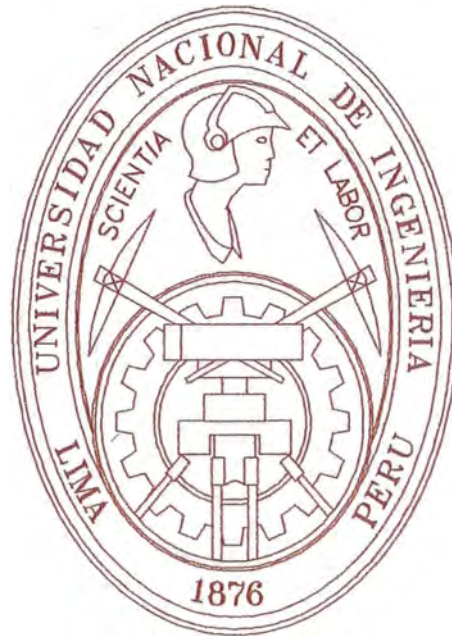


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



**“IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR HASTA 3.5 TN. DE LA
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA”**

IMFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICO

EDWIN MANUEL MORALES DE LA CRUZ

PROMOCION 1989-2

LIMA – 2009

DEDICATORIA:

**A mis padres
Por que siempre me apoyaron
Esposa e hijos
Por que son la principal fuente
De inspiración en mi vida**

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
Prologo	1
1.- Introducción	2
1.1 Antecedentes	
1.2 Objetivo	
1.3 Alcance	
1.4 Justificación	
1.5 Limitaciones	
1.6 Compromiso de gestión	
2.-Generalidades	5
2.1 Organización administrativa existente del área de Mantenimiento de la Flota Vehicular	
2.2 Situación de la flota vehicular	8
2.2.1 Antigüedad de la flota vehicular	
2.2.2 Contaminación del medio ambiente del estado técnico de la flota vehicular	
2.3 Concepto de Mantenimiento	17
2.3.1 El mantenimiento del pasado	
2.3.2 El mantenimiento del futuro	
2.4 Tipos de mantenimiento	22
2.4.1 Mantenimiento correctivo	
2.4.2 Mantenimiento preventivo	
2.4.3 Mantenimiento predictivo	

2.4.4	Mantenimiento proactivo	
2.4.5	Mantenimiento TPM	
2.4.6	Mantenimiento RCM	
2.4.7	Diagrama de PARETTO	
3.-	Análisis e identificación del problema de la flota vehicular	33
3.1	Análisis del problema de la flota vehicular	
3.2	Identificación del problema	
3.3	Levantamiento de datos estadísticos	
3.4	Según PARETTO	
4.-	Planteamiento del Programa de mantenimiento Preventivo	44
4.1	En la organización	
4.2	Funciones y responsabilidades	
4.3	En lo operativo	
4.4	En el sistema de información	
4.5	Capacitación del personal	
5.-	Estructura de costos	67
5.1	Costos directos (Stock de repuestos, Maquinas herramientas)	
5.2	Costos indirectos (Oficinas, agua, luz, teléfono, planilla)	
5.3	Análisis de costos	
5.4	Resultado de los costos.	
	Conclusiones y recomendaciones	78
	Bibliografía	80
	Anexos y plano	81

PROLOGO

El presente informe se trata de la “Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo de la Flota Vehicular hasta 3.5 Tn. de la Municipalidad Metropolitana de Lima”.

Los procesos de cambio que atraviesa el país dentro de la globalización la cual exige mayor productividad, obliga a tomar acciones encaminadas a restablecer las condiciones adecuadas de funcionamiento de los vehículos, así como cumplir con la función social y aportar con el bienestar a la comuna limeña.

El presente informe consta de cinco capítulos:

En el primer capítulo, se describe los antecedentes y la problemática del mantenimiento existente, se plantea el objetivo detallando las limitaciones encontradas.

En el segundo capítulo se muestra: la organización administrativa de la Municipalidad, el área de mantenimiento y los diversos tipos de mantenimiento para flotas vehiculares, la situación de la flota vehicular, su antigüedad y los servicios que brinda el taller. También, se trata muy someramente la contaminación ambiental ocasionada por los vehículos en operación y los efectos en la salud humana.

En el tercer capítulo se identifica y se analiza el problema. Además, se muestran los datos por fallas correctivas, su nivel de criticidad y el impacto ambiental.

En el cuarto capítulo se presenta la implementación del programa de mantenimiento preventivo propuesto, destacando: su organización, funciones de cada uno de los involucrados, las codificaciones de las operaciones mecánicas, las frecuencias de mantenimiento, se realiza el cálculo de vehículos a mantener diariamente como el flujo de procedimiento para este servicio.

En el quinto capítulo se presenta el estudio de costos debido a la implementación del mantenimiento preventivo resaltando el ahorro por la implementación de dicho programa, resaltando que no se ha realizado aumento de costos directos ni en los indirectos, solo se ha reestructurado a los recursos humanos, optimizando así los aspectos positivos del personal administrativo y mecánico.

Posteriormente se esboza las conclusiones y las recomendaciones que serán de utilidad para una mejora continua del área de mantenimiento.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

CAPITULO 1.- INTRODUCCION

En algunas empresas se piensa que el mantenimiento preventivo de una flota vehicular es un mal necesario como es el caso de la Municipalidad de Lima, los talleres muchas veces se ven como centro de costos y no se les da la debida importancia que tiene dentro de una gestión eficaz de transporte.

Muchas veces se opta por una reparación general del vehiculo que ya pasó su periodo de vida útil el cual genera elevados costos de operación y recargo de personal innecesario para su mantenimiento.

En la actualidad en nuestro país existen un sin número de flotas, talleres que no realizan ningún tipo de mantenimiento preventivo, sólo interviene mantenimiento correctivo, lo cual hace que exista un descontrol y desconocimiento de las ventajas que nos brinda el mantenimiento preventivo y más aun dentro de la flota vehicular de la Municipalidad Metropolitana de lima.

El presente trabajo es una guía básica para flotas vehiculares el cual proporciona algunas herramientas de control para las operaciones de mantenimiento preventivo y pueda ser el inicio de un programa de mejora continua en otras municipalidades y empresas dedicadas a flotas vehiculares.

1.1 Antecedentes

Ante las innumerables paradas inoportunas, accidentes de transito ocurridas mas por fallas mecánicas, alto costo de mantenimiento correctivas, innumerables auxilios mecánicos, descontrol en las emanaciones de los gases de escape que contaminan el medio ambiente de las unidades de la Flota Vehicular de la Municipalidad Metropolitana de Lima, para ello se ha elaborado un programa de mantenimiento preventivo para corregir parte de este problema latente.

1.2 Objetivo

El principal objetivo de este informe es de implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo a la flota vehicular de la Municipalidad Metropolitana de Lima para reducir los

costos de mantenimiento, ampliar la vida útil de la flota, motivar al grupo humano que labora en el sector de mantenimiento de la flota vehicular y dar a conocer sobre las bondades del mantenimiento preventivo.

1.3 Alcance

El Programa de Mantenimiento Preventivo implica la realización de todas las actividades que resulten necesarias para garantizar el buen funcionamiento, de forma constante y sin interrupciones en su normal operatividad de sus unidades, prolongando así la vida útil y manteniendo sus niveles de rendimiento óptimo.

Este programa se aplicará a todas las unidades y en especial a las más críticas del parque automotor liviano, cuyo peso bruto vehicular sea menor o igual de 3.5 ton., con la proyección de incorporar al 100% de la flota.

1.4 Justificación

Actualmente el servicio de mantenimiento que presta el taller de la flota vehicular de la Municipalidad Metropolitana de Lima tiene sus limitaciones de carácter operativo y está centrado en un mantenimiento correctivo no planificado, lo que genera interrupciones imprevistas prolongadas por fallas, que pueden ser mitigadas a través de un Programa de Mantenimiento Preventivo.

Los resultados de la implementación del programa de mantenimiento preventivo permitirán mejorar la disponibilidad del parque automotor optimizar los recursos humanos en el lugar de mejor desempeño laboral.

1.5 Limitaciones

Las limitaciones para el desarrollo del presente informe radican:

- **Ausencia de la data histórica de los vehículos;** Imposibilidad de contar con la información del historial del parque automotor, ni ocurrencias, ni frecuencias de fallas.

- **Stock de repuestos y materiales sin planificación;** ausencia de repuestos necesarios y exceso de otros repuestos innecesarios, ausencia de control de repuestos consumidos, stock mínimo.
- **Inexistencia de manuales de cada marca y/o modelo de vehículos;** al momento de implementar este programa de mantenimiento preventivo, no se cuenta con la información técnica de los vehículos, solo ha sido complementada con la información estos manuales adquirida vía Internet.

1.6 Compromiso de gestión

En la implementación del programa de mantenimiento preventivo reflejado en el siguiente informe nuestro compromiso es principalmente:

- Brindar un servicio de reparación y mantenimiento de calidad de los vehículos.
- Cumplir con los requisitos legales como los de seguridad industrial, seguridad ambiental, servicio social y ocupacional.
- Fomentar una cultura de preservación y cuidado de los vehículos y respeto del medio ambiente.

CAPITULO 2

GENERALIDADES

CAPITULO 2.- GENERALIDADES

La Oficina del área de mantenimiento de la flota vehicular (Talleres de la Municipalidad de Lima) esta ubicada en la Av. Alfonso Ugarte Cdra. 1 de la ciudad de Lima con un área de 9700 m².

2.1 Organización administrativa de la Oficina del Área de Mantenimiento de la Flota Vehicular

La organización administrativa del Área de Mantenimiento de la Flota Vehicular está inmersa dentro de el Organigrama de la Municipalidad Metropolitana de Lima tal como indica en el Grafico N° 1, donde se muestra que la Oficina de Mantenimiento de la Flota Vehicular no es un ente aislado ni autónoma, si no depende técnica, económica y administrativa de la Subgerencia de Servicios Generales y esta a su vez de la Gerencia Administrativa de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

En el Grafico N° 2 se muestra el organigrama del área de mantenimiento, dentro de ello se ubica la flota vehicular liviana, que representa la mayor cantidad de vehículos (70 %) respecto del total, la cual es materia de estudio en el presente informe.

Esta área de mantenimiento también realiza trabajos de servicios de maestranza, soldadura, movilidad con una administración de un pool de choferes a disposición durante las 24 horas del día, a distintas gerencias de la municipalidad y apoyo de la comunidad Limeña.

ORGANIGRAMA DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

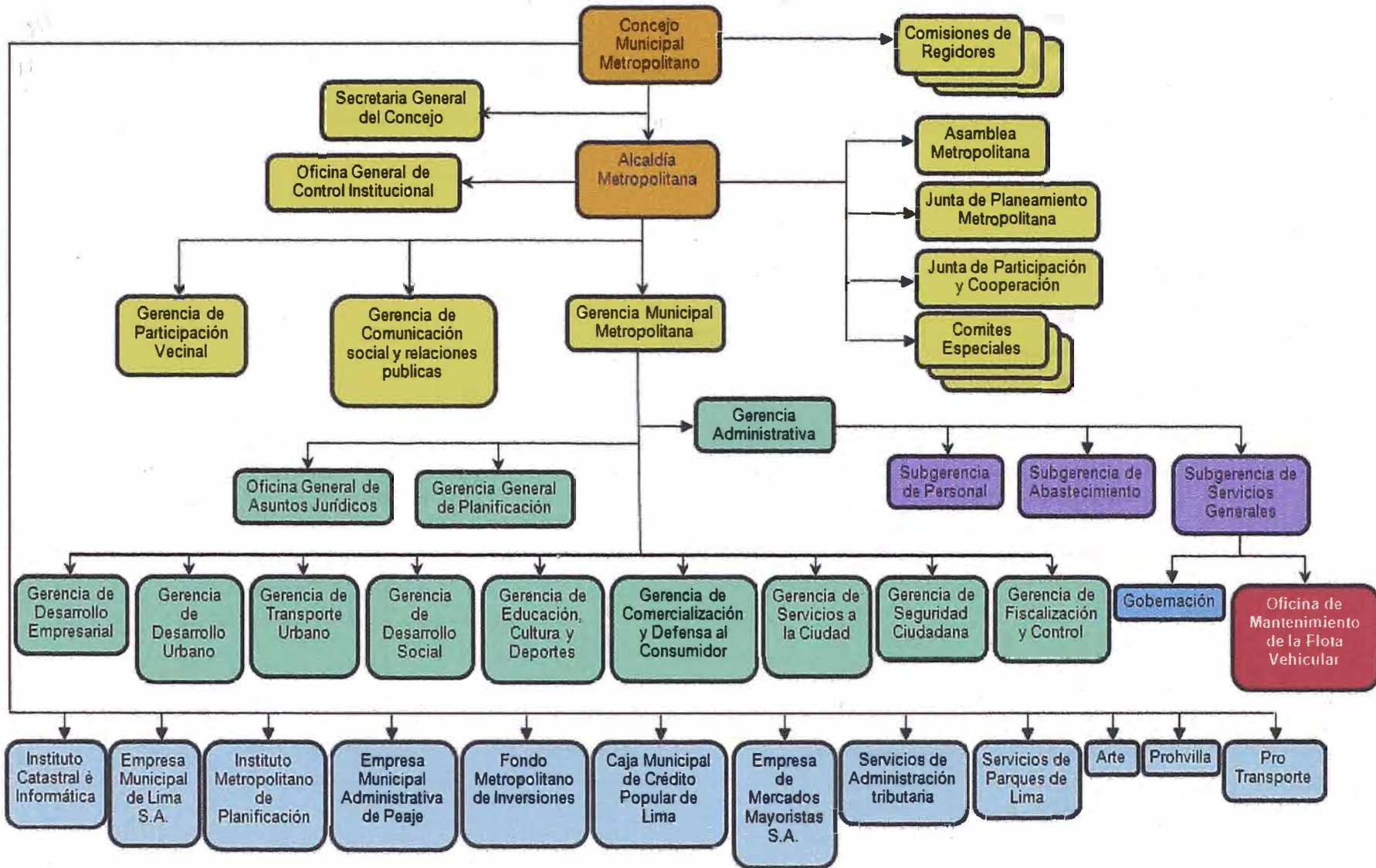


Figura 1



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO VEHICULAR

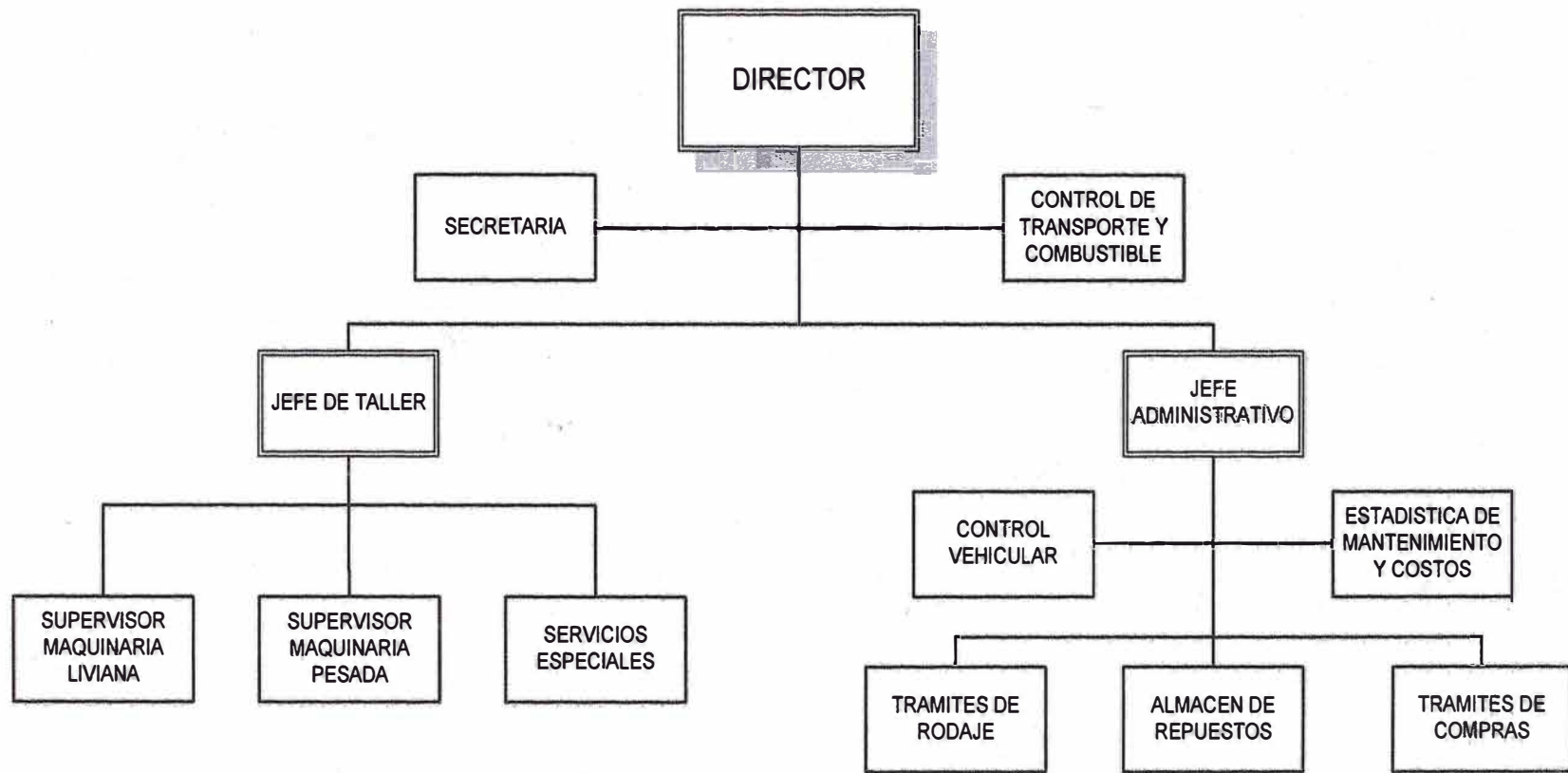


Figura 1

2.2 Situación de la flota vehicular

Los vehículos cumplen un rol muy importante en la gestión del gobierno local, movilizandō personal y carga, se presenta con las siguientes deficiencias:

- Paradas de vehículos muy frecuentes.
- Acciones correctivas muy frecuentes, casi a diario.
- Auxilios mecánicos con bastante demanda durante las 24 horas del día, alrededor de 10 diarios (por frenos, embrague, arrancadores, batería, suspensión, etc.)
- Desconocimiento de los diferentes tipos de mantenimiento, como el de mantenimiento preventivo.
- Falta de programa de seguridad vehicular (extintor, triángulos, llanta de repuestos, etc.).
- Falta de seguridad industrial en las áreas de trabajo (delimitaciones, letreros y/o rótulos, zonificación, etc.)
- Mínimo control de las emanaciones de los gases de escape.

La flota vehicular liviana consta de 138 unidades que actualmente tiene la Municipalidad de Lima entre Automóviles, Camionetas, Camionetas rurales y Station Wagon.

Para poder realizar todas reparaciones de la Flota vehicular la Municipalidad Metropolitana de Lima cuenta con un Taller Mecánico en la que brinda:

- Cambio de aceite de motor, caja y corona.
- Reparaciones de motor, caja y corona.
- Reparaciones del sistema de dirección y suspensión.
- Reparaciones del sistema de frenos.
- Reparaciones del sistema eléctrico.
- Servicio de planchado y pintura.
- Reparaciones de llantas.
- Reparaciones de radiadores.
- Servicios especiales.
- Control de transporte y combustible.

Horario de trabajo

El personal de mantenimiento cubre los trabajos de mantenimiento en el horario de lunes a viernes de 08:00 a.m. A 05:00 p.m. y los días Sábados de 08:00 a.m. a 12:00 m.

2.2.1 Antigüedad de la flota vehicular

La antigüedad de estas unidades es de 4 a 36 años, las mas antiguas se considera como un problema latente de contaminación, mayores costos de mantenimiento, mayor gasto de combustible y lubricantes, en la actualidad se esta realizando un estudio para dar de baja a estas unidades paulatinamente y legalmente, por ser un bien de la comuna limeña.

Se puede apreciar en la figura 3, las mayores adquisiciones de vehículos fueron realizadas en el periodo de 1996 a 1999 que consta en la gestión del Alcalde Alberto Andrade Carmona, con su política de crear una flota de serenazgo (figura 5) para la gran ciudad de Lima, por la que se adquirieron camionetas NISSAN modelo FIERA tipo de motor petrolero TD-27 y gasolinera KA-24.

También se cuenta con autos VOLVO (1996), NISSAN (1997 – 2005), DAEWOO (1999), VOLKSWAGEN (1972 - 1988), LADA (1994), MITSUBISHI (2000), MERCEDEZ BENZ (1984), TOYOYA HI LUX (1990), LAND ROBERT (1984). Estas cantidades se ven reflejadas en el grafico 3 de la cantidad de vehículos por antigüedad y el grafico 4 donde nos indica la cantidad de vehículos por modelos.

La flota vehicular total esta registrado en el siguiente cuadro indicando la placa, dependencia asignada, tipo y/o clase, marca, modelo, año y el tipo de combustible de cada vehiculo.

FLOTA VEHICULAR DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

N	PLACA	DIREC. ASIG.	TIPO / CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	COMB.
1	AIM-282	Ger.Municipal Metrop.	AUTOMOVIL	VOLVO	960	1996	97
2	AQG-403	Subg.Logística Corp.	AUTOMOVIL	NISSAN	PRIMERA	1997	90
3	BGE-682	Subg. de Personal	AUTOMOVIL	DAEWOO	CIELO BX/99	1999	90
4	BGE-683	ProgEspTranspNoMot	AUTOMOVIL	DAEWOO	CIELO BX/99	1999	90
5	BGE-684	Of.Control Institucional	AUTOMOVIL	DAEWOO	CIELO BX/99	1999	90
6	BIK-703	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	DAEWOO	NUBIRA	2000	90
7	DG-3226	Trámite Documentario	AUTOMOVIL	V W	1300	1972	84
8	FO-3668	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	LADA	21060	1994	90
9	HI-1047	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	V W	1300	1973	84
10	HI-8229	Subg.Operaciones Amb.	AUTOMOVIL	V W	ESCARABAJO	1973	84
11	HO-3701	Gob. Regional Lima	AUTOMOVIL	NISSAN	BLUEBIRD	1995	90
12	HQ-9429	Cepri Lima	AUTOMOVIL	M. BENZ	190	1984	D-2
13	KQ-1026	Educ.Cultura y Deporte	AUTOMOVIL	V W	GOL	1988	84
14	KQ-1029	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	V W	GOL	1988	90
15	KQ-1033	Ger.Desarrollo Urbano	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	90
16	KQ-1034	Ger.TransporteUrbano	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	90/GNV
17	KQ-1035	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	90
18	KQ-1072	Ger.Servicios a Ciudad	AUTOMOVIL	V W	GOL	1988	84/GNV
19	KQ-1074	Ger.Servicios a Ciudad	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	84
20	KQ-1075	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	84
21	KQ-1460	Adm.y Mant.de Flota	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	84
22	KQ-1461	Subg. de Tesorería	AUTOMOVIL	V W	AMAZON	1988	84
23	MI-1136	Secretaría General	CAMIONETA	NISSAN	X-TRAIL	2003	D-2
24	MI-1138	Gerencia de Finanzas	CAMIONETA	NISSAN	X-TRAIL	2003	D-2
25	MI-1139	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x4 D/C	2003	D-2
26	MI-1178	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	TERRANO II	2003	D-2
27	MI-1179	Subg.Vaso de Leche	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x2 D/C	2003	D-2
28	MI-1181	Ger.Administrativa	CAMIONETA	NISSAN	PATHFINDER	2004	97
29	MI-1199	Ger.Asuntos Jurídicos	AUTOMOVIL	NISSAN	SENTRA	2003	90
30	MI-1222	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	X-TRAIL	2004	D-2
31	MI-1226	Desarrollo Empresarial	CAMIONETA	NISSAN	X-TRAIL	2004	D-2
32	OG-6856	Ger.Desarrollo Urbano	CAMIONETA	DATSUN	VL-720	1983	84
33	OI-4934	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	V W	1600-TOLVA D/C	1984	84
34	OI-5003	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	V W	1600-TOLVA D/C	1985	84
35	OQ-2152	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1992	90/GNV
36	OQ-2579	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1987	90
37	OQ-6246	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 C/S	1989	90
38	OQ-7308	Subg. de Personal	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1990	90
39	OQ-7309	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x4 D/C	1990	90
40	OQ-7405	Subg. Defensa Civil	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x4 D/C	1990	90/GLP
41	OQ-7406	Subg.Operaciones Amb.	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 C/S	1990	90/GNV
42	OQ-7407	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x4 D/C	1990	90
43	OQ-7925	Ger.ParticipaciónVec.	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1990	90
44	PG-3201	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	DODGE	D-100	1974	84
45	PGN-502	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
46	PGN-503	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
47	PGN-600	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	90/GNV

TABLA 1.

N	PLACA	DIREC. ASIG.	TIPO / CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	COMB.
48	PGN-601	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	90/GNV
49	PGN-943	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
50	PGN-944	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
51	PGN-945	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
52	PGN-946	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
53	PGN-947	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
54	PGN-948	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
55	PGO-878	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
56	PGO-879	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
57	PGO-881	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
58	PGO-882	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
59	PGO-883	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
60	PGO-884	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
61	PGO-885	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
62	PGO-886	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
63	PGO-887	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
64	PGO-888	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
65	PGO-889	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
66	PGO-890	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
67	PGP-164	Subg.Operaciones Amb.	CAMIONETA	CHEVROLET	LUV 4x2 D/C	1996	D-2
68	PGP-590	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
69	PGP-592	Ger.Desarrollo Social	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
70	PGP-593	Subg.Protocolo y Even.	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
71	PGP-594	Subg.Prensa y Comun.	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
72	PGP-595	Educ.Cultura y Deporte	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
73	PGP-596	Desarrollo Empresarial	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
74	PGQ-053	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
75	PGQ-054	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1996	D-2
76	PGQ-826	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
77	PGQ-827	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
78	PGQ-828	Subg.Operaciones Amb.	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
79	PGQ-829	Educ.Cultura y Deporte	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
80	PGQ-830	Ger.Transporte Urbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
81	PGR-247	Ger.Transporte Urbano	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1997	D-2
82	PGR-248	Subg. Defensa Civil	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1997	D-2
83	PGR-249	Ger.Participación Vec.	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1997	D-2
84	PGR-250	Fiscalización y Control	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1997	D-2
85	PGS-049	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
86	PGS-050	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
87	PGS-051	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
88	PGS-052	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
89	PGS-053	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
90	PGS-054	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
91	PGS-055	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
92	PGS-056	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
93	PGS-058	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
94	PGS-059	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
95	PGS-061	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
96	PGS-062	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2

Continuación de la TABLA 1

N	PLACA	DIREC. ASIG.	TIPO / CLASE	MARCA	MODELO	AÑO	COMB.
97	PGS-063	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
98	PGS-100	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	D-2
99	PGT-076	Subg.Operaciones Amb.	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x4 D/C	1997	90
100	PGU-258	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1997	90
101	PGX-096	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1998	D-2
102	PGX-097	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1998	D-2
103	PGX-098	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1998	D-2
104	PGX-099	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1998	D-2
105	PGX-100	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1998	D-2
106	PIA-428	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1998	D-2
107	PIA-429	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1998	D-2
108	PIA-482	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1998	D-2
109	PIA-483	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1998	D-2
110	PIA-513	Seguridad Ciudadana	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	1998	D-2
111	PIB-767	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1999	90/GNV
112	PIB-768	Ger.Desarrollo Social	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x4 D/C	1999	90
113	PID-127	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1999	D-2
114	PID-128	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	1999	D-2
115	PIE-492	Fiscalización y Control	CAMIONETA	MITSUBISHI	DAKAR 4x4 D/C	2000	D-2
116	PIH-534	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	2001	D-2
117	PIO-349	Ger.TransporteUrbano	CAMIONETA	TOYOTA	HILUX 4x2 D/C	2004	D-2
118	PIO-748	Ger.Desarrollo Urbano	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x2 D/C	2004	D-2
119	PIQ-108	ALCALDIA	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x4 D/C	2005	D-2
120	PIR-205	Ger.Desarrollo Urbano	CAMIONETA	NISSAN	FRONTIER 4x2 D/C	2005	D-2
121	PIU-495	Prensa	CAMIONETA	NISSAN	FIERA 4x2 D/C	2005	90/GNV
122	RI-8422	Ger.Servicios a Ciudad	CAMIONETA	TOYOTA	LAND CRUSIER	1982	D-2
123	RIL-873	Subg.Vaso de Leche	CMTA. RURAL	HYUNDAI	GRACE H100	1997	D-2
124	RIP-705	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	PATROL SGL	1998	95
125	RQ-4495	Ger.Desarrollo Urbano	CAMIONETA	LAND ROVER	868	1984	D-2
126	RQ-4496	Ger.Desarrollo Urbano	CAMIONETA	LAND ROVER	868	1984	90
127	RQ-5278	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	PATROL	1990	90
128	RQ-6576	Ger.Desarrollo Social	CMTA. RURAL	V W	KOMBI	1985	84
129	RQ-6577	Ger.Desarrollo Social	CMTA. RURAL	V W	KOMBI	1985	84
130	RQB-224	Ger.TransporteUrbano	CMTA. RURAL	NISSAN	URVAN	2001	D-2
131	RQB-226	Ger.TransporteUrbano	CMTA. RURAL	NISSAN	URVAN	2001	D-2
132	RQC-046	Adm.y Mant.de Flota	CAMIONETA	NISSAN	TERRANO	2001	D-2
133	RQK-335	ALCALDIA	CAMIONETA	NISSAN	PATROL SGL	2003	97
134	RQS-703	Ger.Municipal Metropol.	CAMIONETA	NISSAN	PATROL GRX	2005	97
135	RZ-1388	Ger.ParticipaciónVec.	CAMIONETA	TOYOTA	LAND CRUSIER	1976	84/GNV
136	SO-7793	Educ.Cultura y Deporte	STATION WAGON	NISSAN	SUNNY	1985	90
137	SO-8648	Subg. Defensa Civil	STATION WAGON	NISSAN	SUNNY	1985	84
138	SQA-296	Ger.de Planificación	CAMIONETA	DAEWOO	TACUMA	2001	90

Continuación de la TABLA 1



Grafico 3

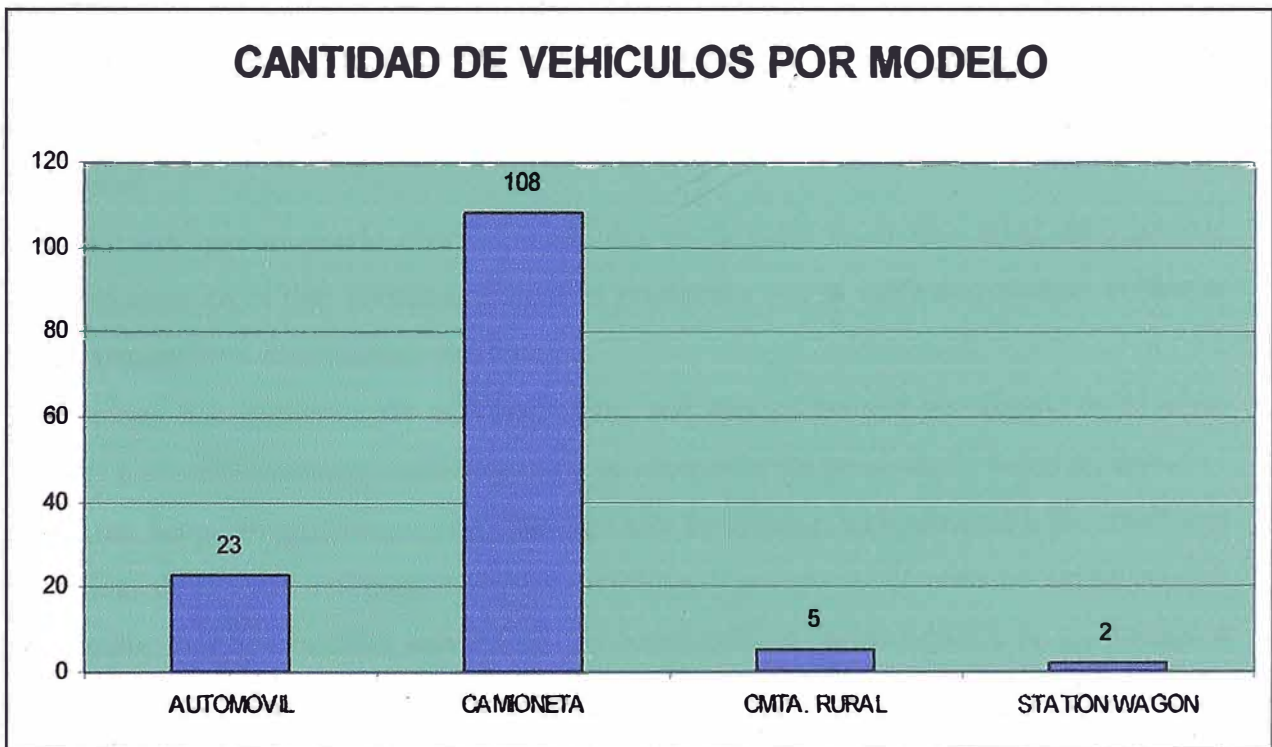


Grafico 4



Figura 5

2.2.2 Contaminación del medio ambiente por efecto de la flota vehicular

La contaminación ambiental se produce por factores capaces de provocar el desequilibrio del ecosistema, formado por la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, produciendo efectos perjudiciales, principalmente en contra de los seres vivos, impurificando el ecosistema.

El humo gris que se puede observar cada día en la calle es el alto nivel de grado de contaminación en la que vivimos, el cual es producido por la mala combustión vehicular que alcanza el 70% de suciedad en el aire.

Como todos los problemas de contaminación, sus efectos no son percibidos en el corto plazo, si no cuando ya es demasiado tarde y en especial a las personas de bajos recursos.

En la gran Lima los problemas de calidad del aire se deben principalmente a las emisiones producidas de la mala combustión de los vehículos, y se agrava mientras no exista un ente fiscalizador diario y la mala calidad de los combustibles, hidrocarburos no quemados o parcialmente quemados, plomo (por la gasolina) y dióxido de azufre (por el carburante)

Son productos de una mala combustión (CO, CO₂, SO₂, óxidos de Nitrógenos, Hidrocarburos) Plomo, polvo etc.

Los combustibles sucios no sólo son sinónimo de mayor contaminación del aire sino una mayor causa de enfermedades de las vías respiratorias.

Según el Decreto Supremo N° 047-2001- MTC del 10 de abril de 2001 se establecen los Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial.

CANTIDAD PERMISIBLE (1995 en adelante)	
Descripción	Cantidad
CO = Monóxido de carbono (% Volumen)	=0,5% vol.
HC = Hidrocarburos (ppm)	=100 ppm
CO ₂ = Dióxido de carbono (% Volumen)	=12% vol.
Ruidos (Decibelios)	=50db - 60db
Opacímetro (% Volumen)	=1,6% vol.

Según el decreto supremo N° 025-2005-EM limita la cantidad permisible de azufre en el combustible Diesel y será progresivamente disminuyendo hasta el 1° de enero de 2010.

Tipo de diesel	Diesel N° 1	Diesel N° 2
Máximo de azufre permisible al 2005	3000 ppm	5000 ppm
Máximo de azufre permisible al 2010	50 ppm	50 ppm

EFFECTOS SOBRE LA SALUD	
Sustancias contaminantes	Efectos sobre la salud
CO (monóxido) CO + CO ₂ (dióxido) HC (hidrocarburos)	Dolores de cabeza, estrés, fatiga, problemas cardiovasculares, desmayos, etc. Deterioro en la percepción auditiva y visual.
Óxidos de nitrógeno y azufre (NO _x y SO _x)	Enfermedades bronquiales, irritación del tracto respiratorio, cáncer, disminución de defensas anti-inflamatorias pulmonares.
Cadmio	Enfermedades en la sangre
Polvos	Enfermedades a la vista y pulmonares
Dióxido de azufre	Bronco constricción en asmáticos y reinitis alérgicos
Plomo	Deterioro del coeficiente de inteligencia en niños, con efectos cardiovasculares (hipertensión)
Sulfuro de hidrogeno (H ₂ S)	Irritación ocular, intoxicación edema pulmonar
Metano	Enfermedad diarreica, vómitos, fiebre, y digestivos
Ruidos	Dolores de cabeza, estrés, fatiga, pérdida de audición.



Figura 5

2.2.2 Contaminación del medio ambiente por efecto de la flota vehicular

La contaminación ambiental se produce por factores capaces de provocar el desequilibrio del ecosistema, formado por la atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera, produciendo efectos perjudiciales, principalmente en contra de los seres vivos, impurificando el ecosistema.

El humo gris que se puede observar cada día en la calle es el alto nivel de grado de contaminación en la que vivimos, el cual es producido por la mala combustión vehicular que alcanza el 70% de suciedad en el aire.

Como todos los problemas de contaminación, sus efectos no son percibidos en el corto plazo, si no cuando ya es demasiado tarde y en especial a las personas de bajos recursos.

En la gran Lima los problemas de calidad del aire se deben principalmente a las emisiones producidas de la mala combustión de los vehículos, y se agrava mientras no exista un ente fiscalizador diario y la mala calidad de los combustibles, hidrocarburos no quemados o parcialmente quemados, plomo (por la gasolina) y dióxido de azufre (por el carburante)

Son productos de una mala combustión (CO, CO₂, SO₂, óxidos de Nitrógenos, Hidrocarburos) Plomo, polvo etc.

Los combustibles sucios no sólo son sinónimo de mayor contaminación del aire sino una mayor causa de enfermedades de las vías respiratorias.

Según el Decreto Supremo N° 047-2001- MTC del 10 de abril de 2001 se establecen los Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial.

CANTIDAD PERMISIBLE (1995 en adelante)	
Descripción	Cantidad
CO = Monóxido de carbono (% Volumen)	=0,5% vol.
HC = Hidrocarburos (ppm)	=100 ppm
CO ₂ = Dióxido de carbono (% Volumen)	=12% vol.
Ruidos (Decibelios)	=50db - 60db
Opacímetro (% Volumen)	=1,6% vol.

Según el decreto supremo N° 025-2005-EM limita la cantidad permisible de azufre en el combustible Diesel y será progresivamente disminuyendo hasta el 1° de enero de 2010.

Tipo de diesel	Diesel N° 1	Diesel N° 2
Máximo de azufre permisible al 2005	3000 ppm	5000 ppm
Máximo de azufre permisible al 2010	50 ppm	50 ppm

EFFECTOS SOBRE LA SALUD	
Sustancias contaminantes	Efectos sobre la salud
CO (monóxido) CO + CO ₂ (dióxido) HC (hidrocarburos)	Dolores de cabeza, estrés, fatiga, problemas cardiovasculares, desmayos, etc. Deterioro en la percepción auditiva y visual.
Óxidos de nitrógeno y azufre (NO _x y SO _x)	Enfermedades bronquiales, irritación del tracto respiratorio, cáncer, disminución de defensas anti-inflamatorias pulmonares.
Cadmio	Enfermedades en la sangre
Polvos	Enfermedades a la vista y pulmonares
Dióxido de azufre	Bronco constricción en asmáticos y rinitis alérgicos
Plomo	Deterioro del coeficiente de inteligencia en niños, con efectos cardiovasculares (hipertensión)
Sulfuro de hidrogeno (H ₂ S)	Irritación ocular, intoxicación edema pulmonar
Metano	Enfermedad diarreica, vómitos, fiebre, y digestivos
Ruidos	Dolores de cabeza, estrés, fatiga, pérdida de audición.

Un efecto de la contaminación vehicular que vivimos día a día lo podemos observar en el deterioro de la salud (mayormente en los habitantes de Lima) como también en el medio ambiente. En primer lugar, un efecto lo podemos observar en las alteraciones del transporte de oxígeno a la sangre, cuando el monóxido de carbono es emitido por los motores de los automóviles, ya que tras ser aspirado por los pulmones sustituyen el oxígeno en los glóbulos rojos de la sangre disminuyendo la oxigenación de los tejidos. Luego, esta contaminación afecta al sistema nervioso, ya que el ruido constante producido por los medios de transporte produce problemas de irritabilidad e insomnio en los habitantes de las ciudades y puede llegar a provocar trastornos nerviosos graves. Así mismo, se produce una gran contaminación en el aire siendo los principales agentes contaminantes el dióxido de carbono (CO_2), gas responsable en gran medida "efecto invernadero" o calentamiento de la tierra produciendo como efecto el deshielo, principalmente de la Antártida y de las cordilleras de los andes.

Por lo expuesto, podemos decir que las consecuencias del tema tratado afectan principalmente al ciudadano limeño, ya que vive expuesto a un aire contaminado, figura 6. Lo que se debe hacer para evitar estas consecuencias es mejorar el estado técnico de los vehículos, con un mantenimiento preventivo adecuado.



Figura 6

2.3 Concepto de Mantenimiento

Toda instalación o mecanismo sufre un deterioro por su uso normal, operación Inadecuada, defectos en su montaje, especificaciones técnicas mal concebidas y su no utilización.

Este proceso obliga a tomar acciones encaminadas a restablecer las condiciones normales de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que en una flota vehicular deben cumplir con la función de apoyo y servicio de traslado a funcionarios de la Municipalidad de Lima para el bien de la comunidad, la Gestión del Mantenimiento es un instrumento que permite conjugar los anteriores conceptos, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería y estrategias que otorgan un margen de contribución a las utilidades.

2.3.1 El Mantenimiento del pasado

Los procesos de cambio por el que atraviesan los países como parte de la apertura económica y la creciente globalización exigen mayor productividad.

Lo cual puede lograrse también mediante la implantación de adecuados esquemas de administración del mantenimiento.

La función de mantenimiento estaba ligada con el incumplimiento, las largas jornadas y la incompetencia, esto se debe a una típica y equivocada concepción tanto de la dirección como de los responsables del Mantenimiento; ese concepto ha cambiado favorablemente en muchas empresas y municipalidades, pues en muchas de ellas han aprendido a enfocar y evaluar sus recursos y necesidades, el Mantenimiento ha empezado a manejar sus propios recursos gerencialmente es decir, ha ido abandonando el esquema exclusivamente técnico y ha adoptado uno administrativo, en el cual su papel es el de colocar en el momento y en la cantidad adecuada los recursos a su cargo, es decir “ser oportuno”.

La situación general que viven las áreas de mantenimiento de las diferentes Municipalidades a nivel nacional, se pueden considerar como un estándar, pudiendo decirse que se considera un mal necesario, como la causante de gastos y desviaciones de los objetivos de costos y de los objetivos de producción; se considera también el sitio a

donde se trasladan aquellos empleados tipo problema o de bajo nivel de desempeño, otros afirman que es sinónimo de bajo rendimiento, falta de seguridad, falta de calidad, baja eficiencia, altos costos, etc.

Formación Artesanal: Por falta de escuelas suficientes a nivel técnico y por la orientación a la reparación y al reemplazo de componentes. Se consideraba que la función mantenimiento, tenía características de trabajo burdo y poco calificado, aún en niveles propios de personas de conformación universitaria.

Esfuerzos aislados con motivación personal: Sí se ha querido cambiar el Mantenimiento, pero no es apoyado el proceso por la gerencia y dirección de la empresa el éxito es remoto.

Predominio de lo Empírico: Durante muchos años, las decisiones se tomaron basadas, casi exclusivamente, en las experiencias; el resultado se juzgaba como bueno si el equipo reparado presentaba un comportamiento satisfactorio.

Mantenimiento como función: “Yo daño, tú reparas” pareció el principal vínculo entre Mantenimiento y sus clientes durante mucho tiempo. La subordinación de las áreas de Mantenimiento a las otras áreas de la organización era casi una norma.

Talleres Industriales Sobredimensionados: Con el efecto de gobiernos proteccionistas y el deseo de hacerlo todo por el equivocado concepto de que “aquí no cuesta nada”.

La Ausencia de Políticas de Reversión: Posiciones diferentes impidieron la renovación de equipos con nuevas tecnologías, causando ineficiencia y sobre-costos de mantenimiento; lo importante es a veces sostener la operación, sin detenerse a analizar, hasta qué punto el desgaste de los equipos o la tecnología empleada afectaba los resultados económicos.

Baja autoestima y posicionamiento por la falta de sentido de pertenencia: Ocasionado por la falta de resultados concretos o por lo menos la falta de evidencia de los mismos.

Excelente atención a emergencias: Lo que originó un exceso de confianza en el cliente y por lo mismo un descuido en la coordinación y programación.

Desconocimiento de Gestión: El no manejar cifras debido a la presión de tiempo y el funcionamiento de los equipos, hizo que las mediciones, valores, costos e índices pasaran a segundo plano.

Ambiente no importante: “Si el equipo funciona es suficiente”, hizo que se descuidara el medio ambiente y el ruido; las emisiones de partículas y los afluentes pasaron a segundo plano.

Alta carga de datos para procesar: Mantenimiento genera muchos datos que mal o no procesados dificultan el análisis y toma de decisiones. Se impedía la recolección ordenada de datos y naturalmente, se estaba muy lejos de convertir en información los pocos datos obtenidos. El intento de reunir datos o escribir experiencias que impidieran repetir la historia, se consideraba pérdida de tiempo.

Grandes cuadrillas: El problema en Mantenimiento no es el número de personas, sino su coordinación que producirá productividad y rendimientos superiores.

Todos estos hechos explican la pésima imagen del Mantenimiento en muchos talleres, pues la vocación de servicio del mismo se confundía con una imagen servil, falta de Gerencia y de Ingeniería.

La forma tradicional como se hizo mantenimiento circunscribiéndose casi de manera exclusiva a la reparación del vehículo deteriorado, restó importancia a los aspectos analíticos de la función mantenimiento y originó una imagen de dedicación a la tarea, como respuesta, imprecisa y poco sistemática, a los requerimientos de quienes han conducido la unidad móvil.

2.3.2 El Mantenimiento del futuro

Circunstancias diversas como crisis y éxitos de tipo administrativo, financiero económico y comercial han obligado a muchos talleres a reflexionar y reaccionar sobre sus diferentes áreas para hacerlas más efectivas, hasta el punto de tratar de crear un ambiente empresarial en cada una, con el fin de lograr actitudes gerenciales en cada responsable para garantizar la rentabilidad de su gestión con un manejo eficiente de recursos.

Indudablemente esto ha generado fuertes choques en las organizaciones, pues costumbres y necesidades superfluas se han eliminado con un alto grado de fricción y adicionalmente por un excesivo sentimiento de pertenencia de detalles materiales; es por ello que el desconocimiento del costo del área ocupada, la efectividad de gestión y el número de equipos utilizados no han permitido visualizar si la función mantenimiento es justificable dentro de la empresa.

En la búsqueda de costos óptimos ha sido necesario replantear la función del Mantenimiento orientándolo a hacerlo más efectivo y así al tiempo que su influencia en los costos totales se minimice.

Luego de un período de crecimiento económico, durante el cual predominaron en las empresas los criterios orientados hacia la producción, se le ha dado prioridad a otros aspectos tales como operación fácil, baja emisión de ruido, economía durante todo el período de funcionamiento, seguridad de los trabajadores y Mantenimiento adecuado.

Las razones son las cambiantes condiciones de la competencia, que no admiten ningún desperdicio de recursos tales como materias primas, tiempo, personal, repuestos, etc., la mayor complejidad de las instalaciones, así como también el grado creciente de interrelación de unidades productivas lo que ha aumentado considerablemente los costos de paros de producción y reparaciones. En consecuencia, los tiempos de detención breves y un bajo porcentaje de fallas son factores que desempeñan un papel decisivo en el éxito económico.

Que implican un cambio radical en la actitud tanto de la dirección de las empresas como del personal responsable del mantenimiento, planteamientos que conllevan a una revisión y adecuación de las estructuras organizacionales de las empresas. Por eso un Mantenimiento debe caracterizarse por:

Mayor Sentido de Pertenencia: Fruto de un esquema de trabajo por resultados y satisfacciones en el cumplimiento de objetivos que conseguirán credibilidad y posicionamiento.

Mantenimiento como gestión: Responsabilidad compartida y no como

Una solitaria función: El Mantenimiento se inicia en la selección de los equipos, sigue en la instalación, se respalda con una correcta operación y un buen Mantenimiento con apoyo de compras e inventarios.

Análisis de Puntos débiles: El análisis de fallas es el principal respaldo del mejoramiento continuo con la identificación de componentes de repetitivas fallas.

Definición de políticas de reposición de equipo: El análisis de vida residual posibilita el análisis del costo del ciclo global del equipo, proyectando y analizando conveniencia de las reparaciones y reacondicionamientos.

Apropiación del almacén e inventarios: Es un error pensar en que el Mantenimiento con un papel pasivo y antagónico podrá ser exitoso; la gestión de Reposición de Stock es su principal aliado, por eso codificar, describir y estimar repuestos a consumir en el primer paso para lograr un buen Mantenimiento.

Sistema de Información apropiado: El uso efectivo de sistemas computarizados para la administración de mantenimiento y logística es fundamental para el mejoramiento de la empresa.

Control presupuestal: Iniciativa antes que normas, inspección sistemática antes que desarmes por horas.

Documentación Apropiada: Catálogos planos y manuales son el soporte de la información de Mantenimiento.

Personal capacitado y convencido: Las nuevas tecnologías han ampliado las tareas, responsabilidades y exigencias en cuanto a tiempos, calificación, exactitud en la ejecución y organización de las tareas de Mantenimiento.

Las técnicas aplicadas al mantenimiento han evolucionado y se han logrado nuevas herramientas básicas, entre otras, los sistemas de información, capaces de facilitar la toma de decisiones a través del suministro de información sobre aspectos técnicos y económicos, programas de mantenimiento, control de trabajos, diagnóstico de condición de equipos y estadísticas de comportamiento y falla; los planteamientos sistémicos que integran las funciones, la gerencia de procesos.

2.4 Tipos de Mantenimiento

2.4.1 Mantenimiento Correctivo

Existen dos tipos de mantenimiento correctivo:

Mantenimiento correctivo no planificado.- Consiste en la corrección inmediata de las averías o fallas cuando estas se presentan sin ninguna planificación ocasionando paros imprevistos, generalmente se realiza por urgencia tras una avería que obligo a detener el vehículo. Es un mantenimiento de reacción ante una ocurrencia del vehículo.

Esta forma de mantenimiento impide todo tipo de diagnóstico fiable de las causas que provocaron la falla, pues se ignora si fallo por mal trato, abandono, negligencia en el manejo, desgaste natural etc.

Mantenimiento correctivo Planificado.- Consiste en la reparación de un vehículo, equipo o máquina cuando se dispone del personal experimentado, stock de repuesto y documentos técnicos necesarios para efectuarlo.

Se le puede considerar como un mantenimiento correctivo de servicio ocurre cuando:

- La falla es intempestiva por lo tanto la maquina se paraliza e interviene.
- La falta puede ser corregida después de ser detectado, bajo un cronograma de trabajo.

Dentro de las ventajas de mantenimiento correctivo, podríamos mencionar las siguientes:

- Si el equipo de trabajo está preparado, la intervención en la falla es rápida e inmediata, evitando alto costo de producción.
- No se necesita una infraestructura excesiva; un grupo de operarios competentes será suficiente. Por lo tanto, el costo de mano de obra será mínimo; la experiencia y

la pericia, será más prioritaria que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problemas que se produzca.

- Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económico.

Con respecto a sus desventajas, se menciona lo siguiente:

- Impacto económico en la sección a causa de los métodos no efectivos de una tarea de mantenimiento.
- El hecho de reparar las averías constantemente sin prevención alguna. Se lleva a una situación de sobre costos debido a la no planificación.
- No hay tiempo para hacer el trabajo bien planificado y se realiza con urgencia.
- La no aplicación de una prevención en uno de los equipos puede generar fácilmente un error grave que afecte a la salud de los empleados, con lo que aumentan los riesgos laborales.
- Pérdidas económicas por métodos inefectivos de mantenimiento como parálisis del servicio del vehículo, reducción de la vida útil del repuesto, pérdida de eficiencia, contaminación del medio ambiente, seguridad y confiabilidad es mínima.

2.4.2 Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo es un método, basado en principios básicos que se adecua, diseña y aplica a las propias necesidades de cada usuario, según tipo de empresa de flota vehicular o equipos, siguiendo unos principios:

Principios básicos del Mantenimiento Preventivo.

Inspecciones programadas para buscar evidencia de falla de equipos o instalaciones, para corregirlas en un lapso de tiempo que permita programar la reparación, sin que haya paro intempestivo.

Actividades repetitivas de Inspección, lubricación, calibraciones, ajustes y limpieza.

Programación de esas actividades repetitivas con base a frecuencias diarias, semanales, quincenales, mensuales, anuales, etc. perfectamente definidas, se deberán respetarse o reprogramarse en casos excepcionales (Ajuste de Programa Preventivo por disponibilidad del vehículo o maquina).

El Control de esas actividades repetitivas se realiza en base a los siguientes formatos:

Ficha Técnica, Ordenes de Trabajo, Hoja de Vida o Registro Histórico, Programa de Inspección, Programa de Lubricación, Programa de Calibraciones, Programa de Renovaciones, etc.

Ventajas de un Programa de Mantenimiento Preventivo

- Con el tiempo se disminuyen los paros imprevistos de los vehículos ocurridos en un escenario de Mantenimiento Reactivo y / o Correctivo, los que son reemplazados por paros programados.
- Se mejora notoriamente la **eficiencia** de los vehículos
- Mejora notablemente la imagen del Departamento de Mantenimiento, al entregar reparaciones más confiables.
- Después del tiempo de estabilización del Programa, se obtiene una reducción real de costos por disminución de fallas repetitivas, duplicación de reparaciones.
- Por un mejor control del trabajo debido a la utilización de programas y procedimientos adecuados, evitando los accidentes de trabajo.
- Por disminución de los pagos por tiempo extra al disminuir los paros intempestivos.
- Los vehículos y equipos opera en mejores condiciones de seguridad, en la que aumenta su confiabilidad y aumenta su vida útil.
- Disminución de existencias de almacén, puesto que se ajusta el stock de repuestos de mayor y menor consumo.

Limitaciones del Mantenimiento Preventivo

- Inicialmente pueden aumentarse aparentemente los costos de mantenimiento debido a que se deben seguir programas de frecuencias y fechas calendario que antes no se llevaban a cabo, sino que se trabajaba hasta que el equipo se dañara. Igualmente los costos de lubricantes y otros insumos posiblemente aumenten, ya que anteriormente no se gastaban con la frecuencia requerida para lograr el correcto funcionamiento del equipo.

- Se generan costos administrativos por el diseño de formatos, registro de equipos, búsqueda de información consignación de datos, programación., etc. Posiblemente se requiera personal adicional para encargarse de esas labores.
- Cuando se requieran operarios para desarrollar trabajos de Mantenimiento Correctivo, al comienzo del Programa de Mantenimiento Preventivo, éstos pueden estar ocupados en trabajos programados preventivos.
- Si no se respetan las fechas y frecuencias programadas, el programa no funcionará eficazmente.
- El líder de un Programa de Mantenimiento Preventivo debe tener una excelente comunicación y relaciones con todos los departamentos de la empresa, si no se cumple ésta condición será muy difícil sacar adelante el programa.
- No se pueden esperar resultados importantes hasta después de 1 año de implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo.

Fases para un Programa de Mantenimiento Preventivo

- Inventario técnico, con manuales, planos, características técnicas de cada vehículo.
- Recoger toda la información histórica posible de tiempo y costo de paro de los vehículos, para poder establecer comparaciones de los beneficios del programa preventivo a desarrollar.
- Realizar un examen detallado de todos los vehículos o equipos para determinar cuales requieren Mantenimiento Correctivo programado y su costo, cuales formarán parte del Programa inicial de Mantenimiento Preventivo, que justifiquen más bien su reemplazo u obsolescencia.
- Que trabajos se deben efectuar para la disponibilidad de personal, herramientas, equipos y repuestos.
- Cual sería el tiempo y las necesidades de personal para realizar el correctivo programado y el Programa de Mantenimiento Preventivo programado.
- Realizar mantenimiento correctivo programado inicial, a los equipos seleccionados, para que una vez iniciado el Programa de Mantenimiento Preventivo, no empiecen a fallar intempestivamente y alteren totalmente las frecuencias y fechas programadas de trabajos.

- Realizar la Codificación o sea, dar un número de identificación a todos los equipos de la planta, de acuerdo a normas previamente establecidas, de preferencia en concordancia con el Sistema Nacional Contable, que apertura códigos o pre-fijos a los activos de las empresas productivas.
- Diseñar los formatos de Ficha Técnica, Órdenes de Trabajo, Registro Histórico, Formato de Inspección, Programación de Inspecciones, Programación de Lubricación, Programación Parada y Renovación, Programa de Calibraciones.
- Estructurar un programa inicial de Frecuencias y Fechas Calendario para las actividades repetitivas de Mantenimiento Preventivo.

Selección de partes de Máquinas y Equipos para el P. M. P.

- Considerar las recomendaciones técnicas del fabricante en manual de operaciones
- Las de los registros históricos de Mantenimiento Correctivo.
- La experiencia del personal en identificar las partes o componentes más críticos.
- Las recomendaciones técnicas de proveedores de productos y servicios.

Frecuencia y Duración de las actividades del P. M. P.

OPERACIÓN. – Actividades de la más alta intensidad de ejecución (por turnos, diarias, semanales o por equivalentes horas) caracterizadas por ser básicamente de inspección y control, no interrumpen la producción y su tiempo de ejecución es el más corto de realizar (duración de 1a 20 minutos).

PARADA.- Actividades de mediana intensidad de ejecución (quincenal, mensual, bimensual trimestral, semestral o por equivalentes horas) se caracteriza por ser de revisiones o cambios de materiales o partes no estructurales, pueden o no interrumpir la producción y su tiempo de ejecución es de mediana duración relativa (30 minutos a 2 horas o más).

RENOVACION.- Actividades de más baja intensidad de ejecución (anual, bianual o por equivalentes horas) caracterizadas por ser de recambio de partes y piezas estructurales, sí interrumpen la producción y su tiempo de ejecución es el máximo (no tiene escala o

parámetro de referencia) su duración será establecida por el tipo de equipo y complejidad de su estructura.

Personal Técnico Ejecutor del P. M. P.

Es el personal asignado a realizar las tareas programadas, el que se selecciona dentro del personal técnicamente muy bien calificado y con predisposición a emprender actividades que impliquen orden, limpieza y puntualidad con capacidad de administrar un reporte de sus actividades (si no existe se debe de capacitar internamente)

Se deberá consignar la clasificación del tipo de labor a realizar por el personal especialista que ejecuta dichas labores en las máquinas o equipos.

En principio se debe valorizar solo el costo directo del personal (realmente para fines de costeo ABC es necesario consignar el valor directo mas indirecto sin embargo para sus inicios no es necesario efectuar ello).

Colocar el tiempo utilizado en cada tarea consignando el tiempo que demora para ejecutar dicho trabajo adicionando de ser necesario tiempos de traslados o esperas necesarios de ejecutar.

Cada trabajo a efectuarse en el programa deberá ser separado por su tipo de frecuencia y duración.

Luego se acumulan en forma mensual hasta reunir el reporte Anualizado.

Materiales y Suministros.-

Se deberá consignar todos los gastos a efectuarse en cada actividad programada

Establecer su clasificación por frecuencia y tipo de intervención.

Cada valor de ejecución se acumulará con su respectivo monto, indicando el número de veces que deba ser realizado

En los programas de mantenimiento generalmente se usan muchos materiales y suministros de alto consumo en las máquinas o equipos (Ejemplos: lubricantes, fajas, limpiadores eléctricos, pinturas anticorrosivas, etc.).

Repuestos y Componentes.-

Son gastos mas costosos generados por su recambio en maquina o equipo, cuyos valores muchas veces son altamente significativos para la economía de las empresas y se producen cuando se interviene su estructura por ser el término de su vida útil.

Estos valores generalmente son generados en largos períodos por lo tanto deberán ser valorizados y aplicado su costo en las fechas de utilización en que efectivamente son consumidos.

2.4.3 Mantenimiento Predictivo

Mantenimiento basado fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda (predecir), para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción, etc. Estos controles pueden llevarse a cabo de forma periódica o continua, en función al tipo de equipo, sistema productivo, etc.

Para ello, se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, termografía, rayo láser, prueba de ultrasonido, sustancias liquidas colorantes penetrantes, inspección magnéticas, comprobaciones de temperatura de equipos eléctricos, análisis vibracional, etc.

Sus ventajas más importantes son:

1. Las fallas se detectan en sus etapas iniciales por lo que se cuenta con suficiente tiempo para hacer la planeación y la programación de las acciones correctivas.
2. Reduce los tiempos de parada.
3. Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
4. Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
5. La verificación del estado de la maquinaria, tanto realizada de forma periódica como de forma accidental, permite confeccionar un archivo histórico del comportamiento mecánico.

6. Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto. Toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos.
7. Confección de formas internas de funcionamiento o compra de nuevos equipos.
8. Permite el conocimiento del historial de actuaciones, para ser utilizada por el mantenimiento correctivo.
9. Facilita el análisis de las averías.
10. Permite el análisis estadístico del sistema.

2.4.4 Mantenimiento Proactivo

El mantenimiento proactivo es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y conducen a la falla de la maquina. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no debemos permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria, ya que de hacerlo, su vida útil y desempeño, se verán reducidos. La longevidad de los componentes del sistema depende de los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una practica de “detección y corrección” de las desviaciones según el programa de mantenimiento proactivo. Límites aceptables, significa que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operacional que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio.

Las fallas en maquinarias, sistemas e instalaciones tienen cada vez mayores consecuencias en la producción, siendo los de mayor incidencia los de origen imprevisto que al final producen severos estragos en la economía y seguridad.

La mayor reducción en el presupuesto de mantenimiento viene de la aplicación de tres principios:

1. Por cada falla hay una causa.
2. Siempre hay una mejor manera de hacerlo o mejor producto para usar.
3. Si otra empresa similar puede obtener mejores resultados, nosotros también podemos.

El mantenimiento Proactivo esta basado en tres principios:

1. Mejorar los procedimientos antes de que causen fallas.

2. Evitar paradas del vehiculo o equipo para el mantenimiento correctivo.
3. Aumentar el intervalo de frecuencia para el mantenimiento preventivo

Con respecto a sus desventajas, nos podemos encontrar ante departamentos mal organizados, personal del departamento con escasa o nula motivación ante la labor que realizan, unos tiempos excesivos. Estos sistemas solo son viables si existe detrás una organización adecuada de los recursos disponibles, una planificación de la tareas a realizar durante un periodo de tiempo, un control exhaustivo del funcionamiento de los equipos que permita acotar sus paradas programadas y el coste de este mantenimiento es elevado, y una motivación de los recursos humanos destinados a esta función, acordes al sostenimiento de la actividad industrial actual.

2.4.5 Mantenimiento TPM

El Mantenimiento Productivo Total, cuyas siglas en ingles son PTM (Total Productive Maintenance), nace en los años 70, veinte años después del inicio del mantenimiento preventivo, el TPM es un mantenimiento productivo, que implica la participación total de sus gestores (donde cada uno de los empleados participa)

Las actividades fundamentales del desarrollo del TPM son:

- Maximizar la eficacia de la producción, que depende de la eficacia con que se usan los equipos, personas y métodos.
- Mejoras orientadas, a través de un plan de eliminación de pérdidas, mejoras de rendimiento.
- Mantenimiento autónomo, involucra la participación del operador a través de actividades para detectar y tratar con prontitud las anomalías de los equipos.
- Mantenimiento planificado, basado en un sistema total de mantenimiento preventivo y predictivo.
- Formación y adiestramiento, que consiste en la evaluación constante del equipo humano, y desarrollo de programas de formación y actualización.

Los objetivos del mantenimiento productivo total son:

- Cero averías en los equipos.

- Cero defectos en la producción.
- Cero accidentes laborales.
- Cero pérdidas de velocidad de equipos.
- Mejorar la producción.
- Minimizar los costos.

Podemos mencionar algunas ventajas:

- Maximizar la eficacia de los equipos.
- Involucrar en el mismo, a todas las personas y equipos que diseñan, usan o mantienen los equipos.
- Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida útil del equipo.
- Involucrar a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos.
- Promover el TPM mediante motivación de grupos activos en la empresa.

Con respecto a sus desventajas, se menciona lo siguiente:

- Proceso de implementación lento y costoso.
- Cambio de hábitos productivos.
- Implicación de trabajar juntos en todos los escalafones laborales.

2.4.6 Mantenimiento RCM

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (M. C. C.)

Es una metodología que procura determinar los requerimientos de mantenimiento de los activos en su contexto de operación. Consiste en analizar las funciones de los activos, ver cuales son sus posibles fallas, y detectar los modos de fallas o causas de fallas, estudiar sus efectos y analizar sus consecuencias. A partir de la evaluación de las consecuencias es que se determinan las estrategias más adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no sólo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables.

El objetivo del M. C. C es mejorar la Confiabilidad, Disponibilidad y Productividad de la unidad de procesos, a través de la optimización del esfuerzo y los costos de mantenimiento,

disminuyendo las tareas de mantenimiento correctivo y aumentando las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo.

Diagrama de PARETTO

Es una gráfica en donde organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas.

Este nombre fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923)

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, lo que hoy se reconoce como la regla 80/20 en la que dice "Si se tiene un problema con muchas causas, el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Disponibilidad

Es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado.

Cuanto menor sea la mantenibilidad y mayor la confiabilidad, la disponibilidad del vehículo aumenta.

La disponibilidad instantánea se refiere a una operación libre de fallas en un instante determinado de tiempo.

CAPITULO 3

**ANALISIS E
IDENTIFICACION DEL
PROBLEMA**

CAPITULO 3.- ANALISIS E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DE LA FLOTA VEHICULAR

3.1 Análisis del problema de la Flota Vehicular de la Municipalidad de Lima

Uno de los medios de transporte de personal de la Municipalidad de Lima se realiza en autos y camionetas, las cuales son esenciales para el normal desarrollo de las actividades diarias así como:

- Dando seguridad al ciudadano.
- Vigilar y supervisar las actividades relacionado en el cuidado y mantenimiento del ornato de la ciudad.
- Realizando reuniones con los vecinos de diferentes sectores de la ciudad, etc.

Estos tipos de vehículos han ocasionado un aumento de la contaminación ambiental cuyo diagnóstico de dicha flota vehicular indicamos:

- Unidades sin un programa de mantenimiento adecuado.
- Adaptaciones de piezas durante su reparación o mantenimiento por no contar con un adecuado stock de repuestos originales.
- Estado operativo de la flota vehicular poco confiable, lo que incide en accidentes de tránsito.
- Ausencia de unidades de reten en cantidades requeridas, dentro del mantenimiento.
- Ausencia o deficiente capacitación y motivación al personal de mantenimiento.
- Elevada frecuencia de intervenciones de mantenimiento correctivo no planificado.

3.2 Identificación del problema de la flota vehicular

Según el análisis del problema identificaremos los principales vehículos críticos en la producción de servicios y están representados con más fallas correctivas durante un periodo de un año, y los cuales que al parar pueden determinar grandes pérdidas en la gestión Municipal.

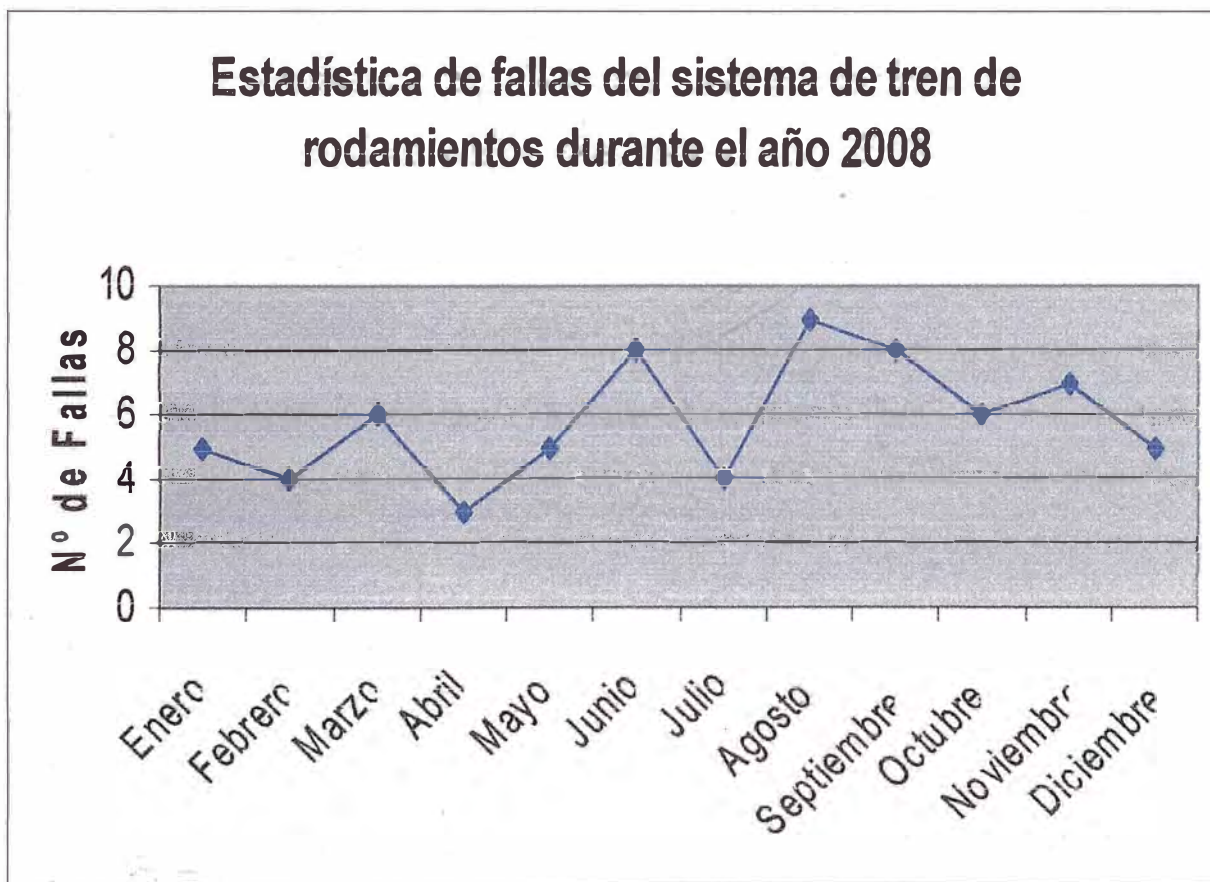
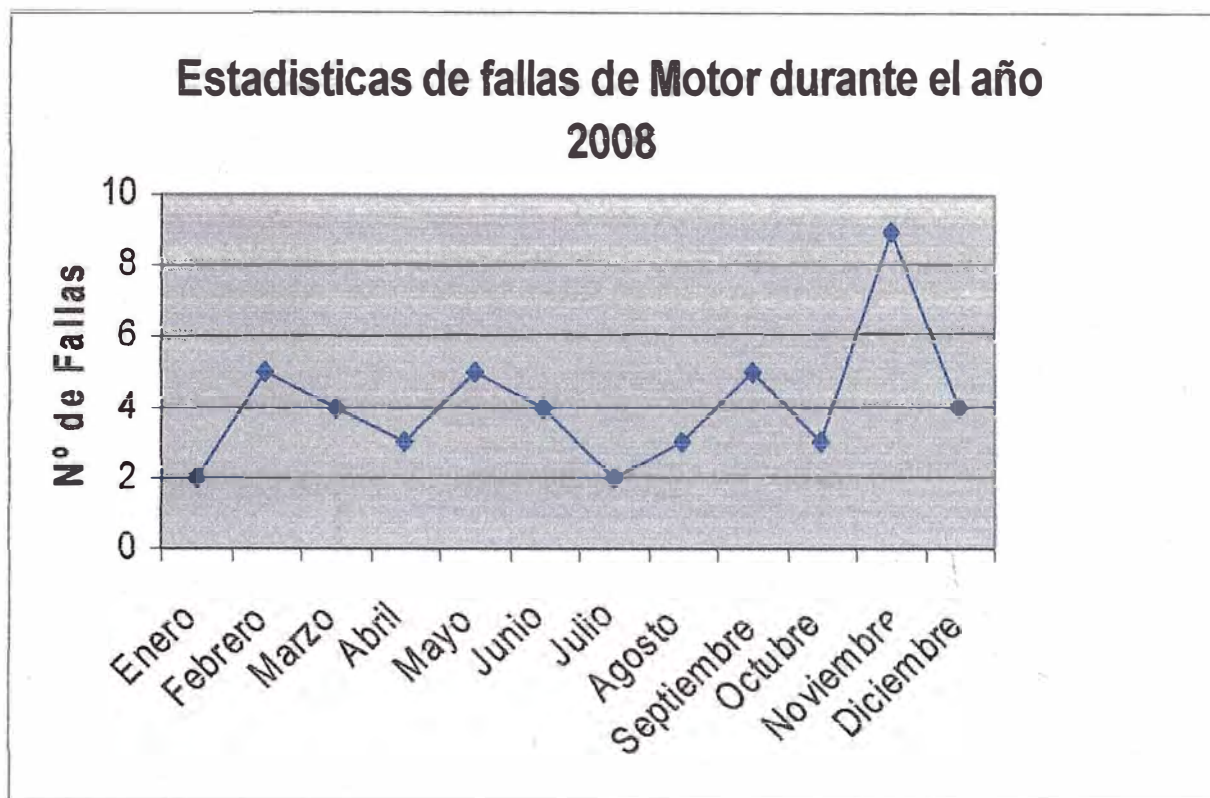
-Clasificarlos por cantidad de ingresos por fallas correctivas al año; de los 1462 trabajos correctivos realizadas durante el año 2008 de toda la flota, se realiza una estadística de incidencia por cada vehículo según la siguiente tabla 2.

TABLA 2 INCIDENCIA DE LA FLOTA VEHICULAR DURANTE EL AÑO 2008

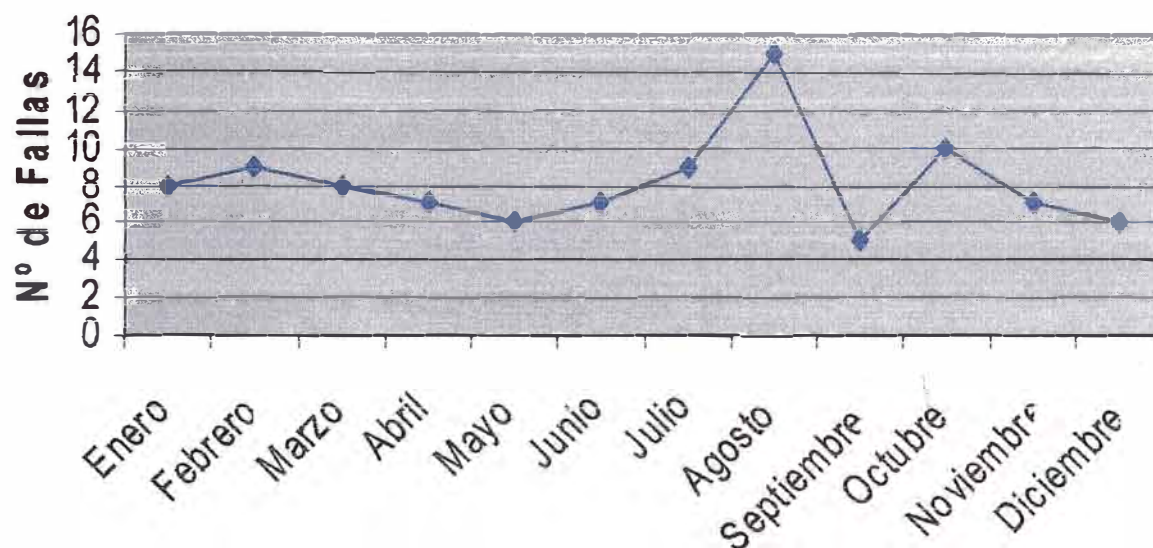
Nº Inc.	PLACA	Nº Inc.	PLACA	Nº Inc.	PLACA
23	PGS-053	13	PIA-483	8	OQ-7308
22	PGX-098	13	PIH-534	8	PGR-248
20	PGO-878	12	OO-2152	8	PIQ-108
19	PID-127	12	PGN-943	8	SO-7793
18	PGN-503	12	PGO-886	7	AQG-403
18	PGN-601	12	PGP-590	7	KQ-1460
18	PGO-882	12	PGP-593	7	MI-1222
18	PGO-885	12	PGP-596	7	MI-1226
18	PGO-888	12	PIA-513	7	PGN-945
18	PGS-058	12	PIB-767	7	PGQ-829
18	PGS-100	11	BGE-683	7	PGQ-830
18	PIA-482	11	KQ-1074	7	PGT-076
17	PGN-948	11	OI-5003	7	PIB-768
17	PGO-889	11	PGN-502	7	RI-8422
16	PGN-946	11	PGP-595	6	AIM-282
16	PGQ-828	11	PGU-258	6	HI-8229
16	PGS-056	11	SO-8648	6	KQ-1075
16	PGS-061	11	SQA-296	6	MI-1178
15	BGE-682	10	DG-3226	6	OQ-7405
15	KQ-1072	10	KQ-1033	6	OQ-7406
15	PGN-600	10	MI-1136	6	PGO-887
15	PGO-884	10	MI-1138	6	PGP-592
15	PGS-050	10	OQ-7925	6	PGQ-826
15	PGS-052	10	PGO-879	6	RIP-705
15	PGS-054	10	PGQ-054	6	RQS-703
15	PGS-059	10	PGQ-827	6	RZ-1388
15	RQB-224	10	PGS-049	5	BIK-703
15	RQB-226	10	PIA-429	5	HO-3701
14	PGN-944	10	RQ-6577	5	KQ-1035
14	PGO-881	10	SD-2456	5	MI-1139
14	PGO-883	9	BGE-684	5	MI-1179
14	PGO-890	9	FO-3668	5	MI-1181
14	PGQ-053	9	KQ-1029	4	MI-1199
14	PGS-062	9	OI-4934	4	PIR-205
14	PGS-063	9	OQ-6246	4	RQ-6576
14	PGX-096	9	OQ-7407	4	KQ-1026
14	PGX-097	9	PIA-428	4	OQ-7309
14	PGX-100	9	PIE-492	4	PGX-099
14	PID-128	9	PIO-349	4	RQC-046
13	PGN-947	9	RIL-873	3	HQ-9429
13	PGP-164	9	RQ-5278	3	PIO-748
13	PGP-594	9	RQK-335	3	RQ-4495
13	PGR-247	8	HI-1047	3	RQ-4496
13	PGR-249	8	KQ-1034	3	PG-3201
13	PGR-250	8	KQ-1461	3	PIU-495
13	PGS-051	8	OG-6856		
13	PGS-055	8	OQ-2579		

Donde: Nº Inc. = Número de incidencia

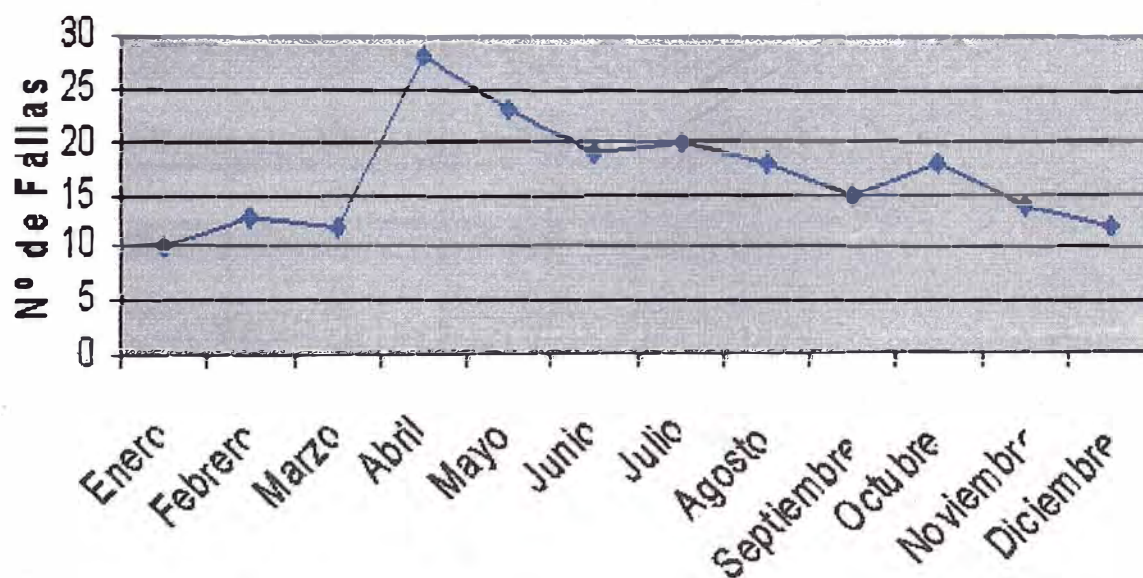
Se realiza las curvas estadísticas de fallas a lo largo de un año de los sistemas principales



Estadística de Fallas del sistema de freno durante el año 2008



Estadísticas de Fallas del sistema eléctrico durante el año 2008



Clasificarlos por su nivel de antigüedad:

A.- Nuevos (hasta un 5 % de su vida útil).

B.- En desgaste (del 5% al 80% de su vida útil).

C.- Obsoletos (superior al 85% de su vida útil).

Clasificarlos por su nivel de criticidad:

1.- Cuando su servicio es de un solo turno o intermitente.

2.- Cuando su servicio es de dos turnos.

3.- Cuando su servicio es de tres turnos.

En atención a su nivel de Criticidad, escoger el 60 % de equipos par el Plan Piloto, que sean de Clases 1 y 2, y el 40 % de equipos de Clase 3.

Levantamiento de datos

De la tabla de incidencias del 2008 se escoge los 12 vehículos con mayor carga de trabajos correctivos para realizar la siguiente tabla 3.

TABLA 3. CANTIDAD DE INGRESOS POR FALLAS CORRECTIVAS CRÍTICAS

Item	Placa de vehículo	Trabajos correctivos en un año	Año de fabricación	Gerencia asignada	Función de trabajo
1	PGS-053	23	1997	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
2	PGX-098	22	1998	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
3	PGO-878	20	1996	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
4	PID-127	19	1999	Ger. Servicios a Ciudad	Importante
5	PGN-503	18	1996	Ger. Servicios a Ciudad	Importante
6	PGN-601	18	1996	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
7	PGO-882	18	1996	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
8	PGO-885	18	1996	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
9	PGO-888	18	1996	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
10	PGS-058	18	1997	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
11	PGS-100	18	1997	Ger. Seg. Ciudadana	Importante
12	PIA-482	18	1998	Ger. Seg. Ciudadana	Importante

Luego se realiza la tabla de nivel de criticidad adjuntando su nivel de antigüedad dando lugar a la tabla 4.

TABLA 4. NIVEL DE CRITICIDAD

Item	Placa de vehiculo	Trabajos correctivos en un año	Nivel de antigüedad	Carga de trabajo	Criticidad
1	PGS-053	23	B	03 turnos	3
2	PGX-098	22	B	03 turnos	3
3	PGO-878	20	B	03 turnos	3
4	PID-127	19	B	02 turnos	3
5	PGN-503	18	B	02 turnos	3
6	PGN-601	18	B	02 turnos	3
7	PGO-882	18	B	03 turnos	3
8	PGO-885	18	B	03 turnos	3
9	PGO-888	18	B	03 turnos	3
10	PGS-058	18	B	03 turnos	3
11	PGS-100	18	B	03 turnos	3
12	PIA-482	18	B	03 turnos	3

Selección de partes del vehículo problema

La selección del problema se realiza en coordinación principalmente con los datos anteriores y la data del Mantenimiento Correctivo del 2008 de los 12 vehículos de mayor incidencia durante todo el año, realizamos la tabla de impacto y frecuencia de fallas como indica la tabla 5, para luego presentar la tabla de fallas porcentuales de la tabla 6, con las cuales se grafica la fallas vs. Costo (%) según la figura 7 y el diagrama de paretto de la figura 8.

TABLA 5. IMPACTO Y FRECUENCIAS DE FALLAS DEL MUESTREO LAS 12 UNIDADES

Sistema	Sub-sistema	Evento de falla	Impacto			Frecuencia
			Producción	Mantto.	Medio Amb.	
Motor	Inyectores	Reparación de inyectores	Si	Si	Si	6
	Bomba de Inyección	Revisión de bomba de inyección	Si	Si	Si	6
	Empaque de culata	Revisión de empaque de culata	Si	Si	Si	8
Lubricación	Aceite	Fuga de aceite	Si	Si	Si	10
	Aceite	Cambio de aceite	Si	Si	Si	48
Suspensión y dirección	Muelles	Cambio de muelles	Si	Si	No	10
	Amortiguadores	Revisión de Amortiguadores	Si	Si	No	22
Frenos	Zapatas de frenos	Revisión de Fajas de freno	Si	Si	Si	27
Eléctrico	Luces	Revisión de luces	Si	Si	No	36
	Arrancador	Revisión de arrancador	Si	Si	No	12
	Alternador	Revisión de alternador	Si	Si	No	12
	Batería	Revisión de batería	Si	Si	Si	12
Transmisión	Embrague	Regulación de	Si	Si	Si	12
	Embrague	Cambio del sistema de embrague	Si	Si	No	6
Refrigeración	Radiador	Sondeo de radiador	Si	Si	Si	8
Tren de Rodamientos	Rodajes	Revisión de rodajes	Si	Si	Si	8
	Neumáticos	Cambio de neumáticos	Si	Si	No	6

TABLA 6. FALLAS PORCENTUALES DEL MUESTREO DE LAS 12 UNIDADES

Falla	Sistema	Evento de falla	Frecuencia	costo \$/	horas/hombre	costo total \$/	costo total por sistema \$/	valor porcentual %
F1	Motor	Reparación de inyectores	6	320	2	1920	10692	26,89
		Revisión de bomba de inyección	6	550	6	3300		
		Revisión de empaque de culata	8	684	4	5472		
F2	Tren de Rodamientos	Revisión de rodajes	8	215	4	1720	6610	16,62
		Cambio de neumáticos	6	815	1	4890		
F3	Eléctrico	Revisión de luces	36	40	1	1440	6000	15,09
		Revisión de arrancador	12	70	4	840		
		Revisión de alternador	12	60	3	720		
		Revisión de batería	12	250	1	3000		
F4	Lubricación	Fuga de aceite	10	42	2	420	5556	13,97
		Cambio de aceite	48	107	1	5136		
F5	Transmisión	Regulación de embrague	12	45	2	540	4410	11,09
		Cambio del sistema de embrague	6	645	3	3870		
F6	Frenos	Revisión de Fajas de freno	27	143	4	3861	3861	9,71
F7	Suspensión y dirección	Cambio de muelles	10	115	2	1150	2260	5,68
		Revisión de Amortiguadores	22	505	2	1110		
F8	Refrigeración	Sondeo de radiador	8	46,5	3	372	372	0,95

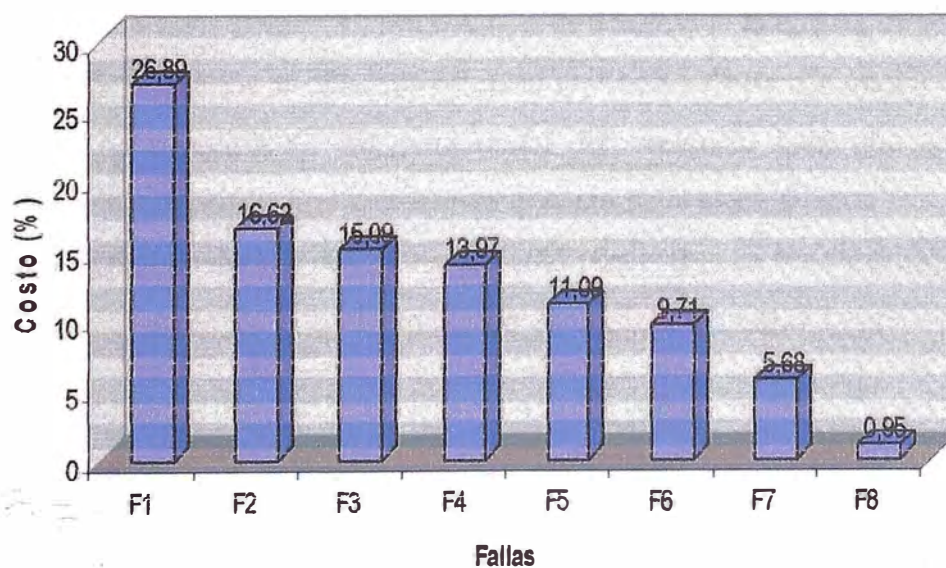
Fallas vs. Costo (%)


Figura 7

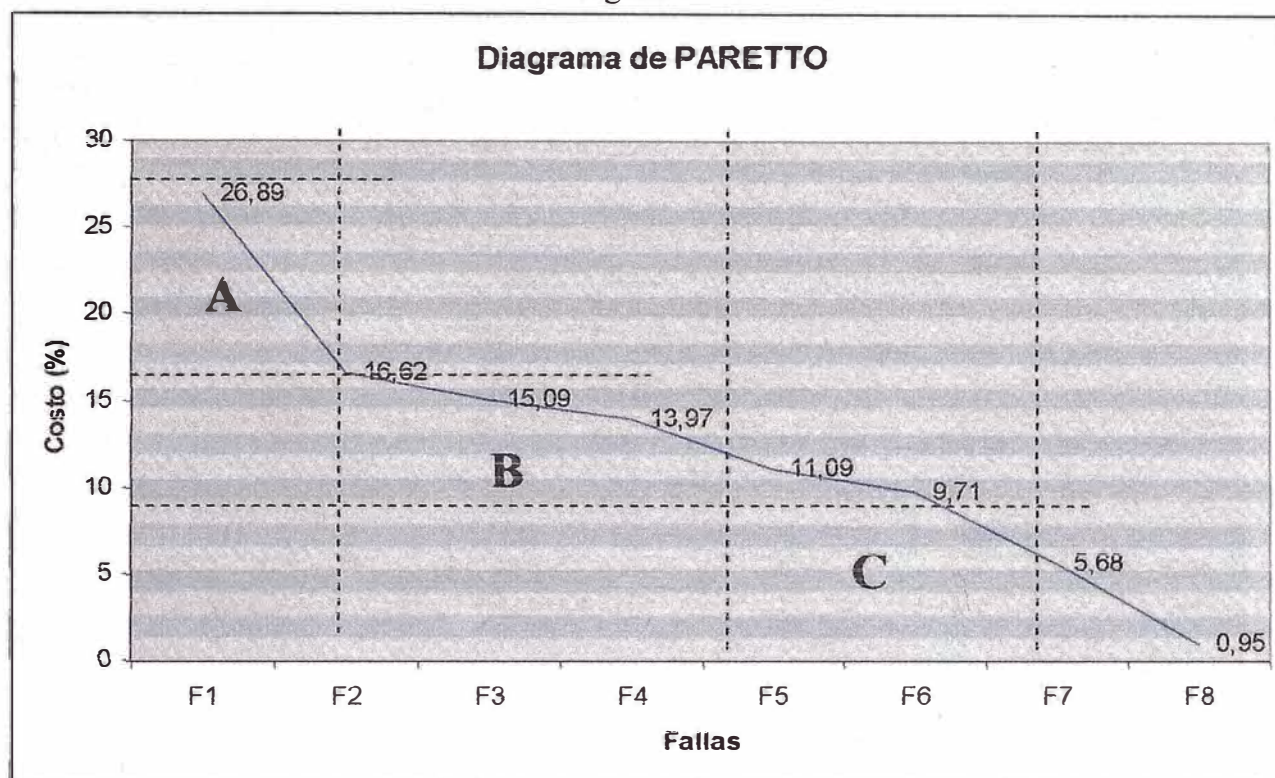


Figura 8

Tomaremos como referencia al sector A que es el más crítico por su porcentaje de costo alto.

Resumen de problemas

- De acuerdo a la tabla de fallas porcentuales, se observa gran incidencia por fallas en el sistema de motor, tren de rodamientos y eléctrica, por lo consiguiente evaluaremos estas fallas más importantes de acuerdo al diagrama de pareto.
- La falta de repuestos en almacén originan un tiempo de parada mayor del vehículo.
- La falta de capacitación del mantenedor del vehículo hace que se requiera los servicio de terceros la cual incrementa el costo de mantenimiento.
- Falta de procedimientos del mantenimiento preventivo de los vehículos.
- Falta de inspecciones programadas para determinar las fallas de mayor incidencias.



Figura 9. Consecuencia de la falta de mantenimiento preventivo de las unidades

ESTADO SITUACIONAL DE LA OFICINA DE MANTENIMIENTO VEHICULAR



Figura 10

CAPITULO 4

**PLANTEAMIENTO DEL
PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO**

CAPITULO 4.- PLANTEAMIENTO DE LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA PREVENTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR

El mantenimiento preventivo es la herramienta mas importante para prolongar la vida útil de un vehiculo, también elimina en gran medida las paradas imprevistas es por eso la importancia de la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo planificado y programado.

4.1 En la organización

La Organización es uno de los pilares sobre los cuales se basa el Programa de Mantenimiento Preventivo. En la cual se contemplara el desarrollo de normas y procedimientos para el manejo eficiente de los recursos (Logística), así como la definición de las responsabilidades y funciones que posee cada uno de los integrantes de la organización y tiene como objetivos.

- Mantener en buenas condiciones de funcionamiento de seguridad del personal y riesgos al medio ambiente del área de trabajo
- Controlar las emisiones del vehiculo al medio ambiente
- Mantener en buenas condiciones el funcionamiento de cada vehiculo
- Incrementar la vida útil del vehiculo
- Programar las actividades de mantenimiento preventivas y correctivas
- Reconocer las fallas mas frecuentes y corregirlas
- Llevar un registro de las operaciones de mantenimiento
- Analizar el costo de mantenimiento
- Reducir los tiempos de reparación
- Elaborar las políticas y procedimientos de trabajo

4.2 Funciones y responsabilidades

Para realizar los trabajos de manera eficaz y eficiente debemos de contar con el personal idóneo en todos los puestos, para ello se considera el conocimiento y la capacidad como punto clave del área.

Dentro de la organización tenemos las siguientes funciones de los miembros:

4.2.1 JEFE DEL AREA DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR

Cumple las funciones administrar, monitorear, coordinar y control del personal, transporte y combustibles de la flota vehicular, también contempla el desarrollo de normas y procedimientos para el manejo eficiente de los recursos, así como la definición de responsabilidades y funciones de cada personal de planta.

- Coordina con el jefe de taller sobre los trabajos del día, semanal y mensual.
- Supervisa los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivos.
- Coordina con el área contable de la municipalidad para los pagos a los proveedores.
- Revisa los cuadros de costos por mantenimientos y reparaciones mensuales y anuales.
- Elabora los presupuestos anuales.
- Revisa la aplicación de las normas de seguridad industrial y ambiental.

4.2.2 JEFE ADMINISTRATIVO

Encargado de administrar y coordinar sobre el control vehicular, estadísticas de los costos de mantenimientos y reparaciones, los tramites de rodajes, almacén de repuestos y tramites de compras, también evalúa al personal.

4.2.3 JEFE DE TALLER

Es el encargado de coordinar y controlar todos los mantenimientos preventivos, correctivos y reparaciones a menor costo y menor tiempo, teniendo en cuenta los aspectos de seguridad y riesgos al medio ambiente.

Es la persona que diagnostica la falla del vehículo, supervisa y registra el control técnico de la unidad.

4.2.4 SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es el encargado de programar, controlar todos los mantenimientos preventivos, también como la coordinación frecuente con la disponibilidad del vehículo con los administradores de las distintas gerencias de la Municipalidad Metropolitana de Lima, a la vez coordina con el jefe de almacén sobre el stock de repuestos necesarios para los vehículos programados en el mantenimiento preventivo semanal y mensual; verifica que los trabajos realizados a cada unidad queden bien registrados en el sistema de informática.

4.2.5 JEFE DE ALMACEN DE REPUESTOS

Es el encargado de la disponibilidad y abastecimiento de repuestos necesarios para llevar a cabo las reparaciones y como el mantenimiento de los vehículos. Siguiendo los aspectos básicos para su gestión:

- Control exacto de existencias.
- Conservación de los materiales.
- Reposición oportuna del stock mínimo.
- Coordinación frecuente con la oficina de compras.
- Control de calidad de los repuestos adquiridos.

4.2.6 RECEPCIONISTA VEHICULAR

Recibe el vehiculo con la solicitud y prepara la orden de trabajo y/o formato de inspección de mantenimiento preventivo a la vez indicando la fecha y hora de ingreso, kilometraje, dependencia, motivo de servicio, inventario de la unidad y lleva el vehiculo donde el jefe de taller autorice.

También es el encargado de hacer la entrega del vehiculo en buenas condiciones al conductor luego del control técnico.

4.2.7 MECANICO Y/O ELECTRICISTA

Recibe el vehiculo y realiza el trabajo de mantenimiento que corresponda, al termino del cual lo entrega al jefe de taller para su conformidad y control técnico.

Todas estas funciones esta conformada en el organigrama de la figura 2 (página 6), figura 11, y esta planteada en el flujograma 1 (página 60).

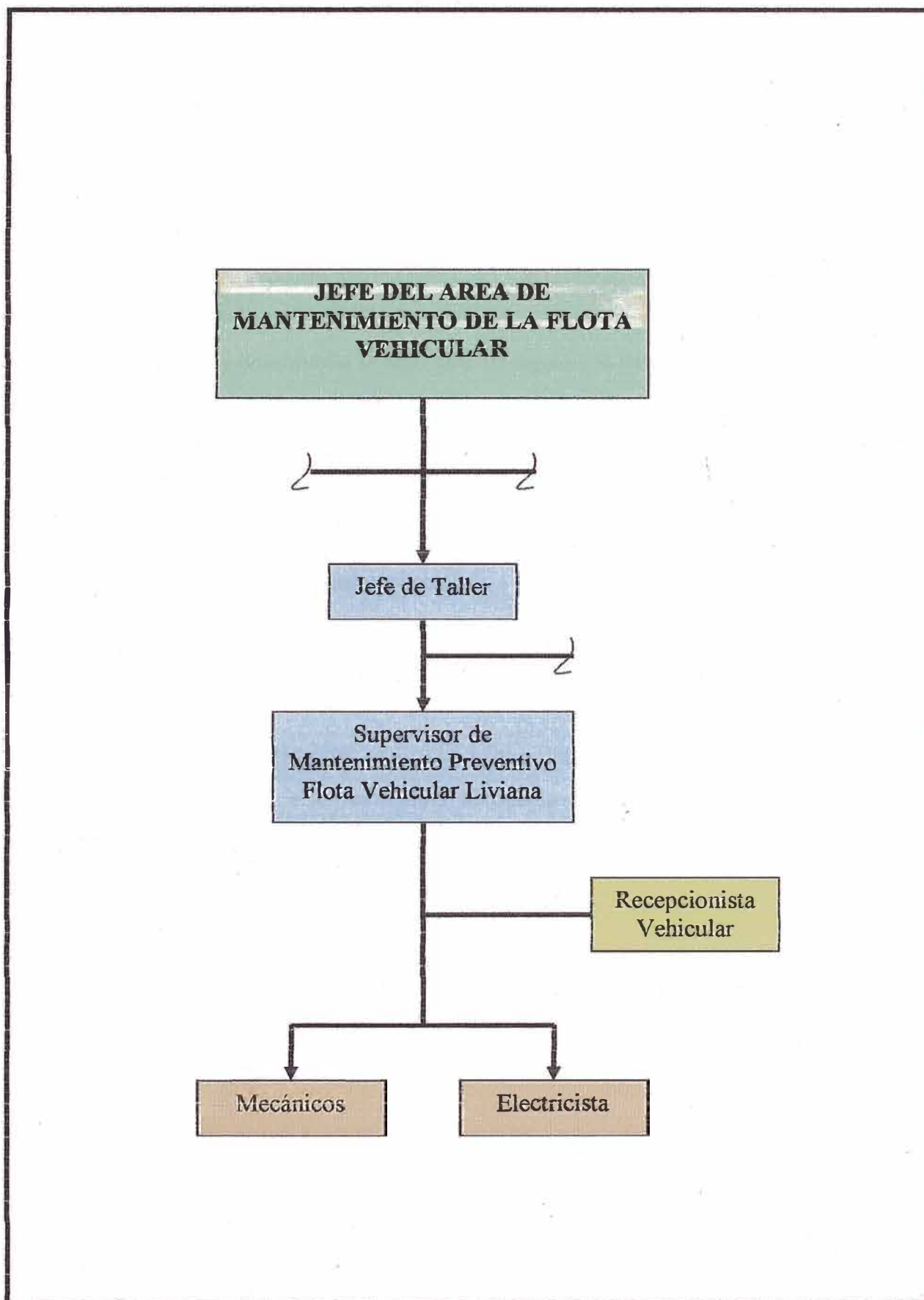


Figura 11. Dentro de la organización comprende esta mejora.

4.2.8 RELACION CON LOS OTROS DEPARTAMENTOS

Deberá ser fluida su relación con Administración, Logística é Informática, mantener un a buena cartera de proveedores garantizados.

4.3 En lo Operativo

Para un buen control y desempeño se realizara los siguientes pasos:

- Codificaciones de las actividades y operaciones mecánicas.
- Frecuencias de mantenimiento preventivo.
- Cálculo de inspecciones diarias.
- Control diario por parte de los conductores (check list).
- Programa de mantenimiento semanal.
- Formato de inspección por kilometraje recorrido.
- Flujograma de mantenimiento preventivo de cada vehiculo.

El área mecánica se distribuirá según la especialidad y conocimiento del personal mecánico existiendo para ello secciones: Mecánica de motores diesel, Mecánica de motores a gasolina, Electricidad, Frenos, Dirección y suspensión, Planchado y pintura, Refrigeración, Lavado y acabados.

El jefe de taller designará a que sección se dirigirá el vehiculo a mantener al personal mecánico a realizar una labor específica según la especialidad que le corresponda.

4.3.1 CODIFICACION DE LAS OPERACIONES MECANICAS

El siguiente procedimiento consiste en codificar las operaciones de mantenimiento que realiza el personal del taller aplicable al personal directriz y operativo, lo cual permitirá determinar cuales son las reparaciones más frecuentes, los elementos que representan el mayor índice de falla y determinar cual es el nivel de aprovechamiento de los recursos materiales y humanos asignados al área de mantenimiento.

Cada operación de mantenimiento o reparación se registrará mediante un código y en seis posiciones.

1^a	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Estas posiciones nos indican:

1 ^a posición: La placa del vehículo		6 dígitos
2 ^a posición: El grupo de elementos mecánicos	Tabla A	2 dígitos
3 ^a posición: La actividad a realizar	Tabla B	1 dígitos
4 ^a posición: El elemento mecánico	Tabla C	3 dígitos
5 ^a posición: Posición del elemento mecánico	Tabla D	1 dígitos
6 ^a posición: Personal mecánico que realiza	Tabla E	1 dígitos

Ejemplo 1:

PGN-948	20	D	125	L	13
----------------	-----------	----------	------------	----------	-----------

Indica que la vehículo PGN-948 la cual dentro del grupo del motor (20), con la acción de se calibración (D), al elemento de las válvulas de escape (125), todas (L), realizado por el personal mecánico Héctor Aponte (13)

Ejemplo 2:

PIA-513	50	E	250	D	7
----------------	-----------	----------	------------	----------	----------

Indica que el vehículo PIA-513, dentro del grupo de electricidad (50), se cambio por uno nuevo (E), cuyo elemento de un faro (250), en la posición delantero izquierdo (D), realizado por el electricista Miguel Balcázar (7)

A continuación presentamos las codificaciones de las operaciones mecánicas de acuerdo como se van presentando las reparaciones más frecuentes.

CODIFICACION DE OPERACIONES MECANICAS

Tabla A	
CODIGO	GRUPO
10	Mantenimiento Preventivo
20	Motor
30	Trasmisión
40	Suspensión y Dirección
50	Electricidad
60	Refrigeración
70	Carrocería
80	Frenos
90	Accesorios y otros

Tabla D	
CODIGO	POSICION
A	Central
B	Delantero
C	Delantero derecho
D	Delantero izquierdo
E	Derecho
F	Exterior
G	Interior
H	Izquierdo
I	Posterior
J	Posterior derecho
K	Posterior izquierdo
L	Todas

Tabla B	
CODIGO	ACTIVIDAD
A	Ajustar
B	Alinear, Enderezar
C	Armar
D	Calibrar, Regulación
E	Cambio por uno nuevo
F	Cambio por uno reparado
G	Centrar, Cuadrar
H	Desarmar
I	Desmontar
J	Lijar
K	Limpiar
L	Lubricar o Engrasar
M	Mantenimiento
N	Masillar
O	Montaje
P	Mover, Rotar
Q	Pintar
R	Planchar
S	Rectificar
T	Rellenar
U	Reparación
V	Revisar
W	Soldar

Tabla E	
CODIGO	PERSONAL
1	Hernán Huallani
2	Jorge Reyes
3	Raúl Muñoz
4	Pedro Velásquez
5	Enrique Torrez
6	Luís Villa
7	Miguel Balcazar
8	Cesar Correa
9	Eusebio Avila
10	Julio Ramos
11	Pedro Artica
12	Fernando Fenco
13	Héctor Aponte
14	Wilfredo Papuico
15	Fernando Rivas
16	Héctor Rojas
17	Raúl Ayquipa
18	Jamber Tanchiva
19	Baldir Heramosa
20	Javier Inca
21	Pedro Piaca
22	Edilberto Ventura
25	Terceros

CODIGO DE ELEMENTOS MECANICOS Tabla C

MANTTO PREVENTIVO	
100	Aceite
105	Aceite de motor
110	Aceite de caja
115	Aceite de corona
120	Aceite de dirección hidráulica
125	Filtros
130	Filtro de aceite
135	Filtro de aire
140	Filtro de dirección hidráulica
145	Filtro de gasolina
150	Filtro de petróleo
155	Filtro separador de agua
160	Mantenimiento
165	Tipo A
170	Tipo B
175	Tipo C
180	Tipo D
185	Fuga de aceite
190	Fuga de refrigerante
195	Fuga de aire
200	Fuga de líquido de freno

MOTOR	
000	Motor
100	Culata
105	Empaque de culata
110	Tapa de balancines
115	Empaque de tapa de balancines
120	Válvula de admisión
125	Válvula de escape
130	Guía de válvula
135	Asientos
140	Ejes de levas
145	Reten de eje de levas
150	Bancada de eje de levas
155	Metales de eje de levas
160	Buzos hidráulicos
165	Balancines
170	Regulador de balancines
175	Pernos de culata
180	Precámaras
185	Monoblock
190	Anillos
195	Pistones
200	Bulón
205	Bielas
210	Pines de biela
215	Metales de bielas
220	Metales de bancada
225	Empaque de motor
230	Cigüeñal
235	Reten de cigüeñal
240	Polea de cigüeñal
245	Bomba de aceite
250	Taponas de agua
255	Soporte de motor
260	Carter
265	Múltiple de admisión
270	Múltiple de escape
275	Silenciador
280	Tubos de escape
285	Tubo flexible
290	Encendido
295	Carburador
300	Empaque de carburador
305	Accesorios de carburador
310	Distribuidor
315	Tapa de distribuidor
320	Rotor de distribuidor
325	Bomba de gasolina
330	Bujías
335	Cable de bujías
340	Faja de distribución
345	Templadores de faja de distrib.
350	Bomba de inyección
355	Inyectores
360	Toberas de inyectores
365	Cañerías de inyección
370	Bujías precalentamiento
375	Tanque de combustible
380	Pedal de acelerador
385	Cable de acelerador

TRASMISION	
000	Trasmisión
100	Palieres
105	Seguro de palier
110	Guardapolvo de palier
115	Reten
120	Embrague
125	Volante
130	Rodaje de volante
135	Plato de embrague
140	Disco de embrague
145	Collarín de embrague
150	Horquilla
155	Bombín de embrague
160	Bomba de embrague
165	Reten de cigüeñal
170	Pedal de embrague
175	Cable de embrague
180	Caja de cambios
185	Soporte de caja
190	Cable de palanca de caja
195	Articulación de palanca de caja
200	Sincronizadores
205	Eje propulsor
210	Piñones
215	Tren fijo
220	Bronces de sincronización
225	Reten
230	Rodajes
235	Seguros
240	Empaques
245	Lainas de regulación
250	Cable de velocímetro
255	Cardan
260	Soporte de cardan
265	Crucetas
270	Yugo
275	Rodajes
280	Corona
285	Rodaje de piñón de ataque
290	Piñón de ataque
295	Reten
300	Rodajes
305	Planetarios
310	Satélite
315	Castillo
320	Semiejes

SUSPENSION Y DIRECCION	
000	Suspensión y dirección
100	Suspensión
105	Mc Pherson
110	Amortiguador
115	Barra de torsión
120	Bocina de barra estabilizadora
125	Barra estabilizadora
130	Jebe de barra estabilizadora
135	Soporte de barra de torsión
140	Trapecio
145	Bocina de trapecio
150	Rotulas
155	Hoja de muelle
160	Bocina de muelles
165	Perno central de muelles
170	Neumático
175	Cámara
180	Aro
185	Perno de rueda
190	Espárrago de rueda
195	Vasos de rueda
200	Dirección
205	Caja de dirección
210	Bomba hidráulica
215	Reten de bomba hidráulica
220	Manquera de bomba hidráulica
225	Faja de bomba hidráulica
230	Polea de bomba hidráulica
235	Brazo giratorio
240	Bocina de brazo giratorio
245	Barra de dirección
250	Cremallera
255	Pin central de dirección
260	Terminales de dirección

ELECTRICIDAD	
000	Sistema eléctrico
100	Arrancador
105	Carbones de arrancador
110	Solenoides
115	Bendix
120	Rotor de arrancador
125	Colector de arrancador
130	Campo de arrancador
135	Bocinas de arrancador
140	Rodaje de arrancador
145	Tapa de arrancador
150	Alternador
155	Carbones de alternador
160	Rodajes de alternador
165	Reten de alternador
170	Rotor de alternador
175	Estator de alternador
180	Tapa de alternador
185	Bobina de encendido
190	Relay de carga
195	Polea
200	Bomba de vacío
205	Fajas
210	Batería
215	Bornes de batería
220	Agua destilada
225	Limpiaparabrisas
230	Trico
235	Brazo de limpiaparabrisas
240	Plumillas
245	Luces
250	Faros
255	Focos
260	Palanca de cambio de luces
265	Tablero eléctrico
270	Focos de tablero
275	Micas
280	Chapa de luces
285	Chapa de contacto
290	Relay de luces
295	Flasher
300	Claxon
305	Fusibles
310	Cables
315	Conectores
320	Switch de aceite
325	Switch de freno
330	Switch de puerta
335	Switch de retroceso
340	Switch de temperatura

REFRIGERACION	
000	Sistema de refrigeración
100	Bomba de agua
105	Radiador
110	Tapa de radiador
115	Termostato
120	Termoswitch
125	Ventilador
130	Polea de ventilador
135	Refrigerante
140	Abrazaderas
145	Mangueras de radiador

CARROCERIA	
000	Carrocería
100	Puerta
105	Parachoques
110	Bisagras de puerta
115	Capot
120	Techo
125	Guardafango
130	Forro interior
135	Mascara
140	Manija de puerta
145	Manija levanta lunas
150	Parabrisas
155	Luna cortaviento
160	Chapa de puerta
165	Espesios
170	Asientos
175	Biseles

FRENOS	
000	Sistema de frenos
100	Pastilla de frenos
105	Disco de frenos
110	Cáliper
115	Zapata de frenos
120	Tambores de frenos
125	Cañería de frenos
130	Líquido de frenos DOT 3
135	Pedal de frenos
140	Cable de freno de mano
145	Hidrovac
150	Bomba de frenos
155	Jebe de bomba de frenos
160	Bombín de frenos
165	Jebe de bombín de frenos
170	Regulador de bombín
175	Rodaje de rueda
180	Reten de rueda
185	Guardapolvos

ACCESORIOS Y OTROS	
000	Accesorios
100	Equipo de radio
105	Extintor
110	Triángulos de seguridad
115	Alarmas
120	Equipo de altoparlante
125	Cinturón de seguridad
130	Cinta reflectiva
135	Aire acondicionado

4.3.2 Frecuencia de mantenimiento preventivo

La frecuencia de mantenimiento preventivo se ha elaborado tomando en cuenta:

Manual del fabricante de cada marca de vehículo, realidad del medio de las vías de la ciudad de Lima (trayectos cortos extremadamente frecuentes, paradas y arranques continuos) y experiencia del personal de mantenimiento.

TABLA DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHICULOS						
	Kilómetros	5000	10000	15000	30000	60000
SISTEMA	Meses	2	4	6	12	24
LUBRICACIÓN						
Aceite de caja de cambios		I	I	I	R	R
Aceite de caja de dirección hidráulica (si existe)		I	I	I	R	R
Aceite de corona		I	I	I	R	R
Aceite de motor		R	R	R	R	R
Engrase general		L	L	L	R	R
Filtro de aceite		R	R	R	R	R
Filtro de aire		I	R	I	R	R
Filtro de combustible		I	R	I	R	R
Presión de aceite		I	I	I	R	R
MOTOR (diesel)						
Bomba de inyección				I	I	I
Estanquidad de líneas de combustible		I	I	I	I	I
Holgura de Válvulas				A	A	A
Humos de escape: en aceleración libre		I	I	I	I	I
Odómetro (calibración)		I	I	I	I	I
Pedales recorrido y juego		I	I	I	I	I
Revisar compresión				I	I	I
Revisión de la bomba de agua		I	I	I	I	I
Tapa de combustible		I	I	I	I	I
Turbocompresor				I	I	I
Velocidad y aceleración de marcha mínima		I	I	I	I	I
Verificar aspiración de motor				I	I	I
MOTOR (carburado)						
Estanquidad de líneas de combustible		I	I	I	I	I
Holgura de Válvulas				A	A	A
Humos de escape: en aceleración libre		I	I	I	I	I
Pedales recorrido y juego		I	I	I	I	I
Revisar compresión				I	I	I
Revisión de la bomba de agua		I	I	I	I	I
Tapa de combustible		I	I	I	I	I
Odómetro (calibración)		I	I	I	I	I
Velocidad y aceleración de marcha mínima		I	I	I	I	I
Verificar aspiración de motor				I	I	I
Afinamiento (bujía, platino y condensador)		I	I	R	R	R

I: Inspeccionar, limpiar y/o corregir R: Reemplazar A: Ajustar L: Lubricar

TABLA DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHICULOS						
	Kilómetros	5000	10000	15000	30000	60000
SISTEMA	Meses	2	4	6	12	24
RADIADOR Y TUBO DE ESCAPE						
Radiador		I	I	I	I	I
Refrigerante del motor		I	I	R	R	R
Revisión del termostato		I	I	I	I	I
Tubo escape, silenciador y soportes		I	I	I	A	A
CARROCERÍA						
Cerradura de puertas		L	L	L	L	L
Estribos y pasamanos				I	A	A
Chasis, travesaños y fijaciones				I	I	I
Enganche de remolque				I	A	A
Parachoques				I	A	A
Carrocería en general				I	I	I
ACONDICIONAMIENTO INTERIOR						
Asientos		I	I	I	I	A
Piso de cabina		I	I	I	I	I
Cinturón de seguridad		I	I	I	I	A
Tapasol		I	I	I	A	A
Aire acondicionado		I	I	I	I	R
FRENOS						
Cable de freno de estacionamiento		I	I	I	I	I
Guardapolvos de frenos				I	I	R
Estanquidad de líquido de freno		I	I	I	I	I
Fajas y pastillas de frenos				I	R	R
Líquido de freno (recipiente)		I	I	I	R	R
Caliper de freno				I	I	I
Palanca y trinquete de freno de estacionamiento				R	I	R
Hidrovac (presión de vacío)				I	I	I
Pinza porta pastillas				I	I	I
Pedal de freno (Juegos)		I	I	I	I	I
Bombas y bombines de freno			I	I	I	I
Regulación de frenos por rueda		I	R	I	R	R
Revisar accionamiento de reguladores				I	I	I
Tambor de freno de estacionamiento				I	I	I
Tambores y discos de frenos				I	I	R
DIRECCIÓN						
Alineamiento de ruedas				I	I	I
Articulación de dirección		I	I	I	I	I
Barras y brazos de dirección		I	I	I	I	I
Caja de dirección		I	I	I	I	I
Faja de bomba hidráulica (tensión)				I	I	R
Juego de volante		I	I	I	I	I
Mangueras de dirección hidráulica		I	I	I	I	R
Mangueras de servo dirección		I	I	I	I	R
Muñones y Ejes		I	I	I	I	R
Rodamientos de punta de ejes				I	I	I
Revisar estado general de los ejes				I	I	R

TABLA DE FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHICULOS						
	Kilómetros	5000	10000	15000	30000	60000
SISTEMA	Meses	2	4	6	12	24
SUSPENSION						
Amortiguadores y soportes		I	I	I	R	R
Barra estabilizadora				I	A	A
Barras torsión y estabilizadora		I	I	I	I	I
Bocina, jebes de suspensión				I	I	R
Hojas de muelle y soportes		I	I	I	I	I
Revisar espirales de suspensión		I	I	I	I	I
Soportes de dirección		I	I	I	I	I
Tren delantero				I	I	R
TRANSMISIÓN						
Crucetas de la Cardán (si corresponde)				L	L	R
Disco de embrague				I	I	R
Líquido de embrague		I	I	I	R	R
Eje de la Cardán (si corresponde)				I	I	I
Rodamientos de mazas				L	L	R
Semiejes de transmisión				L	L	L
NEUMÁTICOS						
Cojinete de cubo				L	L	L
Altura de cocadas (mínimo 2mm)		I	I	I	I	I
Neumáticos				I	I	R
Tuercas y/o espárragos de rueda (apriete)		I	I	A	A	A
Presión de aire en frío (incluso auxiliar)		I	I	I	I	I
ELÉCTRICO						
Batería y sujeción				A	A	R
Señales de tablero (luces)		I	I	I	R	R
Estado de fajas de ventilador y alternador		I	I	I	R	R
Luces, limpiaparabrisas, bocina		I	I	I	I	I
Nivel de electrolito bornes de batería		I	I	I	I	R
Verificar funcionamiento de luces		I	I	I	I	R

I : Inspeccionar, limpiar y/o corregir R : Reemplazar A : Ajustar L : Lubricar

4.3.3 Cálculo de mantenimiento preventivo de vehículos diario

Rendimiento aproximado (Km. x Gal) de combustible según el tipo de vehículo:

- Automóvil de 1600 cc: 42 km/gal
- Camioneta D/C 4 x 2 Diesel: 32 Km./gal.
- Camioneta D/C 4 x 2 Gasolina: 28 Km./gal

Número total de vehículos = 138 unidades

Número de días de operación promedio = 28 días

Frecuencia de mantenimiento = 5000 Km.

Cálculos:

La Administración de la Municipalidad de Lima en su afán de controlar el gasto que ocasionan los vehículos en el rubro del combustible en todas las Gerencias y Areas solo otorgan 3 gal. de combustible por día incluido los de Seguridad Ciudadana que tiene que dar seguridad las 24 horas del día, esto nos lleva a realizar los siguientes cálculos:

Distancia recorrida por cada vehiculo diario

$$32 \text{ km/gal} \times 3 \text{ gal} = 96 \text{ km diarios}$$

Distancia promedio de un vehiculo mensual

$$96 \text{ km} \times 28 = 2688 \text{ km/mes}$$

Tiempo promedio de operación entre mantenimiento

$$5000 \text{ km} / 2688 \text{ km/mes} = 1.86 \text{ meses}$$

Cantidad de vehículos que

$$138 \text{ vehículos} / 1.86 \text{ meses} = 74 \text{ vehículos/mes}$$

Cantidad de vehículos que reciben mantenimiento en el día programado

$$74 \text{ vehículos/mes} \times (\text{mes}/22\text{días}) = 4 \text{ vehículos} / \text{diarios (aproximarlo)}$$

4.3.4 Control diario por parte de los conductores (check list)

Mediante el formato que a continuación presentamos del control diario (check list) realizado por el responsable del vehiculo, es el control que nos ayudara a detectar a tiempo cualquier anomalía del vehiculo para luego programarlo su mantenimiento y corregirlo.


INSPECCION DIARIA (CHECK LIST)

Sub Código	Sistema / Parte	Parte / Componente	Actividad inspectiva:	L	M	m	J	V	S	OBSERVACIONES	
SMO											
1	Sistema Motriz	Nivel de aceite	Revisión del nivel de aceite con la varilla de medición								
2		Nivel de refrigerante	Revisión del nivel de refrigerante del radiador								
3		Estanqueidad	Revisión de la estanqueidad del motor								
4		Fajas	Revisión de fajas, que tengan la luz adecuada y nervadas								
SFR											
5	Sistema de Frenos	Freno de servicio	Revisión del freno de servicio, que no estén largos								
6		Hidrovac	Revisión de manguera del hidrovac y pedal de frenos								
7		Freno de estacionamiento	Revisión del accionamiento del freno de estacionamiento								
8		Nivel del líquido de frenos	Revisión del nivel de líquido de freno visualmente								
STR											
9	Sistema de Transmisión	Accionamiento de embrague	Revisión del accionamiento del pedal de embrague								
10		Estanqueidad	Revisión de la estanqueidad de la caja de transmisión y corona								
SEE											
11	Sistema Eléctrico	Iluminación	Faro delantero derecho								
12			Faro delantero izquierdo								
13			Faro direccional derecho								
14			Faro direccional izquierdo								
15			Faro de peligro derecho								
16			Faro de peligro izquierdo								
17		Batería	Revisión de los bornes y nivel líquido de batería								
18		Tablero , Auto-radio	Revisión del tablero, el buen funcionamiento del odómetro								
SNE											
19	Sistema de Neumáticos	Neumáticos	Verificación de la presión de las ruedas, incluso la de repuesto								
20		Neumáticos	Verificación de dibujo de las ruedas, incluso la de repuesto, min. 2 mm								
SSV											
21	Sistema servo dirección	Nivel del aceite hidráulico	Revisión del nivel de aceite hidráulico								
22			Revisión de la estanqueidad del motor								
23		Estanqueidad	Revisión de la estanqueidad del sistema de dirección								
SCA											
24	Sistema de Carrocería	Cinturón de seguridad	Revisión la operatividad del cinturón de seguridad								
25		Espejos y limpiaparabrisas	Revisión de espejos retrovisores y limpiaparabrisas								

4.3.5 Programación semanal de mantenimiento preventivo

La programación de los vehículos se realiza durante la tarde de los días viernes para la siguiente semana, en la que verifica en el talonario de vale de combustible diario: el registro del kilometraje recorrido, esto nos dará la información de la cantidad de unidades para el mantenimiento preventivo y el tipo de mantenimiento que se realizará a dicho vehículo, también nos alimentaremos de la data de los mantenimientos realizados.

Una vez hecho el programa diario de los vehículos para la siguiente semana, se comunica mediante una de hoja de Messenger a cada uno de los Administradores de cada gerencia de la Municipalidad y se le ratifica por medio de la vía telefónica; si se tiene algún inconveniente de la disponibilidad de la unidad se dispondrá realizarlo para la siguiente semana posterior a su programación.

AREA DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR					
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
					
SEMANA DE 23 AL 28 DE FEBRERO DE 2009					
DEPENDENCIA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
Operaciones Ambientales	KQ-1072				
Seguridad Ciudadana	PGS-062	PGO-888	PGO-879	PGO-885	PGO-889
Desar. Urbano		PGO-882	PGX-098	PGN-943	PGO-878
GTU			OO-2152		
Cultura y Deporte				KQ-1026	
Talleres		KQ-1075			FO-3668
Part. Vecinal	OQ-7925				
Protocolo					PGP-593

4.3.6 Formato de inspección por kilometraje recorrido

El mantenimiento preventivo de cada una unidad la hemos resumido en un formato de inspección para poder llevar a cabo el control con mayor eficacia al cabo de los 04 primeros mantenimientos como vemos en el siguiente cuadro.



AREA DE ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO

PLACA : _____ MA RCA : _____ MODE LO : _____ DE PE NDE : NCIA _____

TIP O	DE MA TENIEN T O	K LO	E RAJE	F B K	O IT :	AÑO:	
A	Cada 5,000 Km. o 2 meses						
B	Cada 10,000 Km. o 4 meses						
C	Cada 15,000 Km. o 6 meses						
D	Cada 20,000 Km. o 8 meses						
TI E MA NTE NI E NTO		K LO		F B K		O IT :	
LUBRI CA CIO N		A	B	C	D		
Cambio de aceite de motor y filtros							
Lavado y pulverizado de motor							
Revisión de aceite de caja y corona							
Engrase general							
Revisión de aceite de servo dirección							
Cambio de filtro de aire							
Cambio de filtro de petróleo							
Cambio de aceite caja y corona							
MOTOR (diésel)		A	B	C	D		
Revisión de fuga de combustible							
Ajuste de empaquetaduras							
Ajuste o cambio de fajas de ventilador							
Chequeo compresión de motor a los 30,000 km							
Limpieza de toberas e inyectores a los 30,000 km							
Chequeo de holgura de válvulas a los 30,000 km							
Cambio de faja de distribución a los 90,000 km							
MOTOR (carburado)		A	B	C	D		
Limpieza de bujías y platinos							
Chequeo del punto de encendido							
Cambio de filtro de gasolina							
Cambio de bujías, platino y condensador							
Limpieza de carburador							
REFRIGE RAO WE SA PE		A	B	C	D		
Chequeo del sistema de refrigeración							
Tubo escape, silenciador y soportes							
Revisión del termostato							
Cambio de refrigerante							
Revisión de aire acondicionado							
CA RO CE RIA		A	B	C	D		
Lubricar cerradura de puertas							
Ajuste de carrocería en general							
TI E MA NTE NI E NTO		TRA NS MIS IO N		A	B	C	D
Revisión de líquido de embrague							
Revisión del juego de pedal de embrague							
Revisión de cardan y crucetas							
Revisión y engrase de palieres							
Revisión de rodajes y engrase							
DIRECCIO N		A	B	C	D		
Revisión ajuste de faja de servo							
Alineamiento de dirección de ruedas							
Ajuste de tuercas o espárragos de ruedas							
Revisión de terminales y bocinas							
Revisión de Neumaticos							
Rotación de neumáticos							
SUSPENSIO N		A	B	C	D		
Revisión de amortiguadores							
Revisión de bocinas de trapecio							
Revisión de rotulas							
Revisión de bocinas de muelles							
SISTEMA ELECTRICO		A	B	C	D		
Mantenimiento de batería							
Revisión de luces y accesorios Elec..							
Ajuste de faja de alternador							
Chequeo del sistema de carga							
Mantenimiento de alternador y arrancador							
SISTEMA DE FRENOS		A	B	C	D		
Regulación del pedal de frenos							
Revisión de nivel de líquido							
Limpieza y regulación de frenos							
Ajuste de freno de mano							
Revisión de cáliper, pastillas y discos							
Revisión o cambio de zapatas y tambores							
Revisión de bomba y bombines							

O BSE RVA CIO NE S:

e.m.

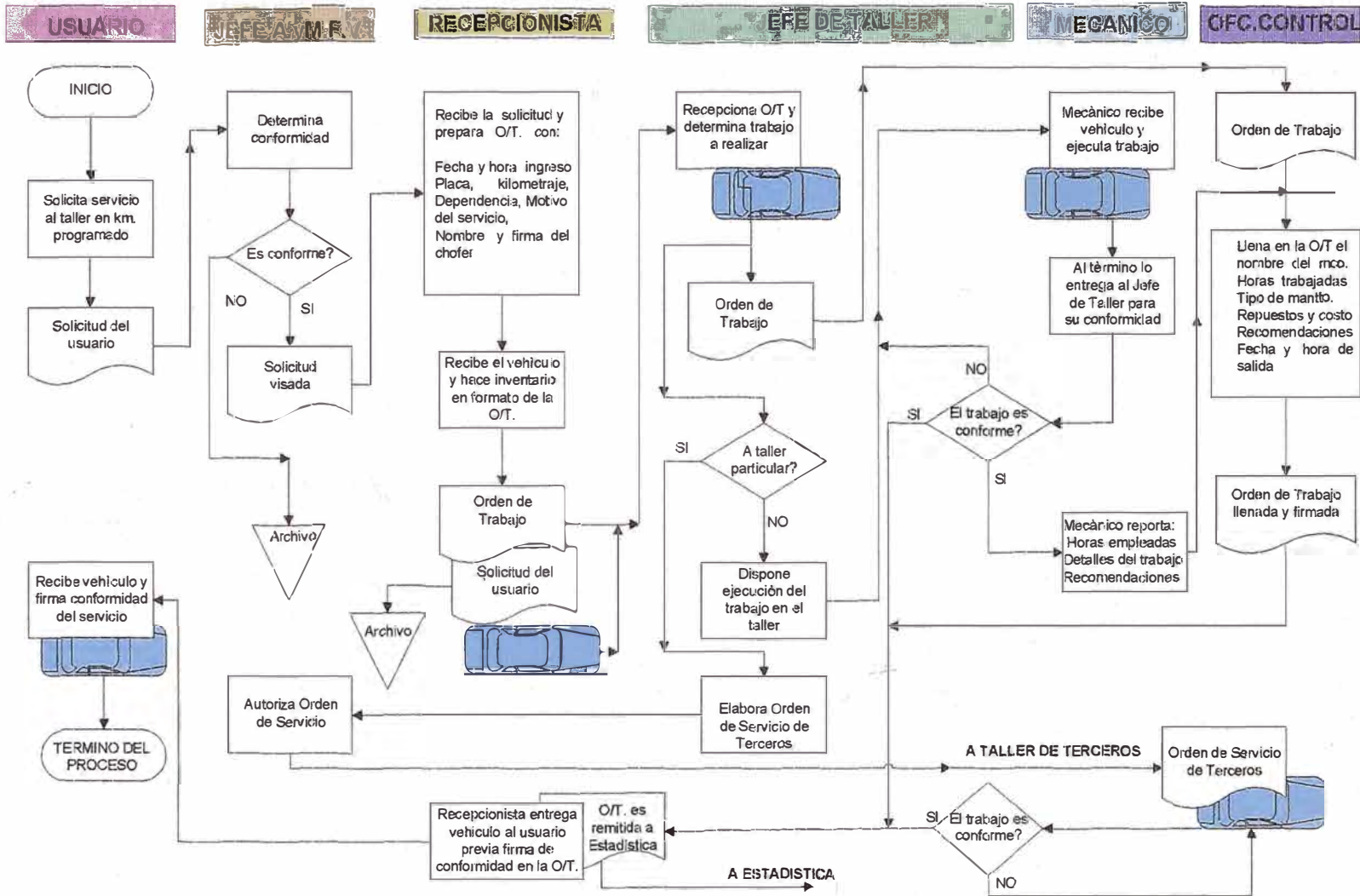
Supervisor de mantto preventivo

Jefe de taller



FLUJO DE PROCEDIMIENTOS PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Flujograma 1 proceso del servicio de mantenimiento preventivo



4.3.7 Flujoograma de procedimiento para el servicio de mantenimiento preventivo

Se realiza según el flujoograma 1 que a continuación describe:

4.4 En el Sistema de información

El área de administración y mantenimiento de la flota vehicular lleva el control de

- Historial técnico vehicular.
- Mantenimiento preventivo programado.
- Gasto de mantenimiento.
- Gasto de combustible.
- Gasto de compra de reposición de repuestos de almacén.
- Gasto de compra de servicios a terceros.
- Gasto de seguros contra accidentes de tránsito.
- Gasto de sueldos del personal.

También se ha creado los siguientes formatos:

4.4.1 Formato de orden de trabajo

Este formato se ha realizado por una necesidad técnica y de control, este documento ayuda para ingresar los datos al histórico de cada unidad al sistema computarizado para ello debe ser correlativa y emitida por el recepcionista vehicular.



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
SUB GERENCIA DE SERVICIOS GENERALES
ADMINIST Y MANTTO DE LA FLOTA VEHICULAR

Nº _____

ORDEN DE TRABAJO

DEPENDENCIA	
PLACA:	Nº INT:
TIPO DE UNIDAD	
MARCA	

KILOMETRAJE:	HOROM:
FECHA INGRESO:	HORA:
FECHA SALIDA:	HORA:
CONDUCTOR:	

DIAGNOSTICO:

DESCRIPCION DEL SERVICIO

AFINAMIENTO	SIST. ELECTRICO	SIST. EMBRAGUE	SIST. FRENOS	MOTOR
PLATINOS	ARRANCADOR	BOMBA PRIMARIA	BOMBA MAESTRA	REGULACION VALVUL
BOMBA DE GASOLINA	BATERIA	BOMBA SECUNDARIA	FRENO DELANT	BOMBA DE ACEITE
BUJIAS	CLAXON	FUGA DE LIQUIDO	FRENO POST.	EMPAQUE DE CULATA
CARBURADOR	LUCES	DISCO EMBRAGUE	NIVEL LIQUIDO	FILTRO COMBUST
CONDENSADOR	AIRE ACONDICIONADO	PLATO	CAÑERIAS Y MANG	FUGA DE ACEITE
DISTRIBUIDOR	LIMPIA PARABRISA	COLLARIN	FRENO DE PODER	FAJA DE DISTRIBUCION
BOMBA INYECCION	SIST. CARGA	HORQUILLA	REGULACION	SOPORTE DE MOTOR
INYECTORES	TABLERO	CABLE / PEDAL	BOMBINES	TANQUE COMBUSTIBLE
OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS

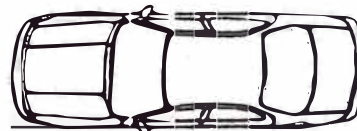
SUSP. / DIRECC.	ENFRIAMIENTO	TRANSMISION	LUBRICACION	CARROCERIA GRAL
ALINEAMTO Y BALANC	RADIADOR	CAJA DE CAMBIO	LAVADO ENGRASE	PLANCHADO
TERMINALES Y ROTULAS	BOMBA DE AGUA	CARDAN	CAMBIO ACEITE	PINTURA
AMORTIGUADORES	VENTILADOR / FAJAS	PALIERES	REVISION NIVEL	CHASIS
BARRAS ESTAB.	MANGUERAS	RODAJES	PURIFICADOR AIRE	ESPEJO RETROVISOR
MUELLES	FUGA DE AGUA	CORONA	FILTRO ACEITE	ESCAPE
TRAPECIO	THERMOSWITCH	CRUCETAS	HIDROLINA	TAPIZ Y ACCESORIOS
OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS

RESPONSABLE DEL SERVICIO	HORA/HOM
MOTOR:	
SUSP/DIRECC:	
FRENOS:	
ELECTRICO:	
TRANSM / EMBRAG.:	

RESPONSABLE DEL SERVICIO	HORA/HOM
ENFRIAMIENTO:	
PLANCH. / PINT.:	
LUBRICACION:	
ENLLANTE:	
OTROS:	

INVENTARIO DE RECEPCION:

CENICERO	MANIJAS
ENCENDEDOR	PLUMILLAS/BRAZOS
RADIO/TOCACASSETTE	LUCES
CONSOLA	VASOS DE RUEDA
ECUALIZADOR	EMBLEMA
PARLANTES	CD/GPS
ANT. ELECTRICA	TAPA DE GASOL
ESPEJOS	SEG. RUEDA
LUZ DE SALON	TAPA DE ACEITE
CABEZAL	TAPA RADIADOR
RELOJ	LLANTA REPUESTO
CLAXON	GATA Y PALANCA
CINT. DE SEGURIDAD	LLAVE RUEDAS
PISOS DE JEBE	HERRAMIENTAS



(A) AVERIADO (I) INCOMPL (?) CONFORME (X) NO TIENE

CONFORMIDAD DE INVENTARIO: _____

OBSERVACIONES:

RECEPCIONISTA

FIRMA JEFE DE TALLER

CONFORMIDAD DEL SERVICIO

4.4.2 Formato de registro histórico

Este formato se crea para el registro histórico mediante el control informático teniendo en cuenta un código de sección que ha continuación se detalla:

SECCIONES DE MECANICA
1 = ACCESORIOS Y CARROCERIA
2 = COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES
3 = ENFRIAMIENTO
4 = ELECTRICOS
5 = FRENOS
6 = IMPLEMENTOS HIDRAULICOS
7 = INYECCION Y ENCENDIDO
8 = LUBRICACION Y LAVADO
9 = LLANTERIA
10 = MERCADERIA GENERAL
11 = MOTOR Y ENFRIAMIENTO
12 = MANTENIMIENTO DE MOTOS
13 = PLANCHADO Y PINTURA
14 = SIST. TREN DE RODAMIENTO
15 = SUSPENSION Y DIRECCION
16 = TAPICERIA
17 = TRANSMISION Y EMBRAGUE



Municipalidad Metropolitana de Lima

Area de Adm. Y Mantto. de la Flota Vehicular

HISTORIAL TECNICO VEHICULAR

GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA

PLACA
N° INTERNO
TIPO / CLASE
MARCA
AÑO

PGN-600
S/N
CMTA
NISSAN FIERA
1998

FECHA		KM.	ORD. DE TRABAJO	CODIGO SECCION	REPUESTOS CAMBIADOS / SERVICIOS EFECTUADOS	GASTOS		PEDIDO ALMACEN	MECANICO RESPONSABLE	HORA HOMBRE
INGRESO	SALIDA					REPUESTOS	SERVICIO			
29.01.03	30.01.08	238500	167	8	Cambio de aceite y filtro, revisión de niveles de caja y corona		10,00	346	H. HUAILANI	01
					01 gln. de aceite multigrado 20 W 50 Gasoliner	54,00				
					01 filtro de aceite LF-3005	10,09				
			167	4	Revisión del sistema eléctrico		10,00	354	M. BALCAZAR	01
					01 switch de retroceso	35,00				
					01 foco de diodo 12V base redonda	10,50				
			167	15	Colocar amortiguadores y bocinas		20,00	365	R. MUÑOZ	02
					02 amortiguadores delanteros cod. 2113	99,50				
			167	15	08 bocinas de muelle posterior	80,00				
					04 bocinas de muelle delantero	42,00				
12.03.03	12.03.08	240123	578	13	Cuadrar y rectificar bisagras de puertas delantera		30,00	940	ROJAS - RIVAS	03
					04 pernos 5/16 x 4"	14,00				
24.03.03	15.04.08	242785	626	11	Reparación de caja de cambio y afinamiento		180,00	1382	P. VELASQUEZ	18
					01 rodaje de caja 6205-IN	25,00				
					01 rodaje de caja 6305-22	30,00				
					01 rodaje de caja 6306	45,00				
					01 rodaje de caja B-22-19	50,00				
					01 rodaje de caja 6306-2NR	55,00				
					01 empacuetadura de tapa de eje propulsor	12,00				
					01 empacuetadura de tapa de palanca	10,00				
					01 jgo de bronce sincronizador 32604-7	125,00				
					01 guardapolvo de horquilla	75,00				
					01 plato de embrague N 50-527	235,00				
					01 disco de embrague NSD-036	145,00				
					01 collarín de embrague 40TRK	55,00				
			626	11	01 reten de cola de caja de cambios	18,00		1383		04
					01 reten de eje propulsor	14,00				
					01 silicona	10,00				
23.04.03	05.05.08	243562	875	4	Revisión del sistema de arranque, cambio de batería		10,00	1668	M. BALCAZAR	01

4.5 Capacitación del personal

En la capacitación del personal no se ha incluido en los costos, por que realiza con la coordinación y colaboración de los proveedores de los diferentes repuestos.

Por lo tanto, es la motivación de todo el personal lo que conducirá al éxito del programa de la capacitación que se realizará anualmente, se desarrollara en las diferentes áreas:

- | | |
|--|-----------|
| • Manejo de lubricantes (cambio de aceites, relleno y re-engrase). | 05 horas. |
| • Sistemas de aplicación de lubricantes. | 05 horas. |
| • Almacenamiento de Lubricantes. | 02 horas. |
| • Análisis de aceite. | 02 horas. |
| • Uso de herramientas é instrumentos | 20 horas. |
| • Practicas de soldadura eléctrica y autógena. | 30 horas. |
| • Gestión de mantenimiento preventivo. | 30 horas. |
| • Diagnóstico de las bombas de inyección. | 20 horas. |
| • Nomenclatura y selección de neumáticos. | 10 horas. |
| • Desgaste acelerado de neumáticos. | 10 horas. |

Los Pasos Básicos para el Desarrollo del Proyecto Limpieza y Lubricación son:

- ❖ Conducir limpieza inicial como una inspección.
- ❖ Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles.
- ❖ Establecer estándares de lubricación y limpieza.
- ❖ La inspección general con lista de chequeo, se le toma una fotografía a la maquinaria o equipo para que luego se observen los resultados del antes y el después.
- ❖ Mejorar la administración del lugar de trabajo.
- ❖ Participar en el mejoramiento de los equipos y de la calidad total

Gracias a la capacitación del personal de mantenimiento se puede mejorar la eficacia de las intervenciones técnicas; la Competitividad de las empresas debido a globalización; la necesidad de conocer los puntos fuertes y debilidades; la necesidad de elaborar presupuestos que no sean basados en mera expectativa o suposiciones.

CAPITULO 5

**ESTRUCTURA DE
COSTOS**

5.- Estructura de costos

En la implementación del mantenimiento preventivo no se ha realizado aumento de costos directos ni en los indirectos, solo se ha reestructurado a los recursos humanos, optimizando así los aspectos positivos del personal administrativo y mecánico, pero se presenta de forma referencial.

5.1 Costos directos mensuales (Stock de repuestos, Máquinas herramientas)

Haciendo un promedio de vehículos que se hace el servicio de mantenimiento preventivo mensual 60 de la tabla nos indica los tipos de mantenimiento (A, B, C, D).

Tabla de costo por repuesto por tipo de mantenimiento.

	TIPO	CANT. VEHIC.	COSTO x TIPO	COSTO total
Gasolinero	A	5	127	635
	B	8	149	1192
	C	8	210	1680
	D	9	664	5976
Petrolero	A	8	146	1168
	B	7	207	1449
	C	7	229	1603
	D	8	747	5976
		60		S/. 19.679

Tabla de costo por mano de obra por tipo de mantenimiento

	TIPO	CANT. VEHIC.	COSTO M/O	Total M/O
Gasolinero	A	5	120	600
	B	8	150	1200
	C	8	180	1440
	D	9	220	1980
Petrolero	A	8	150	1200
	B	7	150	1050
	C	7	180	1260
	D	8	250	2000
		60		S/. 10.730

Costo total mensual S/. 29,389 por 60 vehículos.

Costo total mensual S/. 489.82 por cada vehículo.

5.2 Costos indirectos mensuales (Oficinas, agua, luz, teléfono, planilla).

Agua	S/. 150
Luz	S/. 400
Teléfono	S/. 250
Internet	S/. 150
Planilla	S/. 45,100
TOTAL	S/.46,500

5.3 Análisis de económico

En este capítulo analizaremos la generación de ahorro de la municipalidad a lo largo de un año de haber implementado el mantenimiento preventivo.

Consideraciones previas

- No se ha tomado en cuenta los costos de mano de obra, por que con esta implementación del programa no se ha incrementado el número de mecánicos ni personal administrativo solo se ha reacomodado al personal.
- Se ha realizado el estudio de los sistemas que tiene mayor impacto de las frecuencias de fallas y las que tienen alta influencia en los centros de costos como el de frenos, motor, neumáticos y batería.
- En la elección de vehículos a estudiar se ha tomado en cuenta a las camionetas de combustible diesel a la flota de NISSAN 4x2 con modelo de motor TD-27 (53 unidades), que en su mayoría pertenecen a la gerencia de seguridad ciudadana (serenazgos); y a las camionetas de combustible Gasolina NISSAN 4x2 con modelo de motor KA-24 (7 unidades).

5.3.1 CAMIONETAS NISSAN FIERA TD-27 PETROLERO

En esta oportunidad se ha tomado el estudio de los sistemas que más influyen en los costos de mantenimiento como el de frenos, motor, neumáticos y batería; en la cual hallaremos el ahorro por diferencia de los índices de costo por kilómetro.

A) Frenos:

Verificaremos el ahorro que se obtiene con un servicio de mantenimiento preventivo bien planificado donde se realiza la limpieza, lijado, regulación de frenos; Mediante el siguiente cuadro, se puede apreciar los repuestos que más se deterioran, es el juego de pastillas, zapatas, los discos y tambores de frenos en la cual obtendremos el costo total acumulado por kilómetro.

FRENOS CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Repuestos	Limpieza y regulación cada (km)	Rectificado cada (km)	Rectificación durante su vida útil	Duración (km)	Costo del repuesto (S/.)	S/./ km.
Jgo. De pastillas	5000	30000	2	15000	115	0,007667
02 Discos				90000	240	0,002667
Jgo. De zapatas	5000	35000	3	20000	85	0,004250
02 Tambores				140000	380	0,002714
Total acumulado =						0,017298

Al no existir un mantenimiento preventivo planificado, los vehículos en mención recurren al taller cuando tienen problemas con los frenos (largos) o tienen un chillido en las pastillas o zapatas, donde indican que han llegado al metal la cual reducen la vida útil de los discos y tambores, y solo se puede realizar una sola rectificación de tambor y disco de freno, la cual se presenta el siguiente cuadro:

FRENOS SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Repuestos	Limpieza y regulación cada (km)	Rectificado cada (km)	Rectificación durante su vida útil	Duración (km)	Costo del repuesto (S/.)	S/./ km.
Jgo. De pastillas	7500	27500	2	16000	115	0,007188
02 Discos				92500	240	0,002909
Jgo. De zapatas	7500	31500	1	21000	85	0,004048
02 Tambores				63000	380	0,006032
Total acumulado =						0,020176

De los cuales la diferencia de los índices de costos por frenos con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$A = 0.020176 - 0.017298 = 0.002878 \text{ S/./ Km.}$$

B) Motor y Bomba de combustible:

Considerando todas las actividades para mejorar la vida útil del motor, como el rendimiento del combustible mediante el siguiente cuadro:

MOTOR PETROLERO CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Recorrido para la reparación (km.)	Nº de cambios de aceite	Costo del repuesto (S/.)	Costo por recorrido de reparación (S/.)	S./ km.
Cambio de aceite y filtros (cada 5000 km.)	Aceite	200000	40	62	2480	0,0124
	Filtro de aceite			15	600	0,003
	Filtro de petróleo			42	1680	0,0084
	Filtro de aire			20	800	0,004
Reparación de motor	Kit de reparación	30000		3800	3800	0,019
	Servicio de rectificado			1200	1200	0,006
Rev. de inyectores	Servicio de mantto	30000		120	120	0,004
Rev. bomba inyec.	Servicio de mantto			850	850	0,02833333
Calib. de valvulas	Servicio de mantto			100	100	0,00333333
Consumo de combustible		35 km/gal		S/.10,00 gal		0,28571429
Total acumulado =						0,37418095

Cabe señalar cuando el vehiculo no cuenta con mantenimiento planificado el rendimiento de combustible desminuye considerablemente, a la vez que recalienta el motor, el filtro de aire empieza a restringir el flujo de la misma, aumenta la contaminación ambiental la cual se detalla en el cuadro siguiente:

MOTOR PETROLERO SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Recorrido para la reparación (km.)	Nº de cambios de aceite	Costo del repuesto (S/.)	Costo por recorrido de reparación (S/.)	S./ km.
Cambio de aceite y filtros (cada 5,800 km.)	Aceite	156600	27	62	1674	0,01068966
	Filtro de aceite			15	405	0,00258621
	Filtro de petróleo			42	1134	0,00724138
	Filtro de aire			20	540	0,00344828
reparación de motor	Kit de reparación	100000		3800	3800	0,02426564
	Servicio de rectificado			1200	1200	0,00766284
Rev. de inyectores	Servicio de mantto	100000		120	120	0,0012
Rev. bomba de inyec.	Servicio de mantto			850	850	0,0085
Calib. de valvulas	Servicio de mantto			100	100	0,001
Consumo de combustible		28 km/gal		S/.10,00 gal		0,35714286
Total acumulado =						0,42373685

De los cuales la diferencia de los índices de costos por el sistema de motor con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$B = 0.42373685 - 0.37418095 = 0,049555902 \text{ S/ / km}$$

C) Neumáticos

Este desgaste también depende de la conducción, falla mecánica, mala elección del neumático y del tipo de terreno de las vías donde circula, en un mantenimiento preventivo planificado se le chequea el alineamiento, balanceo de ruedas, presión de los neumáticos, el sistema de suspensión y dirección; la cual estos detalles nos da como resultado un índice en el cuadro siguiente:

NEUMATICO CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Revisión de neumáticos y dirección (10000 km.)	Jgo. De contrapesos	20000	1	15,5	0,000775
	Grasa de rodajes	20000	1	15	0,00075
	Pitón	70000	7	7,5	0,000107143
	Llanta 6,50R14	70000	7	170	0,002428571
Total acumulado =					0,004060714

Cuando no existe un programa planificado, llega a tener un desgaste desequilibrado de los neumáticos debido a la mala suspensión, falta de alineamiento, balanceo y presión de los mismos, reduciendo así su vida útil; los índices de gastos que se generan esta representado en el siguiente cuadro:

NEUMATICO SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Revisión de neumáticos y dirección (50000 km.)	Jgo. De contrapesos	20000	0	15,5	0,000775
	Grasa de rodajes	20000	1	15	0,00075
	Pitón	42500	3	7,5	0,000176471
	Llanta 6,50R14	42500	3	170	0,004
Total acumulado =					0,005701471

De los cuales la diferencia de los índices de costos por cada neumático, con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$0.005701471 - 0.004060714 = 0.001640756$$

Pero un vehículo tiene como mínimo 04 neumáticos entonces el índice se incrementa:

$$C = 0.001640756 \times 4 = 0.006563025 \text{ S/ / km}$$

D) Batería

Observaremos la ventaja de tener un mantenimiento planificado de batería, para este caso es de 13 placas y de 12 voltios, se verifica nivel de electrolito, limpiado de bornes, regulador de voltaje y carga de alternador, estas actividades se representan en el cuadro siguiente:

BATERIA CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Mantenimiento de batería (cada 5000 km)	Agua destilada	20000	3	5	0,00075
	Acido de batería	20000	3	5	0,00075
	Borne de batería	35000	3	20	0,001714286
Cambio de batería	Batería 13 placas 12v	35000		260	0,007428571
Total acumulado =					0,010642857

Generalmente cuando no se realiza un mantenimiento planificado de batería llega al taller cuando el nivel de electrolito o líquido de batería esta en mínimo, a tal punto de no aguantar la carga, ocasionando algunas veces explosiones de las mismas y que generan los gastos que se representa en el siguiente cuadro:

BATERIA SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Mantenimiento de batería (cada 5000 km)	Agua destilada	20000	2	5	0,0005
	Acido de batería	20000	2	5	0,0005
	Borne de batería	25000	2	20	0,0016
Cambio de batería	Batería 13 placas 12v	25000		260	0,0104
Total acumulado =					0,013

Resultado de la diferencia de los índices de costos por batería, con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$D = 0.013 - 0.010642857 = 0.002357143 \text{ S/ / km}$$

E) totales

Sumando los índices $A+B+C+D = 0,006354 \text{ S./ / Km.}$

Considerando que un vehículo tiene un recorrido promedio de 30,000 Km. al año

Se obtiene un ahorro de S/. 1,840.63

Con los 53 vehículos involucrados

Nos da un ahorro total de S/. 97,553.51 anual

5.3.2 CAMIONETA NISSAN FIERA KA-24 GASOLINERO

El método es similar al de NISSAN FIERA TD-27, donde se ha tomado en cuenta para el estudio de los sistemas que más influyen en los costos de mantenimiento como el de frenos, motor, neumáticos y batería; en la cual hallaremos el ahorro por diferencia de los índices de costo por kilómetro

A) Sistema de frenos:

Análogamente verificaremos el ahorro que se obtiene con un servicio de mantenimiento preventivo bien planificado donde se realiza la limpieza, lijado, regulación de frenos; Mediante el siguiente cuadro, se puede apreciar los repuestos que más se deterioran, es el juego de pastillas, zapatas, los discos y tambores de frenos en la cual obtendremos el costo total acumulado por kilómetro.

FRENOS CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Repuestos	Limpieza y regulación cada (km)	Rectificado cada (km)	Rectificación durante su vida útil	Duración (km)	Costo del repuesto (S/.)	S/./ km.
Pastillas	5000	30000	2	15000	115	0,007667
Discos				90000	240	0,002667
Zapatas	5000	35000	3	20000	85	0,004250
Tambores				140000	380	0,002714
Total acumulado =						0,017298

Al no existir un mantenimiento preventivo planificado, los vehículos en mención recurren al taller cuando tienen problemas con los frenos (largos) o tienen un chillido en las pastillas o zapatas, donde indican que han llegado al metal la cual reducen la vida útil de los discos y tambores, y solo se puede realizar una sola rectificación de tambor y disco de freno, la cual se presenta el siguiente cuadro:

FRENOS SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Repuestos	Limpieza y regulaci3n cada (km)	Rectificado cada (km)	Rectificaci3n durante su vida 3til	Duraci3n (km)	Costo del repuesto (S/.)	S/./ km.
Jgo. De pastillas	7500	27500	2	16000	115	0,007188
02 Discos				82500	240	0,002909
Jgo. De zapatas	7500	31500	1	21000	85	0,004048
02 Tambores				63000	380	0,006032
Total acumulado =						0,020176

Dando como resultado de la diferencia de 3ndices de costos por frenos, con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$A = 0.020176 - 0.017298 = 0.002878 \text{ S/ / km}$$

B) Debido al motor

Considerando todas las actividades para mejorar la vida 3til del motor, como el rendimiento del combustible mediante el siguiente cuadro:

MOTOR GASOLINERO CON MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Recorrido para la reparaci3n (km.)	N3 de cambios de aceite	Costo del repuesto (S/.)	Costo por recorrido de reparaci3n (S/.)	S/./ km.	
Cambio de aceite y filtros (cada 5000 km.)	Aceite	200000	40	62	2480	0,0124	
	Filtro de aceite			19	760	0,0038	
	Filtro de aire			20	800	0,004	
Afinamiento cada (10000 km)	Filtro de gasolina		20	22	440	0,0022	
	Cable de buj3as			75	1500	0,0075	
	buj3as			24	480	0,0024	
Reparaci3n de motor	Platino y condensador		30000		25	500	0,0025
	Kit de reparaci3n				3800	3800	0,019
	Servicio de rectificaci3n				1200	1200	0,006
Rev. de carburador	Servicio de mantto		30000		120	120	0,004
Revisi3n de bomba	Servicio de mantto	60			60	0,002	
Calib. de v3lvulas	Servicio de mantto	100			100	0,00333333	
Consumo de combustible		32 km/gal		S/.10,00 gal		0,3125	
Total acumulado =						0,38163333	

Cabe se3alar cuando el veh3culo no cuenta con mantenimiento planificado el rendimiento de combustible desminuye considerablemente, a la vez que recalienta el motor, el filtro de aire empieza a restringir el flujo de la misma, aumentando as3 la contaminaci3n ambiental; la cual se detalla en el cuadro siguiente:

MOTOR GASOLINERO SIN MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Recorrido para la reparación (km.)	Nº de cambios de aceite	Costo del repuesto (S/.)	Costo por recorrido de reparación (S/.)	S/./ km.	
Cambio de aceite y filtros (cada 5800 km.)	Aceite	156600	27	62	1674	0,01068966	
	Filtro de aceite			19	513	0,00327586	
	Filtro de aire			20	540	0,00344828	
Afinamiento cada (15000 km)	Filtro de gasolina		12	12	22	264	0,00168582
	Cable de bujías				75	900	0,00574713
	bujías				24	288	0,00183908
Reparación de motor	Platino y condensador		35000		25	300	0,00191571
	Kit de reparación				3800	3800	0,02426564
	Servicio de rectificad				1200	1200	0,00766284
Rev. de carburador	Servicio de mantto		35000		120	120	0,00342857
Revisión de bomba	Servicio de mantto				60	60	0,00171429
Calib. de válvulas	Servicio de mantto				100	100	0,00285714
Consumo de combustible		27,5 km/gal		S/ 10,00 gal		0,36363636	
Total acumulado =						0,43216638	

Dando como resultado de la diferencia de índices de costos por el motor, con y sin mantenimiento preventivo, obtenemos:

$$B = 0.432166 - 0.381633 = 0,050533 \text{ S/ / km}$$

C) Neumáticos

Como se ha dicho en la parte anterior de los NISSAN FIERA, el desgaste de los neumáticos también depende de la conducción, falla mecánica, mala elección del neumático y del tipo de terreno de las vías donde circula, en un mantenimiento preventivo planificado se le chequea el alineamiento, balanceo de ruedas, presión de los neumáticos, el sistema de suspensión y dirección; la cual estos detalles nos da como resultado un índice en el cuadros siguiente:

NEUMATICO CON MANTTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S/./ km.
Revisión de neumáticos y dirección (10000 km.)	Jgo. De contrapesos	20000	1	15,5	0,000775
	Grasa de rodajes	20000	1	15	0,00075
	Pitón	70000	7	7,5	0,000107143
	Llanta 6,50R 14	70000	7	170	0,002428571
Total acumulado =					0,004060714

NEUMATICO SIN MANTTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Revisión de neumáticos y dirección (50000 km.)	Jgo. De contrapesos	20000	0	15,5	0,000775
	Grasa de rodajes	20000	10	15	0,00075
	Pitón	42500	3	7,5	0,000176471
	Llanta 6,50R14	42500	3	170	0,004
Total acumulado =					0,005701471

Llegando a las diferencias de los índices de costo por kilómetro

$$C1 = 0.005701471 - 0.004060714 = 0.001640756 \text{ S/ / km}$$

Por 04 neumáticos

$$C = 0.001640756 \times 4 = 0.006563025 \text{ S/ / km}$$

D) Batería

Observaremos la ventaja de tener un mantenimiento planificado de batería, para este caso es de 13 placas y de 12 voltios, se verifica nivel de electrolito, limpiado de bornes, regulador de voltaje y carga de alternador; Por lo general cuando no se realiza un mantenimiento planificado de batería llega al taller cuando el nivel de electrolito o líquido de batería esta en mínimo, a tal punto de no aguantar la carga, ocasionando algunas veces explosiones de las mismas y que generan los gastos que se representa en el siguientes cuadros:

BATERIA CON MANTTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Mantenimiento de batería (cada 5000 km)	Agua destilada	20000	3	5	0,00075
	Acido de batería	20000	3	5	0,00075
	Borne de batería	35000	3	20	0,001714286
Cambio de batería	Batería 13 placas 12v	35000		260	0,007428571
Total acumulado =					0,010642857

BATERIA SIN MANTTO PREVENTIVO

Actividad	Repuestos	Rendimiento (km)	Nº de revisiones durante su vida útil	Costo del repuesto (S/.)	S./ km.
Mantenimiento de batería (cada 5000 km)	Agua destilada	20000	2	5	0,0005
	Acido de batería	20000	2	5	0,0005
	Borne de batería	25000	2	20	0,0016
Cambio de batería	Batería 13 placas 12v	25000		260	0,0104
Total acumulado =					0,013

Llegando a las diferencias de los índices de costo por kilómetro

$$D = 0.013 - 0.010642857 = 0.0022357143 \text{ S/ / km}$$

E) Totales

Sumando los índices A+B+C+D = 0.062332 S/ / Km.

Considerando que un vehículo tiene un recorrido de 30000 Km. al año dando un ahorro de

S/ 1,869.94

y con los 07 vehículos involucrados

Nos da un ahorro de S/. 13,089.62 anual

5.4 Resultado de los costos.

Solo considerando los vehículos que tienen mayor índice de fallas recurrentes los de NISSAN FIERA TD-27 petrolero y NISSAN FIERA KA- 24 gasolinero de 53 y 7 vehículos correspondientemente nos da un ahorro de S/. 110,643.13 soles al año

CAPITULO 6

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES:

- Mediante de la implementación del mantenimiento preventivo se ha logrado mayor efectividad del personal ante los cambios realizados de redistribución de los recursos humanos; aprovechando los aspectos positivos, valorizando las tareas y la transparencia de la información de manera sencilla y con una buena comunicación interna.
- El esfuerzo en la implementación de este mantenimiento se logra obtener un ahorro con solo 60 vehículos en estudio de los 138 unidades que tiene la Municipalidad de Lima de S/. 110,643.13 soles al año.
- Se alcanzó minimizar las fallas recurrentes y mejoró la confiabilidad operacional de los vehículos, se redujo los impactos ambientales, consumo eficiente de energía, disminución de riesgos a la salud y seguridad de las personas.
- Indudablemente, el personal de mantenimiento se ven mas motivados en su trabajo al desarrollar y aplicar este Programa de Mantenimiento.
- Los mantenimientos correctivos no han desaparecido, pero ahora se realizan en forma programada.
- Se ha demostrado que es posible lograr un ahorro significativo económico en la implementación de un programa de mantenimiento preventivo a lo largo de un año.

RECOMENDACIONES

Esta implementación es una base o referencia para una toma de decisiones gerenciales y presupuestarias que mejoren la rentabilidad del mantenimiento de la flota vehicular ya sea de municipalidades u otras entidades dedicadas a este rubro.

Si no se respetan las fechas y frecuencias programadas, el programa no funcionará eficazmente

El líder de un Programa de Mantenimiento Preventivo debe tener una excelente comunicación y relaciones con todos los departamentos de la empresa, si no se cumple ésta condición será muy difícil sacar adelante el programa.

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Víctor Ortiz Alvarez Víctor; Gestión del Mantenimiento 2008 – Curso de actualización.
2. Rafael Camones Paredes; Desarrollo del programa de gestión de una flota vehicular 2006 - Informe de suficiencia.
3. Luís Hurtado; Gestión de Mantenimiento 2002 - Curso de la TECSUP.
4. Armando Maldonado Susano; Conceptos de mantenimientos aplicados a flotas vehiculares – CONAE.
5. L. C. Morrow; Manual de Mantenimiento Industrial, 1984

ANEXOS Y PLANOS

ANEXO 1
PROVEEDORES DE BIENES Y/O SERVICIOS

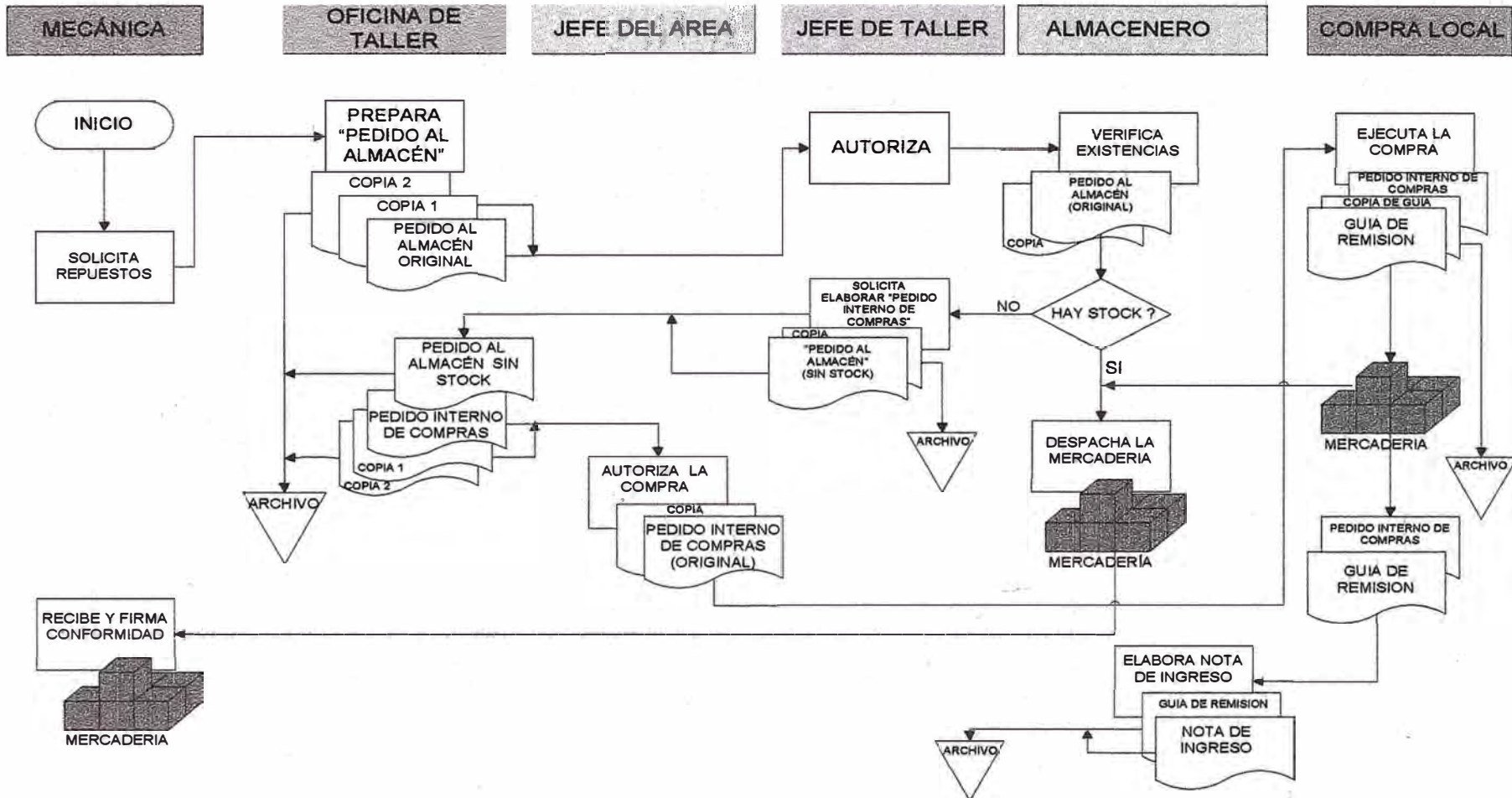
PROVEEDOR	SERVICIO O BIENES	DIRECCION	ENCARGADO
SERVICIOS ATUNGA	MAQUINARIA PESADA	PJSE LA CALERA # 270 ATE VITARTE	JOSE MOROCHO HUERTAS
CASOLLI SAC	LLANTAS	JR. OCONA 445 LIMA	FELICIANO IGARI RAMOS
FILTROS LYS S.A.	FILTROS	AV. INDUSTRIAL S/N INDEPENDENCIA	ENRIQUE CHAVARRIA
RADIADORES ARNAO	REPARACION DE RADIADORES	PROÑONGACION AV. ARICA 1900 CERCADO DE LIMA	CARLOS ARNAO
SERVICIOS Y REPUESTOS CHARLES	VOLVO	AV. CIRCUNVALACIÓN 2120 SAN LUIS	CARLOS ZARATE
SERVICIOS Y REPUESTOS CARBAJAL	VOLVO	AV. SANTA LUCIA 204 LA AURORA ATE VITARTE	JUAN CARVAJAL ZAPATA
LAB DIESEL DILAVESSAC	MANT. BOMBAS DE INYECCION	AV. UNIVERSITARIA 1617 S.M.P.	CESAR CHUNGA ZAPATA
LAB. DIESEL ALDANA	MANT. BOMBAS DE INYECCION	MAZ K LOTE 7 RESIDENCIAL SANTA ROSA CALLAO	ALFONSO ALDANA MARTINEZ
RADIADORES BAYES	MANTENIMIENTO DE RADIADORES	AV. EL ARAVICU 330 SJL.	
FRENOS Y PARTES	MANTENIMIENTO DE FRENOS	AV. AVIACIÓN 1226 LA VICTORIA	IVAN
FACTORIA ABTAO	ALINEAMIENTO Y BALANCEO	JR ABATO 1319 LA VICTORIA	VICENTE INOSHITA FERNANDO I.
SERV. AUTOM. GUSTAVO ABRAHAM	PLANCHADO Y PINTURA	CALLE CONTRALMIRANTE MONTERO 248 MIRAFLORES	GUSTAVO ABRAHAM
MUELLES PANCHO	MUELLES	LOS CHANCAS 530 COOP ANDAHUAYLAS SANTA ANITA	FRANCISCO AYALA
MITSUI AUTOMOTRIZA	MAQUINARIA LIVIANA	AV. JAVIER PRADO ESTE 6042 LA MOLINA	H. DELGADO
NISSAN MAQUINARIAS SAN ISIDRO	MAQUINARIA LIVIANA	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3080 SAN ISIDRO	CESAR GOGIN
NISSAN MAQUINARIAS LA MARINA	MAQUINARIA LIVIANA	AV. LA MARINA 3380 SAN MIGUEL	MIGUEL VIDAURRE
NISSAN MAQUINARIAS LA MOLINA	MAQUINARIA LIVIANA	PROLONGACIÓN JAVIER PRADO 6360 LA MOLINA	
ALMACENES SANTA CLARA	MAQUINARIA LIVIANA	AV NICOLAS AYLLON 1685 ATE VITARTE	CARLOS REYES
PARTES Y REFLECTIVOS	MAQUINARIA LIVIANA	AV MANCO CAPAC 1461 LA VICTORIA	GUSTAVO IGLESIAS
RECTIFICACIONES BOLIVAR	RECTIFICACIÓN DE MOTOR	AV ISABEL LA CATOLICA 632 LA VICTORIA	CHAVEZ
RECMOTORS	RECTIFICACIÓN DE MOTOR	AV PROCERES DE LA INDEPENDANCIA 2681 S.J.L.	JOSE GUTIERREZ MUÑOZ
TAPICERIA ANGEL	REP Y TAPIZADO DE ASIENTOS	JR. MANUEL TELLERIA 1759 CHACRA RIOS LIMA	ANGEL CAMPOS BERROCAL
REPRESENTACIONES Y DISTRIB. SALAVERRY SAC	ACCESORIOS DE V.W	AV. IQUITOS 579 LA VICTORIA	LAZARO OLARTE
REPUESTOS NIKE	NISSAN, TOYOTA	JR. ANTONIO RAYMONDI 370 LA VICTORIA	JULIAN QUISPE

ANEXO 2



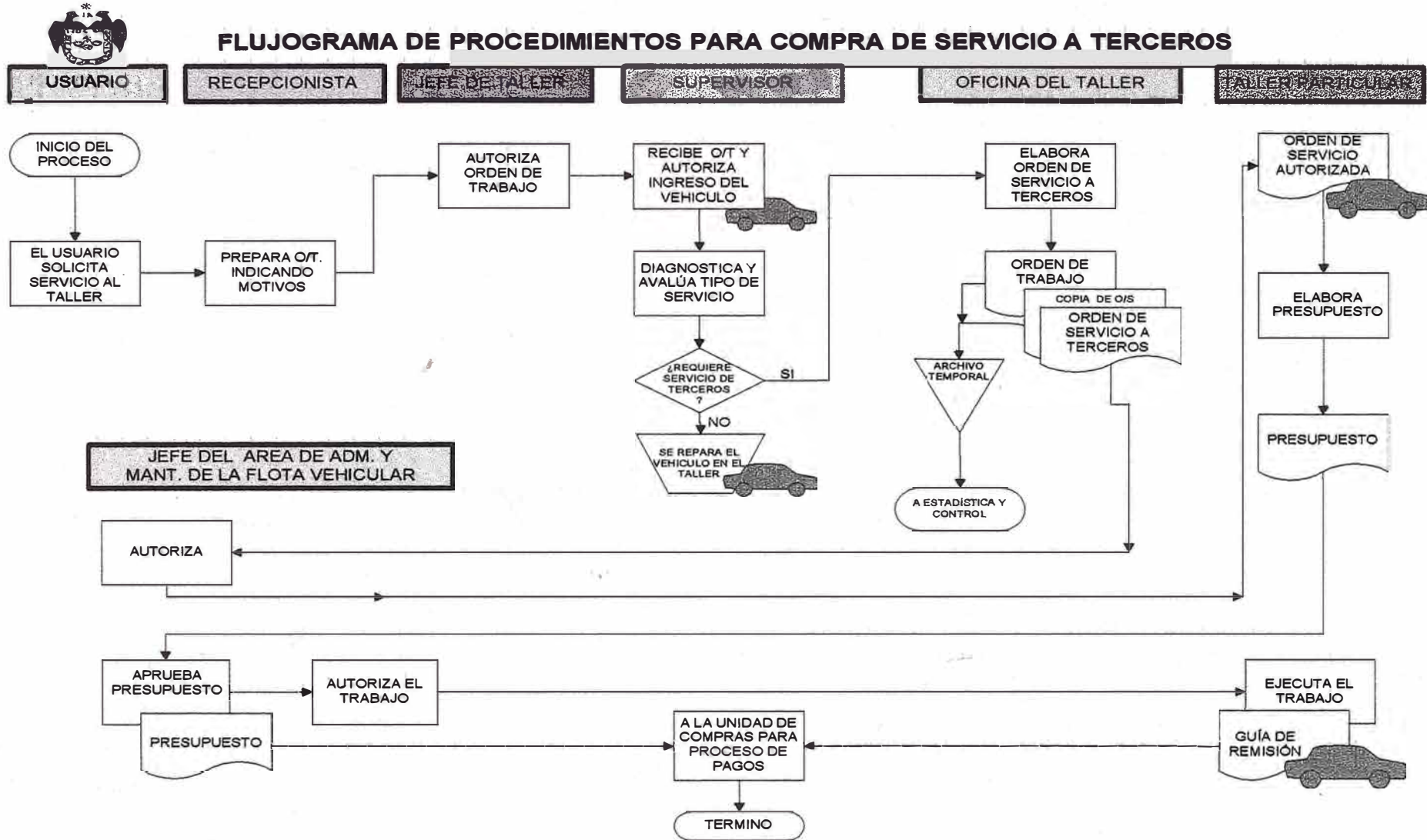
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
SUB GERENCIA DE SERVICIOS GENERALES
ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR

FLUJOGRAMA DE PEDIDOS AL ALMACÉN Y COMPRA LOCAL



ANEXO 3

FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS PARA COMPRA DE SERVICIO A TERCEROS



ANEXO 4

MAQUINAS ASIGNADAS A CADA SECCION

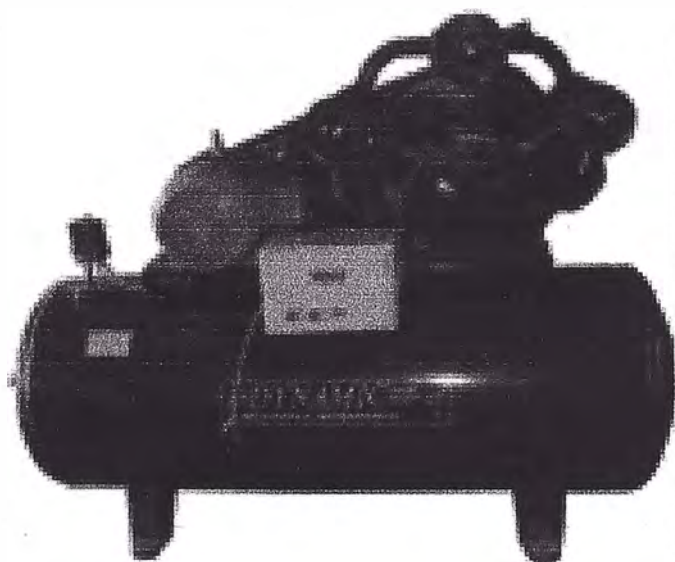
Item	Cant.	Med.	Descripción	Marca	Estado	Seccion
1	01	Unid.	Alineador de luces	Bosch	Oper.	Electricidad
2	03	Unid.	Amoladora 4.5"	Bosch	Oper.	Sold.y Planchado
3	01	Unid.	Arco portátil con teclé eléctrico 3 Tn.	Kito	Oper.	Diessel
4	01	Unid.	Aspiradora industrial Mod.NT-361 ECO	Karcher	Oper.	Lavado
5	01	Unid.	Balaceadora de ruedas PL-1200 0.2 kw aro 10-24"	CEMB	Oper.	Dir y susp.
6	01	Unid.	Caballote con teclé mecánico 3 Tn.	S/m	Oper.	Diessel
7	02	Unid.	Cabezal para vulcanizar de 250 watts	S/m	Oper.	Llanteria
8	02	Unid.	Cargador de batería CBA 10-30A	Booster	Oper.	Electricidad
9	01	Jgo.	Cepillo de banco	Erdman	Oper.	Tomo
10	01	Unid.	Cizalla 10"	S/m	Oper.	Sold.y Planchado
11	01	Unid.	Cizalla 6"	S/m	Regular	Radiadores
12	01	Unid.	Compresora de aire de 125 Psi. 2 Hp. 220 Volt.	Campbell	Oper.	Pintura
13	01	Unid.	Compresora de aire de 175 Psi. 12,5 Hp. 220 Volt.	Dynamic	Oper.	Lubricantes
14	01	Unid.	Compresora de aire de 175 Psi. 12,5 Hp. 220 Volt.	Dynamic.	Oper.	Llanteria
15	01	Unid.	Compresora de aire vertical portátil 175Psi 4Hp 220 v	Campbell	Oper.	Pintura
16	01	Unid.	Desenllantadora automática 20"	Puli	Oper.	Llanteria
17	01	Unid.	Desenllantadora automática aro grande	S/m	Oper.	Llanteria
18	01	Unid.	Elevador de 2 col. Electrohidraulico 3200Kg	Puli	Oper.	Gasolina
19	01	Unid.	Elevador de 2 col. Electrohidraulico 3200Kg	Puli	Oper.	Diessel
20	01	Unid.	Elevador de llanta de 186 Kgr.	Hunger	Oper.	Llanteria
21	01	Unid.	Elevador neumático de 1100 Psi.	Gray	Oper.	Frenos
22	01	Unid.	Engrasadora Hidráulica con pistola	Axell	Oper.	Lubricantes
23	02	Unid.	Engrasadora manual	Dynamic	Oper.	Lubricantes
24	02	Unid.	Engrasadora neumatica con manguera y pistola	Axell	Oper.	Lubricantes
25	02	Unid.	Equipo de alineamiento con tomamesa	S/m	Oper.	Dir y susp.
26	01	Unid.	Esmeril 6" x 1/3 Hp	Machintec	Oper.	Llanteria
27	02	Unid.	Esmeril 6" x 1/3 Hp	Hommel	Oper.	Tomo
28	04	Unid.	Esmeril de banco de 6" 6SM-175	Bosch	Oper.	Varios
29	01	Unid.	Esmeril de banco de 8"	S/m	Oper.	Diessel
30	01	Unid.	Esmeril eléctrico de 10"	S/m	Oper.	Sold.y Planchado
31	01	Unid.	Esmeril trifásico de 12"	jowa	Oper.	Sold.y Planchado
32	02	Jgo.	Expansor hidráulico	Atoaan	Oper.	Sold.y Planchado
33	01	Unid.	Fresadora	Hommel	Oper.	Tomo
34	01	Unid.	Maquina de corte eléctrico 14"	Bosch	Oper.	Sold.y Planchado
35	01	Unid.	Maquina de soldadura electrica 230 amp.	Dynamic	Oper.	Sold.y Planchado
36	02	Unid.	Maquina de soldadura electrica 250 amp.	Solandina	Oper.	Sold.y Planchado
37	02	Unid.	Maquina de soldadura electrica 300 amp.	Solandina	Oper.	Sold.y Planchado
38	01	Unid.	Maquina de soldadura electrica 400 amp.	Zundung	Oper.	Sold.y Planchado
39	02	Unid.	Maquina de soldadura eléctrica TR 300	Hobart	Oper.	Sold.y Planchado
40	01	Jgo.	Maquina de soldadura eléctrica TR 350	Hobart	Oper.	Sold.y Planchado
41	01	Unid.	Pluma hidráulica para levantar motores	S/m	Oper.	Diessel
42	01	Unid.	Prensa hidráulica 10 tn.	S/m	Oper.	Sold.y Planchado
43	02	Unid.	Prensa hidráulica 15 Tn.	Blitz	Oper.	Diessel
44	01	Unid.	Prensa hidráulica 20 Tn.	Lempco	Oper.	Gasolina
45	01	Unid.	Prensa hidráulica 20 tn.	Anfe	Oper.	Dir y susp.
46	02	Unid.	Rectificadora	Hunger	Oper.	Tomo
47	01	Unid.	Rectificadora de válvulas	Hunger	Oper.	Tomo
48	01	Unid.	Rectificadora n/s 325.343	Hunger	Oper.	Tomo
49	01	Unid.	Remachadora zapatas de freno	S/m	Oper.	Frenos
50	01	Unid.	Sierra eléctrica automática	Behringer	Oper.	Sold.y Planchado
51	03	Unid.	Taladro eléctrico 1" de columna	S/m	Oper.	Varios
52	03	Unid.	Taladro eléctrico de 1/2"portátil	Bosch	Inop.	Sold.y Planchado
53	01	Unid.	Taladro percutor DW 562	Dewalt	Oper.	Sold.y Planchado

PRINCIPALES MAQUINAS DE TALLERES



Compresora móvil

Material de cabezal	Hierro Fundido
Nº de cilindros	1
Suministro de aire	5.0 CFM
Presión	125 PSI
Accionamiento	faja y polea
Motor eléctrico	2.0 HP
Voltaje	220V /60HZ
Fase	Monofásico
Velocidad	3600 RPM
Arrancador directo	



Compresora estacionaria

Material de cabezal	Hierro Fundido
Nº de cilindros	2
Suministro de aire	37.6 CFM
Presión	175 PSI
Accionamiento	faja y polea
Motor eléctrico	12.5 HP
Voltaje	220V /60HZ
Fase	Monofásico
Velocidad	1725 RPM
Arrancador directo	



Compresora vertical

Material de cabezal	Hierro Fundido
N° de cilindros	2
Suministro de aire	12.6 CFM
Presión	175 PSI
Accionamiento	faja y polea
Motor eléctrico	4 HP
Voltaje	220V /60HZ
Fase	Monofásico
Velocidad	3480 RPM
Arrancador directo	



Elevador de Autos

Electro hidráulico
De 2 columnas
Capacidad 3200Kg.
Motor Monofásico
Lubricación manual
Comando a palanca
Corte mecánico
Tuercas y contratruercas de grillon
Tensión 220v / 60 hz.
Altura máxima 1700 m
Tiempo de elevación 50 Seg.
Ancho máximo 2.690 m
Brazos regulables 4



Desenllantadora neumática

Semi automática
Plato rotante de 20"
Motor Monofásico 1 kw
Lubricación manual
Presión de trabajo 25 Psi.
Tensión 220v / 60 hz.



Balancedora de ruedas

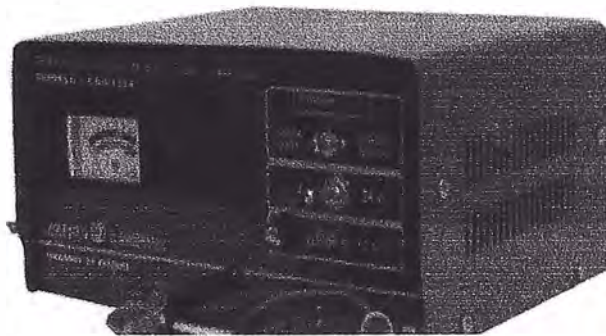
CEMB

Modelo PL-1200
Potencia de Motor 0.2kw
Aro máximo 10"-24"
Con 04 conos, 01 ajuste de carro, 01 tijera corta-plomo, 01 llave allen # 7, 01 medidor de aro
Motor Monofásico 1 kw
Lubricación manual
Presión de trabajo 25 Psi.
Tensión 220v / 60 hz.



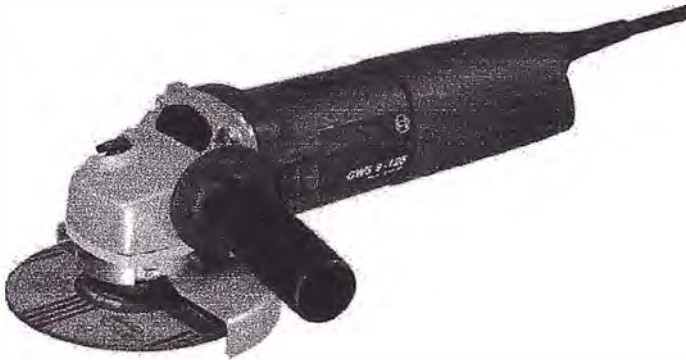
ALINEADOR DE LUCES

Con dispositivo óptico de centrado
Desplazamiento vertical
Regulador de horizontalidad



CARGADOR DE BATERIA

Voltaje de entrada: 220 VAC / 60Hz
Potencia máxima: 280 VA
Voltaje de salida: 12 y 24 VDC
Amperaje máximo: 10 amp.
Velocidades de carga: Rápida y Lenta
Carga rápida: 10 amperios
Carga lenta: 5 amperios
Fin de carga: Apagado manual
Control automático: No
Ajuste fin de carga: No
Rango de ajuste: No
Voltímetro: Analógico
Rango de lectura: 0 - 30 VDC
Amperímetro: Analógico



AMOLADORA

Modelo BOSCH GWS 11-125 CI
Potencia máxima: 1100 w
Diámetro de disco max. 7"
Voltaje: 220 volt.



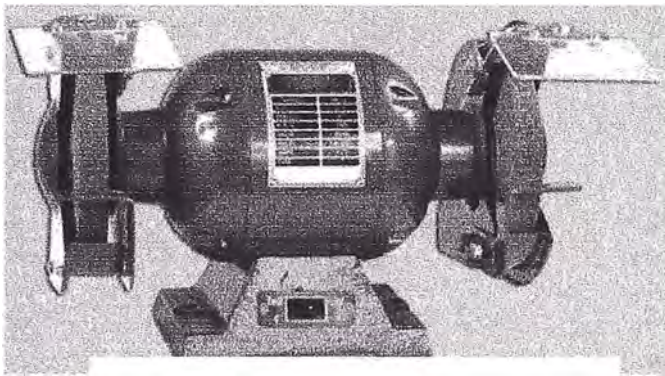
BOMBA MANUAL DE ACEITE

Capacidad: 10 lts
Palanca de bombeo manual
Portátil con ruedas



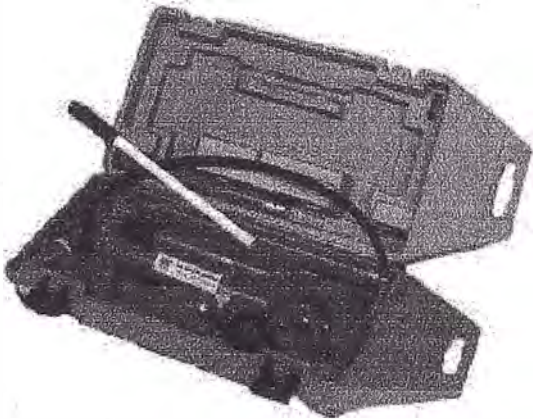
ENGRASADORA NEUMATICA

Presion proporción: 50:1
Dia. de cilindro: 70mm
Consumo de aceite: 0-0.82L/min
Presion de aire: 6-8bar
Bogavante: 35mm
Presion de output: 300-400bar
Volumen del deposito: 32L

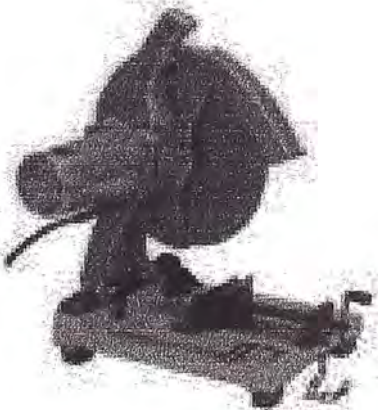


ESMERIL DE BANCO CRAFTSMAN.

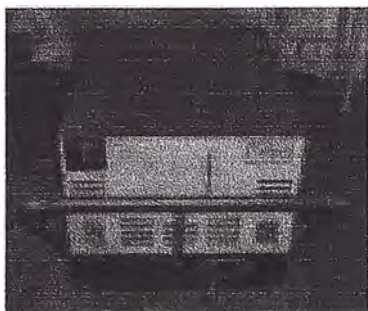
Motor: 1/3 HP
Velocidad: 3150 Rpm.
Tamaño de piedra 6" X 3/4 X 1/2 in
wheels. 1/2 in arbor



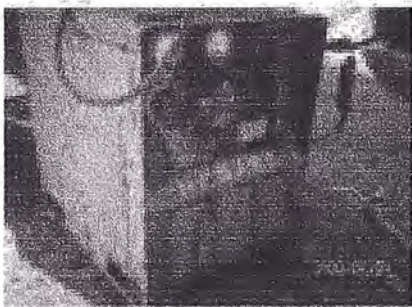
EXPANSOR HIDRAULICO



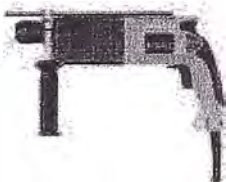
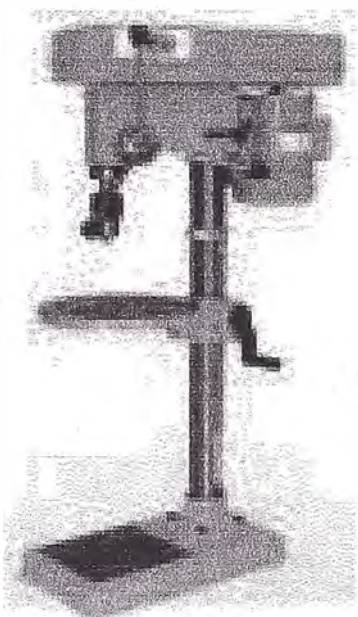
Maquina de corte eléctrico vertical 14"



**MAQUINA DE SOLDADURA
ELECTRICA 300 AMP.**



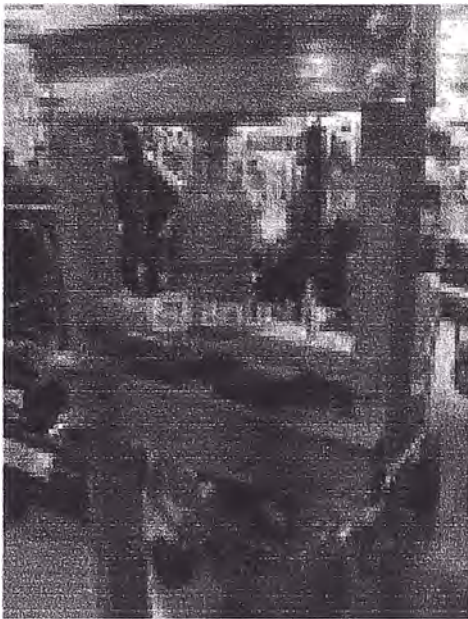
**MAQUINA DE SOLDADURA
ELECTRICA 400 AMP.**



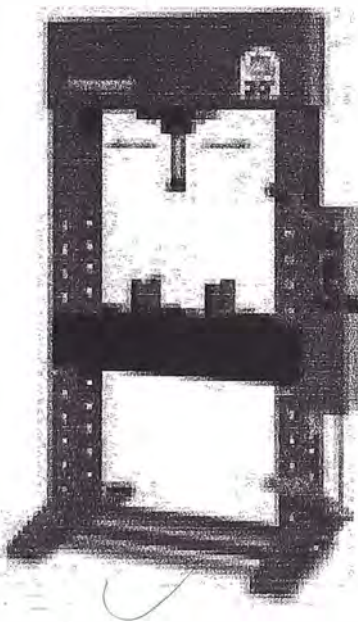
**TALADRO DE COLUMNA,
PORTATIL Y PERCUTOR**



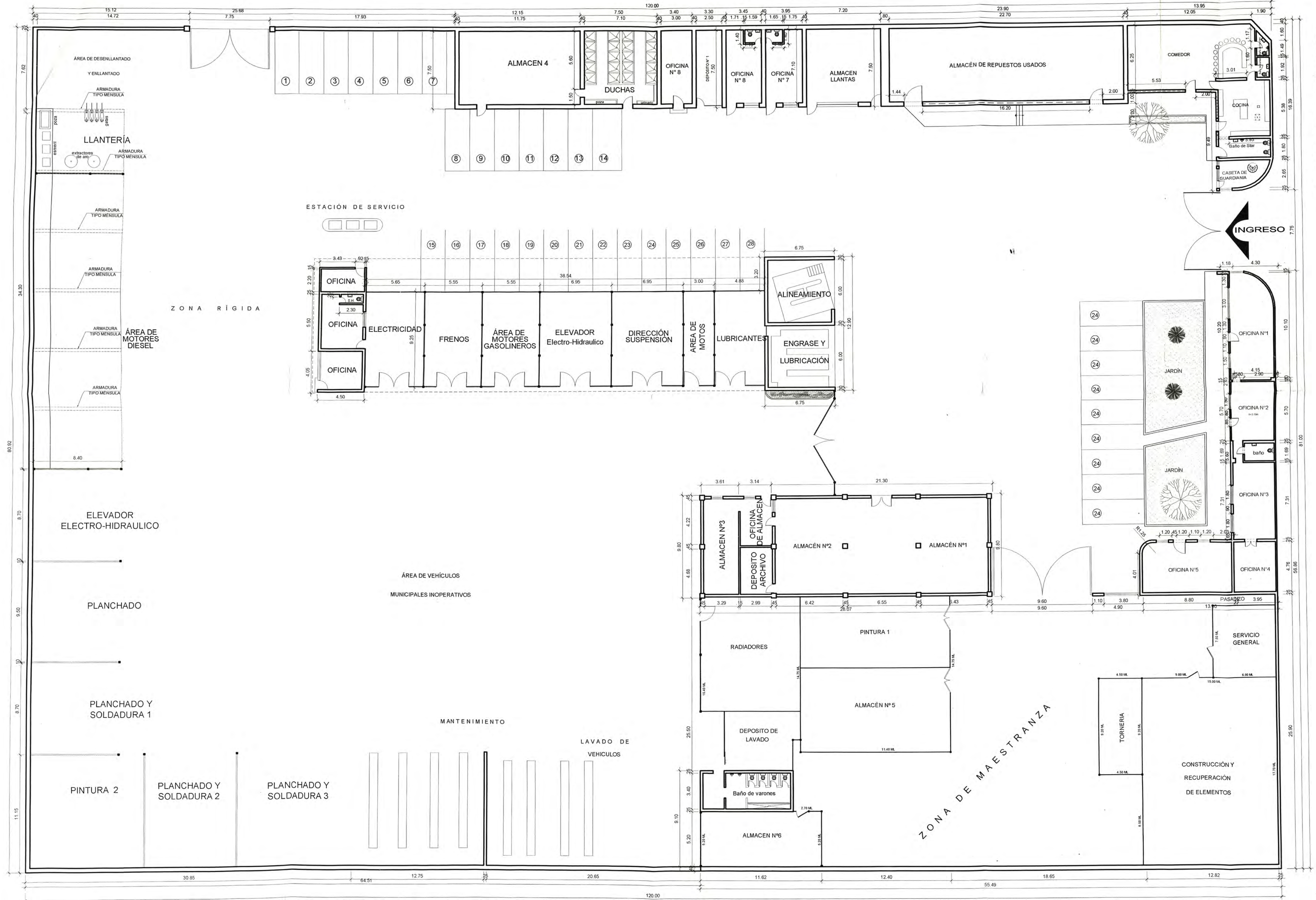
**REMACHADORA DE ZAPATAS
DE FRENO**



PRENSA HIDRULICA DE 10 TN



PRENSA HIDRULICA DE 20 TN



PLANTA GENERAL