

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“PROPUESTA DE UNA ADMINISTRACION MODERNA PARA EL  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EN LA MUNICIPALIDAD DE  
COMAS”.**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO MECANICO**

**EUSEBIO NEMESIO CORDOVA MEJIA**

PROMOCION 1989-I

LIMA - PERU

2002

*A la mujer que esta siempre conmigo  
En las buenas y en las malas  
Aquella que siempre cuida de mi  
Y a la que amo tanto,  
A ti Milagros  
Esposa y Madre,  
Cuyo fruto de nuestro amor  
Es nuestra niña Nancy Cristina,  
Te dedico este trabajo  
Porque gran parte de el,  
Es gracias a ti.*

*A mis padres Nemesio y Petronila  
Que siempre me apoyan  
Espero que siempre se sientan orgullosos de mi.*

*A mi suegro quien esta al lado de nuestro Señor  
A quien he respetado siempre; y  
A quien le cumplo hoy mi promesa*

*Agradezco al Ingeniero Elías Escalante  
Por brindarme el apoyo necesario  
En este trabajo,  
Como al Ingeniero Fortunato Alva y  
A su equipo de trabajo,  
Por su amistad brindada a mi persona.*

## CONTENIDO

<b>PROLOGO</b> .....	1
----------------------	---

### **CAPITULO 1**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
---------------------------	---

1.1 OBJETIVOS.....	8
--------------------	---

1.2 ALCANCES.....	9
-------------------	---

1.3 LIMITACIONES.....	9
-----------------------	---

### **CAPITULO 2**

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO</b> .....	11
---	----

2.1 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	11
---	----

2.2 VISIÓN, MISIÓN Y MATRIZ FODA (FORTALEZA, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS).....	12
---	----

2.2.1 Visión.....	12
-------------------	----

2.2.2 Misión.....	13
-------------------	----

2.2.3 MATRIZ FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).....	14
---	----

2.3 ORGANIZACIÓN DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO....	17
---	----

2.3.1 Generalidades.....	17
--------------------------	----

2.3.2	Funciones Específicas del Personal.....	20
2.3.3	Turnos y Horarios de Trabajo.....	28
2.3.4	Remuneraciones del Personal.....	29
2.4	UNIDADES DE TRANSPORTE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	30
2.4.1	Funciones de las Unidades.....	30
2.4.2	Relación de Unidades.....	33

### **CAPITULO 3**

	<b>CONCEPTO GENERAL DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>38</b>
3.1	Mantenimiento Preventivo.....	39
3.2	Mantenimiento Predictivo.....	43
3.3	Mantenimiento Correctivo.....	45
3.4	Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	45
	3.4.1 Metas del Mantenimiento Productivo	
	Total (TPM).....	46

### **CAPITULO 4**

	<b>DIAGNOSTICO DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>49</b>
4.1	METODOLOGIA DE TRABAJO.....	49
4.1.1	Oficina de Talleres de Mantenimiento.....	50
4.1.2	Taller de Mecánica.....	51
4.1.3	Taller de Soldadura.....	56
4.1.4	Taller de Llantería.....	57
4.1.5	Taller de Carpintería.....	58

4.1.6 Almacén DSAE.....	58
4.2 Trámite Administrativo Para Adquirir Bienes y Servicios.....	60
4.3 Reportes Técnicos.....	62
4.4 Auditoria del Mantenimiento.....	63

## **CAPITULO 5**

### **ACCIONES PARA MEJORAR EL MANTENIMIENTO DE UNIDADES**

#### **DE TRANSPORTE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....**

5.1 APLICACIÓN DE UNA ADMINISTRACIÓN MODERNA DEL MANTENIMIENTO.....	68
5.1.1 Organización de Los Talleres de Mantenimiento.....	70
5.1.2 Administración de Los Talleres de Mantenimiento.....	75
5.1.3 Personal de Los Talleres de Mantenimiento....	86
5.1.4 Infraestructura y Máquinas para el Mantenimiento.....	89
5.1.5 Unidades de Producción é Instalaciones.....	92
5.1.6 Logística / Almacén.....	96
5.1.7 Servicio de Terceros .....	97
5.2 APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVO TOTAL (TPM).....	98
5.2.1 Lista de chequeo de Mantenimiento	

Preventivo.....	98
5.2.2 Orden de Trabajo (O/T).....	102
5.2.3 Desarrollo de un Programa de Mantenimiento Preventivo.....	107
5.2.4 Historial de Unidades.....	111
5.2.5 Control de Mantenimiento Preventivo.....	114
5.2.6 Control de Consumo de Combustible y Lubricante.....	117
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>119</b>
6.1 PLANIFICACIÓN DE LOS COSTOS.....	119
6.2 MÉTODOS PARA ESTABLECER LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	120
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>

## **PROLOGO**

El presente trabajo constituye un aporte a la Municipalidad de Comas con las técnicas modernas de administración del mantenimiento, lo que asegurará la operatividad de las unidades para los servicios de recolección de residuos sólidos y el mantenimiento de las áreas verdes, sin paros intempestivos, asegurando la participación eficiente y eficaz de sus trabajadores en la práctica del mantenimiento.

El Capítulo 1. Presenta una visión global de la Municipalidad concerniente a los servicios que realiza, sus objetivos, la metodología para alcanzarlo, así como los alcances del mismo, para desarrollar un mantenimiento eficaz de las unidades.

El Capítulo 2. Presenta la descripción de los Talleres de Mantenimiento, su ubicación, la aplicación de los principios de planeamiento estratégico, visión, misión, fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas, así

como su organización, funciones específicas del personal, equipamiento, Instalaciones y los turnos de trabajo.

El Capítulo 3. Se dan los conceptos teóricos de mantenimiento, para el óptimo desarrollo de las unidades de transporte y movimiento de tierras de la Municipalidad.

El Capítulo 4. Presenta el diagnóstico de Los Talleres de Mantenimiento, los servicios que se realizan y cuales no, el trámite administrativo que se realiza para solicitar repuestos y servicios, para las unidades, el reporte técnico con el que se está trabajando y la cantidad de unidades con los que se cuenta.

Lo más importante después de chequear todas las áreas y sus necesidades se realizará la auditoría del mantenimiento, cuya evaluación se realizará por deméritos, que servirán para identificar los puntos débiles del mantenimiento.

El Capítulo 5. Presenta la propuesta de una administración moderna del mantenimiento y la aplicación del mantenimiento preventivo con el productivo total.



El Capitulo 6. Presenta la evaluación económica, los métodos para establecer los costos del mantenimiento.

Como tema final se presentan las conclusiones de la propuesta del mantenimiento.

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo trata de dar un alcance de la situación en la que se encuentran Los Talleres de Mantenimiento, como de las unidades de Transporte (Camiones, Camionetas, etc.) y movimientos de tierras (Cargador frontal, retroexcavadora, etc.) a las que se presta servicio, las cuales son utilizadas para la limpieza pública y conservación de las áreas verdes en el distrito de Comas.

Se trata entonces de optimizar dichos servicios, ya que el distrito de Comas es uno de los distritos más contaminados de la Provincia de Lima, debido a múltiples factores como la emisión de gases tóxicos por el parque automotor; el arrojado indiscriminado de residuos sólidos en áreas libres y avenidas.

La ubicación geográfica del distrito y acción de los vientos que trasladan las emisiones contaminantes que se produce en otros distritos de Lima, determina que la

población sufra las consecuencias de la alta contaminación ambiental.

La superficie total del distrito es de 4,875 Has. (48.75 km<sup>2</sup>) lo que representa el 5% del territorio del Cono Norte y 1.7% de Lima Metropolitana. (TABLA N°1)

El distrito de Comas tiene los siguiente límites:

- ▲ Por el Norte con el distrito de Carabayllo
- ▲ Por el Noroeste con el distrito de Puente Piedra
- ▲ Por el Oeste con el distrito de Los Olivos
- ▲ Por el Sur con el distrito de Independencia
- ▲ Por el Este con el distrito de San Juan de Lurigancho.

Con la finalidad de establecer la participación ciudadana en acciones administrativas y de gobierno local, se ha desconcentrado la administración municipal en 13 zonales. (TABLA N°2)

**TABLA 1**  
**DATOS GENERALES DEL DISTRITO DE COMAS**

<b>Area del Territorio</b>	4 875 Ha
<b>Superficie Ocupada Residencial</b>	2 660 Ha
<b>Datos Demográficos</b>	
Población Distrital	457 605 Ha
Densidad	172 hab/Ha
<b>Vivienda</b>	
Número de Viviendas	74 730
Número de Hogares	89 823
Déficit de vivienda	23 618
<b>Nivel Educativo</b>	
Pob. 15 años a más	4.2 %
Sin nivel	0.3 %
Inicial ó Pre-escolar	21.3 %
Primaria Secundaria	48.8 %
Superior	25.4 %
<b>PEA (*)</b>	145 082
Hombres	98 794
Mujeres	46 288

\*Fuente: INEI 1996.

**TABLA 2**  
**POBLACIÓN POR ZONALES**

<b>ZONAL</b>	<b>POBLACIÓN</b>
Zonal N° 1	29 836
Zonal N° 2	39 628
Zonal N° 3	43 747
Zonal N° 4	38 668
Zonal N° 5	29 058
Zonal N° 6	37 249
Zonal N° 7	31 758
Zonal N° 8	39 217
Zonal N° 9	40 178
Zonal N° 10	26 129
Zonal N° 11	24 985
Zonal N° 12	35 693
Zonal N° 13	41 459
<b>Población Total</b>	<b>457 605</b>

\*Fuente: INEI 1996.

En estos tiempos de gran competitividad, se requiere tener un plan estratégico para optimizar los recursos y volverse altamente competitivos. En las condiciones actuales con los cambios acelerados en todo campo, es necesario la innovación y adecuación a condiciones que permitan asegurar la productividad de los servicios que presta la Municipalidad.

La metodología de trabajo usada para llegar a los objetivos trazados es la siguiente:

- Levantamiento de información é identificación de problemas.

- Análisis de la información y definición del ámbito del problema, a quiénes ó qué áreas involucra.
- Identificar el origen del problema y la situación actual.
- Evaluación en base a deméritos.
- Planteamiento y evaluación de soluciones.
- Elección é implementación de un programa de mantenimiento.

### **1.1 OBJETIVOS**

Los objetivos del presente informe son los siguientes:

- Proponer alternativas de solución a diversos problemas de Los Talleres de Mantenimiento.
- Aplicar diversas técnicas de gestión de mantenimiento, ya sea correctivo, preventivo, predictivo, productivo total ó la combinación de estos.
- Maximizar la disponibilidad de equipos.
- Máximizar la utilización del tiempo.
- Detectar fallas prematuras.
- Mejorar los preparativos para reparaciones planeadas.

## **1.2 ALCANCES**

El alcance del presente informe comprende:

- Determinar los tipos de mantenimiento a efectuar.
- Dimensionar adecuadamente los medios técnicos y humanos de mantenimiento.
- Determinar de acuerdo con los datos cuantitativos, la cantidad y calidad de cambio de componentes de los equipos, así como de materiales más comunes.
- Establecer cuanto mantenimiento preventivo se va a aplicar.
- Determinar las instalaciones adecuadas para Los Talleres de Mantenimiento.

## **1.3 LIMITACIONES**

Una de las más grandes limitaciones, es el temor del personal de manifestar libremente sus ideas concerniente al mantenimiento ante sus superiores. Esto quizás es el punto neurálgico para realizar buenas coordinaciones con el personal que trabaja en Los Talleres de Mantenimiento.

Los Talleres de Mantenimiento no tienen una base de datos eficiente y actualizada, motivo por el cual hay mucha información que se pierde, requiriéndose de un sistema informático.



## **CAPITULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO**

#### **2.1 UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Los Talleres de Mantenimiento se ubican en la Av. Andrés Avelino Cáceres 2da Cdra. S/N Año Nuevo-Comas, en la que también se encuentran la Dirección de Saneamiento Ambiental y Ecología (DSAE) y las Divisiones que están a su cargo:

- División de Limpieza Pública (DLP)
- División de Parques y Areas Verdes (DPAV)
- División de Salud y Medio Ambiente (DSMA)

Se cuenta con un área de 8,000 m<sup>2</sup> de las cuales:

- 1600 m<sup>2</sup> lo ocupan las oficinas, almacenes, vestuarios.
- 5400 m<sup>2</sup> es para el desplazamiento y estacionamiento de las unidades (transporte y movimiento de tierras).
- 1000 m<sup>2</sup> lo ocupan Los Talleres de Mantenimiento.

## **2.2 VISION, MISIÓN Y MATRIZ FODA (FORTALEZA, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS)**

### **2.2.1 Visión**

Es una declaración precisa de lo que una organización, sociedad ó persona quiere y espera ser en el futuro. La visión señala el camino que permite establecer el rumbo para lograr el desarrollo esperado en el futuro. La visión es generada por un grupo de personas de la organización, quienes brindan ideas fructíferas, las cuales son:

- Municipalidad moderna con infraestructura adecuada, acorde al avance tecnológico.
- Cuenta con una gestión administrativa descentralizada.
- Personal calificado que trabaja en equipo y brinda servicios de calidad.
- Es democrática interna y externamente.
- Promotora de empleo.
- Promotora de la educación ciudadana, el deporte y la recreación.

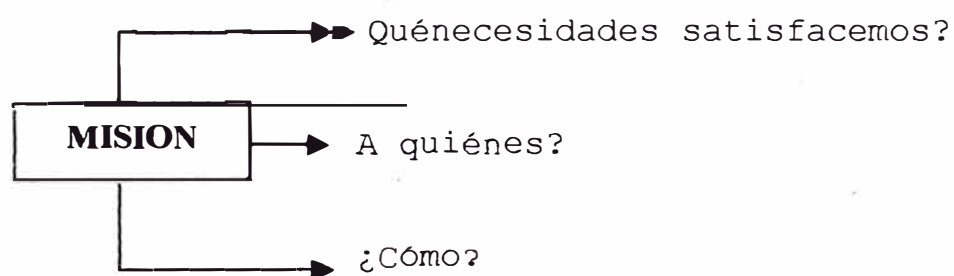
- Se preocupa de conservar un ambiente saludable.

De todas las ideas planteadas, podemos resumir la visión de la Municipalidad:

"Somos una Institución moderna, acorde al avance tecnológico, con personal calificado que trabaja en equipo; tenemos una gestión descentralizada y democrática que brinda servicios de calidad y promueve el desarrollo local integral"

### **2.2.2 Misión**

La misión describe la naturaleza y el trabajo al cual se dedican Los Talleres de Mantenimiento para el logro de la visión. Determina cual es su razón de ser ó su propósito.



“Contribuir a mejorar la operatividad de las Unidades de la Municipalidad, con una administración moderna de mantenimiento, cuyo propósito primordial será reducir los costos de reparación de las Unidades y brindar servicios de calidad”.

### **2.2.3 Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas )**

La matriz FODA, es una estructura conceptual para un análisis sistemático de la situación, que combina los factores internos y externos claves y concluye con el desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA

Donde:

F = Fortaleza.

O = Oportunidades.

D = debilidades.

A = Amenazas.

De acuerdo a esta matriz que se presenta en la pagina siguiente, la estrategia planteada será:

- Adoptar un sistema moderno de administración de mantenimiento de unidades, el cual será planificada y sistematizada, con el personal capacitado é idóneo y teniendo las herramientas necesarias para dar un servicio de calidad.

## MATRIZ FODA

<p><b>ANALISIS INTERNO</b></p> <p><b>ANALISIS EXTERNO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación de operadores en el control del Mantenimiento.</li> <li>2. Experiencia positiva en la reparación de unidades.</li> <li>3. Se cuenta con un maestro mecánico de amplia experiencia.</li> <li>4. Se tiene espacio necesario para las reparaciones de las unidades.</li> <li>5. Orden del Alcalde en sistematizar los trabajos de Mantenimiento.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se cuenta con las herramientas necesarias para los servicios solicitados.</li> <li>2. No se capacita al personal de Mantenimiento, como a los operadores.</li> <li>3. No hay planificación en los servicios a realizar.</li> <li>4. Falta de repuestos básicos en almacén.</li> <li>5. Almacén en desorden.</li> <li>6. El Sindicato de Trabajadores avala operadores nombrados que son descuidados en el buen uso de la unidad.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesoramiento de proveedores en los programas de Mantenimiento de unidades.</li> <li>2. Mayor aporte de dinero por parte del gobierno a las Municipalidades (FONCOMUN).</li> <li>3. Control de Índice Inflacionario.</li> <li>4. Incremento del uso de sistemas de información y recursos de cómputo.</li> <li>5. Cambio constante de la tecnología en general.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS F.O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar reparaciones con la supervisión del maestro mecánico y reportar las mismas a diario (F1F2F3010203).</li> <li>2. Sistematizar los trabajos que se realizan a diario y así tomar medidas correctivas (F50405).</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS D.O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquirir herramientas básicas para implementar un buen taller, con personal calificado (D1D2010203).</li> <li>2. Tener el almacén en orden, con stock mínimo de repuestos (D40104).</li> <li>3. Planificar los trabajos a realizar con la participación de todo el personal de Mantenimiento (D2D3D5D6010405).</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carencia de recursos económicos para la adquisición de repuestos y servicios, debido al no pago de tributos de los contribuyentes a la Municipalidad.</li> <li>2. Dificultad para conseguir créditos para compras y servicios para los equipos.</li> <li>3. Reparación de unidades en talleres particulares sin garantía alguna.</li> <li>4. Choque y robo a las unidades que trabajan de noche.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS F.A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar los gastos básicos de las unidades y realizar sus reparaciones en Los Talleres de Mantenimiento (F2F3F4A3).</li> <li>2. Conseguir proveedores fijos previo trato, solicitando lo necesario y bueno, asimismo tramitarles su pago en el menor tiempo posible (A2A3F4F5).</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS D.A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar al personal de Mantenimiento para que presten servicios múltiples (D2A3A4).</li> <li>2. Concientizar é Identificar al personal con la Institución, para desarrollar estrategias en bien de Los Talleres de Mantenimiento (D2D3D5D6A1).</li> </ol>

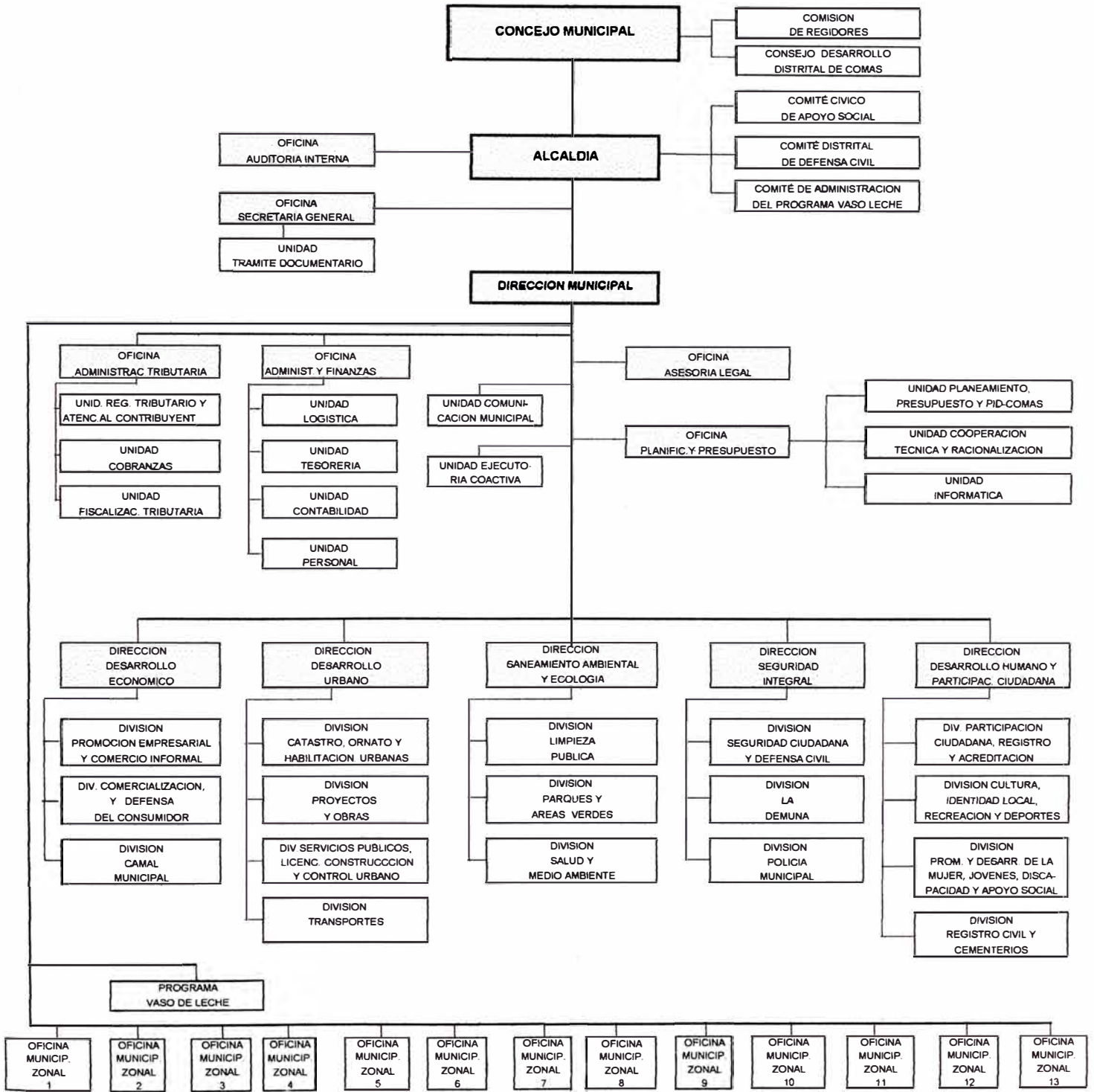
## **2.3 ORGANIZACIÓN DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO**

### **2.3.1 Generalidades**

De acuerdo al Organigrama general de la Municipalidad, Los Talleres de Mantenimiento se encuentran dentro de la Unidad de Logística y esto se organizan como indican el organigrama de Los Talleres de Mantenimiento (página 19).

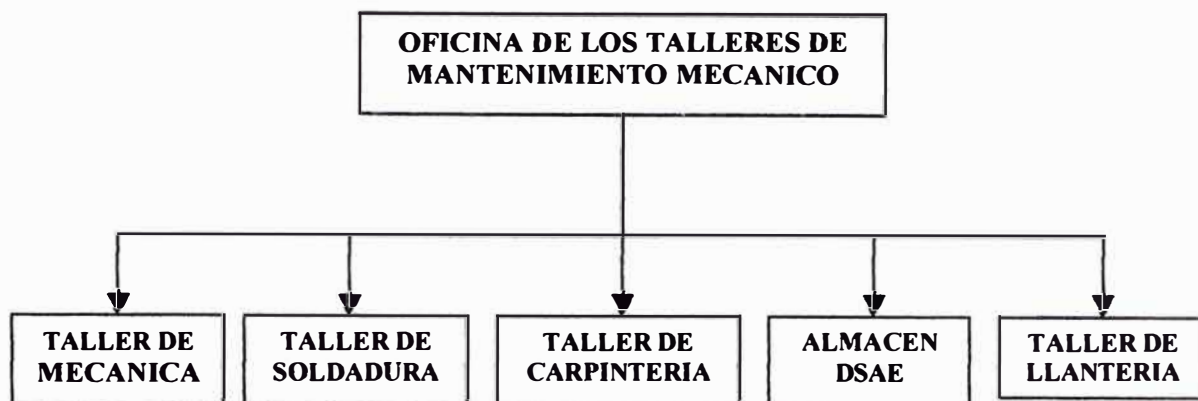
La Unidad de logística tiene sus oficinas en la Municipalidad, cuya dirección es Plaza de Armas S/N - Comas.

**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS**





## ORGANIGRAMA DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO



El personal que trabaja en Los Talleres de Mantenimiento son:

- Oficina de Los Talleres de Mantenimiento:

- 01 Jefe de Los Talleres de Mantenimiento
- 01 Asistente de Los Talleres de Mantenimiento.

- Taller de Mecánica:

- 05 mecánicos.
- 01 Ayudante de mecánico.

- Taller de Soldadura:

- 01 soldador.

- Taller de carpintería:

- 01 Carpintero.
  - 01 Ayudante de Carpintero.
- Almacén de la Dirección de Saneamiento Ambiental y Ecología (DSAE):
- 01 Empleado.
  - 01 Ayudante de Almacén.
- Taller de Llantería:
- 02 Llanteros

### **2.3.2 Funciones Especificas del Personal**

Se describirán a continuación las funciones del personal de Los Talleres de Mantenimiento.

#### **Jefe de Los Talleres de Mantenimiento**

Depende de la Unidad de Logística y sus funciones son:

- Planear, organizar y conducir los trabajos de reparación de unidades.
- Mantener informado a la Dirección de Saneamiento sobre el pedido de repuestos.

- Coordinar con las Divisiones que tengan unidades a su cargo, el plan de reparaciones a realizar.
- Supervisar los trabajos de reparación solicitados, cuando el servicio es realizado en talleres particulares.
- Supervisar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de las unidades.
- Coordinar con la unidad de Logística el pedido de repuestos, como el pago de servicios a terceros.
- Disponer y controlar el mantenimiento preventivo del equipo en stand - by.
- Controlar permanentemente la existencia de maquinas, material y herramientas asignadas para el mantenimiento.
- Diagnosticar fallas.
- Presentar a la Oficina de Administración, Unidad de Logística y la Dirección de Saneamiento Ambiental, los costos aproximados de reparaciones de las unidades, mediante un informe.

- Preparar informes técnicos y otros, solicitados por la Administración, Dirección de Saneamiento y Logística.
- Realizar mejoras en los métodos de mantenimiento preventivo y/ó reparación.
- Firmar actas de salida é ingreso de unidades y/ó componentes de los mismos.

Asistente de Los Talleres de Mantenimiento

Depende del Jefe de Los Talleres de Mantenimiento y sus funciones son:

- Colaborar con el Jefe de Los Talleres en la realización de sus funciones y asume la jefatura en su ausencia.
- Dirigir los trabajos de reparación y de mantenimiento preventivo.
- Coordinar con el Jefe de Los Talleres pedidos de repuestos y pago de servicios a talleres particulares.
- Controlar el orden y limpieza de los Talleres.
- Controlar el cumplimiento de las disposiciones del Jefe de Los Talleres.

- Mantener el archivo de la siguiente documentación:
  - Informe técnico de recepción y entrega de unidades.
  - Costos de reparación.
  - Ordenes de trabajo, pedidos internos de repuestos, etc.
  - Plan de reparaciones.
  - Informes recibidos y remitidos.
  - Documentos recibidos y remitidos.
  - Memorándum recibidos y remitidos.
  - Actas de salida y entrega de componentes de la unidad.
  - Informes a la Oficina de Administración y a la Dirección de Saneamiento.
  - Cuadro de horas y kilometraje de las unidades.
  - Historial de las unidades.
  - Programas de mantenimiento preventivo
  - Consumo de combustible y lubricantes

### Mecánico

Depende del Jefe de Talleres de Mantenimiento y sus funciones son:

- Controlar que el operador ejecute el mantenimiento preventivo que le corresponde a su unidad.
- Coordinar continuamente con el Jefe de Los Talleres de Mantenimiento, sobre las reparaciones y mantenimiento de las unidades.
- Informar diariamente sobre los trabajos efectuados.
- Realizar pedidos de materiales y repuestos para una reparación programada ó de emergencia.
- Anotar en un cuaderno el consumo de grasa y lubricantes por unidad.

#### Ayudante de Mecánico

Depende del Mecánico y sus funciones son:

- Cooperar con el mecánico de taller en las actividades de mantenimiento y reparación.

#### Soldador

Depende del Jefe de Los Talleres de Mantenimiento y sus funciones son:

- Ejecutar trabajos de soldadura.

- Informar diariamente de los trabajos realizados.
- Realizar los pedidos de materiales.

#### Llantero

Depende del Jefe de Los Talleres de Mantenimiento y sus funciones son:

- Realizar los trabajos asignados.
- Hacer el pedido de materiales.

#### Carpintero

Depende del Jefe de Los Talleres de Mantenimiento y sus funciones son:

- Realizar los trabajos asignados.
- Hacer pedidos de materiales.

#### Almacenero DSAE

Depende del Almacén Central de la Municipalidad y este de la Unidad de Logística. Sus funciones son:

- Mantener limpio y ordenado la sección a su cargo.
- Almacenar las herramientas.

- Entregar a los mecánicos las herramientas que soliciten.
- Organizar, dirigir y controlar la sección.
- Mantener actualizado el inventario del almacén.
- Recibir y despachar maquinaria, materiales y/ó repuestos.
- Tener actualizado el movimiento de repuestos, materiales, lubricantes, grasas, etc.
- Controlar el stock de almacén y avisar al Jefe de Los Talleres cuando este se encuentre en su mínimo.
- Abastecer de combustible y lubricantes a las unidades cuyos operadores firmarán un formato de recepción.
- Elaborar diariamente un cuadro indicando el consumo de combustible por unidad.
- Reportar toda información diariamente a la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento.

Asistente de Almacén DSAE

Depende del encargado Almacén DSAE y su función es:

- Realizar los trabajos asignados.



Operador de Unidad

Depende del Jefe de División al que ha sido asignado y sus funciones son:

- Colaborar en la revisión y reparación de la unidad, a su cargo.
- Realizar el mantenimiento preventivo a su unidad.
- Anotar las horas o kilómetros trabajados, el consumo de combustible y lubricante de la unidad diariamente en su libreta de control, cuyo resumen será entregado a fin de cada mes a la oficina de Los Talleres de Mantenimiento.
- Operar la unidad asignada, buscando constantemente obtener la máxima eficiencia.

### **2.3.3 Turnos y Horarios de Trabajo**

Los turnos de trabajo son los siguientes:

Primer Turno: de 06:00 am a 14:00 pm.

Segundo Turno: de 14:00 pm a 22:00 pm.

Tercer Turno: de 22:00 pm a 06:00 am.

Por el momento en Los Talleres de Mantenimiento se trabaja el primer turno, excepto el Taller de llantería que trabaja los dos primeros turnos, debido a problemas diversos con las llantas de las unidades. Cabe indicar que el personal de los talleres trabaja 3 horas más a cambio del almuerzo ó cena que brinda la Municipalidad.

Los operadores de unidades de transporte y de movimiento de tierras se turnan para trabajar los tres turnos del día, coordinando con la División al cual han sido asignados.

### 2.3.4 Remuneración del Personal.

La remuneración del personal se da de acuerdo a su condición laboral, como se muestra a continuación:

	<b>MONTO (S/.)</b>	<b>PERSONAL</b>
<b>NOMBRADO</b>	1,500	Mecánico, carpintero, Llantero, almacenero DSAE, Ayudante de almacenero DSAE, Operador, Ayudante de operador.
<b>CONTRATADO</b>	800	Mecánico, Soldador.
	900	Operador.
	500	Ayudante de Operador y de mecánico.

Normalmente en cada unidad (Transporte, movimiento de tierras) trabajan 01 operador y 02 ayudantes.

## **2.4 UNIDADES DE TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

Se describirá las unidades de la Municipalidad con sus características técnicas, los cuales se dividen en dos grupos para mejor identificación, siendo estos:

- Unidades para movimiento de tierra.
- Unidades de transporte.

### **2.4.1 Funciones de las Unidades**

#### Unidades de Movimiento de Tierras

##### Cargador Frontal

- Carga continua de materiales (residuos sólidos, desmonte, tierra, etc.) a los camiones volquetes.
- Carga y acarreo en suelos desfavorables y empleo en trabajos diversos como: cargar componentes pesados, nivelar terrenos, etc.

##### Retroexcavadora

- Trabajos de zanjas, canales y drenes.

- Carga continua de material (residuos sólidos, desmonte, tierra, etc.) a los camiones.

#### Tractor Agrícola

- Jalar accesorios para corte de grass, carreta con desmonte ó hierba seca del Parque Zonal Sinchi Roca.

#### Minicargador

- Carga continua de materiales a los camiones ó esparcir el material descargado por los volquetes.

#### Unidades de Transporte

##### Camión Volquete

- Transporte de material (desmonte, residuos sólidos, tierra, etc.) para largas distancias.

##### Camión Cisterna

- Transporte de agua a las áreas verdes.

#### Camión Plataforma

- Transporte de todo tipo de material, accesorios, plantas, etc.
- Transporte de maquinaria como carro cortador de césped y transporte de personal.

#### Camión Baranda

- Recolección y transporte de residuos sólidos.

#### Camión Compactador

- Recolección y Transporte de residuos sólidos.

#### Camión Tracto

- Para enganche y transporte de semiremolque cisterna de agua ó baranda de residuos sólidos.

#### Camioneta

- Para transporte de personal de supervisión.

### **2.4.2 Relación de Unidades**

En el Anexo N°1 se muestran la relación de unidades y se puede ver que hay varios Unidades de Transporte que no tienen Placa de Rodaje, los cuales tiene que regularizarse para que tengan sus tarjetas de Propiedad, según lo exige el Ministerio de Transportes. En el Anexo N°2 se presentan ilustraciones de las unidades utilizadas, como también el estado operativo de algunas de ellas.

Las unidades de la División de Limpieza Pública y la División de parques y áreas verdes, desarrollan su trabajo de la siguiente manera:

#### **A.- División De Limpieza Publica**

Los equipos de esta división (camiones baranda, volquetes, tractos.) recoleccionan un promedio de 250 toneladas métricas (TM) de residuos sólidos diarios (TABLA 3), los cuales son llevados al relleno sanitario de Zapallal, distrito de Puente Piedra.

La recolección y transporte de residuos sólidos hasta el relleno sanitario se le denomina un viaje de la unidad. Normalmente una unidad realiza un viaje por turno, realizándose este trabajo con 01 operador y 02 ayudantes.

Como se observa en la Tabla 3, los volquetes solo realizan 01 viaje, y el resto de tiempo son utilizados para cargío de material para las áreas verdes ó realizar trabajos solicitados por la comunidad. Solo en caso de quedar algún camión recolector fuera de servicio, de inmediato un volquete lo reemplazara hasta que quede dicha unidad operativa.

La cantidad promedio de residuos sólidos a recolectarse diariamente del distrito es aproximadamente 300 TM., motivo por el cual se contrato a la Empresa de Servicios Diestra S.A., con 04 camiones para recolectar 56 TM aproximadamente.



**TABLA 3**  
**RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS POR DIA (TM)**

UNIDADES	MARCA	MODELO	REG.	PLACA	CARGA (TM)	N° DE VIAJES	TOTAL (TM)
Camión Bar.	Volvo	FE613	11-P	XG-2625	8	2	15
Camión Bar.	Volvo	FE611	13-P	XG-2510	8	2	15
Semi-trayler	Freightliner	F7	14-P		15	1	15
Compactador	Internacional	S-1954	16-P		7	2	14
Compactador	Internacional	S-1954	17-P		0	0	0
Compactador	Internacional	S-1956	18-P		7	2	14
Camión Bar.	Internacional	S-1956	22-P	XI-5217	7	2	14
Volquete	Internacional	S-1954	24-P	XG-6062	0	0	0
Volquete	Internacional	S-1954	30-P	XI-5095	7	2	14
Compactador	Dimex	451-175-04	33-P	XQ-1390	8	2	16
Compactador	Dimex	451-175-04	34-P	XQ-1392	8	2	16
Compactador	Dimex	451-175-04	35-P	XQ-2236	8	3	24
Compactador	Dimex	451-175-04	36-P	XQ-2237	8	3	24
Volquete	Dimex	74-300-200	37-P	XQ-2981	8	2	16
Volquete	Dimex	74-300-200	38-P	XQ-2980	8	1	8
Volquete	Dimex	74-250-202	39-P	XQ-2979	8	1	8
Compactadora	Volvo	N720	402-P		8	3	24
							253

Residuos sólidos recolectados por la empresa de servicios  
DIESTRA S.A.:

UNIDAD	CANTIDAD	CARGA (TM)	N° DE VIAJES	TOTAL (TM)
Camión Baranda	4	7	2	56

Hay 05 unidades recolectoras de residuos que consumen aceite motor (Anexo N°1), aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de galón cada 02 días, por lo que se requiere la reparación del motor a la brevedad posible.

**B.- División De Parques y Areas Verdes**

Los camiones cisterna riegan los parques y jardines con un promedio de 348,000 glns. de agua al día. Cabe hacer la observación que en el caso de los operadores de estas unidades, trabajan 12 horas corridas, por lo que se tendrá 02 turnos al día; esto implica 06 viajes (cargar agua y transportarla) por turno, motivo por el cual solamente estos operadores perciben el sueldo de S/.1,200.00 nuevos soles, siendo todos ellos personal contratado.

<b>UNIDAD</b>	<b>REG.</b>	<b>CAPACIDAD (GLNS.)</b>	<b>N° VIAJES X DIA</b>	<b>TOTAL (Glns)</b>
CAMION CISTERNA	42-P	8,000	12	96,000
	43-P	8,000	12	96,000
	44-P	9,000	12	108,000
	40-P	4,000	12	48,000
			TOTAL	348,000

## CAPITULO 3

### CONCEPTO GENERAL DE MANTENIMIENTO

Es la ciencia dedicada al estudio de la operatividad de las máquinas y/ó unidades, teniendo como propósito:

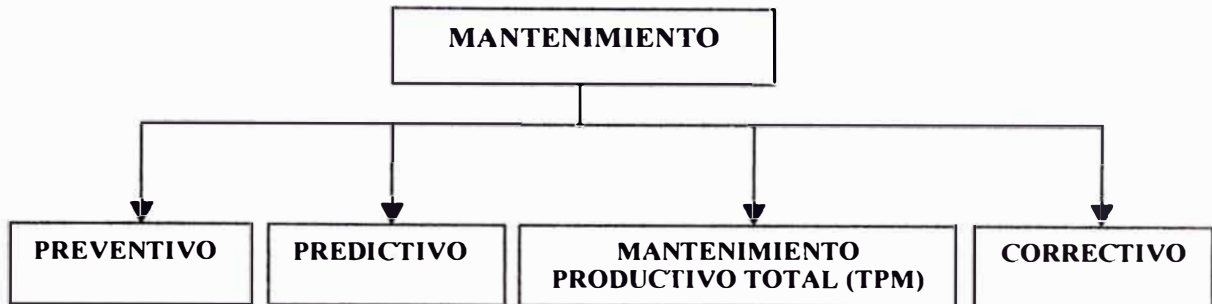
**Mantener;** es decir, realizar todas operaciones necesarias que permitan conservar el potencial óptimo de las unidades y materiales a fin de asegurar la continuidad y calidad de los servicios.

**Conservar;** en las mejores condiciones de tiempo y costo, evitando el surgimiento de males mayores.

El mantenimiento garantiza la disponibilidad de las unidades para atender los servicios, en especial de recolección de residuos sólidos y el riego de las áreas verdes del Distrito.

Las clases de mantenimiento son las siguientes (Diagrama 1)

DIAGRAMA 1



### 3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MP)

Es el conjunto de acciones planificadas que se realizan en períodos establecidos sobre las unidades, teniendo un programa de actividades a realizar como: cambio de repuestos, ajustes é inspecciones, buscando mejorar la operatividad de la unidad.

Ventajas del mantenimiento preventivo:

1. Disminución de paradas imprevistas.
2. Mejor conservación de las unidades.
3. Disminución de reparaciones grandes.
4. Evaluar unidades de altos costos de mantenimiento, para darse de baja.

5. Mejorar las condiciones de seguridad.

#### Tipos de Mantenimiento Preventivo

M.P./Rutinario: son tareas simples y repetitivas que se realizan cada determinado tiempo: limpieza, ajustes, lubricación é inspección.

M.P. / Tecnificado: son actividades que requiere planificar recursos:

- ❖ Reparación parcial de la Unidad
- ❖ Reemplazo de piezas y componentes
- ❖ Empleo de diversas herramientas
- ❖ Mayor destreza y habilidad del personal
- ❖ El tiempo y recursos utilizados son mayores

Para un eficiente Mantenimiento Preventivo de Unidades, se tiene que tener en cuenta la información técnica siguiente:

**A. Inventario / Codificación / Ficha Técnica /**

**Inventario:** tener registrado la cantidad de unidades.

**Codificación:** Registro de unidades mediante un código alfa numérico.

**Ficha Técnica:** Es un formato de identificación de las características y datos más importantes de las unidades como de sus componentes.

**B. Estado de Unidades y Estándares de M.P.**

Para aplicar el mantenimiento preventivo, se debe conocer el estado ó condición de la unidad y los estándares del M.P se obtiene mediante la información que suministran:

- Los fabricantes de las unidades.
- Experiencia del personal de mantenimiento y operadores.
- Historial de las Unidades.

Dentro de los estándares se tienen las siguientes tareas básicas:

- Limpieza
- Inspección
- Lubricación
- Ajuste / Calibración
- Cambio de algunos repuestos

### **C. Metodología para Implementar un M.P.**

La Metodología a seguir es la siguiente:

1. Difusión de la filosofía y ventajas del M.P.
2. Inventario y Codificación de las unidades.
3. Determinación del estado de las Unidades.
4. Clasificación de unidades de acuerdo a su importancia.
5. Elaborar estándares de trabajo.
6. Implementar las Ordenes de Trabajo.
7. Historial de las unidades.
8. Informes del M.P.
9. Establece una organización adecuada para la planificación y control del M.P.



10. Compromiso de la Alta Dirección para destinar los recursos necesarios para el mantenimiento de Unidades.

**D. Entrenamiento y Capacitación del Personal**

Entrenar y capacitar al personal de mantenimiento para la realización de los siguientes trabajos:

1. Lubricación.
2. Inspección y montajes de partes de los equipos: rodajes, acoples, fajas.
3. Selección de materiales.
4. Reporte del trabajo ejecutado.

**3.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO (MPD)**

Es el mantenimiento programado y planificado con base en el análisis, muestreo y registro de variables, que determinan el estado de la unidad y que se monitorean para predecir la falla. Es una etapa avanzada del mantenimiento preventivo.

El Mantenimiento Predictivo es valioso para aumentar la producción y disminuir los tiempos de paradas imprevistas, pero la filosofía del Mantenimiento ha evolucionado y la medición directa de la condición de la máquina, es ahora la base de los Programas de Mantenimiento.

Entre los beneficios del Mantenimiento Predictivo tenemos:

1. Máxima vida útil de los componentes de las Unidades.
2. Eliminar pérdidas de producción.
3. Reducir las horas extras del mantenimiento.
4. Encontrar problemas críticos de las Unidades.
5. Reducir las paradas imprevistas.
6. Conocer con precisión cuando y que debe ser cambiado un componente en la unidad.
7. Aumentar la confiabilidad y disponibilidad de las Unidades.

### **3.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO (M.C.)**

Es aquel que interviene al equipo cuando es evidente ó ya ocurrió la falla, ocasionando en este último paradas imprevistas.

### **3.4 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

Es el mantenimiento que mejora permanentemente la efectividad global de las unidades, con la activa participación de los operadores. El TPM involucra al personal de mantenimiento, ingenieros, vendedores y otros; la mejora de la efectividad global de la unidad, estará claramente acompañada de un buen equipo de trabajo.

En la actualidad el trabajo de los operadores, bajo el TPM, es un enfoque altamente recomendado y la implantación, como su ejecución aumentara al inicio los costos totales de mantenimiento, pero después de un periodo de tiempo disminuirán por debajo del nivel original.

La dirección y conducción del TPM será llevado por la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento.

### **3.4.1 METAS DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

Las metas del TPM son las siguientes:

#### **1. Aplicación del Mantenimiento Autónomo**

Es un cambio de la cultura corporativa. La gente que opera no conoce internamente la unidad, pero el de mantenimiento no conoce lo que ocurre en todo momento a la unidad. Se busca prevenir fallas de componentes de la unidad. Se organiza a través de un equipo en donde el operador participe, resuelve algunas cosas pequeñas, que puedan producir grandes problemas. Elimina la disyuntiva yo opero - yo reparo.

## **2. Realizar un Programa Planificado de Mantenimiento**

El programa planificado de mantenimiento preventivo a realizar, debe tener como soporte al Mantenimiento autónomo. El uso del Mantenimiento Predictivo en la inspección puede ser necesario.

## **3. Adiestramiento al Personal**

Esto es esencial en el Mantenimiento Autónomo, la Municipalidad debe estar dispuesta a invertir en el adiestramiento de sus trabajadores.

## **4. Realizar un Programa de Gestión para una Unidad Inicial**

Lo ideal es que una unidad no requiera mantenimiento, un sistema que ayude a acercarnos a este ideal es de mucho valor para esto debe haber una retroalimentación entre la experiencia de mantenimiento-operación y el

diseño de nuevas unidades, esto es prevención del mantenimiento. Con esto se puede mejorar:

- a) El trabajo y los sistemas de mantenimiento.
- b) Facilitar el diseño de una nueva unidad libre de mantenimiento.

## **CAPITULO 4**

### **DIAGNOSTICO DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO**

#### **4.1 METODOLOGIA DE TRABAJO**

Los Talleres de Mantenimiento, son los encargados de velar por el buen funcionamiento de las unidades y su situación actual es la siguiente:

- La planificación de la mano de obra y el material a emplear, lo realizan el Jefe de Los Talleres del mantenimiento, también estima el tiempo a emplearse en determinadas tareas, las cuales no son reportadas en un documento.

El jefe de Los Talleres con el mecánico de mayor experiencia se encargan de revisar los trabajos, siendo estos responsables de la calidad de dichos trabajos.

- No existe una filosofía de mantenimiento instaurada en Los talleres de mantenimiento, lo que si existe es una predisposición de colaboración entre operadores

de las unidades (en especial contratados) y el personal de mantenimiento, de allí que algunas fallas sean resueltas antes de causar daños mayores.

- Para ampliar el estado situacional, la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento chequeará todos los talleres, los tramites administrativos que realizan, como los reportes con los que se están trabajando.

#### **4.1.1 Oficina de Talleres de Mantenimiento**

Aquí se encuentran los archivos de todas las unidades. También se encuentran los archivos de informes emitidos y remitidos, como los memorándum y todo informe concerniente a las unidades.

Se cuenta con una máquina de escribir mecánica para redactar documentos. En esta Oficina trabaja el Jefe de Talleres con su asistente.



El Jefe de Los Talleres ocupa el 60% de su tiempo en la compra de repuestos para las unidades, siendo esta función la que debe realizar la Unidad de Logística.

#### **4.1.2 Taller de Mecánica**

Los servicios y reparaciones que se vienen realizando a las unidades son las siguientes:

1. Reparación de: motores, transmisiones, diferenciales, embragues, frenos, motobombas, motoguadañas, carro-cortador de césped, etc.
2. Realizar el mantenimiento preventivo rutinario a las:

##### Unidades de Transporte:

Cada 5000 kilómetros ó una vez al mes:

- Cambio de filtros de petróleo y aceite.
- Cambio de aceite del motor.

- Engrase general (esta tarea se realiza en un lubricentro particular, porque no se cuenta con una engrasadora neumática).
- Relleno ó cambio de aceite de caja y corona, de acuerdo a como se encuentran los niveles de aceite ó si existen partículas metálicas.
- Cambia cada 3 meses el filtro de aire.

Unidades de Movimiento de Tierras:

Cada 250 horas:

- Cambio de filtros de petróleo y aceite.
- Cambio de aceite del motor.
- Relleno de aceite hidráulico y de transmisión.

Cada 500 horas:

- Cambio de filtros de transmisión é hidráulico.

Por falta de recursos económicos, la Oficina de Administración no puede cumplir con la compra a tiempo de los filtros y aceites, por lo que el mantenimiento rutinario se realiza

retrazado, debiéndose realizar una vez al mes aproximadamente y no cada dos meses, lo que perjudica el servicio y el acortamiento de la vida útil de las unidades.

Los Talleres De Mantenimiento atienden a 34 unidades de transporte y 04 unidades de movimiento de tierras, para las cuales falta planificar la distribución de personal, para su atención en cuanto a los servicios que requieran, ya que algunas veces hay congestión de unidades esperando ser revisados por los mecánicos, a la vez se requiere de herramientas para los mecánicos; para poder realizar servicios de mantenimiento en el menor tiempo posible.

Los trabajos realizados por Talleres Particulares son los siguientes:

- Reparación y/ó calibración de bomba de inyección é inyectores de combustible.
- Reparación del Turbo - Compresor.

- Reparación y/ó sondeo del radiador y enfriador de aceite.
- Reparación de culatas (prueba hidrostática).
- Calibración, rectificado y/ó alineamiento de cigüeñales, monoblock, eje de levas y bielas.
- Cambio de forros de zapata de frenos, de discos y accesorios de embrague.
- Tapizado de asientos.
- Planchado de carrocerías.
- Servicios de torno, cepillo y fresadora.
- Reparaciones eléctricas: alternador, arrancador, cableados, otros.
- Reparación del Sistema Hidráulico de los camiones compactadores y de equipos de movimiento de tierras.

El Taller de Mecánica cuenta con 04 zanjás bajo sombra para reparaciones menores, y 02 zanjás de concreto armado para reparaciones mayores, 03 ambientes para guardar componentes en reparación y herramientas, 01 ambiente para desarrollar

trabajos manuales contando con un tornillo de banco de 8" y 02 mesas de trabajo.

El área ocupada por Los Talleres De Mantenimiento no está cercada.

Debido a la Falta de un electricista automotriz, se recurre a un taller particular, algunas veces por cosas insignificantes, ocasionando pérdida de tiempo y retraso del servicio de la unidad.

Todos los trabajos realizados se anotan en un cuaderno, para llevar un control, realizándose de manera superficial, sin anotar las horas máquina ó kilometraje de la unidad.

También se cuenta con dos ambientes de lavado, ya que es indispensable para que las unidades queden limpias, realizándose esta limpieza con una electrobomba con sus accesorios (manguera y un pulverizador), a alta presión sin detergente alguno.

Se cuenta con un compresor el cual esta conectado a todos los talleres.

Los operadores realizan la limpieza de filtros de aire con presión excesiva de 100 PSI, perjudicando al filtro, dejándolo en poco tiempo inservible.

#### **4.1.3 Taller de Soldadura**

Aquí se efectúa todo tipo de reparaciones en carrocerías metálicas, muelles, chasis, con una máquina de soldar de 230 amperios, requiriéndose una de mayor capacidad. También se realiza trabajos como soldar la rueda de base de cilindros recolectores, pequeñas estructuras, escobillas de metal, etc.

Cuenta con un taladro de columna para broca, hasta  $\frac{3}{4}$ ", 01 esmeril con piedras de 8", 01 tornillo de banco de 8" y dos mesas de trabajo. Adicionalmente cuenta con 01 botella de oxígeno

de 8 m<sup>3</sup>, 01 botella de 8 m<sup>3</sup> de acetileno, y accesorios para servicios de corte y soldado de planchas delgadas.

#### **4.1.4 Taller de Llantería**

Aquí se realiza la reparación de llantas, con las siguientes herramientas:

- 01 Mesa De Trabajo.
- 01 Desenllantador Mecánico.
- 01 Juego de planchas calientes para vulcanizar cámaras.
- 01 Banco de trabajo de dos garras.

También cuenta con herramientas como: gatas, llaves de ruedas, patas de cabra, etc. Normalmente el desenllante se realiza golpeando los costados del neumático con un pico manual, produciendo abolladuras al aro, desbalanceándolo, creando problemas de desgaste prematuro del neumático.

#### **4.1.5 Taller de Carpintería**

Este taller es el más implementado ya que cuenta con diversas máquinas como:

- Garlopa de 10"
- Sierra Circular de 8"
- Tupí

Se efectúan trabajos como confección de muebles, puertas, ventanas, para las diferentes divisiones que lo requieran. Se realiza también trabajos de pintura de unidades, siendo las dos personas que trabajan en este taller personal calificado.

#### **4.1.6 Almacén DSAE**

La Municipalidad en su sede Central Plaza de Armas s/n - Comas, tiene su Almacén Central, que está a cargo de la Unidad de Logística, el cual coordina con el almacén DSAE.



El almacenero trabaja con un asistente, el cual lo apoya en labores manuales y de control. Los trabajos que realiza actualmente son:

- Recepciona y entrega repuestos y componentes de las unidades.
- Recepciona y entrega combustible, lubricantes, grasas y hace firmar al operador de la unidad un formato por la cantidad entregada, formato en el cual no aparece el kilometraje ú horometraje de la unidad.
- Informa semanalmente la cantidad de combustible suministrado a las unidades, a la Unidad de Logística.
- Da conformidad de las compras recepcionadas.

Este almacén no cuenta con una computadora para llevar el control de todo lo referente a esta área.

#### **4.2 TRÁMITE ADMINISTRATIVO PARA ADQUIRIR BIENES Y SERVICIOS**

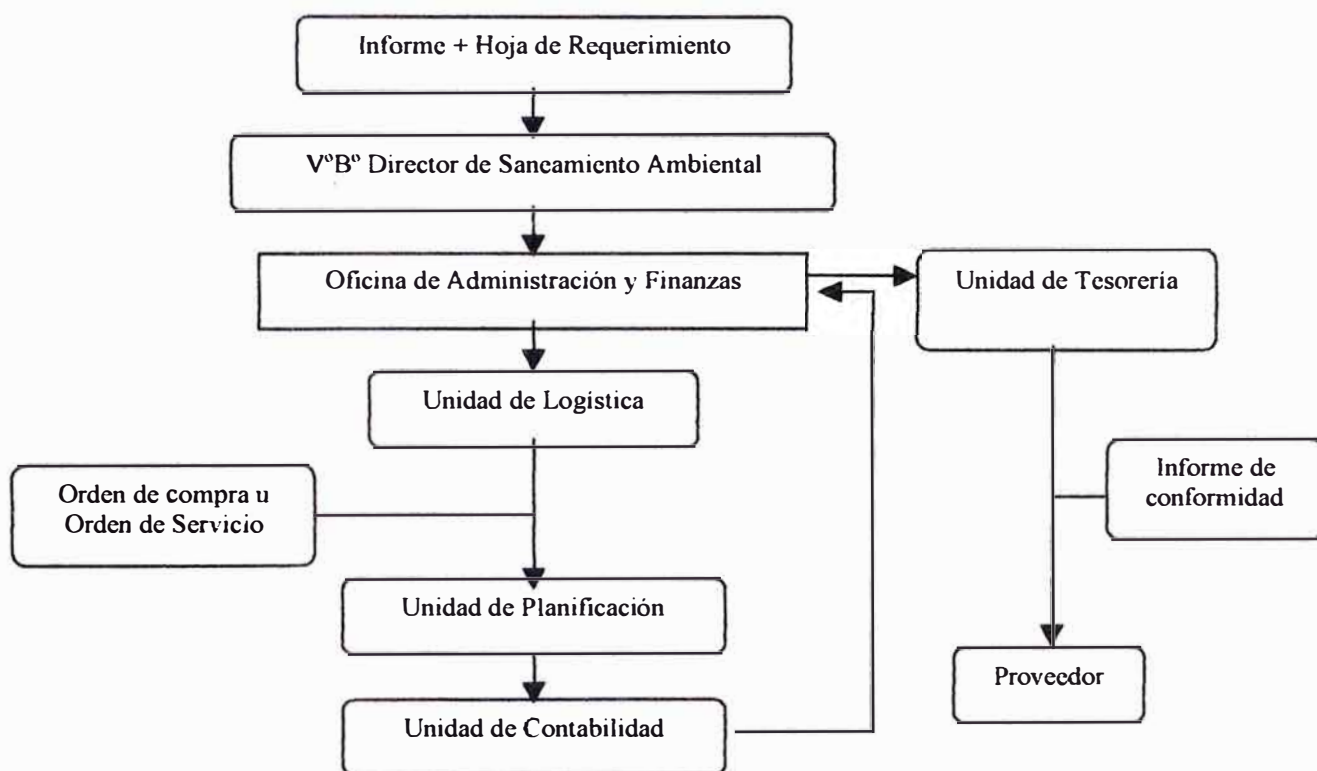
El trámite para la adquisición de Bienes y Servicios para las unidades, se solicita con la hoja de requerimiento de Bienes y Servicios el cual tiene un número correlativo y consta:

- Area que solicita
- Encargado de la misma
- Item, código, descripción de la compra ó servicio, cantidad y unidad de medida, como también el centro de costos a la que pertenece la Unidad ó componente del mismo.
- En la parte inferior se ubica la firma del solicitante y V°B° del Director de Saneamiento, siendo 01 original y 02 copias.

El informe sustentatorio, firmado por el Jefe de Los Talleres con el V°B° del Director de Saneamiento, se adjunta al Requerimiento siendo este dirigido a la Oficina de Administración y Finanzas para el trámite

correspondiente. Este trámite de Adquisiciones de bienes y Servicios se realiza según el Diagrama 2.

**DIAGRAMA 2**  
**TRAMITE ADMINISTRATIVO PARA LA ADQUISICION**  
**DE BIENES Y SERVICIOS**



La Unidad de Logística es la encargada de cotizar repuestos y servicios, elaborar el cuadro comparativo, las ordenes de compra y de servicio según sea el caso. El informe de conformidad, si es de servicio lo da el Jefe de Los Talleres de Mantenimiento y si es compra el

encargado de Almacén DSAE ó el Almacén Central, todo esto dirigido a la Unidad de Tesorería para proceder al pago del proveedor.

#### **4.3 REPORTES TÉCNICOS**

El único reporte técnico que se realiza es el de Mantenimiento Preventivo Rutinario (Anexo N°3), el cual consiste en cambiar filtros y aceites de todas las unidades. Este reporte es entregado a la Dirección de Saneamiento Ambiental como a las Divisiones de Limpieza Pública y de Parques y Áreas Verdes, el primer día de cada mes, para que sepan que día deberán estar fuera de servicio las unidades para su mantenimiento correspondiente.

#### 4.4 AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO

La auditoria nos permite conocer la situación actual de Los Talleres de Mantenimiento, así como sus necesidades y carencias, siendo esta técnica la base para:

- Proponer metas alcanzables a los Talleres de Mantenimiento con un plan estratégico de mejoras y el estudio de viabilidad de mejoras.

La evaluación se hará por deméritos, en los siguientes puntos:

- Organización.
- Planificación.
- Control.
- Equipos é Infraestructura para el Mantenimiento.
- Logística / Almacenes.

Estos puntos serán analizados en las paginas siguientes:

	Puntaje Máximo	Demérito Máximo	Demérito Real
<p><b>Organización:</b> Principio Básico</p> <p>La función mantenimiento esta claramente definida en la Municipalidad, posee los recursos necesarios y tiene una adecuada ubicación en la organización.</p> <p>Deméritos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Talleres de Mantenimiento no posee personal idóneo en cantidad y calificación para realizar el mantenimiento preventivo.</li> <li>- Talleres de Mantenimiento no se ubica en el Organigrama.</li> <li>- No se ha establecido una política en función de frecuencia de sustitución, facilidades de adquisición, plazos de entrega.</li> <li>- No se cuenta con manuales de especificación de las unidades y sus condiciones de funcionamiento para realizar el mantenimiento de los mismos.</li> <li>- No existe orden y limpieza.</li> </ul>	25	6 6 6 3 4	3 5 4 2 3
		25	17
<p><b>Planificación:</b> Principio Básico</p> <p>Se planea el mantenimiento así como el stock de repuestos para los equipos principales. Los documentos para registro de información se diseñan de acuerdo a la necesidad.</p> <p>Deméritos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se tiene stock de repuestos para las piezas de mayor uso y desgaste.</li> </ul>	20	6	4

<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se planifican ni se programan las frecuencias de inspección.</li> <li>- No existen formatos de inspección.</li> <li>- No existen procedimientos definidos de inspección, ni de mantenimiento por familia de equipos.</li> </ul>		5	3
		5	4
		4	3
		20	14
<p><b>Control: Principio Básico</b></p> <p>Se llevan registros de recepción y estado de las unidades. Se llevan fichas de control de mantenimiento por equipo.</p> <p>Deméritos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se controla que los programas de mantenimiento se lleven a cabalidad.</li> <li>- No se hacen inspecciones periódicas del estado de las unidades.</li> <li>- No existe ordenes de trabajo.</li> <li>- No se emite reporte diario de trabajo.</li> <li>- Se dá servicio a la unidad, sólo cuando falla (mantenimiento correctivo).</li> </ul>	20	5	3
		4	2
		3	3
		4	3
		4	4
		20	15
<p><b>Equipos é Infraestructura del Mantenimiento: Principio Básico</b></p> <p>La Municipalidad cuenta con maquinaria, equipos y herramientas en número y calidad adecuada a las necesidades, que contribuyen a la realización eficiente del mantenimiento.</p> <p>Deméritos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se cuenta con el suficiente equipo y maquinaria para la labor de</li> </ul>	15	7	5

<p>mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo y la maquinaria de mantenimiento es obsoleta y poco adecuada.</li> <li>- No existe infraestructura adecuada.</li> </ul>		3	2
		5	2
		15	9
<p><b>Logística / Almacenes: Principio Básico</b></p> <p>Se satisface en forma oportuna los requerimientos de repuestos, maquinarias, equipos y otros, para las labores de mantenimiento y se lleva un control adecuado de los inventarios de los mismos.</p> <p>Deméritos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se produce desabastecimiento de repuestos, habiéndose requerido oportunamente.</li> <li>- Los pedidos de equipos o maquinarias para el mantenimiento, no son suministrados en forma oportuna ó cuando se realiza no lo es con la calidad adecuada.</li> <li>- No se tiene una codificación adecuada de los equipos, maquinarias y repuestos que permiten su administración eficiente.</li> <li>- No se cuenta con un almacén adecuado a las necesidades del mantenimiento.</li> </ul>	20		
		5	4
		7	6
		5	3
		3	1
		20	14
<b>TOTAL</b>	100%	31%	69%



**Resultado:**

La función del mantenimiento se encuentra en un estado no aceptable, la cual tiene un puntaje de 31%, para lo que hay que tener alternativas rápidas y proyectadas, y así dar solución a problemas básicos para empezar una óptima gestión de mantenimiento, el cual será planteado en los capítulos siguientes.

**Puntaje:**

100% : Perfecto - Hay que procurar alcanzarlo.

60% : Aceptar - Hay que mejorar.

Menos de 60% : Inaceptable - Existen problemas

## CAPITULO 5

### ACCIONES PARA MEJORAR EL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Las acciones para conseguir esta mejora se basan en:

- Aplicación de una Administración Moderna del Mantenimiento
- Aplicación del Mantenimiento Preventivo y Productivo Total (TPM.)

#### 5.1 APLICACIÓN DE UNA ADMINISTRACIÓN MODERNA DE MANTENIMIENTO

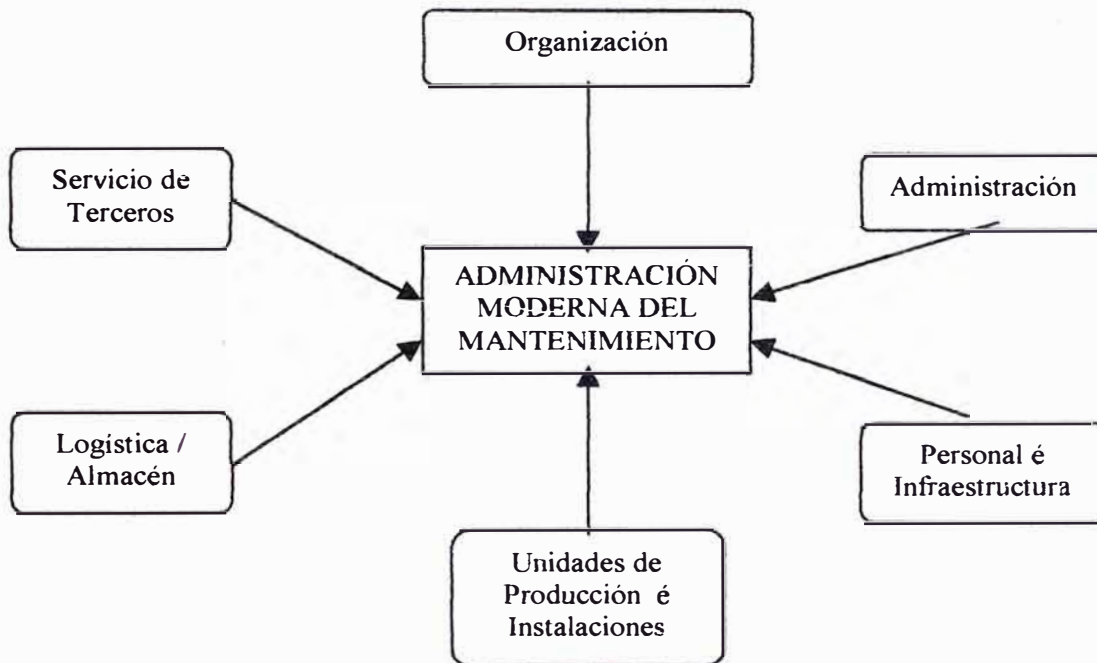
Para tener una administración del mantenimiento de manera eficiente es necesario crear el ambiente propicio para que los Trabajadores contribuyan al logro de los objetivos encomendados. A pesar de que la Municipalidad no cuenta con muchos recursos económicos, se mejorará la eficiencia del mantenimiento con la misma cantidad de: dinero, tiempo, materiales, personal, etc.)

Para alcanzar el objetivo principal y las mejoras para la gestión del mantenimiento, se propondrá nuevos criterios en los siguientes puntos:

- Organización de Los Talleres de Mantenimiento.
- Administración de Los Talleres de Mantenimiento.
- Personal de Los Talleres de Mantenimiento.
- Infraestructura y Equipos para el Mantenimiento.
- Unidades é Instalaciones de Producción.
- Logística / Almacén.
- Servicios de Terceros.

Todas estas áreas involucradas en la Gestión Moderna se pueden apreciar más claramente en el Diagrama 3.

**DIAGRAMA 3**  
**AREAS INVOLUCRADAS EN LA GESTIÓN MODERNA DEL**  
**MANTENIMIENTO**



**5.1.1 Organización de Los Talleres de Mantenimiento**

Es la relación de autoridad estructurada representada por el organigrama de la Municipalidad.

Los Talleres de Mantenimiento deben ser considerados como una División de la Dirección de

Saneamiento Ambiental, ya que todo trabajo se coordina con esta dirección, más aún por ser el área que más recursos solicita para la reparación de las unidades (Diagrama 4). Los Talleres de Mantenimiento deben coordinar las decisiones técnicas y económicas relacionados a los repuestos y servicios requeridos para las unidades, con la Unidad de Logística.

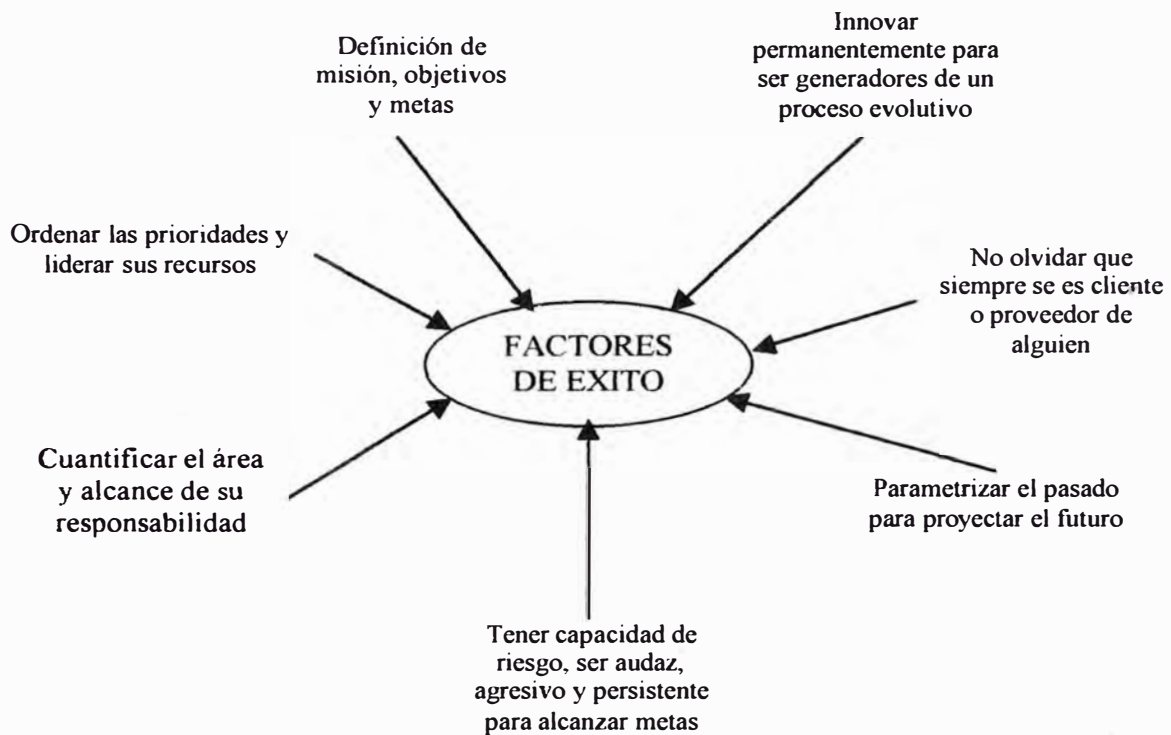
**DIAGRAMA 4**



El Jefe de Talleres de Mantenimiento debe ser un Ingeniero Mecánico ó afín, el cual deberá involucrar a la función de mantenimiento un marco de desarrollo de calidad, oportunidad, efectividad y productividad. Deberá ser un

estratega, empresario, manipulador, aprovechador y planeador, como también deberá ser un líder capaz de hacer que las personas funcionen frente a las personas y frente a los objetivos (Diagrama 5).

**DIAGRAMA 5**  
**FACTORES PARA EL ÉXITO DEL JEFE DE LOS TALLERES DE**  
**MANTENIMIENTO**



El Jefe de Los Talleres de Mantenimiento entregará a cada operador una libreta de control de la unidad (Anexo N°4), en la cual se anotara directamente el consumo de combustible, lubricantes y otros, de acuerdo a los programas A, B y C que se adjuntan (Anexo N°5). Coordinará con los operadores la realización de los programas B y C del mantenimiento preventivo en Los Talleres de Mantenimiento, siendo el programa A para la revisión diaria a la unidad, realizada por el operador.

La libreta de control tiene un resumen mensual el cual será entregado a la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento al final de cada mes para la base de datos.

Cuando los operadores requieran para su unidad, combustible, lubricantes y/ó grasa, tienen que firmar un formato que está a cargo del almacenero DSAE, al que se le incluirá las horas máquina ó Kilometraje de la unidad.

El reporte del servicio realizado por la unidad será llevado por el operador a su División (DLP, DPAV), dejando una copia a la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento.

El asistente de mantenimiento deberá tener un trabajo de mayor envergadura y responsabilidad, quien dedicará el 60% de su tiempo en tareas de supervisión, como también se encargará de la disponibilidad de la literatura y programación de las reparaciones. El 40% de su tiempo lo utilizará para redactar informes y almacenar información.

Los mecánicos con el apoyo del operador de la unidad, si es que esta disponible, deben inspeccionar, evaluar y reparar, registrando los tiempos empleados y realizar el pedido de repuestos para las reparaciones.

Es necesario el planeamiento para establecer los períodos para efectuar el mantenimiento mediante



un programa maestro, el cual genere ordenes de trabajo.

Efectuar el ciclo completo de mantenimiento requiere de mayor labor administrativa, pero sus ventajas son numerosas (Diagrama 6)

- Ahorro de mano de obra (se reduce las reparaciones imprevistas).
- Reparaciones eficientes y económicas (se reducen tiempos).
- Aumento de la disponibilidad de la unidad.
- Control de costos de reparación de unidades.

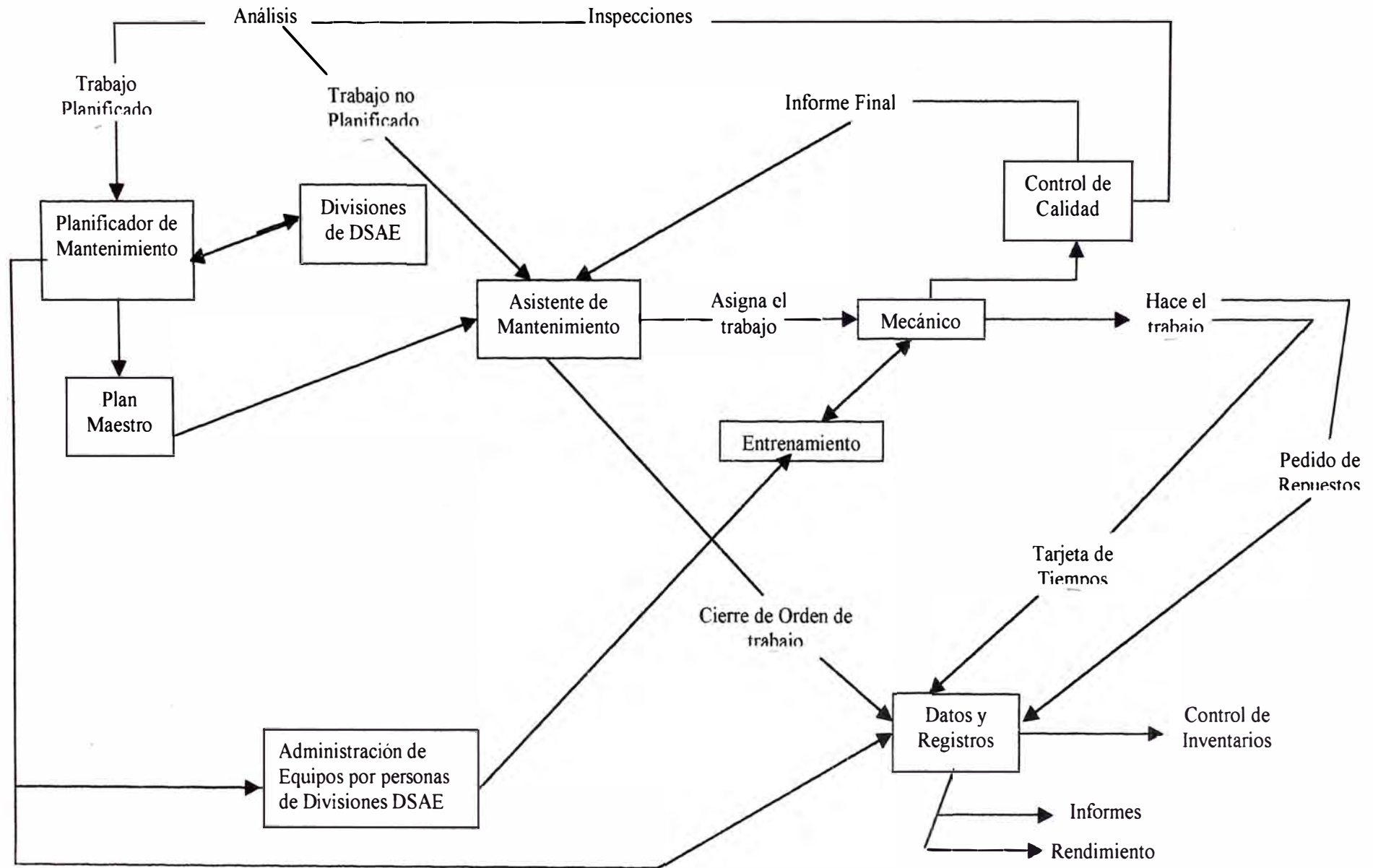
### **5.1.2 Administración de Mantenimiento**

Para poder cumplir con las metas de la administración de mantenimiento, es necesario:

1. La utilización de la Informática como herramienta de control y estadística, requiriéndose para ello una computadora, la cual deberá tener programas completos para

# DIAGRAMA 6

## ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO



la administración y planificación del mantenimiento, ofrecidas por los fabricantes de equipos ú otros especialistas en la materia.

El nivel básico de estos programas debe permitir iniciar un sistema de control mediante el listado de chequeo, los cuales se dictan en base a las recomendaciones de mantenimiento del fabricante para cada equipo y período 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 hrs. Estos listados deben indicar en consecuencia las acciones a realizar, los repuestos y el tiempo promedio empleado.

Un nivel más avanzado en los programas de administración y planeamiento debe permitir la elaboración de base de datos para:

- Categorías de mantenimiento (programado, no programado.)

- Tipos de trabajo (mantenimiento, reparación, diagnóstico, etc.)
  - Códigos de tipo de mantenimiento PM1, PM2, PM3 (PM=Mantenimiento Preventivo)
  - Código de proveedores de repuestos y/o servicios, ubicación.
  - Listado maestro de repuestos (número, proveedor, precio, ubicación en el almacén).
  - Códigos y datos de consumibles como aceite, gasolina, petróleo, con precios unitarios.
  - Tipos de unidades (transporte, movimiento de tierras, otros).
  - Familia de equipos de cada tipo.
  - Componentes de la unidad.
- ❖ Introducir información básica de los equipos:
- Identificación, número de serie, horas proyectadas de uso diario.

- Trabajos programados con intervalos a realizar PM1-250, PM2-500,.....
- Detalle ó listado de chequeo de cada trabajo.
- Materiales, repuestos, tiempos para cada trabajo.
- Introducir seguridad (passwords) en el manejo del programa (por niveles).
- Listar todos los equipos.

❖ En la etapa de ejecución

- Actualizar lecturas del horómetro en base a las horas proyectadas de uso diario, listar las acciones pendientes para los 30, 60,....., días, indicando en que unidad y que acciones no han sido realizadas.
- Debe imprimir la orden de trabajo/listado de repuestos.

- Actualizar en el sistema de computo, los trabajos en la historia de la unidad, indicando tiempo, costos y horas.
- Indicar con que frecuencia se realizan los trabajos de mantenimiento.
- Indicar componentes de mayor incidencia en el costo.

La clave de todo programa de planificación y control de mantenimiento es la actualización de fecha y lectura del Horómetro y horas promedio de uso diario; pues sobre la base de estos datos y los correspondientes a las acciones propias de mantenimiento se calcula la fecha programada y las horas programadas.

2. Tener indicadores de gestión de mantenimiento, que es la razón entre dos datos, el cual cuantifica la efectividad de la gestión propuesta, mostrando tendencias del comportamiento de mantenimiento y así

plantear nuevas estrategias para el cumplimiento de metas.

Los indicadores a usar son los siguientes:

**a. Indicadores De Efectividad**

Estos indicadores muestran la efectividad de Los Talleres de Mantenimiento.

Donde las horas de operación del equipo se obtendrá de la libreta de control é información de almacén DSAE y el tiempo de mantenimiento lo observaremos en las ordenes de trabajo.

$$\% = \frac{\text{Trabajo de Operación (hrs)} - \text{Trabajo de Mantenimiento (hrs)}}{\text{Trabajo de Operación (hrs)}} * 100$$

Lo recomendable es de 90 a 95%

**b. Indicadores de costo**

Estos indicadores son muy importantes para determinar la operatividad técnico - económico de

la operación de la unidad y se utilizaran los siguientes:

$$1. \quad \% = \frac{\text{Costo Total de Mantenimiento}}{\text{Valor de activo fijo}} * 100$$

Lo recomendable es de 3 a 6%

Este valor nos permite controlar el mantenimiento de tal manera de tomar una decisión con respecto a una baja de la unidad, de mantenerse en forma frecuente valores mayores de mantenimiento que lo indicado.

$$2. \quad \text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total de Mantenimiento}}{\text{Total de equipos}}$$

Esto permitirá obtener un promedio de gastos del mantenimiento de equipos unitariamente en un determinado intervalo de tiempo (mensual, anual, etc.) sobre el grupo de unidades en estudio.

$$3. \quad \% = \frac{\text{Costo Total de Supervisión}}{\text{Costo total de Mantenimiento}} * 100$$



Lo recomendable es de 6 a 8%

Esto nos permite mostrar la eficiencia de la supervisión de la reparación de equipos en talleres particulares tanto técnica como económica, de tal manera que no superen los costos estándar.

$$4. \quad \% = \frac{\text{Costo Total Presupuestado}}{\text{Gasto real de Mantenimiento}} * 100$$

Lo recomendable es de  $\pm 10\%$

Este valor nos permite evaluar y controlar los gastos en que se incurre por mantenimiento con respecto al presupuestado aprobado por la Municipalidad

### **c. Indicadores De Planificación**

Estas cifras nos permiten evaluar la eficiencia en los procesos operativos de ejecuciones de mantenimiento en las unidades y es la siguiente:

$$\% = \frac{\text{Cantidad de O/T Ejecutadas}}{\text{Total de O/T Programadas}} * 100$$

Recomendable mayor ó igual a 95%

#### **d. Disponibilidad De Unidades**

Para esto es necesario que el Jefe de Los Talleres lleve un control detallado de las horas de producción en su sistema computacional, así también el tiempo de paradas imprevistas de cada unidad. Con esta información se tendrá:

$$D = \frac{T_{\text{prod}} - T_{\text{parad}}}{T_{\text{prod}}} * 100\%$$

D = Disponibilidad

T<sub>prod</sub> = Tiempo programado para producir

T<sub>par</sub> = Tiempo de paradas imprevistas

(Se tiene que alcanzar la disponibilidad óptima la cual es del rango de : 85% - 95%).

### **C. Control de Consumo Específico**

Estos valores nos permiten observar los ahorros por unidad de producción.

$$C1 = \frac{\text{Kilómetros ó Horas de la unidad}}{\text{Consumo de Combustible (Gln.)}}$$

C1 = Indicara el rendimiento de la unidad.

$$C2 = \frac{\text{Toneladas métricas de Residuos (TM)}}{\text{Consumo de Combustible (Gln.)}}$$

C2 = Indicara la producción realizada por cada unidad y la cantidad de combustible necesario para conseguirla.

### 3. Utilización del Diagrama Causa-Efecto

Es una de las herramientas de calidad, la más usada, que examina los factores que pueden influir en una determinada situación.

El proceso mismo es educativo ya que debe contar con la participación de todos los trabajadores de Talleres, donde toda opinión es aceptada y analizada. Dando por resultado una búsqueda activa de la causa. Utilizando el Diagrama causa efecto, que se presenta en la siguiente pagina nos indica que las causas más graves, que ocasionan deficiencias al mantenimiento de Unidades, es debido a la falta de recursos económicos y Personal idóneo.

#### **5.1.3 Personal de Los Talleres de Mantenimiento**

Se pedirá al personal actualizar sus documentos (curriculum vitae del personal), para conocer

DIAGRAMA 9

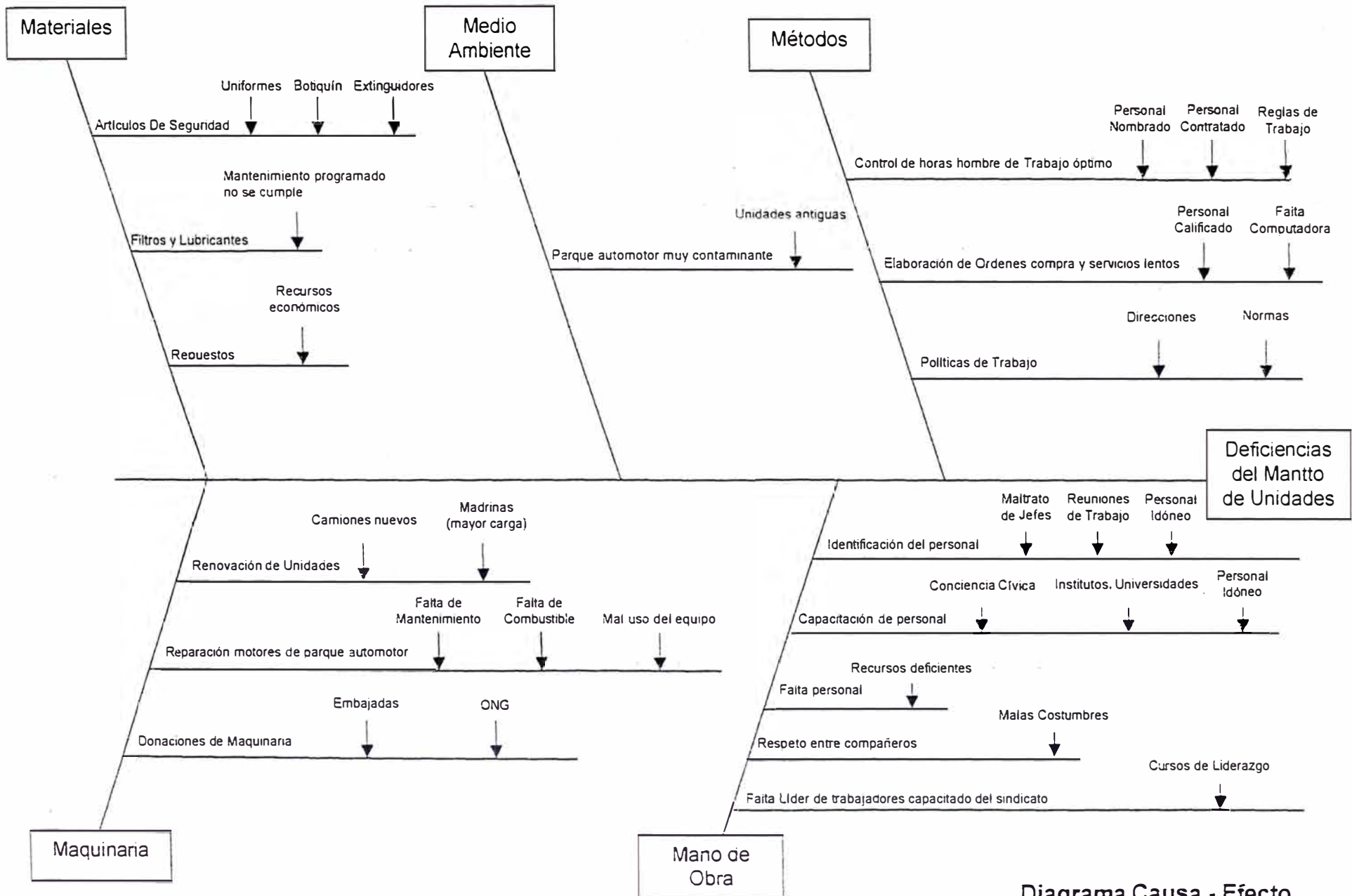


Diagrama Causa - Efecto

exactamente con que capacidad y fuerza laboral se cuenta. Para ello se tendrá en cuenta lo siguiente:

❖ Motivación (se buscará satisfacer las necesidades del trabajador).

- Remuneración: Se dará de acuerdo a su capacidad.
- Seguridad Laboral: Tener contrato a plazo fijo.
- Seguro Médico: para asegurar al trabajador ante cualquier accidente (ESSALUD).
- Ambiente de trabajo; el cual deberá ser el más adecuado y ordenado para el personal.
- Capacitación: de manera permanente tanto interna como externamente.
- Reuniones: para incentivar la participación y eliminar resentimientos.

- ❖ Evaluación de funciones y de trabajos asignados, los que serán supervisados continuamente.
- ❖ Aplicación del Mantenimiento Autónomo para los operadores de las unidades.

#### **5.1.4 Infraestructura y Equipos para el Mantenimiento**

Se deberá determinar que recursos físicos serán necesarios para la reparación de unidades.

Talleres:

Deberá levantarse un cerco perimétrico al área destinada a Los Talleres de Mantenimiento y construir en el, un ambiente para el personal, con armarios para cada uno, duchas y lavaderos para la higiene y limpieza del personal.

Los Talleres de Mantenimiento tiene a cargo una camioneta SW Toyota, la cual debe ser utilizado para gestiones de mantenimiento.

Almacén DSAE:

Los almacenes tienen amplio espacio, lo que sí se requiere es orden y limpieza.

Equipos y Herramientas para el Mantenimiento:

Se deberá entregar a cada trabajador del Taller de Mecánica de manera urgente bajo cargo; una caja de herramientas básicas para la atención inmediata y eficiente de los diversos servicios, la cual contará con:

- 01 desarmador plano.
- 01 desarmador estrella.
- 01 juego de dados milimétricos, encastre  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{4}$ ".
- 01 juego de dados en pulgadas, encastre  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{4}$ ".
- 01 juego de llaves mixto milimétricos.
- 01 juego de llaves mixtas en pulgadas.
- 01 llave francesa de 8".
- 01 llave francesa de 12".
- 01 llave stylson de 8".



- 01 llave stylson de 12".
- 01 extensión de 6".
- 01 palanca.
- 01 juego de llaves ALLEN.
- 01 martillo.
- 01 palanca ratchet.

El Taller de Mecánica deberá contar con:

- 01 cargador de baterías
- 01 teclé de 3 TM
- 01 multitestester
- 01 densímetro
- 01 Engrasadora neumática.

El Taller de soldadura deberá contar para ser funcional:

- 01 Máquina de soldar de 400 amperios.
- 01 Esmeril manual de 9" (Amoladora).
- 01 Taladro de mano de ½".

El taller de llantería deberá contar con:

01 compresora de 150 PSI de 1cv

01 juego de palancas desenllantadoras para no averiar (golpear) los aros.

#### **5.1.5 Unidades de Producción é Instalaciones**

El Estado de las unidades é instalaciones es uno de los principales componentes que determinan el presupuesto de mantenimiento. Para determinar el estado de las unidades se evaluará según el Formato N°1.

Las instalaciones de Los Talleres de Mantenimiento deberá tener la iluminación necesaria para sus ambientes.

Para tener un buen control de las unidades, se diseñara una adecuada ficha técnica, y así tener datos actualizados del mismo.

**Ficha Técnica**

La cual debe tener todos los datos posibles de la Unidad y sus componentes importantes (Formato N°2). Los datos técnicos que se encuentran en ella permitirán en cualquier momento obtener los datos de fabricación, de operación y dimensiones; del mismo modo nos señalará toda la referencia a ella.

**FORMATO N° 1**

**ESTADO DE EQUIPOS**

**MES: ..... 2002**

N°	UNIDAD	MARCA	MODELO	REG.	ESTADO				HOMETRAJE ó KILOMETRAJE	OBSERVACIONES
					B	R	D	FS		
1	Camión Baranda	VOLVO	FE611	11-P	X					
2	Camión Baranda	VOLVO	FE613	13-P		X				
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										

**B = Bueno**

**R= Regular**

**D=Defectuoso**

**FS=Fuera de Servicio**

## FORMATO N°2 FICHA TECNICA

### 1. DATOS TECNICOS

REGISTRO: 38-P

Nombre del Equipo: Camión Volquete	Año: 1998
Marca: DIMEX	Largo:
Modelo: 7400 – 250	Ancho:
Nº de serie: 3AA3FKMR9WSOO2074	Altura:
Potencia: 250 HP	Proveedor: San Bartolomé S.A
Capacidad: 20 000Kg.	Teléfono: 478 – 1000
Peso Bruto Vehículo 27 000Kg. †	Lectura de su vida útil: ..... años

### 2. FECHAS

Fecha de Fabricación: 1997	Fecha de Instalación: 08 – 06 – 1999
Fecha Límite de Garantía: 08 – 06 - 2000	Fecha Ultima Actualización:

### 3. COSTOS

Costo Original: \$ 90 000

Costo Actual: \$ \_\_\_\_\_

Costo Reposición (\$): \_\_\_\_\_

Efectividad Actual

80%

Estado del Equipo

BUENO

Costo del Mantenimiento: \_\_\_\_\_

Año	Costo	% costo de reposición
1998		
1999		
2000		
2001		

### 4. DOCUMENTOS DISPONIBLES

	SI / NO	UBICACION	IDIOMA
HISTORIA	SI	OFICINA TALLERES	CASTELLANO
PLANOS	NO	-	-
MANUALES	SI	OFICINA TALLERES	INGLES / CASTELLANO

### 5. COMPONENTES

NOMBRE	MARCA	MODELO	Nº SERIE	COSTO (\$)
Motor	Caterpillar	3126E	1WM13488	
Caja				
Diferencial				
Bomba inyección				
Inyectores				

### **5.1.6 Logística /Almacén**

#### Unidad de Logística

Tendrá en cuenta lo siguiente:

- Solicitar garantía de los repuestos a los proveedores.
- Comprar repuestos bajo las especificaciones técnicas dadas por Los Talleres de Mantenimiento.
- Tener registro de proveedores.

#### Almacén DSAE

- ♣ Verificar calidad y cantidad de los productos en la recepción.
- ♣ Movimiento de repuestos
- ♣ Punto de pedido de materiales.
- ♣ Codificación de ítems.
- ♣ Almacenaje apropiado.

### **5.1.7 Servicios de Terceros**

Las unidades que requieran de ciertos servicios que no se pueden realizar en Los Talleres de Mantenimiento, deberán ser llevados a empresas de servicios calificadas para el mantenimiento, siendo el objetivo principal reducir los costos y tener los mecánicos de talleres disponibles para otra tareas de mantenimiento. Estas empresas de servicio deberán tener las siguientes cualidades:

- Ser una empresa especializada en los servicios requeridos.
- Prontitud en la atención.
- Control en la recepción y calidad del servicio.
- Garantía del servicio.

## **5.2 APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

La estrategia a seguir abarca 2 aspectos:

- Optimizar la organización y control del Mantenimiento Preventivo.
- Transferir la mayor cantidad de Mantenimiento Preventivo (MP) de rutina a los operadores.

Para lograr lo anteriormente mencionado se propone elaborar los siguientes formatos:

### **5.2.1 Lista de chequeo de Mantenimiento Preventivo**

Es el documento que indica los puntos que se deben inspeccionar periódicamente en cada unidad, antes y después de ser utilizado, siendo realizado por el operador. El Jefe de Los Talleres de Mantenimiento debe indicar que componentes de la unidad son los más importantes a inspeccionar.



Hay varios tipos de lista de chequeo que corresponden a tareas diarias, semanales ó mensuales.

Para los propósitos de planificación y control, los tiempos de ejecución de estas listas se tendrá que determinar inicialmente de manera experimental y después organizarla por unidad. La idea es que el operador desarrolle labores de mantenimiento de manera óptima. Estas tareas de chequeo deben ser ejecutadas de manera rápida pero efectiva minimizando el tiempo que deje de producir la unidad. Se muestra en el Formato N°3 las labores semanales que deben ser realizados por los operadores.





### **5.2.2 Orden Trabajo (O/T)**

Es un documento importante para el éxito de un mantenimiento moderno, por lo que se debe establecer un procedimiento claro y sólido para su adecuada utilización. Debe ser usado por el asistente de Los Talleres de Mantenimiento (Formato N°4) y se distribuirá de la siguiente manera:

Se emitirá la orden en original y copia, los cuales serán llevados por el asistente al Jefe de Los Talleres de Mantenimiento para su V°B°, y él evaluará si procede ó no el trabajo solicitado; de no proceder se le pondrá el sello de inactivo, hasta que se cuente con todo lo necesario para su reparación. Si procede la orden de trabajo se le colocara el número correlativo.

Todas las ordenes serán evaluadas por el Jefe de Los Talleres quien programará su ejecución

de acuerdo al personal y medios disponibles, seleccionando siempre los más urgentes si son unidades críticas. La Orden de Trabajo comprende una serie de datos para canalizar la información necesaria para la ejecución del servicio a realizar, como para el historial del equipo.

La orden de Trabajo tiene la siguiente información:

- Centro de Costos de la División que está a cargo de la unidad.
- Fecha de inicio de reparación.
- Nombre y registro del equipo.
- Componentes a reparar.
- Tipo de mantenimiento a realizar (Preventivo, Correctivo ó Programado).

Clasificación de las prioridades:

Urgente: De no realizarse puede causar fallas mayores, siendo esta una acción no programada.

Normales: trabajos establecidos por un plan de acción programado con la división a cargo de los equipos.

Sin urgencia: no son tan urgentes por haber unidades en stand-by, los cuales pueden suplirlas.

- Descripción del trabajo; que consiste en los trabajos a realizarse, que será llenado por el asistente y supervisado por el Jefe de Los Talleres.
- Causas que provocan la falla: pudiendo ser normales, por operación, por mantenimiento, accidental ú otros.
- Personal y tiempo empleado en la reparación, desde que se empieza hasta que finaliza.
- Descripción de los materiales y repuestos utilizados para el trabajo, indicando la

cantidad, unidad de medida, precio unitario y precio total.

- El nombre del mecánico responsable que ejecuta el trabajo, como también su firma
- El V°B° del Jefe de Talleres, la firma y nombre del operador del equipo.
- Fecha final del trabajo.
- Luego de haberse cumplido con el trabajo, la O/T es llevado al archivo de la Unidad y la copia a otro archivo de ordenes de trabajo para ser utilizado en cualquier momento por la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento.

## FORMATO N° 4

C. Costo	
Fecha	

### ORDEN DE TRABAJO N° .....

MAQUINA Y/O EQUIPO:	REGISTRO N°:
---------------------	--------------

COMPONENTE: \_\_\_\_\_

MANTENIMIENTO	PREVENTIVO	CORRECTIVO	PREDICTIVO
---------------	------------	------------	------------

PROGRAMA	URGENTE	NORMAL	SIN URGENCIA
----------	---------	--------	--------------

Descripción del Trabajo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Personal	Maestro	Técnico	Ayudante
Tpo. Total hrs	Tpo.	Tpo.	Tpo.
Responsables:		hr inicio:	hr. término:

<b>CAUSAS</b>	Normales	Operación	Mantenimiento	Accidental	Otros
---------------	----------	-----------	---------------	------------	-------

#### INSUMOS Y REPUESTOS UTILIZADOS:

Item	Descripción	Und.	Cantidad	P. Unitario	P. Total

\_\_\_\_\_  
V°B° Jefe de Talleres

\_\_\_\_\_  
Recibido: Operador

Ejecutado por:

firma:

Fecha Final:



### **5.2.3 Desarrollo de un Programa de Mantenimiento Preventivo**

A continuación se muestra el Formato N°5, llamado lista de trabajos de mantenimiento en la que se debe señalar todos los trabajos a realizarse en una determinada unidad, con el objeto de mejorar su estado.

Cada uno de los trabajos listados de mantenimiento cuenta con su propia hoja de planificación (Formato N°6) de los trabajos en los que se enumeran todas las actividades a seguir ordenadamente. Esta hoja muestra también el tiempo que demanda cada actividad, la cantidad de materiales a usar, los costos parciales y totales.

Bajo el TPM, se encontrará en las listas de chequeo, los programados, llegan a ser más dinámicos, ya que existe la realimentación por los operadores y del personal de

mantenimiento, que permiten modificar las tareas y los intervalos de tiempo programado para el mantenimiento preventivo.

**FORMATO N° 5**

**LISTA DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO**

Registro:				Responsable:	
Nombre del Equipo:				Fecha:	
Código	Tipo de trabajo	Frecuencia	Duración estimada (minutos)	Asignación	
				Operario	Mantenimiento
Motor	Limpieza	Semanal	15	Operario	
Graseras	Lubricación	Semanal	60	Operario	
Frenos	Ajuste y/o reg.	Quincenal	30	Operario	
Carrocería	Inspección	Semanal	10		Mecánico
Caja	Inspección	Mensual	15		Mecánico
Corona	Inspección	Mensual	15		Mecánico

**FORMATO N° 6**

**PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS**

Nombre del Equipo:		Registro:	
Nombre del Trabajo:		Horometraje:	
		Fecha:	
ITEM	ACTIVIDADES	H-H	TIEMPO (MIN.)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
H-H = Horas Hombre		H-H TOTAL	
		Tiempo total de trabajo (min.)	

ITEM	REPUESTOS Y MATERIALES, EQUIPOS DE SERVICIO	CANTIDAD	COSTO (\$)
1			
2			
3			
4			
5			
Costo Total			

ITEM	PERSONAL NECESARIO	HORAS	COSTO (\$)
1			
2			
3			
4			
5			
Costo Total			

ITEM	OTROS RECURSOS:	COSTO (\$)
1		
2		
3		
4		
5		
Costo Total		

Costo Total del Trabajo (\$):

#### **5.2.4 Historial de la Unidad**

Un buen historial de la unidad es vital para manejar, mantener y mejorar las unidades (Formato N°7). Un adecuado manejo del historial permitirá indicar las fallas repetitivas y actualizar constantemente sus datos, considerando que cada componente de la unidad muestre:

- Registro de la unidad
- Fecha de reparación ó MP
- Tiempo y costo de mano de obra
- Costo de repuestos y materiales
- Costo Total y acumulativo
- Cierta descripción de las tareas de mantenimiento ejecutados, ya sean reparación general, reparaciones y trabajos de mantenimiento preventivo y predictivo.

La historia de las unidades debe ser analizada por el Jefe de Los Talleres a intervalos de

tres, seis a doce meses, ya que los resultados de este análisis puede traducirse en un ajuste del esfuerzo del MP en ese componente de la unidad ó una decisión de reacondicionar ó reemplazarla.

Un buen historial de la unidad permite:

- Evaluar el rendimiento de las unidades a través del tiempo.
- Detectar fallas repetitivas.
- Determinar el costo anual total de reparaciones y compararlo con el costo de reemplazo. No sería lógico invertir en el mantenimiento, una cantidad igual ó superior a la necesaria para reemplazar a la unidad.
- Con la información del historial se podrá ajustar adecuadamente, la frecuencia de mantenimiento preventivo y predictivo.



### **5.2.5 Control de Mantenimiento Preventivo**

El formato N°8 nos servirá para realizar el mantenimiento preventivo de las unidades. En el anotaremos las horas diarias que trabaja, las cuales se irán sumando para hacer los mantenimientos de los diferentes niveles (250, 500, 1000 y 2000 horas). Se anotará en el registro, el nombre y el modelo de la unidad, así como el mes vigente.

Cuando se realiza el mantenimiento se anotará abreviaturas (ver leyenda aparte- Tabla 3) el día que se realiza la actividad. Las horas diarias de trabajo de las unidades se controlarán por medio de los horómetros y/ó por medio de partes diarios que lo tiene el almacenero DSAE.





**TABLA 4****LEYENDA: CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ABREVIATURA</b>
1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR	CAM
2. CAMBIO DE ACEITE DE TRANSMISION	CAT
3. CAMBIO DE ACEITE HIDRAULICO	CAH
4. CAMBIO DE ACEITE DE CORONAS	CAC
5. CAMBIO DE ACEITE DE MANDOS FINALES	CAMF
6. CAMBIO DE ACEITE (OTROS)	CA(O)
7. CAMBIO DE REFRIGERANTE	CR
8. CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	CFAM
9. CAMBIO DE FILTRO DE TRANSMISION	CFT
10. CAMBIO DE FILTRO HIDRAULICO	CFH
11. CAMBIO DE FILTRO DE MANDO FINAL	CFMF
12. CAMBIO DE FILTRO DE AIRE PRIMARIO	CFAP
13. CAMBIO DE FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	CFAS
14. CAMBIO DE FILTRO PARA COMBUSTIBLE	CFC
15. CAMBIO DE FILTRO PARA AGUA	CFA
16. CAMBIO DE FILTRO SEPARADOR DE AGUA	CFSA
17. ENGRASE GENERAL	EG
18. LAVADO A PRESION	LP

### **5.2.6 Control de Consumos de Combustible y Lubricantes.**

En el Formato N°9 se reportará todos los días del mes, las cantidades consumidas de combustible, aceites y grasas de las unidades. Este consumo será de mucha importancia, ya que nos informará cualquier anomalía de consumo que puede representar algún desperfecto en el funcionamiento de la máquina.

Esta información deberá ser entregada diariamente por el personal de almacén DSAE, a la oficina de Los Talleres de Mantenimiento.



## **CAPITULO 6**

### **EVALUACION ECONOMICA**

#### **6.1 PLANIFICACIÓN DE LOS COSTOS**

El objetivo es lograr que el mantenimiento resulte lo más económico y óptimo posible; por lo que se tiene que registrar los costos en forma completa. Los costos que deberán planificarse son:

- a) Costos de Mantenimiento Preventivo (MP):  
inspección, limpieza, lubricación, ajustes,  
reparación.
- b) Costo de Mantenimiento Predictivo (MPD): análisis  
de vibraciones, ultrasonido, etc.
- c) Costo de Mantenimiento Productivo Total (TPM):  
capacitación de operadores, instalación del plan  
de mejoramiento (TPM).

D) Costo de Mantenimiento Correctivo (MC): son aquellas para eliminar fallas imprevistas de componentes de las unidades.

## **6.2 MÉTODOS PARA ESTABLECER LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO.**

Para establecer costos haciendo estimaciones, puede basarse en los valores de costos de equipos similares, lo que presupone que haya cierta coincidencia entre el tipo y duración de los trabajos de mantenimiento realizados y que el total de costos también sea comparable. Los costos basados en valores promedio del archivo histórico sirven de orientación para establecer costos futuros. Se puede calcular valores promedio y si fuera necesario adoptarlos a las nuevas circunstancias. Se adjunta los formatos siguientes para elaborar los costos de las unidades, (Rubros a considerar en los costos de cada unidad, Formato N°10, Formato N°11).

## RUBROS A CONSIDERAR EN LOS COSTOS PARA CADA UNIDAD

### 1. COSTOS DE OPERACION

**1.1 Combustible** ..... (Cantidad de Combustible Utilizado) X (Costo Galón Combustible) en el mes

**1.2 Operador** ..... (30 días) X (Jornal Diario) o sueldo mensual

**1.3 Ayudante** ..... (30 días) X (Jornal Diario) o sueldo mensual

**TOTAL** .....

### 2. COSTO DE MANTENIMIENTO

**2.1 Lubricante.-** (Resumen de Costo de Lubricantes Utilizados durante el mes, con sus respectivos costos)

Aceite Motor ..... S/.....

Aceite Hidráulico ..... S/.....

Aceite Transmisión ..... S/.....

Grasa ..... S/.....

**TOTAL** .....

### **2.2 Filtros**

Filtros Aceite Motor ..... S/.....

Filtros Aire ..... S/.....

Filtros Hidráulicos..... S/.....

Mecánicos ..... horas de trabajo X jornal / horas

**TOTAL** .....

### 3. COSTOS DE REPARACION

Reparación de Compresor de aire ..... S/.....

Reparación de Manguera Hidráulica ..... S/.....

Reparación de arrancador ..... S/.....

Mecánico ..... Tiempo de reparación X jornal/hora .. S/.....

**TOTAL** .....







## **CONCLUSIONES**

1. La implantación del TPM promueve el mantenimiento autónomo, el cual es una solución a los problemas de producción, (recolección de residuos sólidos ó regadío de áreas verdes), como también es un apoyo a los problemas de mantenimiento. Se espera incrementar la productividad de todos los trabajadores, mejorar la calidad de los servicios y de los trabajos de mantenimiento.
2. Las mayores pérdidas, se dan por fallas imprevistas de los equipos, originados por no tener una adecuada programación de los trabajos de mantenimiento, por falta de mano de obra capacitada y falta de identificación con la Municipalidad. Todo ello puede ser minimizado con una adecuada capacitación y motivación a los trabajadores, factores determinantes para alcanzar los objetivos planeados

y que se encuentran como herramientas en la filosofía del TPM.

3. Coordinar acciones de trabajos para la realización del TPM con el Sindicato de los Trabajadores Municipales SITRAMUN-COMAS; explicarles que se quiere lo mejor para ellos, que pasos hay que seguir ya que la idea es trabajar juntos y evitar discrepancias, desalientos, perjudicando la labor de optimización que se quiere desarrollar en las unidades y la misma producción. Con la Dirección de Saneamiento y el Sindicato se tiene que establecer diferentes procedimientos de Trabajo, basados en Normas de Calidad y llegar a ejecutarlos y cumplirlos en forma planificada.
4. El análisis del valor del equipo versus los costos de mantenimiento mostrará la condición operativa del equipo y permitirá tener una decisión sobre su estado de operatividad ó su baja, en función de los costos; siendo esto una herramienta de vital importancia para analizar el estado del equipo en

particular ó el estado de todo el conjunto de equipos, reflejando la gestión del mantenimiento.

5. La información de los Kilometrajes ú Horometraje es de vital importancia para el programa de mantenimiento, alcanzándose dicha información con el reporte diario que tiene el almacenero DSAE y por intermedio también de los resúmenes mensuales de la libreta de control que es entregada por el operador a la Oficina de Los Talleres de Mantenimiento.
6. La comunicación de los trabajadores, Jefes de División, Director de Saneamiento, debe ser buena y fluida, de ello dependerá mantener de manera actualizada la base de datos que muestra el rendimiento de todas las unidades.
7. El implantar un sistema de control de mantenimiento de unidades de acuerdo a la Gestión de Mantenimiento Moderna propuesta, ayudará en el ordenamiento de la información para que cuando se necesita de ella para alguna toma de decisión, esta sea la más acertada,

ya que los datos registrados son fieles y reales. Además el llevar estándares de operación y mantenimiento, nos permite mejor agilidad en el procesamiento de la información, ahorrándose tiempos muertos de digitación y procesamiento.

8. Deberá adquirirse unidades de recolección de residuos sólidos nuevos, porque las actuales por el trabajo que realizan, no ofrecen garantías de una buena operatividad, provocando paradas imprevistas, ocasionando el no cumplimiento de los servicios programados. Además según el Anexo N° 1 nos muestra que 05 camiones recolectores de residuos sólidos, consumen aceite de motor, los cuales deben ser reparados a la brevedad posible.
9. En el Formato N°10 se observara que las unidades teniendo la misma cantidad de personal (01 operador y 02 ayudantes) y combustible, hay una diferencia anual de s/.31,200 (11-P y 22-P). En el equipo 11-P todos son personal contratado y en el 22-P todos son nombrados, lo que indica que se debe tratar de

trabajar con personal contratado que es más barato, reduciendo el costo de operación.

10. De la Tabla 3 podemos observar la cantidad promedio recogida de residuos sólidos por las unidades de transporte, las cuales podrán elevar su producción con un adecuado mantenimiento, lo cual implicara que podría no requerirse los servicios de la empresa DIESTRA, evaluándose de ante mano los costos en ambos casos para tomar una decisión adecuada.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Ing. Gloria Valdivia Camacho

"Mantenimiento Industrial" Ciclo Actualización de  
Conocimientos FIM 2001

2. Ing. Pedro Vargas Gálvez

"Auditoria del Mantenimiento Industrial" 1995

3. Colegio de Ingenieros del Perú

"Implementación del Mantenimiento Preventivo, Predictivo  
y Productivo Total" 1995

4. Oficina de Equipo Mecánico O.E.M - MTC

"Libreta de Control" 2002

# **ANEXOS**



**ANEXO N°1: RELACION DE UNIDADES DE TRANSPORTE,  
MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y UNIDADES MENORES**

**ANEXO N°2: ILUSTRACIONES DE LAS UNIDADES**

**ANEXO N°3: REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**ANEXO N°4: LIBRETA DE CONTROL**

**ANEXO N°5: PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO TIPO A, B Y C.**

**ANEXO N° 1  
UNIDADES DE TRANSPORTE**

**DIVISION DE LIMPIEZA PUBLICA**

N°	EQUIPO	MARCA	MODELO	REG	PLACA	N° DE MOTOR	CAPACIDAD (KG)	AÑO	OBSERVACIONES
1	CAMION BARANDA	VOLVO	FE613	11-P	XG-2625	TDG1GE9399837	8000	1989	
2	CAMION BARANDA	VOLVO	FE611	13-P	XG-2510	TDG0B8554784	8000	1986	
3	CAMION TRACTO	FREIGHTLINER	NTC-300	14-P		11389748	18000	1982	Tiene semiremolque
4	CAMION TRACTO	FREIGHTLINER	NTC-300	15-P				1982	No tiene semiremolque
5	CAMION COMPACTADOR	INTERNATIONAL	S-1954	16-P		PTK1023826	7000	1991	Consume aceite motor
6	CAMION COMPACTADOR	INTERNATIONAL	S-1954	17-P		468TM2U504600	7000	1987	Fuera de servicio
7	CAMION COMPACTADOR	INTERNATIONAL	S-1954	18-P		468TM2U519545	7000	1987	Consume aceite motor
8	CAMION BARANDA	INTERNATIONAL	S-1954	22-P	XI-5217	PTK3023859	8000	1994	
9	CAMION VOLQUETE	INTERNATIONAL	S-1954	24-P	XG-6062	PTK3023852	6000	1994	Fuera de servicio
10	CAMION BARANDA	INTERNATIONAL	S-1954	28-P	XI-4785	PTK3023856	8000	1994	
11	CAMION VOLQUETE	INTERNATIONAL	S-1954	30-P	XI-5095	PTK3023859	10000	1994	Consume aceite motor
12	CAMION COMPACTADOR	DIMEX	451-175-04	33-P	XQ-1390	469GM2U1079397	10000	1998	
13	CAMION COMPACTADOR	DIMEX	451-175-04	34-P	XQ-1392	469GM2U1079392	10000	1998	
14	CAMION COMPACTADOR	DIMEX	451-175-04	35-P	XQ-2236	469GM2U1079417	10000	1998	Consume aceite motor
15	CAMION COMPACTADOR	DIMEX	451-175-04	36-P	XQ-2237	469GM2U1067939	10000	1998	Consume aceite motor
16	CAMION VOLQUETE	DIMEX	74-300-200	37-P	XQ-2981	1WM13566	20000	1998	
17	CAMION VOLQUETE	DIMEX	74-300-200	38-P	XQ-2980	1WM13488	20000	1998	
18	CAMION VOLQUETE	DIMEX	74-300-200	39-P	XQ-2979	7LZ00470	20000	1998	
19	CAMIONETA SW	TOYOTA	COROLLA	13-A		1C-1057144	500	1988	
20	CAMIONETA CABINA SIMPLE	DATSUN	PICK UP	26-A	PO-4894	PJ-84668	1000	1976	
21	CAMION COMPACTADOR	VOLVO	N720	402-P		TD70E-62069422	8000	1978	

**ALCALDIA**

	CAMIONETA DOBLE CABINA	CHEVROLET			PGU-538		1000	1990	
--	------------------------	-----------	--	--	---------	--	------	------	--

**DEMUNA**

	CAMIONETA	JEEP	CHEROQUE	19-A	RGK-983	610M15	1000	1988	
--	-----------	------	----------	------	---------	--------	------	------	--

**DIVISION DE PARQUES Y JARDINES**

N°	EQUIPO	MARCA	MODELO	REG	PLACA	N° DE MOTOR	CAPACIDAD (GLNS)	AÑO	OBSERVACIONES
1	CAMION CISTERNA	CHEVROLET	KODIAK	40-P		3116	4000	1997	
2	TRACTO CAMION CISTERNA	VOLVO	WHITE	42-P		TD123EA*442193898	8000	1992	
3	TRACTO CAMION CISTERNA	VOLVO	WHITE	43-P			8000	1992	
4	TRACTO CAMION CISTERNA	VOLVO	WHITE	44-P		TD122ED	9000	1994	
5	CAMION PLATAFORMA	HINO	PTE-190	31-P		HO6CTE-19058	6000	1988	
6	CAMIONETA	TOYOTA	2200 STOUT	07-A	OO-3336		1000	1991	

VASO DE LECHE									
1	CAMIONETA	TOYOTA COROLLA	2200 STOUT	08-A	OG-2735		1000	1985	

UNIDAD DE LOGISTICA									
1	CAMIONETA SW	TOYOTA	COROLLA	11-A		1C-1042260	500	1988	

POLICIA MUNICIPAL									
1	CAMIONETA RURAL	KIA	BESTA	35-A	RD-3135		1000	1990	

OFICINA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS									
1	AUTOMOVIL	VOLKSWAGEN	1300	25-A	LG-2860	BF-611168	400	1980	
2	AUTOMOVIL	TOYOTA	CARINA	23-A	AO-7449		500	1990	

### UNIDADES DE MOVIMIENTOS DE TIERRA

DIVISION DE LIMPIEZA PUBLICA									
N°	EQUIPO	MARCA	MODELO	REG	PLACA	N° DE MOTOR	CAPACIDAD (KG)	AÑO	OBSERVACIONES
1	RETROEXCAVADORA	JHON DEERE	JD410D	10-P		TD4045D341367	1.3 M3	1991	
2	CARGADOR FRONTAL	CATERPILLAR	938F	41-P		98Z19744	2.5 M3	1997	

DIVISION DE PARQUES Y JARDINES									
1	MINICARGADOR	CASE	1845-C	21-P		4390-449469	1.0 M3	1994	
2	TRACTOR AGRICOLA	SHANGAI	504	32-P		1381S		1990	

**ANEXO N° 1**  
**RELACION DE UNIDADES MENORES DE LA DIVISION DE**  
**PARQUES Y AREAS VERDES**

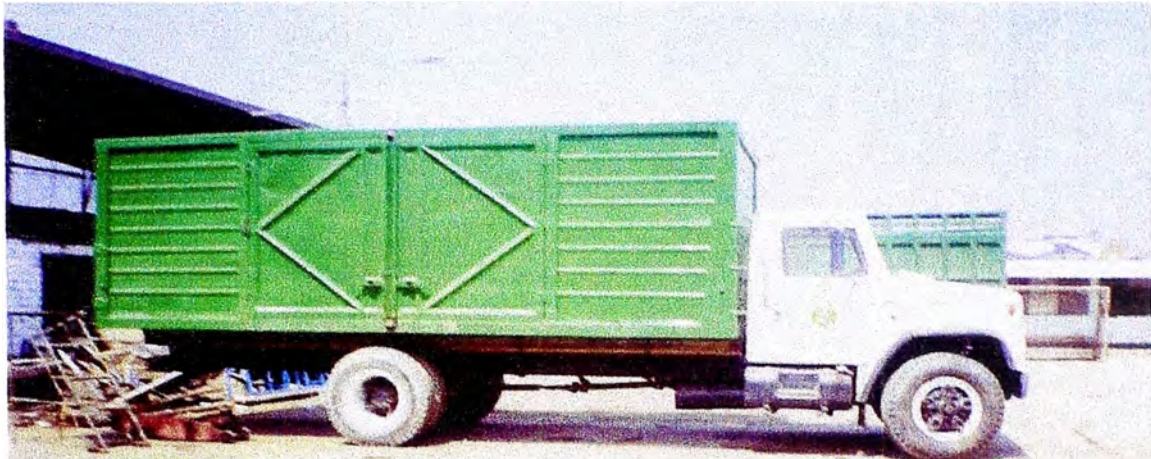
CODIGO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	MOTOR	POTENCIA
CC-C1	CARRO CORTADOR DE CESPED					
CC-C2	CARRO CORTADOR DE CESPED					
CS-S1	CORTASETOS	SOLO				
MB-G1	MOTOBOMBA	B&S				8 HP
MB-G2	MOTOBOMBA	B&S				10 HP
MB-G3	MOTOBOMBA	B&S				10 HP
MB-G4	MOTOBOMBA	B&S				10 HP
MB-G5	MOTOBOMBA	B&S				16 HP
MB-YI	MOTOBOMBA	YANMAR				10 HP
MG-H1	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	235			
MG-H2	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	235			
MG-H3	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	RX265			
MG-H4	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	RX265			
MG-H5	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	RX265			
MG-H6	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	RX265			
MG-H7	MOTOGUADAÑA	HUSVARNA	RX265			
MG-S1	MOTOGUADAÑA	SOLO	140			
MG-S2	MOTOGUADAÑA	SOLO	140			
MG-S3	MOTOGUADAÑA	SOLO	140			
MG-S4	MOTOGUADAÑA	SOLO	140			
MG-T1	MOTOGUADAÑA	TITAN				
MS-S1	MOTOSIERRA	SOLO				
MS-S2	MOTOSIERRA	STEEL				
SG-S1	SEGADORA	GRAVELY				
SG-S1	SEGADORA	SOLO			B&S	5 HP
SG-S2	SEGADORA	SOLO			HONDA	5 HP
SG-S3	SEGADORA	SOLO			HONDA	5 HP
SG-S4	SEGADORA	SOLO			HONDA	5 HP
SG-S5	ORA	SOLO			HONDA	5 HP

**ANEXO Nº 2**

**EQUIPOS VARIOS**



## EQUIPOS PARA LIMPIEZA PUBLICA



## EQUIPOS PARA AREAS VERDES



## REVISION TECNICA DE NEUMATICOS

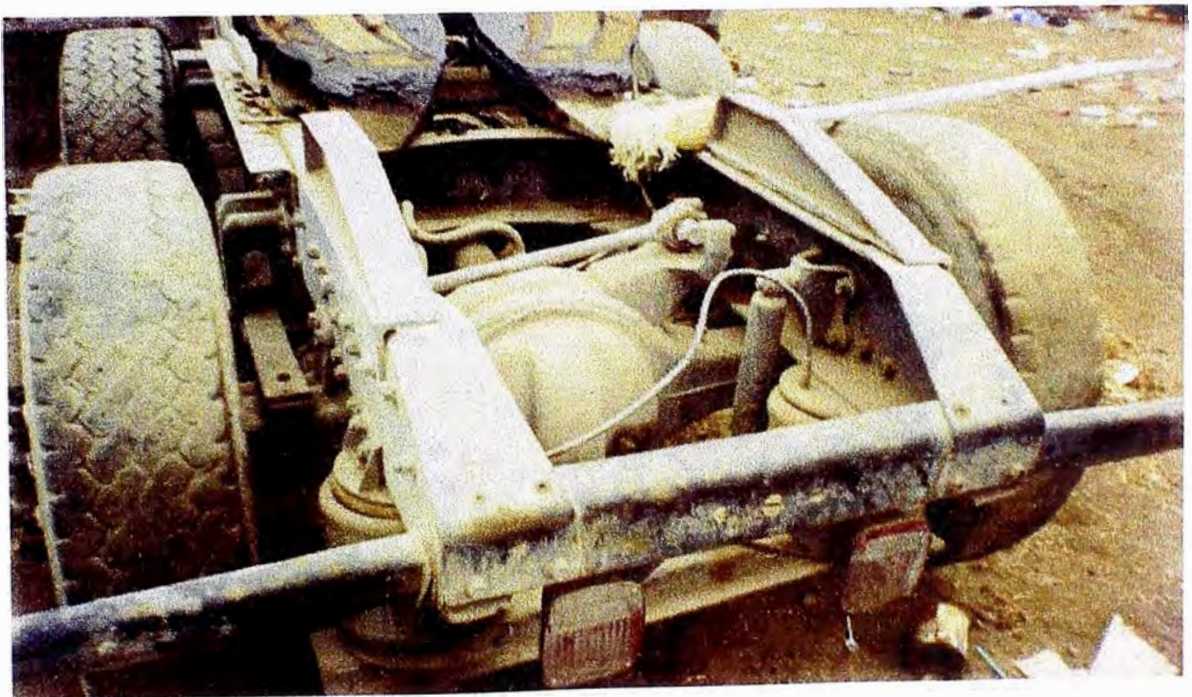




## ESTADO DE EQUIPOS



## ESTADO DE EQUIPOS



## MANTENIMIENTO RUTINARIO (CAMBIO DE FILTROS Y ACEITE)



ANEXO N°3  
Mantenimiento del mes de Octubre del 2001

ANTER. DIA	KMJE o HMJE	MANTENIMIENTO		KMJE o HMJE	UNIDAD		FILTRO									
		PROGR. DIA	RELIZ. DIA		DESCRIP.	REG.	AC. PRI	AC. SEC	PET. PRI	PET. SEC	AIR. PRI	AIR. SEC	AIR. COMP	AGUA		
23-Ago		20-Oct	20-Oct		Retroexcav	10-P	LF678			FF203						
20-Sep		20-Oct			C. Baranda	11-P				LFP42(12/10)	LFP42(12/10)					
28-Sep		28-Oct			C. Baranda	13-P										
17-Ago		02-Oct	24-Oct		Semi trayler	14-P	LF770	LF300		LFP877						
23-Jul		02-Oct	02-Oct		Semi trayler	15-P	LF38	LF38		LFP42(12/10)	LFP42					
06-Ago					Compactac.	16-P										
19-Sep		27-Oct			Compactac.	17-P				LF14(8/10)	LF15					
26-Sep		30-Oct			Compactac.	18-P										
15-Sep		30-Oct			Minicargad or	21-P										
17-Sep		20-Oct			Volquete	24-P										
03-Sep		15-Oct	24-Oct		Volquete	30-P	LF38	LF38		LF14	LF15	AFL6741			AFL3009 HD	
18-Sep		28-Oct			Hino	31-P										
20-Sep		29-Oct	31-Oct		Tractor	32-P	LF300	LF300		LFP42	LFP42					
23-Sep		30-Oct			Compactad.	33-P										
28-Sep		30-Oct			Compactad.	34-P										
15-Ago		25-Sep	05-Oct		Compactad.	35-P	LF3883			FS1000	FF5078					LFW2010
14-Jul		20-Ago	05-Oct		Compactad.	36-P	LF3883			FS1000	FF5078					LFW2010
11-Sep		20-Oct	22-Oct		Volquete	37-P	LF667			FS1000	FF5324	AF982(01/10)	AF986(01/10)			
01-Ago		15-Sep	03-Oct		Volquete	38-P	LF667			FS1000	FF5324					
06-Sep		10-Oct	20-Oct		Volquete	39-P	LF667									
16-Ago		26-Sep	04-Oct		Camión cist.	40-P	LF667			FS19520	FF5324					AFL3009 HD
27-Sep		10-Oct	10-Oct		Carg. Frontal	41-P						AF25125(3/10)	AF25126(3/10)			
13-Ago		25-Sep	01-Oct		Camión cist.	42-P	LF3321(02)	LF777		FF5018	FF5018					
12-Jul		15-Sep	01-Oct		Camión cist.	43-P	LF3321(02)	LF777		FF5018	FF5018					
07-Ago		15-Sep	01-Oct		Camión cist.	44-P	LF3321(02)			FF5018	FF5018					
25-Jul		15-Sep	27-Oct		Compactac.	402-P	LF38			LFP42	LFP42					
18-Sep		28-Oct	01-Oct		Camioneta	07-A	LF-1A			LFP521		AFL1050				
31-Ago		30-Sep			Camioneta	08-A										
21-Ago		30-Sep	23-Oct		Camioneta	11-A	LF3002			LFP305		AFL2003				
21-Ago		15-Oct			Camioneta	13-A										
08-Sep		30-Oct	06-Nov		Camioneta	19-A	LF1A			LFP304		AFL2003				
19-Sep		30-Oct			Automóvil	25-A										
18-Sep		20-Oct	23-Oct		Camioneta	26-A	L20064			GF104						
15-Sep		30-Oct			Camioneta	25-A										
11-Sep		30-Sep	01-Oct		Camioneta	EGU538	LF46			LFP2330		AFL1051				
			23-Oct		Automovil	23-A						AFL1501				

REG. N°.....

Mes.....20.....

DIAS	Kilometros Vehiculos Hr. Máquina	Combustible en Galones	Aceite Motor	Aceite Transmisión	Aceite Diferencial	Aceite Hidrolina	Grasa	Limpieza filtro aire	Filtros Aceite	Filtros Combustibles	Servicio A-B o C	Iniciales del Operador
------	----------------------------------	------------------------	--------------	--------------------	--------------------	------------------	-------	----------------------	----------------	----------------------	------------------	------------------------

Velocímetro u Horómetro al Comienzo

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

Odómetro ú Horómetro al Final

Totales												
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Total de cada columna y transferir a la hoja "RESUMEN MENSUAL"

Período de .....del 20 .....a .....del 20.....

Odómetro

Horómetro, comienzo .....Final...

DIAS	Kilometros Vehiculos Hr. Máquina	Combustible en Galones	Aceite Motor	Aceite Transmisión	Aceite Diferencial	Aceite Hidrolina	Grasa	Limpieza filtro aire	Filtros Aceite	Filtros Combustibles	Servicio A-B o C	Iniciales del Operador
------	----------------------------------	------------------------	--------------	--------------------	--------------------	------------------	-------	----------------------	----------------	----------------------	------------------	------------------------

Velocímetro u Horómetro al Comienzo

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

Odómetro ú Horómetro al Final

Totales												
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Al final de cada mes arranque la página y envíela al Jefe de Mantenimiento de la sección

**RESUMEN DEL CONSUMO DEL EQUIPO**

División..... 3/4

Reg. N° ..... Marca ..... Mod .....

- Galones de Gasolina .....
- Galones de Petróleo .....
- Aceite de Motor .....
- Aceite de Transmisión .....
- Aceite Hidráulico .....
- Libras de Grasa .....
- N° Trabajos de Engrase .....
- N° Trabajos de Lavado .....
- N° Trabajos de Pulido .....

**INFORMACIONES**

Lecturas del Velocímetro u Horómetro

**SERV. LUBRICACION**

- Servicio "B" .....
- Servicio "B" .....

**SERV. MECANICOS**

- Servicio "C" .....
- Servicio "C" .....

**NOTAS**

Informe suministrado por: .....

Operador

Fecha: .....

VºBº

Mecanico .....

## **ANEXO N°5**

### **PROGRAMA “A”**

Revisiones Diarias.

Responsable: Operador.

Se deben realizar las siguientes revisiones diarias antes de poner en marcha el motor:

- a. Nivel de Aceite.
- b. Nivel de agua del sistema de enfriamiento-radiadores.
- c. Nivel de aceite del sistema de dirección.
- d. Existencias de fugas de agua por empaques, tuberías o mangueras.
- e. Existencias de fugas de aceite por empaques, tapones, mangueras o tuberías.
- f. Fugas de aire comprimido, por tuberías, válvulas, tanques.
- g. Funcionamiento del panel de instrumentos: Presión de aire de motor, Temperatura de motor, Indicador de carga de batería, Velocímetro.
- h. Verificar el estado del aceite del motor(contaminación).
- i. Verificar el funcionamiento de las luces(lámparas) interiores y exteriores.
- j. Luces de carretera debidamente alineados y con intensidad normal.
- k. Verificar funcionamiento del limpia parabrisas.
- l. Verificar el estado de los neumáticos(desgaste y presión).
- m. Revisar el nivel del electrolito de las baterías.
- n. Comprobar el funcionamiento de frenos.
- o. Revisar el nivel del combustible en el tanque, debe contener la suficiente reserva para operar sin dificultad.
- p. Nivel del liquido de frenos.
- q. Nivel de aceite del sistema hidráulico.
- r. Limpieza de filtro de aire si fuera necesario.

## **ANEXO N°5**

### **PROGRAMA “B”**

Lubricación e Inspección

Responsable: Mecánico y/o Operador

Período de realización: de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en este caso a los 5000 kms (auto, camionetas, camiones)

Lugar de realización: Taller Mecánico

Se debe realizar lo siguiente:

1. Lavado y engrase general.
2. Revisión del nivel y estado del aceite de transmisión de caja y corona.
3. Comprobar la cantidad de grasa de los rodajes de las ruedas.
4. Limpieza del filtro de aire.
5. Cambio de aceite del motor, filtro de aceite y de combustible.
6. Incluye de Programa A.

Nota: Todo vehículo nuevo o si ha tenido una reparación general de motor, se le deberá efectuar el cambio de aceite y filtros de motor a los primeros 1000 km. de recorrido.



## **ANEXO N°5 PROGRAMA “C”**

Revisión Técnica Programada  
Responsable: Mecánico

Período de realización: a los 15 000 km. de recorrido aprox.

Lugar de realización: Taller Mecánico

Se realizará lo siguiente:

- a. Comprobación del afinamiento de motor-correcciones(motor gasolero a los 10 000 km. y motor petrolero a los 15 000 km. de recorrido).
- b. Revisión del sistema de enfriamiento del motor.
- c. Revisión de los sistemas eléctricos.
  - Carga.
  - Arranque.
  - Iluminación.
- d. Revisión del sistema de transmisión.
  - Regulación de embrague.
  - Inspección de varillaje de mando.
  - Revisión de caja de cambios y corona.
- e. Revisión del sistema de frenos.
  - Estado mecánico de tambores o platos, forros o pastillas, bujes o bocinas, lubricación.
  - Funcionamiento de válvulas de control-presiones de aire comprimido de accionamiento sin fugas, esto para el caso de sistema de frenos con aire comprimido.
  - Funcionamiento de los bombines, verificación de las cañerías sin fugas del liquido de freno.
- f. Revisión del sistema de dirección.
  - Circuito hidráulico, filtros, mangueras, correctores sin fugas.
  - Articulaciones o juntas universales, barras de dirección, tuercas y seguros.
  - Estado mecánico de ejes(muñones) pin y bocinas, alineamiento.
- g. Revisión del sistema de suspensión.
  - Estado mecánico de los muelles, amortiguadores, barras estabilizadoras.