

18
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"ARAGON"

**"IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UN
MODULO DE AUTOTRANSPORTES URBANOS
DE PASAJEROS R - 100. "**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICO**

P R E S E N T A N :

**EDUARDO RODRIGUEZ FLORES
MIGUEL ANGEL MALDONADO MUÑOZ**

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 1992



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 está 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.

CAPITULO I

INTRODUCCION

	Pág.
1.1 INTRODUCCION	1
1.2 EVOLUCION HISTORICA DEL TRANSPORTE URBANO	3
1.3 IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS EN LA CIUDAD DE MEXICO	4
1.4 CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA CONSIDERADA	5
1.5 UBICACION DEL MODULO	7
1.6 DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES	9
1.7 DISTRIBUCION DEL MODULO POR AREAS	11
1.8 ORGANIZACION DE LA EMPRESA	14
1.9 CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS AUTOBUSES	17

CAPITULO II

EL MANTENIMIENTO

11.1 EL MANTENIMIENTO	27
11.2 CONSIDERACIONES DEL MANTENIMIENTO	27
11.3 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN EL TRANSPORTE	29
11.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO	30
11.5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	30
11.6 MANTENIMIENTO CORRECTIVO	31
11.7 MANTENIMIENTO PREDICTIVO (TECNICO)	31
11.8 MANTENIMIENTO CONTRATADO	32
11.9 FUNCIONES DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA	32
11.10 SISTEMA DE MANTENIMIENTO	34
11.11 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	36

CAPITULO III

MANTENIMIENTO ACTUAL

	Pág.
III. 1 MANTENIMIENTO ACTUAL	40
III. 2 FORMATO REPORTE DEL OPERADOR (INSTRUCTIVO DE LLENADO)	44
III. 3 FORMATO ORDEN DE REPARACION (INSTRUCTIVO DE LLENADO)	46
III. 4 FORMATO REGISTRO DE SERVICIO (INSTRUCTIVO DE LLENADO)	48
III. 5 FORMATO SOLICITUD DE REFACCIONES (INSTRUCTIVO DE LLENADO)	50
III. 6 FORMATO BITACORA GENERAL (INSTRUCTIVO DE LLENADO)	50

CAPITULO IV

ANALISIS DE LAS PRINCIPALES INCIDENCIAS

IV . 1 ANALISIS DE LAS PRINCIPALES INCIDENCIAS	61
IV . 2 ANALISIS DEL MES DE OCTUBRE DE 1990	62
IV . 3 ANALISIS DEL MES DE NOVIEMBRE DE 1991	65
IV . 4 ANALISIS DEL MES DE DICIEMBRE DE 1991	68
IV . 5 ANALISIS DEL MES DE ENERO DE 1991	71
IV . 6 ANALISIS DEL MES DE FEBRERO DE 1991	74
IV . 7 ANALISIS DEL MES DE MARZO DE 1991	77
IV . 8 ANALISIS DEL MES DE ABRIL DE 1991	80
IV . 9 ANALISIS DEL MES DE MAYO DE 1991	83
IV . 10 ANALISIS DEL MES DE JUNIO DE 1991	86
IV . 11 ANALISIS DEL MES DE JULIO DE 1991	89
IV . 12 ANALISIS DEL MES DE AGOSTO DE 1991	92
IV . 13 ANALISIS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE 1991	95
IV . 14 ANALISIS DEL MES DE OCTUBRE DE 1991	97

CAPITULO V

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO

	Pág.
V . 1 SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO	98
V . 2 CARACTERISTICAS	99
V . 3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	103
V . 4 DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	104
V . 5 VERIFICACION DEL SERVICIO PREVENTIVO (FORMATO)	129
V . 6 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO (FORMATO)	130
V . 7 REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD (FORMATO)	131
V . 8 INSTRUCTIVO DE LLENADO PARA EL FORMATO "CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	131
V . 9 INSTRUCTIVO DE LLENADO PARA EL FORMATO VERIFICACION DEL SERVICIO PREVENTIVO	134
V . 10 PLAN DE INCENTIVOS PROPUESTO	136
V . 11 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE REFACCIONES	137
V . 12 CONTROL DE TIEMPOS ESTANDARES DE REPARACION	140
V . 13 MECANISMO DE DISTRIBUCION DE PRIMAS	141

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO

VI . 1 IMPORTANCIA DE LOS COSTOS	144
VI . 2 COSTOS ACTUALES	146
VI . 3 COSTOS PROPUESTOS	148
VI . 4 PLANTILLA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO (SEGUN ORGANIGRAMA)	150
VI . 5 POLITICAS DE REEMPLAZO	152

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Pág.

VII. 1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
VII. 2	BIBLIOGRAFIA	157

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

A raíz de la Municipalización del Transporte Urbano en la Ciudad de México, en septiembre de 1981, y considerando la dinámica de crecimiento de la población, ha sido urgente y primordial instrumentar de manera permanente, una serie de procedimientos y políticas que al ser aplicadas permitan brindar al público un servicio cada vez más eficiente.

Tomando como base este objetivo para alcanzar, se ha previsto la implantación de un sistema de Mantenimiento Preventivo, al parque vehicular del Módulo 21 que cuenta con 86 unidades.

Los motivos principales por los que se ha elegido este Módulo, se deben a lo siguiente:

- a) La problemática que enfrenta para dar mantenimiento adecuado y oportuno a sus unidades, lo que ocurre comúnmente en los demás Módulos del Organismo,
- b) La facilidad que ha proporcionado para obtener la mayor información posible durante el estudio de las condiciones de mantenimiento actual y su solución más adecuada, motivo de este tema de tesis.
- c) El área de sus instalaciones actualmente disponibles y el número de unidades que tiene asignadas, facilitan en gran medida nuestro estudio antes mencionado.

Se sugiere que este sistema sea aplicable a los treinta y nueve Módulos operables que integran este Organismo.

Las siguientes etapas constituyen en secuencia la aplicación del sistema de mantenimiento propuesto:

- ETAPA I.** Recopilación y análisis de información para la elaboración de un Sistema de Mantenimiento Preventivo.
- ETAPA II.** Reestructuración y simplificación de los procedimientos establecidos en la primer etapa.
- ETAPA III.** Consiste en la aplicación práctica del Sistema de Mantenimiento Preventivo, así como los formatos de control, plan de Incentivos y políticas de reemplazo.

EVOLUCION HISTORICA DEL TRANSPORTE URBANO

En 1857, durante la presidencia del General Ignacio Comonfort, se dotó a la Ciudad de México de dos rutas ferroviarias; la que conducía a la Villa de Guadalupe y la que inicialmente conducía a Tacubaya, donde posteriormente por el Oeste se dirigía a Santa Fe y por el Sur a Atizapán, pasando por Mixcoac y San Angel. Y hacia Tlalpan pasando por Churubusco, San Angel y Santa Ursula. En enero de 1900 se inauguró la primera ruta de tranvías eléctricos México - Tacubaya y en febrero del mismo año a la Villa de Guadalupe.

Los primeros transportes operaron anárquicamente, librando competencias exhaustivas que a menudo degeneraban en hechos sangrientos, por lo que se agruparon en un sólo núcleo los choferes. Esta Agrupación fue el Centro Social de Choferes, adheridos a la C.R.D.M. de ahí surgió la Alianza de Camioneros de México.

Los aspectos que podemos considerar hasta cierto punto permanentes en la legislación que regula el autotransporte y que constituye una extensión en el plano nacional, de lo que los camioneros de la Ciudad de México han dado en llamar conquistas del transporte, desde 1917, son las siguientes:

- La Mexicanidad del transporte, que se controla mediante la comprobación de la nacionalidad de cada concesionario.
- Limitaciones de las unidades concesionadas a cada permisionario para evitar la concentración monopolista.
- La Asociación espontánea de todos aquellos transportadores que circulan en la ruta, por una sola empresa y que se ha traducido en la concesión de este servicio.

IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS EN LA CIUDAD DE MEXICO.

Los aspectos más relevantes a considerar, bajo los cuales se desenvuelve la Industria del transporte de pasajeros del Distrito Federal, son los siguientes:

- Al incrementar la población económicamente activa, ha aumentado la demanda del transporte. Esto ha hecho que el 45% de las personas antes citadas viajen diariamente. De esta cifra el 40% concurre al centro y el 60% se traslada a la periferia.
- Al mismo tiempo existe un creciente interés por la conservación del medio ambiente y una mayor disposición a colaborar en los gastos necesarios. Estos aspectos son particularmente apremiantes en la Ciudad de México, que es precisamente donde el crecimiento es el más rápido como consecuencia de la constante inmigración, procedente de las áreas rurales.
- El equipamiento urbano y los servicios públicos en el área metropolitana, crecen a un ritmo inferior al de la población y por lo tanto, muchas zonas de la Ciudad tienen que apoyarse en servicios como Mercados, Escuelas, Clínicas, etc., que existen en otras zonas, lo que provoca la multiplicación, y aumento en la distancia de los traslados de la población.

Por estas razones se desprende la gravedad y complejidad de la problemática del transporte. Sus causas dependen de múltiples factores que muchas veces no son tomados en cuenta

Los autobuses urbanos son los que mayor número de pasajeros movilizan actualmente (6,5 millones diariamente). Le siguen en forma descendente el Sistema de Transporte Colectivo con 4,5 millones, trolebuses con 0,66 millones y tren ligero con 0,42 millones.

Los autobuses urbanos tienen la inversión mas baja en transporte y como ya se ha visto es el que mayor número de pasajeros moviliza, el S.T.C. (metro) en relación con Ruta - 100, es más eficiente pero con un costo de operación e inversión mucho mayor.

El servicio trolebús y tren ligero es de bajo costo, pero en general se caracteriza por tener exclusividad de vía, pero tiene el aspecto positivo de no ser contaminante.

El sistema de peseros y taxis ofrecen la ventaja sobre el automóvil particular, de transportar mayor número de pasajeros por unidad, éste último es el más costoso y el que brinda al usuario menos espacio vital durante su traslado.

El transporte y las vías de comunicación, son estructuras sumamente dinámicas, de su eficiencia depende la totalidad de los factores económicos. Está visto que si no se mantiene una eficiencia óptima en los sistemas de transportación como son los autobuses, traería como consecuencia el deterioro de la economía del usuario.

El transporte urbano de pasajeros se encuentra íntimamente ligado al núcleo del desarrollo urbano, de hecho es un elemento normativo en función de proporcionar accesibilidad y movilidad para satisfacer las necesidades de habitantes.

CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA CONSIDERADA

"Autotransportes Urbanos de Pasajeros R-100" es un Organismo Público Descentralizado, propiedad del Gobierno Federal, que ha venido operando en los últimos 6 años en la Ciudad de México y área metropolitana.

La formación de este Organismo se originó por la problemática que había venido existiendo en este ramo del transporte en las últimas tres décadas. Siendo este

un sistema tan importante y de enorme trascendencia, por los beneficios que aportan al desarrollo de las actividades productivas, educativas, recreativas, etc., propias de una ciudad tan grande y compleja como la nuestra; ha venido adoleciendo de múltiples irregularidades, propias del afán de lucro de particulares que solo buscaban su beneficio económico, sin importarles las pésimas condiciones de eficiencia, calidad, rapidez, imagen, higiene y seguridad bajo las cuales se realizaba el servicio.

Sin embargo y, pese a los esfuerzos y medidas correctivas tomadas por las autoridades al respecto, para optimizar las condiciones anteriormente mencionadas de ese tiempo a la fecha, mucho es lo que falta por realizar para lograrlo. Por un lado se han mejorado las condiciones de calidad, imagen, higiene, seguridad, etc., en decremento del número de autobuses en servicio (eficiencia), debido a un excesivo Mantenimiento Correctivo, causado por una mala planeación del departamento involucrado.

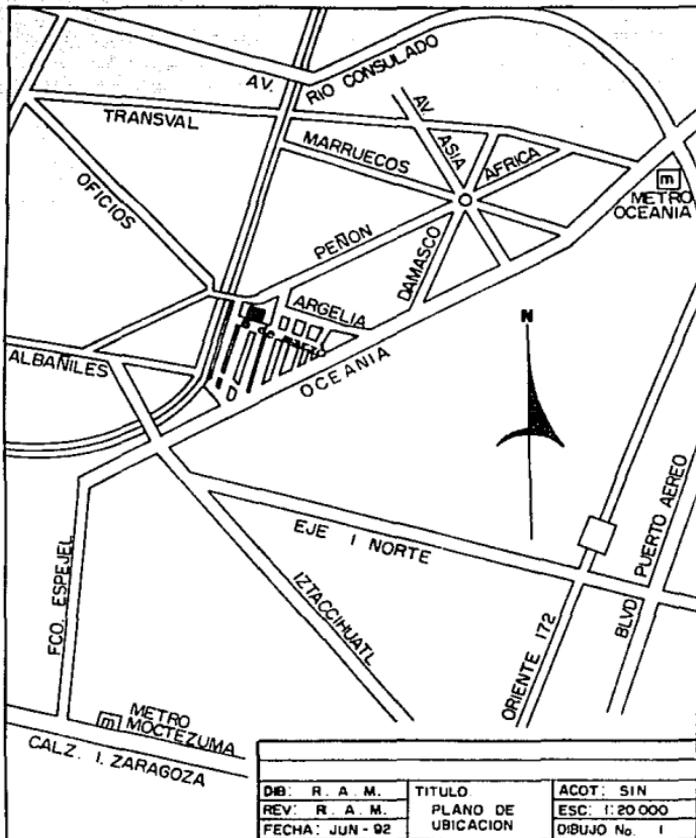
UBICACION DEL MODULO

Este Módulo se encuentra ubicado en el No. 25 de la calle 6 de marzo, en la colonia Revolución, en la Ciudad de México dentro de la jurisdicción de la Delegación Venustiano Carranza (C.P. 15330).

Sus principales vías de acceso son:

- Por el Noreste, estación OCEANIA de la línea 5 del metro (Pantitlán Politécnico), llegar por la avenida Oceanfa en dirección Sur, hasta la calle A. Quijano.
- Por el Este, estación MOCTEZUMA de la línea 1 del metro (Pantitlán - Observatorio), seguir por eje 3 oriente, (Ing. Eduardo Molina) en dirección Norte dar vuelta en avenida del Peñón a la derecha y llegar hasta calle Francisco Villa.

VER PLANO DE UBICACION EN LA SIGUIENTE HOJA.

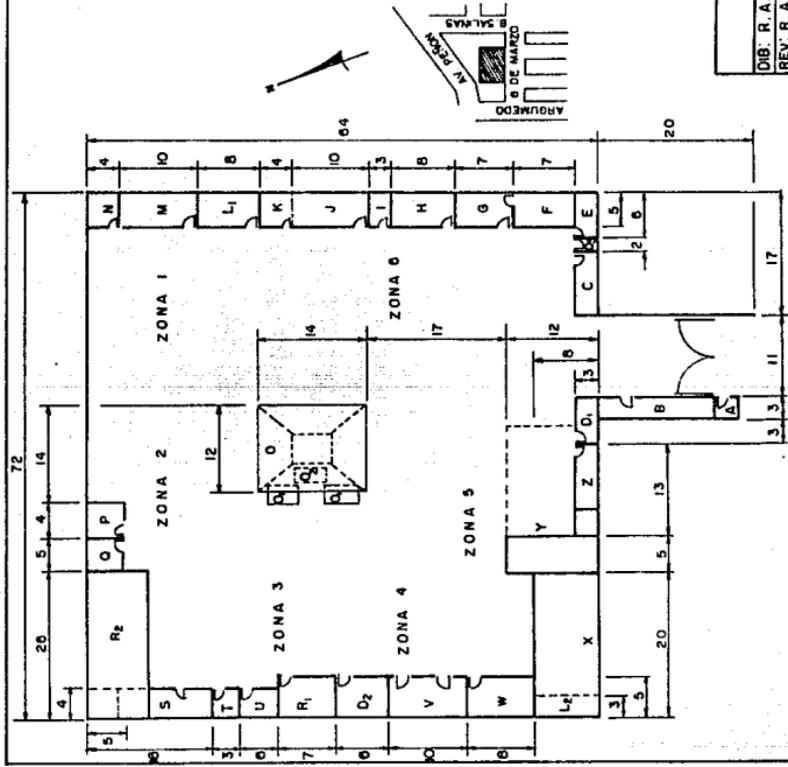


DISTRIBUCION DE LAS INSTALACIONES

La distribución interna de la planta debe representar la fase de integración de un sistema. El objetivo básico de la distribución es el desarrollo de un sistema que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica.

Las restricciones físicas en el diseño de las instalaciones son originadas por el tamaño, la forma, la orientación en relación con las avenidas y servicios públicos, o bien el costo de construcción de las instalaciones.

LETRA	DESCRIPCION	SUM.MP
A	CASITA DE VIGILANCIA	9.0
B	DEPTO. DE OPERACION	49.0
C	ALMACEN	27.0
D1	BAÑOS	16.0
D2	BAÑOS	30.0
D3	BAÑOS	6.0
E	DEPTO. DE FINANZAS	16.0
F	OFNA. DE RECAUDACION	39.0
G	BERENCIA	39.0
H	DEPTO. ADMINISTRATIVO	40.0
I	DEPTO. TECNICO	16.0
J	AREA DE LLANTAS	60.0
K	AREA DE PINTURA	20.0
L1	ALMACEN	40.0
L2	ALMACEN	24.0
M	COMEDOR	60.0
N	TAPICERIA	20.0
O	ESTACION DE COMBUSTIBLE	160.0
O1	DEPOSITOS DE DIESEL	---
O2	CISTERNA	---
P	AREA DE ACEITES	20.0
Q	AREA DE ELECTRICOS	25.0
R1	GRUPO 1 MECANICOS	35.0
R2	GRUPO 2 MECANICOS	200.0
S	RECUPERACION DE PARTES	32.0
T	AREA DE MUALATERIA	12.0
U	AREA DE TRANSMISION	24.0
V	DORMITORIOS	60.0
W	OFICINA SINDICAL	40.0
X	AREA DE CARROCERIA	160.0
Y	AREA DE LAVADO Y ENG.	177.0
Z	DEPOSITO DE AGUA	39.0



DIB. R. A. M.	TITULO	ACOT. MTS.
REV. R. A. M.	DISTRIBUCION DE ESC.	SIN
FECHA: JUN-92	INSTALACIONES	DIBUJO No. 2

DISTRIBUCION DEL MODULO POR AREAS

En referencia al cuadro de distribución del Módulo se tienen las siguientes características:

LADO ORIENTE

ALMACEN.- Ocupa una superficie de 27.0 m². y está compuesto de una planta baja y un primer piso, construcción de concreto y losa.

BAROS.- Con superficie de 6.0 m² localizados en la planta baja, construcción de concreto y losa.

DEPARTAMENTO DE FINANZAS.- Ocupa una área de 6.0 m² localizado en la planta baja, - construcción de concreto y losa.

OFICINA DE RECAUDACION.- Con una superficie de 35.0 m², localizada en la planta baja, construcción de concreto y techo de losa.

GERENCIA.- Ocupa una área de 35 m² compuesta de 25.0 m², Gerente y 10.0 m² Secretaría, localizado en la planta baja, construcción de concreto y techo de losa.

ALMACEN DE SERVICIOS GENERALES.- Con una superficie de 27.0 m² localizada en el primer piso sobre la Gerencia, construcción de lámina y ángulos (caseta).

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO.- Con una superficie de 40.0 m², localizado en la planta baja, construcción de concreto y techo de losa.

DEPARTAMENTO TECNICO.- Con una área de 15.0 m², localizada en la planta baja, construcción de concreto y techo de losa.

AREA DE LLANTAS.- Con una superficie de 50 m² en la planta baja, construcción des - cubierta con techo de lámina, cuenta con un compresor de 10 Kg/cm², una desmontadora de llantas hidroneumática de impacto, una plancha de vulcanizado de cámaras, gabinete de herramientas y un esmerfil - carda con motor eléctrico de 1/4 H.P.

AREA DE PINTURA.- Con una superficie de 20.0 m² localizada en la planta baja, construcción descubierta con techo de lámina, cuenta con un gabinete para almacenar herramientas y pinturas, y aloja los lockers de 10 trabajadores, se utiliza el compresor del área de llantas y una manguera de aire propia.

ALMACEN DE HERRAMIENTAS.- Ocupa una área de 40.0 m² en la planta baja, construcción de concreto y techo de losa.

COMEDOR.- Con una superficie de 50 m² localizado en la planta baja, construcción de lámina armada.

TAPICERIA.- Con una área de 20.0 m² localizada en la planta baja, construcción de lámina armada, cuenta con una mesa para corte de vinyl y una máquina recta de costura para vestiduras de asientos.

LADO NORTE.

AREA DE ACLITES Y GRABAS.- Ocupa una superficie de 20.0 m², localizada en la planta baja es una construcción de lámina armada.

AREA DE ELECTRICOS.- Ubicada en una afea de 25.0 m² localizada en la planta baja, es una construcción de concreto con techo de losa, cuenta con gabinetes de herramientas y equipo y una mesa de pruebas.

GRUPO 2 DE MECANICOS.- Con una superficie de 208.0 m² de construcción descubierta y techo de lámina, cuenta con una caseta de lámina para guardar herramienta y equipo, 4 gabinetes para almacenar herramientas y stock de refacciones.

LADO PONIENTE.

OFICINA DE RECUPERACION DE PARTES.- Cuenta con una área de 32.0 m² de construcción de malla de alambre. Sirve para almacenar llantas y refacciones recuperables y en deshuso.

GRUPO 2 DE HOJALATEROS.- Con una area de 12.0 m² construcción de concreto y techo -

de losa cuenta con una mesa - gabinete para trabajar y un tornillo de banco.

AREA DE TRANSMISIONES.- Ocupa una superficie de 24.0 m² de construcción de concreto y techo de losa, cuenta con un soporte para armado de transmisiones, mesa gabinete de trabajo equipada con un tornillo de banco y gabinete para herramienta.

GRUPO 1 DE MECANICOS.- Cuenta con una área de 35.0 m² con construcción de concreto y techo de losa, además tiene dos meses de trabajo un soporte de metal (para armar), una remachadora de balatas y un taladro vertical.

BAROS D 2.- Ocupa una superficie de 30.0 m², construcción de concreto y techo de lámina, cuenta con 6 excusados, 4 lavabos, 8 regaderas y 1 mingitorio colectivo.

DORMITORIOS.- Con una área de 50.0 m², con construcción de concreto y techo de losa, aloja 25 literas - camas dobles.

OFICINAS SINDICALES.- Ocupa una superficie de 4.0 m² de construcción en concreto y techo de losa.

LADO SUR

AREA 1 Y 2 DE HOJALATEROS.- Ocupa una área de 136.0 m² de construcción descubierta con techo de lámina, 1 taladro vertical, dos mesas de trabajo y dos plantas de soldadura de 150 amp.

AREA DE LAVADO Y ENGRASADO.- Cuenta con una rampa de cemento con capacidad para una unidad, en una área de 177.0 m².

MOTOBOMBA Y DEPOSITO DE AGUA.- Instalada en la superficie de 39.0 m² cuenta con una compresora de aire de 10 kg/cm², destinado al área de lavado y engrasado, y hojalateros. Una motobomba de agua de 1 HP, 1 depósito de agua de 36.0 m³, 1 motobomba de agua de alta presión, utilizada en el área de lavado y engrasado.

BAROS D1.- En una superficie de 18.0 m² de construcción de concreto y techo de losa cuenta con tres regaderas, 4 excusados, 2 lavabos y 1 mingitorio colectivo.

SALA DE ESPERA.- Destinado a los operadores, se encuentra ubicada en el primer piso, sobre el baño D1, ocupa una área de 18.0 m² de concreto y techo de losa.

DEPARTAMENTO DE OPERACION.- Ubicado en una área de 45.0 m² de construcción de concreto y techo de losa.

CASETA DE VIGILANCIA.- En una área de 9.0 m² de construcción de concreto y techo de losa.

ESTACION DE COMBUSTIBLE.- Que comprende un techo de losa volada de 168.0 m² y una caseta de alojamiento de 2 bombas de combustible, 1 centrifugadora de diesel, bajo el piso se encuentran con 2 depósitos de diesel (1) con capacidad de 45,000 litros y una cisterna de agua con capacidad de 5,000 litros (02).

La distribución actual de la instalación como se describió anteriormente, nos permite visualizar las limitaciones de espacio que se tienen, para realizar el mantenimiento de las Unidades. Lo anterior origina problemas de movilización de autobuses con un promedio aproximado de 47 autobuses en taller durante el día.

Las áreas más saturadas de mayor a menor son las siguientes:

Zona 3, zona 5, zona 2, zona 1, zona 4, y por último la zona 6. Para completar toda la información anterior, véase el plano de distribución del Módulo (dibujo 2).

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La organización del Módulo está estructurada en cuatro niveles, que son: en orden jerárquico:

- Una Coordinación Divisional.
- Una Gerencia Modular.
- Cinco Departamentos (Administrativo, Finanzas, Técnico Abastecimientos y Operación).
- Y 21 oficinas.

Las funciones y obligaciones de los puestos del organigrama se describen a continuación:

COORDINACIÓN DIVISIONAL.

- El Coordinador Divisional, tiene a su cargo la administración de seis Módulos, vigilando la eficiencia del servicio en cada uno de ellos.
- Indica a las Gerencias las políticas de adquisición de refacciones.
- Informa de los cambios existentes de la administración modular en su funcionamiento.
- Proporciona la información en la que se contemplan los programas de capacitación técnica, así como información técnica.
- Supervisa que las recaudaciones monetarias, sean entregadas en las condiciones previstas, así como también que la información estadística este actualizada.

GERENCIA MODULAR.

- Administra los recursos humanos y materiales del Módulo.
- Coordina la toma de decisiones administrativas.
- Actúa como Intermediario en las relaciones Empresa - Sindicato.
- Solicita información a sus superiores de los cambios que se presenten en los sistemas de trabajo y especialmente en el aspecto técnico.
- Vigilancia la correcta programación del servicio del parque vehicular.

DEPARTAMENTOS.

1.- DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION

- Tiene a su cargo la oficina de Recursos Humanos, Compras, Inventario de Bienes y Muebles, Servicios Generales e Intendencia.

2.- DEPARTAMENTO DE FINANZAS

- Tiene a su cargo la oficina de Caja, la de Recaudación, de Control de Alcantafas de Control de Contabilidad y Presupuestos.

3.- DEPARTAMENTO DE OPERACION.

- Tiene a su cargo la oficina de Control de Operadores, la oficina de Despacho de Unidades, la de Recepción y Entrega de Autobuses y la oficina de Vigilancia General.

4.- DEPARTAMENTO DE ABASTECIMIENTOS

- Tiene a su cargo las oficinas de Control y Suministros Herramienta y la de Almacén.

5.- DEPARTAMENTO TECNICO

- Tiene a su cargo la Oficina de Mantenimiento, la de Reconstrucción de Unidades, la de Recuperación de Partes, la de Servicios y de Control de Calidad.
- Vigila la correcta aplicación de los procedimientos establecidos en el sistema de Mantenimiento Correctivo.
- Planea y coordina con oportunidad y eficiencia las actividades encaminadas a optimizar la relación y realización del Mantenimiento.
- Controla las entradas de autobuses al taller por medio de registros estadísticos
- Coordina y supervisa las actividades que realiza el personal a su cargo.
- Analiza y evalúa periódicamente el comportamiento del mantenimiento de los autobuses.
- Autoriza la solicitud de refacciones al Almacén Modular y verifica el surtimiento de estas.
- Proporciona a la Dirección Técnica la información solicitada,
- Supervisa la correcta aplicación de las normas de seguridad e higiene en la realización de trabajos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AUTOBUSES

I DELFIN Y METROBUS

MODELO

P.B.V. - Kg. (lbs.)

Peso Vehicular - Kg.

..... D-604-L5/11 CHASIS PLANO

..... 15422 (34000)

..... 4711

BASTIDOR

Tipo

Refuerzo

Módulo de Sección combinada - Cm³

D.E. (Distancia / Ejes - mm (Pulg.))

F.E. (Frente a Eje) - mm (Pulg.)

E.B. (Eje a Bastidor) - mm (Pulg.)

..... Escalera

..... En "L" Invertida

..... 213

..... 5776 (227)

..... 1816 (71)

..... 10376 (408)

MOTOR

Marca

Tipo

Diámetro y Carrera - mm (Pulg.)

Potencia máxima a.n.m. Kw. (H.P.)

Par motor máxima - N.M. (Lbs-pie)

Relación de compresión

..... Cummins

..... Diesel - 8 en "V"

..... 117 X 95 (4.62 X 3.750)

..... 157 (210) a 3300 rpm

..... 524 (387) a 1900 rpm

..... 17:1

CAJA DE VELOCIDADES

Marca

Tipo

Relaciones: 1

..... Allison MT-643

..... Automática 4 vel.

..... 3.58;209;1.39;1.00
rev. 5.67

EJE DELANTERO:

Tipo Viga 1 - Elliot invertido
Capacidad - Kg (lbs) 5443 (1200)

EJE TRASERO

Tipo Flotante - Una velocidad
Relación (es): 1 7.17:1
Capacidad - Kg (lbs) 9979 (22000)

DIRECCION:

Tipo Hidráulica
Relación 23.4:1

SISTEMA ELECTRICO

Alternador 12 V - 130 amp.
Acumulador Dos - de 180 amp./H.p.

LLANTAS:

Tipo y Medida Carrera - 11,00 x 20 - 12
Capas.
Ruedas Artillería - 7,50 x 20

Nota: El Delfín y el Metrobús tienen las mismas características y Especificaciones Técnicas; lo que varía de la Carrocera

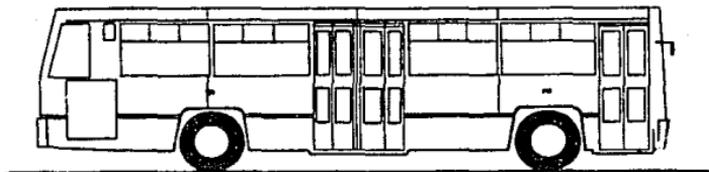
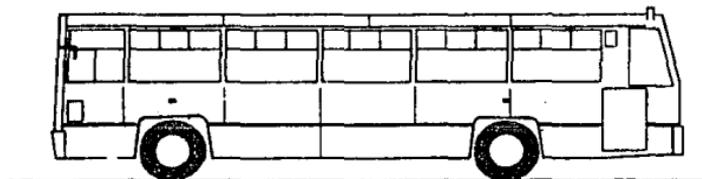
" También utilizan el Motor Cummins V8-210 Turbo adaptado.

" También utilizan la Caja de Velocidades AT-540 y HT-40



MANTENIMIENTO EN LINEA
BITACORA
UNIDAD TIPO METROBUS CAYADA

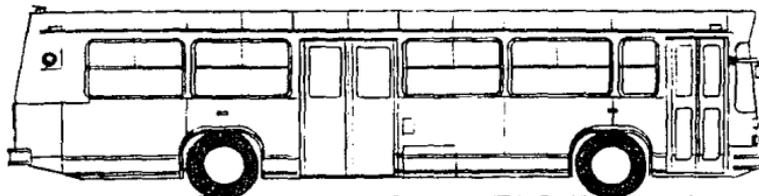
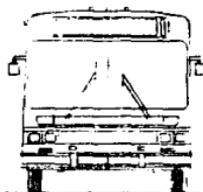
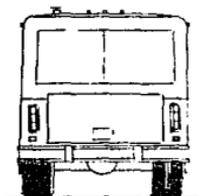
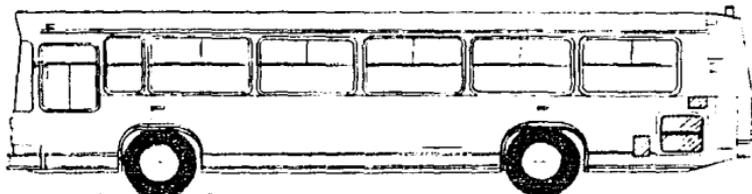
FOLIO _____
ECO. _____





MANTENIMIENTO EN LINEA
B I T A C O R A
UNIDAD TIPO S-502

FOLIO _____
ECO. _____



11 MASA S - 502 - M

DIMENSIONES EXTERIORES

Largo Total 11245 mm
Ancho Total 2500 mm
Altura Total 2966 mm
Distancias entre ejes 5717 mm

MOTOR

Marca Cummins
Modelo VT - 210 (BIG - CAM)
Tipo Diesel 4 Tiempos
No. Cilíndricos 8 en "V"
Desplazamientos 8.3 Litros
Relación de Compresión 16.1:1
Diámetro de Carrera 117/95 mm
Pot. Máxima 210 HP/3000 RPM
Par Máximo 599 W-H/1000 RPM
Vel. Máxima 300 RPM

TRANSMISION

Marca DIRONA (ROCKWELL)
Modelo Allison MT - 643
Tipo Automática
No. de Velocidades 4 Hacia adelante y 1 Rev.

EJE DELANTERO

Marca DIRONA (ROCKWELL)
Modelo FF - 931

Tipo VIGA Elliot , invertido
Cap. de carga 5,455 Kg.

EJE TRASERO

Marca Eaton
Modelo 22123
Tipo Flotante, 1 velocidad 1--
reducción, engranes hipo[
des.
Relación 7.17 :1
Cap. de carga 10,000 Kg.

DIRECCION

Marca Ross Gear
Modelo HF - 64071
Tipo Hidráulica
Relación 23.4:1

SISTEMA ELECTRICO

Tensión 12 V
Marca de Alternador Mar - Hino 130 amp.
Baterías 2 de " 200 amp."
Motor de arranque Marca Delco 12 V

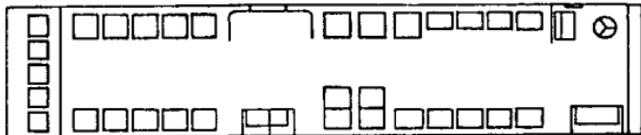
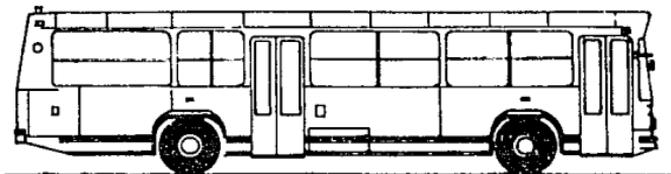
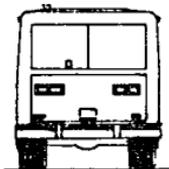
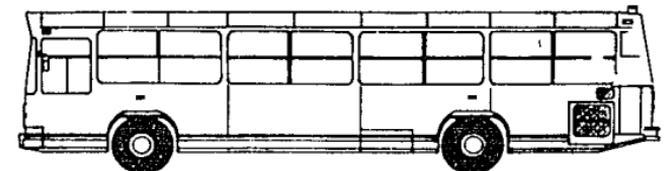
LLANTAS Y RUEDAS

Ruedas tipo De disco con 10 birlos
Tamaño rueda (RIN) 8 x 22 pulg.
Llanta tipo Vías con cámara
Dimensiones 11.00 - 22 pulg. 12 capas

SEAT
100

MANTENIMIENTO EN LINEA
BITACORA
UNIDAD TIPO S-500

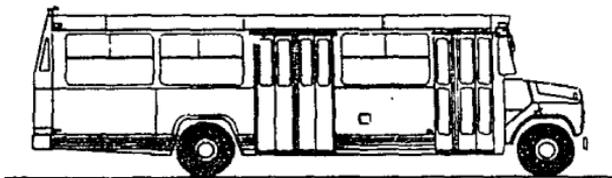
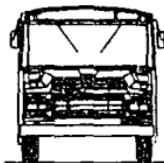
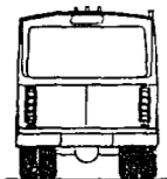
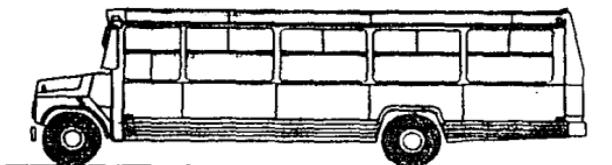
FOLIO _____
ECO. _____





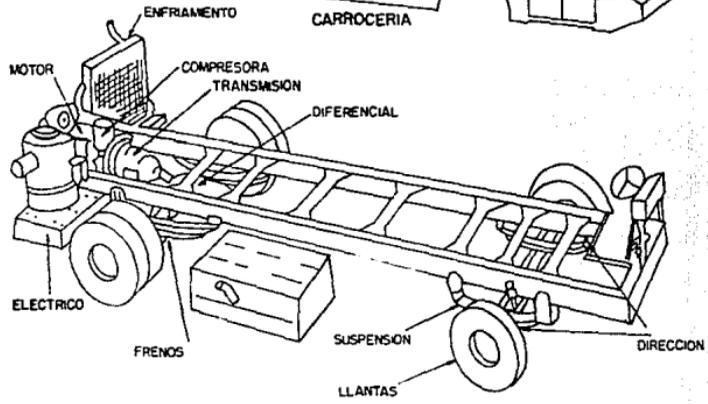
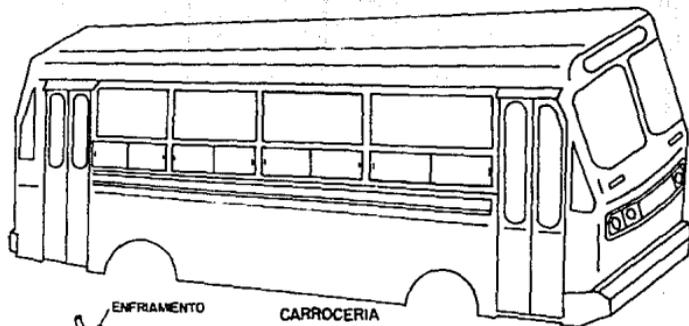
MANTENIMIENTO EN LINEA
BITACORA
UNIDAD TIPO CONVENCIONAL

FOLIO _____
ECO. _____



Para generalizar y simplificar su manejo dentro del Mantenimiento, las unidades están divididas en once sistemas, que son:

- 1.- SISTEMA MOTOR
- 2.- SISTEMA TRANSMISION
- 3.- SISTEMA DIFERENCIAL
- 4.- SISTEMA DIRECCION
- 5.- SISTEMA DE FRENOS
- 6.- SISTEMA DE SUSPENSION
- 7.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO
- 8.- SISTEMA ELECTRICO
- 9.- SISTEMA DE CARROCERIA
- 10.- SISTEMA COMPRESORA
- 11.- SISTEMA LLANTAS



DIB. R. A. M.	TITULO	ACOT.	SIN
REV. R. A. M.	SISTEMAS DE	ESC.	SIN
FECHA JUN-92	UN AUTOBUS	DIB. No.	6

C A P I T U L O I I

EL MANTENIMIENTO

EL MANTENIMIENTO

ANTECEDENTES:

Los seres, vivos, las máquinas, edificios, viviendas y medio ambiente requieren de atención para vivir o durar más y mejor.

Solo el desgaste de las rocas en las montañas, provocado por el movimiento del viento y la lluvia o el movimiento del mar, lo que la naturaleza hace, no requiere de mantenimiento.

Todos los implementos y máquinas que el hombre ha inventado y construido para sus servicios, requieren que se les haga mantenimiento desde el afilado de una herramienta de corte (navaja, tijeras, etc.) hasta la más sofisticada computadora.

DEFINICION:

Se puede entender por mantenimiento, el conservar en buen estado las partes que conforman un equipo o sistema determinado, así como cada uno de los elementos del mismo, y esto hará que opere de manera óptima, confiable y con gran eficiencia. Entendiéndose por eficiencia, que tanto el equipo, máquinas o sistema, así como de cada uno de los componentes realicen sus funciones específicas de la mejor forma posible, dentro de los límites de seguridad más amplias y sobre todo costeables (económicos).

Para nuestro caso en estudio, si hay que dar mantenimiento a un autobús, esto es, que esté prestando servicio; con eficiencia y seguridad en todos sus sistemas que lo conforman (mecánicos, eléctricos, neumáticos, de carrocería, etc.).

CONSIDERACIONES DEL MANTENIMIENTO

Las máquinas, equipos y sistemas se deterioran, sin que sea posible evitarlo. Sin embargo, la administración debe contemplar este aspecto desde el punto de vista de la producción de tal forma que se mantenga la confiabilidad del sistema productivo a niveles razonables sin que se llegue a interrumpir sólo por conservar las máquinas en funcionamiento. Esto origina otro problema de costos. Dichos costos se manifiestan en diferentes formas, como se presenta enseguida:

- 1.- Tiempo ocioso de la máquina.
- 2.- Posible pérdida de ventas potenciales.
- 3.- Mano de obra ociosa directa o indirecta.
- 4.- Demora en otros procesos, cuyo suministro de materiales depende de la máquina - descompuesta.
- 5.- Aumento de desperdicios.
- 6.- Insatisfacción de los clientes por las demoras en las entregas.
- 7.- Costo efectivo de reparación de la máquina.

Para lograr una mejor conservación de los equipos y máquinas y lograr que éstos sean - confiables, es menester considerar ciertos lineamientos:

- A) Aumentar el tamaño tanto de instalaciones como de las cuadrillas de reparación, - de tal manera que el tiempo medio de máquinas disminuya, por que es menos facti - ble que las cuadrillas estén ocupadas cuando se presente una falla.
- B) Emplear un Mantenimiento Preventivo en cuanto sea posible para que se repongan las piezas antes de que fallen. Mismo que se puede realizar en el primero y segundo - turno y de ésta forma evitar interferencias con los programas de producción. La importancia de éste mantenimiento radica en el número de fallas en relación con - el tiempo de reparación y el tiempo de Mantenimiento Preventivo.
- C) Fabricar excedentes (stock) para que algunas máquinas puedan estar disponibles y - hacerles su mantenimiento sin que afecten los costos por demora.
- D) A través de mejoras en el diseño de ingeniería se pueden hacer más confiables los elementos unitarios de una máquinas.
- E) Aplicar sistemas especializados de lubricación y de esta manera alargar la vida - de los componentes.
- F) Enlazando las etapas sucesivamente en el sistema de producción a través de inven - tarios entre las operaciones y de la misma forma evitar que afecten las operacio - nes siguientes en la máquina que se avería.

En la medida que se vayan cumpliendo cualquiera de estos recursos en esa misma medida se irán justificando los costos por las disminuciones en el costo de la mano de obra ociosa, el desperdicio de las ventas perdidas, etc., y con ello se estarán justificando. Lo cual redundará en beneficios de las empresas.

IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN EL TRANSPORTE

El no dar mantenimiento adecuado y oportuno a los autobuses, trae como consecuencia - que éstos permanezcan en los talleres de reparación más tiempo del considerado, sin prestar el servicio efectivo.

Y siendo el mantenimiento de enorme importancia, se deberá tomar en cuenta y cuidar, - para procurar la estabilidad del sistema de transporte.

El Módulo en estudio, incide en este tipo de problemas, el presente trabajo pretende dar solución al mantenimiento; ya que muchas ocasiones, el no cambiar oportunamente - piezas de costo relativamente pequeño y tiempo de reparación corto, originan la falla y desgaste de otras tantas, retrasando en forma por demás inoportuna la reparación de los autobuses, elevando de manera significativa los costos de mantenimiento en el Módulo.

En general es posible conservar y mejorar la confiabilidad de los autobuses, si se toman en cuenta las siguientes medidas:

- 1.- Aumentar el tamaño de las instalaciones y de las cuadrillas de reparación.
- 2.- Empleando un mantenimiento preventivo en cuanto sea factible, para cambiar las piezas antes de que fallen.
- 3.- Hacer más confiables los componentes individuales del autobús o de uno de los sistemas que lo integran mediante mejoras en el diseño de ingeniería.
- 4.- Cumpliendo con este cometido, tendremos los resultados esperados: mejorar el - servicio, incrementado al número de autobuses en ruta, abatir los costos de - mantenimiento por demoras de reparación, y al mismo tiempo, brindar mayor seguridad e higiene.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

Partiendo de la definición de que el mantenimiento es la conservación funcional de las partes que conforman un sistema determinado (máquinas, edificios, viviendas, etc.) para su estudio éste se clasificará en tres tipos:

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO
- MANTENIMIENTO CORRECTIVO
- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Una definición aceptable de mantenimiento preventivo se puede considerar como la conservación planeada del equipo y máquinas, de los activos fijos y de las instalaciones de la fábrica, todo ello como resultado de Inspecciones periódicas que permiten anteponerse a las fallas y al mismo tiempo descubrir condiciones inseguras en las instalaciones.

Su finalidad es reducir al mínimo las interrupciones y una depreciación excesiva del equipo y maquinaria (minimizar las fallas). Cuando está dirigido el mantenimiento preventivo, es un instrumento de reducción de costos en la conservación y operación de equipo e instalaciones. Lo que finalmente se reedituará en ahorro para la empresa.

Cuando se trata de una empresa pequeña y la producción no sea crítica, este tipo de mantenimiento puede constituirse como una inspección informal de equipo y maquinaria, por parte del Director de la fábrica de acuerdo con un plan periódico.

Un programa de mantenimiento preventivo bien intencionado debe contemplar lo siguiente:

- 1.- Realizar inspecciones periódicas en los equipos e instalaciones para detectar o descubrir situaciones que puedan originar fallas o una depreciación perjudicial.
- 2.- El mantenimiento necesario para remediar las situaciones antes de que lleguen a ser graves.

Como regla empírica se puede considerar que una fábrica que emplea más del 75% de su tiempo de mantenimiento en arreglar descomposturas, es probable que tenga dificultades para pasar a una situación de mantenimiento preventivo.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es aquel servicio que se proporciona a los equipos operativos en el momento que ocurra la falla o cuando esté por suceder y poner en peligro la seguridad tanto del personal, como del equipo mismo. El cual deberá realizarse en consideración a los siguientes puntos:

- 1.- Garantizar la seguridad tanto de personas como de equipo y/o proceso.
- 2.- La prioridad del equipo.
- 3.- Si existen las refacciones en el almacén o en el Departamento de Mantenimiento.
- 4.- El tipo de avería.

El Mantenimiento Correctivo es el más costoso, debido a que afecta materiales, mano de obra directa o indirecta, la supervisión, multiplica los tiempos ociosos y sobre todo, genera presión en el trabajo que la mayoría de las veces dificulta el desarrollo lógico de los mismos, es por razones el convenir en minimizar esta forma de mantenimiento, visualizando políticas y estrategias que se adapten al tipo de empresa, tipo de procesos y necesidades específicas del negocio y poder mantenerse en el mercado competitivo esto quiere decir que debe pensarse en la utilización de otro u otros tipos de mantenimiento con el fin de minimizar el mantenimiento correctivo.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO (TECNICO)

Este tipo de mantenimiento puede desarrollarlo el supervisor o cualquier miembro de la empresa, previa capacitación. Ya que éste se realiza por medio de equipos, aparatos o instrumentos de medición, los cuales detectarán las posibles fallas en los equipos de producción u operativos.

La inspección debe desarrollarse en forma tal que, aproveche la condición que al alterarse algún parámetro especificado de los equipos en los que existe probabilidad de falla, éste podrá ser detectado. Algunas veces se diseñan formas especiales donde en las columnas se anotarán presiones, temperaturas, velocidades, vibraciones, corrientes flujos, etc., al ser detectadas cualquiera de éstas alteraciones (especificaciones) el encargado de mantenimiento deberá buscar la causa y corregirla antes de que ocurra una falla mayor y la reparación se lleve más tiempo.

MANTENIMIENTO CONTRATADO

Cuando las políticas, características y necesidades de la empresa lo creen conveniente recurren al mantenimiento externo (contratado), así por las eventualidades y requerimientos de la misma. Este mantenimiento se contrata por lo siguiente:

- Cuando los proveedores manejan las refacciones en exclusividad.
- Cuando el equipo es sofisticado.
- Cuando el equipo es especial o de importación.
- Cuando el mantenimiento en la planta es esporádico.
- Cuando no se cuenta con personas capacitadas en la planta.
- Para mayor y mejor capacitación y optimización del personal.

FUNCIONES DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA

Para poder definir las características de mecanismo, periodicidad, costeabilidad, eficiencia, etc., del mantenimiento es necesario tener un panorama de la diversidad de empresas que existe, y en base a esto implantar la administración del mantenimiento más apropiado. Las empresas las podemos clasificar de la siguiente forma:

I.- EMPRESAS Y FABRICANTES DE PRODUCTOS

- 1.- **BÁSICA:** Son fábricas que se dedican al ensamble o maquiladoras, tienen una área administrativa pequeña y no requieren de instalaciones muy técnicas o especiales.
- 2.- **COMPLEJA:** Contienen el equipo básico para producir un producto completo, y sus instalaciones requieren de mayores sistemas de servicios en relación con las de tipo básico.
- 3.- **MULTIFÁBRICA:** Son agrupaciones de varias fábricas, en donde cada una se dedica a la producción de un producto diferente o de diferentes características.

II.- EMPRESAS PRESTADORES DE SERVICIOS

- 1.- **BÁSICO:** Regularmente los proporciona el Gobierno y son utilizados por la población en sus actividades normales diarias.

2.- COMPLEJO:

Son aquellos que requieren ciertos conocimientos especiales para instalarlos y controlarlos tienen un costo razonable.

3.- ESPECIALES:

Son servicios que requieren un alto conocimiento tecnológico, se requieren muy esporádicamente y requieren autorización gubernamental para su funcionamiento.

Después de haber clasificado las empresas, analizaremos las características que pueden tener éstas de acuerdo al tipo de equipo que utiliza para su funcionamiento. El equipo puede ser de tipo básico, que pueden ser por ejemplo máquinas, herramientas; equipos normalizados, etc., que pueden utilizar con regularidad en la mayoría de las empresas. Por otro lado, en algunas empresas se utiliza equipo de diseño especial, que no es otra cosa que equipo diseñado para algún producto elaborado por muy pocas empresas, y que por lo mismo habrá mucha facilidad de adquisición de refacciones de partes.

A causa de la modernización de la maquinaria, la reparación de la misma, se hace más complicada así como la capacitación de los operadores para la manipulación de ésta. Además en algunos tipos de equipo, que se puede considerar como riesgosos o peligrosos, necesita de el registro de los operadores por el gobierno para el otorgamiento de un permiso o licencia para poder manejar dicho equipo.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, nuestra empresa se considera como prestadora de servicios de tipo básico. El equipo utilizado en el servicio al público (autobuses) no es de tipo especial, sin embargo es necesario que el operador tenga una licencia, ya que él debe tener ciertos conocimientos y habilidades. Ciertamente también, estos autobuses pudieran ocasionar accidentes cuando no se conduzcan de la forma adecuada, es entonces importante planear la administración de un sistema de mantenimiento, tomando en cuenta las características de nuestra empresa.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Partiendo de la definición de "Sistema" que dice: es el conjunto de reglas, principios y métodos ordenados y relacionados entre sí, de tal forma que contribuyan a lograr un determinado fin en alguna materia o especialidad. Es conveniente mencionar la tendencia que tienen las empresas por organizar (sistematizar) y modernizar de manera independiente los Departamentos y trabajos de mantenimiento.

Implementar un sistema de mantenimiento en una empresa, implica conocer las características y necesidades de la misma si es básica, compleja o multifábrica (artesanal, básica, mediana o grande), por su diversidad de procesos y servicios (básicos, complejos y especiales), por su tipo y cantidad de equipo. Así como el monto de inversión, área de la planta (m²), tamaño del mercado y políticas.

Un sistema de mantenimiento involucra una serie de actividades, que inician con el requerimiento de personal, el análisis para sistematizar los trabajos de mantenimiento, la elaboración de un manual de procedimientos, elaboración de programas y controles (formatos), así como registros de mantenimiento. El procedimiento a seguir se describe a continuación.

1.- Selección y Capacitación de personal calificado para la realización de diversas funciones y responsabilidades, así como el de substituir trabajadores calificados. El requerimiento de personal para llevar a cabo las tareas de mantenimiento es determinar en base a las horas/ hombres necesarios para dar servicio a los equipos y máquinas existentes en la planta, además de los siguientes factores;

- FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO.
- CANTIDAD DE EQUIPO.
- TIPO DE EQUIPO.
- TIEMPO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS ASIGNADOS.
- TIEMPO EMPLEADO EN TRABAJOS DE EMERGENCIA.
- TRASLADOS DEL PERSONAL ASIGNADO AL LUGAR DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.
- DURACION DE CADA TURNO.
- AUSENTISMO (POR INCAPACIDAD, VACACIONES, FALTAS, (ETC).

- 2.- Analizar los trabajos de mantenimiento y sistematizarlos, el objetivo de sistematizar la mayoría de los trabajos de mantenimiento, es con la finalidad de disminuir los tiempos innecesarios que utiliza el personal en la realización de sus funciones. Así como evitar que haya complicidad en ellos y malos manejos de la información.

De esta manera, el Departamento de Mantenimiento unifica criterios, logrando así un mayor rendimiento del mismo.

- 3.- Manual de Procedimientos en el Departamento de Mantenimiento se ha vuelto imperativo a causa de la diversidad de equipo con que cuenta una empresa, puesto que permite comunicar, coordinar, registrar y transmitir información ordenada y sistemática para el mejor de los trabajos de Mantenimiento.

Los Manuales permiten cumplir con los objetivos siguientes:

- Presentar una visión amplia del Departamento de Mantenimiento.
- Precisar las funciones encomendadas a cada responsable del Departamento para deslindar responsabilidades y evitar duplicación de las funciones.
- Ayudan a la ejecución correcta de las tareas encomendadas al personal y propiciar la uniformidad en el trabajo.
- Permiten el ahorro de tiempo y esfuerzos en la ejecución de los trabajos.

A continuación se muestra la estructura que debe tener un Manual de Procedimientos:

- I.- IDENTIFICACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.
- II.- INDICE.
- III.- INTRODUCCION.
- IV.- OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.
- V.- APLICACION DEL MANTENIMIENTO POR AREAS.
- VI.- POLITICAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO EN RELACION CON LOS DEMAS.
- VII.- DESCRIPCION DE LOS PROCEDIMIENTOS.
- VIII.- FORMATOS QUE SE MANEJAN (CONTROLES).
- IX.- DIAGRAMAS DE FLUJO.

La identificación concluye los siguientes datos: Nombre del Departamento, Nombre completo del o los procedimientos, Lugar y Fecha de elaboración (en su defecto número de revisión) y responsables de su elaboración.

En el índice se hace una relación de los capítulos que conforman el documento.

En la Inducción se explican los propósitos que se pretenden alcanzar a través de él se usará, cuándo y dónde.

En el objetivo se dá una explicación de los propósitos que se pretenden alcanzar con dichos procedimientos.

En la aplicación por áreas se hace una relación del equipo y se clasifica por especialidad (mecánico, eléctrico, neumático, etc.)

En las políticas se dá una explicación de los criterios o lineamientos generales que permiten realizar las actividades sin tener que consultar los niveles jerárquicos superiores, y facilitar al Departamento de Mantenimiento.

En la descripción de las operaciones, se presenta por escrito y en forma subsecuente cada una de las operaciones que haya que hacer en el desarrollo de alguna función, - indicando en que consisten, cómo, cuándo, con qué, dónde y el tiempo de realización.

En los formatos, se deben incluir las formas que intervienen en los procedimientos - del Manual, los cuales pueden ir intercaladas o en el apéndice del mismo.

En los diagramas de flujo, se representa en forma gráfica la secuencia que deben seguir las operaciones de un determinado trabajo y/o el recorrido de las formas o materiales.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El éxito del Mantenimiento Preventivo depende en gran parte del establecimiento de - un buen programa de control. Este control será la forma más adecuada de acercarnos - al programa ideal, puesto que éste permitirá abarcar todo el campo de trabajo.

Las consideraciones que se deberán tomar en cuenta para organizar un programa de Mantenimiento Preventivo son:

- Revisión de los programas anteriores si los hay.
- Revisión de las órdenes de reparación de los últimos 2 años.
- Verificación de registros de control y de un sistema de seguimiento.
- Frecuencia del mantenimiento.
- Tipo y cantidad de equipo.
- Tiempos de ejecución de los trabajos.

El programa de mantenimiento se puede elaborar para una semana, un mes, un trimestre, semestral o anual dependiendo de las necesidades y políticas de la empresa. El programa debe ser revisado anualmente, evaluando los resultados costos y experiencias de las reparaciones.

VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las ventajas que se obtienen con este mantenimiento entre otras, se enumeran a continuación.

- 1.- Permite la capacitación y especialización del personal.
- 2.- Permite detectar las fallas con anticipación.
- 3.- Mayor disponibilidad y confiabilidad del equipo.
- 4.- Disminución de paros de maquinaria y equipo.
- 5.- Reduce los costos de mantenimiento.
- 6.- Permite utilizar al máximo el equipo.
- 7.- Reducción de pago por horas extras.

C A P I T U L O I I I

MANTENIMIENTO ACTUAL

MANTENIMIENTO ACTUAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las condiciones actuales del Mantenimiento Preventivo en el Módulo en estudio, no se rigen por un sistema establecido, que nos permite mantener un control directo sobre las actividades que requieren aplicar al Parque Vehicular en operación, de acuerdo a las características técnicas de los autobuses, régimen y condiciones de operación.

El procedimiento rutinario de "Mantenimiento preventivo", que se sigue hasta ahora, es por su propia esencia, un procedimiento obsoleto, dadas las circunstancias en que se desarrolla y a la gran demanda de servicio de transporte urbano que existe actualmente.

El procedimiento que se ha mencionado anteriormente puede describirse de la siguiente manera:

El Departamento Técnico a través del Jefe de la oficina de programación, elabora una lista de "Lavado y Engrasado", y una lista de "Servicios Preventivos" que comprende las ochenta y seis unidades en operación. Ambas listas tienen un defasamiento de un día. De esta forma se "Programa" tres autobuses diarios de "Lavado-Engrasado" de acuerdo a la primera lista y al día siguiente se les realiza un "Servicio Preventivo", de tal manera que el autobús ingresa dos veces al Taller para cumplir con su "Servicio-Preventivo"

El Departamento Técnico informa al Departamento de Operación, de las unidades que les corresponde "Servicio Preventivo" y "Lavado-Engrasado" para el siguiente día, mediante lista de unidades pendientes de reparación al término de las actividades

de mantenimiento, en la cual se anexan estas unidades "Programadas". Sin embargo ocurre con frecuencia que dada la gran demanda del servicio de transporte que existe en las primeras horas del día, éstas unidades "Programadas" se toman como disponibles por el Departamento de Operación y difícilmente regresan al Taller para que se les aplique su "Servicio Preventivo"

Cuando se da el caso de que las unidades regresen de ruta, para recibir su "servicio Preventivo", los grupos mecánicos se han distribuido ya, las actividades de mantenimiento correctivo, por medio del Jefe de la Oficina de mantenimiento y sus respectivos Jefes de grupo, lo que origina que los autobuses se reporten nuevamente como disponibles al Departamento de Operación debido a que el acceso de carga de trabajo, no permite revisarlas. Esta situación anterior se agrava aún más, por la falta de una Plantilla de Mantenimiento Preventivo, ya que los Servicios Preventivos que se realizan, se distribuyen solamente entre el personal de los dos grupos mecánicos y los tres grupos eléctricos que existen en el taller.

Puede decirse que realmente de los once sistemas que conforman un autobús, como son: Motor, Transmisión, Diferencial, Frenos, Suspensión, Dirección, Enfriamiento, Eléctrico, Carrocera, Compresor llantas, solamente el sistema motor, Frenos y Eléctrico, no sujetos a revisión y/o reparación, agregando además que dichas actividades son en sí muy pobres, ya que sólo se concreta a cambiar aceite de motor, filtros de aire, filtros de combustible, en el sistema del motor, cambio y/o revisión de balatas y nivelado de frenos en el instrumento del tablero de Operador en el sistema eléctrico, sin llegar a efectuar nunca en algunos casos, cambio de ellos, debido a la falta de refacciones en almacén.

Otro problema que suele presentarse para realizar los "Servicios Preventivos" es - que cuando la unidad es "Programada" para ello, tal "Servicio" no se realiza, debido a que se encuentra pendiente de alguna reparación menor. Esto ocasiona que se pierda continuidad en los "Servicios" pues al tratar de "Reprogramar" estos autobuses cuando se corrige la falla, difícilmente pueden realizarse. Agregando además otro problema menos frecuente, pero de mayores consecuencias que se tiene, cuando algún autobús con una falla mayor es reparado y no se le realiza su "Servicio Preventivo", pues al permanecer dicha unidad por largos periodos en talleres, sus componentes lubricantes tienden a "Envejerse" reduciendo sus características técnicas.

El historial de Ingresos y reparaciones de los autobuses de "servicio Preventivo" se registra de la manera siguiente:

Al inicio de la jornada de trabajo (7:00 A.M.) se revisa la lista de unidades pendientes de reparación del día anterior para detectar las unidades "Programadas" que se encuentran en el taller y en su defecto se ordena excluirlas de la ruta a través del Departamento de Operación. Cuando las unidades se encuentran en el taller se anotan en el formato "Registro de Servicios" que diariamente elabora el jefe de la oficina número económico, tipo y su correspondiente "Orden de Reparación". Este último formato usualmente no se distribuye a los talleres y permanece en el Departamento Técnico.

En el momento en que el mecánico, inicia su "Servicio Preventivo" requiere de las refacciones que por rutina cambia a la unidad. Para esto acude con el jefe de la Oficina de Programación quien siempre autoriza las refacciones que se solicitan por medio del formato "Solicitud de Refacciones". En este momento, el mecánico se dirige al Almacén Modular y entrega la "Solicitud de Refacciones", y a cambio recibe las refacciones solicitadas. Cuando si hay en existencia.

Una vez que recibe las refacciones, el mecánico las lleva junto con la unidad y procede a efectuar el cambio. Es importante visualizar que las revisiones implican siempre un cambio de refacción invariablemente de que sea necesario o no. Este cambio de refacciones se realiza en un tiempo aproximado de cinco horas y agregando 2 horas promedio que se utiliza para el "Lavadado-Engrasado", tenemos un promedio mínimo de 7 (siete) horas empleadas en total en cada "Servicio Preventivo"

El jefe de la oficina de programación recibe el reporte del operador y vacía la información en el Registro de Servicios con la orden del trabajo del operador y genera una Orden de Reparación por cada unidad que ingresa al taller la cual permanece en el Departamento Técnico, que informa al jefe de la oficina de mantenimiento de la falla que reporta el operador de ruta.

En el caso de que requiera refacciones cualquier mecánico asignado del grupo de trabajo que se encuentra realizando la reparación, acude con el jefe de la oficina de programación autoriza siempre las refacciones por medio del formato "Autorización de Refacciones"

El mecánico solicitante acude al almacén y entrega la Autorización de Refacciones a cambio de las refacciones que requiere, posteriormente se dirige a los talleres a realizar la reparación correspondiente.

Cuando el autobús ha sido revisado y reparado, le informa oralmente al jefe de la oficina de mantenimiento para que éste proceda a reportarlo como disponible al Departamento de Operación.

En su defecto cuando una falla es mayor o hay carencia de refacciones, la unidad se reporta como pendiente de reparación por falta de refacciones. Esto sucede diariamente en un promedio de 6 a 10 autobuses (por falta de refacciones).

Por último, cuando el jefe de la oficina de programación se entera a través del jefe de la oficina de mantenimiento y el mecánico, le informa al jefe de Departamento Técnico de la terminación de la reparación, anota la salida en el Registro de Servicio y separa la orden de reparación, término de las ordenes de reparaciones pendientes, sin anotar la falla o fallas corregidas,

Existe una bitácora por autobús en el Departamento Técnico en la cual se anota esencialmente los diagnósticos que los operadores de ruta anotan como falla en el registro de operador y el cual se transcribe exactamente igual a la orden de Reparación y Registro de Servicio y de allí a la bitácora.

En esta última se hacen las observaciones si la reparación implicó un ajuste o cambio de piezas, reportada por una copia de la autorización (esta Orden de Reparación esta formada por una original y dos copias)

En las siguientes páginas se explica el llenado de los formatos que se mencionaron anteriormente.

NOMBRE DEL FORMATO: "REPORTE DEL OPERADOR"

Este formato se utiliza para solicitar la entrada de autobús al taller del Módulo cuando se presenta la(s) falla(s). En él se indicará la falla reportada por el OPERADOR y el diagnóstico preliminar que realiza el MECANICO RECEPTOR, indicando la reparación a realizar o el reintegro del autobús a ruta.

a) INSTRUCCIONES DE LLENADO:

1.- MODULO

Se anotará el número del Módulo correspondiente, preferentemente, éste deberá colocarse de manera previa con folliador en todo el paquete.

2.- FECHA

Se anotarán los seis dígitos correspondientes al día, mes y año de elaboración del formato, ejemplo: 25 de mayo de 1986, se escribirá 25/05/86.

3.- NE ECONOMICO

Se anotará el número económico del autobús según el problema que presente.

4.- TIPO

Se anotará el tipo de autobús según la siguiente clave:

CONVENCIONAL	(C)	MASA	S - 100	(S)
METROBUS	(M)	MASA	S - 502	(S2)
OTROS	(O)	DELFIN		(D)

5.- UTA

Se anotará el número de la ruta que tiene asignada el autobús normalmente.

6.- FALLA REPORTADA

En este campo se anotarán con detalle las fallas que presente el autobús. Motivado por el cual solicita su ingreso al taller.

7.- HORA

Se anotarán los dos dígitos de la hora y dos de los minutos.

Ejemplo: catorce horas y treinta minutos, se escribirá 14:30 y corresponde a la hora en que se elaborará el RO.

8.- NOMBRE Y FIRMA

Se escribirá el nombre y la firma del OPERADOR que conduca el autobús al momento de la falla.

9.- CREDENCIAL N°

El operador anotará el número de empleado.

10.- DIAGNOSTICO MECANICO

Anotará el MECANICO RECEPTOR el diagnóstico de la falla, lo más claro y correcto posible.

11.- HORA

Se anotará los dos dígitos de la hora y dos de los minutos. Ejemplo: catorce horas cincuenta y cinco minutos, se escribirá 14:55 y corresponde a la hora en que se realiza el diagnóstico.

12.- NOMBRE Y FIRMA

Se escribirá el nombre y la firma del MECANICO RECEPTOR que elabora el diagnóstico - tico.

13.- CREDENCIAL

El amecanico receptor anotará su número de credencial,

14.- ACCION

Al pie del formato se anotará la acción a tomar de acuerdo a la falla reportada y al diagnóstico mecánico anotando una en el cuadro que corresponde. Si la -- acción a tomar es reparación en puerta, se anotará la reparación efectuada así como las refacciones utilizadas en la misma.

NOMBRE DEL FORMATO: ORDEN DE REPARACION (OR)

- a) DESCRIPCION: El encabezado corresponde a los puntos 8 y 9 y el Pie del formato corresponden a los puntos 10 a) 12.
- b) DEFINICION: Este formato (original y dos copias) es el medio por el que se ordena la ejecución del trabajo. Se utiliza para formalizar la entrada del autobús al taller del Módulo y con ella Justificará posteriormente la salida de refacciones del Almacén.
- c) RESPONSABLES: El encabezado y el cuerpo del formato lo llenará el PROGRAMA OR. En el cuerpo del formato el RESPONSABLE DEL SERVICIO o el JEFE DEL GRUPO DE MECANICOS agregará las operaciones adicionales que se realizan.
- Al pie del formato se utilizará para que firmen el RESPONSABLE DEL SERVICIO o el JEFE DEL GRUPO DE MECANICOS, el JEFE DE CONTROL DE CALIDAD y el JEFE DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO.
- d) INSTRUCCIONES DE LLENADO: 1.- FOLIO N° : Es la referencia para el control de los trabajos, será llenado por cada Módulo en donde lo anotarán.

2.- MODULO: Anotar el número del Módulo al que corresponde el autobús, preferentemente con follador.

3.- FECHA: Se anotarán los seis dígitos correspondientes al día, mes y año en que se llena el encabezado de la OR EJEMPLO: 6 de SEPTIEMBRE de 1986, se escribirá 06/09/86.

4.- NO. ECONOMICO: Se anotará el nombre del autobús, que entrará en mantenimiento cancelando los campos que no se utilizan a la izquierda con ceros.

5.- TIPO: Se escribirá el tipo del autobús según la siguiente clave.

CONVENCIONAL	(C)	MASA	(S)
METROBUS	(M)	DELFIN	(D)
OTROS	(O)		

6.- FECHA DE INICIO:

6.1 HORA: Se anotarán dos dígitos de la hora y dos de los minutos. EJEMPLO: trece horas, veinte minutos, se escribirá 13:20, correspondiendo esta a la hora que el PROGRAMADOR entrega al JEFE DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO este formato (original y dos copias).

6.2 DIA, MES Y AÑO: Se anotarán los seis dígitos correspondientes al día, mes y año de entrega el formato al JEFE DE OFICINA DE MANTENIMIENTO, correspondiendo esta al día en que el autobús pasa a mantenimiento, EJEMPLO: 8 de diciembre de 1986, se escribirá 06/12/86.

7.- FECHA DE TERMINACION:

Se anotará igual que en el ejemplo anterior pero además se añadirán los trabajos correspondientes realizados.

8.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO: El PROGRAMADOR anotará la clase de servicio que se le dará.

9.- MANTENIMIENTO CORRECTIVO: El PROGRAMADOR anotará las actividades del Mantenimiento Correctivo a realizar con base en el reporte

del operador el Responsable del Servicio o el JEFE DEL GRUPO MECANICO el cual anotará los trabajos adicionales que se realicen -- aparte de la Instrucción inicial de la Orden de Reparación.

10.- V.Bo. JEFE DE CONTROL DE CALIDAD: Tras evaluar y certificar la revisión o reparación en su caso, ha sido realizada conforme a las normas.

11.- RESPONSABLES DE SERVICIO: Tras verificar que los trabajos de MANTENIMIENTO han sido realizados y aceptados por el JEFE DE CONTROL DE CALIDAD, firmará la OR el RESPONSABLE DEL SERVICIO o el JEFE DEL GRUPO DE MECANICOS.

19.- JEFE DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO:

Firmará el JEFE DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO en este campo y analizará la información contenida en el formato para tomar decisiones y acciones correspondientes,

(RS) NOMBRE DEL FORMATO "REGISTRO DE SERVICIOS"

Este formato es para registrar en forma resumida todos los trabajos de mantenimiento realizados durante el día.

a) INSTRUCCIONES DE LLENADO:

1.- MODULO

Se colocará el número del Módulo correspondiente, de preferencia este deberá colocarse de manera previa con foliador en todo block de formatos.

2.- HOJA

Se pondrá el número de hoja empleado durante el día, al final se relacionarán todas las hojas con el total, Ejemplo: 3/5.

3.- DIA

Se anotará el día en que se registren los trabajos de mantenimiento de esa fecha.

4.- MES

Se anotará el mes en que se elabore el registro, en forma numérica. Ejemplo: se escribirá 01.

5.- ARO

Se anotarán los últimos dos dígitos del año de vigencia en que se registra, ejemplo: 1986 se escribirá 86.

6.- Nº. DE ORDEN DE REPARACION

Se colocará el folio de la OR correspondiente al trabajo realizado.

7.- NUMERO ECONOMICO

Se anotará el número económico del autobús en revisión o reparación, cancelando los espacios no utilizados a la izquierda con ceros.

8.- TIPO

Se anotará el tipo de autobús según la siguiente clave:

CONVENCIONAL	(C)	MASA	(S)
METROBUS	(M)	DELFIN	(D)
OTROS	(O)		
AUTOBUS REPORTADO DEL MODULO	(6)		

9.- HORA DE INICIO

Se anotarán dos dígitos de la hora y dos de los minutos, Ejemplo: trece horas veinte minutos, se escribirá: 13:20 correspondiendo esta hora al dato de inicio que aparece para este concepto en la OR,

10.- HORA DE TERMINACION

Se anotarán dos dígitos de la hora y dos de los minutos correspondiendo esta hora al dato de terminación que aparece para este concepto en la OR,

11.- FALLAS REPORTADAS

Se anotará la reparación a efectuar como marca la OR, por la que ingresa el autobús al taller.

INSTRUCTIVO DE LLENADO PARA LA FORMA "SOLICITUD DE REFACCIONES"

INSTRUCCIONES DE LLENADO

- 1.- Anotar la fecha de elaboración del formato (día, mes y año).
- 2.- Anotar el folio preimpreso y consecutivo.
- 3.- Número del Módulo.
- 4.- Número económico de la unidad para la cual se están solicitando las refacciones.
- 5.- El número del formato "ORDEN DE REPARACION" del área de mantenimiento.
- 6.- Anotar el número del código con el que R-100 identifica y controla plenamente por grupo mecánico, cada uno de los artículos que maneja el almacén.
- 7.- Anotar el número de parte con el que el fabricante identifica plenamente a los artículos que produce y son utilizados.
- 8.- Anotar la denominación y descripción que se solicite.
- 9.- Anotar la unidad de medida que se maneja el artículo que se solicite, (pieza, juego, metro, kilogramo, etc.)
- 10.- Anotar la cantidad de artículos que se soliciten, de acuerdo a la unidad y número de orden de reparación que se este atendiendo.
11. A. Anotar la cantidad de artículos que se surten en la primera oportunidad.
- 11 B. Anotar la cantidad de artículos que se surten en segunda instancia.
- 11 C. Anotar la cantidad de artículos que se surten en tercera y última instancia
- 12 A. Anotar el número de la nota de salida con la cual el almacén Modular, surte en la primera oportunidad, los artículos solicitados.
- 12 B. Anotar el número de la nota de salida con la cual el almacén Modular, surte en segunda instancia, los artículos solicitados.
- 12 C. Escribir el número de la nota de salida la cual el almacén Modular, surte en la tercera instancia, los artículos solicitados.
- 13 A. Anotar la fecha de la nota de salida con la cual el almacén Modular, surte en la primera oportunidad los artículos solicitados.

- 13 B. Anotar la fecha de la nota de salida con la cual el almacén Modular, surte en la segunda instancia, los artículos solicitados.
- 13 C. Anotar la fecha de la nota de salida con la cual el almacén Modular surte en la tercera y última instancia, los artículos solicitados.
- 14.- Anotar el nombre del personal de mantenimiento con categoría "B" como mínimo que solicita las refacciones que se instalarán de acuerdo a la unidad y orden de reparación que se trate.
- 15.- Anotar el nombre y firma del jefe de Departamento Técnico Modular o del Jefe de la oficina de Mantenimiento que autoricen el tipo y la cantidad de artículos solicitados para atender la unidad y orden de reparación que se trate.
- 16.- Anotar cualquier tipo de observaciones pertinentes que se sirven para aclarar el contenido de la solicitud de refacciones, como puede ser el caso, que se incluya algún sinónimo del artículo según la descripción del catálogo o algún número de parte.

NOMBRE DEL FORMATO "BITACORA GENERAL" (BG)

Esta hoja única se utiliza para tener un registro de todas las operaciones de mantenimiento que se realizan en un autobús tomando en cuenta o como base la información de las OR cumplidas y que permiten analizar la vida útil del mismo.

a) INSTRUCCIONES DE LLENADO

1.- MODULO

Se escribe el número del Módulo al cual corresponde el autobús.

2.- NUMERO ECONOMICO

Se anotará el tipo del autobús y su número económico al que pertenece la Bitácora.

3.- TIPO DE AUTOBUS

Se anotará el tipo del autobús al que pertenece la bitácora por ejemplo: DELFIN, METROBUS, MASA, etc.

4.- MODELO

Se anotará el año del modelo del autobús, si se trata de un autobús reconstruido R-1983.

5.- TIPO Y MARCA DE CARROCERIA

Se anotará el tipo de carrocería (Escorpión, etc.) y su marca (casa, capre, etc.)

6.- FECHA DE RECEPCION EN EL MODULO

Se anotará el tipo de carrocería (Escorpión, etc.) y su marca (casa, capre, etc.)

7.- MARCA Y TIPO DE MOTOR

Se anotará la marca de motor (Cummins o G.M.C.) y el tipo V8-504, V6-378, V6-71, V6-72, etc.)

8.- TIPO DE TRANSMISION

Se anotará el modelo de la transmisión que se usa en el autobús (MT-043, AL-540--HT-747, etc.)

9.- NUMERO DE CHASIS

Se anotará el número de chasis del autobús.

10.- NUMERO DE MOTOR ORIGINAL

Se anotará el número del motor con que se recibe el autobús en el Módulo.

11.- NUMERO DE MOTOR 1er. CAMBIO Y FECHA)

Se anotará el número de motor que se le instale al autobús como cambio, por primera ocasión, anotando la fecha en que se efectúa.

12.- NUMERO DE MOTOR (2do. CAMBIO Y FECHA)

Se anotará el número del motor que se instale al autobús como cambio, por segunda ocasión, anotando la fecha en que se efectúa.

13.- NUMERO DE ORDEN DE REPARACION

Se anotará el número de folio de la OR de los trabajos efectuados.

14.- FECHA DE INICIO

Se anotará el día, mes y año que se marca en la OR.

15.- FECHA DE TERMINACION

Se anotará el día, mes y año que marca este concepto en la OR.

16.- SISTEMAS

Se anotará una "Y" si procede reparación dentro del cuadro formado por el sistema y el número de "ORDEN DE REPARACION" correspondiente, en caso de cambio se anotará "Z". En el caso de mantenimiento preventivo se pondrá una "M".

17.- FALLAS CORREGIDAS

Se anotarán los trabajos realizados en la Unidad.

18.- HOJA

Se anotará el número de Bitácora utilizada para este autobús.

ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO TECNICO

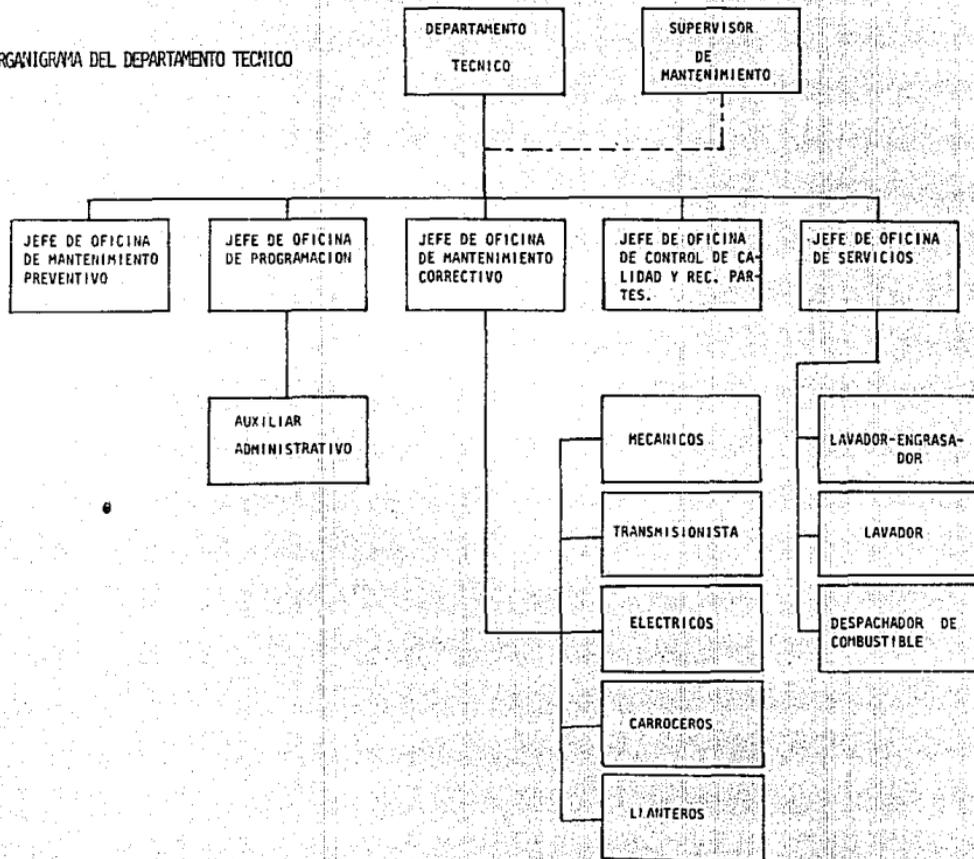
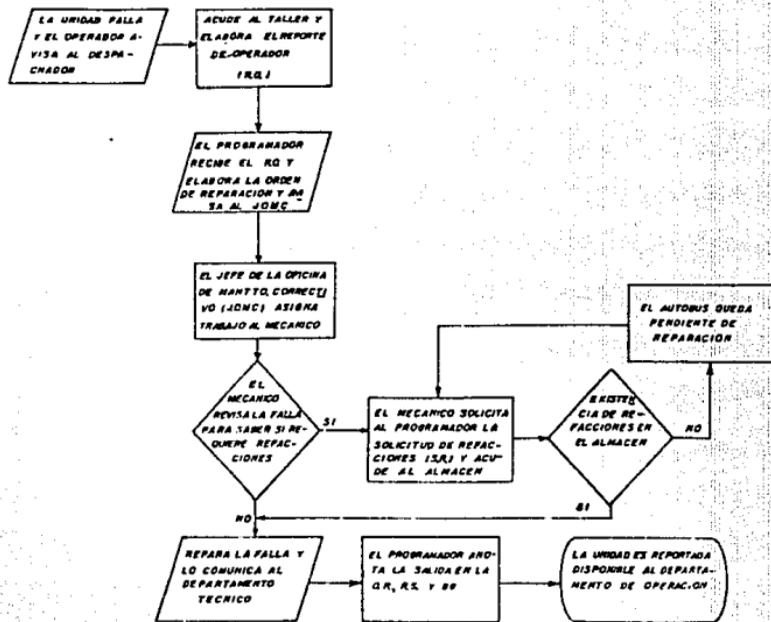


DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



DIRECCION TECNICA GERENCIA DE MANTENIMIENTO REPORTE DEL OPERADOR		
MODULO No. ① DIA ② MES ③ AÑO ④	No ECONOMICO ⑤ TIPO ⑥ RUTA ⑦	
FALLA REPORTADA: ⑧ HORA ⑦		
OPERADOR DE RUTA ⑧ HORA ⑦ HOMBRE Y FIRMA ⑨ CREDENCIAL No. ⑨		
DIAGNOSTICO MECANICO: ⑩ HORA ⑪ MECANICO RECEPTOR ⑫ HOMBRE Y FIRMA ⑫ CREDENCIAL No. ⑬		
ACCION: ⑭ <input type="checkbox"/> REPORTE PROCEDENTE - SE MIENTRANO EL AUTOMOB. A RUTA <input type="checkbox"/> REPARACION EN PUERTA <input type="checkbox"/> REPARACIONES UTILIZADAS: ELABORAR ORDEN DE REPARACION		

DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ORDEN DE REPARACION

FOLIO ①

MODULO ②

FECHA ③

Nº ECONOMICO: ④

FECHA

TIPO: ⑤

INICIO ⑥

TERMINACION ⑦

INICIO				TERMINACION			
HORA	DIA	MES	AÑO	HORA	DIA	MES	AÑO

OPERACIONES

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

⑧

MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

⑨

RESPONSABLE DEL SERVICIO

Ve. Bo. JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

JEFE OFNA. MANTENIMIENTO

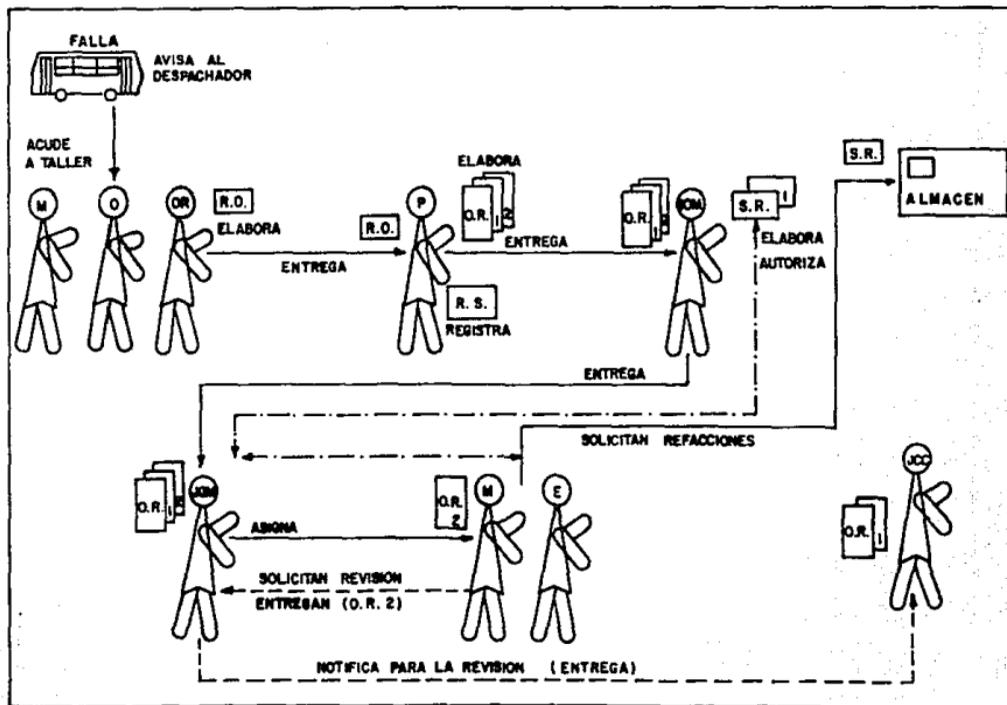
⑩

⑪

⑫

Esquema 3

Procedimiento de Mantenimiento Correctivo (Primera parte)



C A P I T U L O I V

ANALISIS DE LAS PRINCIPALES INCIDENCIAS

C A P I T U L O I V

"ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES INCIDENCIAS"

Este estudio se realizó con el objeto de detectar los sistemas más críticos con los que inciden las Unidades a Taller del Módulo en estudio, con lo cual nos daremos cuenta de la importancia del Mantenimiento Preventivo en los autobuses.

Este análisis se realizó con el fin de tener bases firmes para la realización del programa propuesto de Mantenimiento Preventivo, que más adelante se describirá con mayor detalle.

El análisis comprendido de Octubre de 1990 a Octubre de 1991, nos muestra la necesidad de implantar un sistema de Mantenimiento Preventivo, que se realice a su debido tiempo con lo cual se evitaría la utilización del Mantenimiento Correctivo como se muestra en el siguiente estudio.

**GERENCIA TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21
MES NOVIEMBRE
AÑO 1999

P.V. 102 P.V.O. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	36	35	34	35	28	31	34	39	37	31	30	33	28	29	41	35	35	30	24	28	29	33	38	35	25	26	35	40	37	0	
PEND.	17	17	38	24	30	34	41	29	32	31	34	35	30	31	30	32	40	29	0	24	22	24	31	27	31	27	31	21	21		
TOTAL	63	62	72	61	65	65	68	66	64	64	67	63	63	71	66	75	63	59	50	48	65	67	62	57	57	64	61	58	66		

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	T	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	95	88	50	50	54	35	63	131	182	58	108	1,015
MES ACTUAL	106	110	94	94	82	35	70	141	202	59	116	1,124
DIFERENCIA	+11	+22	-12	+14	-28	0	+7	+10	+20	+1	+8	+109
PEND. TOT. MES ACT. <input type="checkbox"/>												

SISTEMAS CRITICOS A CARROCERIA B FRENSOS C ELÉCTRICO
SUBSISTEMA CRITICO _____
%VS. ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS	SIST. CRITICO
1 12434	21	T(6) C(5)	6 12827	18	M(4) Y(4)
2 12779	21	Q(1) K(4)	7 12764	18	K(5)
3 12811	20	Y(5)	8 12810	18	F(6) Y(5)
4 12750	20	T(5)	9 12769	17	K(5)
5 12774	15	F(5)	10 12792	17	F(3)

IV- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A CONTINUA EL PROGRAMA DE REQUERIDA GENERAL DE CARROCERIA TIPO BELFIA.

SISTEMA B CONTINUA EN MECANICO DE PUERTA.

SISTEMA C NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

III- AUTOBUSES CRITICOS _____

PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

DEPTO TECNICO

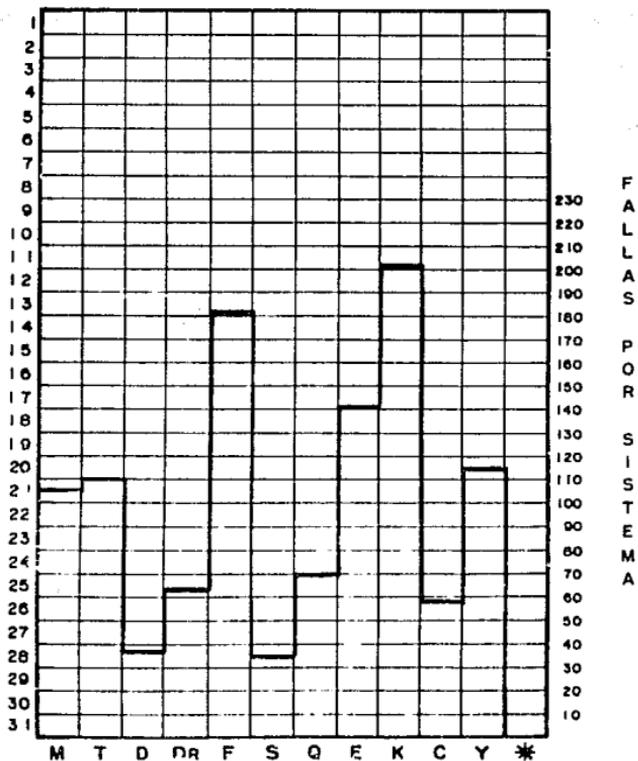
GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



N O V I E M B R E 1 9 9 9

HISTOGRAMA POR SISTEMA



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21
MES: DICIEMBRE
AÑO: 1993

P.V.T. 102 P.V.O. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	32	31	27	30	32	33	30	30	35	32	33	32	31	31	31	31	35	36	37	43	37	31	26	29	29	33	31	37	34	34	
PEND.	40	31	35	33	21	29	26	37	39	32	32	32	32	32	32	31	35	27	24	27	24	24	16	17	17	17	16	16	16	16	
TOTAL	72	62	62	63	53	60	67	67	74	64	65	64	63	63	63	66	70	63	61	70	61	55	42	46	46	50	47	53	50	50	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	OR	F	S	O	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	106	110	38	64	182	35	70	141	202	39	116	1,124
MES ACTUAL	124	86	43	49	125	16	103	141	166	51	144	1,087
DIFERENCIA	18	-24	5	-15	-27	-19	33	0	-36	12	28	-37
PEND. TOT. MES ACT. [□]												

SISTEMAS CRITICOS A CARROCERIA B FRENOS C LLANTAS
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS ^{□□}	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS ^{□□}	SIST. CRITICO
1 12752	21	M51P15R(5Y15)	6 12763	20	P(1) 815)
2 12947	25	DR(1)	7 12769	18	T(1)
3 12949	20	M(1)P(1)F(1)	8 12798	12	P(1)
4 12844	21	M(1)P(1)F(1)	9 12804	18	P(1)
5 12850	20	F(1)	10 12785	1	P(1)

IV- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A CONTINUA EL PROGRAMA DE RECORRIDO GENERAL DE CARROCERIA TIPO DEFECTUOSO.
 SISTEMA B CONTINUA EN MECANICO DE PUERTA.
 SISTEMA C NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

III- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS.

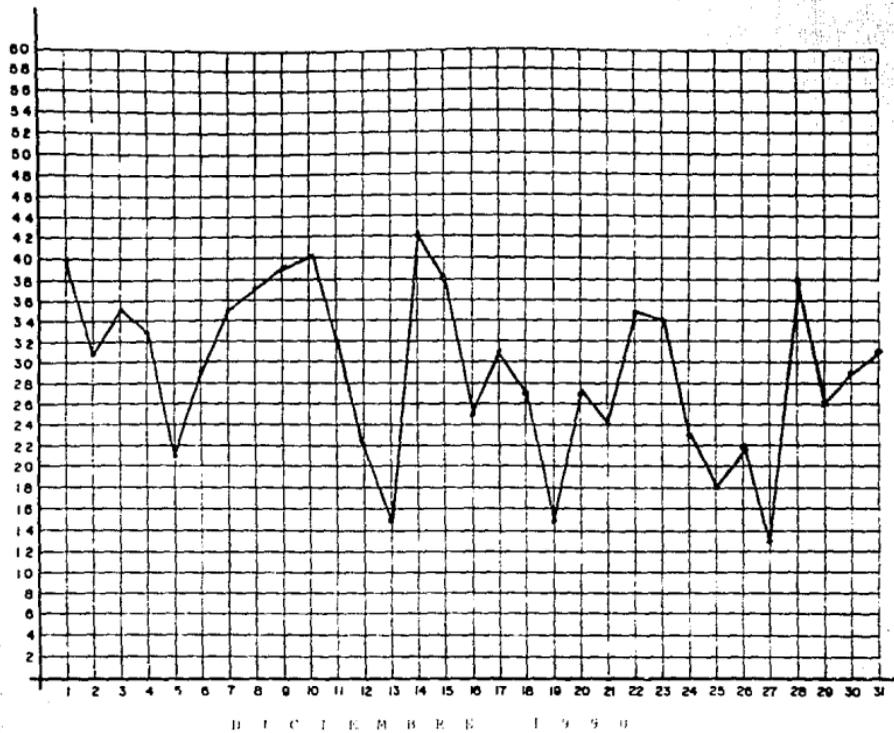
□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 □□ DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

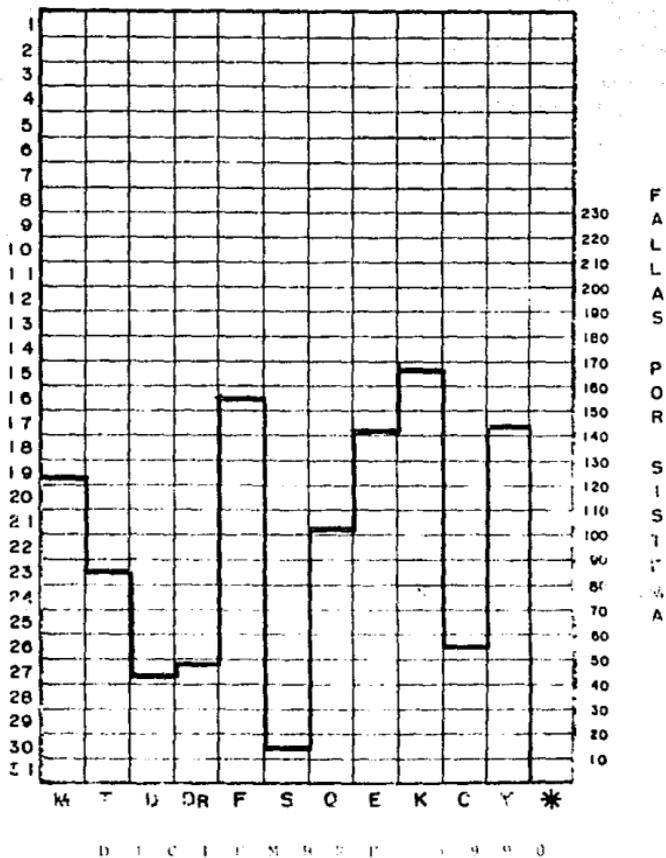
DEPTO TECNICO

GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



HISTOGRAMA POR SISTEMA



**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MOULO No. 21
MES ENERO
AÑO 1991

P. V. T. 100 P. V. O. 100

I.- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
DIAR.	33	4	2	8	41	39	40	38	31	30	43	36	35	36	32	35	43	4	31	31	31	29	43	32	39	29	37	40	32	35	41
PEND	16	21	21	35	26	23	25	26	28	29	25	38	37	26	39	29	13	21	32	35	29	27	34	18	27	36	39	25	21	13	21
TOTAL	49	58	53	76	69	62	65	64	61	67	68	74	67	62	71	64	56	60	66	69	62	56	56	50	62	65	76	65	33	49	62

II.- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	124	86	44	49	155	16	103	141	168	59	144	1087
MES ACTUAL	100	52	19	17	146	30	2	150	148	77	128	1029
DIFFERENCIA	-24	-34	-25	-32	-9	+14	-11	+9	-20	+22	-16	-58
PEND TOT. MES ACT. ²												

SISTEMAS CRITICOS A. ELECTRICO B. CARBONTERIA C. LEÑOS
SUBSISTEMA CRITICO _____
%VS. ENT. TOTALES _____

III.- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT FALLAS ²	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT FALLAS ²	SIST. CRITICO
1 12763	23	C(5) E(3)	6 12814	17	C(4)
2 12761	21	F(5) M(4)	7 12844	17	F(4)
3 12765	20	E(6)	8 12782	16	F(4)
4 12843	19	D(4) F(5) F(4)	9 12794	16	F(5)
5 12796	18	C(4)	10 12816	16	E(4) Y(3)

IV.- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE DEBE USAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN ESTE SISTEMA.

SISTEMA B SE DEBE HACER LO MISMO QUE EN EL MES ANTERIOR.

SISTEMA C SE SUPERVISARAN LAS REPARACIONES DE ESTE SISTEMA PARA IDENTIFICAR LA CAUSA Y EVITAR LAS INCIDENCIAS.

III.- AUTOBUSES CRITICOS SE CATEGORIZAN LAS ENTRADAS "DEFECTOS AUTOBUS" A TALLER PARA DISMINUIR LOS CASOS RECURRENTES.

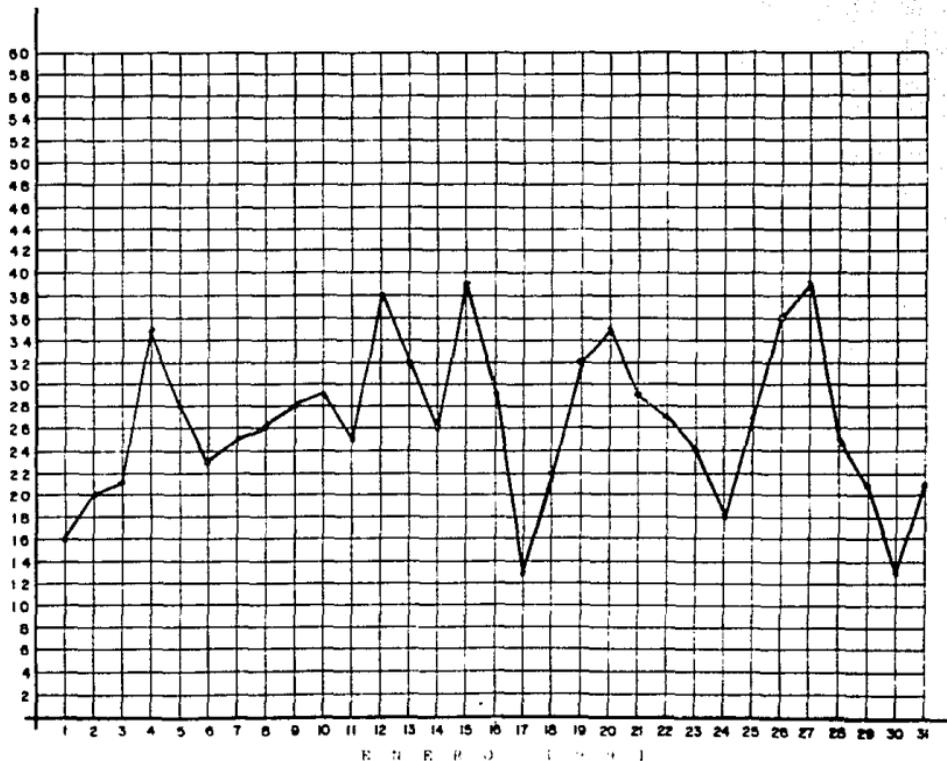
² PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
² DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

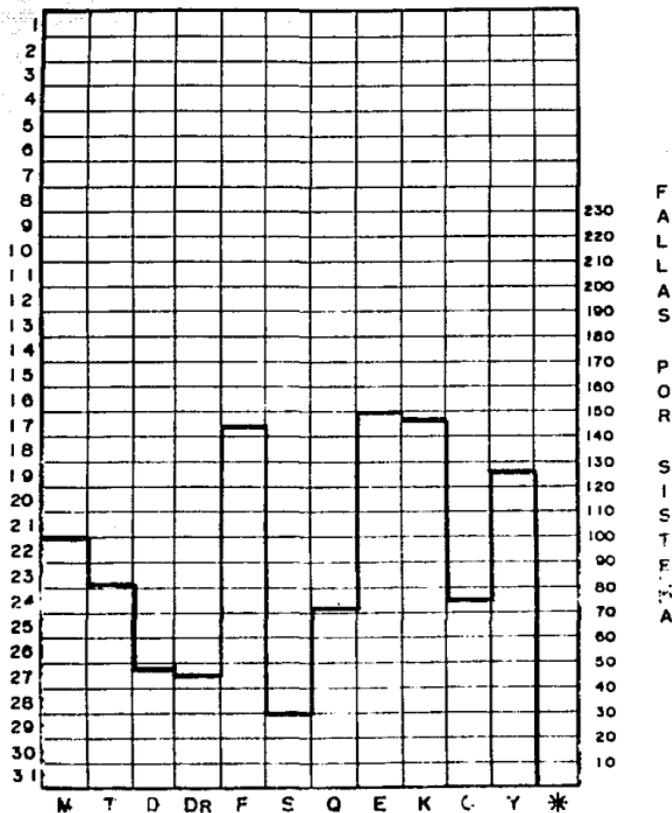
DEPTO TECNICO

GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



HISTOGRAMA POR SISTEMA



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

FALHAS POR SISTEMA

M T D DR F S Q E K C Y *

**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 2
MES FEBRERO
AÑO 1991

P.V.T. 102 P.V.O. 109

I.- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	33	30	29	28	33	37	35	39	38	29	32	37	34	38	40	32	38	30	29	39	45	43	35	36	32	33	41	41	37		
PEND.	4	24	26	40	18	20	19	25	23	0	1	15	19	22	19	33	32	29	34	23	3	24	26	17	23	28	26	19	2		
TOTAL	67	54	55	68	51	57	54	64	61	40	36	51	53	56	62	55	60	59	63	62	71	66	61	59	61	67	60	39			

II.- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	100	52	49	47	146	40	72	150	148	77	128	1029
MES ACTUAL	106	45	34	47	147	39	93	127	140	63	104	97
DIFERENCIA	+6	+3	-15	0	+1	-1	+21	-23	-8	-14	-24	-54
PEND. TOT. MES ACT. [□]												

SISTEMAS CRITICOS A TRABAJOS B CARROTERIA C ELECTRICOS
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III.- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO
1 12762	27	M(4) E(4) C(4)	6 12764	22	E(4) K(4)
2 12753	29	C(5)	7 12846	18	C(4)
3 12819	19	D(4)	8 12841	17	E(4) E(4)
4 12761	18	T(4)	9 12845	17	E(4) Y(4)
5 12849	18	K(5)	10 12769	17	E(4) E(4)

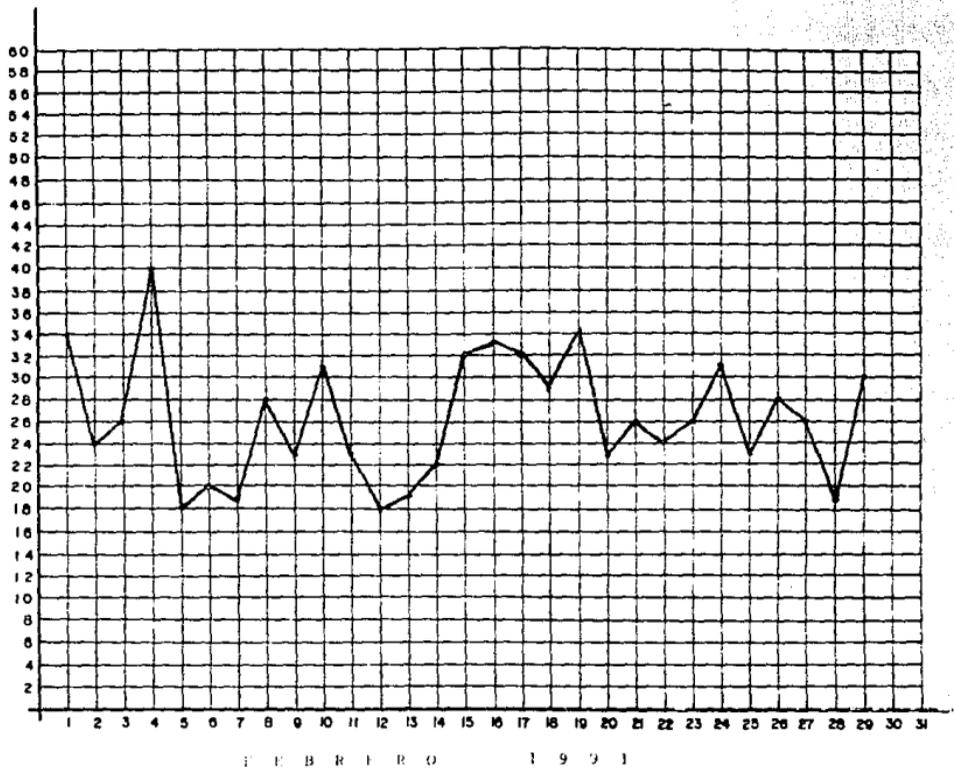
IV.- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE HA ASIGNADO UN MECANICO "A" EN PURPIA.
 SISTEMA B POR FALTA DE PERSONAL, NO PUEDE ASIGNARSE ADICIONALMENTE CAMPO- CEROS EN LOS SERVICIOS PREVENTIVOS, AUNQUE SI INTERVIENEN OCASIONALMENTE.
 SISTEMA C NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

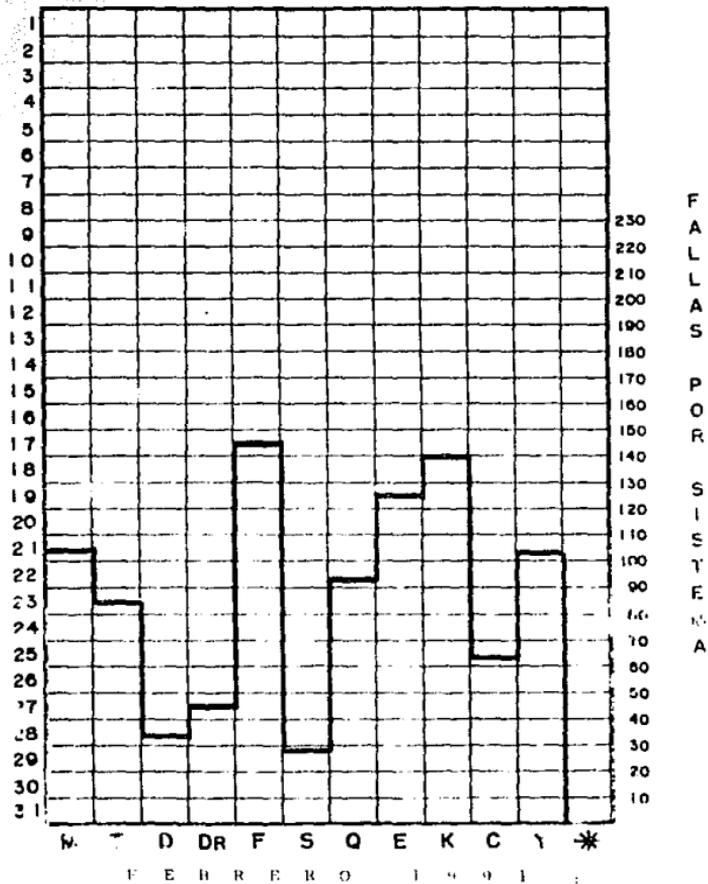
III.- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 DD DURANTE EL MES

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



HISTOGRAMA POR SISTEMA



**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21

MES MARZO

AÑO 1991

P.V.T. 102 P.V.O. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	25	28	42	26	38	34	42	46	4	2	3	3	44	5	1	2	1	2	2	28	3	26	5	22	22	10	3	29	20	3	8
PEND	3	35	35	34	30	18	33	29	25	22	2	2	18	2	2	2	2	2	2	16	1	39	29	27	26	31	19	2	30	29	18
TOTAL	52	63	67	60	67	52	60	74	29	24	59	3	62	7	4	28	3	34	39	49	47	47	49	48	36	47	51	36	35	4	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	106	45	34	47	117	9	93	127	140	63	104	975
MES ACTUAL	111	103	66	41	132	65	80	142	144	26	91	1002
DIFERENCIA	+5	+58	+32	-6	+15	+66	-13	+15	+4	+15	-13	+27
PEND. TOT. MES ACT. <input type="checkbox"/>												

SISTEMAS CRITICOS A SAPROCECTA B ELECTRICO C REPOS
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO
1 12751	20	REPOS	6 12791	17	REPOS
2 12761	19	REPOS	7 12802	17	REPOS
3 12839	16	REPOS	8 12842	16	REPOS
4 12764	15	REPOS	9 12833	17	REPOS
5 12779	15	REPOS, REPOS	10 12838	18	REPOS

IV- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A NO SE HAN TOMADO MEDIDAS, SE CONTINUA CON EL PROGRAMA DE DE-
CORRIDA GENERAL DE SAPROCECTA Y LINEA DE AUTOBUSES.

SISTEMA B NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

SISTEMA C SE TIENE ASIGNADO UN SERVICIO DE REPOS.

III- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AUN.

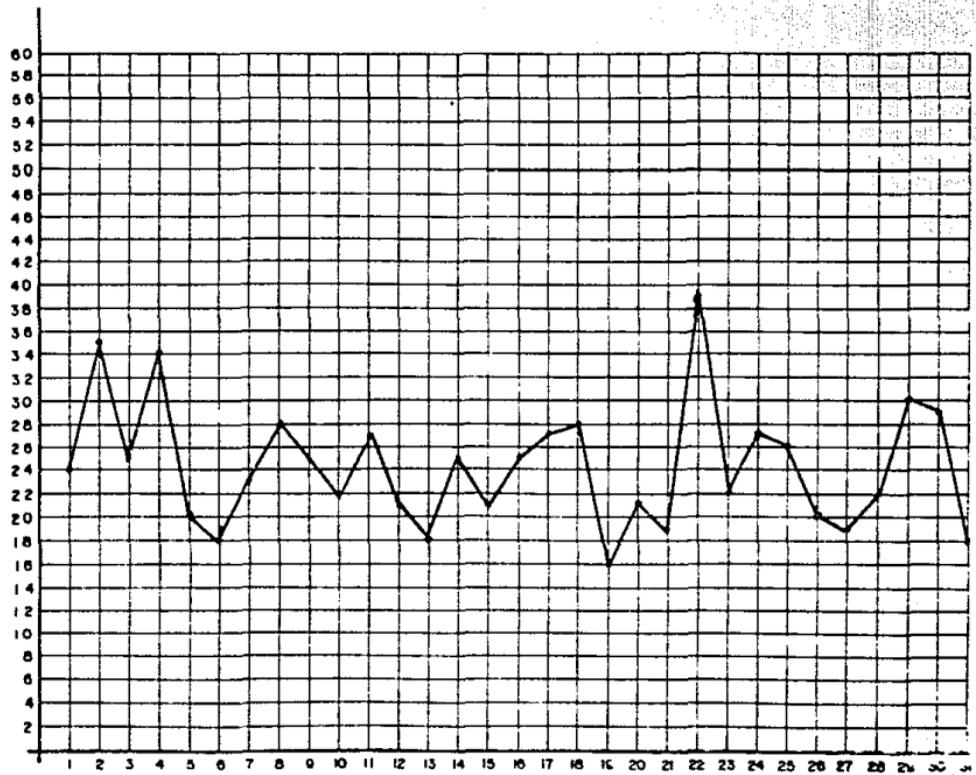
PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

DEPTO TECNICO

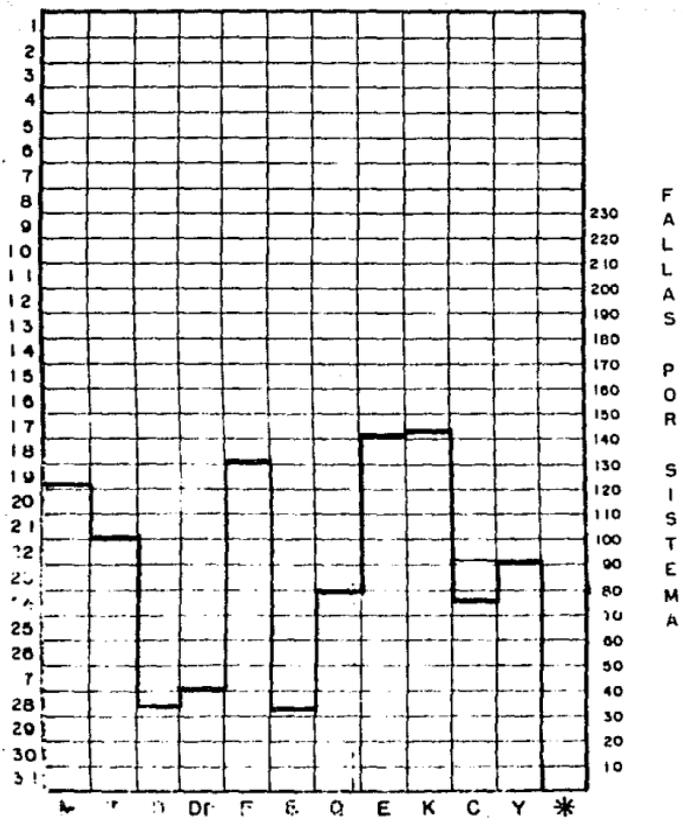
GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



M A Y 1 9 6 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANA. SIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21
MES ABRIL
AÑO 1991

P.V.T. 102 P.V.O. 110

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	3	5	4	5	2	7	4	3	4	3	7	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
PEND.	2	3	2	2	5	3	3	4	19	3	2	2	2	3	17	18	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
TOTAL	5	8	6	7	7	10	7	7	23	6	9	6	6	6	10	21	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	122	101	36	41	132	35	80	14	144	76	91	1002
MES ACTUAL	141	98	40	51	127	35	112	11	100	71	38	1075
DIFERENCIA	+19	-3	+4	+10	-5	0	+32	-3	-44	-5	-53	+73
PEND. TOT. MES ACT.												

SISTEMAS CRITICOS A CARROCERIA B MOTOR C ELECTRICO
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %-VS. ENT TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT FALLAS	SIST CRITICO
1 12781	25	(C)	6 12789	21	(C)
2 12816	25	(C)	7 12839	20	(M)
3 12842	24	(M)	8 12815	20	(C)
4 12753	21	(M)	9 12772	19	(M)
5 12845	21	(C)	10 12759	19	(C)

IV- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE CONTINUA EL PROGRAMA DE REVISIA GENERAL DE CARROCERIAS.

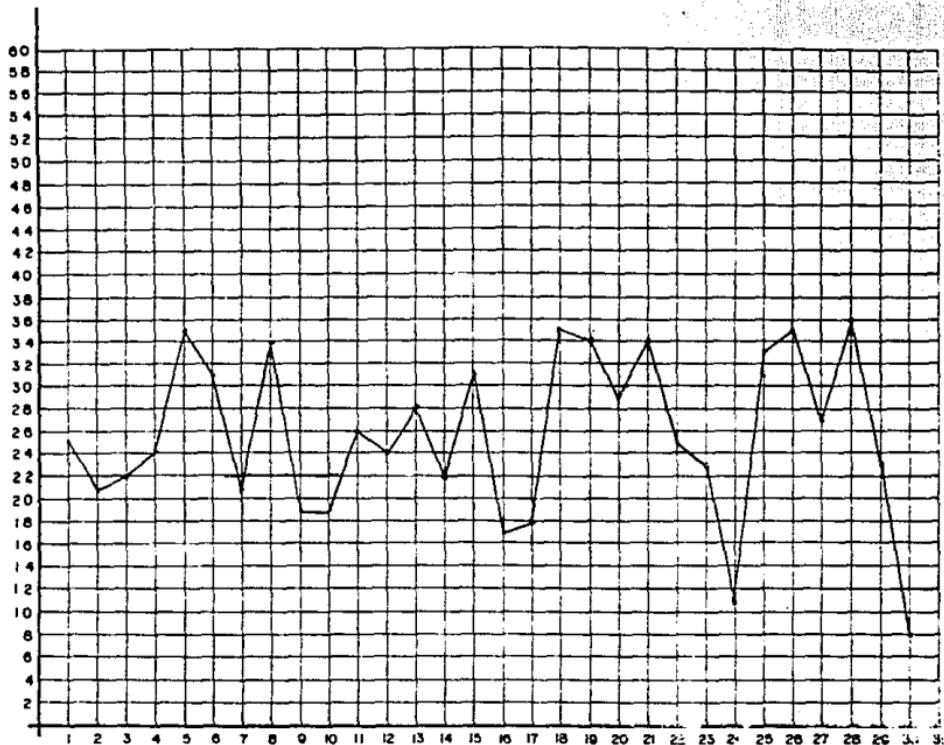
SISTEMA B NO SE HAN TOMADO MEDIDAS DEBIDO A QUE NO SE HABIAN INCREMENTADO ESTAS FALLAS DESDE FEBRERO '90.

SISTEMA C NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

III- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL.

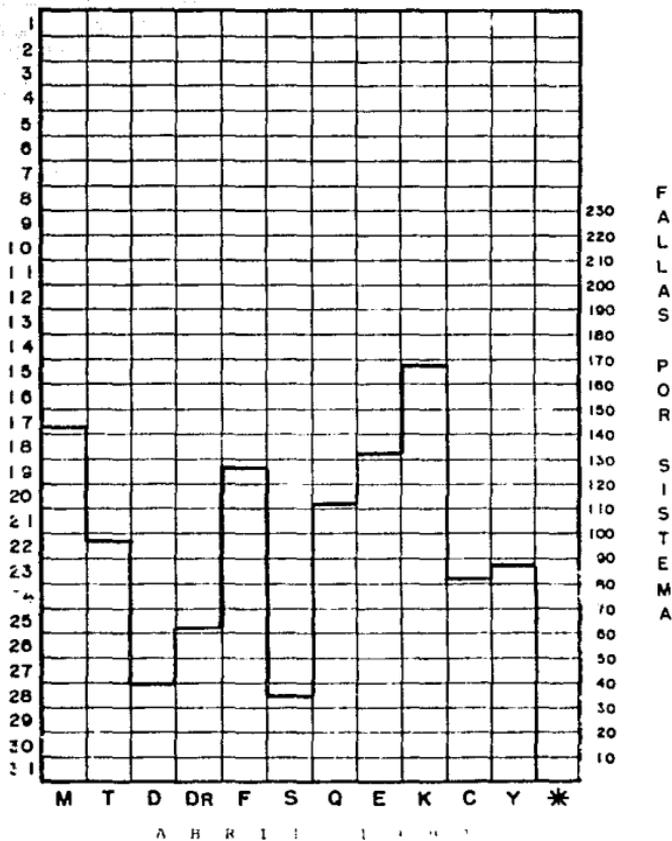
□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 □□ DURANTE EL MES

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



A B R I L 1 9 9 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

DIRECCION TECNICA GERENCIA DE MANTENIMIENTO AREA DE MENSUAL DE "FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"	MODULO No. <u>21</u> MES <u>MAR</u> A.C. <u>1991</u>
--	--

P.V.T. 102 P.D. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
DIAR.	38	31	31	34	33	31	29	41	30	34	35	37	34	37	34	37	38	32	30	25	31	31	40	37	30	27	28	30	34	39	32	45
PEND	6	18	11	23	17	25	22	10	14	27	25	24	33	16	24	17	23	22	21	27	30	11	17	24	29	32	25	14	13	30	28	
TOTAL	44	49	62	57	50	56	61	61	46	61	60	61	67	53	53	55	55	52	46	58	61	41	54	54	56	60	55	48	52	62	73	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	A	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR		141	98	40	51	127	35	112	113	168	82	88	1075
MES ACTUAL		113	89	36	48	145	35	96	138	160	75	105	1046
DIFERENCIA		-28	-9	-4	-3	+18	0	-16	+5	-2	-7	+17	-29
PEND. TOT. MES. CT. [□]													

SISTEMAS CRITICOS A CARECERIA B FRENES C ELECTRICO
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS	SIST. CRITICO
1 12815	27	E(4), K(4)	6 12846	19	-
2 12765	21	F(7)	7 12752	19	K(5)
3 12774	20	F(4), E(3)	8 12839	16	E(5)
4 12849	20	T(7)	9 12815	18	F(7)
5 12840	19	K(6)	10 12816	18	C(5), K(5)

IV: ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE CONTINUA EL PROGRAMA DE AUTODIAGNOSTICO, DE RECIBO DE LA DELEGACION DE UNIDADES, SE USA TERMINADO EL 130.12.90 EN PROCESO EL 13.06.

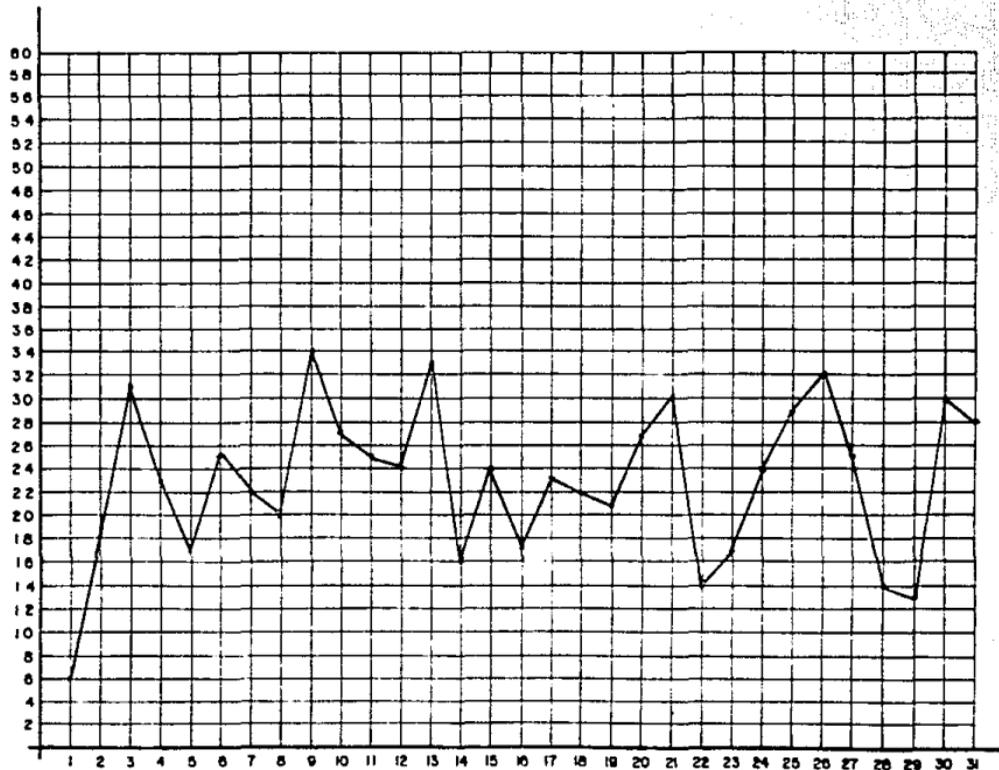
SISTEMA B CONTINUA EL MECANICO EN PUERTA.

SISTEMA C NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO, DUELO A QUE LAS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD SE REALIZAN COMPLEMENTARIAMENTE POR FALTA DE REPARACIONES.

III- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS AL RESPECTO.

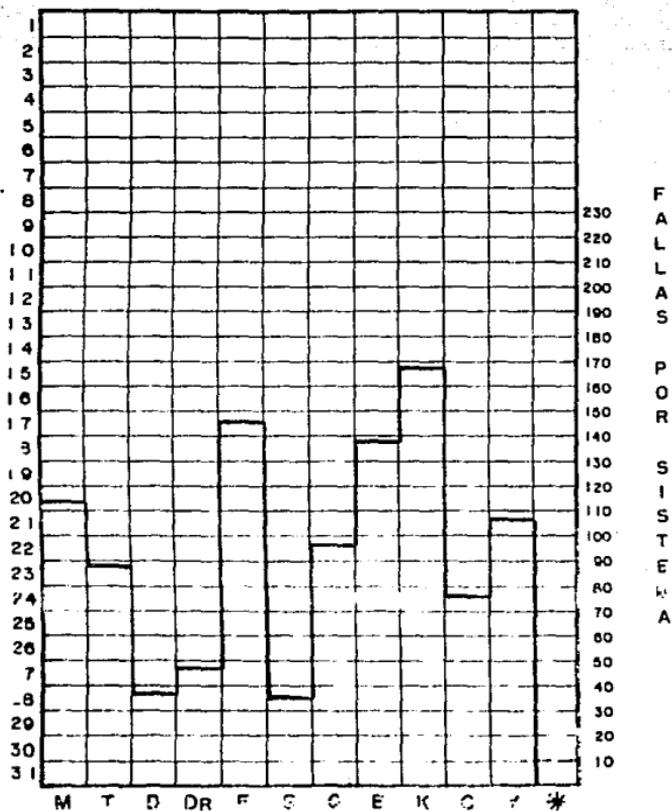
□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 ○ DURANTE EL MES

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



M A R C H O 1 9 9 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



M A Y O 1 9 9 1

**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

VEHICULO No. _____

MES _____

AÑO 1991

P. V. T. 102 P. V. O. 100

I: CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	31	33	26	30	36	33	34	41	43	25	29	31	31	31	23	24	27	33	37	25	27	26	30	25	31	31	33	31	37		
PEND.	33	29	4	24	13	19	26	22	2	17	21	28	34	4	22	25	27	26	30	35	28	21	21	34	29	23	24				
TOTAL	64	62	30	54	49	52	60	63	48	62	50	59	65	35	51	52	63	67	59	62	57	61	55	65	60	62	64	64			

II: CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	11	39	3	42	31	3	96	138	160	75	105	1046
MES ACTUAL	190	113	44	29	141	42	194	163	122	42	103	1499
DIFERENCIA	+179	+74	+41	-13	+110	+39	+98	+25	+62	+70	-2	+453
PEND. TOT. MES ACT. ¹												

SISTEMAS CRITICOS A _____ B _____ C _____
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III: RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS ²	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT. FALLAS ²	SIST. CRITICO
1 12840	24	F(1)	6 1279	19	F(1)
2 12775	23	F(1)	7 12516	15	-
3 12761	22	F(1), Y(1)	8 12849	12	-
4 12767	22	K(1), K(1)	9 12752	12	-
5 12768	19	S(1)	10 12762	16	-

IV: ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A NO SE HAN TOMADO MEDIDAS, DEBIDO A QUE LOS SERVICIOS PREVENTIVOS DE ELECTRICIDAD SE HACEN COMPLETOS POR FALTA DE REACCIONES.
 SISTEMA B CONTINUA EL MECANICO EN FUERZA.
 SISTEMA C SE SIGUE ADELANTE CON EL RECURRENTE GENERAL DE CARGOCERTAS Y RECONSTRUCCION DE AUTOPINGUINAMIENTOS.

III: AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS.

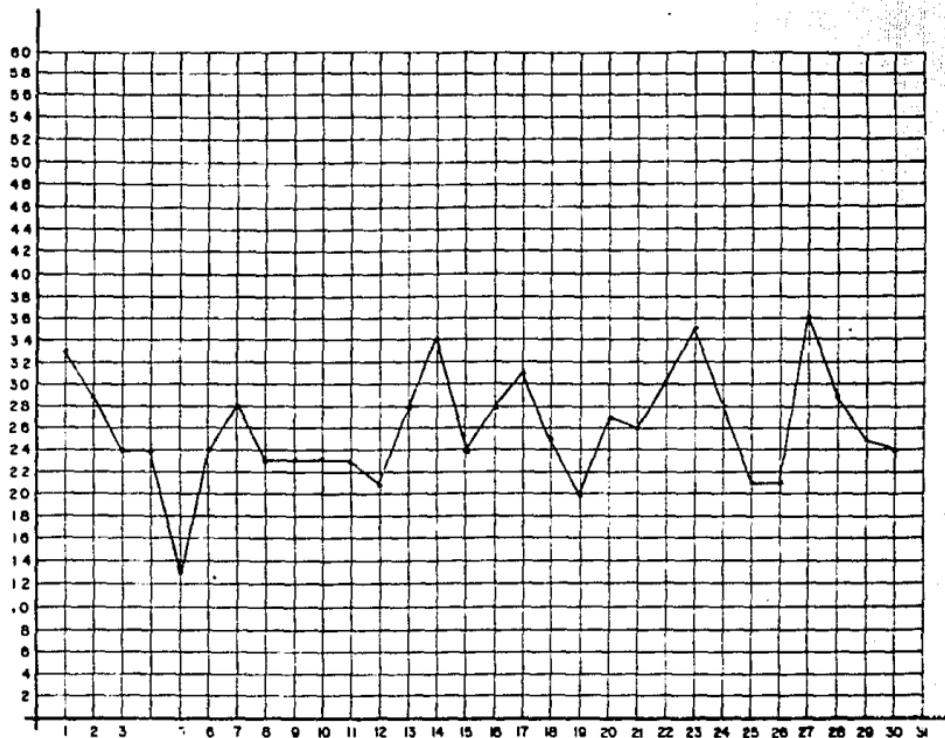
¹ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
² DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

DEPTO. TECNICO

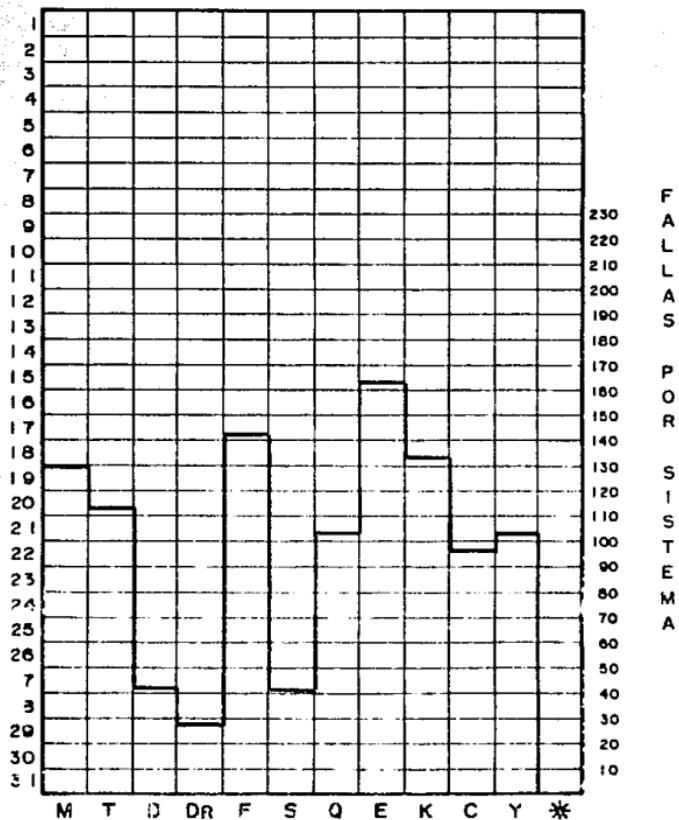
GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



J U N I O | 1 9 9 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



CONTINUA EN LA PAGINA SIGUIENTE

**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 1
MES: JULIO
AÑO: 1993

P. V. T. 107 P. V. O. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIAR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TOTAL	5	9	10	10	10	10	9	12	14	15	16	17	14	16	17	18	19	19	19	19	18	18	19	16	17	14	12	11	10	10	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	150	114	44	29	141	31	104	164	133	94	104	1095
MES ACTUAL	109	118	45	19	119	35	85	163	167	82	124	1091
DIFERENCIA	-41	-4	-1	-10	-22	-4	-19	-45	-47	-12	-21	-4
PEND. TOT. MES ACT. <input type="checkbox"/>												

SISTEMAS CRITICOS A ELECTRICO B CARROTERIA C LLANTAS
SUBSISTEMA CRITICO _____
%VS ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT FALLAS <input type="checkbox"/>	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT FALLAS <input type="checkbox"/>	SIST. CRITICO
1	26	M(9)	6	12812	E(7)
2	23	M(5), E(5)	7	12780	E(5)
3	20	T(6), E(6)	8	12793	E(5)
4	20	E(7)	9	12773	E(5)
5	19	E(5)	10	12856	E(5)

IV: ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE MANTIENE MEDIDA A TRABAJAR Y REVISAR MAS A FONDO LOS SERVICIOS PREVENTIVOS EN ELECTRICO, PERO NO SE HACE POR FALTA DE REPARACIONES.

SISTEMA B SE SIGUE ABELANDO CON EL REPARADO GENERAL DE CARROTERIAS.

SISTEMA C NO SE HA INICIADO TRABAJO A OBRAS DESDE DICIEMBRE, NO SE HABLA PRESENTADO ESTE SISTEMA COMO CRITICO.

III- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS.

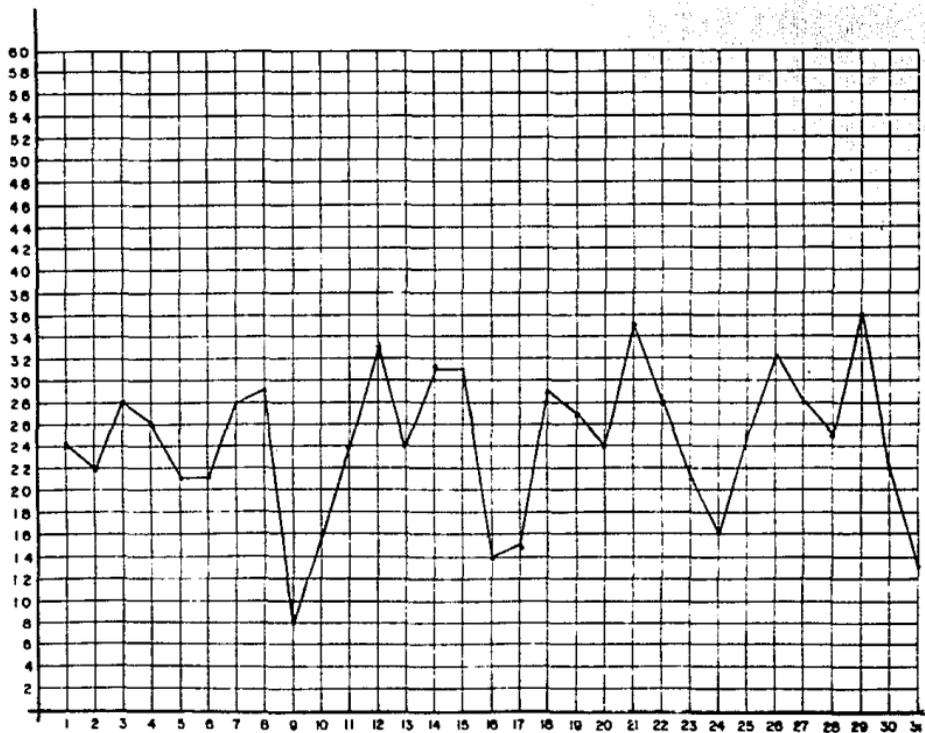
PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

DEPTO TECNICO

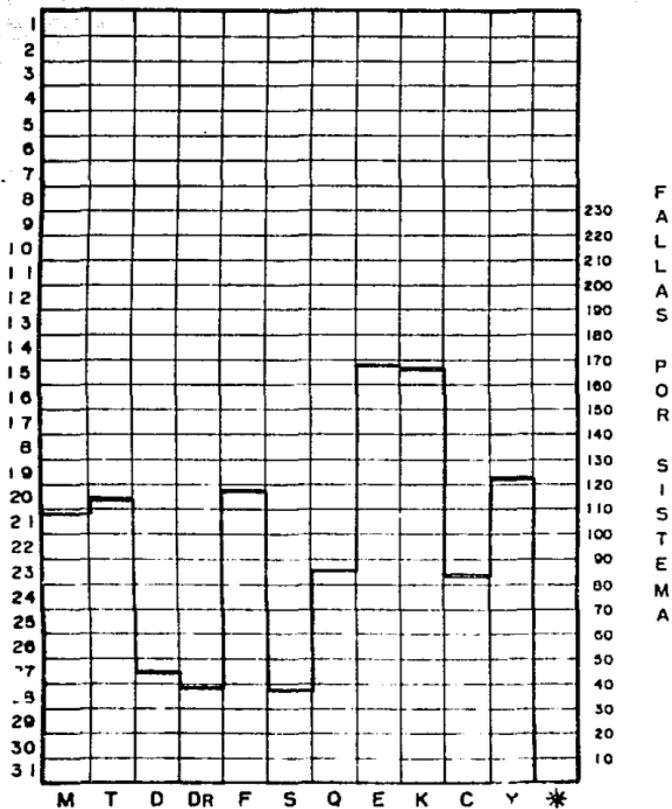
GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



J U L I O 1 9 9 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



2000 1000 500

**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER**

MODULO No. 01
MES AGOSTO
AÑO 1991

P.V.T. 192 P.V.O 100

I: CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

IA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PAR.	42	42	39	37	37	34	39	41	42	39	34	31	37	43	47	45	39	28	33	39	47	40	38	33	36	37	38	39	47	42	39
PEND	23	25	27	27	28	18	13	23	25	19	21	5	21	26	22	30	24	25	31	21	13	27	12	28	19	29	17	25	31	24	19
TOTA	65	67	66	64	65	52	52	64	67	58	55	36	58	69	69	63	63	54	64	60	60	67	50	61	55	66	64	66	66	63	61

II: CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	O	E	K	C	Y	TOTAL
ANTERIOR	109	135	45	39	119	38	65	166	167	82	124	1091
S ACTUAL	124	132	41	43	146	33	114	152	111	75	109	1116
ERENCIA	+15	+17	-4	+4	+27	-5	+49	+86	+44	-7	-15	+20
PEND. TOT. MES ACT. □												

SISTEMAS CRITICOS A. ELECTRICO B. FRENS C. CARROTERIA
SUBSISTEMA CRITICO _____
%VS. ENT. TOTALES _____

III: RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT FALLAS	SIST. CRITICO	No. ECO.	TOT FALLAS	SIST. CRITICO
1 12799	5	(15) (15)	6 12750	19	(14) (15)
2 12805	23	(15)	7 12757	19	(15)
3 12765	23	(16)	8 12761	19	(15)
4 12839	21	(14)	9 12849	19	(15)
5 12782	20	(15)	10 12808	19	(15) (15)

IV: ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A EXISTE FALTANTE DE REFACCIONES PARA REALIZAR MAS FONDOS LOS SERVICIOS PREVENTIVOS DE ELECTRICO, MOTOR-IMPULSOR, PUMAS, ETC.

SISTEMA B SE HA IMPLEMENTADO LA C.P.T. EN LOS CIERRES DE CIRCUITO, PARA QUE LOS OPERARIOS REPORTEN LA FALLA EN LAS MISMAS CIERRES.

SISTEMA C SE HA SOLICITADO AL ALMACEN QUE SURTAN UN SOLO TIPO DE VALVULAS Y BOSTER DE PUERTA DE MEJOR CALIDAD, NO SE HA LOGRADO AVANCI.

III-AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS

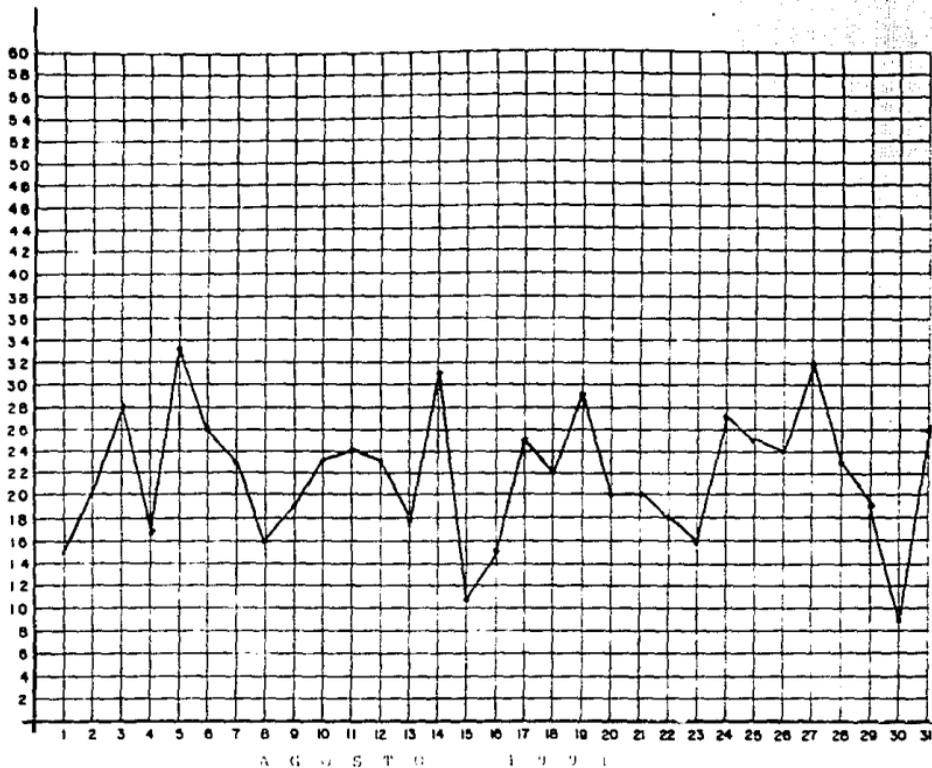
□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
DD DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

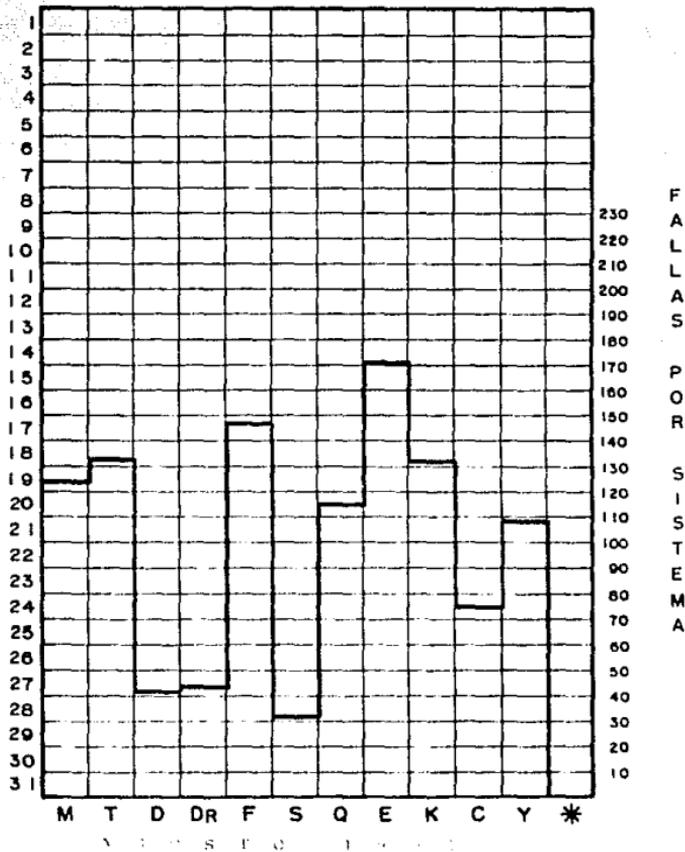
DEPTO TECNICO

GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



HISTOGRAMA POR SISTEMA



**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21
MES SEPTIEMBRE
AÑO 1997

P.V.T. 101 P.V.O. 100

I- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	41	47	39	43	48	45	42	49	44	45	46	44	47	43	46	40	39	40	40	35	41	41	35	35	37	32	30	28	22		
PEND.	16	17	20	20	30	26	4	23	25	15	29	27	9	16	3	21	18	28	22	26	29	25	36	19	14	13	31	22	19	33	
TOTAL	57	64	59	63	78	71	76	72	68	50	64	72	62	63	53	54	58	54	52	59	59	60	63	54	53	43	52	59	47	59	

II- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	124	132	11	43	146	33	114	172	141	75	109	1116
MES ACTUAL	130	109	19	50	160	32	116	152	139	75	100	1112
DIFERENCIA	-6	-23	8	7	-14	-1	2	-20	-2	0	-9	-4
PEND. TOT. MES ACT. <input type="checkbox"/>												

SISTEMAS CRITICOS A MECANICOS B ELECTRICOS C CAPRUCERIA
SUBSISTEMA CRITICO _____
%VS ENT. TOTALES _____

III- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO	No ECO.	TOT FALLAS ^{DD}	SIST. CRITICO
1 1284	22	M(6)	6 12915	19	E(7)
2 12940	20	M(4) F(4) T(4)	7 12769	19	K(4)
3 12768	20	T(7)	8 12894	19	F(4) F(4) K(4)
4 12791	20	F(6)	9 12759	18	F(5)
5 12844	19	M(4) D(4) DR(4)	10 12761	18	M(4) E(4)

IV- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A _____ SE HAN MANTENIDO EN MECANICO EN PUERTA CUANDO ES POSIBLE.

SISTEMA B _____ NO SE HAN TOMADO MEDIDAS DEBIDO A QUE EL ARBACEN NO HA SUFICIENTE EL NIVEL DE OILS Y ELECTRICAS SUFICIENTES.

SISTEMA C _____ NO SE HAN TOMADO MEDIDAS DEBIDO A QUE EL ARBACEN NO LLEVA UN NIVEL DE OILS SUFICIENTE Y ELECTRICAS SUFICIENTES.

III- AUTOBUSES CRITICOS _____ NO SE HAN TOMADO MEDIDAS.

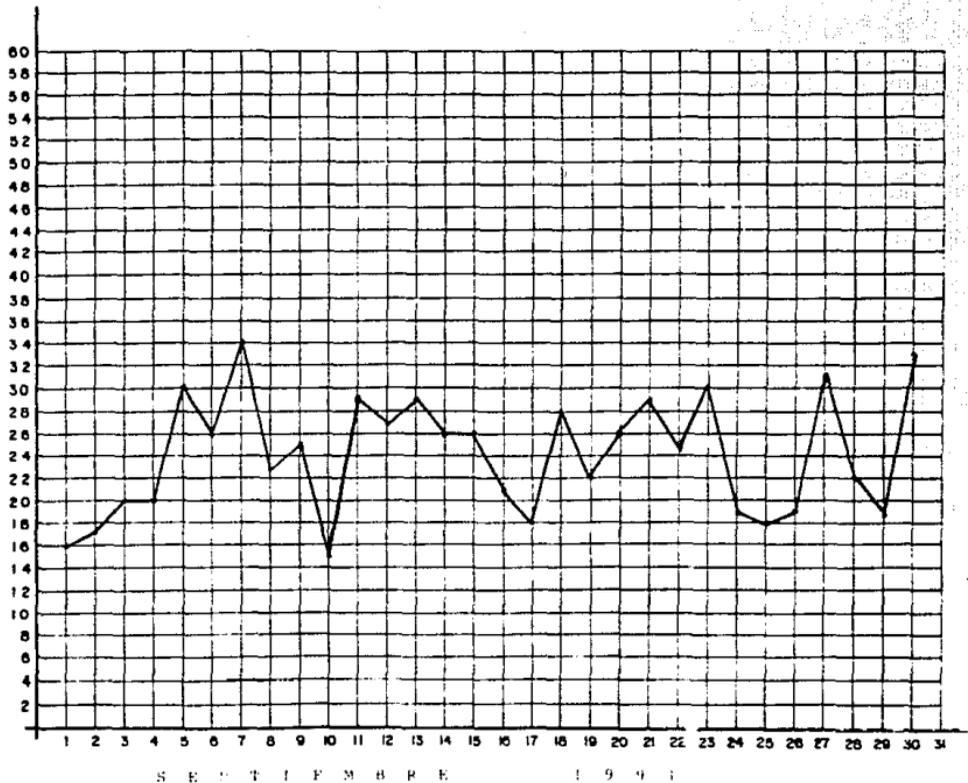
PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

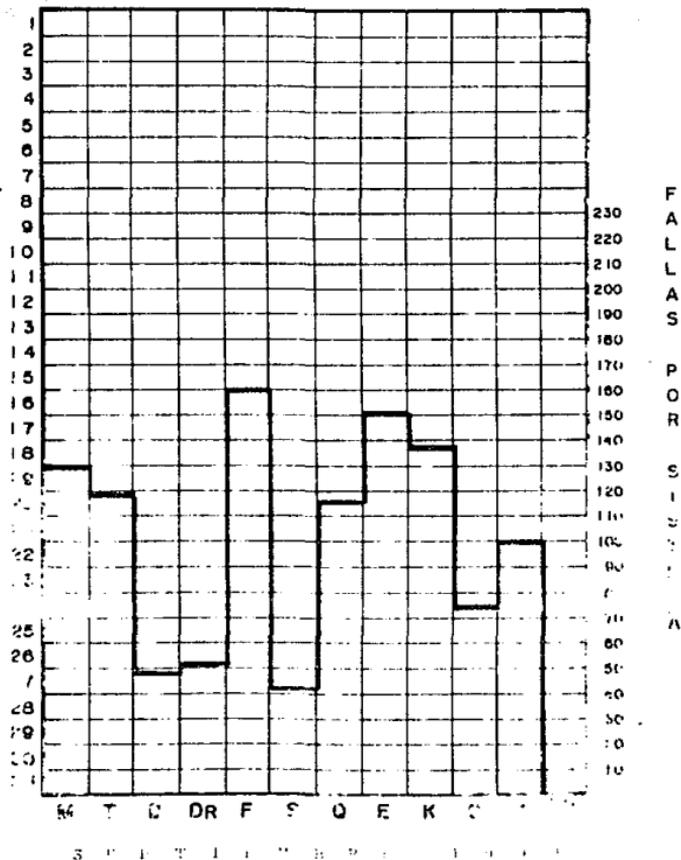
DEPTO TECNICO

GERENTE MODULO

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



HISTOGRAMA POR SISTEMA



**DIRECCION TECNICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO
ANALISIS MENSUAL DE
"FRECUENCIA DE FALLAS EN TALLER"**

MODULO No. 21
MES OCTUBRE
AÑO 1991

P.V.T. 100 P.V.O. 100

I.- CANTIDAD DE AUTOBUSES QUE INGRESARON DIARIAMENTE AL TALLER

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
DIAR.	29	27	7	4	26	25	7	31	32	29	32	41	43	41	48	30	42	43	38	43	33	36	42	41	40	40	37	43	42	44	42
PEND.	15	20	26	17	33	26	23	16	19	23	13	23	18	21	11	11		23	24	20	33	14	16	27	25	24	32	23	19	9	20
TOTAL	44	47	33	21	59	51	37	51	51	52	54	64	64	62	59	51	65	64	62	63	54	58	68	64	64	65	69	61	53	62	

II.- CANTIDAD MENSUAL DE FALLAS POR SISTEMA

SISTEMA	M	T	D	DR	F	S	Q	E	K	C	Y	TOTAL
MES ANTERIOR	18	10	49	30	160	32	116	152	139	75	10	1,411
MES ACTUAL	13	90	47	32	176	49	103	161	125	65	101	1,673
DIFERENCIA	-5	80	-2	2	16	17	-13	9	-14	-10	91	262
PEND. TOT. MES ACT. [□]												39

SISTEMAS CRITICOS A LEÑAS B ELECTRICO C CARRICERIA
 SUBSISTEMA CRITICO _____
 %VS. ENT. TOTALES _____

III.- RELACION DE LOS 10 AUTOBUSES MAS CRITICOS, SOBRE LOS CUALES SE DEBE PROFUNDIR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

No. ECO.	TOT. FALLAS ^{□□}	SIST. CRITICO	No. ECO	TOT. FALLAS ^{□□}	SIST. CRITICO
1 12621	26	F(11)	6 12828	12	F(4)
2 12804	23	K(5)	7 12760	19	F(4)
3 12753	21	F(5)	8 12824	19	F(7)
4 12761	20	F(4) E(4)	9 12772	18	F(5)
5 12801	20	F(6)	10 12810	18	F(6)

IV.- ACCIONES TOMADAS PARA DISMINUIR LAS ENTRADAS

SISTEMA A SE SIGUE MANTENIENDO UN MECANICO EN PUEBLO.

SISTEMA B NO SE HAN TOMADO MEDIDAS DEBIDO A QUE EL ALMACEN NO HA SUFIDO REFACCIONES ELECTRICAS SUFICIENTES.

SISTEMA C EL ALMACEN NO CUENTA CON VALVULAS, BOSTER DE PUERTA ETC. DE MEJOR CALIDAD.

III.- AUTOBUSES CRITICOS NO SE HAN TOMADO MEDIDAS

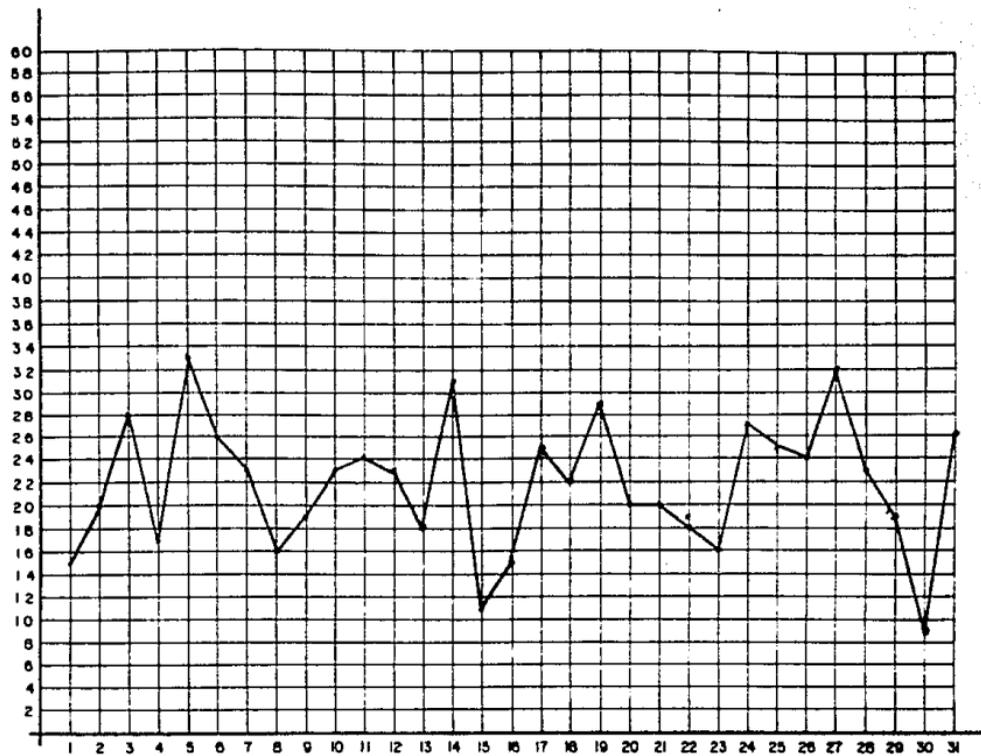
□ PENDIENTES POR MAS DE UN DIA
 □□ DURANTE EL MES

SUP. DE MANTENIMIENTO

DEPTO TECNICO

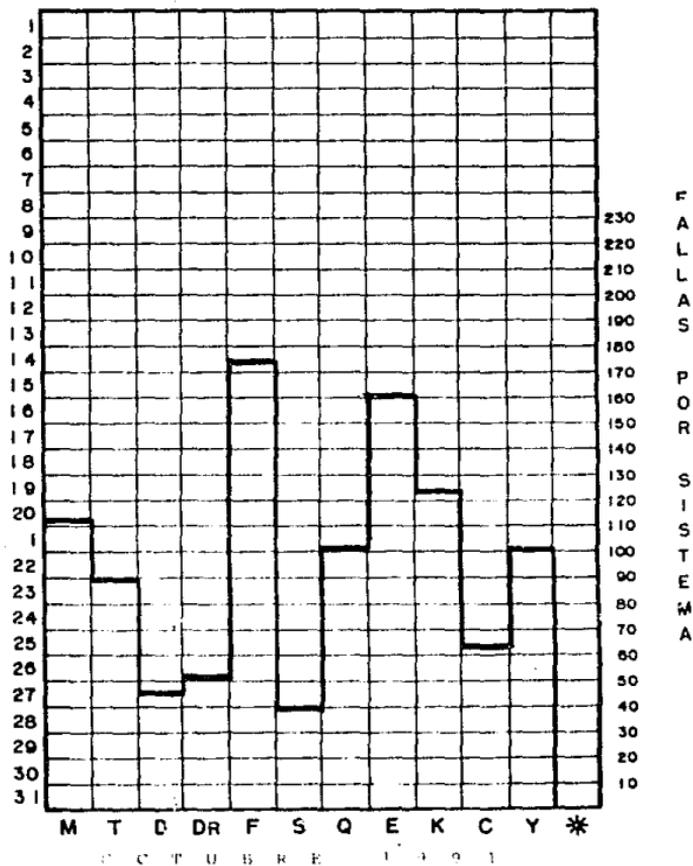
GERENTE MODULAR

GRAFICA DE AUTOBUSES EN TALLER



O C T U B R E 1 9 9 1

HISTOGRAMA POR SISTEMA



C A P I T U L O V

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO

OBJETIVO:

Incrementar la cantidad de autobuses en operación para brindar un mejor servicio al público usuario, mejorando la calidad de las reparaciones con mayor higiene y seguridad, así como abatir los costos en forma eficaz y eficiente, por medio de un programa de Mantenimiento y un control estadístico de frecuencia de fallas.

CARACTERÍSTICAS

Este Mantenimiento está basado en datos de años anteriores, por reparaciones inadecuadas, vida útil de las refacciones, la falta de las mismas y la incapacidad de la mano de obra, así como las malas condiciones e insuficiencia de equipo, herramientas e instalaciones. Además de la falta de supervisión.

Al mismo tiempo este programa contempla la capacitación y especialización del personal como un punto importante para el mejor desempeño de sus actividades. Por otro lado, permitirá hacer con anticipación la requisición de las refacciones para los distintos tipos de autobuses.

El Organigrama del Departamento Técnico que se propone, así como el diagrama de flujo del proceso del mantenimiento preventivo, se muestran en las siguientes hojas.

ORGANIGRAMA DE MANTENIMIENTO PROPUESTO

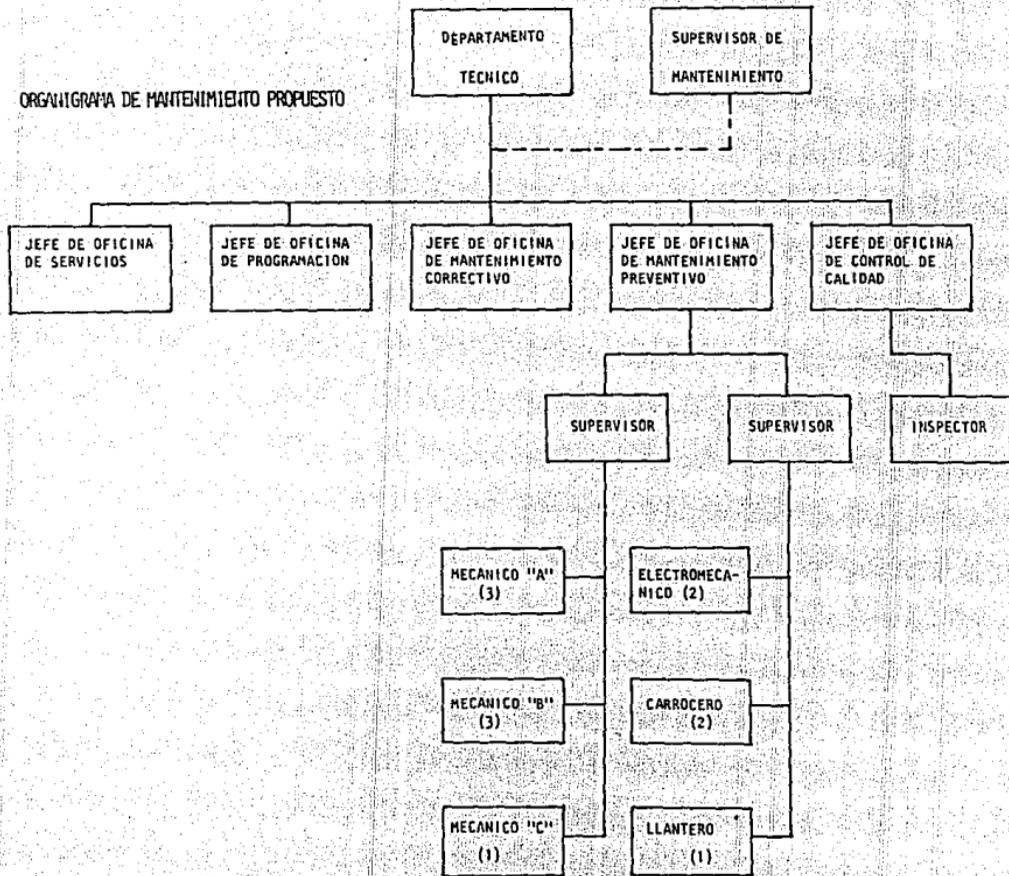
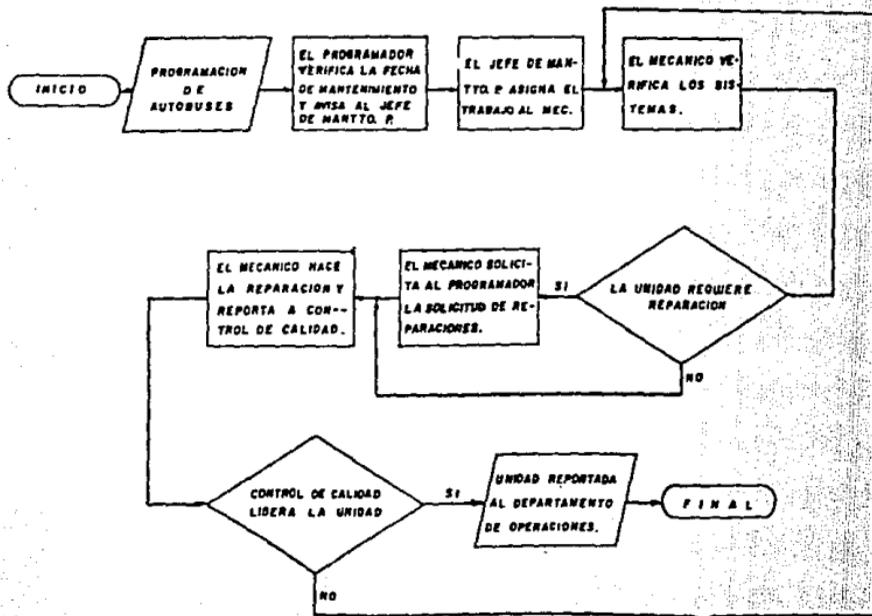


DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de Mantenimiento propuesto, consiste en un conjunto de revisiones y cambios periódicos de elementos o componentes, que permitirán mantener en condiciones óptimas la operación de los autobuses, detectando posibles fallas en su fase inicial para corregirlas antes de que se presenten.

Las revisiones incluyen todos los sistemas que conforman la unidad, de tal forma que, durante el tiempo que el autobús presta servicio no se presenten fallas imprevistas que la interrumpan. La "Verificación del Servicio Preventivo" se aplicará invariablemente cada mes; pero no en su totalidad, es por ello que se han distinguido las revisiones en forma numérica (del 01 al 04), como sigue:

- 1.- REVISION MENSUAL INVARIABLE.
- 2.- REVISION TRIMESTRAL, MAS REVISION 1.
- 3.- REVISION SEMESTRAL, MAS REVISIONES 1 Y 2.
- 4.- REVISION ANUAL, MAS REVISIONES 1, 2 Y 3.

Estos intervalos han sido determinados de acuerdo a las necesidades del Módulo, en donde se han considerado diversos factores, tales como el tamaño del área de trabajo, el número de mecánicos disponibles para el programa, la necesidad que existe de utilizar una rampa hidroneumática para el lavado y engrasado de las unidades, el uso de herramientas y equipo adecuado, así como los datos observados y registrados en los expedientes de los autobuses.

Se hace hincapién que este programa es tan flexible, que se puede adaptar a cualquiera de los Módulos de este Organismo. Puesto que esto dependerá principalmente del número de autobuses (para este Módulo es de 86 unidades), el tamaño del área de las instalaciones de trabajo, así como el equipo y herramientas con que se cuente.

DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Para la buena aplicación del programa, éste deberá realizarse de manera ordenada, según se describe enseguida:

REVISION MENSUAL (1).

La revisión mensual será invariable y se indicará con el número uno (1), mismo que se realizará de la siguiente forma:

1.- MOTOR, CHASIS, PANAL Y BATERIAS.

LAVAR

- a) Motor y demás componentes (la parte interior de las tapas laterales y traseras, entre otras).
- b) Panal del radiador, tolvas, tapas laterales y traseras.
- c) Baterías, la Base, Tapa de compartimiento de baterías y tapones.
- d) Chasis, la parte inferior del autobús se deberá humedecer para reblandecer el barro o tierra acumulada (durante 10 o 15 minutos).

2.- ENGRASAR

- a) Motor, según gufa de lubricación.
- b) Chasis, lubricación de todo el autobús, conforme a la gufa de lubricación.

II.- CARROCERIA INTERIOR, VERIFICAR

1.- PISOS, ESCALONES, ASIENTOS Y PASAMANOS

- a) Pisos, que no haya levantamiento de lámina o linóleoum, grietas, etc.
- b) Escalones, que no se encuentren desoldados o doblados.
- c) Pasamanos, que tenga los requeridos y que no estén desprendidos ni desoldados.

2.- ESPEJOS, TOLDO Y FALLEBAS:

- a) Espejos, que estén completos, que no estén flojos ni rotos.
- b) Toldo, que no tenga golpes profundos, así como remaches flojos o desprendidos.
- c) Fallebas, que estén en buenas condiciones los soportes y manijas.

3.- MECANISMO DE MANTA, MARIMBA, SOPORTES Y CAJAS RECOLECTORAS:

- a) Mecanismo de manta, que funcione el mecanismo de rotación, que la manta no presente roturas y que cuente con sus seguros.
- b) Marimba y soporte, que no estén flojos.
- c) Caja colectora, que no esté flojo el montaje ni la carátula estrellada.

4.- DADOS DE ESTRUCTURA GENERAL, REVISAR TODA LA CARROCERIA, POSTES, ETC.

111.- CARROCERIA EXTERIOR, VERIFICAR:

- a) Frente, que no estén flojos ni golpeados la defensa y los topes, que no tenga rayones, oxidaciones, etc.
- b) Espejos, que las bases no estén flojas ni rotas y que tengan buena articulación.
- c) Costados que no haya rayones ni golpes (Der. - Izq.)

2.- TAPA DEL MOTOR:

- a) Tapa, que no haya golpes, rayones y que abra y cierre adecuadamente.
- b) Parte trasera, que no esté floja ni tenga golpes la defensa ni los topes, que la carrocería no presente rayones ni golpes.

3.- TANQUE DE COMBUSTIBLE, TAPON Y CADENA

- a) Que no presente golpes.
- b) Que no estén fuera del riel.
- c) Que no falten cristales ni estén rotos o estrellados.

d) Pero sobre todo que abran y cierren adecuadamente.

4.- PUERTAS:

a) Que las puertas tanto del tapón como del gollote de llenado, estén en buen estado.

b) Que la cadena esté bien sujeta al tapón y al gollote de llenado.

5.- VENTANILLAS Y VENTANAS

Que abran y cierren adecuadamente, que no falten cristales que no estén estrellados o rotos, lo mismo que los parabrisas.

IV.- LLANTAS, DESGASTE Y PRESION

1.- LLANTAS, LA REVISION SE HARA EN EL ORDEN SIGUIENTE:

Primero la llanta delantera derecha, enseguida la trasera interior derecha, trasera interior derecha, trasera exterior derecha, trasera interior izquierda y delantera izquierda.

2.- DESGASTE

a) En llantas delanteras, que no tengan menos de media vida esto es, 6.3 mm (1/4") mínimo aceptable de profundidad del dibujo.

b) En llantas traseras, si tiene menos de 6.3 mm (1/4") mínimo aceptable de profundidad del dibujo.

3.- PRESION

a) Que la presión de inflado sea de 5.3 Kg/cm² (75 lb/pulg.²).

b) Que no haya fugas, ni llantas ponchadas.

V.- ACEITE DE MOTOR, VERIFICAR

1.- DRENADO DEL CARTER

2.- EL CONTENIDO DE AGUA EN ACEITE (DRENADO).

3.- LINEAS DE SALIDA DE ESCAPE

- a) Que las abrazaderas se encuentren bien instaladas y que no estén flojas.
- b) Que la tubería del múltiple de escape al silenciador no presente fisuras, dobleces o abolladuras.
- c) Que el silenciador no presente golpes ni abolladuras.

4.- SOPORTES Y PUENTES:

- a) Soportes, que tornillos y monturas de hule (soportes delantero y trasero) no presenten fisuras, grietas o estén flojos.
- b) Puentes, que la base no esté floja.

VI.- TRANSMISION AUTOMATICA, VERIFICAR

- a) Líneas al enfriador, que en el sistema no existan conexiones sueltas, tuberías dobladas, etc.
- 2.- Articulación del selector, que el chicote en el eje de selección de la transmisión no esté flojo o roto y que la palanca de selección se mueva fácilmente.

VII.- TRANSMISION ESTANDARD, VERIFICAR

1.- ESTOPERO, FUGAS Y VARILLAJE

- a) Estopero, que no haya fugas de aceite.
- b) Varillaje, en autobuses MASA - SOMEX estandard que no tengan golpes ni dobleces y que esté bien acoplado, desde la palanca, hasta la transmisión.
- 2.- Poner a nivel el aceite si éste es inadecuado.

VIII.- DIFERENCIAL, VERIFICAR

1.- JUEGO LIBRE DE YUGO Y CRUCETAS

- a) Que el yugo en el diferencial y las crucetas estén acopladas correctamente y que no estén flojos, Además que su movimiento no presente dificultades

2.- FLECHAS CARDAN

- a) Que el cubre polvo se encuentre bien instalado.
b) Que el sostén del rodamiento central no esté flojo.

3.- ESTOPERO, FUGAS Y FUNDA (FISURAS).

- a) Estopero, que no haya fugas de aceite en el conjunto retén y sello de aceite.
b) Funda, que no haya golpes ni probables fisuras en la funda del diferencial, en especial la parte donde van sujetas las muelles.

4.- NIVEL DE ACEITE, PONER A NIVEL SI ESTA BAJO.

IX.- SUSPENSION TRASERA, VERIFICAR

1.- HOJAS DE MUELLES:

- a) Que su curvatura garantice que no están vencidas ni rotas en especial la muelle maestra.

2.- APRIETE DE ABRAZADERAS Y PERNO MAESTRO

- a) Perno maestro, que no esté flojo y que esté en buenas condiciones la cuerda.
b) Abrazaderas, que estén bien sujetas a las muelles.

3.- AMORTIGUADORES

- a) Que no haya tornillos ni soportes flojos.
b) Que los bujes se encuentren bien acoplados y que no estén deformados.
c) Que no exista escurrimiento del líquido mismo.

4.- PERCHAS Y COLUMPIOS (SOPORTES)

- a) Que los soportes estén fijos al bastidor (chasis),
- b) Que el perno de localización de muelles se encuentre fijo y que tenga su retén.

5.- BALATAS, NIVELAR

- a) Balatas, cambiar en cada caso que exista un desgaste excesivo o disparejo que no garantice la operación de frenado,
- b) Cambiar sellos de aceite de la masa y la junta de la flecha lateral.
- c) Nivelar los tambores y las balatas, de 7° a 10° de tal forma que puedan girar para el claro libre de trabajo de la balata (ver físicamente la nivelación) de frenos sin elevar el autobús.

X.- TANQUE DE COMBUSTIBLE Y AIRE, VERIFICAR

- 1.- Líneas a los tanques, que no estén flojas las conexiones.
- a) Abrir manualmente los grifos para eliminar el agua contenida.
- b) Que los soportes no estén flojos ni desoldados.

3.- DRENAR TANQUE DE AIRE (DE SERVICIO Y RESERVA)

- a) Abrir manualmente los grifos para eliminar el agua producida por la condensación.

4.- VALVULA DE RETENCION

- a) Inspeccionar el interior que no contenga aceite u óxidos,

XI.- SUSPENSION DELANTERA, VERIFICAR

- 1.- Hojas de muelles, que no existan roturas.
- 2.- Apriete de abrazaderas y perno maestro, que no estén flojos y que el perno maestro (pitón) no este fuera de lugar.
- 3.- Amortiguadores, que no estén flojos, que no tengan escurrimiento y que los cubres polvos estén en su lugar.
- 4.- Perchas y columpios (soportes), que no estén flojos ni presenten roturas.

5.- BALATAS, NIVELAR

- a) Cambiar por desgaste excesivo o disparejo que no garantice la operación de frenado
- b) Nivelar los tambores y las balatas de 7° a 10°, de tal forma que puedan girar para el claro libre de trabajo de la balata.

XII.- DIRECCION, NIVELAR

1.- BARRA TRANSVERSAL Y TERMINALES (ROTULAS)

- a) Que no tengan golpes, fracturas o deformaciones.
- b) Que las terminales (rótulas) tengan sus empaques en su lugar y buen contacto su chaveta y tuerca.

2.- BRAZO PRINCIPAL Y AUXILIAR, SOPORTE Y APRIETE

- a) Que el soporte de la dirección tenga firmeza.
- b) Que no tenga golpes, fracturas o deformaciones.

3.- CAJA DE MECANISMO

- a) Que no haya fracturas ni fugas en la caja de mecanismo.
- b) Que no haya juego del brazo principal, de la flecha de la dirección y del acoplamiento.

4.- RUEDAS (JUEGO)

- a) Levantar sobre una rampa a una altura de 30 cm. hacer girar la rueda y ver que no tenga juego excesivo.
- b) Cambiar rodamientos o pernos de mango si se requiere (por juego excesivo).

XIII.- MOTOR, VERIFICAR

1.- BAYONETA Y FUNDA, REPONER ACEITE

- a) Bayoneta, que tenga, que no esté deformada o fracturada.

- b) Funda, que no esté doblada ni presente fugas.
- c) Agregar la cantidad de aceite requerida.

2.- APRIETE MULTIPLE DE ESCAPE Y ADMISION

- a) Que el múltiple de admisión tenga los tornillos apretados y que además tengan los espaciadores y platinas.
- b) Que las líneas de escape no presenten golpes, fracturas o deformaciones.

3.- RESPIRADERO CARTER, APRIETE TAPAS DE PUNTERIAS

- a) Que esté firme, que no se encuentre dañado o tapado.
- b) Limpiar el filtro del respiradero del carter si lo tiene.

4.- TAPON Y CADENA (ACEITE DEL MOTOR)

- a) Que tenga el tapón del respiradero y la tapa de la cabeza de los cilindros.

5.- MANGUERA, TAPA DE PROPULSION Y SOPLADOR (VMC)

- a) Que no esté rota o agrietada y que la abrazadera esté en posición correcta.

XIV.-MOTOR, TRANSMISION, DIRECCION, VERIFICAR

1.- LIMPIAR

- a) Cedazo de bomba o retirar si está roto.

2.- LUBRICAR

- a) Terminal cable del tacómetro y cable del modulador.

3.- COMPRESORA, LINEAS Y GOBERNADOR

- a) Que las líneas tanto de conducción de aire a los tanques, como las de enfriamiento no estén dobladas o rotas.
- b) Que esté correcta la instalación del gobernador, así como el acoplamiento de la línea del aire en éste.

- c) Tubo "Z", que no esté carbonizado, de ser así, limpiarlo y que no haya fugas de lubricante.

4.- QUE LA BOMBA DE DIRECCION HIDRAULICA TENGA SU TAPON DE LLENADO Y SU CADENA

5.- BAYONETA Y TUBO, MANGUERAS DE TRANSMISION AUTOMATICA

- a) Si el autobús tiene transmisión automática, que la bayoneta esté bien instalada.
b) Que la bayoneta no tenga dobleces, deformaciones o secciones rotas.
c) Que la funda de la bayoneta esté en perfectas condiciones.

6.- NIVELAR EL ACEITE DE LA DIRECCION HUDRAULICA, AGREGAR EL QUE SE REQUIERA.

7.- MONTAJE Y TORNILLERIA TURBO, QUE LOS TORNILLOS ESTEN COMPLETOS Y NO ESTEN FLOJOS

8.- FLUIDO DEL CILINDRO MAESTRO (EMBRAGUE).

- a) Que el líquido para frenos se encuentre en su nivel.
b) Que no existan fugas del líquido.

9.- LINEAS Y CONEXIONES EN GENERAL

- a) Que las líneas y conexiones acopladas en motor, transmisión y otros componentes estén bien instaladas.
b) Que no haya fugas en mangueras, tuberías y conexiones.

10.- CAMBIAR FILTROS Y ELEMENTOS DE COMBUSTIBLES

11.- BANDAS Y POLEAS

- a) Que las bandas no estén flojas, agrietadas o desgastadas.
b) Limpiar las bandas con líquido para frenos
c) Que las poleas no tengan grietas o despostilladuras en el cubo, en el plato ni en las ranuras.

XV.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO, VERIFICAR

1.- VENTILADOR Y RADIADOR

- a) Que el ventilador no tenga golpes ni dobleces, que no esté flojo (máximo 0.03 mm. entre el eje y la pista).
- b) Que la base del ventilador tenga todos los tornillos.
- c) Que el radiador no tenga fugas ni golpes, que los soportes estén firmes.

2.- CONTENIDO DE ACEITE EN EL AGUA, QUE NO TENGA PARTICULAS DE ACEITE EN EL GOLLE -
TE DE LLENADO DEL RADIADOR .

3.- TAPON DE PRESION, QUE EL RADIADOR TENGA SU TAPON Y QUE SE ENCUENTRE EN BUEN ES-
TADO O CAMBIAR SI SE REQUIERE

4.- CAMBIAR AGUA, REPONER ANTICORROSIVO

- a) Cambiar toda el agua del sistema y cambiar el filtro de agua.
- b) Agregar agua al nivel del gollote del radiador.
- c) Poner inhibidor de corrosión de cartucho o pastillas anticorrosivas de HALCO-38

5.- MANGUERAS VERIFICAR

- a) Que estén firmes y adecuadamente instaladas y que no tengan rayaduras o cuarteas duras.

XVI.- ADMISION DE AIRE, VERIFICAR

1.- TUBERIAS, CONEXIONES Y MONTAJE

- a) Que no haya golpes, roturas o mal montaje,
- b) Que el montaje sea firme y que tenga todas las abrazaderas.

2.- SOPLETEAR ELEMENTOS Y CAMBIAR SI SE REQUIERE

- a) Sopletear el filtro y ver que no tenga golpes.
- b) Instalar el filtro en el elemento purificador.

- 3.- CAMBIAR ACEITE (PURIFICADOR TIPO HUMEDO), CUIDANDO QUE TENGA EL NIVEL RECOMENDADO.
- 4.- DESMONTAR Y LAVAR CONJUNTO PURIFICADOR, LIMPIAR TODOS SUS COMPONENTES Y SECAR - CON AIRE COMPRIMIDO O VAPOR SI ES POSIBLE.

XVII.- INSPECCIONES CON MOTOR EN MARCHA

1.- RAPIDEZ DE CARGA DEL SISTEMA DE AIRE

- a) Verificar que el sistema de aire cargue en 30 segundos a 1250 RPM.
- b) Revisar posibles fugas o fallas en el compresor.

2.- VALVULA DE DESCARGA RAPIDA, VER SU FUNCIONAMIENTO ACCIONANDO EL PEDAL DEL FRENO Y SOLITARIO.

3.- VALVULA DE FRENO ESTACIONAMIENTO, ACCIONARIA Y DETECTAR POSIBLES FUGAS

4.- ACCIONAMIENTO DE PEDAL DEL FRENO, QUE TENGA UN RECORRIDO NORMAL

- a) Lubricar el rodillo del pedal y el perno del rodillo.
- b) Lubricar el émbolo válvula, aplicando unas gotas de aceite delgado para motor.

5.- QUE EL JUEGO LIBRE Y GIRO EN LA DIRECCION, NO OPONGA DEMASIADA RESISTENCIA AL GIRAR, QUE EL VOLANTE REGRESE A SU POSICION NORMAL.

6.- REGIMEN DE CARGA, QUE SEA ACEPTABLE VERIFICAR LA LECTURA CON EL AMPERIMETRO.

7.- LAS RPM (CON MOTOR HOLGANDO).

- a) Las RPM en motores CUMMINS deberán estar entre 550 y 700
- b) Las RPM en motores GMC deberán estar entre 400 y 450

8.- ACELERADOR, QUE TENGA JUEGO LIBRE Y QUE REGRESE A SU POSICION ORIGINAL.

9.- ALTURA Y JUEGO LIBRE DEL PEDAL DE EMBRAGUE

- a) Que la carrera libre tenga aproximadamente 31.75 mm. (1 1/4").

10.- FUGA - LINEAS Y CONEXIONES, ENFRIAMIENTO

a) Que no haya fugas en las líneas, mangueras, conexiones y empaques.

11.- FUGAS - COMPRESORA, MOTOR Y BOMBA DE COMBUSTIBLE

a) Que no haya fugas en las líneas y conexiones que van a la compresora, motor y bomba de combustible.

12.- BOMBA DE DIRECCION - SONIDOS EXTRAÑOS Y NIVEL

a) Que no haya fugas, que el nivel de aceite sea el indicado, maniobrar el volante hacia ambos lados y verificar que no existen ruidos extraños.

13.- TURBO, SONIDO A DIFERENTE RPM

a) Que no existan ruidos extraños, ya sea por desalineamiento o por falta de lubricación.

14.- EMISION DE HUMO

a) Se observará el color (blanco, azul y negro) y cantidad de humo, y detectar si la falla es por afinación, anillada u otra.

15.- TEMPERATURA DE AGUA

a) Con el termómetro verificar que la temperatura no rebase los 88°C (190° F).

16.- TEMPERATURA Y PRESION DE ACEITE

a) Que la temperatura no sea mayor de 107° C (225° F) y que la presión no exceda de 2 Kg/cm² (28 lb/pulg.2) ni sea menor de 1 kg/cm² (14 lb/pulg.2)

17.- NIVEL DE ACEITE DE LA TRANSMISION AUTOMATICA

a) El nivel seguro de funcionamiento deberá estar entre la marca "AA" y "FULL", agregar si se requiere.

18.- FUNCIONAMIENTO DEL SELECTOR DE GAMMAS

a) Poner la palanca en cada una de las posiciones y sin tener aplicado el freno de estacionamiento, poniendo atención en los jalones, indicio de que las gammas se van acoplando.

19.- DISPOSITIVO DE PARO DEL MOTOR (SWITCH), SE DEBERA ACCIONAR PARA QUE EL MOTOR SE DETENGA

20.- PROBAR LOS FRENOS

- a) En 15 metros aproximadamente, se deberá comprobar la huella dejada al frenar, así como los jalneos.

XIX.- SISTEMA ELECTRICO, VERIFICAR

1.- BATERIAS, NIVEL DE AGUA Y CONEXIONES

- a) Baterías, que el nivel de agua sea adecuado en cada una de las celdas y que tenga todos sus tapones.
- b) Que las partes y terminales no estén flojos ni tengan exceso de ácido y que los cables estén en buenas condiciones.
- c) Que no esté rota o presente fugas.

2.- MARCHA Y ALTERNADOR - CONEXIONES Y MONTAJE

- a) Que las conexiones de la marcha y alternador se encuentren fijas y no haya falsos contactos.
- b) Que la marcha esté fija al motor y que los tornillos estén ajustados.
- c) Que el soporte del alternador no esté roto y que esté bien sujeto.
- d) Revisar el juego de la polea y la flecha, detectar rodamientos dañados.

3.- INTERRUPTORES DE ARRANQUE DE MOTOR, QUE FUNCIONEN CORRECTAMENTE EL DE ARRANQUE, - COMO EL DE PARO, TANTO EL DE LA PARTE POSTERIOR, COMO EL DEL TABLERO DEL OPERADOR

4.- INSTRUMENTOS DE CABINA

- a) Que el tacómetro de presión de aceite, el indicador de temperatura, amperímetro - funcionen correctamente.
- b) Que las conexiones estén fijas y no haya falsos contactos.
- c) Que las conexiones en bulbos o directas a los dispositivos mecánicos estén bien conectados y no haya falso contacto.

- 5.- REVISAR Y LIMPIAR TABLERO DE FUSIBLES, QUE LOS FUSIBLES ESTEN EN BUEN ESTADO Y QUE SUS BASES NO ESTEN FLOJAS
- 6.- TIMBRE, ACCIONAR EL INTERRUPTOR Y VERIFICAR QUE FUNCIONEN TODOS LOS NOMBRES (CAMBIAR TIMBRES O INTERRUPTORES SI SE REQUIERE)
- 7.- LIMPIAPARABRISAS
- a) Que su conexión esté fija y no tenga falsos contactos..
- b) Accionar Interruptor y comprobar a diferentes velocidades su funcionamiento.
- 8.- CLAXON, QUE FUNCIONES ADECUADAMENTE, REVISANDO CONEXIONES DE BOCINAS Y DEL VOLANTE Y QUE NO HAYA FALSOS CONTACTOS.
- 9.- DUAL
- a) Que el nivel del aceite del mecanismo sea el indicado.
- b) Accionar Interruptor y comprobar el funcionamiento.
- c) Que no existan fugas en los dispositivos neumáticos.
- 10.- LUCES INTERIORES
- a) Limpiar plafón y que las bases de los tubos no estén flojas o rotas.
- b) Que los focos o tubos fluorescentes se encuentran en buenas condiciones.
- c) Que las luces tanto del portaviendas, como de ascenso y descenso de pasaje funcionen.
- 11.- LUCES INTERIORES
- a) Que los focos y las bases estén bien fijas y que no se presenten falsos contactos.
- b) Que el interruptor de luces exteriores funcione,
- b) Que los faros delanteros y los cambios funcionen adecuadamente,
- c) Que los faros delanteros y los cambios funcionen adecuadamente,
- 12.- AMPERAJE Y VOLTAJE - ALTERNADOR Y MARCHA
- a) Con el motor en marcha y en velocidad ralenti y temperatura estable de los componentes.

- b) Ajustar el alternador a una velocidad de 3000 a 5000 RPM (1500 - 2500 RPM del motor).
- c) Que la corriente del alternador sea de 100 amperes y el voltaje deberá estar entre 13 y 15 volts.

REVISION TRIMESTRAL (2).

Esta revisión se realizará cada tres meses, además de la revisión (1) y se indicará con el número dos (2), misma que se describe enseguida.

VI.- TRANSMISION AUTOMATICA, VERIFICAR

1.- CAMBIAR FILTRO DE ACEITE

- a) Cambiar el filtro de aceite y que el aceite esté a temperatura de 160° C (220°F)
- b) Que no haya partículas metálicas en el aceite.
- c) Cambiar el anillo de cierre (retén).
- d) Poner junta nueva en el cárter, e instalar éste en la carcasa de la transmisión.
- e) Retirar la bayoneta y agregar 10 litros de aceite dentro de la transmisión.

VII.- TRANSMISION ESTANDARD, VERIFICAR

1.- CAMBIO DE ACEITE

- a) Drenar el aceite en un contenedor y ver que no tenga partículas metálicas que puedan dañar los engranes.
- b) Agregar aceite hasta que se derrame por el orificio del nivel.

XIII MOTOR

1.- RECALIBRACION CUMMINS

- a) Girar polea del cigüeñal en rotación normal hasta que el trazo 1-5 vs (para motores V6) y 1-6 vs (para motores V8) marcado en la polea que coincida con la marca correspondiente en la tapa.

- b) Calibrar,inyectores, aplicando al tornillo de ajuste un torque de 9.5-10.2 kg-m (70-75 lb-pie) y expulsar el exceso de aceite, volver a aflojar y apretar a 8.2 kg-m 60 lb-pie.
- c) Calibración de válvulas.

Válvula de admisión	0.30 mm	(0.012")	0.25 mm	(0.010")
Válvula de escape	0.55 mm	(0.022")	0.50 mm	(0.020")

XVI. MOTOR, TRANSMISION, DIRECCION, VERIFICAR

1.- COMPRESORA (CONJUNTO DE VALS.) Y LINEA DE TANQUE

- a) Que las váls, no estén carbonizadas, además de limpiar e inspeccionar asientos resortes, válvulas y empaques.
- b) Limpiar cabeza del compresor, quitando la herrumbre e inscrustaciones de las cavidades para el agua.
- c) Cambiar la junta de la cabeza y que no tenga roturas, grietas o mutilaciones, cambiar si se requiere.
- d) Retirar la línea principal de aire de la compresora, limpiarla y comprobar que no haya obstrucción.

XVI. ADMISION DE AIRE

1.- DESMONTAR Y LAVAR CONJUNTO PURIFICADOR

- a) Desarmar el conjunto purificador, limpiar sus partes y componentes con agua y detergente y secar con aire comprimido o vapor.
- b) Montar el conjunto purificador y que queden bien sujetos y asegurarlos, al igual que los componentes para posteriormente instalarlo en la unidad.

REVISION SEMESTRAL (3)

Esta revisión se realizará cada seis meses además de las revisiones (1) y (2) respectivamente y que se indicará con el número (3), describiéndose como sigue:

V.- ACEITE DE MOTOR

1.- VALVULA DE ALIVIO DE ACEITE

- a) En motores CUMMINS, quitar seguro de cabeza del filtro, lavar las piezas y detectar desgaste en los componentes y cambiarlos si se requiere.
- b) En motores GMC, quitar el tapón, empaque, retirar resorte y válvula derivadora lavar y revisar las piezas, detectar desgaste en los componentes y cambiarlos si se requiere.
- c) Que el adaptador donde se instala la válvula derivadora no presente oxidación.

VI.- TRANSMISION AUTOMATICA

- 1.- Se hará haciendo circular Diesel o gasolina en sentido opuesto a como circula el aceite (a través de las líneas), con aire a presión.
Que no contenga partículas metálicas, de ser así, revisar la transmisión en el área correspondiente.
- c) Que el enfriador no esté tapado, además conectar los coples de las líneas del enfriador a la transmisión, cuidando no barrer las cuerdas.

VIII. DIFERENCIAL

1.- CAMBIAR ACEITE

- a) Drenar el aceite en un contenedor y verificar que no haya partículas metálicas por daños en satélites o planetarios.
- b) Hacer cambio de aceite nuevo.

xiii.- MOTOR

1.- CONJUNTO DE BALANCINES CUMMINS:

- a) Retirar todos los balancines y limpiar todos los componentes, ver que no haya piezas fisuradas o rotas, cambiarlas si así se requiere.
- b) Que el juego máximo permisible entre eje y balancín sea de 0.088 mm. (0.0035")
Que la barra del balancín no presente daños en la superficie y cumpla las especificaciones.
- c) Que el área de contacto donde se acoplan los LINKS y los calces no haya desgaste.

2.- AFINACION CUMMINS:

- a) Que los tornillos del inyector tengan un torque de 4-4,76 kg-m (30-35 lb-pie).
- b) Calibrar inyectores en el primer cilindro, apretando el tornillo de ajuste hasta 9,7-10 ks-m (70-75 lb-pie) posteriormente se afloja para expulsar el aceite (exceso) y se vuelve apretar a 8,3 kg-m (60 lb-pie).
- c) Calibración de válvulas.

	<u>EN FRIO</u>		<u>EN CALIENTE</u>
VALVULA DE ADMISION	0.30 mm	(0.012")	0.25 mm (0.010")
VALVULA DE ESCAPE	0.55 mm	(0.022")	0.50 mm (0.020")

- d) Fijar la posición del tornillo de ajuste, apretando la contra tuerca con la el siguiente torque:

SIN ST-669 —
54 - 61 N-m
(40 - 25 lb-pie)

CON ST n° 669
41 - 47 N-m
(40 - 35 lb-pie)

- e) Girar nuevamente la polea del cigueñal hasta el trazo "VS" siguiente que corresponda al orden de encendido (dar dos vueltas al cigueñal para calibrar todos los cilindros).

3.- RECALIBRACION GMC.

- a) Efectuar diagnóstico para determinar si procede afinación (consultar el boletín técnico de afinaciones).
- b) Ajustar la tolerancia de las válvulas de escape a 0,38 mm. (0.015").
- c) Sincronizar inyectores de combustible ver tabla 1-IV).
- d) Colocar en posición las palancas de control de la cremallera del inyector - bajo las siguientes consideraciones:
 - Posición de velocidad máxima.
 - La abertura de baja velocidad del regulador permanecerá cerrada.
 - El número de resorte de alta velocidad estará sobre el asiento de la caja de control del regulador.
 - La cremallera estará en posición de combustible completo.

ADVERTENCIA

Una vez que se han ajustado las palancas de control de la cremallera de los inyectores 1L y 1R, no alterar las posiciones de éstas.

NOTA:

Los tornillos de ajuste del tubo de control de la cremallera del inyector deberán tener un torque de 3.33-5 kg-m 24-36 lb/pie.

- e) Ajustar la marcha en vacío a 500 rpm
- f) Ajustar el espacio del gobernador a 0,038 mm. (0.0015").
- g) Ajustar la velocidad máxima del motor sin carga.
- h) Ajustar el tornillo de tope hasta que haga contacto con la palanca diferencial.

4.- MALLA PROTECTORA, SOPLADOR (GMC)

Que la malla protectora no esté sucia ni rota, de ser así limpiarla y reemplazarla, según sea el caso.

XVII.- INSPECCION CON EL MOTOR EN MARCHA

1.- PRUEBA DE AFINACION CUMMINS

- a) Que el motor tenga la temperatura normal de operación, 76° C 85°C (170°F - 185°F).
- b) Detener el motor y quitar tapa de punterías,
- c) Recalibrar los inyectores y válvulas como se indicó en el punto XIII, incisos (b) y (c) de la revisión trimestral (2).
- d) Instalar las tapas de punterías con su junta correspondiente.
- e) Poner en marcha el motor y detectar ruidos ocasionados por golpeteo de varillas de empuje y conjunto de balancines.

Así como el corte del gobernador en la bomba de inyección, además del color y densidad del humo emitido por el motor.

TABLA I-IV DE CALIBRADORES DE SINCRONIZACION DEL PROYECTOR
(VALVULA DE AGUJA)

Inyector	Dimensión de Sincronización	Calibrador Sincroniza	Sincronización del Cigüeñal
CONJUNTOS DEL GENERADOR			
Todos	37.1 mm	J 1853	Estándar
TODAS LAS DEMAS APLICACIONES			
71NS	+ 37.1 mm	J 1853	Estandar
N55	+ 37.1 mm	J 1853	Estándar
N60	+ 37.1 mm	J 1853	Estándar
N65 (E.B)	37.1 mm	J 1853	Estándar
N65 Turbo (E.H.)	37.7 mm	J 1242	Estándar
N65 no-Turbo (E.H.)	37.7 mm	J 1242	Avanzado
HN65	37.1 mm	J 1853	Estándar
N70 Turbo	37.1 mm	J 1853	Estándar
N70 no-Turbo	37.1 mm	J 1853	Avanzado
N75	37.1 mm	J 1853	Estándar
N80 Turbo	37.1 mm	J 1853	Estándar
N80 no-Turbo	37.7 mm	J 1242	Avanzado
N90	37.1 mm	J 1853	Estándar

+ Use el calibrador de sincronización de 37.3 mm
(1.470¹¹) J 24236 para motores de transporte urbano

Emplee el calibrador de sincronización de 37.6 mm (1.480¹¹) J 1242 cuando el motor tiene una sincronización avanzada del árbol de levas. Corrija a la sincronización estándar el árbol de levas y sincronice el inyector de 37.1 mm (1.460¹¹) a la primera oportunidad para que esté de acuerdo con la producción actual.

Use el calibrador de sincronización de 37.1 mm - - - - -
(1.460") J 1853 cuando el motor tenga una sincronización estándar del árbol de levas
Corrija a sincronización avanzada del árbol de levas y sincronización del inyector -
de 37.7 mm (1.484") a la primera oportunidad.

** NOTA: Sincronización avanzada del árbol de levas se indica por "AVD-CAM-TIMING"
marcado en la parte inferior del lado derecho de la placa de opción.

(E.B.) - Etiqueta Blanca

(É.B.) - Etiqueta Marrón

REVISION ANUAL (4)

Esta revisión se realizará cada año, además de las revisiones (1), (2) y (3) y se -
indicará con el número (4).

Esta revisión consiste en:

III.- CARROCERIA EXTERIOR

1.- TOLDO

- a) Que no tenga remaches flojos o sueltos.
- b) Que la pintura se encuentre en buen estado, es decir, que no existan daños por oxidación (picadura), en todo caso, cambiar si se requiere.

XIII.- MOTOR:

1.- AFINACION PARA MOTORES GM.H.C. (6V-71N)

- a) Determinar si se hace la afinación (consultar el boletín técnico de afinaciones)
- b) Cambiar la bomba si se requiere por baja presión.
- c) Que el juego máximo permisible entre eje y buje de balancín sea de 0.10 mm - -
(0.004") y que el desgaste de las paletas del brazo del balancín (superficie de
contacto), se rectifique a un máximo de 0.25 mm (0.010).

- d) Verificar que las varillas lleven los planos fresados (para la llave) y un acabado torneado brillante.
- e) Que los asientos inferiores de los resortes estén moleteados. Los resortes serán de alambre con 11 espirales, con diámetro de 4.5 mm (0.177"), tensión de 77.9 kg (172 lb), altura de 53.9 (2.125"), así como de 11 1/2 espirales, diámetro de 4.1 mm (0.162"), tensión de 60 kg (133 lb), y altura de 27.8 mm (.094").
- f) Instalar el nuevo inyector con sus abrazaderas, arándela especial y perno correspondiente.
- g) Ajustar la tolerancia de las válvulas de escape a 0.38 mm (0.015").
- h) Sincronizar los inyectores de combustible (tabla I-IV).
- i) Colocar en posición las palancas de control de la cremallera del inyector, bajo las mismas consideraciones que se describieron en el punto XIII, número 3, inciso (d), de la revisión semestral (3).
- j) Ajustar la marcha de vacío a 500 R.P.M.
- k) Ajustar el espacio del gobernador 0.038 mm (0.0015").
- l) Ajustar la velocidad máxima del motor sin carga.
- m) Ajustar el tornillo de tope hasta que haga contacto con la palanca diferencial para eliminar el balanceo del motor.
- n) Comprobar que la velocidad máxima sin carga, no sea mayor de 25 R.P.M.

XVII.- INSPECCION CON EL MOTOR EN MARCHA

1.- PRUEBA DE AFINACION G.M.C.

Con el motor a temperatura normal de operación, 72° C 82° C (160°F- 180°F), verificar nuevamente la tolerancia de las válvulas con el calibrador de espacio. Siendo la tolerancia correcta de 0.33 mm (0.13"), si es necesario, reajustar la varilla de empuje para obtener la especificación anterior.

GUIA DE LUBRICACION MENSUAL O' 5,000 KM. PARA AUTOBUS

Nº	PARTE	INSTRUCCIONES	LUBRICANTES	TIPO CONV.	AUTOBUS DELF. H.B.	MASA
01	JUNTAS UNIVERSALES O CRUCETAS	UNA GRASERA POR JUNTA, LUBRIQUE A BAJA PRESION	GRASA SHELL ALVANIA EP-Nº 2 MOVIL ESPECIAL 53-030	X	X	X
02	JUNTA DESLIZANTE O FLECHA -- CARDAN.	INTRODUCIR EL LUBRICANTE A BAJA PRESION.	GRASA SHELL ALVANIA EP-Nº 2 MOVIL ESPECIAL 53-80		X	X
03	MUÑON DE LA DIRECCION	LUBRICAR POR GRASERAS Y DADOS EN CAMPANA	GRASA PARA CHASIS Nº 1	X	X	X
04	ROTULAS BARRA TRANSVERSAL EJE DELANTERO	LUBRICAR POR GRASERAS Y EXPULSAR DERECHOS.	GRASA PARA CHASIS Nº 1	X		
05	BARRA DE LA DIRECCION	UNA GRASERA EN CADA EXTREMO	GRASA PARA CHASIS Nº 1.		X	X
06	MECANISMO DE LA DIRECCION	REVISAR NIVEL (LLENAR HASTA ORIFICIO DE ENTRADA).	MULTIPROPOSITO SAE - 90 ACEITE TIPO DEX - RON 1.3 LT SERIE --- 500 3.2 LTS. SERIE - 600 5.0 LTS. SERIE - 600 (HID)	X		
07	PERNOS DE LAS MUELLES	LUBRICAR GRASERAS DE CADA LADO	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X	X	X
08	PERCHAS DE MUELLE TRASERO	ENGASAR SUPERFICIE MUELLE- PERCHA DESPUES LIMPIAR.	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X		
09	PASADOR Y YUGO CILINDRO EMBRAGUE	LUBRICAR CON ACEITE LIVIANO	SAE-30	X		
10	ARBOL (GAVILANES) DEL FRENO	LUBRICAR POR GRASERAS	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X	X	X
11	MATRACAS DE FRENO	LUBRICAR POR GRASERA HASTA EXPULSAR DESECHOS	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X	X	X
12	FLECHAS DE DESEMBRAGUE	LUBRICAR GRASERAS SOPORTE	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X		X
13	COLLARIN DEL EMBRAGUE	CON PISTOLA MANUAL EN CAMPANA TRANSMISION	GRASA PARA CHASIS Nº 1.	X		X
14	MOTOR DEL DUAL	LLENAR HASTA EL OFICIO DE ENTRADA	SAE Nº 10	X		X

GUIA DE LUBRICACION MENSUAL O¹ 5,000 KM. PARA AUTOBUS

N°	PARTE	INSTRUCCIONES	LUBRICANTE	TIPO CONV	AUTOBUS DELF. M.R.	MASA
15	DIFERENCIAL DEL EJE TRASERO	NIVELAR CON LUBRICANTE S. C:L. O DE USO MULTIPLE	ACEITE MULTIPROPOSITO 11.30 LTS. EJES ET-70 LTS. EJES ET-84 Y ET-85, EJES - SERIES ET 100.	X	X	X
16	MASA DEL VENTILADOR	PONER GRASERA LUGAR TAPONES ENGRASAR Y PONER TAPONES	GRASA MULTIPROPOSITO LITIO N° 2.	X		
17	BOMBA DE AGUA	LUBRICAR POR GRASERA, CON PISTOLA.	GRASA MULTIPROPOSITO LITIO.	X	X	X
18	MUELLES EJE DELANTERO	CON ESTOPA IMPREGNAR HOJAS DE MUELLE.	ACEITE DEL MOTOR	X	X	X
19	PERNOS DE LA DIRECCION	LUBRICAR POR GRASERAS	GRASA PARA CHASIS N° 1.		X	X
20	BALERO PARA VENTILADOR	LUBRICAR POR GRASERAS HASTA EXPULSAR DESECHOS	GRASA GRATINADA PARA BALERO.		X	X
21	SISTEMA DE LA TRANSMISION CRUCETA Y CAJA.	APLICAR CON PISTOLA MANUAL	GRASA PARA CHASIS N° 1.			X
22	VARILLAJE DEL ACELERADOR	LUBRICAR POR GRASERA HASTA EXPULSAR DESECHOS	GRASA PARA CHASIS N° 1.	X	X	X
23	MECANISMO DE PUERTAS	LUBRICAR GRASERA CON PISTOLA MANUAL	GRASA PARA CHASIS N° 1	X	X	X
24	BISAGRAS DE COFRE	LUBRICAR GRASERAS HASTA EXPULSAR DESECHOS	GRASA PARA CHASIS N° 1.	X		

VERIFICACION DEL SERVICIO PREVENTIVO

MODULO: _____ ORDEN DE REP _____ TIPO DE AUTOBUS _____
 No. ECU _____ FECHA _____ KM. ANT. _____ KM. ACT. _____

A 1 MES 5000 KM	A 3 MESES 15000 KM.	A 6 MESES 30000 KM.	A 12 MESES 60000 KM.
1	2	3	4

I MOTOR, CILINDROS, PUNAL Y BATERIAS		POHNA A NIVEL ACEITE	1
LEVAR	1	VISU DIFERENCIAL	1
EMBRABAR MOTOR Y CHASIS	1	JUEGO LIBRE YUGO Y CRUCETAS	1
II CAMBIORES INTERIOR REVISAR		FUEGAS CARGAR	1
POSOS, ESCALONAS, ASCENTOS Y TRAMAYANOS	1	ESTOPEAO, PUMAS Y FUNDA (FIGURAS)	1
ESPEJO, TOLDO Y PALLEBAS	1	CAMBAR ACEITE	3
RECARGAO DE MANTAS MARINBA Y SOPORTE	1	REVISAR NIVEL DE ACEITE	1
GAÑOS DE ESTRUCTURA EN GENERAL	1	IX SUSPENSION TRASERA REVISAR:	
III CAMBIORES EXTERIOR REVISAR		NOJAS DE MUELLES Y SU CURVATURA	1
PARIENTE, ESPEJOS Y COSTADOS	1	APRETRE DE ABRAZADERAS Y PERNO MAESTR	1
TAPA DEL MOTOR	1	AMORTIGUADORES	1
TANQUE DE COMBUSTIBLE TAPON Y CADENA	1	PERCHA Y COLUMPIOS (SOPORTES)	1
PUERTAS	1	BALATAS (CAMBAR SI SE REDUCIEN) NIVEL	1
VENTRILAS Y VENTANILLAS	1	X TANQUE DE COMBUSTIBLE Y AIRE REVISAR	
TOLDO	4	LINEAS A LOS TANQUES	1
IV LLANTAS DESABASTE Y PRESION		PURGAR TANQUE DE COMBUST. REV. SOPORTE	1
DELANT. DER.	1	PREPARAR TANQUE DE AIRE SERV. Y RESERVA	1
TRAS INT. DER.	1	REVISAR VALVULA DE RETENCION	1
TRAS EXT. DER.	1	XI SUSPENSION DELANTERA REVISAR:	
TRAS INT. IZQ.	1	NOJAS DE MUELLES Y SU CURVATURA	1
TRAS EXT. IZQ.	1	APRETRE DE ABRAZADERAS Y PERNO MAESTR.	1
V ACEITE DE MOTOR REVISAR		AMORTIGUADORES	1
PREPAR CARTER Y QUITAR FILTROS	1	PERCHAS Y COLUMPIOS (SOPORTES)	1
CONTENGO DE AGUA EN ACEITE	1	REVISAR BALATAS (CAMBAR) NIVELAR	1
VALVULA DE ALIVIO ACEITE	3	XII DIRECCION REVISAR:	
INSTALAR FILTRO DE ACEITE	1	BARRA TRANSVERSAL Y TERMINALES (ROTULI)	1
LINEAS DE SALIDA DE ESCAPE	1	BRAZO PRINCIPAL Y AUX. SOPORTE APRETRE	1
SOPORTE Y PUERTAS APRETRE	1	CAJA DE MECANISMO	1
VI TRANSMISION AUTOMATICA REVISAR		RUEGAS (JUEGO)	1
LIMPIEZA DE ENFRADOR Y LINEAS	3	XIII MOTOR REVISAR:	
LINEAS AL ENFRADOR	1	BIPOHETA Y FUNDA, REPONER ACEITE	1
CAMBAR FILTRO DE ACEITE Y ACEITE	2	COMANTO BALANCINES (CLUMINS)	3
ARTICULACION DEL SELECTOR	1	AFINACION CLUMINS	3
VII TRANSMISION ESTANAR REVISAR		AFINACION G.M.C.	4
ESTOPEAO, FUGAS, MALLAS	1	CALIBRACION CLUMINS	4
CAMBAR ACEITE	2		

RESPONSABLE DEL SERVICIO _____
 FECHA DE CONTROL DE CALIDAD: _____
 JEFE DE OF. DE MANTENIMIENTO: _____

RECALIBRACION G.M.C.		3	VALVULA DE DESCARGA RAPIDA	1
APRETRE MULTIPLE DE ESCAPE Y ADMISION	1	PEDAL DE FRENO, ACCIONAMIENTO	1	
REFRENOADOR CARTIER APRETRE TAPAS FLUIT	1	DIRECCION VOLANTE Y COLUMBA APRETRE	1	
TAPON Y CADENA (ACEITE DEL MOTOR)	1	DIRECCION JUEGO LIBRE Y BIRI	1	
MALLA PROTECTORA, SOPLADOR (G.M.C.)	3	RESERVA DE CARGA	1	
MANGUERA TAPA PROPULSION, SOPLADOR (G.M.C.)	1	BIM (MOTOR MULLAGAO)	1	
		ACELERADOR	1	
XIV BOMBA, TRANSMISION, DIRECCION DEV.		1	ALTURA Y JUEGO LIBRE PEDAL EMBRABLE	1
RETIRAR Y LIMPIAR CEDAJO DE BOMBA	1	FUGAS LINEAS Y CONEXIONES ENFRAMIENTO	1	
TERMINAL, CABLE DEL TACOMETRO LUBRICAR	1	FUGAS COMPRESOR MOTOR, BOMBA COMBUST	1	
CABLE DEL MODULADOR LUBRICAR	1	BOMBA DIRECCION, SONBOS EXTRANOS NIVEL	1	
COMPRESORA (L LINEAS Y SOBREFRADOR)	1	TURBO, SONDO ARPM (DIFERENTES)	1	
COMPRESOR/CORONA VALVULY LINEA AL TANQUE	2	EMISION DE HUMO	1	
TAPON Y CADENA BOMBA DE DIRECCION	1	TEMPERATURA DE AGUA	1	
BIPOHETA Y TURBO, MANGUERAS TRANSM. AUT.	1	TEMPERATURA Y PRESION DE ACEITE	1	
POHNA A NIVEL ACEITE BOMBA DE DIR. AUT.	1	PRUEBA DE AFINACION G.M.C.	3	
NOTALJE Y TORNILLERIA, TURBO	1	PRUEBA DE AFINACION G.M.C.	4	
FILJAO CILINDRO MAESTRO (EMBRABLE)	1	VERIFICAR NIVEL DE ACEITE TRANSM. AUT.	1	
LINEAS Y CONEXIONES EN GENERAL	1	FUNCIONAMIENTO SELECTOR DE BAMBAS	1	
CAMBAR FILTROS Y ELEMENTOS COMBUST.	1	DISPOSITIVO DE FREN DEL MOTOR (SWITCH)	1	
BANDAS Y POLEAS	1	PROBAR FRENOS	1	
XV SISTEMA DE ENFRAMIENTO REVISAR:		1		
VENTILADOR Y RADADOR, SOPORTES	1	XVIII ELECTRICO REVISAR		
CONTENGO DE ACEITE EN AGUA	1	BATERIAS NIVEL DE AGUA Y CONEXIONES	1	
TAPON DE PRESION	1	MARCHA Y ALTERNADOR CORREK Y MONTAJE	1	
CAMBAR AGUA, REPONER ANTICORROSIVO	1	INTERFLOPES DE ARRANQUE DE MOTOR	1	
MANGUERAS	1	INSTRUMENTOS DE CABINA	1	
XVI ADMISION DE AIRE REVISAR		1	TABLERO DE FUSIBLES (LIMPIAR)	1
TUBERIAS, CONEXIONES Y MONTAJE	1	TIMBRE	1	
SOPLETEAR ELEMENTOS, CAMBAR SI REQUIERE	1	LIMPIAPARABRISAS	1	
CAMBAR ACEITE (PURIFICADOR TIPO HUMEDO)	1	CLAXON	1	
DESAMONTAR Y LIMAR COMANTO PURIFICADOR	2	REVISAR DUAL	1	
XVII INSPECCIONES CON MOTOR EN MARCHA		1	LUCES INTERIORES	1
RAPOR DE CARGA DEL SISTEMA DE AIRE	1	LUCES EXTERIORES	1	
VALVULA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	1	EMBRABE Y VOLANTE ALT. Y MARCHA	1	

OBSERVACIONES: _____

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MODULO No. _____

DE _____ A _____ REALIZO _____																FECHA DE REALIZACION											
SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3				SEMANA 4															
L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V												
																1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	4
																1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	4	1
																2	1	1	3	1	1	2	1	1	4	1	1
																1	1	3	1	1	2	1	1	4	1	1	2
																1	3	1	1	2	1	1	4	1	1	2	1
																3	1	1	2	1	1	4	1	1	2	1	1
																1	1	2	1	1	4	1	1	2	1	1	3
																1	2	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1
																2	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1
																1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	2
																1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1
																4	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1

**INSTRUCTIVO DE LLENADO PARA FORMA
"CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO"**

OBJETIVO: Realizar la programación de Mantenimiento Preventivo a los autobuses y distribuir las cargas de trabajo alternando los servicios de Mantenimiento Preventivo.

RESPONSABLE: El responsable de la elaboración de este formato es el Jefe de la Oficina de Mantenimiento.

N° DE EJEMPLARES: Original y 3 copias.

DISTRIBUCION: Original - Programador, 1ra. copia Departamento de Operación, 2da. copia Área de Suministro, 3ra. copia Jefe de Oficina de Mantenimiento.

MODULO: El número del Módulo al que corresponda el programa.

PERIODO COMPRENDIDO: Se anotará el mes y año en que se inicia con el programa, mes y año en que se concluye dicho programa ejemplo: DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

NOTA: Este formato tiene capacidad para 12 meses de programación.

REALIZAO: Se pondrá nombre y la firma del Jefe de Oficina de Mantenimiento.

CLASE Y FECHA DE LA REALIZACION DE LA VERIFICACION DEL S.P. En el espacio correspondiente a las semanas (columnas) de cada periodo se anotará la fecha del día en que se inicia la semana en la que se realizará la verificación del S.P.

La clase de servicio ya viene impreso en todo el programa para distribuir el Parque Vehicular, para la ejecución del Mantenimiento. Indicando el servicio por el cual debe pasar el autobús.

Nº ECONÓMICOS

En cada cuadro de esta sección se anotan los números -
económicos de los autobuses que conforman el Parque Vehi-
cular, los cuales se van a programar para realizar el -
H.P.

NOTA: La forma de llenar los cuadros, debe ser de acuerdo a la cantidad de V.S.P. día-
rias que se van a realizar y considerando para su ubicación aquellas que les co-
rresponden afinación, tratando siempre de distribuir uniformemente las clases -
de servicios de los que se van a efectuar en el día.

"VERIFICACION DEL SERVICIO PREVENTIVO" (VSP)

A) OBJETIVO

Este documento es utilizado para orientar al personal -
responsable de efectuar el servicio de Mantenimiento en
los autobuses del Módulo y contar con un registro perma-
nente y detallado de las revisiones y cambios efectuados
así como las fallas detectadas en el Mantenimiento Pre-
ventivo.

B) RESPONSABLES:

En la elaboración de este formato intervienen básicamen-
te el PROGRAMADOR DE SERVICIO en los puntos 1 a 17; el -
RESPONSABLE DE SERVICIO en los puntos 8 a 11; los MECANI-
COS Y ELECTRICISTAS en el punto 9; JEFE DE CONTROL DE CA-
LIDAD en el punto 12 y el JEFE DE LA OFICINA DE MANTENI-
MIENTO en el punto 13.

C) INSTRUCCIONES DE LLENADO: 1.- MODULO: Anotar el número del Módulo al que correspon-
de el autobús preferentemente con fiador.

2.- ORDEN REPARACION: En este campo se escribe el folio

de Or. correspondiente.

3.- TIPO DE AUTOBUS: Se escribirá el tipo de autobús .
al que se realiza el M.P. ejemplo: Delffn.

4.- CLASE DE SERVICIO: En este espacio se cruza el tipo
de servicio a efectuar de acuerdo al programa de Manten[
imiento Preventivo por Ejemplo: Para los 9 meses número 2
y se cruzará en el gufa de la siguiente forma:

A	1	MES	A	3	MESES
	5,000	kms.		15,000	km.
	x			x	

5.- N° ECO: Se anotará el número del autobús que ingre-
sa a SMP. Ejemplo 04-2312.

6.- FECHA: Se anotará la correspondiente a la realiza --
ción del SMP, las fechas deben anotarse usando 6 dígitos
los dos primeros para el día, los dos intermedios para -
el mes y los dos últimos para el año. Ejemplo: 13 de agos
to de 1986, se escribirá 13/08/86.

En caso de variación de la fecha, se hará la corrección
autorizada por el Jefe del Departamento de Operación en
acuerdo con el Jefe del Departamento Técnico.

7.- KMS.ANT: Anotar el kilometraje que aparezca en KMS,
ACT. (punto 7) de l VPS inmediata anterior realizada en-
este autobús.

8.- KMS.ACT: Tomar la lectura de kilómetros recorridos
directamente del Odómetro (cuenta kilómetros del tablero
del autobús.)

- 9.- REVISION DE LA VSP: Se anotará una paloma () si el -- concepto resultó correcto; una cruz (x) si se revisó y se requiere alguna reparación o ajuste y nuevamente se pondrá una paloma sin borrar la cruz, si se repara (x).
- 10.- RESPONSABLE DE SERVICIO: Anotará su nombre y firmará tanto este formato como la OR correspondiente si está de acuerdo en que el trabajo fué totalmente ejecutado.
- 11.- JEFE DE CONTROL DE CALIDAD: Revisará el trabajo desarrollado si este cumple con las especificaciones establecidas, firmará dando su Visto Bueno (Vo. Bo.), en este formato y la OR correspondiente, esto lo hará conjuntamente con el Inspector.
- 12.- JEFE DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO: Revisará si está correctamente elaborada la VSP, anotará su nombre, la firmará y la hará llegar al PROGRAMADOR.
- 13.- OBSERVACIONES: Se anotará alguna observación importante para el desarrollo del Mantenimiento Preventivo y otras en el desarrollo del mismo para posibles programaciones de Mantenimiento Correctivo.

INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL REPORTE
DE CONTROL DE CALIDAD

OBJETIVO:

Verificar que las revisiones se hagan conforme al programa y de acuerdo al Manual de Procedimientos. Así como detectar y conocer la incidencia de fallas de los autobuses, y los sistemas en particular que las presentan.

RESPONSABLE: El responsable de elaborar y actualizar diaria y semanal. - mente, es el Inspector de control de calidad.

DISTRIBUCION: Se hará en original y tres copias (el original para el De - partamento de Control de Calidad), primera copia para el - supervisor de Control de Calidad y tercera copia para el su - pervisor de Mantenimiento.

MODULO: El número de Módulo a que corresponde el formato de reporte de control de calidad.

SEMANA: El número secuencial que corresponda, así como el periodo - que comprende (cada año se iniciará la numeración).

NOMBRE DEL INSPECTOR: Nombre del inspector que efectúa la verificación.

FOLIO: El número secuencial que corresponde (cada año se iniciará la numeración).

FECHA: El día, mes y año en que realiza la inspección.

Nº ECONOMICO: En cada renglón el número económico de los autobuses que - componen el parque vehicular.

TIPO: El tipo de cada autobús, anotando solo la letra inicial, de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

DELFIN	=	D
METROBUS	=	M
MASA-S 500	=	S
MASA-S 502	=	S2
CONVENCIONAL	=	C
OTROS	=	O

ROUTA: El número de ruta a que corresponde el autobús, de acuerdo a lo siguiente:

Moctezuma - Cuatro Caminos = 16
 Romero Rubio - Polanco = 33

FALLAS:

En el cuadro formado por la columna de fallas, se marcará con una cruz (x) la (s) detectadas en la inspección, de acuerdo al siguiente código:

M	=	Motor
T	=	Transmisión
D	=	Diferencial
DR	=	Dirección
F	=	Frenos
S	=	Suspensión
Q	=	Enfriamiento
E	=	Eléctrico
K	=	Carrocería
C	=	Compresora
Y	=	Llantas

DESCRIPCION:

La descripción con mayor amplitud, de la (s) falla (s) en los (s) sistema (s).

OBSERVACIONES:

Comentarios, consideraciones, notas, etc. más relevantes -

FIRMAS

Nombre y firma de las personas encargadas de los departamentos afectados.

PLAN DE INCENTIVOS PROPUESTO

Se propone un plan de incentivos propuesto basado en los índices de mejoramiento de las horas de funcionamiento de los autobuses, y las horas en que las unidades están fuera de servicio.

Este plan propone también, que se dan primas en especie o económica a los grupos de -

mantenimiento preventivo y correctivo.

El objetivo principal del plan está dirigido al sistema de mantenimiento preventivo, ya que al mejorar la calidad y rendimiento de dicho mantenimiento, se podrán abatir los costos totales generados por estas actividades y además aumentar en proporción el servicio, haciendo más productiva la empresa.

El plan se contempla en los tres puntos siguientes:

- * Mejoramiento de la calidad de las reparaciones.
- * Control de tiempos estandares de las reparaciones
- * Mecanismo de distribución de primas

1- MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE REPARACIONES

Como inicio del plan, proponemos el programa de afinaciones del sistema motor, - Para esto se cuenta con un tiempo promedio de duración de una afinación de 6 meses aproximadamente, tomado de un programa ya establecido.

Para poder calcular el rendimiento de la calidad, es necesario comparar el tiempo estandarizado, contra uno calculado por medio de un muestreo de por lo menos 10 autobuses.

A continuación se da un ejemplo donde se muestra el formato propuesto para la realización del muestreo de 12 autobuses, indicando el número económico del autobús, las fechas de afinación consecutivas y los lapsos de afinación en días y en horas.

NOTA: Es importante señalar que el lote de muestreo de los autobuses no debe ser menor al 10% de la población total (en éste ejemplo se toman 12 autobuses, - por tener el parque vehicular un total de 86 unidades).

En la siguiente hoja se muestra el formato, con los datos ejemplificados de un muestreo.

FORMATO DE MUESTREO PROPUESTO

N° PROG.	NUMERO ECONOMICO	PRIMERA FECHA DE AFINACION	SEGUNDA FECHA DE AFINACION	DURACION DE AFINACION DIAS	DURACION DE AFINACION HRS
1	12550	4 ENE 90	20 JUNIO 90	169	4056
2	12766	5 ENE 90	5 JULIO 90	184	4416
3	12758	6 ENE 90	14 JUNIO 90	163	3912
4	12769	7 ENE 90	22 ABRIL 90	109	2616
5	12823	12 ENE 90	12 JULIO 90	183	4392
6	12836	14 ENE 90	30 ABRIL 90	108	2592
7	12779	15 ENE 90	15 JULIO 90	183	4392
8	12802	16 ENE 90	31 MARZO 90	76	1824
9	12785	19 ENE 90	19 JULIO 90	181	4344
10	12815	20 ENE 90	13 MAYO 90	115	2760
11	12899	22 ENE 90	29 JUNIO 90	160	3840
12	12827	23 ENE- 90	23 JULIO 90	183	4392

43536

El siguiente paso consiste en calcular el promedio de los tiempos anotados en el formato, que en este caso es:

$$x = \frac{\quad}{n} = \frac{43\ 536}{n} = 3\ 628 \text{ hrs.}$$

De acuerdo al promedio de lapsos de afinaciones reales (x) y el tiempo estandarizado (que es de 6 meses), se calcula el rendimiento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{TIEMPO REAL DE OPERACION} \times 100}{\text{TIEMPO ESTANDARIZADO}}$$

El siguiente paso consiste en calcular el promedio de los tiempos anotados en el formato, que en este caso es:

$$\bar{X} = \frac{\quad}{n} = \frac{43\ 536}{\quad} = 3\ 628 \text{ hrs.}$$

De acuerdo al promedio de lapsos de afinaciones reales (\bar{X}) -- y el tiempo estandarizado (que es de 6 meses), se calcula el rendimiento de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{TIEMPO REAL DE OPERACION} \times 100}{\text{TIEMPO ESTANDARIZADO}}$$

DONDE:

\bar{X}_R = Promedio de intervalos entre afinaciones.

\bar{X}_S = Intervalo estandarizado de afinaciones.

= Rendimiento.

DONDE:

\bar{x}_R = Promedio de intervalos entre afinaciones.

\bar{x}_S = Intervalo estandarizado de afinaciones.

= Rendimiento.

2.- CONTROL DE TIEMPOS ESTANDARES DE REPARACIONES

Seguindo con la misma actividad de afinación, que se tomó como inicio del plan de Incentivos en el punto anterior, ahora se analizará el tiempo ocupado en dar dicho servicio al sistema motor.

Regularmente, no se cumple el tiempo estimado para dar este servicio de limpieza y cambio de bomba e inyectores. El tiempo que se estima en que se puede dar este servicio es de 8 horas hombre, considerando que el grupo de mecánicos para esta actividad es de un mecánico A y dos mecánicos B.

El servicio de afinación se lleva a cabo en 7 horas aproximadamente (21 horas - hombre), y en algunas ocasiones se incrementa muy por arriba, debido a la ausencia de alguna refacción o por problemas operativos internos.

Con ayuda de los datos anteriormente mencionados, podemos calcular el porcentaje de tiempo que se está excediendo la actividad de afinación y de esta forma controlar los tiempos muertos. Es evidente que no sería posible a corto plazo, reducir éstos, pues las personas a cargo de esta actividad, verán paulativamente satisfechas sus "necesidades".

En este punto objetivo primordial es abatir el tiempo en que se realiza esta operación, ya que el tiempo en que se realiza actualmente está muy arriba del estimado.

Para medir los avances de tiempo de mantenimiento, podemos calcular un porcentaje - basado en el tiempo estimado para dar este servicio. Para ésto tomaremos como tiempo, aquel en que se esta llevando a cabo esta actividad, oúe es 21 horas/hombre. Asi tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Porcentaje} &= \frac{\text{Tiempo real} - \text{Tiempo estandarizado}}{\text{Tiempo estandarizado}} \times 100 \\ &= \frac{21 - 8}{8} \times 100 \\ &= 162.5 \% \end{aligned}$$

El porcentaje obtenido nos marca la cantidad en que se sobrepasa el tiempo real contra el estandarizado, que es de 62.5 %. Este porcentaje debe ir reduciéndose hasta llegar a cero y así llegar al tiempo estandarizado.

3.- MECANISMO DE DISTRIBUCION DE PRIMAS

Como dividimos el plan de Incentivos, en la calidad del servicio y control de los tiempos estandares de reparación, ahora designaremos los porcentajes de las primas a repartir al grupo de mecánicos que trabajaron en esta actividad, de acuerdo a los avances de eficiencia que se tuvieron. Se tomará en cuenta que el grupo de mecánicos había asignado a esta actividad durante todo el tiempo en que se recopilan los datos.

Un procedimiento aceptable para repartir las primas, puede ser de acuerdo al sueldo que percibe cada uno de los mecánicos.

Cada grupo se compone de:

- Un mecánico A, sueldo	\$ 434,972.00
- Dos ayudantes (MecánicosB), sueldo....	<u>737,638.00</u>
T o t a l:	\$1'172,610.00

Al comparar los sueldos anteriores, se notará que no son semejantes en lo más m -

nimo, por lo mismo, se propone otorgar una prima proporcional de acuerdo al sueldo total del grupo de mecánicos.

A cada persona le tocaría un porcentaje como se describe a continuación.

$$\text{MECANICO A:} \quad \frac{434\ 972}{1\ 172\ 610} \times 100 = 37.0 \%$$

$$\text{MECANICO B:} \quad \frac{368\ 819}{1\ 172\ 610} \times 100 = 31.5 \%$$

El monto de la prima, así como las características de la misma (valor monetario o en especie), están en función de la economía de la empresa, así como de sus políticas.

Para otorgar las primas, sería necesario fijar los porcentajes "típe" de los rendimientos mínimos y máximos que la empresa estaría de acuerdo a aceptar en la ejecución de las actividades de mantenimiento.

No se puede tomar una decisión aislada, en cuanto a la reducción de tiempos descuidando la calidad, ya que entonces se harían reparaciones con mayor frecuencia y entonces no tendría sentido aplicar un plan de incentivos, para mejorar los tiempos de reparación o de funcionamiento de las unidades. Se propone entonces que las primas, en este caso de la de rendimiento que se estén manejando, como pueden ser más del 80 % en la duración de la afinación o reducir en un porcentaje el tiempo de reparación.

Antes de tomar la decisión de implementar un programa de incentivos, es necesario analizar los costos administrativos que podría generar la implementación de éste, como puede ser el personal que registre los datos estadísticos o, registros de datos que no sean exactos y que propicien tomar decisiones inadecuadas.

C A P I T U L O VI

ANALISIS ECONOMICO

C A P I T U L O VI

ANALISIS ECONOMICO

IMPORTANCIA DE LOS COSTOS

Desde el punto de vista de la administración, el objetivo del mantenimiento preventivo es conservar en óptimas condiciones las máquinas y equipos que proporcionan los bienes y/o servicios de la empresa.

Por lo que el objetivo de la empresa en estudio, es el de incrementar el número de unidades en ruta, para mejorar el servicio. Así como reducir al mínimo el costo de mano de obra y refacciones del mantenimiento.

Por tal motivo, se deben equilibrar las actividades del programa de mantenimiento preventivo, teniendo presente tres factores esenciales:

- 1.- Calidad económica del bien o servicio,
- 2.- Reparación adecuada y duradera al equipo.
- 3.- Mantener costos mínimos de mantenimiento.

Para poder cumplir con el objetivo, la administración deberá contemplar la necesidad que existe de establecer políticas, sistemas y procedimientos de reemplazo, tanto de refacciones, como de la máquina o equipo completo que permitan alcanzarlo. Dichas políticas deberán tomar en cuenta que:

Conforme el equipo va envejeciendo, sus componentes se van desgastando y teniendo cambios, en sus condiciones físicas o químicas que repercute en fallas más continuas y por ende, la "evaluación de costos". Por lo que respecta a los costos de mantenimiento, además de irse incrementando con el tiempo, también se incrementa el valor de la mano de obra, el desgaste del equipo es mayor, lo que implica más mano de obra en su mantenimiento, Asimismo los repuestos son más costosos por la dificultad que existe,

de poder adquirirlos en el mercado (posiblemente por la especulación de comerciantes, - porque es para equipo muy especial o porque es de importación.

Desde luego que usted deberá considerar que la decisión de invertir en la compra de - equipo nuevo, aumenta el activo fijo de la empresa, lo cual acarrea costos elevados, - principalmente por su depreciación (puesto que es muy acelerada) y ésta implica el ries - go de que en poco tiempo después, se encuentren en el mercado modelos de maquinaria más eficiente (más modernizada o actualizada), de tal manera que el equipo caiga en desuso antes de que la vida útil de la máquina se agote.

Al mismo tiempo se hace hincapié en que el equipo nuevo requiere menores gastos de man - tenimiento y por ende, se reduce el número de fallas.

Algunas de las causas que se deben tomar en cuenta para la adquisición de equipo y/o - refacciones nuevas son:

- a) Las Máquinas actuales pueden estar deterioradas, que no puedan repararse.
- b) El equipo no puede producir las tolerancias de calidad especificadas.
- c) Puede aparecer en el mercado un modelo de máquina mejorada que reduzca los costos de operación, etc.

De igual manera, no se debe pasar por alto la importancia de los costos, los fac - tores mencionados anteriormente nos dan a conocer que existe un costo total, - que son producto del bien o servicio que se dá. Y que incluye los siguientes:

- i) Costo total del equipo, considerando su depreciación.
- ii) Costo del mantenimiento, previniendo su incremento.
- iii) Costo de las fallas del equipo.

La gráfica siguiente muestra una idea clara de lo que se ha mencionado, la cual indi - ca que existe una zona donde el costo es mínimo, por lo que si es posible, la piezar

o equipo debe ser cambiada al comenzar a rebasar dicha zona, pero teniendo cuidado de garantizar el servicio en primero lugar (o bién), además de garantizar los nuevos gastos de desmontaje e instalación del equipo, para fines del costo total.

COSTOS ACTUALES

Los salarios mensuales (hasta el día 15 de diciembre de 1991) que a continuación se muestran, están tabulados conforme a cuatro categorías, que son:

PERSONAL	A	\$	1'199,940.00
PERSONAL	B		1'053,263.00
PERSONAL	C		924,515.00
PERSONAL	D		811,507.00

MANO DE OBRA DIRECTA:

CATEGORIA	CANTIDAD	SUELDO/MES	SUELDO/AÑO
A	14	\$ 16'799,160.00	\$ 201'589,920.00
B	9	9'479,367.00	113,752,404.00
C	11	10'169,665.00	122'035,980.00
D	18	14'607,126.00	175'285,512.00
SUMA	52	51'055,318.00	612'663,816.00

MANO DE OBRA INDIRECTA:

CATEGORIA	CANTIDAD	SUELDO/MES	SUELDO/AÑO
JEFE DEPTO. JEFE DEPTO. TEC.	1	\$ 4'706,800.00	56'481,600.00
JEFES DE OFICINA	5	1'941,342.00	23'296,104.00
SUMA	6	6'648,142.00	79'777,704.00

El tiempo extra es de 225 horas semanales en promedio (900 horas al mes) y considerando que las horas extras se pagan doble nos dá un total de 1,800 horas, por todo el parque vehicular.

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO UNITARIO</u>	<u>COSTO MENSUAL</u>	<u>COSTO ANUAL</u>
HORAS EXTRAS	\$ 3,542.00	\$ 6'375,600.00	\$ 76'507,200.00

INSUMOS

Si se sabe que el consumo de Diesel por autobús es de 130 lt/día en promedio, de aceite para motor es de 1,5 lt/día y que el consumo de aceite para transmisión es de 1 - lt/día, además de que un autobús se lava 12,8 veces /mes en promedio,

Así como el cambio de llantas es de 1,62 llantas/mes a cada autobús en promedio.

Entonces tendremos:

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Refacciones		\$ 1'890,000.00.	\$ 22'680,000.00
Lavado carrocería	\$ 8'700,000.00	11'136,000.00	1'336,320.00
Diesel	\$ 712.18	2'777,502.00	33'330,024.00
Aceite Motor	3'537.00	106,110.00	1'273,320.00
Transmisión	4,000.00	40,000.00	142,000.00
Llantas nuevas	500,000.00	810,000.00	9'720,000.00
SUMA:			68'819,664.00

Para las 39 unidades en ruta 2,683'966,896.00

COSTO TOTAL DEL MANTENIMIENTO ACTUAL:

Mano de obra directa	\$ 612'663,816.00
Mano de obra indirecta	79'777,704.00
Tiempo extra	76'507,200.00
Insumos	<u>2,683'966,896.00</u>
	\$ 3,452'915,616.00

COSTOS PROPUESTOS:

De acuerdo al estudio realizado, se propone que el Módulo tenga su Taller de máquinas herramientas, para el rectificado de partes y fabricación de algunas refacciones, así como la instalación de una rampa hidráulica para el lavado y engrasado de las unidades.

MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL TALLER DE MAQUINAS - HERRAMIENTA:

- Torno paralelo universal con \$ 67'800,000.00
- Equipo básico
- Marca: NARDINI
- Módulo: NODUS - II

- Torno de banco con equipo \$ 17'368,100.00
 Básico
 Marca: OERLIKON
 Modelo: TM - 650

- Fresadora universal con \$ 65'870,300.00
 Equipo básico
 Marca: OERLIKON
 Modelo: M05U

- Fresadora vertical con equipo básico..... \$ 32'613,400.00
 Marca OERLIKON
 Modelo: FTX-V

- Taladro sensitivo de banco con presa,..... \$ 3'274,262.00
 Marca: BARBERO
 Modelo: GACELA

- Esmeril eléctrico de banco.....\$ 979,210.00
 Marca: PARAMOUNT
 Modelo: EHD - 342 - 1

- Segueta mecánica, con prensa: \$ 3'955,000.00
 Marca: INPASA
 Modelo: SA - 2

- Rectificadora para torno,..... \$ 1'737,210.00
 Marca: ADRI
 Modelo: LWSA

- Prensa hidráulica de piso..... \$ 1'810,490.00
 Marca: SIWA
 Modelo: TIPO "H"

- Polipasto	\$	582,000.00
Marca: BERCK		
3 Mesas de Trabajo	\$	1'540,000.00
4 Tornillos de banco		1'263,200.00
Instrumentos de medición.....		3'390,000.00
Herramientas de corte		3'906,222.00
Miscelanea		<u>700,000.00</u>

S U M A : \$ 196'789,394.00

- Rampa hidráulica	\$	12'200,000.00
Marca: ORTIZ		
Modelo: RH - 9500 - 2		
- Compresor de 5 HP	\$	5'900,000.00
Marca: CARRIER		

S U M A : \$ 18'100,000.00

COSTO DE INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO:

Taller de máquinas - herramientas	\$	13'200,000.00
Rampa hidráulica	\$	<u>1'150,000.00</u>

S U M A : 24'350,000.00

TOTAL DE COSTO FIJO: \$ 2, 399,239,294.00

PLANTILLA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, (SEGUN ORGANIGRAMA).

MANO DE OBRA DIRECTA:

CATEGORIA	CANTIDAD	SUELDO/MES	SUELDO/AÑO
A	4	\$ 4'799,760.00	\$ 57'597,120.00
B	3	3'159,789.00	37'917,468.00
C	3	2'773,545.00	33'282,540.00
D	2	1'623,014.00	19'476,168.00
SUMA:	12	12'356,108.00	148'273,296.00

MANO DE OBRA INDIRECTA:

CATEGORIA	CANTIDAD	SUELDO/MES	SUELDO/AÑO
SUPERVISOR	2	\$ 3'882,684,00	\$ 45'592,208,00
INSPECTOR	1	1'941,842,00	23'296,104,00
S U M A :	3	5'824,026,00	69'888,312,00

TOTAL DEL COSTO PROPUESTO:

Maquinaria y herramienta	\$ 196,789,394.00
Rampa hidráulica	\$ 18'100,000.00
Instalación	\$ 24'350,000.00
Mano de obra directa	\$ 148'273,296.00
Mano de obra indirecta.....	\$ 69'888,312.00
	\$ 457'401,002.00

COSTO INICIAL DEL MANTENIMIENTO PROPUESTO	COSTOS ACTUALES	COSTOS PROPUESTOS
	= \$ 3'452'915,616.00 +	\$ 457'401,002.00
	= \$ 3'910,316,618	

ANALISIS COMPARATIVO DE COSTOS

Como se puede observar, al poner en marcha el mantenimiento propuesto, el costo se incrementa en un 13 %. Sin embargo hay que considerar que de este porcentaje el 10,6 % - corresponde a gastos de costos fijos, es decir, es un gasto que se hará por única vez lo cual permitirá reducir los costos del mantenimiento contratado (rectificado, fabricación de partes, lavado de carrocería, etc.) a mediano y largo plazo. Con la reducción de costos, se podrá cubrir la inversión realizada, amortizándose de esta forma dicho gasto, dando como resultado un incremento real de 24 %.

Al mismo tiempo se pretende, que con el sistema de mantenimiento propuesto, el mantenimiento correctivo se reduzca paulativamente hasta llegar a un 40 %, el cual sería el ideal.

POLITICAS DE REEMPLAZO

Por otro lado es conveniente mencionar los elementos que intervienen en los costos de mantenimiento por reemplazo, entre otros son:

- 1.- Mano de obra, sueldos, vacaciones, seguros médicos, incentivos, capacitación - primas, etc.
- 2.- Material requerido para el mantenimiento, como son grasas y aceites lubricantes estopa, etc.
- 3.- Supervisión, Almacenaje, Instalación de equipo y varios.
- 4.- Paro de unidades para realizar el mantenimiento.

Para este Módulo se emplearán dos políticas de reemplazo mismas que se aplicarán de acuerdo a las características físicas de los elementos que integran un motor, un sistema de transmisiones o un autobús. Puesto que son elementos con fallas comunes y previsible las políticas a seguir serán:

REEMPLAZO DE ELEMENTOS POR DESGASTE

Este tipo de reemplazo ocurre en los elementos que presentan desgaste seguro y conocido (según programa) el compromiso consiste en determinar el periodo óptimo de reemplazo en base al costo que representa mantenerla en uso.

REEMPLAZO DE COMPORTAMIENTO ALEATORIO

Es el referente a los elementos que fallan en forma repentina, el compromiso consis-

te en anticiparse a la misma, en función de la probabilidad útil del elemento y el costo que ocasiona la falla,

En relación a las fallas y reemplazo, viene estrechamente ligado al concepto de -- fiabilidad ya que éste es:

"La propiedad del componente de cumplir las funciones prefijadas, mantener sus índices de explotación en los límites establecidos para regímenes y condiciones de explotación dadas durante un cierto intervalo de tiempo" (B. SOTSKOV).

REEMPLAZO DE MOTORES Y LLANTAS.

Los motores y llantas son ejemplos típicos de elementos que presentan desgaste seguro y conocido:

- a) MOTORES.- El tiempo estimado para cambio de motor es de 3 años, tiempo durante el cual se deberá realizar un total de 6 afinaciones, una cada 6 meses, así como un ajuste general.

Se sabe que el costo por afinación es de : (Incluye mano de obra directa)	\$	2' 424,202.00

El costo total por 6 afinaciones,	\$	14'545,212.00
El costo por ajuste general	+	<u>12'000,000.00</u>
T O T A L :	\$	26'545,212.00

Y considerando que las pérdidas mensuales por autobús parado es de \$ 34'186,723.00

y que el costo del motor nuevo es de \$ 35'000,000.00 es conveniente que se realicen las afinaciones y cambio de motor en el periodo establecido.

b) LLANTAS.- El tiempo estimado para el cambio de llantas es de 4 meses en promedio.(GRAFICA-B). El cambio se hará por llantas nuevas o "Renovadas", de acuerdo al siguiente criterio.

Costo de llanta nueva	\$ 500,000.00
Costo de mano de obra directa:	<u>3,381.00</u>
T O T A L :	503,381.00
Costo de llanta renovada	113,000.00

NOTA: Solamente se podrá hacer una renovación por llanta, y exclusivamente en llantas traseras.

Cuando se haga el cambio de llantas, estas deberán ser todas nuevas o todas renovadas.

C A P I T U L O V I I

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto en el desarrollo de este trabajo, se deduce lo siguiente:

Las instalaciones con las que cuenta el Módulo en el estudio no son lo suficientemente amplias para realizar reparaciones, movimiento de autobuses y a su vez guarda de estos mismos.

El Módulo en estudio así como otros con los que funciona el Organismo, tienen una ubicación ya que se localizan en zonas urbanas muy habitadas, ocasionando problemas con los habitantes de sus alrededores con lo que respecta a salud e higiene.

Con la municipalización del autotransporte se logró ofrecer un mejor servicio y ahorro en la economía del usuario.

Se recomienda el uso del mantenimiento predictivo ya que la empresa considerada puede adquirir herramientas de precisión con las cuales se pueden detectar alteraciones en temperatura, velocidades, vibraciones en el motor, transmisión diferencial y el sistema eléctrico ayudando así a una mejor reparación.

Se debe concientizar y capacitar a todo el personal que están directamente involucrados en la realización de reparaciones, ya que son de mala calidad y las efectúan personal no apto y falta de experiencia para poder obtener un mejor resultado.

Con el estudio estadístico se detectan sistemas críticos a los cuales hay que darles prioridad al realizar el mantenimiento preventivo en cada uno de los autobuses.

Se recomienda llevar a cabo este tipo de análisis gráfico en todos los Módulos del Organismo, ya que con ello se reflejan verdaderamente las necesidades de mantenimiento en cada uno de los autobuses.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el sistema de Mantenimiento propuesto, se permitirá tener una mayor disponibilidad del parque vehicular, planeación adecuada de los recursos humanos y materiales - los cuales serán utilizados en forma apropiada y oportuna, con el propósito de lograr los siguientes objetivos:

- a) Incrementar el número de autobuses en servicio.
- b) Aumentar la seguridad, limpieza y eficiencia de los autobuses.
- c) Abatir costos de mantenimiento.
- d) Apoyar al área de mantenimiento a establecer programas.

Al mismo tiempo se logra la comprensión de los problemas existentes entre las diferentes secciones, con un flujo eficiente de la información, una buena coordinación y mejoramiento de la higiene y seguridad en el desarrollo de las actividades.

Además con el programa de mantenimiento preventivo obtendrán los resultados siguientes:

- Que este sea adaptable a diferentes niveles.
- Incidencia de correctivos.
- Programación de correctivos.
- Efectividad de mantenimiento logrado con los servicios.
- Grado de cumplimiento del programa.
- Un informe de quien ejecuta las diferentes actividades.
- Costo de reparaciones.

Finalmente, con el programa de Mantenimiento Preventivo y auxiliado por un Manual de Procedimientos, se podrán constatar resultados que den prestigio a la empresa y que arrojen un beneficio económico, mejorando y brindando un servicio eficaz y eficiente.

B I B L I O G R A F I A

1. ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.
AUTOR: ING. VICENTE MAYAGOITIA BARRAGAN
ING. ANDRES QUINTERO MIRANDA
EDITORIAL: ESTME,
2. MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.
AUTOR: LESTER GORIDON MORROW
EDITORIAL: CECSA, SEGUNDA EDICION
3. ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
AUTOR: E.T. NEWBROUGH
EDITORIAL: DIANA
4. ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION
AUTOR: ELWOOD S. BUFFA
EDITORIAL: LIMUSA
5. MANUAL DEL INDUSTRIAL.
EDITORIAL: INDUSTRIA.
- 6.- DEMANDA DEL TRANSPORTE URBANO EN EL D.F.
EDITADO: POR LA "COORDINACION GENERAL DEL TRANSPORTE"
AÑO: 1987.
7. APUNTES DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
AUTOR: ING. RUBEN BERNABE CRUZ
EDITORIAL: UPIICSA
8. CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO.
AUTOR: INFOTEC
EDITORIAL: CONACYT.
9. MANUAL DE TALLER, MOTORES CUMMINS.
V/V/-378, V/VT-504 Y V/VT-555.
10. TERMODINAMICA.
AUTOR: VIRGIL MORING FAIRES
EDITORIAL: UTEHA.
11. FOLLETOS Y REVISTAS TECNICAS DE RUTA -100
12. CATALOGO "LEON WEILL, S.A."
DE ACEROS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA