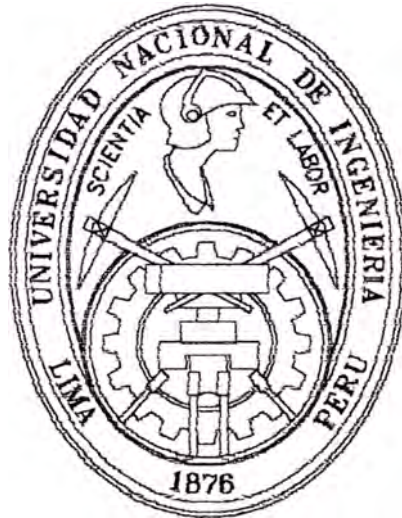


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“ESTUDIO DEL REFLOTAMIENTO DEL EQUIPO MECANICO
PERTENECIENTE AL M.T.C. UTILIZANDO EL MÉTODO DEL
COSTO DE REPARACIÓN PROYECTADA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECÁNICO

JOSÉ GLADIMER ANDRADE ZORRILLA

PROMOCIÓN 1998 - II

LIMA - PERÚ

2 003

A mis padres:

*Rosa y Genaro por su
comprensión y apoyo*

A mi esposa:

*Lidia compañera
inseparable*

INDICE

PROLOGO	1
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Objetivos	6
CAPITULO II. INVENTARIO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS DEL M.T.C.	7
2.1 Inventario del equipo mecánico del M.T.C.	7
2.1.1 Inventario de vehículos	8
2.1.2 Inventario de maquinas	9
2.1.3 Inventario de plantas	11
2.1.4 Inventario de equipo diverso	12
2.2 Diagrama estadístico	13
CAPITULO III. SITUACION ACTUAL DEL EQUIPO MECANICO	16
3.1 Estructura orgánica actual del M.T.C.	16

3.2	Distribución actual de la maquinaria y vehículos del M.T.C. a nivel nacional	27
3.3	Calificación de los diferentes estados de operatividad e inoperatividad de la maquinaria	28
3.3.1	Definición de estados de operatividad	28
3.4	Estadística del estado actual de la maquinaria a nivel nacional	34

CAPITULO IV. DETERMINACION DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN

LA INOPERATIVIDAD E INEFICIENCIA. 41

4.1	Factores que influyen en la inoperatividad de la maquinaria	41
4.1.1	Factor administrativo	41
4.1.2	Factor logístico	42
4.1.3	Factor de gestión de mantenimiento	43
4.2	Factores que influyen en la ineficiencia de la maquinaria	45
4.2.1	Factor de operatividad	45
4.2.2	Factor de vida útil	46
4.2.3	Factor logístico	46
4.2.4	Factor de gestión de mantenimiento	47

CAPITULO V. PROPUESTAS PARA EL REFLOTAMIENTO 48

5.1	Alternativas técnicas y económicas para reflotar la maquinaria del M.T.C.	48
5.1.1	Repotenciamiento de la maquinaria	50

5.1.2	Reemplazo de la maquinaria obsoleta y antieconómica.	51
5.1.3	Adquisición de maquinaria nueva.	53
CAPITULO VI. CALCULO DEL COSTO DE REPARACIÓN PROYECTADA		55
6.1	Desarrollo del estudio	55
6.1.1	Implementación del estudio	56
6.2	Metodología y etapas para ejecutar el cálculo del costo de reparación proyectada	57
6.2.1	Diseño del plan y herramientas utilizadas para el cálculo	58
6.2.2	Recolección de información de los proyectos a nivel nacional	59
6.2.3	Análisis y procesamiento de datos	60
6.2.3.1	El costo de reparación integral	62
6.2.3.2	Factor de apreciación técnica (Fa)	62
6.2.3.3	Factor de corrección de vida útil (Fb)	64
6.2.3.4	Factor de corrección técnica (Fc)	66
6.2.3.5	Factor de corrección de condición de trabajo (Fd)	67
6.2.3.6	Factor de corrección de gestión de mantenimiento (Fe)	68
6.2.3.7	Factor de corrección calidad de la unidad (Ff)	70
6.3	Evaluación de los resultados del costo de reparación proyectada	71

CAPITULO VII.- EVALUACION ECONOMICA	77
7.1 Cálculo de costo de reparación integral	77
7.2 Cálculo del costo de reparación proyectada de un vehículo	78
7.3 Cálculo del costo de reparación proyectada de una maquinaria	85
7.4 Comparación económica de reparación proyectada vs. costo de maquinaria nueva.	93
CONCLUSIONES	94
RECOMENDANIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	

Anexo N° 1 Relación de equipo mecánico del M.T.C.

PROLOGO

El presente informe de ingeniería fue elaborado basado en las experiencias obtenidas a través de los años en el mantenimiento y control de maquinaria pesada tanto en empresas privadas como en el Estado, muchas veces se expresa un descuido por parte del Estado con respecto al mantenimiento actual de la maquinaria pesada perteneciente al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a nivel nacional, sin embargo la implementación de una nueva gestión administrativa, ha permitido proponer mejoras tanto en el aspecto administrativo y técnico.

La formación técnica heredada de la Universidad Nacional de Ingeniería, me ha impulsado a presentar este trabajo técnico como una propuesta para apoyar el mejoramiento del pool de maquinaria pesada perteneciente al M.T.C. a nivel nacional.

Asimismo, no puedo dejar de precisar que al interior del M.T.C., existen excelentes profesionales que han participado en forma indirecta en la elaboración de este trabajo a los cuales brindo mi agradecimiento.

Estoy convencido debido a lo abordado en este trabajo, si nos propusiéramos a nivel nacional ejecutar estudios sobre mantenimiento, operación, gestión y otros aspectos referidos a la maquinaria pesada del M.T.C., estos resultados servirían como aportes para mejorar el estado de operatividad de la maquinaria pesada a nivel nacional, sabemos que el equipo mecánico del M.T.C. cumple y cumplirá siempre un rol importante en la construcción y mantenimiento de nuevas vías y carreteras, así como en las épocas de desastre serán indispensables en las labores de emergencias, por lo tanto tenemos que seguir apoyando su optimización mediante estos estudios.

El estudio esta dividido en siete capítulos, con el propósito de cubrir con amplitud y didáctica cada uno de los puntos tratados.

En el primer capítulo Introducción, se refiere a los antecedentes para el estudio de reflotamiento del equipo mecánico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y se determinan los objetivos del presente informe.

En el segundo capítulo Inventario de vehículos y maquinarias del M.T.C., se define la cantidad de maquinarias y vehículos con que cuenta el M.T.C. a nivel nacional.

En el tercer capítulo Situación actual del equipo mecánico, se hace una calificación de los diferentes estados de operatividad e inoperatividad del equipo mecánico pertenecientes al M.T.C.

En el cuarto capítulo Determinación de factores que influyen en la inoperatividad e ineficiencia, se describe cada uno de los factores que influyen en la inoperatividad e ineficiencia del equipo mecánico.

En el quinto capítulo Propuestas para el reflotamiento, se define las alternativas técnicas y económicas para reflotar la maquinaria del M.T.C.

En el sexto capítulo Calculo del costo de reparación proyectada, se determina el costo de reparación proyectada utilizando una formula polinómica en la cual están incluidos los diferentes factores de corrección que afectarán al costo total.

En el séptimo capítulo Evaluación económica, se hace el calculo del costo de reparación proyectada para un determinado vehículo y una maquinaria.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En la época actual se presenta un nuevo sistema de organización administrativa en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en lo que respecta a la construcción, mantenimiento, rehabilitación de carreteras de la red vial nacional.

Siendo el nuevo sistema administrativo elegido por el actual gobierno como prototipo de un moderno sistema de gestión administrativa, este se presenta de forma diferente a los convencionales, de manera que se crea organismos como Provias Departamentales y Provias Nacionales para hacer frente a los nuevos esquemas que se presenta en el país.

Con la creación de los Gobiernos Regionales por departamento a nivel nacional, parte de la construcción y mantenimiento de las carreteras serán ejecutadas por los Gobiernos Regionales y por otra parte Provias Nacionales a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones será la que asumirá el control como ente normativo.

Ante esta nueva situación toda la estructura orgánica del Ministerio de Transportes y Comunicaciones sufrirá grandes cambios. La maquinaria y vehículos del M.T.C. serán distribuidos a escala nacional, tanto en las Regiones como en Provias Nacional, siendo esta la estructura orgánica con la que se regirá en el futuro.

Por lo expuesto anteriormente es necesario determinar el verdadero estado actual de la maquinaria y equipo, proyectar su costo de reparación con la finalidad de determinar con exactitud si será necesario reflotarlo o no, en el caso de reflotarlo serán los nuevos administradores del equipo mecánico los que asuman ese presupuesto, realizando las gestiones pertinentes.

A través de todo el trabajo se presenta una radiografía del estado actual de la maquinaria, que se ha determinado sobre la base de la información de fuente primaria que se tiene en todos los proyectos a nivel nacional.

Finalmente el costo de reparación del pool de maquinaria varia en función del estado de operatividad y otros factores técnicos. Los

presupuestos finales para el refluotamiento del pool de equipo mecánico que asumiría el Estado a través de todos sus Proyectos y los Gobiernos Regionales resultaran en algunos casos significativos, lo cual nos invoca a reflexionar y pensar que en cualquier gestión futura que se realice con el equipo mecánico, se debe previamente realizar estudios técnicos obteniendo indicadores, que nos permita tomar decisiones gerenciales en provecho del desarrollo del país.

Objetivos

- Determinar la cantidad de vehículos, máquinas y equipos diversos pertenecientes al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que se encuentran distribuidos en los proyectos viales a nivel nacional.
- Proponer una alternativa técnica y económica para el refluotamiento del pool de maquinaria pesada del M.T.C.
- Determinar según el estado real de operatividad del equipo mecánico, el valor aproximado del costo de reparación proyectada hasta el cien por ciento de su operatividad. Se utilizará un método de cálculo para determinar el valor del costo de reparación proyectada, a partir de una fórmula polinómica donde intervienen diferentes factores técnicos que están relacionados con la vida útil, gestión del mantenimiento, condición de trabajo y calidad del equipo mecánico.

CAPITULO II

INVENTARIO DE VEHICULOS Y MAQUINARIAS DEL M.T.C.

2.1 Inventario de Equipo Mecánico del M.T.C.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles cuenta con un parque automotor de 1817 unidades que se encuentran distribuidos en el ámbito nacional y operan en los distintos proyectos viales.

La creación de proyectos especiales viales (PROVIAS), ha originado que el equipo mecánico perteneciente al M.T.C. cambie de ubicación y administración con tal rapidez que ha desactualizado la estadística sobre los estados situacionales de las diversas maquinarias.

Asimismo la formación de los Gobiernos Regionales dentro del Plan de Descentralización llevada a cabo por el actual gobierno, traerá como

consecuencia que estos sean los nuevos administradores de la maquinaria, debido a lo cual se precisa de información actualizada del volumen de maquinaria y sus diferentes estados.

A continuación se detalla el inventario de vehículos, maquinaria, plantas y equipo diverso.

2.1.1 Inventario de vehículos

Parte del pool de vehículos de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles esta constituido por camiones volquetes, camiones cisterna de agua y de petróleo, así como las camionetas de servicio, que son utilizadas en el servicio de transporte y acarreo de material, apoyo en la ejecución de obras viales, programas de emergencia y traslado del personal de ingeniería en los proyectos viales que se ejecutan a nivel nacional.

La Tabla N° 1, detalla la cantidad de vehículos con sus características de marca, modelo, año de fabricación etc. perteneciente al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a nivel nacional.

Tabla N° 1. Inventario de vehículos de la D.G.C. y Ferrocarriles del M.T.C.

UNIDAD	TIPO	MARCA	MODELO	AÑO FAB.	CANT.
CAMION	CISTERNA DE AGUA	FORD	FT-900	1993	13
CAMION	CISTERNA DE AGUA	HINO	FS1KLSA	1998	13
CAMION	CISTERNA DE AGUA	HINO	FS335SA	1993	11
CAMION	CISTERNA DE AGUA	KENWORTH	T300	1997	2
CAMION	CISTERNA DE AGUA	NISSAN	CWB450HDLT	1998	15
CAMION	CISTERNA DE AGUA	VOLVO	F10-4x2	1994	10
CAMION	CISTERNA DE COMBUSTIBLE	FORD	LNT8000	1993	13
CAMION	CISTERNA DE COMBUSTIBLE	HINO	FS335SA	1993	11
CAMION	ENGRASE	ISUZU	FSR33FLX1653	1996	3
CAMION	ENGRASE	IVECO	120E18H4X	1994	5
CAMION	IMPRIMIDOR	FORD	FT900	1996	5
CAMION	TALLER	ISUZU	FRS33HLX16S3	1996	3
CAMION	TRACTO (SEMITRAILER)	KENWORTH	T800	1997	2
CAMION	TRACTO(SEMITRAILER)	NISSAN	CWB450HTLT	1996	3
CAMION	VOLQUETE	DAEWOO	MA45D1	1998	42
CAMION	VOLQUETE	FORD	LNT8000	1995	283
CAMION	VOLQUETE	HINO	FS331SD	1993	113
CAMION	VOLQUETE	KENWORTH	T800	1997	20
CAMION	VOLQUETE	NISSAN	CKB31E	1992	28
CAMION	VOLQUETE	NISSAN	CWB450HDLA	1996	90
CAMION	VOLQUETE	VOLVO	F10-6x4	1994	75
CAMIONETA	PICK-UP CABINA DOBLE	TOYOTA	HILUX 4x4	1995	50
CAMIONETA	SERVICIO	ISUZU	TFS6SF-AH/JE	1996	3
SEMIREMOLQUE	PLATAFORMA CAMA BAJA	REMCASA	SRCB	1998	1
SEMIREMOLQUE	PLATAFORMA CAMA BAJA	SATECI	SRCB	1998	1
TOTAL VEHÍCULOS					815

FUENTE: WWW.MTC.GOB.PE

2.1.2 Inventario de maquinas

La maquinaria de movimiento de tierra que pertenece al M.T.C. esta constituido por diferentes tipos de maquinaria pesada, que se encargan de ejecutar trabajos de construcción, mantenimiento y rehabilitación en los proyectos viales a nivel nacional, así como también prestan labores de

apoyo en las emergencias viales a nivel nacional, durante las temporadas de lluvia y otros tipos de desastres naturales.

Consta de las siguientes maquinarias: cargadores frontales, tractor neumático, tractor de oruga, motoniveladoras, retroexcavadoras, rodillo liso vibratorio, rodillo neumáticos, rodillo tandem vibratorio, compresora de aire móvil, track drill, etc.

La tabla N° 2, detalla la cantidad de maquinas con sus características de marca, modelo, año de fabricación etc. perteneciente al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a nivel nacional.

Tabla N° 2. Inventario de maquinarias de la D.G.C. y Ferrocarriles del M.T.C.

UNIDAD	MARCA	MODELO	AÑO FAB.	CANT.
CARGADOR FRONTAL	FIATALLIS	FR-14T	1994	46
CARGADOR FRONTAL	FIATALLIS	FR-160	1993	2
CARGADOR FRONTAL	JOHN DEERE	644-E	1992	13
CARGADOR FRONTAL	JOHN DEERE	644-G	1993	13
CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-1	1994	90
CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA380-1	1993	1
CARGADOR FRONTAL	XCMG	ZL50D	1999	1
COCINA ASFÁLTICA	PHOENIX	P.A.	1992	5
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	AIRMAN HOKUETS	PDS-750	1998	15
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XA-125DDA	1993	18
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355CUD	1993	15
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355MD	1993	4
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	HOKUETSU	PDS-390	1994	1
EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PW-210	1998	4
EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC200-SC	1994	1
EXCAVADORA HIDRÁULICA	KOMATSU	PC300LC-5	1993	2
MOTONIVELADORA	CHAMPION	710A	1994	28

UNIDAD	MARCA	MODELO	AÑO FAB.	CANT.
MOTONIVELADORA	FIATALLIS	FG-75A	1994	31
MOTONIVELADORA	FIATALLIS	FG-85A	1993	2
MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD511A-1	1994	51
MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD523A-1DB	1993	13
MOTONIVELADORA	TG	PY180	1999	1
RETROEXCAVADORA-CARGADORA	JOHN DEERE	510E	1993	31
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOLL RAN	SD-100D	1993	29
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOLL RAN	SD-100D-B	1995	60
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	MULLER	VAP-55AL	1992	13
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	MULLER	VAP-70L	1994	28
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	SAKAI	SV91D	1994	1
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	XUZHOU	YZ12	1999	1
RODILLO NEUMÁTICO	BITELLI	RG-217	1998	10
RODILLO NEUMÁTICO	CATERPILLAR	PS-110	1992	5
RODILLO NEUMÁTICO	CATERPILLAR	PS-130	1993	2
RODILLO NEUMÁTICO	CATERPILLAR	PS-180	1996	5
RODILLO NEUMÁTICO	TEMA TERRA	SP-5500	1993	2
RODILLO PATA DE CABRA VIBRATORIO A.	INGERSOLL RAN	SD100D	1993	4
RODILLO TANDEM VIBRATORIO A.	BITELLI	DTV-100	1999	10
RODILLO TANDEM VIBRATORIO A.	INGERSOLL RAN	DD-90	1996	5
TRACK DRILL	FURUKAWA	PCR-200	1993	2
TRACK DRILL	INGERSOLL RAN	CM351	1993	2
TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D6M-XL	1998	11
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	14C	1992	13
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-14E	1993	18
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-20	1993	4
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-9E	1994	4
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D53A-1	1994	30
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D68E-1	1993	15
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D85A-21B	1994	1
TRACTOR NEUMÁTICO	CATERPILLAR	814B	1993	31
TRACTOR NEUMÁTICO	KOMATSU	WD420-1	1994	100
TRACTOR NEUMÁTICO	MULLER	TI28	1994	35
TOTAL MAQUINARIAS				829

FUENTE: WWW.MTC.GOB.PE

2.1.3 Inventario de plantas

Las plantas de asfalto y plantas chancadoras que pertenecen al M.T.C., sirven para ejecutar trabajos de asfaltado de carreteras en diversos

proyectos viales a nivel nacional, sus funciones es brindar el apoyo necesario en la construcción de nuevas carreteras, se desplazan de proyecto a proyecto, cada vez que sean solicitados, ya que son plantas móviles.

La tabla N° 3, detalla la cantidad de plantas de asfalto y chancadoras con sus características de marca, modelo, año de fabricación etc.

Tabla N° 3. Inventario de plantas de asfalto y chancadoras de la D.G.C. y Ferrocarriles del M.T.C.

UNIDAD	MARCA	MODELO	AÑO FAB.	CANT.
PLANTA CHANCADORA PRIMARIO-SECUNDARIA	ALLIS FACO	L-170	1994	12
PLANTA CHANCADORA PRIMARIO-SECUNDARIA	SVEDALA FACO	SCORPION-2000	1999	4
PLANTA DE ASFALTO	CIBER	UADM-ODE.1475	1999	10
PLANTA DE ASFALTO	CIFALI	DMC-2.90/120	1996	5
TOTAL PLANTAS				31

FUENTE: WWW.MTC.GOB.PE

2.1.4 Inventario de equipo diverso

El equipo diverso esta constituido por maquinas de apoyo de menor capacidad, que son importantes en la ejecución de obras viales, tales como los martillos neumáticos, mezcladoras, compresora, etc.

La tabla N° 4, detalla la cantidad de equipo diverso con sus características de marca, modelo, año de fabricación etc.

Tabla N° 4. Inventario de equipo diverso de la D.G.C. y Ferrocarriles del M.T.C.

UNIDAD	MARCA	MODELO	AÑO FAB.	CANT.
GRUPO ELECTROGENO	ATALANTA	S267	1993	2
MARTILLO NEUMATICO	ATLAS COPCO	RH658-5L	1993	36
MARTILLO NEUMATICO	ATLAS COPCO	TH658-6L	1993	8
MARTILLO NEUMATICO	FURUKAWA	22D-H	1994	4
MARTILLO NEUMATICO	INGERSOLL RAND	JH-40	1993	52
MEZCLADORA ASFALTICA	A.C.P.	MIXABATCH	1992	5
MEZCLADORA DE CONCRETO	KYC	KND-110W	1994	1
MEZCLADORA DE CONCRETO	KYC BRAND	KNP4-7A	1993	12
MONTACARGA	NISSAN	O2ZFGJ2A30V 3TM	1996	1
MONTACARGA	NISSAN	O2ZFJ01A10V 1TM	1996	1
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	BITELLI	BB-640	1996	5
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	BITELLI	BB-642	1998	10
PLANCHA COMPACTADORA	WARSOP	MVP-BS5	1992	5
TOTAL EQUIPOS DIVERSOS				142

FUENTE: WWW.MTC.GOB.PE

2.2 Diagrama estadístico

A continuación se mostrará un diagrama estadístico de *pie*, indicando el porcentaje de disponibilidad de los vehículos, maquinaria, plantas y equipo diverso, que es necesario para tener una apreciación de la importancia del equipo según su volumen.

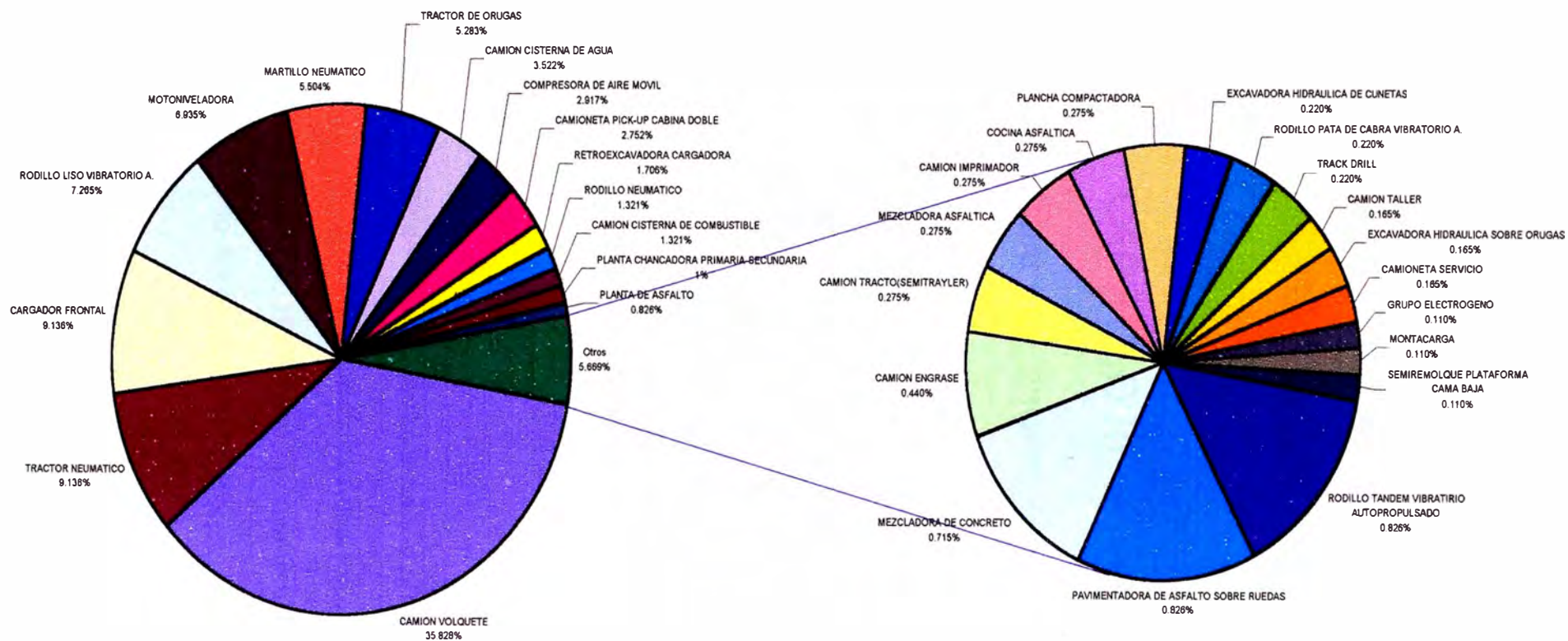
La tabla N° 5, detalla la cantidad de unidades y porcentajes con respecto al total de maquinarias del M.T.C. a nivel nacional.

Tabla N° 5. Relación de equipo mecánico perteneciente a la D.G.C. y
Ferrocarriles del M.T.C.

N°	UNIDAD	CANTIDAD	% CANTIDAD
1	CAMION VOLQUETE	651	35.828%
2	TRACTOR NEUMÁTICO	166	9.136%
3	MOTONIVELADORA	126	6.935%
4	PLANTA DE ASFALTO	15	0.826%
5	CARGADOR FRONTAL	166	9.136%
6	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	132	7.265%
7	TRACTOR DE ORUGAS	96	5.283%
8	PLANTA CHANCADORA PRIMARIA-SECUNDARIA	16	0.881%
9	CAMION CISTERNA DE AGUA	64	3.522%
10	COMPRESORA DE AIRE MOVIL	53	2.917%
11	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	15	0.826%
12	RODILLO NEUMÁTICO	24	1.321%
13	PAVIMENTADORA DE ASFALTO SOBRE RUEDAS	15	0.826%
14	CAMION CISTERNA DE COMBUSTIBLE	24	1.321%
15	RETROEXCAVADORA CARGADORA	31	1.706%
16	CAMION ENGRASE	8	0.440%
17	EXCAVADORA HIDRAULICA DE CUNETAS	4	0.220%
18	CAMIONETA PICK-UP CABINA DOBLE	50	2.752%
19	CAMION TRACTO(SEMITRAYLER)	5	0.275%
20	MEZCLADORA ASFÁLTICA	5	0.275%
21	CAMION IMPRIMADOR	5	0.275%
22	CAMION TALLER	3	0.165%
23	EXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS	3	0.165%
24	RODILLO PATA DE CABRA VIBRATORIO A.	4	0.220%
25	CAMIONETA SERVICIO	3	0.165%
26	TRACK DRILL	4	0.220%
27	GRUPO ELECTRÓGENO	2	0.110%
28	MARTILLO NEUMÁTICO	100	5.504%
29	MEZCLADORA DE CONCRETO	13	0.715%
30	MONTACARGA	2	0.110%
31	COCINA ASFÁLTICA	5	0.275%
32	SEMIREMOLQUE PLATAFORMA CAMA BAJA	2	0.110%
33	PLANCHA COMPACTADORA	5	0.275%
TOTAL		1817	100.000%

FUENTE: WWW.MTC.GOB.PE

Grafico 1. Diagrama PIE de la cantidad de Equipo Mecánico propiedad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.



CAPITULO III

SITUACION ACTUAL DEL EQUIPO MECANICO

3.1 Estructura orgánica actual del M.T.C.

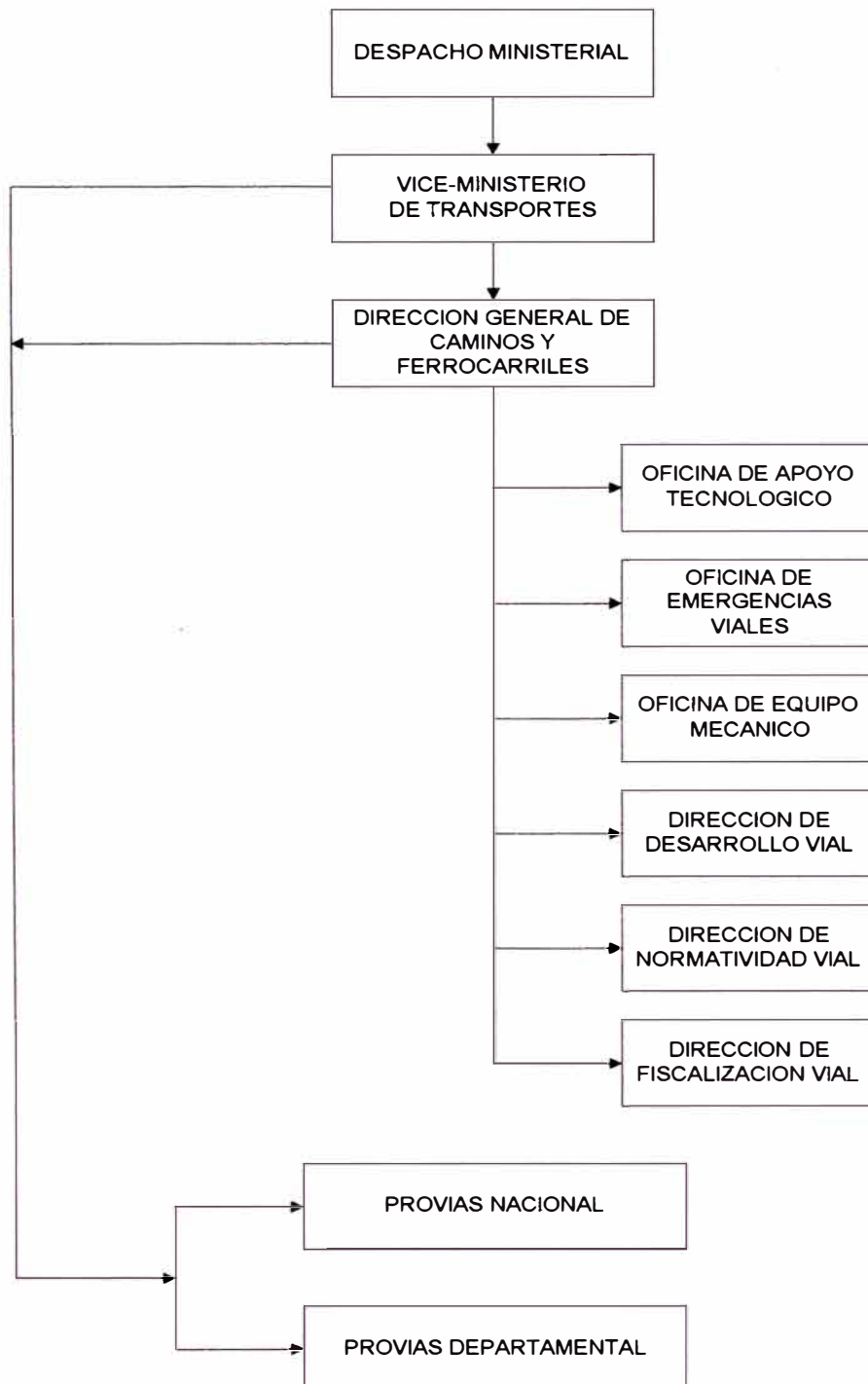
El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en estos últimos años, ha sufrido cambios en su estructura orgánica, debido a la nueva etapa de modernidad en la administración pública, siendo prototipo de este nuevo sistema de gestión.

La estructura antigua que se manejo durante varios años, originó un gran desgaste al tesoro publico, es por este motivo que esta nueva estructura orgánica debe traer buenos resultados y disminuir los costos de operación y mantenimiento del equipo mecánico.

Con la creación de Provias Departamentales y Provias Nacionales, que son entidades que funcionarán como empresas privadas al interior del

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, las cuales serán las ejecutoras de las obras viales a nivel nacional, quedando el M.T.C. como ente normativo en esta nueva etapa.

Grafico 2. Diagrama del organigrama funcional del M.T.C. correspondiente a Obras Viales (Carreteras).



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Visión

El Ministerio tiene la visión de que el Perú sea un país integrado nacional e internacionalmente con eficientes servicios de transportes y comunicaciones.

Misión

La misión del Ministerio es diseñar, aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones.

Objetivos

Los objetivos del Ministerio son los siguientes:

- a) Promover o proporcionar infraestructura vial, aérea y acuática adecuada, así como velar por que los servicios de transporte se brinden de manera eficiente, segura y sostenible.

- b) Promover el desarrollo sostenible de los servicios de comunicaciones y el acceso universal a los mismos; fomentar la innovación tecnológica y velar por la asignación racional y el uso eficiente de los recursos.

Funciones

Son funciones del Ministerio:

- a) Diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transportes y Comunicaciones.
- b) Formular los planes nacionales sectoriales de desarrollo.
- c) Fiscalizar y supervisar el cumplimiento del marco normativo relacionado con su ámbito de competencia.
- d) Otorgar y reconocer derechos a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.
- e) Orientar en el ámbito de su competencia el funcionamiento de los Organismos Públicos Descentralizados, Comisiones Sectoriales y Multisectoriales y Proyectos o entidades similares que los constituyan.
- f) Planificar, promover y administrar la provisión y prestación de servicios públicos, de acuerdo a las leyes de la materia.
- g) Cumplir funciones ejecutivas en todo el territorio nacional directamente o mediante proyectos especiales o entidades similares que los sustituyan respecto a las actividades que se señalan en su Reglamento de Organización y Funciones.

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es un órgano de línea del Viceministerio de Transportes que esta a cargo de dictar normas sobre el uso y desarrollo de la infraestructura de carreteras, puentes y ferrocarriles así como de fiscalizar su cumplimiento en las redes viales del país, y administrar el equipo mecánico a su cargo y garantizar su estado de operatividad.

Esta a cargo de un Director General, quien depende del Viceministro de Transportes, tiene las funciones siguientes:

- a) Formular, proponer y ejecutar las políticas, estrategias y planes de desarrollo relativos a la gestión de las redes viales del país en lo relacionado con las carreteras y puentes así como la actividad ferroviaria, fiscalizando la ejecución delegada a los Proyectos Especiales, con excepción de las vías concesionadas.
- b) Formular y aprobar, la normatividad técnica y administrativa relacionada con la ejecución de la gestión de la infraestructura vial (carreteras, puentes y ferrocarriles), velando por su adecuado y oportuno cumplimiento, aplicación y actualización, así como la preservación del patrimonio vial del país, incluyendo los derechos de vía y área matriz de los ferrocarriles.

- c) Emitir opinión sobre las tarifas de precios y multas de los sistemas de peajes y pesajes respectivamente y sobre las propuestas de su ubicación.
- d) Normar, autorizar y fiscalizar los permisos y licencias de operación del servicio ferroviario, imponiendo las multas y sanciones administrativas que corresponda, de acuerdo a las facultades conferidas por Ley.
- e) Coordinar la formulación de programas contingentes para atender las emergencias de las redes viales del país, y su adecuada y oportuna ejecución a través de los Proyectos Especiales ejecutores de estudios y obras en las redes viales del país.
- f) Coordinar con los entes ejecutores a fin de consolidar y mantener actualizado al inventario vial a nivel nacional.
- g) Aprobar y suscribir contratos, convenios y acuerdos internacionales, bases y términos de referencia cautelando el cumplimiento de las condiciones y especificaciones de los mismos, así como participar por encargo en las actividades y foros internacionales.
- h) Coordinar los asuntos relacionados con la política, estrategia y planeamiento del desarrollo de la infraestructura de transporte intermodal con la Secretaria de Política de Transportes las direcciones

generales de línea del subsector transportes y otras entidades relacionadas.

- i) Asesorar técnicamente a otras entidades públicas y privadas en materia de infraestructura de transporte terrestre, carreteras, puentes y ferrocarriles
- j) Administrar el equipo mecánico a su cargo y garantizar su estado de operatividad.
- k) Promover la investigación y desarrollo en los aspectos relacionados con las tecnologías aplicables a la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y gestión de la infraestructura de carreteras, puentes y ferrocarriles.
- l) Normar y dirigir la ejecución de pruebas de control de calidad de las obras de las redes viales y aprobar las tarifas aplicables a terceros.
- m) Organizar, establecer y mantener actualizado el Inventario Vial de Carreteras y Puentes, así como el Registro Nacional de la Actividad Ferroviaria, incluyendo indicadores de operación que permitan su evaluación y seguimiento.
- n) Expedir Resoluciones Directorales que por atribución y responsabilidad corresponden a la Dirección General.

La Estructura Orgánica de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es la siguiente:

Órgano de Dirección

-Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

Órganos de Apoyo

-Oficina de Apoyo Tecnológico

-Oficina de Emergencia Viales

-Oficina de Equipo Mecánico

Órganos de Línea

-Dirección de Desarrollo Vial

-Dirección de Normatividad Vial

-Dirección de Fiscalización Vial

Oficina de Equipo Mecánico

Se encarga de administrar y garantizar la operatividad y el valor patrimonial del equipo mecánico, para facilitar el desarrollo de las actividades viales a cargo del Subsector Transportes o usuarios que los soliciten. Esta a cargo de un Director.

Tiene las funciones siguientes:

- a) Formular y ejecutar las políticas orientadas a promover y garantizar el servicio y mantenimiento del equipo mecánico a su cargo.
- b) Supervisar los procesos de mantenimiento y reparación de los equipos mecánicos y el estado de operatividad de los mismos a nivel nacional, sobre la base de sus atribuciones y responsabilidades técnicas.
- c) Dirigir y supervisar la instalación, uso, mantenimiento y reparación del equipo mecánico a su cargo, garantizando la oportuna disponibilidad del equipo para la ejecución de las obras y conservación de las redes viales en el país y la atención de emergencias.
- d) Coordinar con los órganos de los Proyectos Especiales del Subsector Transportes y sus unidades desconcentradas la utilización del equipo mecánico.
- e) Formular y proponer la actualización de las tarifas referenciales correspondientes al uso del equipo, para cumplir con los objetivos y metas previstas.
- f) Garantizar la seguridad del equipo mecánico que recibe en tránsito y de los talleres que administra.

- g) Participar en el proceso de selección para la obtención del equipo mecánico y de los bienes y servicios de acuerdo a sus necesidades, a través de los Comités Especiales que se designe.
- h) Administrar la actualización del inventario valorizado del equipo mecánico y del almacén a su cargo, responsabilizándose por su control físico y cautelando su buen uso y operatividad.
- i) Supervisar al personal asignado a los Proyectos Especiales, para la adecuada operación, control, mantenimiento y reparación de equipos mecánicos, coordinando el desarrollo de sus funciones.
- j) Las demás funciones que le asigne el Director General de acuerdo al ámbito de su competencia.

PROVIAS NACIONAL

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, es un Proyecto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, dotado de autonomía técnica, administrativa y financiera. Está encargado de mejorar, rehabilitar y mantener las carreteras de la Red Vial Nacional con base en principios de eficiencia, competitividad, integración económica y protección del medio ambiente.

Visión

Organismo Público de derecho privado con dinámica empresarial y dotado de autonomía técnica, administrativa y financiera, con un eficiente sistema de gestión vial, administración de la red de unidades de peaje y estaciones de pesaje, que le permite cumplir con sus funciones básicas de rehabilitación, mejoramiento, control del patrimonio vial, captación de los recursos para el financiamiento del mantenimiento y conservación de la red vial nacional.

Misión

Desarrollar proyectos de infraestructura vial y mantener en óptimo estado de conservación la red vial nacional, controlando la aplicación de las normas de peaje, pesaje y derecho de vía, propiciando la participación del sector privado en la ejecución de estudios, obras y supervisión así como el manejo de gestión de carreteras a través de fuentes de financiamiento interno y externo con el objeto de brindar a los usuarios un medio de transporte seguro y eficiente, contribuyendo a la integración económica y social del país.

Objetivos

- Mejorar la eficiencia del sistema de transporte vial nacional, contribuyendo al desarrollo y la integración física de la Costa, Sierra y

Selva mediante la rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de la Red Vial Nacional

- Reducir los costos de operación vehicular y apoyar el reforzamiento de la capacidad institucional, técnica, y de planificación y gestión del gobierno en materia vial.
- Mejorar la programación de las inversiones viales.
- Incentivar la participación privada mediante la promoción de las concesiones viales.
- Promover la construcción de carreteras por etapas y según estándares apropiados garantizando su transitabilidad a través del adecuado tratamiento de zonas críticas que permitan el mejor rendimiento de la inversión.
- Optimizar los recursos para la Conservación de la Red Vial Asfaltada bajo principios de maximización del beneficio para el usuario en las líneas de operación, mantenimiento y seguridad vial, peaje y pesaje.
- Proteger el patrimonio vial de carreteras asfaltadas equivalente a más de US \$ 5,600 millones.

3.2 Distribución actual de la maquinaria y vehículos del M.T.C. a nivel nacional

La ubicación actual de la maquinaria, vehículos, plantas y equipo diverso del M.T.C. en el periodo 2003, ha sufrido modificación con respecto al periodo 2002, esto debido a la creación de Provias Departamentales y Provias Nacionales, varias obras viales que hasta el periodo 2002

perteneían a Provias Departamentales, actualmente han sido transferidos a Provias Nacionales y en el futuro pasaran a cargo de los Gobiernos Regionales, esto ha originado que la maquinaria sea transferida a los nuevos proyectos.

Ver anexo 1. Relación de equipo mecánico en los proyectos viales a nivel nacional correspondientes al Año Fiscal 2003.

3.3 Calificación de los diferentes estados de operatividad e inoperatividad de la maquinaria

La calificación dependerá de la eficiencia de los diferentes sistemas que forman parte de una determinada unidad, factores que determinan el grado de operatividad.

De acuerdo al grado de deterioro de los diferentes sistemas que está compuesta la maquinaria, esta pasará a convertirse en inoperativa, cuando no puede movilizarse con sus propios medios.

El M.T.C. ha definido diferentes estados de calificación del estado de operatividad e inoperatividad del equipo mecánico inclusive de aquellos que se encuentren fuera de servicio.

3.3.1 Definición de estados de operatividad

Se definen de la siguiente manera:

a. Unidad operativa

Son aquellas unidades que se encuentran en estado operativo, cuando se pueden movilizar y operar por sus propios medios

a.1 Unidad operativa buena (OPB)

Unidad operativa cuyos sistemas funcionan, asegurando su funcionalidad eficiente y confiable durante su operación en las distintas obras viales.

Grafico 3. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. en estado operativo bueno.



a.2 Unidad operativa regular (OPR)

Unidad operativa en donde algunos de sus sistemas no están funcionando bien, acusando fugas desgastes o síntomas de deterioro, ha perdido eficiencia en su funcionalidad, pudiendo pasar en cualquier momento a la situación de reparación correctiva (menor), no se puede asegurar su operatividad en forma regular en un año fiscal, durante su operación en las distintas obras viales.

Grafico 4. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. en estado operativo regular.



a.3 Unidad operativa mala (OPM)

Unidad operativa cuya mayoría de sistemas no están funcionando bien, siendo visible su deterioro por haber perdido gran parte o la totalidad de su eficiencia, pudiendo pasar en cualquier momento a la situación de reparación mayor (RMA) no se puede asegurar ni siquiera en periodos cortos de tiempo que pueda seguir operando, debe ser sometido a una reparación mayor (OVERHAUL), la cual es una reparación integral debiéndose ejecutar antes de la falla, en caso contrario se incrementaría los costos de su reparación.

Grafico 5. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. en estado operativo mala.



b. Unidad en reparación

Unidad a la que se ha encontrado en estado inoperativo por estar sometido o esperando que la reparen, no se puede movilizar por sus propios medios salvo contadas excepciones.

b.1 Unidad en reparación menor (RME)

Unidad en reparación cuyo estado es inoperativo y que requiere se repare o sustituyan unos o más conjuntos con inversión menor para retornarlo al estado operativo bueno (OPB)

Grafico 6. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. en reparación menor.



b.2 Unidad en reparación mayor (RMA)

Unidad en reparación cuyo estado es inoperativo y que en su mayor parte ha pasado por el estado operativo malo (OPM) o ha sufrido desperfectos tales cuya reparación involucra una mayor inversión, su reparación es del tipo OVERHAUL con lo que se lograra retornarle al estado operativo bueno (OPB).

Grafico 7. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. en reparación mayor.

**c. Unidad fuera de servicio**

Unidad irrecuperable, en general por haber sufrido accidentes graves de cualquier tipo cuya reparación no es económica.

Grafico 8. Muestra una maquinaria perteneciente al M.T.C. fuera de servicio.



3.4 Estadística del estado actual de la maquinaria a nivel nacional.

Para determinar el verdadero estado actual de la maquinaria se ha tenido que recurrir a la información remitida por los ingenieros mecánicos a cargo de la maquinaria en los distintos proyectos viales a nivel nacional, para lo cual se preparó fichas de evaluación rápida, donde se detalla el estado actual de las diversas maquinarias, vehículos, plantas y equipos diversos, de acuerdo a la calificación del estado de operatividad que se encuentra normado en el M.T.C.

Las tablas N° 6 y N° 7. Muestran las fichas de evaluación rápida de vehículos y máquinas respectivamente, en las cuales se detalla el estado de operatividad.

Tabla N° 6 Ficha de evaluacion rápida de vehículos.

TIPO DE MAQUINA
 MARCA
 MODELO

 REG/PLACA
 LECTURA DE
 ODOM/HORO
 FECHA PARALIZACION

LEYENDA	
SITUACION	
OPT	OPERATIVO EN TRABAJO
OPD	OPERATIVO DISPONIBLE
RL	REPARACION LIGERA
RP	REPARACION PESADA
F/S	FUERA DE SERVICIO
ESTADO	
B	BUENO
R	REGULAR
M	MALO

SITUACION

OPT  OPD  RL  RP  F/S 

SISTEMAS VERIFICADOS

MOTOR	MOTOR	BOMBA INYECCION	TURBO COMPRESOR	SISTEMA ADMISION
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
TRANSMISION	EMBRAGUE	CAJA DE VELOCIDADES	ARTICULACIONES	SIST. CONTROL Y CAMB.
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
DIFERENCIAL	PIÑON CORONA	CARDANES	EJE LATERAL	RODAJES
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA FRENOS	HIDROBACK	SOMPRESOR	PULMON DE FRENO	ZAPATAS
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DIRECCION	TIMON	SERVO BOMBA	BARRA DE DIRECCION	TERMINALES
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA ELECTRICO	ARRANCADOR	ALTERNADOR	LUCES	BATERIAS
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SIST. RODAM. Y SUSP.	AROS	NEUMATICOS	AMORTIGUADORES	MUELLES
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA HIDRAULICO	BOMBA H.	PISTON HIDRAULICO	P.T.O.	TANQUE
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA REFRIGERAC.	RADIADOR	BOMBA DE AGUA	TERMOSTATO	VENTILADOR
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M

ESTADO GENERAL DE LA UNIDAD

Bueno  Regular  Malo 

1. FECHA DE INFORMACION

D	M	A

2. MEDIO DE INFORMACION

M/R

TEF.

FAX

INTERNET

PERSONAL

3. UBICACIÓN ACTUAL

PROV

LOCALIDAD

LUGAR

DPTO

ACCESIBILIDAD

B R I

B=BUENO
R=REGULAR
I=INACCESIBLE

4. ESTADO DE MOVILIDAD OPERATIVO (MOVIL)

MALOGRADO (INMOVIL)

5. TIPO DE REPARACION SUGERIDA

CORRECTIVA
MENOR

CORRECTIVA
MAYOR

OVER HOUL

6. CONOCIMIENTO DE OPERACIÓN

6.1 CLIMA

CALIDO

TEMPLADO

FRIGIDO

6.2 ALTITUD

MENOS 1000 METROS

ENTRE 1000 Y 3000 MTS

MAS DE 3000 MTS

6.3 TOPOGRAFIA DE LA CARRETERA

BUENA

REGULAR

MALA

6.4 TIPO DE TRABAJO

LIVIANO

PROMEDIO

PESADO

MUY PESADO

6.5 GESTION DE MANTENIMIENTO

OPTIMO

BUENO

PROMEDIO

ESCASO

MALO

7. APRECIACION TECNICA PERSONAL

(PORCENTAJE DE DESGASTE DE CADA SISTEMA)

SISTEMA

PORCENTAJE

7.1 MOTOR

7.2 TRANSMISION

7.3 DIFERENCIALES

7.4 FRENOS

7.5 DIRECCION

7.6 ELECTRICO

7.7 SIST. RODAMIENTO

7.8 SUSPENSIÓN

7.9 HIDRÁULICO

7.10 REFRIGERACIÓN

Tabla N° 7 Ficha de evaluacion rápida de máquinas.

TIPO DE MAQUINA	
MARCA	
MODELO	
REG/PLACA	
LECTURA DE ODOM/HORO	
FECHA PARALIZACION	

LEYENDA	
SITUACION	
OPT	OPERATIVO EN TRABAJO
OPD	OPERATIVO DISPONIBLE
RL	REPARACION LIGERA
RP	REPARACION PESADA
F/S	FUERA DE SERVICIO
ESTADO	
B	BUENO
R	REGULAR
M	MALO

SITUACION

OPT OPD RL RP F/S

SISTEMAS VERIFICADOS

MOTOR	MOTOR	BOMBA INYECCION	TURBO COMPRESOR	SISTEMA ADMISION
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
TRANSMISION	CONVERTIDOR	CAJA DE TRANSMISION	BOMBA DE TRANSMISION	JUNTA CARDANICA V.
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
MANDOS FINALES	EMBRAGUES DE DIR.	DIFERENCIAL	SELLOS DE MANDOS F.	CARCASA/FUNDAS
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA HIDRAULICO	BOMBA HIDRAULICA	MANGUERAS HIDRAULICAS	PISTONES HIDRAULICOS	VALVULAS HIDRAULICAS
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DE REFRIGERACION	RADIADOR	BOMBA DE AGUA	REFRIGERADOR ACEITE	VENTILADOR
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA ELECTRICO	ARRANCADOR	ALTERNADOR	LUCES	BATERIAS
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DE RODAMIENTO	LLANTAS	CADENAS/ORUGAS	RODILLOS	RUEDA GUIA/SPROCKET
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DE DIRECCION	BOMBA DE DIRECCION	CILINDRO DE DIREC.	VALVULAS DE DIREC.	ARTICULACIONES
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DE FRENOS	FRENO DE PARADA	CILINDRO MAESTRO	FRENO DE RUEDAS/FIJAS	COMPRESORA
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
SISTEMA DE TRABAJO	CUCHARON	LAMPON	TORNAMESA	PUNTAS/RIPPER
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M
CABINA	ASIENTOS	TABLERO DE CONTROL	ESTRUCTURA ROPS	CABINA
VERIFICACION	B R M	B R M	B R M	B R M

ESTADO GENERAL DE LA UNIDAD

Bueno Regular Malo

Luego de la recolección de las fichas de evaluación rápida, se procedió a vaciar los datos con lo cual se confecciono un cuadro del total de Equipo Mecánico que se encuentran en los proyectos a nivel nacional de acuerdo a su estado de operatividad.

La tabla N ° 8. Muestra la cantidad de equipo mecánico propiedad del M.T.C. de acuerdo al estado de operatividad.

Tabla N° 8. Cantidad de equipo mecánico evaluado de la DGC y F. de acuerdo a su estado de operatividad.

VEHICULOS							
TIPO DE UNIDAD	MARCA	MODELO	ESTADO DE OPERATIVIDAD				TOTAL
			BUENO	REGULAR	MALO	F.SERVICIO	
CAMION CISTERNA DE AGUA	FORD	FT-900	3	9	1	13	
CAMION CISTERNA DE AGUA	HINO	FS1KLSD	12	1		13	
CAMION CISTERNA DE AGUA	HINO	FSS335SA	2	9		11	
CAMION CISTERNA DE AGUA	KENWORTH	T300	1	1		2	
CAMION CISTERNA DE AGUA	NISSAN	CWB450HDLT	13	2		15	
CAMION CISTERNA DE AGUA	VOLVO	F10-4x2	5	5		10	
CAMION CISTERNA DE AGUA			36	27	1	64	
CAMION CISTERNA DE COMBUSTIBLE	FORD	LNT8000	8	3	2	13	
CAMION CISTERNA DE COMBUSTIBLE	HINO	FS335SA	7	3	1	11	
CAMION CISTERNA DE COMBUSTIBLE			15	6	3	24	
CAMION DE ENGRASE	ISUZU	FSR33FLX1653	3			3	
CAMION DE ENGRASE	IVECO	120E18H4X	4	1		5	
CAMION DE ENGRASE			7	1		8	
CAMION IMPRIMADOR	FORD	FT900	5			5	
CAMION IMPRIMADOR			5			5	
CAMION TALLER	ISUZU	FRS33HLX1653	3			3	
CAMION TALLER			3			3	
CAMION TRACTO(SEMI TRAYLER)	KENWORT	T800	2			2	
CAMION TRACTO(SEMI TRAYLER)	NISSAN	CWB450HDLT	3			3	
CAMION TRACTO(SEMI TRAYLER)			5			5	
CAMION VOLQUETE	DAEWOO	MA45D1	19	14	9	42	
CAMION VOLQUETE	FORD	LNT8000	100	134	49	283	
CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	35	55	23	113	
CAMION VOLQUETE	KENWORTH	T800	12	8		20	
CAMION VOLQUETE	NISSAN	CKB31E	15	13		28	
CAMION VOLQUETE	NISSAN	CWB450HDLA	46	28	16	90	
CAMION VOLQUETE	VOLVO	F10-6x4	22	45	8	75	
CAMION VOLQUETE			249	297	105	651	
CAMIONETA PICK-UP D CABINA	TOYOTA	HILUX	38	9	3	50	
CAMIONETA PICK-UP D CABINA			38	9	3	50	
CAMIONETA DE SERVICIO	ISUZU	TFS6SF AH/JE	3			3	
CAMIONETA DE SERVICIO			3			3	
TOTAL DE VEHICULOS			361	340	112	813	

MAQUINARIA Y EQUIPO DIVERSO							
TIPO DE UNIDAD	MARCA	MODELO	ESTADO DE OPERATIVIDAD				TOTAL
			BUENO	REGULAR	MALO	F.SERVICIO	
CARGADOR FRONTAL	FIAT ALLIS	FR 14T	5	15	24	2	46
CARGADOR FRONTAL	FIAT ALLIS	FR160	1	1	0	0	2
CARGADOR FRONTAL	JHON DEERE	644E	4	0	9	0	13
CARGADOR FRONTAL	JHON DEERE	644G	0	9	4	0	13
CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-1	28	26	36	0	90
CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA380-1	0	1	0	0	1
CARGADOR FRONTAL	XCMG	ZL50D	1	0	0	0	1
CARGADOR FRONTAL			39	52	73	2	166
COCINA ASFALTICA	PHOENIX	P.A.	3	2			5
COCINA ASFALTICA			3	2			5
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	AIRMAN HOKUETSU	PDS-750	15	0	0	0	15
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XA-125DDA	12	3	3	0	18
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355CUD	13	2	0	0	15
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355MD	2	1	1	0	4
COMPRESORA DE AIRE MOVIL	HOKUETSU	PDS-390	0	1	0	0	1
COMPRESORA DE AIRE MOVIL			42	7	4	0	53
EXCAVADORA HIDRAULICA	KOMATSU	PW-210	2	1	1		4
EXCAVADORA HIDRAULICA	KOMATSU	PC200-SC		1			1
EXCAVADORA HIDRAULICA	KOMATSU	PC300LC-5		1	1		2
EXCAVADORA HIDRAULICA			2	3	2		7
GRUPO ELECTROGENO	ATLANTA	S267	2				2
GRUPO ELECTROGENO			2				2
MARTILLO NEUMATICO	ATLAS COPCO	RH658-5L	24	6	6		36
MARTILLO NEUMATICO	ATLAS COPCO	TH658-6L		4	4		8
MARTILLO NEUMATICO	FURUKAWA	22D-H		4			4
MARTILLO NEUMATICO	INGERSOOL RAND	JH-40	22	22	8		52
MARTILLO NEUMATICO			46	36	18		100
MEZCLADORA DE CONCRETO	KYC	KND-110W	4	4		2	10
MEZCLADORA DE CONCRETO	KYC-BRAND	KNP4-7A	4			4	8
MEZCLADORA DE CONCRETO			8	4		6	18
MONTACARGA	NISSAN	02ZFJ2A30V 3TM	1				1
MONTACARGA	NISSAN	02ZFJ01A10V 1TM	1				1
MONTACARGA			2				2
MOTONIVELADORA	CHAMPION	710A	8	14	6		28
MOTONIVELADORA	FIATALLIS	FG-75A	13	13	5		31
MOTONIVELADORA	FIATALLIS	FG-85A	1	1			2
MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD511A-1	25	15	11		51
MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD523A-1DB	7	3	3		13
MOTONIVELADORA	TG	PY180	1				1
MOTONIVELADORA			55	46	25		126
PAVIMENTADORA DE ASFALTO S.R.	BITELLI	BB-640	5				5
PAVIMENTADORA DE ASFALTO S.R.	BITELLI	BB-642	8	2			10
PAVIMENTADORA DE ASFALTO SOBRE RUEDAS			13	2			15
PLANCHA COMPACTADORA	WARSOP	MVP-BS5	4	1			5
PLANCHA COMPACTADORA			4	1			5
PLANTA CHANCADORA PRIMARIA SECUNI ALLIS FACO		L-170	3	9			12
PLANTA CHANCADORA PRIMARIA SEC.	SVEDALA FACO	SCORPION-2000	4				4
PLANTA CHANCADORA PRIMARIA Y SECUNDARIA			7	9			16
PLANTA DE ASFALTO	CIBER	UADM-ODE.1465	8	2			10
PLANTA DE ASFALTO	CIFALI	DMC-2.90/120	5				5
PLANTA DE ASFALTO			13	2			15
RETROEXCAVADORA CARGADORA	JHON DEERE	510D	17	14			31
RETROEXCAVADORA CARGADORA			17	14			31
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOOL RAND	SD-100D	14	12	3		29
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOOL RAND	SD-100D-B	37	18	5		60
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	MULLER	VAP-55L	5	4	4		13
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	MULLER	VAP-70L	11	11	5	1	28
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	SAKAI	SV91D		1			1
RODILLO LISO VIBRATORIO A.	XUZOU	YZ12	1				1
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO			68	46	17	1	132
RODILLO NEUMATICO	BITELLI	RG-217	8	2			10
RODILLO NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-110	4	1			5
RODILLO NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-130	2				2
RODILLO NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-180	4	1			5
RODILLO NEUMATICO	TEMA TERRA	SP-5500	2				2
RODILLO NEUMATICO			20	4			24
RODILLO TANDEM VIBRATORIO	INGERSOOL RAND	SD100D	3	1			4
RODILLO TANDEM VIBRATORIO	BITELLI	DTV-100	8	2			10
RODILLO TANDEM VIBRATORIO	INGERSOOL RAND	DD-90	4	1			5
RODILLO TANDEM VIBRATORIO			15	4			19
SEMIREMOLQUE(CAMA BAJA)	REMCASA	SRCB	1				1
SEMIREMOLQUE(CAMA BAJA)	SATESI	SR	1				1
SEMIREMOLQUE(CAMA BAJA)			2				2
TRACK DRILL	FURUKAWA	PCR-200	1	1			2
TRACK DRILL	INGERSOOL RAND		1	1			2
TRACK DRILL			2	2			4
TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D6M-XL	10	1			11
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	14C	4	6	3		13
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-14E	4	8	8		18
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-20	2	1	1		4
TRACTOR DE ORUGAS	FIATALLIS	FD-9B		2	2		4
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D53A-1	8	12	10		30
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D68E-1	6	7	2		15
TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D85A-21B	1				1
TRACTOR DE ORUGAS			35	37	24		96
TRACTOR NEUMATICO	CATERPILLAR	814B	7	9	15		31
TRACTOR NEUMATICO	KOMATSU	WD420-1	27	36	37		100
TRACTOR NEUMATICO	MULLER	TI28	9	9	17		35
TRACTOR NEUMATICO			43	54	69		166
TOTAL MAQUINAS Y EQUIPOS			427	322	232	9	1004
TOTAL EQUIPO MECANICO EVALUADO			788	662	344	9	1817

CAPITULO IV

DETERMINACION DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INOPERATIVIDAD E INEFICIENCIA

4.1 Factores que influyen en la inoperatividad de la maquinaria

Son aquellos factores que influyen directa e indirectamente para que la diversa maquinaria del M.T.C., se convierta en equipo inoperativo, entre los que se encuentran los factores administrativos, logísticos y de gestión, una mala gestión de mantenimiento originará con el tiempo la paralización e inoperatividad de la maquinaria que esta directamente relacionado al aparato logístico y administrativo.

4.1.1 Factor administrativo

La excesiva burocracia que existe en el aparato estatal debido al cumplimiento de normas y directivas origina en muchos casos en forma indirecta la inoperatividad de la maquinaria en muchos proyectos viales,

la adquisición de un repuesto para mantener operativo un equipo, tiene que pasar muchas etapas para su adquisición final, desde la cotización en los proyectos hasta su aprobación en el gobierno central.

El tiempo es el peor enemigo en muchos casos la maquinaria que se encuentra operativa con algún componente defectuoso, no se realiza el cambio de componentes defectuosos porque se corre el riesgo de paralizarlo y dejarlo inoperativo, ya que la atención para ese pedido demora un excesivo periodo de tiempo. Por otro lado operarlo con algún componente defectuoso puede originar un daño mayor, originando la inoperatividad total de la maquinaria (como por ejemplo el colapso del motor, transmisión, etc.)

La descentralización administrativa a través de los Gobiernos Regionales con el tiempo puede ser una buena alternativa de solución.

4.1.2 Factor logístico

El factor logístico es un punto clave en la operatividad e inoperatividad de la maquinaria en el M.T.C., sabemos que la atención en forma rápida de los pedidos de repuestos, es insuficiente en el Estado por situaciones del propio sistema, sin embargo existe otro punto importante que es la calidad de los repuestos e insumos, así como el de las garantías, que se utilizan en la operación y mantenimiento de la maquinaria. La mala calidad de los lubricantes y combustibles que se utilizan en la maquinaria

que opera en los proyectos viales, origina con el tiempo el deterioro de importantes sistemas, como por ejemplo de las bombas de inyección, el cual convierte en inoperativa mucha maquinaria a lo largo del país, la adquisición de repuestos e insumos en forma descentralizada ocasiona la pérdida de garantía en los insumos y repuestos, el cual trae como consecuencia en muchos casos la inoperatividad de la maquinaria.

La compra de neumáticos en algún proyecto y la falla posterior de este artículo produce la inoperatividad del equipo, si se hubiera adquirido en forma centralizada a través del gobierno central con garantías por parte del proveedor la solución sería inmediata, lo mismo ocurre con los repuestos de mala calidad, fallan y no hay garantía para su devolución, una compra centralizada de insumos y repuestos evitaría la inoperatividad de mucha maquinaria del M.T.C. que se encuentra actualmente paralizado.

4.1.3 Factor de gestión de mantenimiento

Este es un factor importante para mantener operativa una maquinaria, es importante implementar un buen sistema de gestión de mantenimiento al equipo mecánico del proyecto, esto evitaría la inoperatividad de la maquinaria, este factor está relacionado con los siguientes criterios:

- La capacidad profesional del operador, mecánico e ingeniero a cargo del equipo.
- Un buen sistema de control de mantenimiento preventivo y predictivo.
- El sistema de manejo de información, recolección, procesamiento y reportes del comportamiento diario, semanal y mensual del equipo.
- El cumplimiento de los diferentes programas de mantenimiento preventivo, sobre la base de la programación de adquisición de repuestos e insumos.
- El reporte constante sobre el comportamiento de los combustibles, lubricantes y componentes, para la calificación de la calidad, como dato importante para hacer cumplir las garantías contraídas con los distintos proveedores.
- Un control mensual de los costos de operación y mantenimiento para determinar la efectividad y disponibilidad de cada maquinaria, así como la comparación en los índices de gestión.
- Como se observa en los puntos antes mencionados, es imposible que la maquinaria llegue a una situación de inoperatividad si se lleva una buena gestión de mantenimiento.

Actualmente en el M.T.C., se esta implementando nuevos sistemas de gestión de mantenimiento a través de varias etapas, iniciándose desde la capacitación del personal técnico y profesional, tanto en los aspectos técnicos, como el manejo de información y concluir en el futuro con sistemas integrados a nivel nacional.

4.2 Factores que influyen en la ineficiencia de la maquinaria

Son los siguientes factores:

4.2.1 Factor de operatividad

En el capítulo anterior se definió los diferentes estados de operatividad que se encuentra en una maquinaria que opera en los proyectos viales, de acuerdo a esta definición una maquinaria en estado operativo malo es ineficiente aumentando sus gastos de operación y mantenimiento siendo perjudiciales para los proyectos viales, por el contrario una unidad en estado operativo bueno sus gastos de operación y mantenimiento son bajos haciéndolo mas eficiente, a nivel nacional se tiene distribuido maquinaria con diferentes estados de operatividad, lo ideal es que cada proyecto tenga a cargo maquinaria siempre en estado operativo bueno.

Mantener operativa una maquinaria requiere una inversión para repotenciarla, muchas veces resulta más económico repotenciar, comparado con los gastos ocasionados para mantenerlo en estado operativo malo.

4.2.2 Factor de vida útil

Una maquinaria y/o vehículo que ha superado su vida útil, se convierte en ineficiente, sus sistemas se encuentran desgastados y dependiendo del grado de mantenimiento que estuvo sometido durante su vida útil, dicha maquinaria posiblemente este ocasionando demasiados gastos de operación y mantenimiento, no participa con eficiencia durante su operación en la obra, es importante en forma periódica renovar equipo, con el objetivo de tener maquinaria en la obra con una vida útil promedio óptima, para que de esta manera la eficiencia del equipo mecánico en la ejecución de los proyectos sea óptima, concluyendo finalmente que la vida útil de una maquinaria es un factor determinante en la eficiencia, independientemente de que haya sido repotenciado.

4.2.3 Factor logístico

La calidad de los insumos y repuestos que se utilizan en la operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos son elementos determinantes en la eficiencia de una maquinaria, repuestos de mala calidad, a la larga tendrá poco rendimiento y pueden dañar otros sistemas, la calidad del combustible, lubricantes, filtros, influye en la eficiencia de la maquinaria, un combustible con exceso de azufre daña los sistemas de inyección y otros, el departamento de logística deberá seleccionar adecuadamente los insumos y repuestos que se utilizan en la

operación y mantenimiento, esto influirá en la eficiencia de las maquinarias.

4.2.4 Factor de gestión de mantenimiento

La gestión de mantenimiento para administrar un pool de equipo mecánico, se convierte en un factor decisivo para que las maquinarias, vehículos, plantas y equipo diverso sean eficientes, dentro de la gestión tenemos, el manejo de información sobre los insumos, combustibles, programas de mantenimiento, así como el seguimiento en el rendimiento de los combustibles, neumáticos, sistemas de inyección, y/o otros sistemas. Con el manejo profesional se determinará la eficiencia de los insumos, combustibles, etc., con los resultados obtenidos se recomendará cambiar, reemplazar componentes, repuestos, combustibles, lubricantes, etc., siempre con el objetivo final de optimizar y lograr una alta eficiencia en las diversas maquinarias del M.T.C.

CAPITULO V

PROPUESTAS PARA EL REFLOTAMIENTO

5.1 Alternativas técnicas y económicas para reflotar la maquinaria del M.T.C.

La diversas maquinarias y equipos que se encuentran distribuidos a nivel nacional con diferentes estados de operatividad y vida útil, que operan en la ejecución de proyectos viales, en muchos casos son ineficientes y en otros casos se encuentran paralizados, se plantea diversas alternativas en cuanto a su destino final tales como:

- Reflotarlos efectuando su reparación integral o parcial.
- Renovarlos adquiriendo maquinaria nueva, eliminando la maquinaria obsoleta y antieconómica.
- Chatarrarlo y declararlo para su baja final.

Todas las alternativas mencionadas anteriormente son viables, se tendrá que realizar un análisis técnico y económico para concluir con la mejor alternativa, que abarcara desde el cálculo del costo de reparación proyectada de cada maquinaria, cálculo del costo de tasación y comparar con los precios actuales del mercado local de maquinaria nueva.

Asimismo para reflotar la maquinaria y tomar una decisión de efectuar una reparación integral, se tiene que realizar una evaluación técnica-económica bajo el siguiente criterio económico.

Condición económica A

Si el costo de reparación integral de una unidad	> 33%	Del costo de una unidad nueva
--	-------	-------------------------------

No justifica repotenciar el equipo, por lo tanto se tendrá que declararlo en la condición de baja, planteando la alternativa de reemplazarlo por otro equipo, que puede ser usado en buenas condiciones (repotenciado) o equipo nuevo .

Condición económica B

Si el costo de reparación integral de una unidad	< 33%	Del costo de una unidad nueva
--	-------	-------------------------------

Se planteara la alternativa de repotenciarlo reparando todos sus sistemas hasta dejarlo operativo en un 100 %.

5.1.1 Repotenciamiento de la maquinaria

El repotenciamiento de la maquinaria del M.T.C. en las condiciones de operatividad e inoperatividad que se encuentra actualmente, hasta el estado de operativo bueno, es una buena alternativa para reflotar el equipo, necesitamos determinar en primer lugar los diferentes estados de operatividad de cada una de las maquinarias, se realizará una evaluación puntual de cada uno de sus componentes, posteriormente a dicha evaluación se determinara sobre la base de presupuestos reales, cuanto demandaría invertir repotenciar los equipos hasta llevarlo a un 100% de operatividad.

El presente panorama que se presenta en los diferentes departamentos, con la creación de los Gobiernos Regionales y Provias Nacionales, implica necesariamente repotenciar todos los equipos mecánicos que se encuentran distribuidos a nivel nacional, los presupuestos se solicitaran en base a la necesidad que se pueda presentar en cada región, por lo tanto se necesita realizar un estudio global de cuanto demandaría repotenciar cada una de las maquinarias, vehículos, equipo diverso y plantas del M.T.C. que se encuentran distribuidos a nivel nacional.

5.1.2 Reemplazo de la maquinaria obsoleta y antieconómica

El equipo mecánico después de muchas horas de operación y de acuerdo a las condiciones de trabajo que ha sido sometido, se deteriora reduciendo su confiabilidad y eficiencia productiva, este desgaste conduce a renovar los equipos y maquinarias, buscando nuevas mejoras o realizar el repotenciamiento, mediante una reparación mayor (overhaul) que permitirá en el futuro reducir costos de operación y mantenimiento.

Es importante realizar un estudio sobre el comportamiento de la rentabilidad económica de un equipo, basado en el análisis de la variación de los tiempos de parada, costos de propiedad y los costos de mantenimiento durante la vida del equipo mecánico.

Existen diferentes métodos y técnicas para el reemplazo del equipo, tales como el estadístico-económico, estudio de costos de paradas, técnica de tabulación, etc.

a. Razones para el reemplazo

Para reemplazar un equipo mecánico se debe tener en cuenta los beneficios económicos que esto pueda representar entre estos tenemos:

- Cambio de condiciones de trabajo.

- Incremento y/o reducción de los volúmenes de producción.
- Consumo de energía.
- Control ambiental.
- Condiciones de mantenimiento, disponibilidad y capacidad del taller, capacitación e instrumentación.
- Economía y finanzas, estrategia de ingresos y volúmenes de ventas.

Pero las razones reales para el reemplazo del equipo mecánico son:

a.1 Deterioro: Por el desgaste físico del equipo por cambio constante de las condiciones de trabajo, tiempo de uso de equipo (vida útil de la maquinaria).

Este desgaste conduce a un descenso del rendimiento y un incremento de los costos de operación y mantenimiento, usualmente lo corregimos mediante reparaciones parciales ó totales, muchas veces no da resultados esperados creando condiciones inseguras de trabajo, dificultad para conseguir repuestos por discontinuidad del equipo, las adaptaciones no brindan las características de operación deseada, etc, como esta situación no se puede mantener por tiempo indefinido, se reemplaza el equipo con un determinado tiempo de operación.

a.2 **Obsolescencia:** Ocurre como resultado de las continuas mejoras e innovaciones en la tecnología del diseño y construcción por parte de los fabricantes, los fabricantes mejoran sus tecnologías por efecto de competitividad y ofertan equipos modernos al usuario, en este caso el reemplazamiento se hace necesario aunque el equipo este funcionando bien, debido a las múltiples ventajas introducidas en los nuevos modelos, ofertados en el mercado de la maquinaria de construcción.

a.3 **Inadecuado e Insuficiente:** Debido a los cambios en los métodos y técnicas de construcción de nuevas carreteras, y la necesidad de ir a mejorar volúmenes de producción para ser más competitivos, lo que no sería conveniente trabajar con el equipo mecánico existente en las operaciones, por el inadecuado tamaño, falta de capacidad, falta de maniobrabilidad, limitados movimientos operacionales requeridos, etc. Por esta razón la necesidad de sustituirlo por unidad de mayor capacidad y maniobrabilidad, para justificar y optimizar las operaciones en los diversos trabajos viales de construcción en obra.

5.1.3 Adquisición de maquinaria nueva

La adquisición de maquinaria nueva estará en función a las nuevas políticas que se implementarán lo cual se definirá basándose en:

- Aumento de demanda (nuevos proyectos viales).

- Reemplazar maquinaria que se declarará en baja.
- Cada vez que resulte más económico que repotenciar la maquinaria.

En todos los casos se tendrá que justificar mediante una evaluación técnica-económica.

Con la creación de Gobiernos Regionales, la ejecución de los diversos proyectos viales estarán ahora bajo su cargo, por consiguiente parte de la maquinaria pasará transferida al Gobierno Regional, en muchos casos se justificará la adquisición de maquinaria nueva, por reemplazo de maquinaria obsoleta, en los programas de emergencia en temporadas críticas del año justifica la existencia de maquinaria nueva y eliminar maquinaria obsoleta existente.

Por otro lado vemos históricamente que el Estado invierte en reparaciones integrales, es decir en mantenimiento correctivo de maquinaria con presupuestos que podrían ser utilizados en la adquisición de maquinaria nueva.

CAPITULO VI

CALCULO DEL COSTO DE REPARACIÓN PROYECTADA

6.1 Desarrollo del estudio

La información estadística sobre el estado situacional del Equipo Mecánico a nivel nacional se encuentra desfasada, debido a los cambios en la estructura del sector.

La creación de los Proyectos Especiales Viales (Provias) ha originado que el Equipo Mecánico cambie de ubicación y administración con tal rapidez que ha desactualizado la estadística actual.

Asimismo, dado que no se dispone de una base de datos actualizada e información técnica actualizada del estado y la condición real de los Equipos Mecánicos y por consiguiente no se puede determinar en forma directa el costo que demandaría la reparación de cada una de ellas, se

hace necesario calcular el costo de repotenciamiento a través de cálculos empíricos matemáticos, el calculo matemático esta dirigido a un universo del total de maquinaria que se administra actualmente en el M.T.C. , que es aproximadamente de 1817 maquinas.

Los resultados del cálculo del costo de repotenciamiento están orientados a manejar información actualizada del estado situacional del Equipo Mecánico, lo cual permita tomar decisiones apropiadas con respecto a su condición técnica y a la inversión que se requiere para su repotenciación y alcanzar óptimas condiciones de operación de los mismos.

6.1.1 Implementación del estudio

Considerando la importancia de los resultados finales y la necesidad de contar con datos actualizados consistentes, se recopiló datos e informaciones para su análisis, directamente de la fuente; esto es de los mismos Proyectos de las distintas entidades que tiene a su cargo obra viales y donde se tiene maquinaria operando.

Para el efecto se evaluó e implemento los siguientes aspectos:

1. Situación actual de los proyectos donde operan los Equipos.
2. Data actualizada que maneja la OEM.
3. Diseño de los Formatos de evaluación técnica por tipo de equipo.

4. Medios de comunicación para la remisión y recepción de información (teléfono, fax, Internet, etc.).
5. Líneas de coordinación con las oficinas y/o dependencias del entorno interno y externo de la OEM.
6. Cálculo de los costos variables del Overhaul, según datos históricos, y cotizando precios actuales del mercado.
7. Determinación del Costo de la reparación tomando como referencia el costo de una reparación integral (Over Haul).

6.2 Metodología y etapas para ejecutar el calculo del costo de reparación proyectada.

El trabajo se dividió en 6 etapas que se describen a continuación:

ETAPA 1: Revisión de la nueva estructura funcional del M.T.C. y las posibles proyecciones para el corto y mediano plazo en lo que respecta a las actividades de Provias (Departamental, Nacional, etc.).

ETAPA 2: Diseño de los formato y planeamiento de la ejecución del estudio. Envío de los formatos a ser llenados en los proyectos por parte de los ingenieros mecánicos.

ETAPA 3: Recolección de información e Interacción con los proyectos a cargo del equipo mecánico, mediante los formatos enviados

ETAPA 4: Análisis y Procesamiento de datos.

ETAPA 5: Preparación y evaluación de reportes para el calculo final.

6.2.1 Diseño del plan y herramientas utilizadas para el cálculo

Considerando que el objetivo del estudio es conocer la situación técnica actual de todas y cada una de las unidades que se encuentran distribuidas a nivel nacional, se determino que el Ingeniero Mecánico, jefe de Mantenimiento de cada Proyecto sea quien registre la información técnica solicitada en la fecha de evaluación, en los formatos que se enviaron a los proyectos.

La ficha utilizada, permite tener una evaluación referencial del estado de la unidad de cada uno de los sistemas y componentes a máquinas, vehículos, plantas de chancado y asfalto, y equipos diversos.

En el reverso de las indicadas fichas se requirieron una serie de datos que fueron llenados por el evaluador (Ing. Mecánico de Mantenimiento), los mismos que sirvieron para calcular los factores de corrección que afectan al Costo Promedio Histórico de una reparación integral (Costos Variables) que históricamente se ha utilizado en la Oficina de Equipo Mecánico (OEM).

Las fichas de evaluación rápida, se han distribuido utilizado diversos medios de comunicación desde la remisión convencional persona a persona, hasta el uso de medios electrónicos e informáticos Internet.

Desde el envío de los formatos, la recopilación de la información y el envío de dicha información técnica, para ejecutar los cálculos se tomo un periodo de 2 meses. El plan de acción llevado a cabo, consta de las siguientes actividades.

1. Diseño de Fichas de Evaluación.
2. Remisión de Fichas de Evaluación utilizado todos los medios posibles.
3. Recopilación de información.
4. Procesamiento de la información.
5. Consistencia del procesamiento.
6. Evaluación de los resultados.
7. Informe final.

6.2.2 Recolección de información de los proyectos a nivel nacional

De todas las etapas del estudio, ésta es la de mayor dificultad y duración, debido a que los que participan en esta actividad se encuentran fuera del espacio de responsabilidad de la OEM.

Precisamente los responsables de Equipo Mecánico de los proyecto a nivel nacional, son los encargados de evaluar la información, por lo que la

lejanía en unos casos y la falta de comunicación en otros, propician que esta fase sea la más difícil.

El universo de maquinas a evaluar corresponde a las 1817 Unidades que son patrimonio de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, adquirido por la ex DGC entre los años 1992 y 1999, las que se encuentran operando actualmente en Proyectos y otras referencias del M.T.C. y entidades nacionales ubicadas en las 23 regiones del Perú. La referencia del número de maquinas y vehículos se obtuvo de la información que administra actualmente el M.T.C..

6.2.3 Análisis y procesamiento de datos

El procesamiento de información se ejecutó utilizando hojas de cálculo Excel para lo cual se diseño un programa, para facilitar el procesamiento de los datos remitidos a través de los formatos de evaluación rápida debidamente llenadas por los Proyectos y entidades a nivel nacional.

Para efectos del cálculo del costo de reparación proyectada utilizando información de gabinete, se estableció la siguiente fórmula polinómica para efectuar al cálculo indicado.

$$\text{Costo Reparación Proyectada} = \text{Costo Reparación Integral} * \text{Factores de Corrección}$$

Donde:

Costo Reparación Integral = Considera un porcentaje del costo de una unidad nueva

En este cálculo se considera que los costos para una Reparación Integral efectuada (que se ejecuta en talleres particulares y/o estatales), representa entre 15% a 20% del costo total de una unidad nueva en la fecha actual.

FACTORES DE CORRECCION

Fa = Factor de apreciación técnica.

Fb = Factor de corrección de vida útil.

Fc = Factor de corrección técnica.

Fd = Factor de corrección de condición de trabajo.

Fe = Factor de corrección de mantenimiento.

Ff = Factor de corrección de calidad de la máquina o vehículo.

6.2.3.1 El costo de reparación integral

El costo de una reparación Integral esta referido al costo que representa poner operativo una maquinaria o vehículo que se encontraba inoperativo y en estado OPM, por referencias históricas, e índices técnicos de los fabricantes se ha observado que los costos de reparación integral representan entre el 15% al 20% de una unidad nueva.

6.2.3.2 Factor de apreciación técnica (Fa)

Este factor de corrección es la apreciación técnica que el usuario tiene sobre el estado real actual de cada uno de los componentes de la unidad.

Este factor es alimentado por los detalles históricos de la unidad desde su puesta en operación.

Los valores a determinar nos permiten conocer porcentualmente el nivel de desgaste que tiene cada conjunto, según criterio del usuario.

Para la determinación del factor de apreciación técnica (Fa) se ha ponderado a cada componente con un valor de acuerdo a su importancia y costo de reparación.

Cálculo matemático del factor de apreciación técnica

$$Fa = \sum \% \text{ desgaste componente} \times \text{factor ponderado}$$

donde :

% desgaste de componente : Se determina de la ficha de evaluación

factor ponderado : Se determina de la tabla de ponderación

La tabla N° 9. Indica los factores de ponderación de máquinas y vehículos de acuerdo al desgaste de cada componente

Tabla N° 9. FACTORES DE PONDERACION DEL DESGASTE POR COMPONENTE			
MAQUINAS		VEHÍCULOS	
DESCRIPCIÓN	FACTOR	DESCRIPCIÓN	FACTOR
Motor	0.14	Motor	0.17
Transmisión	0.18	Transmisión	0.16
Mandos finales	0.13	Diferencial	0.14
Sist. Hidráulico	0.12	Frenos	0.07
Sist. Refrigeración	0.04	Dirección	0.12
Sist. Eléctrico	0.01	Sist. Eléctrico	0.01
Sist. Rodamiento	0.15	Sist. Rodamiento	0.09
Sist. Dirección	0.07	Suspensión	0.07
Sist. Frenos	0.02	Sist. Hidráulico	0.12
Sist. Trabajo	0.01	Sist. Refrigeración	0.05
Cabina	0.04		

6.2.3.3 Factor de corrección de vida útil (Fb)

Generalmente una unidad (maquina, vehículo o equipo diverso) que ha cumplido técnica y económicamente su vida útil, debe ser sometida a un proceso de reparación integral (Overhaul).

Para el caso del equipo mecánico que opera en el M.T.C., se considera que técnicamente es recomendable que una unidad que supere el 80 % del total de su vida útil (Lectura de Odómetro u Horómetro), debe ser sometida a un proceso de reparación (también por recomendaciones de los fabricantes).

Este criterio se sustenta en los siguientes hechos:

El combustible que se utiliza en el campo para operar la unidad generalmente es de mala calidad (elevado contenido de azufre, contenido de impureza, agua, etc.) a la larga le disminuye la vida al sistema de motor.

Los insumos utilizados (Filtros, aceites, grasas) en los proyectos para el mantenimiento de los equipos, en la mayoría de los casos no son de buena calidad, existe la tendencia a usar elementos e insumos alternativos, esto lógicamente daña muchos sistemas durante su operación.

Los valores a considerar para este factor varía de la siguiente manera:

Unidades que han superado el 75% de su vida útil. Fb = 1.3

Unidades que se encuentra entre 50% y 75% de vida útil Fb = 1.0

Unidades que se encuentran entre 25% y 50% de vida útil Fb = 0.5

Unidades que no han superado el 25% de su vida útil. Fb = 0.1

La tabla N° 10. Muestra la vida útil de maquinarias y vehículos del M.T.C.
a nivel nacional

Tabla N° 10. Vida útil de vehículos y maquinarias.

N°	MAQUINARIA	HORAS	KMTS	75%	50%	25%
1	Camión Cisterna Comb.		360.000	270.000	180.000	90.000
2	Camión Cisterna Agua		360.000	270.000	180.000	90.000
3	Camión Engrase		360.000	270.000	180.000	90.000
4	Camión Imprimador		360.000	270.000	180.000	90.000
5	Camión Semitrayler		360.000	270.000	180.000	90.000
6	Camión Taller		400.000	300.000	200.000	100.000
7	Camión Volquete		360.000	270.000	180.000	90.000
8	Camioneta Pu 9x2		400.000	300.000	200.000	100.000
9	Camioneta Pu 4x4		400.000	300.000	200.000	100.000
10	Cargador Frontal	10.000		7.500	5.000	2.500
11	Chancadora	20.000		15.000	10.000	5.000
12	Cocina Asfáltica	10.000		7.500	5.000	2.500
13	Compresora de Aire	12.000		9.000	6.000	3.000
14	Excavadora Hidráulica	12.000		9.000	6.000	3.000
15	Grupo Electrónico	12.000		9.000	6.000	3.000
16	Martillo Neumático	3.000		2.250	1.500	0.750
17	Mezcladora de Asfalto	5.000		3.750	2.500	1.250
18	Mezcladora de Concreto	10.000		7.500	5.000	2.500
19	Montacargas	10.000		7.500	5.000	2.500
20	Motóniveladora	15.000		11.250	7.500	3.750
21	Pavimentadora de Asfalto	20.000		15.000	10.000	5.000
22	Plancha Compactadora	4.000		3.000	2.000	1.000

N°	MAQUINARIA	HORAS	KMTS	75%	50%	25%
23	Plantas de Asfalto	15.000		11.250	7.500	3.750
24	Retroexcavadora	10.000		7.500	5.000	2.500
25	Rod. Liso vibratorio A.	10.000		7.500	5.000	2.500
26	Rodillo Neumático	12.000		9.000	6.000	3.000
27	Rodillo Tandem	12.000		9.000	6.000	3.000
28	Track Drill	12.000		9.000	6.000	3.000
29	Tractor Neumático	10.000		7.500	5.000	2.500
30	Tractor Oruga	10.000		7.500	5.000	2.500

WWW.MTC.GOB.PE

6.2.3.4 Factor de corrección técnica (Fc)

Este factor se obtiene del formato de evaluación rápida, que es formulada por el jefe de Equipo Mecánico del Proyecto, luego de un proceso de verificación física de la unidad, apoyado por los elementos de juicio (antecedentes) históricos de la unidad y su experiencia como ingeniero mecánico.

El promedio de los niveles del estado técnico (bueno, regular y malo) de los conjuntos determinara el estado de la unidad en su totalidad.

Los valores a considerar para determinar estos factores están en función de la cantidad de conjuntos en buen estado.

Bueno **Fc** = 0.25 Si la unidad tiene más del 70% de conjuntos en buen estado.

Regular **Fc** = 1.00 Si la unidad tiene entre el 50% A 69% de conjuntos en buen estado.

Malo Fc = 1.40 Si la unidad tiene entre 0% y 49%
de conjuntos en buen estado.

6.2.3.5 Factor de corrección de condición de trabajo (Fd)

Considerando que las unidades trabajan en diversas zonas geográficas del país (Costa, Sierra y Selva), que tienen una variedad de climas y operan en ambientes contaminados (polvo, humedad, etc.), estas sufren una serie de problemas técnicos que incrementan su desgaste normal.

Por lo tanto los valores ha considerar por el Jefe de Mantenimiento de cada proyecto para este factor, se basan en los siguientes criterios:

- | | | |
|----|-----------------------|--|
| 1. | Altitud | Menos de 1,000 mts.,
entre 1,000 y 3,000 mts. |
| 2. | Clima | Cálido, templado, frígido. |
| 3. | Topografía | Bueno, Malo y regular. |
| 4. | Ambiente de trabajo : | Límpido, polvoriento, húmedo. |
| 5. | Sobre Carga | Materiales de construcción de
carreteras. |

Asignación de valores:

Muy pesado	Fd = 1.5	Altitud: más de 3,000 mts. Clima: Frígido Topografía: Malo Ambiente: Polvoriento Sobre Carga: Piedras, rocas.
------------	----------	---

Pesado	Fd = 1.0	Altitud: Más de 3,000 mts.
		Clima: Calido.
		Topografía: Regular
		Ambiente: Polvoriento.
		Sobre carga: Tierra común húmeda, grava seca, arcilla natural, arena húmeda.
Liviano	Fd= 0.8	Altitud: Menor de 1,000 mts.
		Clima: Templado.
		Topografía: Buena.
		Ambiente: Límpido.
		Sobrecarga: Arenisca, tierra común seca.

6.2.3.6 Factor de corrección de gestión de mantenimiento (Fe)

Este factor califica la eficacia del sistema organizado e infraestructura en la gestión del mantenimiento, una gestión inadecuada genera el deterioro inmediato de la unidad.

Los elementos que conforman y sobre los que se realiza la gestión del mantenimiento, son el personal, procesos y procedimientos, infraestructura, información técnica, manejo de información, almacenes y presupuestos destinado para esta actividad.

Por lo expuesto, los valores a determinar para este factor se basan en los siguientes criterios:

1. Participación de un Ingeniero Mecánico en la gestión del mantenimiento.
2. Gestión en los sistemas de mantenimiento preventivo de lubricación y alternativos.
3. Participación de 2 técnicos especiales (mecánico y electricista).
4. Manuales técnicos de operación, mantenimiento y reparación.
5. Taller de reparaciones.
6. Almacén (repuestos de alto consumo).
7. Procesos y procedimientos, manejo de información.
8. Presupuesto asignado a la gestión de mantenimiento del equipo mecánico.

Asignación de valores:

OPTIMO	Fe	=	0.60	Cumple con todos los criterios.
BUENO	Fe	=	0.80	Cumple con los criterios 1, 2, 3, 6 y 8.
PROMEDIO	Fe	=	1.00	Cumple con 1, 3, 6,y 8.
ESCASO	Fe	=	1.50	Cumple con 2, 3, y 6.
MALO	Fe	=	2.00	No cumple con ningún criterio.

6.2.3.7 Factor de corrección calidad de la unidad (Ff)

Este factor representa la suma de características que tiene la unidad y que viene dada por la calidad de su fabricación, la misma que es evaluada por el usuario otorgándole la calificación de bueno, regular y malo.

Este factor incluso va más allá del criterio técnico, porque además involucra aspectos que tienen que ver con la logística y el soporte que el representante de la marca del equipo le otorgue en el país, nos estamos refiriendo a suministros de repuestos, garantía, infraestructura, personal técnico, etc.

Por lo tanto, los valores a considerar para este factor se basan en los siguientes criterios:

1. Mayores ventas de Equipo Mecánico en el país y el mundo.
2. Mejor logística y soporte técnico en el país (Infraestructura, personal, capacitación, etc).
3. País de fabricación.
4. Mejor constitución técnica de la unidad.
5. Mayores índices de rendimiento productivo.

6. Permite mayor facilidad y rapidez para realizar actividades de mantenimiento duración.

Asignación de valores:

BUENO Ff = 0.80 Cumple con todos los criterios.

REGULAR Ff = 1.00 Cumple con el 1), 2), 4), y 6).

MALA Ff = 1.20 No cumple con ningún criterio.

Clasificación por marcas:

BUENA Volvo, Toyota, Caterpillar Komatsu.

REGULAR Hino, Nissan, Kenworth, Ford, Fiat, John
Deere, Ingersoll Rand, Allis Faco, Cifali,
Ciber, Syedala.

MALA Daewoo, Isuzu, Muller, Kyc, Bitelli, Warsop.

6.3 Evaluación de los resultados del costo de reparación proyectada

Sobre la base de la información recibida de los proyectos, se ha diseñado las tablas y utilizando la formula polinómica se ha efectuado el cálculo del costo de reparación proyectada de la maquinaria y vehículos del M.T.C.

Para fines de presentación de resultados se detalla el costo de reparación proyectada de la maquinaria, vehículos y equipo diverso de la Zonal N° 05 del departamento de Ayacucho Provias Departamental, en el cual se detalla todos los factores que han intervenido para determinar el costo final de reparación proyectada

La Tabla N° 11. Detalla el costo de reparación proyectada de la maquinaria y vehículos perteneciente a la Zonal N° 05 del departamento de Ayacucho, Provias Departamental.

La Tabla N° 12. Presenta la proyección a nivel nacional de los costos de reparación proyectada de las distintas maquinarias y equipos del M.T.C., por departamento. Cabe anotar que los resultados presentados son de gabinete y no son oficiales.

Tabla N° 11 Costo de reparación proyectada del equipo mecánico de la Zonal N° 05 – Ayacucho (Provias Departamental)

N°	UNIDAD	MARCA	MODELO	REGISTRO	ESTADO	LECTURA	VIDA UTIL	COSTO REPARACION REFERENCIAL	FACTOR APREC. TECNICA	FACTOR VIDA	FACTOR TECNICO	FACTOR TRABAJO	FACTOR MANTO.	FACTOR MAQUINA	COSTO REPARACIÓN PROYECTADA	UBICACION	DPTO.	ENTIDAD				
1	CAMION CISTERNA DE AGUA	FORD	FT-900	1830	OPR	90.666	240.000	77.941	0.34	0.50	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	10,599.98	ZONAL05	AYACUHO	PD
2	CAMION CISTERNA DE AGUA	FORD	FT-900	1835	OPR	85.041	240.000	77.941	0.35	0.50	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	10,911.74	ZONAL05	AYACUHO	PD
3	CAMION CISTERNA DE COMB.	HINO	FS335SA	1808	OPB	35.810	360.000	82.927	0.26	0.10	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	431.22	ZONAL05	AYACUHO	PD
4	CAMION CISTERNA DE COMB.	FORD	LNT8000	1843	OPB	68.798	360.000	82.927	0.28	0.10	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	464.39	ZONAL05	AYACUHO	PD
5	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2214	OPB	151.582	240.000	76.937	0.26	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	4,000.72	ZONAL05	AYACUHO	PD
6	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2222	OPB	142.939	240.000	76.937	0.29	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	4,462.35	ZONAL05	AYACUHO	PD
7	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2256	OPB	155.724	240.000	76.937	0.34	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	5,231.72	ZONAL05	AYACUHO	PD
8	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2295	OPB	177.420	240.000	76.937	0.37	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	5,693.34	ZONAL05	AYACUHO	PD
9	CAMION VOLQUETE	FORD	LNT8000	2513	OPR	98.067	240.000	76.937	0.31	0.50	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	9,540.19	ZONAL05	AYACUHO	PD
10	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2273	OPR	170.730	240.000	76.937	0.31	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	19,080.38	ZONAL05	AYACUHO	PD
11	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2292	OPR	179.363	240.000	76.937	0.33	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	20,311.37	ZONAL05	AYACUHO	PD
12	CAMION VOLQUETE	HINO	FS331SD	2260	OPR	191.368	240.000	76.937	0.31	1.30	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	24,804.49	ZONAL05	AYACUHO	PD
13	CAMIONETA PICK-UP CABINA D.	TOYOTA	HILUX 4x4	1058	OPB	253.053	360.000	12.692	0.28	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	568.60	ZONAL05	AYACUHO	PD
14	CAMIONETA PICK-UP CABINA D.	TOYOTA	HILUX 4x4	1054	OPB	280.025	360.000	12.692	0.22	1.30	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	580.79	ZONAL05	AYACUHO	PD
15	CAMIONETA PICK-UP CABINA D.	TOYOTA	HILUX 4x4	1074	OPR	274.722	360.000	12.692	0.36	1.30	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	3,801.51	ZONAL05	AYACUHO	PD
16	CARGADOR FRONTAL	FIAT ALLIS	FR-14T	955	OPM	9.132	10.000	134.771	0.38	1.30	1.40	MAL	1.00	PRO	1.00	PRO	1.00	REG	93,207.62	ZONAL05	AYACUHO	PD
17	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-1	976	OPR	12.316	10.000	134.771	0.33	1.30	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	37,002.73	ZONAL05	AYACUHO	PD
18	CARGADOR FRONTAL	KOMATSU	WA320-1	1028	OPR	1.941	10.000	134.771	0.36	1.30	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	40,366.61	ZONAL05	AYACUHO	PD
19	MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD511A-1	474	OPR	11.605	16.000	118.939	0.31	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	23,597.50	ZONAL05	AYACUHO	PD
20	MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD511A-1	475	OPR	10.029	16.000	118.939	0.36	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	27,403.55	ZONAL05	AYACUHO	PD
21	MOTONIVELADORA	CHAMPION	710A	451	OPR	9.724	16.000	118.939	0.30	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	28,545.36	ZONAL05	AYACUHO	PD
22	RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOLL R.	SD-10D-B	101	OPB	1.019	10.000	80.988	0.29	0.10	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	469.73	ZONAL05	AYACUHO	PD
23	RODILLO LISO VIBRATORIO A.	MULLER	VAP-70L	059	OPB	6.091	10.000	80.988	0.29	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.20	MAL	5,636.76	ZONAL05	AYACUHO	PD
24	RODILLO LISO VIBRATORIO A.	INGERSOLL R.	SD-10D-B	086	OPB	7.780	10.000	80.988	0.34	1.30	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	7,159.34	ZONAL05	AYACUHO	PD
25	TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D53A-0	1025	OPB	8.105	10.000	160.588	0.30	1.30	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	1.00	REG	10,020.57	ZONAL05	AYACUHO	PD
26	TRACTOR DE ORUGAS	KOMATSU	D68E-1	1041	OPR	6.479	10.000	160.588	0.36	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	36,999.01	ZONAL05	AYACUHO	PD
27	TRACTOR NEUMATICO	KOMATSU	WD420-1	896	OPB	6.885	10.000	197.131	0.32	1.00	0.25	BUE	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	10,093.11	ZONAL05	AYACUHO	PD
28	TRACTOR NEUMATICO	KOMATSU	WD420-1	943	OPR	6.662	10.000	197.131	0.16	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	20,186.21	ZONAL05	AYACUHO	PD
29	TRACTOR NEUMATICO	KOMATSU	WD420-1	940	OPR	7.297	10.000	197.131	0.25	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	31,540.96	ZONAL05	AYACUHO	PD
30	TRACTOR NEUMATICO	KOMATSU	WD420-1	958	OPR	5.106	10.000	197.131	0.31	1.00	1.00	REG	1.00	PRO	0.80	BUE	0.80	BUE	39,110.79	ZONAL05	AYACUHO	PD

Tabla N° 12. Costo de Reparación proyectada por Departamento del Equipo Mecánico del M.T.C.

DEPARTAMENTO	PROYECTO	NUMERO DE UNIDADES	COSTO DE REPARACIÓN PROYECTADA (S/.)
AMAZONAS	ZONAL 1	57	16681208.87
	WAWICO RIO NIEVA	5	146326.39
	PROVIAS NACIONAL	47	1375468.10
ANCASH	ZONA 2	91	2643998.63
	CATAC CHAVIN HUARI	22	1846922.14
	PROVIAS NACIONAL	74	2150064.82
APURIMAC	ZONAL 3	37	1699757.09
	PROVIAS NACIONAL	27	1240363.28
AREQUIPA	YARABAMBA CHAPI	40	153732.92
	ZONAL 4	65	5025909.10
	PROVIAS NACIONAL	33	2551615.38
AYACUCHO	ZONAL 5	62	1099100.86
	PROVIAS NACIONAL	32	567277.86
CAJAMARCA	ZONAL 6	56	1159484.51
	PROVIAS NACIONAL	56	1159484.51
CUSCO	ZONAL 7	69	2940578.39
	PROVIAS NACIONAL	53	2258705.14
HUANCAVELICA	ZONAL 8	33	1118134.87
	IZCUCHACA HUACAVELICA	9	77297.28
	PROVIAS NACIONAL	140	4743602.48
HUANUCO/UCAYALI	ZONAL 9	33	430015.93
	PROVIAS NACIONAL	33	430015.93
ICA	ZONAL 10	20	672484.00
	PROVIAS NACIONAL	20	672484.00
JUNIN	ZONAL 11	49	1358870.72
	PROVIAS NACIONAL	13	360516.72
LA LIBERTAD	ZONAL 12	32	835978.41
	PAIJAN MALABRIGO	26	1459136.34
	PROVIAS NACIONAL	57	3198875.82
LIMA	OEM	22	833165.32
	ZONAL 13	44	1640443.38
	PROVIAS NACIONAL	66	2460665.07
MADRE DE DIOS	ZONAL 14	48	785742.30
	PROVIAS NACIONAL	49	802111.94
PASCO	ZONAL 15	26	845858.11
	PROVIAS NACIONAL	26	845858.11
PIURA	ZONAL 16	21	2045209.08
	PROVIAS NACIONAL	20	1947818.18
PUNO	ZONAL 17	28	1637744.91
	PROVIAS NACIONAL	29	1696235.79
SAN MARTIN	ZONAL 18	90	3293721.40
	PROVIAS NACIONAL	27	988116.42
TACNA	ZONAL 19	15	64821.22
	PROVIAS NACIONAL	15	64821.22
TOTAL INVERSION REFERENCIAL		1817	77069164.55
MONTO EQUIVALENTE \$1=S/3.50		US\$	22019761.30

CAPITULO VII

EVALUACION ECONOMICA

7.1 Calculo del costo de reparación integral

El cálculo del costo de reparación se determina en base al presupuesto que demandaría en reparar cualquier maquinaria del M.T.C., por estadística e historial del M.T.C. y referencias técnicas de los fabricantes se tiene:

$$\text{Costo de Reparación Integral} = (15-20)\% \text{ Costo del Equipo Nuevo}$$

La tabla N° 13, detalla la valorización de las diferentes maquinas, vehículos, plantas y equipo diverso según tipo de unidad, dichos valores han sido remitidos por los fabricantes.

Tabla N° 13. Costo de maquinaria nueva vs. Costo de reparación integral

UNIDAD	TIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	PRECIO ACTUAL(u) (\$)	COSTO REPARACION (u) (\$)	% COSTO REPARACION
CAMION	CISTERNA DE AGUA	FORD	FT-900	13	67990.00	22268.80	32.8
CAMION	CISTERNA DE AGUA	HINO	FS1KLS	13	80000.00	22268.80	27.8
CAMION	CISTERNA DE AGUA	HINO	FSS335SA	11	80000.00	22268.80	27.8
CAMION	CISTERNA DE AGUA	KENWORTH	T300	2	98980.00	22268.80	22.5
CAMION	CISTERNA DE AGUA	NISSAN	CWB450HDLT	15	135200.00	22268.80	16.5
CAMION	CISTERNA DE AGUA	VOLVO	F10-4x2	10	107545.00	22268.80	20.7
CAMION	CISTERNA DE COMBUSTIBLE	FORD	LNT8000	13	75990.00	23693.43	31.2
CAMION	CISTERNA DE COMBUSTIBLE	HINO	FS335SA	11	80000.00	23693.43	29.6
CAMION	ENGRASE	ISUZU	FSR33FLX1653	3	141307.39	20623.72	14.6
CAMION	ENGRASE	IVECO	120E18H4X	5	76963.66	20623.72	26.8
CAMION	IMPRIMADOR	FORD	FT-900	5	116215.06	29432.80	25.3
CAMION	TALLER	ISUZU	FRS33HLX1653	3	149136.18	20623.71	13.8
CAMION	TRACTO(SEMITRAYLER)	KENWORTH	T800	2	135990.00	45663.43	33.6
CAMION	TRACTO(SEMITRAYLER)	NISSAN	CWB450HTLT	3	138900.00	45663.43	32.9
CAMION	VOLQUETE	DAEWOO	MA45D1	42	66721.21	21982.00	32.9
CAMION	VOLQUETE	FORD	LNT8000	283	80020.00	21982.00	27.5
CAMION	VOLQUETE	HINO	FS331SD	113	82968.00	21982.00	26.5
CAMION	VOLQUETE	KENWORTH	T800	20	153980.00	21982.00	14.3
CAMION	VOLQUETE	NISSAN	CKB31E	28	94800.00	21982.00	23.2
CAMION	VOLQUETE	NISSAN	CWB450HDLA	90	118900.00	21982.00	18.5
CAMION	VOLQUETE	VOLVO	F10-6x4	75	137564.00	21982.00	16.0
CAMIONETA	PICKUP CABINA DBLE	TOYOTA	HILUX 4x4	50	25935.00	3626.28	14.0
CAMIONETA	SERVICIO	ISUZU	TFS6SF-AH/JE	3	54442.80	3626.28	6.7
CARGADOR FRONTAL		FIATALLIS	FR-14T	46	158874.00	38506.00	24.2
CARGADOR FRONTAL		FIATALLIS	FR-160	2	187974.00	38506.00	20.5
CARGADOR FRONTAL		JOHN DEERE	644-E	13	265500.00	38506.00	14.5
CARGADOR FRONTAL		JOHN DEERE	644G	13	265500.00	38506.00	14.5
CARGADOR FRONTAL		KOMATSU	WA320-1	90	179360.00	38506.00	21.5
CARGADOR FRONTAL		KOMATSU	WA380-1	1	212400.00	38506.00	18.1
CARGADOR FRONTAL		XCMG	ZL50D	1	111879.88	38506.00	34.4
COCINA ASFALTICA		PHOENIX	P.A.	5	23149.48	4320.00	18.7
COMPRESORA DE AIRE	MOVIL	AIRMAN HOKUETS	PDS-750	15	84094.43	11240.00	13.4
COMPRESORA DE AIRE	MOVIL	ATLAS COPCO	XA-125DDA	18	34220.00	11240.00	32.8
COMPRESORA DE AIRE	MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355CUD	15	80240.00	11240.00	14.0
COMPRESORA DE AIRE	MOVIL	ATLAS COPCO	XAMS-355MD	4	34220.00	11240.00	32.8
COMPRESORA DE AIRE	MOVIL	HOKUETSU	PDS-390	1	80240.00	11240.00	14.0
EXCAVADORA HIDRAULICA	DE CUNETAS	KOMATSU	PW-210	4	80240.00	19890.00	24.8
EXCAVADORA HIDRAULICA	SOBRE ORUGAS	KOMATSU	PC200-SC	1	42821.60	19890.00	46.4
EXCAVADORA HIDRAULICA	SOBRE ORUGAS	KOMATSU	PC300LC-5	2	265500.00	84136.00	31.7
GRUPO ELECTROGENO		ATLANTA	S267	2	200600.00	62136.00	31.0
MARTILLO NEUMATICO		ATLAS COPCO	RH658-5L	36	3774.82	520.00	13.8
MARTILLO NEUMATICO		ATLAS COPCO	TH658-6L	8	3774.82	520.00	13.8
MARTILLO NEUMATICO		FURUKAWA	22D-H	4	6586.66	520.00	7.9
MARTILLO NEUMATICO		INGERSOLL RAND	JH-40	52	3074.96	520.00	16.9
MEZCLADORA ASFALTICA		A.C.P.	MIXABATCH	5	146376.73	31240.00	21.3
MEZCLADORA DE CONCRETO		KYC	KND-110W	1	61241.62	7059.00	11.5
MEZCLADORA DE CONCRETO		KYC BRAN	KNP4-7A	12	23693.82	7059.00	29.8

UNIDAD	TIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	PRECIO ACTUAL(u) (\$)	COSTO REPARACION (u) (\$)	% COSTO REPARACION
MONTACARGA		NISSAN	02ZFGJ2A30V 3TM	1	73520.98	9435	12.8
MONTACARGA		NISSAN	02ZFJ01A10V 1TM	1	55140.74	9435	17.1
MOTONIVELADORA		CHAMPION	710A	28	193153.56	33983	17.6
MOTONIVELADORA		FIATALLIS	FG-75A	31	164846	33983	20.6
MOTONIVELADORA		FIATALLIS	FG-85A	2	186086	33983	18.3
MOTONIVELADORA		KOMATSU	GD511A-1	51	159300	33983	21.3
MOTONIVELADORA		KOMATSU	GD523A-1DB	13	177000	33983	19.2
MOTONIVELADORA		TG	PY180	1	316297.89	33983	10.7
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	SOBRE RUEDAS	BITELLI	BB-640	5	131931	33449	25.4
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	SOBRE RUEDAS	BITELLI	BB642	10	131931	33449	25.4
PLANCHA COMPACTADORA		WARSOP	MVP-BS5	5	2552.42	534	20.9
PLANTA CHANCADORA	PRIMARIA-SECUNDARIA	ALLIS FACO	L-170	12	461209.3	130341.1	28.3
PLANTA CHANCADORA	PRIMARIA-SECUNDARIA	SVEDALA FACO	SCORPION-2000	4	612000	130341.1	21.3
PLANTA DE ASFALTO		CIBER	UADM-ODE.1465	10	561504.24	157168	28.0
PLANTA DE ASFALTO		CIFALI	DMC-2.90/120	5	756958.26	157168	20.8
RETROEXCAVADORA-CARGADORA		JHON DEERE	510D	31	106200	19890	18.7
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	INGERSOOL RAND	SD-100D	29	118000	23140	19.6
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	INGERSOOL RAND	SD-100D-B	60	138000	23140	16.8
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	MULLER	VAP-55L	13	128473.48	23140	18.0
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	MULLER	VAP-70L	28	98897.3	23140	23.4
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	SAKAI	SV91D	1	217375.09	23140	10.6
RODILLO	LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	XUZHOU	YZ12	1	203996.73	23140	11.3
RODILLO	NEUMATICO	BITELLI	RG-217	10	121098.05	17672.8	14.6
RODILLO	NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-110	5	87195	17672.8	20.3
RODILLO	NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-130	2	87195	17672.8	20.3
RODILLO	NEUMATICO	CATERPILLAR	PS-180	5	103699	17672.8	17.0
RODILLO	NEUMATICO	TEMA TERRA	SP-5500	2	90251.63	17672.8	19.6
RODILLO	PATA DE CABRA VIBRATORIO AUTOPRO.	INGERSOOL RAND	SD100D	4	118000	20347	17.2
RODILLO	TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	BITELLI	DTV-100	10	91000	25700	28.2
RODILLO	TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	INGERSOOL RAND	DD-90	5	160000	25700	16.1
SEMIREMOLQUE	PLATAFORMA CAMA BAJA	REMCASA	SRCB	1	23800	4569	19.2
SEMIREMOLQUE	PLATAFORMA CAMA BAJA	SATECI	SR	1	23800	4569	19.2
TRACK DRILL		FIURUKAWA	PCR-200	2	109127.95	22750.8	20.8
TRACK DRILL		INGERSOOL RAND	CM351	2	113320.71	22750.8	20.1
TRACTOR DE ORUGAS		CATERPILLAR	D6M-XL	11	264320	45881.7	17.4
TRACTOR DE ORUGAS		FIATALLIS	14C	13	189390	45881.7	24.2
TRACTOR DE ORUGAS		FIATALLIS	FD-14E	18	189390	45881.7	24.2
TRACTOR DE ORUGAS		FIATALLIS	FD-20	4	310930	45881.7	14.8
TRACTOR DE ORUGAS		FIATALLIS	FD-9B	4	141883.84	45881.7	32.3
TRACTOR DE ORUGAS		KOMATSU	D53A-1	30	177000	45881.7	25.9
TRACTOR DE ORUGAS		KOMATSU	D68E-1	15	302953.61	45881.7	15.1
TRACTOR DE ORUGAS		KOMATSU	D85A-21B	1	350460	45881.7	13.1
TRACTOR NEUMATICO		CATERPILLAR	814B	31	351256.25	56323.2	16.0
TRACTOR NEUMATICO		KOMATSU	WD420-1	100	342200	56323.2	16.5
TRACTOR NEUMATICO		MULLER	TI28	35	235096.17	56323.2	24.0

En la tabla anterior también se detalla el costo de reparación integral de cada unidad según marca, modelo, etc. y que porcentaje representa la reparación integral de una unidad con respecto al valor de una unidad nueva.

7.2 Cálculo del costo de reparación proyectada de un vehículo

Con la finalidad de determinar el costo de reparación proyectada que demandaría en repotenciar un vehículo del M.T.C., veamos el siguiente ejemplo:

Zonal N° 05 Ayacucho Provias Departamental

Ingeniero Mecánico: Ing. José Andrade Zorrilla

Unidad	Camión Volquete
Registro	2214
Estado	Opb
Marca	Hino
Modelo	FS 331SD

Determinaremos el costo de reparación proyectada utilizando la fórmula empírica:

$$\text{Costo de Reparación Proyectada} = \text{Costo de Reparación Integral} \times \text{FaxFbxFcxFdxFexFf} \quad (1)$$

Donde:

- Fa = Factor de apreciación técnica. (evaluación de sistemas por el usuario)
- Fb = Factor de corrección de vida útil. (horas y/o kms. de la unidad desde nuevo hasta la actualidad)
- Fc = Factor de corrección técnica. (depende del estado de operatividad actual)
- Fd = Factor de corrección de condición de trabajo. (depende de las condiciones de trabajo)
- Fe = Factor de corrección de mantenimiento. (depende de la calidad de administración de equipo)
- Ff= Factor corrección de calidad de la maquina. (calidad técnica de la maquina en Perú)
- Costo de Reparación Integral (costo que demandaría reparar todos los sistemas hasta poner al 100 % operativo)

Determinando los factores sobre la base de la ficha de evaluación rápida reportada por el Jefe de Mantenimiento, encargado de la Zonal N ° 05- Ayacucho (Provias departamental), se tiene:

Costo de Reparación Integral = US\$ 21 982,00 (dólares americanos)

Se ha obtenido a partir del costo de valorización actual del camión volquete Hino.

Costo de camión volquete actual (nuevo) = US\$ 82 968,00 (dólares americanos), entonces su costo de reparación integral es igual al 26,5 % del costo de equipo nuevo.

Determinando sus factores:

- Factor de Apreciación Técnica (Fa)

Se ha realizado la evaluación de los componentes del vehículo por parte del usuario, del cual se obtuvieron los siguientes datos y utilizando el cálculo ponderado según la siguiente fórmula:

$$Fa = \sum \% \text{ desgaste componente} \times \text{factor ponderación} \quad (2)$$

Los factores ponderados se obtienen de la tabla N° 9, diseñada para dar los factores de ponderación por sistema. El ingeniero mecánico ha evaluado el porcentaje de desgaste de cada sistema de la maquinaria, obteniéndose los siguientes valores (según su ficha)

sistema	porcentaje de desgaste	factor de ponderado
motor	20%	0,17
transmisión	20%	0,16
diferenciales	30%	0,14
frenos	30%	0,07

dirección	30%	0,12
sist. eléctrico	20%	0,01
sist. rodamiento	40%	0,09
suspensión	20%	0,07
sist. hidráulico	30%	0,12
sist. refrigeración	20%	0,05

Reemplazando en la formula (2) resulta:

Factor de Apreciación Técnica $F_c = 0.26$

- Factor de corrección de vida útil (F_b)

Dicho factor depende de los kilómetros de trabajo que tiene la maquina, de acuerdo a su ficha de evaluación rápida enviada por el proyecto se tiene:

Odómetro del camión volquete Hino reg. 2214 señala: 151,582 Kmts.

De la tabla N° 10, de vida útil de maquinaria y vehículo, señala que los camiones volquetes presentan una vida útil de: 240,000 Kmts.

Determinando porcentaje de vida útil que ha recorrido resulta:

$$\% \text{ vida útil} = (151,582 / 240,000) \times 100 = 63 \%$$

Utilizando el criterio técnico, de acuerdo a su vida útil que se señala:

Unidades que han superado el 75% de su vida útil. $F_b = 1.3$

Unidades que se encuentra entre 50% y 75% de vida útil $F_b = 1.0$

Unidades que se encuentran entre 25% y 50% de vida útil $F_b = 0.5$

Unidades que no han superado el 25% de su vida útil. $F_b = 0.1$

Por lo tanto su factor de corrección de vida útil será: $F_b = 1.0$ (63 %)

- Factor de corrección técnica (Fc)

De acuerdo al estado de todos sus componentes de la unidad se define el estado de la unidad, según el siguiente criterio tenemos:

Bueno $F_c = 0.25$ (Si la unidad tiene más del 70% de conjuntos en buen estado)

Regular $F_c = 1.00$ (Si la unidad tiene entre el 50% a 69% de conjuntos en buen estado)

Malo $F_c = 1.40$ (Si la unidad tiene entre 0% y 49% de conjuntos en buen estado)

Según la información enviada en la ficha de evaluación rápida, en el cual se reporta el estado de operatividad de la unidad camión volquete Hino reg. 2214, cuyo estado es operativo bueno.

Por lo tanto su factor de corrección técnica será: $F_c = 0.25$

- Factor de corrección de condición de trabajo (Fd)

Este factor depende de las condiciones en que la unidad esta operando y lógicamente influye en el grado de reparación de la maquinaria.

Según el reporte enviado por encargado de la maquinaria, se informa que el vehículo trabaja en condiciones de trabajo pesado.

Pesado

$F_d = 1.0$

Altitud: más de 3,000 mts.

Clima: Cálido.

Topografía: Regular

Ambiente: Polvoriento.

Sobre carga: Tierra común húmeda,
grava seca.

Según su condición de trabajo, resulta:

factor de corrección de condición de trabajo $F_d = 1.0$

- Factor de corrección de mantenimiento (Fe)

Según el reporte enviado por el ingeniero de mantenimiento, en dicho proyecto se presenta un buen programa de gestión de mantenimiento, existen controles, se cumplen los programas, etc.

Debido a esto su gestión es buena

BUENO $F_e = 0.80$ Cumple con cinco criterios

Por lo tanto su factor de corrección de mantenimiento será: $F_e = 0.80$

- Factor de corrección de calidad de la máquina (Ff)

Como se trata de un camión volquete Hino, que esta considerada como una unidad de calidad regular.

Por lo tanto su factor de corrección de calidad de la máquina será:

$$F_f = 1.0$$

Calculando finalmente el costo de reparación proyectada de la unidad camión volquete hino Reg. 2214, siendo:

Costo de reparación integral (Overhaul) = US\$ 21,982.00

y los siguientes factores:

$$F_a = 0.26$$

$$F_d = 1.00$$

$$F_b = 1.00$$

$$F_e = 0.80$$

$$F_c = 0.25$$

$$F_f = 1.00$$

Entonces reemplazando en la formula (1) tenemos:

Costo de reparación

proyectada camión = 21982.00x0.26x1.00x0.251.00x0.80x1.00

volquete Reg. 2214

Costo de reparación

proyectada camión = US\$ 1143,06

volquete Reg. 2214

7.3 Cálculo del Costo de Reparación proyectada de una Maquinaria

Para calcular el costo de reparación proyectada de una maquinaria del M.T.C. veamos el siguiente ejemplo:

Unidad Cargador Frontal

Registro 976

Estado OPR

Marca Komatsu

Modelo WA 320

Determinaremos el costo de reparación proyectada utilizando la siguiente fórmula empírica:

$$\text{Costo de Reparación Proyectada} = \text{Costo de Reparación Integral} \times F_a \times F_b \times F_c \times F_d \times F_e \times F_f \quad (1)$$

Donde:

- Fa =** Factor de apreciación técnica. (evaluación de sistemas por el usuario)
- Fb =** Factor de corrección de vida útil. (horas y/o kms. de la unidad desde nuevo hasta la actualidad)
- Fc =** Factor de corrección técnica. (depende del estado de operatividad actual)
- Fd =** Factor de corrección de condición de trabajo. (depende de las condiciones de trabajo)
- Fe =** Factor de corrección de mantenimiento. (depende de la calidad de administración de equipo)
- Ff=** Factor corrección de calidad de la maquina. (calidad técnica de la maquina en Perú)
- Costo de reparación integral** (costo que demandaría reparar todos los sistemas hasta poner al 100 % operativo)

Determinando los factores sobre la base de la ficha de evaluación rápida reportada por el Jefe de Mantenimiento, encargado de la Zonal N° 05-Ayacucho (Provias departamental), se tiene:

Costo de reparación integral = US\$ 38 506.00 dólares americanos.

Se ha obtenido a partir del costo de valorización actual del Cargador Frontal.

Costo actual (nuevo) = US\$ 179 360,00 , entonces su costo de reparación integral es igual al 21,5 % costo equipo nuevo.

Determinando sus factores:

- Factor de apreciación técnica (Fa)

Se ha obtenido de la evaluación de los componentes por parte del usuario, del cual se obtuvieron los siguientes datos y utilizando el cálculo ponderado según la siguiente formula:

$$Fa = \sum \% \text{ desgaste componente} \times \text{factor ponderación} \quad (2)$$

Los factores ponderados se obtienen de la tabla N° 9, diseñada para dar los factores de ponderación por sistema. El ingeniero mecánico ha evaluado el porcentaje de desgaste de cada sistema de la maquinaria, obteniéndose los siguientes valores (según su ficha)

sistema	porcentaje de desgaste	factor de ponderado
motor	30%	0,14
transmisión	40%	0,18
mandos finales	40%	0,13

sist. hidráulico	30%	0,12
sist. de refrigeración	30%	0,04
sist. eléctrico	20%	0,01
sist. de rodamiento	40%	0,15
sist. de dirección	40%	0,07
sist. de frenos	30%	0,02
sist. de trabajo	30%	0,01
cabina	40%	0,04

calculando y reemplazando en la formula (2) tenemos:

factor de apreciación técnica: $F_c = 0.33$

- Factor de corrección de vida útil (F_b)

Dicho factor depende de las horas de trabajo que tiene la maquina, de acuerdo a su ficha enviada por el proyecto se tiene:

Horómetro del cargador frontal reg. 976, señala: 12,316 horas

De la tabla N° 10, de vida útil de maquinarias y vehículos, señala que los cargadores frontales presentan una vida útil igual a 12,000 horas.

Determinando porcentaje de vida útil resulta:

$$\% \text{ de vida útil} = (12,316 / 12,000) \times 100 = 101 \%$$

utilizando el criterio técnico, de acuerdo a su vida útil tenemos:

Unidades que han superado el 75% de su vida útil. $F_b = 1.3$

Unidades que se encuentra entre 50% y 75% de vida útil $F_b = 1.0$

Unidades que se encuentran entre 25% y 50% de vida útil $F_b = 0.5$

Unidades que no han superado el 25% de su vida útil. $F_b = 0.1$

Resulta :

Factor de corrección de vida útil: $F_c = 1.3$ (101 %)

- Factor de corrección técnica (Fc)

De acuerdo al estado de sus componentes, se define el estado de la unidad, según el siguiente criterio tenemos:

Bueno $F_c = 0.25$ Si la unidad tiene más del 70% de conjuntos en buen estado.

Regular $F_c = 1.00$ Si la unidad tiene entre el 50% a 69% de conjuntos en buen estado.

Malo $F_c = 1.40$ Si la unidad tiene entre 0% y 49% de conjuntos en buen estado.

Según la información enviada en su ficha de evaluación rápida, el cual se reporta que la unidad cargador frontal reg. 976 se encuentra en estado operativo regular.

Por tanto su factor de corrección técnica será: $F_c = 1.00$

- Factor de corrección de condición de trabajo (Fd)

Este factor depende de las condiciones en que la unidad esta operando, y lógicamente influye en el grado de reparación de la maquinaria.

Según el reporte enviado por encargado de la maquinaria informa que el cargador frontal trabaja en condiciones de trabajo pesado.

Pesado

$F_d = 1.0$

Altitud: más de 3,000 mts.

Clima: Cálido.

Topografía: Regular

Ambiente: Polvoriento.

Sobre carga: Tierra común húmeda,
grava seca.

Según su condición de trabajo resulta:

Factor de corrección de condición de trabajo $F_d = 1.0$

- Factor de corrección de mantenimiento (Fe)

Según el reporte enviado por el ingeniero de mantenimiento, en dicho proyecto se presenta un buen programa de gestión de mantenimiento, existen controles, se cumplen los programas, etc.

Por tanto su gestión es:

BUENO Fe = 0.80 Cumple con 05 criterios

su factor de corrección de mantenimiento Fe = 0.80

- Factor de corrección de calidad de la máquina (Ff)

Como se trata de un cargador frontal marca Komatsu, que esta considerada como una unidad de calidad buena por lo tanto:

Factor de corrección de calidad de la máquina: Ff = 0.80

Calculando finalmente el costo de reparación proyectada de la unidad cargador frontal reg. 976

De acuerdo a los siguientes datos obtenidos:

Costo de reparación integral (overhaul) = US\$ 38 506.00 dólares.

y los siguientes factores:

$$F_a = 0.33$$

$$F_d = 1.00$$

$$F_b = 1.30$$

$$F_e = 0.80$$

$$F_c = 1.00$$

$$F_f = 0.80$$

Reemplazando y operando en la formula (1), tenemos:

$$\begin{aligned} &\text{Costo de reparación} \\ &\text{proyectada Cargador} = 38506.00 \times 0.33 \times 1.30 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.80 \times 0.80 \\ &\text{Frontal Reg. 976} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Costo reparación} \\ &\text{proyectada Cargador} = \text{US\$ } 10\,572,21 \\ &\text{Frontal Reg. 976} \end{aligned}$$

7.3 Comparación económica del costo de reparación proyectada vs. costo de equipo nuevo

Para fines del presente trabajo y tomar decisiones gerenciales es importante la comparación económica de los resultados finales del costo de reparación proyectada, la directiva actual del M.T.C. ha establecido porcentajes limites en la reparación de maquinaria paralizada, siniestrada, y/o overhaul, etc.

Donde se considera:

Costo limite de reparación debe ser menor al 33 % del costo de unidad nueva.

La tabla N° 14 muestra los costos de reparación proyectada mínimos y máximos por tipos de unidad del equipo mecánico perteneciente al M.T.C. a nivel nacional.

Tabla N° 14. Rango de costos de reparación proyectada de equipo mecánico DGC y F. según estado de operatividad.

N°	TIPO DE EQUIPO	OPERATIVO BUENO			OPERTIVO REGULAR			OPERATIVO MALO			FUERA DE SERVICIO			TOTAL EQUIPO POR TIPO
		CANTIDAD DE UNIDADES	COSTO MINIMO (S./)	COSTO MAXIMO (S./)	CANTIDAD DE UNIDADES	COSTO MINIMO (S./)	COSTO MAXIMO (S./)	CANTIDAD DE UNIDADES	COSTO MINIMO (S./)	COSTO MAXIMO (S./)	CANTIDAD DE UNIDADES	COSTO MINIMO (S./)	COSTO MAXIMO (S./)	
1	CARGADOR FRONTAL	39	350.4	16,034.51	52	20,498.67	81,994.68	73	81,630.25	181,117.13	2	222,569.99	222,569.99	168
2	COCINA ASFALTICA	3			2									5
3	COMPRESORA DE AIRE MOVIL	42	24.55	3,188.54	7	6,797.95	14,634.48	4	21,810.10	21,810.10				53
4	EXCAVADORA HIDRAULICA DE CUNETAS	2	669.07	12,150.20	2	104,739.22	104,739.22	2						6
5	EXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS				1	118,927.50	118,927.50							1
6	GRUPO ELECTROGENO	2	6,336.32	6,338.32										2
7	MARTILLO NEUMATICO	46	73.74	374.84	36	609.57	1,276.24	18	1,376.44	2,636.42				100
8	MEZCLADORA ASFALTICA													0
9	MEZCLADORA DE CONCRETO	8	2,305.05	6,313.84	4			6						18
10	MONTACARGA	2												2
11	MOTONIVELADORA	55	818.4	16,413.58	46	19,791.45	65,654.33	25	66,869.09	150,635.59				128
12	PAVIMENTADORA DE ASFALTO SOBRE RUEDAS	13	365.26	8,077.97	2									15
13	PLANTA CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA	7	2,182.43	7,561.42	9	39,734.50	109,488.56							16
14	PLANTA DE ASFALTO	13	1,001.16	5,005.60	2									15
15	PLANCHA COMPACTADORA	4			1									5
16	RETROEXCAVADORA CARGADORA	17	1,479.32	12,000.23	14	30,407.83	58,354.08							31
17	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	68	379.02	9718.56	46	9,718.56	53,063.34	17	62,496.62	112,211.27	1	195,926.17	195,926.17	132
18	RODILLO NEUMATICO	20	385.98	3,278.32	4									24
19	RODILLO PATA DE CABRA VIBRATORIO AUTOPROPULSADO													0
20	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	15	161.91	3,485.56	4									19
21	TRACK DRILL	2	9,043.19	9,043.19	2	30,143.98	30,143.98							4
22	TRACTOR DE ORUGAS	35	501.03	15,740.64	37	15,030.65	104,213.89	24	105,215.95	192,100.94				96
23	TRACTOR NEUMATICO	43	2,661.27	19,189.52	54	20,188.21	67,053.05	69	99,354.02	220,433.96				166
24	CAMION CISTERNA DE AGUA	36	101.32	4,964.84	27	6,235.28	24,317.59	1	32,980.73	32,980.73				64
25	CAMION CISTERNA DE COMBUSTIBLE	15	431.32	6,136.60	6	7,007.33	23,285.90	3	33,203.97	33,203.97				24
26	CAMION DE ENGRASE	7	300.28	392.68	1									6
27	CAMION IMPRIMADOR	5	206.03	875.63	0									5
28	CAMION TALLER	5	311.83	2,367.60	0									5
29	CAMION TRACTO (SEMITRAYLER)	5	6,712.52	22,854.55	0									5
30	CAMION VOLQUETE	249	496.55	9,306.30	297	9,540.19	50,409.12	105	55,148.44	134,101.19		142,179.58	142,179.58	651
31	CAMIONETA DE SERVICIO	3	40.61	60.11	0									3
32	CAMIONETA CERRADA													0
33	CAMIONETA PICK UP CABINA DOBLE	36	42.24	1,636.76	9	2,680.55	7,381.92	3	8,529.02	11,679.08				50
													TOTAL EQUIPO MECANICO EVALUADO	1617

CONCLUSIONES

1. En base a la información remitida por parte de los ingenieros mecánicos de las Jefaturas Zonales Departamentales, sobre el estado de la maquinaria que esta a su cargo, estas nos dan estadísticas importantes sobre el estado actual de operatividad del equipo mecánico.

La situación real del pool de maquinarias del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en todos los proyectos a nivel nacional es la siguiente:

Estado de operatividad actual de la maquinaria del M.T.C.

Operativo bueno	43 %
Operativo regular	35 %
Operativo malo	21 %
Fuera de servicio	1 %

Estos resultados son el reflejo del estado de la maquinaria en todos los proyectos departamentales a nivel nacional, corresponde a los jefes zonales con el apoyo del ingeniero mecánico, tomar decisiones en forma técnica para revertir estas cifras y mejorar los estados de operatividad de la maquinaria perteneciente al M.T.C.

2. Los resultados finales sobre el costo de reparación proyectada obtenido para cada maquinaria y vehículo de la Zonal N° 05 - Ayacucho, nos indicará el monto que hay que invertir en esta Zonal de Provias Departamental para el reflotamiento del equipo mecánico, dicho valor se puede apreciar en la Tabla N° 11, siendo el costo total de reparación

proyectada de un total de 30 unidades en la Zonal N° 05 Ayacucho - Provias Departamental, de S/. 531,823.00 nuevos soles, (US\$ 151,949.43).

Esta información servirá a la Jefatura Zonal, para realizar las gestiones presupuestales a fin de optimizar el equipo mecánico que se encuentra bajo su cargo.

De igual manera en todas las Jefaturas Zonales a nivel nacional, proyectarán su requerimiento inicial bajo este mismo esquema.

3. Como se observa en los resultados de la Tabla N° 14, donde se observan los costos de reparación proyectada mínimos y máximos por tipo de unidad, la decisión de reflotar o dar de baja a una unidad dependerá si su costo de reparar el equipo sea menor o mayor al 33 % del costo del valor de la maquina nueva. Según las normas establecidas al interior del M.T.C., la Jefatura Zonal de cada departamento, tomará su propia decisión en base a los resultados obtenidos del cálculo de reparación proyectada, esto servirá para que a nivel nacional se replantee a alto nivel el numero de maquinas a dar de baja y el número de maquinas que hay que reflotarlo o renovarlo según sea el caso, que será materia de un estudio complementario mas profundo.
4. De acuerdo a los resultados proyectados, la inversión total que se requeriría para reparar el total del pool de maquinarias del M.T.C. a nivel nacional, asciende a US\$. 22'019,761.30 , como se observa este valor es significativo, y representa el 8.7% del valor del equipo mecánico nuevo o

su equivalente, dicho porcentaje nos indica que es factible su reflotamiento a través de repotenciar el equipo mecánico.

5. Será necesario, comparar los datos de costo de tasación del total de la maquinaria del M.T.C., que asciende a US\$. 70'000,000.00 , con el de repotenciar todo el pool de maquinaria del M.T.C., que asciende a US\$. 22'019,761.00 en promedio y finalmente compararlo con el costo total de la maquinaria y equipo nuevos, que asciende a la cantidad de US\$ 252'469,202.00

Costo total tasación US\$. 70'000,000.00 26.6% equipo nuevo

Costo total repotenciamiento US\$. 22'019,761.00 8.7 % equipo nuevo

Costo total equipo nuevo US\$ 252'469,202.00 equivalente

Estas cifras reflejan la situación actual del pool de maquinaria del M.T.C., sobre las cuales las autoridades encargadas de administrar el equipo mecánico a nivel nacional, tendrán que tomar las decisiones correctas y decidir bajo estas cifras el destino final de la maquinaria del M.T.C.

RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos del costo de reparación proyectada se podrá precisar con respecto a la maquinaria que se transferirán a los nuevos Gobiernos Regionales, se debe priorizar su entrega en base al presupuesto y necesidades, en algunos casos se transferirá maquinaria en buen estado, con poca inversión para su reflotamiento, en otros casos se fijara un presupuesto base para repotenciar y dejarlos operativos para ser usados en la Región, Convenios, etc..

Finalmente se tomara la decisión de dar de baja a la maquinaria, si resultara antieconómico repotenciarlo.

2. Durante el proceso de recopilación de información en los proyectos a nivel nacional, se observo que muchos proyectos no llevan un buen sistema de gestión y control de la maquinaria y equipo, sobre todo aquellos proyectos que se encuentran muy distantes de las ciudades, y lógicamente la información llega muy desfasada, se recomienda que se tiene que desarrollar sistemas de manejo de información que llegue con mas facilidad a estos lugares, muy importante será la capacitación en estos sectores lo cual ayudara a optimizar los resultados, que serán importantes para cualquier gestión que involucre la mejora de la administración del equipo mecánico.
3. La gestión del estado en cuanto a reparaciones de la maquinaria y vehículos que se encuentran operando en los diversos proyectos viales a

nivel nacional, debe orientarse a la creación de talleres regionales, estos talleres deberán estar ubicados en zonas estratégicas, tales como Arequipa en el sur, Trujillo en el norte, y Lima en el centro, esto traería ventajas tanto técnicas como económicas para el Estado en diversos aspectos tales como:

- **logísticos**, la adquisición de repuestos se centralizaría a través del taller regional, los cuales abastecerían a las maquinarias que se encuentran operando alrededor de este, reduciéndose los costos de los repuestos, ya que se obtendrían a través de compras centralizadas y globalizadas.
- **técnicos**, la existencia de talleres regionales reduciría la cantidad de unidades paralizadas, ya que las reparaciones de las maquinarias con desperfectos mecánicos perteneciente a proyectos viales cercanos al taller regional se ejecutaría en este, de esta manera se evitaría el traslado a Lima, logrando la inmediata disponibilidad del equipo mecánico que operan a nivel nacional. Es muy importante la creación de estos talleres, ya que los resultados finales serían por un lado disminuir los costos de reparación de las unidades y por otro lado mantener la mayor cantidad de unidades en estado operativo bueno, que es necesario sobre todo en los proyectos viales más alejados de nuestro país.

4. Con respecto a la conclusión N°3, sobre repotenciamiento de equipo mecánico perteneciente al M.T.C., variara desde un Overhaul hasta una reparación correctiva, según el costo final que demande su reparación luego de efectuado una evaluación económica. En el M.T.C. nos regimos a leyes y directivas establecidas para estos casos, donde se establece que para efectos de utilización de presupuestos en el caso de reparaciones mayores (repotenciamiento de maquinaria), se tiene un tope, el cual fija que únicamente se puede utilizar un presupuesto que no supere el 33% del costo de una maquinaria nueva, según lo establece el artículo N°130 del decreto supremo N°154-2001-EF, sobre presupuestos para reparación mayor (Overhaul) de maquinaria del M.T.C. Ver anexo N°2 evaluación técnica económica de equipo mecánico del M.T.C.

Asimismo cuando el costo del presupuesto de un Overhaul, supere el 33% del costo de una maquinaria nueva, se maneja varios criterios para el destino final de una maquinaria, esto dependerá del costo final de reparación (30%, 40%, 50% de maquinaria nueva, etc.). Si la maquina a repotenciar supera largamente el 33% del costo de maquina nueva, posiblemente sea una maquina que este en condiciones de fuera de servicio, por lo tanto se recomienda iniciar los tramites para su baja. Si la maquina a repotenciar supera levemente el 33% del costo de maquina nueva, se puede invertir para un Overhaul parcial, siempre y cuando no

supere el 33% y garantice una operatividad de la maquina con un repotenciamiento cercano al 100%.

En cuanto a mi apreciación personal, respecto a las leyes establecidas para invertir en repotenciamiento de la maquinaria del M.T.C. planteo los siguientes criterios:

- Si repotenciamos una maquinaria usada hasta dejarlo operativo y su vida útil futura sea similar a la vida útil inicial, podemos invertir presupuestos que sean cercanos al 50% de maquinaria nueva.
- Si repotenciamos una maquinaria usada hasta dejarlo operativo y la vida útil futura sea el 80% de su vida útil inicial, podemos invertir presupuestos que no superen el 35% de maquinaria nueva.
- Si repotenciamos una maquina usada hasta dejarlo operativo y la vida útil sea menor del 80% de su vida útil inicial, podemos invertir presupuestos menores al 35% de maquinaria nueva.

Se debe realizar un análisis comparativo con precios de unidades repotenciadas que se ofertan en el mercado local, para decidir entre repotenciar o adquirir maquinaria usada, lógicamente con garantía de horas de operación. De acuerdo a las condiciones anteriores, lamentablemente el M.T.C., no puede adquirir maquinaria usada, se debe limitar a recuperar su maquinaria usada utilizando presupuestos fijos que no superen el 33%.

BIBLIOGRAFIA

Seminario: “Selección de Equipo y Maquinaria en la Industria Minera”.
Facultad Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica. Perú 1996.

Auditoria del Mantenimiento y Mantenimiento Productivo Total.
Pedro Vargas Gálvez. WH Editores. Perú 1995.

El Equipo Mecánico y sus Costos.
CAPECO. Perú 1998.

Finanzas Aplicadas.
Alfredo Vento Ortiz. Lima, Universidad del Pacífico. 1998.

Manual del Ingeniero Mecánico.
MARKS. 9^{na} Edición. Mc Graw Hill 1999, 2 tomos.

Nuevas Técnicas de Gestión de Mantenimiento.
Rubén Sánchez S. Lima. 1995.

Symposium: “Maquinaria Pesada, Fuerza Motriz para el Desarrollo Vial”.
Oficina de Equipo Mecánico del M.T.C. 2002.

Metodología para el cálculo del costo de reparación de un equipo de construcción.
Ferreyros S.A. Caterpillar. 1995.

ANEXOS

ANEXOS N° 1

RELACION DE EQUIPO

MECANICO DEL M.T.C.

**CUADRO N° 1. RELACION DE EQUIPO MECANICO-PROVIAS DEPARTAMENTAL
ANO FISCAL 2003**

DPTO.	EJECUTOR	N°	DESCRIPCION CARRETERA	LONGITUD TOTAL CARRETERA (KM)	RUTA	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																	TOTAL		
						TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONET A	COMPRESORA	EXCAVAD. HIDRAULI.	RETROEX C.	TRACKDRILL	RODILLO TANDEM	RODILLO NEUMATIC	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO		PAVIMENTADORA	
AMAZONAS	ZONAL N° 01 AMAZONAS	1	CORRAL QUEMADO-OCALLI	124.00	R-4C		933	979	499	42	2647,2258 2289		1055											8	
		2	WAWICO-PUENTE NIEVA	78.00	R-4C	1045,1048	916	1013	480	72	2198,2398 2414,2315 2717,2149	1840	1066			30									15
ANCASH	ZONAL N° 02 ANCASH	3	HUARI-POMABAAMBA-EMPALME-SIHUAS	54.45	R-100	1001	841.935	950	394	83	2238,2288 2272	1831	1065	275										12	
		4	YUNGAY-LLANGANUCO	58.00	R-3N		965	929.942	494	O38	2219,2228 2550	1887	1038.1077	284											12
		5	CHUQUICARA-QUIROZ-TAUCA QUROZ-PALLASCA	209.28	R-3N Y R12A	977		969	457	O87	2257,2259 2254	1854	1033	288				O41							11
APURIMAC	ZONAL N° 03 APURIMAC	6	ANDAHUAYLAS-PAMPACHIRI NEGRO MAYO	256.30	R-003	1000	900	1049	417	O88	2390,2429 2433,2514 2296		1042											11	
		7	ABANCAY-CHUQUIBAMBILLA CHALLHUAHUACHO	256.30	R-003		950 859	938	452	O66	2168,2171 2209,2313	1841	1043											11	
AREQUIPA	ZONAL N°4 AREQUIPA	8	VIZCACHANI-CHIVAY-HUAMBO			1029	837	907 938	482	O84	2251,2291 2293,2710	1838	1038			002		168						14	
		9	MORRO SIJUAS-APLAO CHUQUIBAMBA-RHATA			1012	898	970	437	O51	2275,2281 2290	1828	1078	285										11	
AYACUCHO	ZONAL N° 05 AYACUCHO	10	PUQUIO-CORACORA-INCUYO	142.50	R-3		943	955	474	O59	2241,2285 2292	1830	1074											9	
		11	TOCTO-CANGALLO-HUANCAPIC QUEROBAMBA	157.00	R-24B	1025	898	1028	475	O86	2214,2256 2295,2513	1808	1056											11	
CAJAMARCA	ZONAL N° 6 CAJAMARCA	12	CHEPEN-SAN MIGUEL EMPALME 3N	175.55	R-3N	1021	919	935	420	O49	2195,2196 2206	1858	1052											10	
		13	PUENTE CUMBIL-SANTA CRUZ LAJAS	70.80	R-3N	1015	945	971	416	O48	2236,2242 2243	1829		273										10	

**CUADRO N° 2. RELACION DE EQUIPO MECANICO-PROVIAS DEPARTAMENTAL
ANO FISCAL 2003**

DPTO.	EJECUTOR	N°	DESCRIPCION CARRETERA	LONGITUD TOTAL CARRETERA (KM)	RUTA	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																	TOTAL	
						TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONETA	COMPRESORA	EXCAVAD. HIDRAULI.	RETROEXC.	TRACKDRIL	RODILL. TANDEM	RODILLO NEUMATIC.	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO		PAVIMENTADORA
CUSCO	ZONAL N° 07 CUSCO	14	ALFAMAYO-QUILLABAMBA CHAHUARES-KITENI			1947	882 990	978 999	440	O03	2334,2351 2377,2218	EP-001	1071	278										14
		15	CIRCUITO TURISTICO				932	1050	491	O89	2423,2424, 2205	1811	1050 1044											10
		16	HUAMBUTIO-PAUCARTAMBO PILCOPATA-SALVACION	150.71	R-28A	1053	962	985	471	O11	2408,2425, 2432,2207	1879 1812	1080											12
HUANCAVELICA	ZONAL N° 08 HUANCAVELICA	17	DV. IMPERIAL-PAMPAS-CHURCAMP MAYOCC	184.16	R-3A	1055	988	981	445	104	2323,2328, 2385	1827	1041										10	
		18	HUANCAVELICA-LIRCAY-JULCAMARCA	139.94	R-23A	1002	922	1017	488	EP-74	2327,2375, 2331	1819	1053	260										11
ICA	ZONAL N° 10 ICA	19	CHINCHA-VILLA DE ARMA-HUANCAVELICA			990	927	1032	460	O95	2484,2502, 2581,2466	2457	008, 455	272										12
		20	EMPALMERS-INGENIO																					
JUNIN	ZONAL N° 11 JUNIN	21	JAUJA-LOMO LARGO-TARMA			1033	891	1048	436	O60	2349,2370, 2378	1839											9	
		22	CONCEPCION-COMAS-SATIPO	175.10	R-5N		949	977	500	118	2482,2497, 2540,2559	1872	1089											10
LA LIBERTAD	ZONAL N° 12 LA LIBERTAD	23	PUENTE PALLAR-CHAGUAL-TAYABAMBA	187.99	R-3N	1067	1001 979	1012 887	461 469	O92	2420,2427, 2544,2880	1803	1064	283		O17								18
		24	OTUZCO-USQUIL-BANOS	53.50	R-3N	1019	984 982	1018	497	112	2444,2503, 2505,2511	2530	1075 1030	255, 274										15
LAMBAYEQUE		25	CHICLAYO FERRENAFE	144.00	R-18A																			
		26	REQUE-PTO. ETEN VILLA ETEN	245.20	R-22																			
LIMA	ZONAL N° 13 LIMA	27	CIENEGUILLA-HUAROCHIRI			992	926	O26	458	O26	2576,2489, 2689,2485	2541	005 472	286									12	
		28	CAJATAMBO-ATVILCA			1056	946 880	127	393	127	2487,2336, 2518	1883	006, 577	252										12

**CUADRO N° 3. RELACION DE EQUIPO MECANICO-PROVIAS DEPARTAMENTAL
ANO FISCAL 2003**

DPTO.	EJECUTOR	N°	DESCRIPCION CARRETERA	LONGITUD TOTAL CARRETERA (KM)	RUTA	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																	TOTAL		
						TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONETA	COMPRESORA	EXCAVAD. HIDRAULI.	RETROEXC.	TRACKDRIL	RODILL. TANDEM	RODILLO NEUMATIC.	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO		PAVIMEN-TADORA	
PASCO	ZONAL N° 15 PASCO	29	YANAHUANCA-CERRO DE PASCO	178.00	R-101 R-16		911	1037	441		2317.2382	1840												6	
		30	POZUZO-OXAPAMPA	46.50	R-5A		840	1029	449	077	2365,2369, 2696	1856	PGO-977												9
PIURA	ZONAL N° 16 PIURA	31	SAJINOS-AYABACA-SACCHABAMBA			1013	921	1044	435	EP076	2356.2339	1884	8456											9	
		32	EMP. R-1B-CHULUCANAS				918	1001	418	O48	2443		1063												6
		33	PIURA-WIESESE-SECHURA BAYOVAR									2182													1
		34	PAITA-SULLANA	212.50	R-01B R-02A							2437													1
PUNO	ZONAL N° 17 PUNO	35	HUANCANE-MOHO-TILALI MINANTAYA			988	889	1002	448	EP-75	2386,2338, 2363,2547		1068											10	
		36	HUANCANE-PUTINA-SANDIA SAN JUAN DEL ORO	67.80	R-30C	1051		1011	507	O28	2403,2412 2418,2539		PGI-998	256											10
		37	EMP. R5S-HUANCANE	267.00	R-30C																				
SAN MARTIN	ZONAL N° 18 SAN MARTIN	38	BELLAVISTA-SAN PABLO-SAN JOSE DE SISA-CUNUNBUQUE	133.00	R-5N	986	897	891	467	O42	2428,2435, 2442,2542	1875	1045											11	
		39	EMPALME-R 3N-LAMAS	134.00	R-5N																				63
TUMBES	TUMBES	40	EMP. R 1N-PUERTO PIZARRO																						
		41	TUMBES- PAMPAS DE HOSPITAL	236.90	R-36																				
TOTAL UNIDADES (EQUIPO MECANICO PESADO)						24	36	36	33	31	112	28	32	14	0	3	1	1						351	

**CUADRO N° 6. RELACION DE EQUIPO MECANICO-PROVIAS NACIONAL
ANO FISCAL 2003**

DPTO.	N°	CARRETERA	LONGITUD (KM)	RUTA N°	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																	
					TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONETA	COMPRE SORA	EXCAVAD. HIDRAULI.	RETROEXC.	TRACKDRIL	RODILL. TANDEM	RODILLO NEUMATIC.	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO	PAVIMEN-TADORA
AMAZONAS	1	EL REPOSO-MESONES MURO-URAKUSA		R-4C	1040	955	1006	472	111,032	2431,2410 2439,2310	1847	1066	245				052				14	
	2	INGENIO-ACHAMAQUI-BALZAS		R-8B	1044	944.997	1051	499.508	042,132	2145,2301 2391	1862	1055									13	
	3	WAWICO-PTE. NIEVA-TAYUNZA	41.00	R-102	1046.105	916.933	1013.979	480	072	2396,2198 2414,2315 2391,2377	1840	MA-03		30							20	
ANCASH	4	LA RINCONADA-VINZOS-CHUQUICARA-QUIROZ		R-100	1059	876.965	992.929, 942	388.494, 419	075,038	2683,2219	1837.1887	1036,PIG600	284.263								22	
	5	TAUCA-CABANA-PALLASCA-CONCHUCOS Y QUIROZ-TABLACACHA-PALLASCA		R-3N	985,1071 977	878.915	969.995	457	067,055	2207,2209 2271,2716	1848,1854, 1855	1033	286				044				21	
	6	CHUQUICARA-PUENTE HUAROCHIRI-SIHUAS-PUENTE COMARU		R-3N R12A	1065, 1020	844.983	1039.919	411	035	2209,2200 2487,2550	1874	1062	270								16	
	7	HUARAZ-PARIACOTO		R-14A	1066	850.986	952.902	455	082	2402,2434 2512,2347 2390,2429	1886	MA-13,1077	275								15	
APURIMAC	8	ANDAHUAYLAS-PAMAPCHIRI-NEGRO MAYO	177.47	R-101	1000	900	1049	496.417	088	2433,2514 2109,2171		1042									12	
	9	ABANCAY-CHUQUIBAMBILLA-CHALHUAHUACHO-COTABAMBAS	368.00	R-103 RV-596		950.859	936.949	452.418	018,066	2209,2302	1841	1043									15	
AREQUIPA	10	ACOY-MACHAHUAY-ANDAHUA-ORCOPAMPA		R-517	1068	898	970	470	085	2483,2469 2470	2529										9	
	11	VIZCACHANI-CHIVAY-HUAMBO	160.00	R-111 R121	1029	837	907.938	438.482	064	2251,2291 2293,2710	1838	1038		002		188					15	
	12	APLAO-CHUQUIBAMBA-RHATA-COTAHUASI		R-685	1012			437	051	2275,2281 2290	1828	1078	285								9	
AYACUCHO	13	AYACUCHO-PUENTE PAMPAS	142.50	R-3	1025	896	1028	475	086	2214,2256 2295,2513	1808.1835	1058									12	
	14	QUINUA-TAMBO-SAN FRANCISCO	157.00	R-24B	1041	958, 940	976	451	101	2222,2260 2273	1843	1054									11	
	15	PUQUIO-CORACORA-SAN JAVIER DE ALPABAMBA	231.00	R-115		943	955	474	059	2241,2285 2292	1830	1074									9	

**CUADRO N° 7. RELACION DE EQUIPO MECANICO QUE SE TRANSFERIRA A PROVIAS-NACIONAL
AÑO FISCAL 2003**

DPTO.	N°	CARRETERA	LONGITUD (KM)	RUTA N°	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																	TOTAL
					TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONETA	COMPRESORA	EXCAVAD. HIDRAUL.	RETROEJC.	TRACKORIL	RODILLO TANDEM	RODILLO NEUMATIC.	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO	
CAJAMARCA	18	PUENTE CUMBIL-LLAMA-COCHABAMBA-CUTERVO		R-3N		948	967	506	O81	2392,2394 2411,2546	1857											9
	19	CUTERVO-SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA-PUERTO CHIPLE		R-830 R-713	1015	945	971	418	O48	2236,2242 2243	1829			273								10
	20	CAJAMARCA-SAN MARCOS-CAJABAMBA		R-3N	1028	969	991 933	476	O45	2216,2221 2229,2471	1836 1859	1051		194								14
	21	CAJAMARCA-BAMBAMARCA-CHOTA COCHABAMBA		R-3N	1021	919 972	935	420	O49	2195,2196 2206	1858	1052										11
	22	CAJAMARCA-CELENDIN-BALZAS		R-08	1043	925	965	486	O34	2146,2234 2372,2413	1844	1072										12
CUSCO	23	ALFAFAMAYO-QUILLABAMBA-CHAURES-KITENI		R-101	1047	862 990	978 999	440 450	OO3	2334,2351 2377,2218		EP-001	1071	278								15
	24	CALCA-LA QUEBRADA-CHAHUARES-KITENI		R-103		932	1050	446	O89	2425,2424 2426,2128	1611	1044 1050										13
	25	HUAMBUTIO-PAUCARTAMBO-PILCOPATA-SALVACION		R-100	1053	962	1021 985	471 439	O11	2408,2425 2432,2207	1879	1080										13
	26	SICUANI-YAURI-ABRA NEGRO MAYO		R-28A	1049	942	1033	491	O90	2421,2440 2441,2164	1668 1812	PGH-500										12
HUANCAVELICA	27	IMPERIAL-PAMPAS-CHURCAMPAMAYOC	182.40	R-101	1055	966	961	445 488	EP74 104	2325,2326 2385,2525		1041									112	
	28	HUANCAVELICA-CASTROVIRREYNA PAMPANO	184.16	R-3A	1002 998	951 937	917	423	O54	2255,2265 2270,2375	1819 1827	1047	280								15	
	29	IZCUCHACA-MAYOCC-HUANTA	148.75	R-3S	987	976 922	1042 1017	395	O76	2147,2223 2245,2520		1053										13
HUANUCO Y UCAYALI	30	VON HUMBOLT-PUERTO INCA		R-5N	1052	957	980	405	120	2099,2190 2211,2283	1881 1885	1081									15	
	31	TINGO MARIA-LA DIVISORIA-AGUAYTIA-SAN ALEJANDRO		R-5N	1023	912 980	943 1038	433 473	O83 109	2188,2230 2280,2450	1880	1025 MA31	250									18
ICA	32	CHINCHA-VILLA DE ARMA-AURAHUA-HUANCAVELICA		R-100	990,1011 1063	927	1032 1045	480 505	O95	2400,2401 2490,2502	2457	6455	247 272			O38			O44		20	
JUNIN	33	PUENTE REITER-VILLA RICA-PUERTO BERMUDEZ		R-5N	1054	864,905 923	1024 1015	485	O88	2299,2304 2415	1872	1089									13	

**CUADRO N°9. RELACION DE EQUIPO MECANICO QUE SE TRANSFERIRA A PROVIAS-NACIONAL
AÑO FISCAL2003**

DPTO.	CARRETERA	LONGITUD (KM)	RUTA N°	REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA																		
				TRACTOR ORUGA	TRACTOR NEUMAT.	CARG. FRONTAL	MOTONIV.	RODILLO LISO V.	VOLQUETE	CISTERNA	CAMIONETA	COMPRESORA	EXCAVAD. HIDRAULI.	RETROEXC.	TRACKDRIL	RODILL. TANDEM	RODILLO NEUMATIC.	RODILLO PATA DE CABRA	PLANTA CHANCAD.	PLANTA ASFALTO	PAVIMEN-TADORA	TOTAL
PROYECTOS QUE NO SE EJECUTARON EN EL AÑO FISCAL 2002																						
AMAZONAS	SIN PROYECTO						477	O82	2151.2686	2061						114		O14		8		
ANCASH	SIN PROYECTO			1030,989,882	987				2637.2477		PGH-103	271,238,237,246								10		
AREQUIPA	CHUIGUATA-SANTA LUCIA			1004.1028	874	956	432.444	O69	2322,2355,2380,2713	2523										12		
AREQUIPA	CAHUACHO-CARAVELI-ATICO			984	984.903	1025		119	2409,2438,2456,2658	1878.2519		256		O42						13		
AREQUIPA	ZONAL-04				853	911	399	27	2649.265	1823.1824	PGR-340			O16,O23						11		
AYACUCHO	PLANTA DE ASFALTO CANGARI							OO2	2098,2100,2101,2102,2223,2244,2249,2287,2268						196	O71		O52	110	O15	15	
CUSCO	HIDROELECTRICA-MACHUPICCHU SANTA TERESA-CHAULLAY			991.1027		909						243								4		
CUSCO	ZOANL-07				854	901	421							O12						4		
HUANCAYELICA	LA MEJORADA-ACOBAMBA						488													1		
JUNIN	CONCEPCION-COMAS SATIPO				949	977	500	118	2482,2497,2540,2559											8		
JUNIN	SATIPO-MAZAMARI-PUERTO OCOPA			1033	891.902	1048	436	O60	2349,2370,2376	1839										10		
																				96		
TOTAL GENERAL				71	88	87	76	74	265	63	55	35	2	7	3	4	3	1	3	2	2	844

ANEXO N° 2

EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DE EQUIPO MECANICO DEL M.T.C.

EVALUACION TECNICA ECONOMICA DEL CARGADOR FRONTAL KOMATSU, REG° 885.

UNIDAD	CARGADOR FRONTAL
MARCA	KOMATSU.
MODELO	W70
REG°	885.
SERIE	10786.
AÑO FAB.	1981.
REFERENCIA	S/SERV. N° 614-99.
UBICACION	TALLER DE MAQUINARIA PESADA-OEM

I.- ANTECEDENTES :

1. La unidad llega al OEM proveniente del Proyecto HUASAHUASI – HUAYOCNIOC, para su reparación el 15.03.96 con G.R. N° 001-96.
2. En estado precario, la unidad es utilizada por la Subdirección Técnica, para posteriormente ser entregada a la Subdirección de Talleres, una vez generada la S/Serv. N° 014-99. el 02.02.99, para su Reparación Integral.
3. Atendiendo la solicitud de Servicio indicada, la unidad es evaluada primero en el Taller de Vehículos y luego en el Taller de Maquinaria; en este ultimo en abril de 1999, donde se genera los pedidos para motor (754-99 del 10.05.99), sistema de inyección (637-99 del 14.04.99) y transmisión, hidráulica y otros (628-99 del 12.04.99),.
4. Sin verificar la factibilidad económica de la totalidad, se atiende los pedidos 754-99 y 637-99 en octubre de 1999, procediendo a la reparación del motor y sistema de inyección por los técnicos mecánicos Sr. José Pérez Castro y Cesar Cubas, respectivamente, con la supervisión del mecánico Sr. Héctor Palacios R., quedando a solo 80% de avance, ya que el sistema de arranque y carga no se concluyeron por falta de atención de repuestos.
5. Entrando al año 2000, los pedidos se reactualizaron, resumiéndose lo no atendido en los pedidos N° 375-00 (25.02.00) y el 352-00 (22.02.00), sin atención alguna o verificación de factibilidad económica.
6. Ante las indicaciones de la Sub. Dirección de re-evaluar los requerimientos; en el año 2001 se evaluó nuevamente y verificó que el requerimiento era necesario en su totalidad, generando el pedido 239-01. (adjunto)

II.-REQUERIMIENTOS EFECTUADOS:

El personal del Taller realizó la re-evaluación correspondiente (excepto motor e inyección), generando en el 2001 el pedido de Repuestos N° 239-2001 del 22.03.01, para concluir su reparación.

La Oficina de Abastecimientos efectuó en esta oportunidad las cotizaciones de dicho pedido a través de la PROPUESTA ECONOMICA correspondiente a la **Adjudicación por Menor Cuantía**, cuyos detalles se adjunta al final.

..... Viene pag. 01

III.- EVALUACION TECNICA O ESTADO SITUACIONAL:

Actualmente la unidad se encuentra en el taller con sus componentes presentados o montados provisionalmente como se observa en las fotografías, y su situación se resume en

SISTEMA MOTOR (80% Avance, sin prueba.)

UBICACIÓN :	Presentada en la unidad.
✓ Estructura principal	Reparado.
✓ Bomba de inyección	Reparada e instalada en motor.
✓ Inyectores	Reparados e instalados en motor
✓ Turbo Compresor	Reparado e instalado en motor
✓ Arrancador	Por reparar (en la sección Electricidad).
✓ Alternador	Por reparar (en la sección Electricidad)
✓ Radiador	Sondeado y reparado (en Almacén RC del Taller)
✓ Otros accesorios	Reparados (Bomba de agua, compresora, etc)

SISTEMA HIDRAULICO DE TRANSMISION.

UBICACIÓN	Componentes Presentados en la unidad
EVALUADO, SE CONCLUYE EN :	Ped. 239-01 – ítems 01 – 111.
✓ Caja de transmisión	Por reparar
✓ Filtro de Transmisión	Por reparar
✓ Válvula de control de la transmisión	Por reparar
✓ Convertido de torque	Por reparar
✓ Filtro del Convertidor	Cambio de elemento y empaq.

SISTEMA HIDRAULICO DE IMPLEMENTOS .

UBICACIÓN	Componentes presentados en la unidad
EVALUADO SE CONCLUYE EN :	Ped. 239-01 – ítems 112 – 215
✓ Válvula de mando	Por reparar
✓ Válvula de dirección	Por reparar
✓ Válvula de control principal	Por reparar
✓ Bomba Hidráulica	Por reparar
✓ Bomba auxiliar	Por reparar
✓ Cilindro de levante	Por reparar
✓ Cilindro de voltéo	Por reparar
✓ Cilindro de dirección	Por reparar
✓ Líneas Hidráulicas	Por cambiar

Van pag. 03

..... vienen pag 02 .

SISTEMA DE FRENOS E IMPULSION:

UBICACIÓN	Presentados en la Unidad
EVALUADO SE CONCLUYE EN	Ped.239, ítems 216 al 239
✓ Conjunto de cálipers	Por reparar
✓ Accesorios de freno	Por reparar
✓ Funda diferencial delantera	Buen Estado (Efectuar Mantenimiento)
✓ Funda diferencial posterior	Buen Estado (Efectuar Mantenimiento)
✓ Conjunto diferencial delantero	Mantenimiento
✓ Conjunto diferencial posterior	Mantenimiento

SISTEMA ELECTRICO

UBICACIÓN	Componentes en la sección Electricidad
EVALUADO SE CONCLUYE EN	Ped. 239.01 ítems 243 al 283
✓ Arrancador	Por reparar
✓ Alternador	Por reparar
✓ Accesorios de Tablero Eléctrico	Por reparar
✓ Sistema de luces	Por reparar
✓ Baterías	Nuevas (Atendidas del pedido 375/00)

SISTEMA DE CHASIS, NEUMATICOS u OTROS :

UBICACIÓN	Componentes en la sección Electricidad
✓ Neumáticos	Desgastados 60-85% (Cambiar)
✓ Chasis	Buen estado
✓ Capót	Buen estado
✓ Cabina	Buen estado
✓ Cucharón	Reforzamiento ligero.
✓ Tanques	Inspeccionar
✓ Otros	Inspeccionar

IV.- COSTO APROXIMADO DE REPARACION

Para este caso se ha considerado la Propuesta económica del representante máximo de marca como es MITSUI MAQUINARIA, quien emite su cotización del pedido 239.01 en la adjudicación directa selectiva que se adjunta.

Asimismo, se suman los gastos efectuados en los componentes ya reparados.

Van pag. 04

MOTOR REPARADO	\$	6 000.00	
SISTEMA DE INYECCION Y TURBO REPARADO		2 000.00	
SISTEMA DE TRANSMISION HID.		18 958.66	
SISTEMA HIDRAULICO		19 000.00	(Incl. S/T)
SISTEMA DE FRENOS E IMPULSION		8 756.55	
SISTEMA ELECTRICO		2 500.00	
SISTEMA CHASIS, NEUMATICOS u OTROS		<u>4 500.00</u>	
		61 715.21	

La posibilidad de aminorar los costos, es reemplazando:

- ✓ En la línea Hidráulica (mangueras y acoples) de \$ 11,500 a \$ 4,000, utilizando la confección en nuestro Taller.
- ✓ El Sistema Eléctrico de \$ 2,500 a \$ 1,500, con repuestos del mercado local.
- ✓ El Sistema de Frenos, las Almohadillas de caliper (pastilla de freno) de \$3,067 a \$ 600 en mercado local.

La suma total estimada en las tres líneas arriba indicadas es \$ 10,967, que sería la diferencia de costos, utilizando confección, repuestos del Mercado Local, etc., donde quedan disminuido el costo de reparación de \$ 61,715.21 a \$ 50 748.21

V.- CONCLUSION

- ✓ Se envió un fax a la empresa MITSUI MAQUINARIA, solicitando el costo final de un C.F. W70, lo que nos respondió que fábrica ya no produce dicha máquina; por lo que el costo de reparación lo estamos comparando con el costo de una similar en función y marca pero de mayor capacidad de carga, como el C.F. WA 320 de costo CIF \$ 91 463.78. Con este valor los 50 748.21 constituyen el 56.4 %
- ✓ Aun utilizando en algunos sistemas repuestos alternativos, con costos estimados se concluye que con este porcentaje la unidad es **ANTIECONÓMICA SU REPARACIÓN.**



INFORME TECNICO PARA PROPUESTA DE BAJA
CAMION VOLQUETE, Req. 2367

A) CARACTERISTICAS GENERALES

1.- Código Patrimonial	:	67824550
2.- Registro Patrimonial	:	No tiene
3.- Registro Interno	:	2367
4.- Unidad	:	Camión Volquete
5.- Marca	:	VOLVO ✓
6.- Modelo	:	F - 10 ✓
7.- Año	:	1994 ✓
8.- Serie Chasis	:	YV2H2CCD4RB119142 ✓
9.- Valor de Inventario	:	S/. No tiene
10. Valor de Depreciación:	:	S/. No tiene
11. Ubicación actual	:	Taller de Vehículos

B) ESTADO MECANICO

1. Sistema de Motor	:	Por reparar
2. Sistema Inyección y Turbo	:	Por reparar
3. Sistema de Transmisión	:	Por reparar
4. Sistema Eléctrico	:	Inservible
5. Sistema Hidráulico	:	Por reparar
6. Sistema de Dirección	:	Mal estado
7. Sistema de Freno	:	Inservible
8. Sistema de Rodamiento	:	Cambio de aros y neumáticos
9. Embrague	:	Campana rota, requiere servo y bombín nuevo.
10. Chasis y Carrocería	:	Doblado y destrozado.

C) CAUSALES DE LA PROPUESTA DE BAJA

Deterioro	<input type="radio"/>	Obsolescencia Técnica	<input type="radio"/>
Mantenimiento oneroso	<input type="radio"/>	Reparación onerosa	<input checked="" type="radio"/>
Destrucción parcial	<input type="radio"/>	Sustracción y/o robo	<input type="radio"/>
Destrucción Total	<input type="radio"/>	Excedencia	<input type="radio"/>
Pérdida	<input type="radio"/>	Siniestro	<input checked="" type="radio"/>

D) CONCLUSION

Teniendo en cuenta el deterioro generalizado por el accidente y el elevado costo de reparación y las recomendaciones de la Sub Dirección de Talleres y Mantenimiento, se propone su pase a la condición de Fuera de Servicio y trámite de Baja por causal de reparación Onerosa y Siniestro de conformidad al Artículo N° 130 del Decreto Supremo N° 154-2001-EF.

EVALUACION TECNICA ECONOMICA DEL CAMION VOLQUETE REG.2367

UNIDAD	CAMION VOLQUETE
MARCA	VOLVO
MODELO	F - 10
REG°	2367
SERIE CHASIS	YV2H2CCD4RB119142
SERIE MOTOR	252-263836
AÑO	1994
REF	S. SERV. O/T N° 470-2000
UBICACIÓN	TALLER DE VEHICULOS

A.- ANTECEDENTES:

1. El día 06.02.2000 a horas 2:15 de la madrugada producto de las fuertes lluvias en el Campamento Mariposa que por efecto del huayco arrasó al Camión Volquete Reg 2367 que pertenecía al Proyecto Militar BING CONST. N°3 Carretera Concepcion Comas Satipo
2. El vehículo es recibido por la OEM de la Jefatura Militar BING.CONST. N°3 La Merced – según Acta de Internamiento N°2367/BING CONST. N°3 en el mismo Campamento "MARIPOSA".
3. Posteriormente con Billete de Recepciones N°119-2000 la Sub Dirección Técnica da Ingreso del Vehículo, luego es trasladado al Taller de Vehículos de la Sub Dirección de Talleres para su Evaluación Técnica en atención a la Solicitud de O/T N° 470-2000
4. El Taller de Vehículos después de efectuar la evaluación considera que la Unidad siniestrada como resultado del accidente presenta graves daños en su estructura básica como son Chasis y Tolda doblados, cabina y tren delantero destrozado sugiriendo que la unidad debe ser Declarado Fuera de Servicio

Asimismo el Taller de vehículos con Memorándum N°087-2001-MTC/15.17.03.SDT.TV y la Sub Dirección de Talleres con Memorándum N° 260-2001-MTC/15.17.03.SDT. solicitan se Declare Fuera de Servicio para su Baja el vehículo indicado.

De igual forma la Oficina de Mantenimiento de Equipo según Memorándum N°168-2001-MTC/15.17.03.OME con el Visto Bueno de la Dirección de Equipo Mecánico recomienda el Trámite de Fuera de Servicio del vehículo.

B.- EVALUACION TECNICA O ESTADO SITUACIONAL:

Actualmente el vehículo se encuentra depositado en el Taller de Vehículos, con sus



Managua // EVALUACION TECNICA ECONOMICA DEL CAMION VOLQUETE REG 2367

Componentes presentadas como se conserva en la fotografía y su situación se resume en

SISTEMA DE MOTOR	Se encuentra en regular estado, para su evaluación de su reparación, con el carter destrozado.
SISTEMA DE INYECCION Y TURBO:	En evaluación para su reparación
SISTEMA DE TRANSMISION	En evaluación para su reparación
SISTEMA ELECTRICO	Inservible totalmente – arrancador requiere Reparación y alternador nuevo
SISTEMA HIDRAULICO	Bomba y piston de la Tolva dañado para su Reparación.
SISTEMA DE DIRECCION	Se encuentra en mal estado.
SISTEMA DE FRENOS	Componentes inservibles
SISTEMA DE RODAMIENTO	Requiere cambio de aros y neumáticos.
EMBRAGUE	Campana rota requiere de servo y bombín Nuevo.
CHASIS Y CARROCERIA	Chasis doblado, cabina, lunas, destrozado, Amortiguadores y muelles dañados
EJE CARDÁNICO	Se encuentra en mal estado – necesita nuevo.

C.- REQUERIMIENTOS EFECTUADOS.-

Teniendo en cuenta la reevaluación del 2001, el Taller de Vehiculos emite el listado de repuestos que se adjunta.

D.- COSTO APROXIMADO DE REPARACION.-

Basándonos en la Proforma de CODECENTRO SRL que se adjunta, el costo de la reparación sería: C. 75.622,63



MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES,
VIVIENDA Y CONSTRUCCION

Vienen...// EVALUACION TECNICA ECONOMICA DEL CAMION VOLQUETE REG.2367. - -

Tomando el precio de una Unidad nueva \$ 186,000.00 tendríamos la siguiente Relación de Costos en %

$$R = \frac{75,622.33}{186,000.00} = 41 \% > 33 \%$$

E.- CONCLUSION.-

Teniendo en cuenta el deterioro generalizado por el accidente y el elevado costo de reparación y las recomendaciones de la Sub Dirección de Talleres y Mantenimiento, se propone su pase a la condición de Fuera de Servicio y trámite de Baja por causal de reparación Onerosa y Siniestro de conformidad al Artículo N° 130 del Decreto Supremo N° 154-2001-EF