



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, BASADO EN LA HERRAMIENTA INFORMATICA "PROGRESA" PARA LA GESTION GLOBAL DE LAS EMPRESAS DEDICADAS AL MANTENIMIENTO DE EQUIPO TRACTIVO EN ESPECIFICO LOCOMOTORAS C-30-7

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
LUIS ENRIQUE TOVAR MEDINA

ASESOR: ING. EDUARDO SALAS CORDOVA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

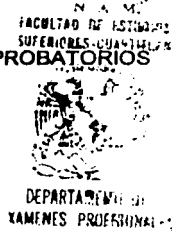
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Propuesta de Mantenimiento Preventivo y correctivo basado en la
herramienta informática "PROGRESA" para la gestión global de las
Empresas dedicadas al mantenimiento de equipos tractivos en
especifico Locomotoras C-30-7".

que presenta el pasante: Luis Enrique Tovar Medina
con número de cuenta: 8534542-5 para obtener el título de :
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 10 de Octubre de 2001

PRESIDENTE	<u>Ing. Eduardo Salas Cordova</u>	
VOCAL	<u>Ing. José Antonio Sánchez Gutiérrez</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Bernardo Muñoz Martínez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Jesús García Lira</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Humberto Neri Mondragón</u>	

A DIOS:

Que me ha orientado para ser un hombre de bien

A MIS PADRES : Ma. Luisa y Ramón

Por ser los responsables de todos mis éxitos y juntos dejarme la mejor herencia de la vida; " MI PROFESIÓN "

A MIS HERMANOS: Dayana Analí y Adrián

Que me permitieron aprender de sus errores y me dieron su apoyo incondicional los amo

A MI ESPOSA: Verónica

Por el empuje, algunas veces agobiante que me brindaste para cumplir mis metas, siempre estarás en mi mente

A LAS PERSONITAS

Que tuvieron, y que tienen que ver en mi vida

AL ING. Eduardo Salas Cordova

**Que tuvo la visión de hacer con este trabajo, de mi
"Un Profesional"**

A TODOS MIS ASESORES Y MAESTROS

Por aportarme su experiencia y sabiduría.

GRACIAS POR SIEMPRE...

INDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

CAPITULO I Descripción General de una Locomotora

1.1. Locomotora Diesel- Eléctrica	1
1.1.1.a De transmisión Mecánica	3.
1.1.1.b De transmisión Hidráulica	3
1.1.1.c De transmisión Eléctrica	3
1.2. Diagrama de Bloques de una Locomotora Diesel-Eléctrica	4
1.3. Distribución interior de una Locomotora Diesel- Eléctrica	4
1.3.1. Cabina de Control	4
1.3.2. Fuente de Potencia	7
1.3.3. Equipo de Tracción	9
1.4. Componentes principales de una Locomotora Diesel-Eléctrica	10
1.4.1. Motor Diesel	11
1.4.2. Mecánico Rotatorio	11
1.4.3. Truck	11
1.4.4. Eléctrico Rotatorio	12
1.4.5. Equipo de Control	13
1.4.6. Equipo Neumático	13
1.4.7. Auxiliar Neumático	16

CAPITULO II Conceptos Generales de Mantenimiento

2.1. Definición de Mantenimiento	18
----------------------------------	----

2.2. Función del Mantenimiento	18
2.3. Objetivo principal del Mantenimiento y que se requiere	18
2.4. Clasificación del Mantenimiento	20
2.4.1. Mantenimiento Planeado	21
2.3.2. Mantenimiento no planeado	23
2.5. Grado de dificultad para realizar el mantenimiento	24
2.5.1. Primer Nivel	25
2.5.2. Segundo Nivel	25
2.5.3. Tercer Nivel	25
2.5.4. Cuarto Nivel	26
2.5.5. Quinto Nivel	27
2.6. Importancia del Mantenimiento Planeado	27
2.6.1. Disminución de la inversión del equipo	30
2.6.2. Aumento de la producción	31
CAPITULO III Métodos de Planeación de Recursos	
3.1.1. Planificación de Necesidades de Materiales (MRP I)	33
3.1.2. Planificación de Necesidades de Materiales (MRP II)	35
3.1.2.1. Niveles de MRP II	37
3.1.3. Planeación de Recursos de Empresa (ERP)	42
3.1.4. Administración de Activos de Empresa (EAM)	44
3.1.4.1. Ventajas y Beneficios de ERP vs EAM	47
CAPITULO IV Descripción general de la herramienta "PROGRESA"	
4.1. Funcionalidad y Módulos	50
4.1.1. Administración de Materiales	51

4.1.1.1. Catalogo	51
4.1.1.2. Almacenes	52
4.1.1.3. Inventario Físico	54
4.1.1.4. Seguimiento de inventario	55
4.1.1.5. Listas de Partes	56
4.1.1.6. Disposición de excedentes	57
4.1.1.7. Registro de Proveedores	57
4.1.1.8. Compras	58
4.1.1.9. Acuerdo de Compras Futuras	59
4.1.1.10. Administración de Items Reparables	59
4.1.2. Administración de Mantenimiento y Operaciones	60
4.1.2.1. Registro de Equipos	60
4.1.2.2. Ordenes de Trabajo	61
4.1.2.3. Trabajos Estándar	62
4.1.2.4. Grupos de Trabajo	62
4.1.2.5. Control de Proyectos	63
4.1.2.6. Listas de Partes Aplicables	63
4.1.2.7. Monitoreo de Condiciones	63
4.1.2.8. Estadísticas de Operación y Producción	64
4.1.2.9. Tares de Mantenimiento Programado	65
4.1.3. Administración Financiera	66
4.1.3.1. Contabilidad	67
4.1.3.2. Ordenes de Trabajo y costeo de Labor	70
4.1.3.3. Costo de Proyectos	73

4.1.4. Administración de Recursos Humanos	74
4.1.4.1. Manejo de Personal y Administración	76
4.1.4.2. Administración de la estructura organizacional	78
4.1.4.3. Administración de competencias	79
4.1.4.4. Administración de entrenamiento	81
4.1.4.5. Reclutamiento	83
4.1.4.6. Administración de pago de Nomina	84
4.1.4.7. Tiempo y Asistencia	87
4.1.4.8. Costo de Mano de Obra	89
4.1.4.9. Administración de Ausencias	91
4.1.4.10. Planeación y desarrollo de la fuerza de trabajo	92
4.1.4.11. Salud, Seguridad y Entorno	94
4.1.4.12. Planes	96
4.1.4.13. Administración del Empleado	97
4.1.4.14. Administración de Reclamos	98
4.1.5. Servicios de Ingeniería	99
4.1.5.1. Auditorias Operacionales	100
4.1.5.2. Preguntas y Reportes	100
4.1.5.3. Seguridad	101
4.1.6. Herramientas productivas personales	101
4.1.6.1. ¿ Que es Link One ?	101
4.1.6.2. Interconexión a Sistemas de Información	102
4.1.6.3. ¿ Como Funciona ?	102
4.1.6.4. ¿ Que hace Link One ?	102

4.1.6.5. Manejo de Dibujos y Factura de Materiales	102
4.1.6.6. Acceso a los Dibujos	103
4.1.6.7. Retorno de Inversión	103

CAPITULO V Propuesta de programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo soportado por la herramienta "PROGRESA"

5.1. Sistema de Implementación	104
5.1.1. Planeación y Orientación	105
5.1.2. Análisis de Requerimiento de Negocio	106
5.1.3. Diseño de Solución de Negocio	107
5.1.4. Configuración de la Herramienta	109
5.1.5. Soporte y Operación	109
5.1.5.1 Proceso de Arranque	109
5.1.5.2. Procesos de Operación y Soporte	110
5.1.6. Revisión Post- implementación	110
5.2. Propuesta del Mantenimiento basado en la metodología	110
5.2.1. Orientación y Planeación	110
5.2.2. Análisis de requerimientos de Negocio	111
5.2.3. Diseño de Solución de Negocio	113
5.2.3.1. Materiales	114
5.2.3.2. Mantenimiento y Operación	115
5.2.3.2.1. Definición de EGI's	115
5.2.3.2.2. Registros de Equipos	116
5.2.3.2.3. Grupos de Trabajo	116
5.2.3.2.4. Lista de Partes	116

5.2.3.2.5. Tareas de Mantenimiento	117
5.2.3.2.6. Tareas de Mantenimiento (KM)	118
5.2.3.2.7. Estándares de Trabajo	118
5.2.3.2.7.1. Inspección "T"	119
5.2.3.2.7.2. Inspección "S"	151
5.2.3.2.7.3. Inspección "D"	161
5.2.3.2.7.4. Inspección "V"	180
5.2.3.2.7.5. Inspección "N3"	200
5.2.3.2.7.6. Inspección "VR"	202
5.2.3.2.7.7. Inspección "B"	225
5.2.3.2.7.8. Cambio de comp.	226
5.2.3.3. Administración Financiera	226
5.2.3.4. Administración de Recursos Humanos	227
5.2.4. Configuración de la herramienta	227
5.2.5. Soporte y Operación	227
5.2.6. Revisión Post-Implantación	227
CAPITULO VI	Costos y Justificación
6.1. Costos	229
CONCLUSIONES	230
BIBLIOGRAFÍA	232
ANEXO I	
ANEXO II	

INTRODUCCION

El transporte es un servicio intermedio, cuyo objetivo es el cambio de ubicación de personas y mercancías. Por diferencias geográficas en la localización de la población, las materias primas e industriales especializadas de la producción, ventajas comparativas regionales y económicas de escala, así como por necesidades sociales y políticas, las personas y los bienes tienen que trasladarse de un lugar a otro.

No todas las mercancías están en condiciones de soportar tiempos largos de recorrido, sobre todo en productos perecederos y de alto valor, cuyo costo financiero obliga a movilizarlos con gran prontitud. Los ferrocarriles tienen, en el caso del transporte de carga, una gran capacidad de transporte de productos de gran peso y volumen, una velocidad relativamente baja, desde el remitente hasta el destinatario, una gran posibilidad de formación de red y es el modo de transporte terrestre más económico y de menos costo para el usuario.

La construcción y operación de las primeras líneas ferroviarias (1837-1926) fue por empresas extranjeras, posteriormente se realizó la fusión de algunas de estas empresas en 1927, continuando con la expropiación en 1937 de estas líneas para formar el organismo denominado **Ferrocarriles Nacionales de México** y también con la construcción de nuevos enlaces ferroviarios iniciando en 1936. En 1960 se contaba con 407 locomotoras de vapor, 459 Diesel-Eléctricas, para hacer un total de 876 Locomotoras. A partir de 1997 se inicia el proceso de asignación operativa del transporte a empresas privadas.

A la fecha en nuestro país no se fabrican locomotoras, y actualmente se cuenta con un parque tractivo aproximado de 1,600 unidades, hoy día las empresas privadas que operan las principales líneas férreas del País se están dando a la tarea de actualizar el parque

asignado. Esta situación obliga a establecer las normas técnicas que contenga una serie de cartas programables para obtener un mantenimiento normalizado y posteriormente personalizado.

Es por esta situación que surge la necesidad de una propuesta para que las empresas dedicadas al mantenimiento de equipo tractivo cuenten con una herramienta que les apoye a la gestión integral de su empresa con el objeto de ser más competitivos en el mercado, alcanzando las ventajas siguientes: seguridad en la operación de los equipos, calidad en el mantenimiento, alcanzar el máximo de vida útil de los equipos, administración de sus activos, así como una mayor productividad y maximizar sus utilidades.

La administración de los activos empresariales es un modelo nuevo que reemplaza al sistema computarizado para la administración del mantenimiento utilizado por industrias con gran necesidad de reparaciones, mantenimiento y operaciones. Este nuevo modelo esta orientado a las compañías que deseen aprovechar al máximo los activos de capital, además de reducir los costos de mantenimiento.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es el desarrollo e implantación de la herramienta informática "PROGRESA" que permitirá a las empresas dedicadas al mantenimiento de equipo tractivo, su gestión global, para aumentar la productividad y disminuir los costos de inversión de capital en activos; Esto basado en el modelo EAM (ADMINISTRACION DE LOS ACTIVOS DE LA EMPRESA).

Esta propuesta estará dirigida a disminuir la problemática de las empresas dedicadas al mantenimientos de equipo tractivo, resultante de la privatización de las actividades de Ferrocarriles Nacionales de México.

CAPITULO I

DESCRIPCION GENERAL DE UNA LOCOMOTORA

CAPITULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Locomotoras Diesel-Eléctricas.

¿ QUE ES UNA LOCOMOTORA DIESEL ELÉCTRICA ?

Como unidad de fuerza motriz se puede considerar propiamente como una locomotora eléctrica que genera la corriente necesaria para su funcionamiento. Consta de un motor diesel acoplado directamente a un generador de corriente eléctrica, pasando dicha corriente a los motores de tracción, los que producen finalmente el movimiento de las ruedas y así el de la unidad.

Las locomotoras Diesel-Eléctricas se clasifican por la disposición de sus ruedas, el número de ejes motores adyacentes montados en su truck, en la Tabla 1 se presenta la designación según A.A.R (ASOCIACIÓN AMERICANA DE FERROCARRILES) para indicar la disposición de trucks y ejes en las locomotoras:

DESIGNACIÓN A.A.R	DISPOSICIÓN ESQUEMÁTICA	DESCRIPCIÓN
B-B	MM-MM	UNIDAD CON DOS TRUCKS, DOS EJES MOTORES POR TRUCK
B-B-B	MM-MM-MM	UNIDAD CON TRES TRUCKS, DOS EJES MOTORES POR TRUCK
1A-A1	IM-MI	UNIDAD CON DOS TRUCKS, UN EJE MOTOR Y UN EJE PORTANTE POR TRUCK.
C-C	MMM-MMM	UNIDAD CON DOS TRUCKS, TRES EJES MOTORES POR TRUCK
2-D + D-2	11-MMM-MMMM-11	UNIDAD CON CUATRO TRUCKS, DOS TRUCKS CON CUATRO EJES MOTORES POR TRUCK, Y DOS TRUCKS CON DOS EJES PORTANTES POR TRUCK, LOS TRUCKS MOTORES ESTÁN ARTICULADOS.

Tabla 1

NOMENCLATURAS:

(M): EJE MOTRIZ
(1): EJE PORTANTE

(+): INDICA ARTICULACIÓN
 (-): INDICA SEPARACIÓN

Las locomotoras Diesel-Eléctricas pueden dividirse en tres grupos generales, de acuerdo con el tipo de servicio para el cual fueron diseñadas, estos grupos son: a) Locomotoras de patio b) Locomotoras de patio-camino c) Locomotoras de camino.

a) Las locomotora de patio son diseñadas para manejar trenes muy pesados a bajas velocidades, en los patios y terminales ferroviarias, de ahí que en este tipo de locomotoras se requiera mucha fuerza y poca velocidad.

b) Las locomotoras de patio-camino están diseñadas para operación sobre vías principales o ramales, ya sea en servicio de carga o pasajeros y también en servicio de patio.

c) Las locomotoras de camino requieren de fuerza y velocidad.

A continuación la figura muestra los algunos tipos de unidades utilizadas actualmente:

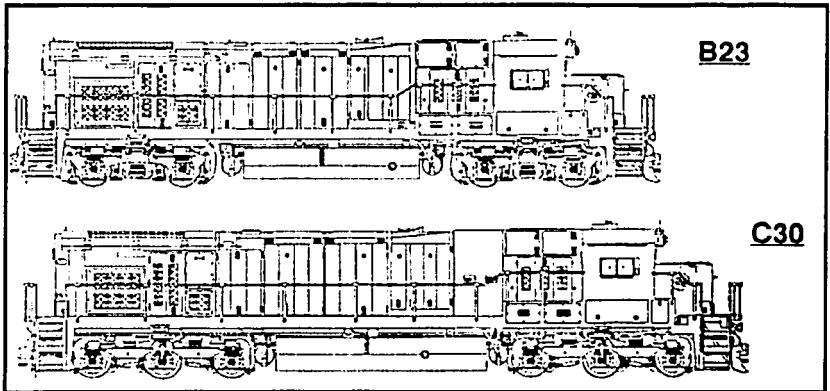


Fig. 1

1.1.1. Atendiendo a la forma en que se transmite la potencia suministrada por el motor diesel hasta los ejes, se puede distinguir tres tipos de vehiculos motor:

1.1.1. a DE TRANSMISIÓN MECÁNICA (DIESEL-MECANICO):

Se encuentran comprendidas aquellos vehículos en los que el par motor proporcionado por el motor diesel se transfiere a los ejes motores de forma mecánica, es decir mediante sucesivos acoplamientos de piñones, generalmente ubicados en una caja de cambios, y ejes rígidos o elásticos de transmisión de giro unidos por juntas fijas o articuladas que solidarizan el cigüeñal del motor, la caja de cambios y los elementos terminales de la transmisión.

1.1.1.b DE TRANSMISIÓN HIDRÁULICA (DIESEL-HIDRÁULICO):

Pertenecen los vehículos motores en los que la transferencia del par motor a las ruedas se efectúan a través de uno o varios convertidores de par hidráulico.

1.1.1.c DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA (DIESEL-ELECTRICO):

Quedan incluidas los vehículos en los que el par motor está transmitido a los ejes por medio de motores eléctricos de tracción. Aquí el motor diesel constituye solo una central térmica para producción de electricidad.

Este tipo de vehículos serán los que se analizaran en el presente trabajo para su mantenimiento preventivo y correctivo.

1.2 . Diagrama de Bloques de una Locomotora Diesel-Eléctrica

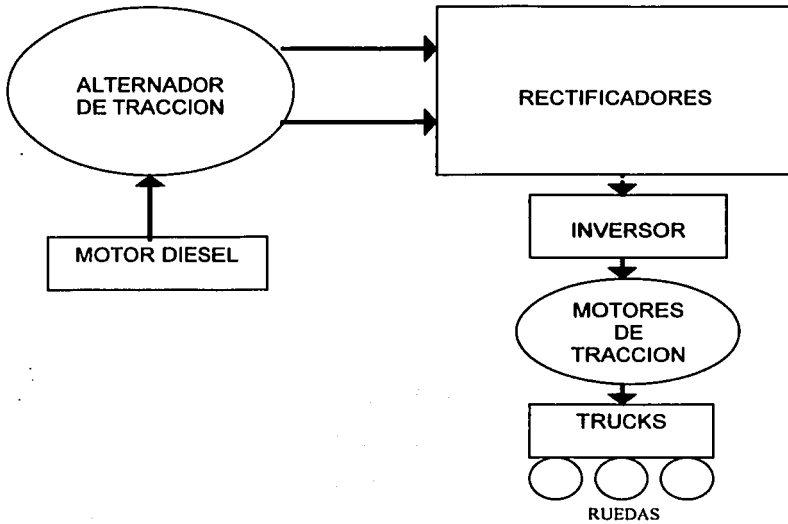


Fig. 2

1.3 . Distribución Interior de una locomotora Diesel- Eléctrica

La estructura de la locomotora puede considerarse dividida en tres partes principales:

- 1.3.1. CABINA DE CONTROL
- 1.3.2. FUENTE DE POTENCIA
- 1.3.3. EQUIPO DE TRACCIÓN

1.3.1. CABINA DE CONTROL.

Está situada en la parte delantera de la locomotora, donde se encuentra el pedestal de control, el cual contiene:

a) La palanca reguladora; que controla la velocidad del motor diesel, que puede ser Holgar que significa la mínima velocidad, en la que puede operar el motor Diesel sin que se pare.

b) La palanca de inversión; esta palanca solo debe moverse cuando la locomotora se encuentre totalmente parada. El sentido de marcha es controlado por el movimiento hacia atrás o hacia adelante de la palanca de inversión, cuando esta se encuentra en una posición central (neutro), los circuitos de potencia no cierran aun cuando se mueve la palanca reguladora, por lo tanto la locomotora no adquiere movimiento.

c) La palanca de Freno Dinámico, al accionarla de izquierda a derecha se incrementa el esfuerzo de freno. Tiene dos posiciones de muesca: FUERA y ESTABLECER, un sector de operación del 1 al 8, a través del cual la palanca se mueve libremente si muesca. Esta palanca no se puede mover de la posición "fuera" a menos que la palanca reguladora este en la posición de holgar y la palanca de inversión este en marcha adelante o atrás.

d) Los manómetros; que indican las presiones de aire en el deposito principal, así como en otros puntos importantes del sistema de freno de aire. Estos manómetros cuentan con iluminación para poderse leer de noche o cuando se pase por un túnel.

e) El indicador de carga, que esta conectado para registrar la corriente que fluye a través del motor de tracción número 2, puesto que la cantidad de corriente es la misma en todos los motores de tracción, cada uno estará conduciendo la misma corriente que esta indicada en el amperímetro de carga.

Como los motores de tracción son alimentados por el generador principal, la producción de este puede calcularse multiplicando la lectura del indicador por dos si se encuentran conectados en serie-paralelo y por cuatro si están en paralelo.

f) Los interruptores de operación mas importantes son: De control, del motor de la bomba de combustible, el de marcha el de campo del generador los de arena miento automático y los de lámpara o faros de iluminación.

g) Las luces indicadoras de operación deficiente: de patinamiento de ruedas, del relevador de tierra, de presión de control del equipo de freno de aire y del freno dinámico.

h) La válvula automática del equipo de freno de aire, esta válvula sirve para controlar el frenado de la locomotora así como el del tren.

i) La válvula independiente del equipo de freno de aire, esta válvula sirve para controlar el equipo de freno de la locomotora únicamente.

j) El velocímetro, que visualmente indica la velocidad del tren, así como también el kilometraje recorrido. Llevando registro en una gráfica.

Entre la cabina de control y la fuente de potencia se encuentra el gabinete eléctrico, en donde se encuentran instalados los relevadores de potencia, relevadores auxiliares, reóstatos, resistencias fijas, rectificadores, capacitores etc. esto es el equipo de control de corriente y alto voltaje, y de control de bajo voltaje, para la operación de circuitos auxiliares. (ver Fig. 3).

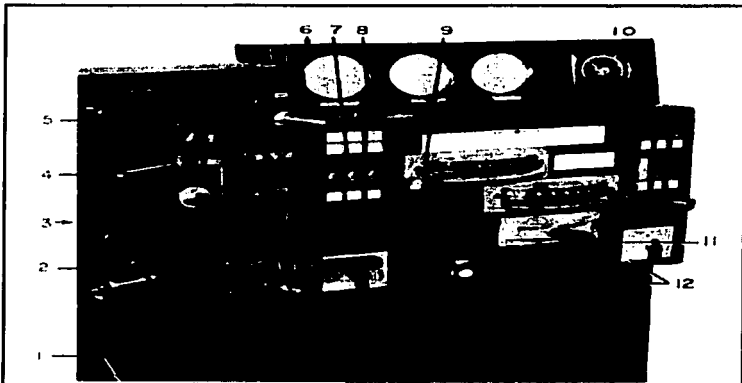


Fig. 3

1.3.2. FUENTE DE POTENCIA

Ocupa la parte media y posterior de la locomotora en ella se encuentran:

l) El motor Diesel , que transfiere la energía térmica de los gases (producto de la combustión), en energía mecánica . Este motor puede estar constituido por seis conjuntos de potencia en línea o por 8, 12, 16 y hasta 20 conjuntos en "V" con una separación entre bancos derecho e izquierdo de 45°.

La tracción para la potencia puede ser de 1000 hasta 3600 caballos de potencia (HP) por unidad. La velocidad en el punto de holgar fluctúa entre 275 y 400 revoluciones por minuto (r.p.m.) y en el punto 8 del regulador entre 800 y 1100 revoluciones por minuto.

El motor diesel cuenta con sistemas auxiliares tales como a) **LUBRICACIÓN**, este equipo consta de: bombas coladores, filtros enfriador, válvulas de alivio reguladora de presión manómetros, dispositivos protectores etc. b) El equipo de **ENFRIAMIENTO** consta de : tanque de expansión , bombas centrífugas , radiadores, ventiladores , termómetros, indicadores de nivel etc. c) El sistema de **COMBUSTIBLE** está formado por tanque o deposito , filtros, coladores, bombas de transferencia, válvulas limitadoras de presión, inyectores de combustible indicadores de nivel y de presión y tubería.

Acoplado a la flecha principal del motor diesel se encuentra un compresor de aire de dos etapas con Ínter enfriador, que se encarga de alimentar los siguientes depósitos de aire: principal, auxiliar, equilibrante, desde los cuales se suministrar al equipo de freno de aire.

A continuación se muestra un motor diesel en dos vistas:



Fig. 4a

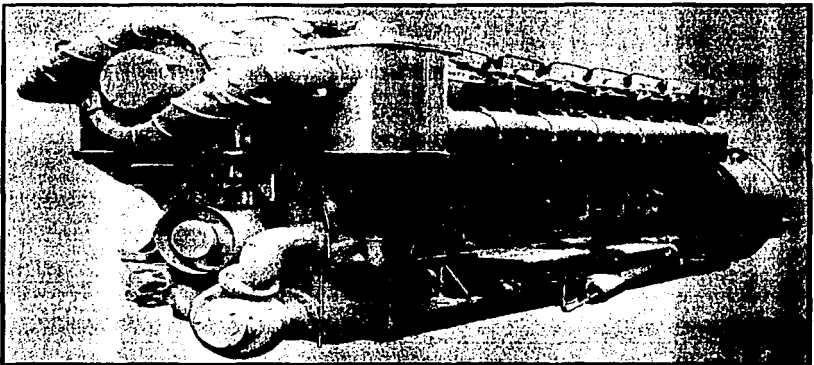


Fig. 4b

II) El alternador principal o de tracción, este generador esta impulsado por el motor diesel, que esta acoplado directamente a su flecha principal. El generador puede ser de corriente continua o de corriente alterna, cuando es de esta última, existe un banco de rectificadores para convertirla en continua. ya que los motores de tracción son principalmente de corriente continua tipo serie.

Los valores máximos de voltaje de generador principal son de 700 y 1250 volts, dependiendo del tipo de generador, y el amperaje depende de la potencia del mismo.

Existe un generador auxiliar, que puede ser de 10 a 18 kilowatts, el cual proporciona el bajo voltaje para el equipo de control y la carga de baterías. Un alternador trifásico, cuya potencia es utilizada para alimentar a motores de inducción y algunos equipos que forman parte del sistema de excitación, como se muestra en la figura siguiente:

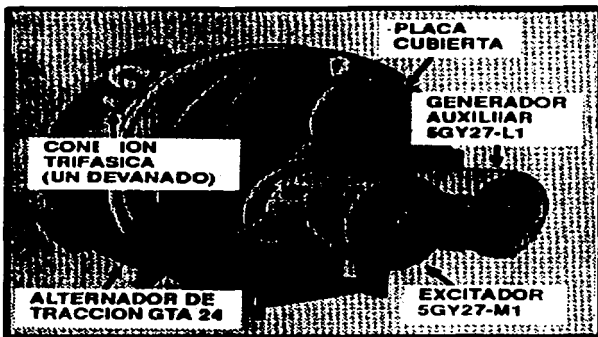


Fig. 5

1.3.3 EQUIPO DE TRACCIÓN

Se encuentra en la parte inferior de locomotora, se encarga de soportar todo el peso y convertir la energía, enviada desde la fuente de potencia, en movimiento para que la unidad adquiere movimiento.

Este sistema está constituido, principalmente, por los motores de tracción de corriente continua tipo serie, de 500 a 900 caballos de potencia, de 0 a 1200 volts, y de aproximadamente 1050 amperes continuos, con una velocidad máxima permitida de 2280 revoluciones por minuto, que convierten la energía eléctrica en energía cinética para impulsar las ruedas motrices por

medio de un conjunto de piñón y corona dentada, cuya relación de números de dientes varía según el tipo de modelo de locomotora.

El numero de motores de tracción puede ser de dos o tres por cada truck, siendo actualmente cada locomotora de dos trucks.

Los trucks son armazones que soportan toda la estructura de la locomotora, a través de una plataforma y en ella van montados los ejes de ruedas y los motores de tracción.

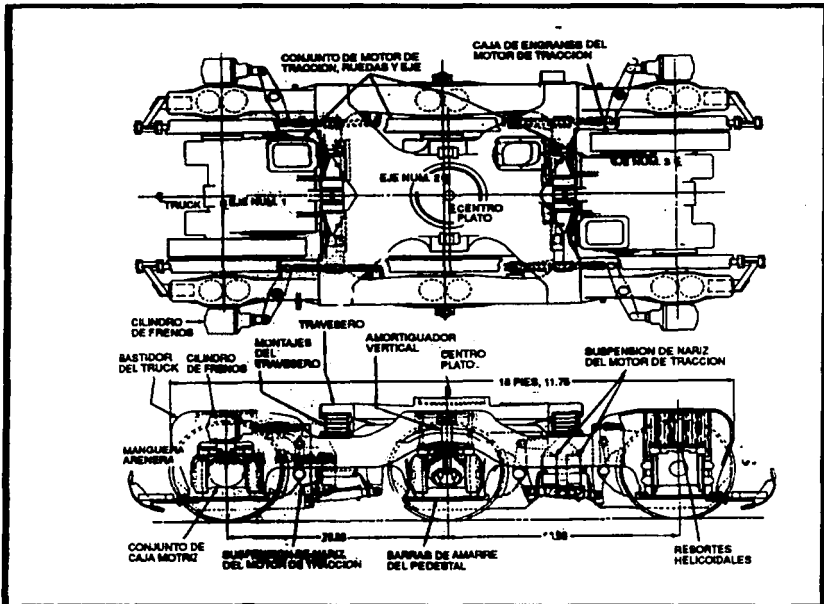


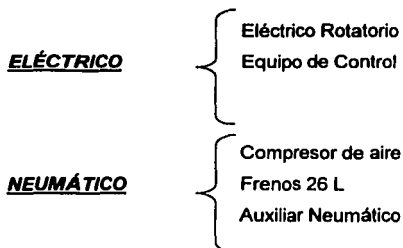
Fig. 6

1.4. Componentes Principales de una Locomotora Diesel-Eléctrica

Los equipos de una locomotora podemos distinguirlos de la siguiente manera:

MECÁNICO

Motor Diesel
Mecánico Rotatorio
Truck



1.4.1. MOTOR DIESEL:

General Electric ha desarrollado el motor FDL, para ser usado en locomotoras Diesel -Eléctricas en Ferrocarriles. Su diseño y capacidad están basados en pruebas de laboratorio extensas y respaldando por miles de horas de experiencia en el campo con muchos motores.

1.4.2. MECÁNICO ROTATORIO

Ventilador Soplador: El ventilador del equipo es un ventilador centrífugo de entrada sencilla que suministra aire para enfriamiento del equipo, presurización del compartimiento y ventilación de la cabina principal. Este es impulsado por el motor diesel y esta conectado directamente a la toma de fuerza del alternador por medio de un coplee flexible. Su función específica es proporcionar la cantidad adecuada o necesaria de aire para el enfriamiento de los motores de tracción, controles y equipos de control eléctrico.

Ventilador de Radiadores: Su función específica es proporcionar la cantidad adecuada o necesaria de aire a los radiadores de agua, y mantener en óptimas condiciones de operación (71 C - 76 C).

1.4.3 TRUCK

Componentes

Travesero: Se encuentra en el centro del truck extendido transversalmente, en el cual se soporta todo el peso de la locomotora mediante eslabones, de manera que permanezcan libres para

oscilar una distancia limitada de un lado a otro , con el fin de amortiguar los choques laterales.

Bastidor: El bastidor de la locomotora es una estructura casi rectangular, fundida en acero.

Resortes Helicoidales: Los resortes helicoidales soportan la estructura de la locomotora mediante barras igualadoras con el fin de evitar el brincotéo de las ruedas.

Caja Motriz: La caja motriz cuenta con puntos de apoyo y esta fija al amortiguador, cuenta con un balero o cojinete de bolas el cual evita el daño de eje.

1.4.4. ELÉCTRICO ROTATORIO

Alternador Principal: El generador principal puede definirse como una máquina rotativa de excitación compuesta o múltiple, cuya producción en alta tensión suministra energía a los motores de tracción.

El generador principal puede producir corriente continua o alterna. En el primer caso esta constituido por un dínamo y en el segundo por un alternador.

Generador Auxiliar: Un vehículo de tracción diesel-eléctrica dispone de uno o dos generadores auxiliares en función de la potencia que deba suministrar el generador principal.

El inducido de estos generadores está accionado directamente o indirectamente por el cigüeñal del motor diesel, mientras que la alimentación del inductor es diferente, según posea uno o dos generadores auxiliares.

Motores de Tracción: Son motores de corriente continua, alimentados por la corriente de alta que suministra el generador principal.

Generalmente se monta un motor de tracción por cada eje motor, sobre el que actúan por acoplamiento elástico el piñón de ataque , solidario al eje del inducido del motor, y una corona dentada calada en el eje, interiormente a las ruedas , ambos engranajes están protegidos por un cárter común que contiene lubricante para engrasar y amortiguar su acoplamiento.

El calor producido en el funcionamiento de los motores de tracción se disipa por circulación forzada de aire canalizado a dichos motores desde un ventilador accionado por el motor diesel.

1.4.5. EQUIPO DE CONTROL

Gobernador de Control: Su función principal es la de controlar la velocidad del Motor Diesel y la carga para que sean proporcionales a las presiones reales de aceite y agua de enfriamiento cuando estas presiones caen a bajo de los valores de disparo del gobernador.

Gobernador de Sobre velocidad: Su función principal es proteger al Motor Diesel cuando se presenta una sobre velocidad (1720 RPM).

1.4.6 EQUIPO NEUMÁTICO

Su función principal es proporcionar la cantidad de aire suficiente para controlar la velocidad del tren y de la locomotora y de si se requiere detenerlos. También se utiliza el aire comprimido para mando y control de algunas operaciones actuando sobre los siguientes conjuntos de elementos:

Freno neumático del automotor o locomotora y tren .

Servicios auxiliares.

El aire se comprime mediante compresores y posteriormente se almacena en depósitos para su utilización.

COMPONENTES {
Compresor
Equipo de freno 26 L

Compresor de Aire

El compresor de Aire es un máquina de tres cilindros, dos etapas, enfiada por agua. La primera etapa de compresión es provista por dos cilindros de baja presión. Estos están montados cierto ángulo en cada lado del compresor. La segunda etapa de compresión esta provista por un cilindro de alta presión montado verticalmente. Un inter enfriador enfiado por agua enfiá el aire a medida que este pasa la primera etapa de compresión; por lo que se hace la segunda etapa de compresión más eficiente. Las cabezas del cilindro alojan una válvula de sección y una válvula de descarga. Arriba de cada válvula de succión se localiza una válvula descargadora.

Durante la carrera de admisión, a medida que el pistón se está moviendo hacia abajo en el cilindro, el aire filtrado es halado a través de los discos de la válvula de succión. Estos discos normalmente se mantienen cerrados por la fuerza del resorte. En cuanto a la dirección de la carrera del pistón cambia, empieza la carrera de compresión. A medida que la presión dentro del cilindro empieza aumentar, la fuerza del resorte cierra la válvula de succión y la válvula de descarga es abierta contra la fuerza del resorte haciendo que el aire comprimido sea movido desde los cilindros de baja presión hacia el inter enfriador.

Un proceso similar hala aire del inter enfriador y lo comprime en el cilindro de alta presión. El aire comprimido es entonces forzado del cilindro de alta presión hacia la tubería y a los depósitos principales de la locomotora.

Los pistones de alta y baja presión están impulsados por bielas de conexión, las cuales giran alrededor de un muñón común en el cigüeñal. La bomba de aceite también esta directamente impulsada por un engrane el cual esta montado en el cigüeñal.

El cigüeñal del compresor está directamente acoplado al motor diesel y por lo tanto gira a las velocidades de este (1050 rpm).



Fig. 7

Equipo 26-L

El equipo de freno automático 26-L cuenta con todas las características que se requieren para el servicio de una locomotora en camino, incluyendo control de seguridad, control de sobre velocidad, interconexión para freno dinámico y protección por división del tren. Esta equipo esta arreglado para operar en múltiple con otras locomotoras.

Los componentes principales del equipo son:

1.- Válvula de freno 26-C por medio de la cual el maquinista queda en aptitud de:

- Iniciar manualmente las aplicaciones y aflojes de freno Automático en la locomotora y el tren.
- Aplicaciones y aflojes del freno Independiente a la locomotora, independientemente de los frenos del tren.

2.- Válvula de control 26-F que automáticamente responde a la operación de la válvula de freno para aplicar y relevar la presión de aire para operar una válvula relevadora de gran capacidad que aplica y afloja los frenos de la locomotora.

1.4.7 AUXILIAR NEUMÁTICO

Dentro de este apartado se consideran todos aquellos equipos auxiliares y aparatos que utilizan aire comprimido para su funcionamiento, tales como:

Limpiaparabrisas: Es el conjunto de aparatos que elimina la humedad o suciedad adheridas exteriormente a los cristales frontales de la cabina de conducción, aumentando de esa forma la visibilidad desde el interior de dicho habitáculo.

El equipo consta de un dispositivo mecánico, activado neumática o eléctricamente, para barrer los cristales con escobillas de goma u otro material sintético.

Bocinas: Emiten señales de acústica a requerimiento del maquinista. Por cada cabina se dispone del siguiente equipo de elementos:

Dos pulsadores manuales que establecen los circuitos eléctricos de la bocina de una electro válvula que, al actuar, permite el paso de aire de alta, hacia la bocina.

Areneros: Los vehículos motores disponen de dispositivos electro neumáticos de arenado con los cuales es posible elevar la adherencia entre rueda y carril.

El arenado del carril se efectúa automática o manualmente, según convenga a la marcha del vehículo.

El equipo de areneros consta de dos pulsadores de arenado (uno por cabina) para establecer el circuito de alimentación a la bobina de una electro válvula en cada sentido de marcha, que al actuar permite el paso de aire de alta a los eyectores. La arena cae por gravedad desde los depósitos ubicados encima de cada eje motor hasta los citados eyectores de arena, en donde la presión ejercida por el aire de alta provoca su caída al carril.

Esta misma secuencia puede provocarse automáticamente cuando se sobrepasa el límite de adherencia rueda-carril debido a una de estas dos razones:

Patinaje de ruedas motrices.

Frenado de urgencia.

Engrasadores de Pestaña: Tienen por objeto lubricar la superficie de contacto rueda-carril para disminuir el acuchillamiento que la fricción entre el bandaje y el carril produce en las pestañas de las ruedas.

Existen engrasadores de pestaña cuyo funcionamiento es puramente mecánico. El engrase de pestañas se realiza mediante eyectores que están conectados al distribuidor.

CAPITULO II

**CONCEPTOS GENERAES DE
MANTENIMIENTO**

CAPITULO II**CONCEPTOS GENERALES DE MANTENIMIENTO****2.1 Definición de Mantenimiento**

Se define como mantenimiento, a aquellas serie de actividades dirigidas por una persona o grupo de personas, que tienen como fin el lograr y asegurar el aprovechamiento mas ventajoso de las máquinas y equipos que otros elementos de una organización necesitan, para el desempeño de sus funciones, mediante la aplicación de las técnicas conducentes a mantener dicho equipo en condiciones optimas de funcionamiento y obtener la máxima recuperación de la inversión.

2.2 Función del Mantenimiento

La función del mantenimiento, es velar con sus medios y equipo por el funcionamiento seguro y eficiente del equipo a su cargo. Y es responsable de cualquier proyecto ejecución, reparación, instalación y sustitución que estén comprendidos dentro del plan de mantenimiento.

2.3 Objetivo Principal del Mantenimiento y que se requiere para conseguirlo

El objetivo principal del mantenimiento, es el maximizar la productividad del equipo. Podemos determinar el índice de productividad en la siguiente formula:

$$\text{Índice de Productividad} = \frac{\text{Valor de Producción}}{\text{Costo de Producción}}$$

Donde el valor del índice debe de ser siempre mayor a la unidad, ya que si se obtiene lo contrario se concluye que se esta operado con pérdidas (inadecuadamente). Por lo que un sistema de mantenimiento orientado hacia este objetivo tratará de maximizar la producción y minimizar el costo de producción.

Para esto debemos de realizar lo siguiente:

- a) Prever un margen por averías durante el tiempo útil

- b) Mantener el equipo en condiciones de utilización seguras
- c) Mantener el equipo en su máxima eficiencia
- d) Reducir al mínimo los paros por averías
- e) Reducir al mínimo el costo de mantenimiento.
- f) Mantener un alto nivel técnico en la ejecución de su trabajo

Para conseguir los objetivos anteriores se requiere :

- a) Contar con técnicas muy bien seleccionados y supervisadas
- b) Un programa de mantenimiento adecuado
- c) Contar con un control personalizado de actividades realizadas
- d) Continua investigación de las causas y soluciones de averías
- e) Actualizaciones de los avances tecnológicos de material y equipo
- f) Estrecha colaboración con los encargados de la operación de los equipos
- g) Llevar un inventario del equipo, registrar los trabajos en curso y finalizarlos

Algunos de los factores mas importantes que determinan la organización del mantenimiento adecuado son los siguientes:

- a) Clase de equipo disponible
- b) Continuidad de producción
- c) Tamaño de la industria o empresa
- d) Preparación del personal, tanto de operación como de mantenimiento
- e) Campo de acción del servicio
- f) Situación geográfica

2.4 Clasificación del Mantenimiento

El siguiente Esquema muestra la clasificación del mantenimiento:

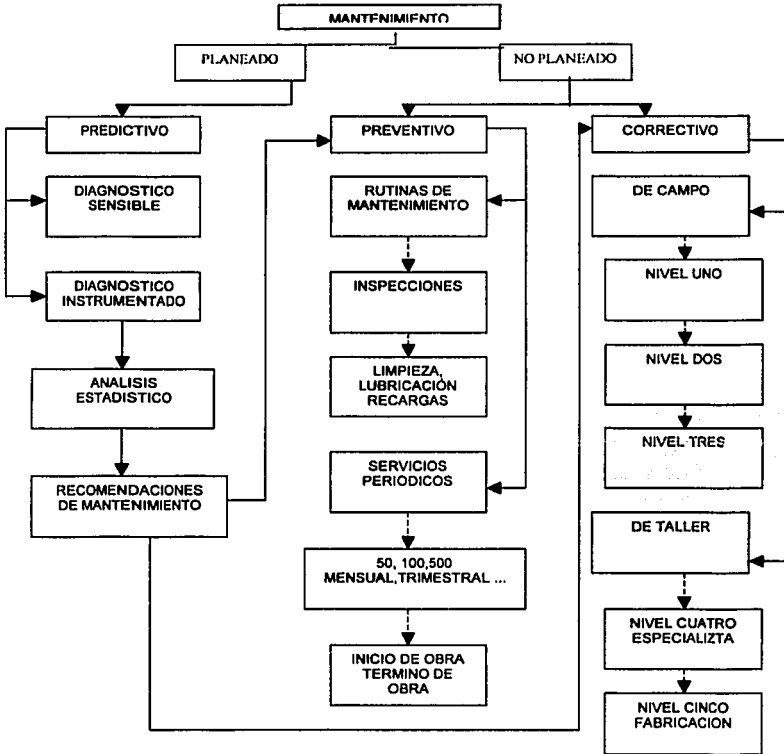


Fig. 2.1

Después de clasificar el Mantenimiento en planeado y no planeado, se definirá y explicara la función de cada uno.

2.4.1 MANTENIMIENTO PLANEADO.

Definición: es el mantenimiento organizado, orientado a mantener en condiciones de máxima producción al equipo mediante la programación del mantenimiento, de acuerdo con las necesidades de la producción y las condiciones de la industria. Este mantenimiento se compone:

- a) Mantenimiento Predictivo
- b) Mantenimiento Preventivo
- c) Mantenimiento correctivo
- d) Mantenimiento reconstructivo

a) Mantenimiento Predictivo, se utiliza en la planeación del mantenimiento preventivo, correctivo y reconstructivo, y se basa fundamentalmente en detectar una falla o desviación antes de que suceda, por medio del diagnóstico sensible e instrumentado, del comportamiento interno y externo de los diversos sistemas y subsistemas del equipo, así como experiencias de otras máquinas en semejantes circunstancias, integrando una serie de gráficas o ecuaciones que nos indiquen la tendencia en desgastes para dar tiempo a corregir sin perjuicio del servicio. Por lo tanto este mantenimiento es realizado por mecánicos o técnicos en diagnóstico.

b) Mantenimiento Preventivo, se entiende como mantenimiento preventivo, todas las operaciones de ajuste, comprobación, reemplazo de partes o sistemas, lubricación y limpieza, que como rutina y a intervalos definidos, son necesarios para asegurar al usuario del equipo o maquinaria, que están en condiciones de operación inmediata, este tipo de mantenimiento es realizado por mecánicos generales (nivel uno).

También se dice que el mantenimiento preventivo es la serie de actividades, cuyo fin es evitar el desgaste excesivo o prematuro de los mecanismos que hacen necesarias las reparaciones costosas y originan los tiempos muertos.

Por regla general, este tipo de mantenimiento se desempeña por recomendaciones del fabricante, y se deben al resultado de un análisis estadístico efectuado por este, en base a experiencias en fallas frecuentes y al diagnóstico de sus dos tipos, tanto el sensible como el instrumentado.

Este mantenimiento abarca lo siguiente:

1. Rutinas de Mantenimiento, que consiste en efectuar limpieza de equipos, verificar niveles de aceite, efectuar engrasados, proveer el combustible, inspección general del equipo, revisando tornillería, turcas, chavetas, guardapolvos, tapones etc.
2. Servicios Periódicos. De acuerdo al fabricante, realizar los cambios, verificar los ajustes recomendados hacer informes de condiciones generales del equipo tanto a al inicio como al final de mismo.

Por lo anterior, se deduce que, este mantenimiento logra considerables ahorros y baja los costos de operación.

c) Mantenimiento Correctivo, involucra todas las operaciones tendientes a corregir el funcionamiento inadecuado de los diferentes componentes que integran un mecanismo a una máquina, llevándolo de nuevo a las condiciones óptimas mediante reparaciones o sustituciones de piezas destruidas o piezas fuera de tolerancia por piezas nuevas.

Dichas operaciones deben llevarse a efecto en tiempos predeterminados por el mantenimiento preventivo e incluyen actividades tales que van desde sencillos ajustes y reposiciones de piezas hasta reparaciones o reconstrucciones, que requieren tanto instalaciones como personal especializado.

Es de uso general, el considerar que el mantenimiento correctivo es el que se aplica en el sitio, en el que opera el equipo a mantener y que su ejecución esta a cargo de técnicos de mecánica general, por lo que conviene distinguir el trabajo correctivo especializado como otra actividad de mantenimiento.

Este mantenimiento involucra, como se vio en esquema de clasificación, la aplicación del mantenimiento en campo o en taller directamente, según la gravedad de la falla o del estudio, que por medio del mantenimiento Predictivo, nos indica algún cambio en la máquina.

d) Mantenimiento Reconstructivo, son todas las operaciones tendientes en corregir el funcionamiento inapropiado de los diferentes componentes, que integran un mecanismo o maquina, restaurándolos a las condiciones óptimas de utilización, mediante la aplicación de técnicas correctivas especializadas y la utilización de instalaciones, también especializadas.

2.4.2 MANTENIMIENTO NO PLANEADO.

Se deriva generalmente de uno o varios de los siguientes factores, que salen de la capacidad de previsión, que cualquier planeación de mantenimiento pudiera tener y que son:

- a) Defectos de Fabricación
- b) Defectos de Operación
- c) Condiciones climatológicas adversas
- d) Capacidad técnica deficiente del personal a cargo del mantenimiento (corregible)
- e) Accidentes topográficos desconocidos (afloramiento de roce en movimiento de tierra)
- f) Calidad inapropiada de fluidos vitales : agua, combustible, lubricantes, etc.
- g) Vandalismo

Las fallas provocadas por cualquiera de las acciones anteriores, deben de consideras dentro del margen seguridad de la operación del mantenimiento a realizar y normalmente su solución comparte al mantenimiento correctivo, descrito anteriormente.

En general, incluye pasos semejantes al mantenimiento planeado en lo que respecta a su solución, ya que se subdivide en correctivo y reconstructivo, con la diferencia que en el mantenimiento planeado se sabe cuándo se debe parar la maquina o equipo y se predispone lo necesario para su ejecución.

En el caso del mantenimiento no planeado, su ejecución depende de las circunstancias en que se presente, ya que si es grave la falla, puede ser arreglada en el mismo lugar en el que ocurre, si es que esta impide el traslado o por encontrarse lejos de taller de reparación.

2.5. Grado de dificultad para realizar el mantenimiento.

El mantenimiento dependiendo del grado de dificultad que implica realizarlo se clasifica de la siguiente manera:

Esta clasificación esta hecha en base a un grado de dificultad; esto es, que para el primer nivel es mantenimiento es realizado por personal de escasa preparación técnica, hasta llegar al quinto nivel, el cual tiene áreas y personal altamente especializado.

Cada uno de estos niveles se clasifican y definen de la siguiente manera:

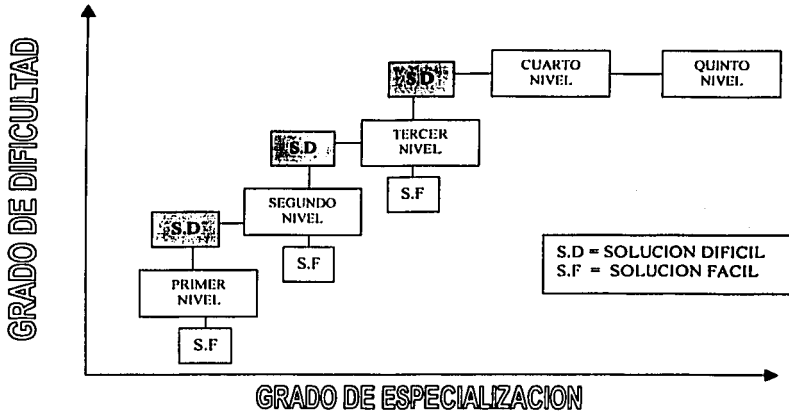


Fig. 2.2

2.5.1 PRIMER NIVEL.

Mantenimiento preventivo de línea.

Este tipo de mantenimiento, es realizado por personal de bajo nivel de especialización, tales como lubricadores, ayudantes de los operadores mecánicos etc. Y su función consiste en lubricar, apretar tornillos, revisar niveles, limpieza de equipo. Esto es realizar rutinas de trabajo que no implican mayor grado de dificultad.

2.5.2 SEGUNDO NIVEL

Mantenimiento correctivo de línea.

Es efectuado por personal con poca tecnología y su función es la de realizar cambios y ajustes simples, tales como cambio de filtros, motores de arranque, ajustes de frenos, tensión de cadenas, cambio de escobillas etc.

2.5.3 TERCER NIVEL

Mantenimiento de taller de campo.

Este mantenimiento es realizado en talleres móviles localizados dentro de la obra y su función es la de llevar a efecto la corrección o reparación de partes, o un su defecto, la sustitución de toda la unidad. Para que, la que es substituida sea reparada dentro del taller de reconstrucción (cuarto nivel) . Este es efectuado por personal calificado, como mecánicos y eléctricos capacitados.

El tamaño de este taller esta en función de la flota asignada. Las herramientas que debe de contar un taller de campo son:

- Herramientas de mano
- Equipo de lubricación, engrase, limpieza
- Equipo de diagnostico
- Equipo de soldadura
- Equipo de oxígeno - acetileno

2.5.4 CUARTO NIVEL

Mantenimiento reconstructivo.

El objetivo de este mantenimiento es de realizar una inspección y reparación de la unidad con un alto nivel de especialización. Este mantenimiento se realizado dentro del taller central, y el equipo que se debe tener es :

- Compresor de aire
- Equipo de limpieza, Lubricación etc.
- Equipo de electricidad
- Maquinas y Herramientas
- Herramientas Neumáticas
- Herramientas de Medición

Para lograr el objetivo de este mantenimiento, es necesario fraccionar la unidad en sus diferentes sistemas, una vez fraccionada, se procede a llevarla a los respectivos departamentos especializados, contando estos con persona y herramientas idóneas.

Estos departamentos como ejemplo los sistemas de un Motor diesel de la locomotora, pueden ser: Conjuntos de potencia, bomba de lubricación, bombas de agua, turbo alimentadores, ventiladores, gobernadores de velocidad, enfriadores, depósitos de aceite etc.

2.5.5 QUINTO NIVEL

Fabricación

Este quinto nivel sirve de apoyo a los cuatro anteriores. Siendo su actividad diferente, ya que esto implica que cuando no se tiene una pieza o componente en existencia, se proceda a fabricarlo o reconstruirlo.

Explicación

Esta clasificación e mantenimiento por medio de niveles va de acuerdo al grado de dificultad y grado de especialización de cada uno de ellos. Cuando se refiere al grado de dificultad y de especialización de refiere a las dificultades técnicas que cada uno de ellos presentan.

Dentro de los primero niveles se presentan soluciones fáciles (S.F) y soluciones difíciles (S.D.)

. Cuando tenemos un solución fácil, es que puede ser realizada por ese nivel, pero en el caso de una solución difícil, se pasa al escalón siguiente, para que pueda solucionarse.

Por último, los niveles cuatro y cinco son de especialización, esto es, se encargan de resolver problemas que no pueden resolver los niveles tres.

2.6. Importancia del mantenimiento planeado

Ya hemos hablado de lo que es el mantenimiento, como se clasifica, y cuales son sus funciones, pero ahora trataremos la forma en la que se debe planear el mantenimiento y lo que ocasiona realizarlo.

La importancia del mantenimiento planeado en forma sistemática, se puede medir a través de los siguientes factores :

2.6.1 Disminución de la inversión del equipo

2.6.2 Aumento de la producción

Para poder entender mejor la importancia del mantenimiento planeado, se procederá a explicar la siguiente gráfica:

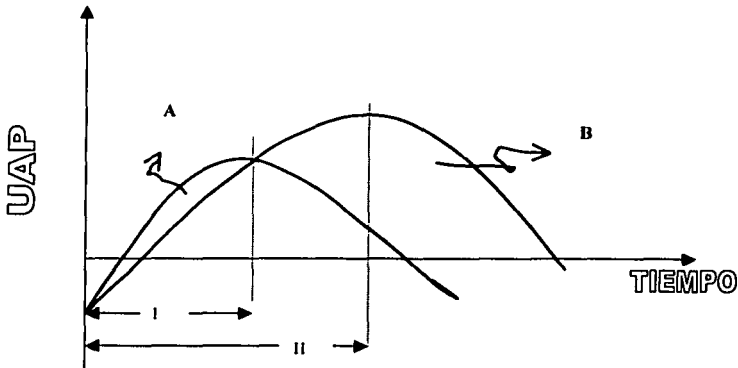


Fig. 2.3

- A = Sin Mantenimiento Preventivo
- B = Con Mantenimiento Preventivo
- I = Vida Económica sin mantenimiento
- II = Vida económica con mantenimiento
- UAP = Utilidad Acumulada Promedio

La gráfica presenta el incremento de la utilidad, que se puede obtener durante mayor tiempo, debido a que se esta aplicando mantenimiento planeado. Otra forma de detectar las ventajas

de contar con un mantenimiento planeado, se ve en la siguiente gráfica de costo de mantenimiento contra la vida económica del equipo.

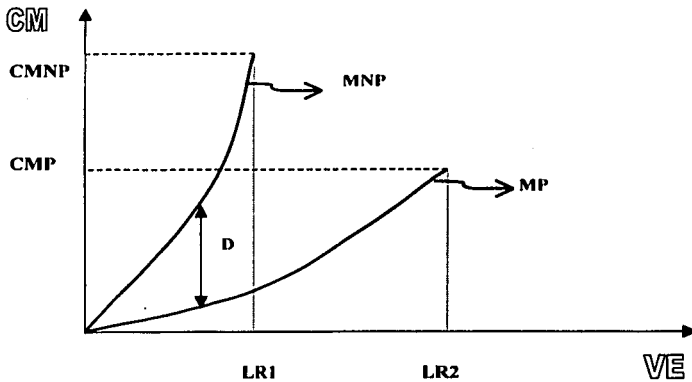


Fig. 2.4

CM = Costo del Mantenimiento

VE = Vida Económica

CMNP = Costo de Mantenimiento no planeado

CMP = Costo de Mantenimiento Planeado

LR1 = Límite Económico de Reposición en horas por mantenimiento no planeado

LR2 = Límite Económico de Reposición en horas por mantenimiento planeado

D = Diferencia entre el costo de mantenimiento no planeado y planeado

El costo del mantenimiento no planeado resulta siempre mas alto que el costo del mantenimiento planeado, ya que por definición el primero significa casi siempre la ejecución de acciones correctivas no previstas en componentes o sistemas totalmente destruidos,

mientras que el mantenimiento planeado incluye acciones previstas por el mantenimiento preventivo de aplicación previa a la destrucción de partes o sistemas, lo que ayuda a la posibilidad de recuperación de componentes cuyo costo es deducible del costo de mantenimiento correctivo no planeado.

Un mayor costo de mantenimiento no planeado, es muy fácilmente detectado, ya que su resultado es mayor en menor tiempo con respecto al mantenimiento planeado.

Dado que el límite económico de cambio de equipo depende de su valor al momento del replazo y del costo acumulado de su mantenimiento, tenemos como resultado que es necesario cambiar el equipo mucho antes que aquel con mantenimiento planeado.

Como resultado de lo anterior la vida económica se ve reducida, la utilidad obtenida disminuye, debido a que el equipo opera menos tiempo que el requerido ya que el costo de su mantenimiento es mas elevado.

2.6.1 DISMINUCIÓN DE LA INVERSIÓN DEL EQUIPO

a) Incremento de la vida útil.

Se entiende por vida útil el numero máximo de años que pudiera ser usado el equipo, refiriéndose únicamente a la disponibilidad de su aprovechamiento físico sin importar las condiciones económicas bajo las cuales operaría

Debido al mantenimiento planeado se incrementa la vida útil del equipo ya que, el mantenerlo en condiciones de funcionamiento adecuado, el desgaste sufrido en los distintos componentes del equipo será mínimo.

b) Incremento de la vida económica.

Vida económica de un equipo, es el lapso en que este puede usarse con la máxima rentabilidad sobre el capital invertido en el mismo, o bien, el correspondiente al año en el que se alcanzan los mínimos costos totales anuales incluyendo en ello además de los

intereses y amortización del capital invertido, costo de operación, costo de mantenimiento y los relativos a lo obsoleto.

Al observar la gráfica siguiente y comparando lo expuesto anteriormente, se puede determinar que el tiempo de replazó económico del equipo es donde el costo de mantenimiento y el costo del equipo originan el punto de equilibrio.

En el punto de equilibrio, los costos totales anuales equivalentes son mínimos, como se menciono en el concepto de vida económica, pudiéndose así determinar el máximo valor de rescate del equipo, ya que este al estar en condiciones de funcionamiento adecuado se lograría lo anterior.

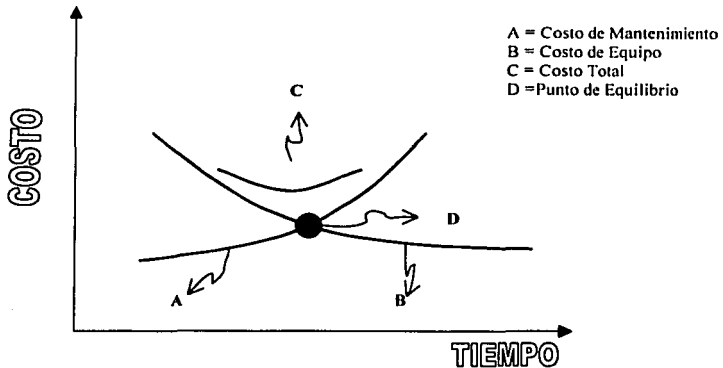


Fig. 2.5

2.6.2 AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN

La producción se incrementa debido a los siguientes factores:

- Incremento en el valor de rescate del equipo
- Disminución por maquina o equipo parado
- Disminución de costo por reparaciones
- Equipo en óptimas condiciones durante horas de trabajo

Al aplicar el mantenimiento planeado el estado del equipo al final de su vida económica, se ha de encontrar en mejores condiciones que un equipo que no ha tenido mantenimiento planeado, dando lugar a que el valor de rescate sea mayor.

Al contar con un mantenimiento planeado los costos de reparación disminuyen, ya que al ser corregidas a tiempo las fallas en un sistema del equipo, evitara que dichas fallas provoquen fallos mayores al equipo, cuyo costo de reparación sería mayor.

Es fácilmente notar que al contar con un mantenimiento planeado, permitirá contar con un equipo óptimas condiciones durante las horas de trabajo, ya que el funcionamiento de los componentes del equipo han sido revisados y verificados de acuerdo a las especificaciones adecuadas de trabajo.

CAPITULO III

**MÉTODOS DE PLANEACIÓN DE
RECURSOS**

sistemas, se amplía el sistema a la planificación y control de otros departamentos de empresas (Sistema MRPIII).

3.1.1 El MRP I o Planificación de Necesidades de Materiales, es un sistema de planeación de la producción y de gestión de stocks, basado en un soporte informático que responda a las preguntas:

¿ Qué ?

¿ Cuánto ?

¿ Cuándo ?

Se debe fabricar o aprovisionar.

El procedimiento del MRP está basado en dos ideas esenciales:

- 1) La demanda de la mayoría de los artículos no es independiente, únicamente lo es la de los productos terminados,
- 2) Las necesidades de cada artículo y el momento en que deben de ser satisfechas estas necesidades, se puede calcular a partir de unos datos bastante sencillos: las demandas independientes y la estructura del producto.

Así pues, MRP I consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima etc.), introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que definitivamente conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

En la base del nacimiento de los sistemas MRP está la distinción entre demanda independiente y demanda dependiente.

Demanda Independiente

Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la

empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque si pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio.

Demanda Dependiente

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 coches para el mes próximo (Demanda Independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisaran 120 carburadores, 120 volantes, 600 ruedas,..... etc. La demanda de carburadores , volantes , ruedas es una demanda de pendiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

Es importante esta decisión, por que los métodos a usar en la gestión de stocks de un producto varían completamente según éste se halle sujeto a demanda independiente o demanda dependiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistemas MRP generado por una demanda discreta .

Esquema General de un sistema a MRP I

En la Fig. 3.1 se muestra los tres ficheros básicos de un sistema MRP I (MPS,BOM y Stocks), con indicación de las informaciones que en cada uno de ellos se recibe, almacena y transmite. El MSP recibe los pedidos (procedentes de marketing) y, en base en la demanda de los clientes fijos y los pronósticos de la demanda de clientes aleatorios se determina el plan maestro, que responde esencialmente a las preguntas de qué se debe fabricar y cuándo, dentro de una política de un plan agregado de producción. Este plan maestro se combina con la estructura del producto, y con la lista de los archivos de inventario procesándose en el

fichero MRP que a su vez emite los programas de producción y/o aprovisionamiento. Este ciclo se modifica de acuerdo a la factibilidad de los programas emitidos por el MRP.

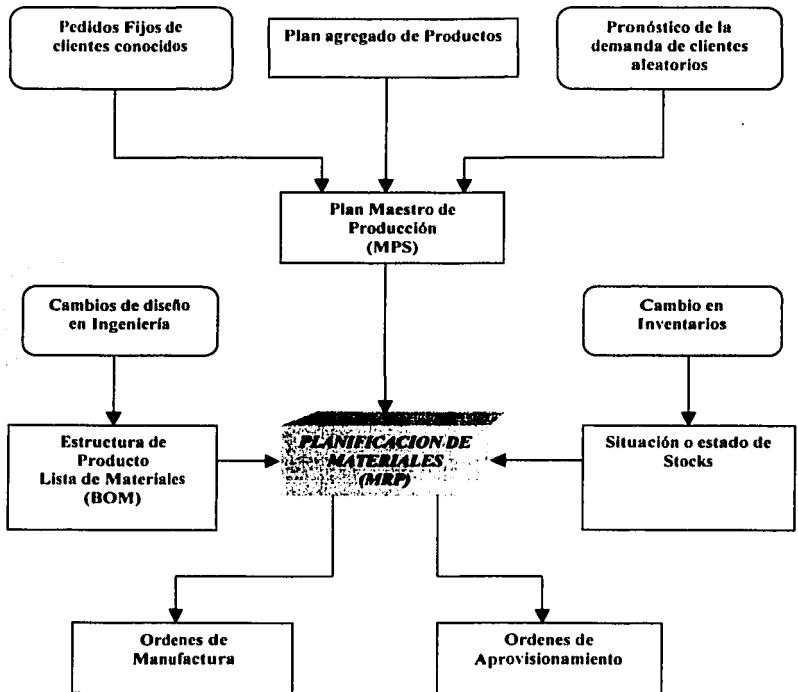


Fig. 3.1

3.1.2. El MRP II o (Planeación de Recursos Materiales)

Según la mecánica del MRP I, resulta obvio que es posible planificar a partir del Plan Maestro Detallado de Producción (MPS) no solamente las necesidades netas de materiales (interiores y exteriores) sino de cualquier elemento o recurso, siempre que pueda construirse algo similar a

la lista de materiales que efectúe la pertinente conexión, por ejemplo: horas de mano obra, horas máquina, fondos, contenedores, embalajes, etc. Así se produce paulatinamente la transformación de la **Planificación de necesidades de Materiales** en una **Planificación de Necesidades de Recursos de Fabricación**, que es a lo que responde las siglas MRP II. Sin embargo, hay otros aspectos que suelen asociarse al MRP II. Uno de ellos es el establecimiento de unos procedimientos para garantizar el éxito del sistema, procedimientos que incluyen fases anteriores al cálculo de necesidades: las de elaboración y preparación del Plan Maestro Detallado de Producción. En dichas fases se efectúan los controles globales de factibilidad del Plan Maestro. El Plan Maestro, por su parte se conecta a los aspectos financieros inferidos, como una forma de extender la guía del MRP no solo de producción, sino a toda la empresa (es de carácter global). Otro aspecto incluido en el MRP II es la posibilidad de Simulación, para apreciar el comportamiento del sistema productivo (o de la empresa) en diferentes hipótesis sobre su constitución o sobre las solicitudes externas. Debemos convenir que cualquier sistema MRP realiza una simulación respecto a acontecimientos futuros; es la extensión de éstas posibilidades lo que se solicita para el MRP II. Finalmente, como última característica que se asocia generalmente con el MRP II es el control en Bloque cerrado, lo que claramente lo hace trascender de relativamente un simple sistema de planificación. Se pretende en esta forma que se alimente el sistema MRP II con los datos relativos a los acontecimientos que se vayan sucediendo en el sistema productivo, lo que permitirá al primero realizar las sucesivas re planificaciones con un mejor ajuste a la realidad.

En síntesis podemos definir el MRP II como :

Sistema de Planeamiento y control de producción totalmente integrado de todos los recursos de manufactura de la compañía (producción, marketing, finanzas e ingeniería) basado en un soporte informático que responda a la pregunta:

¿ Que pasas si?

3.1.2.1 NIVELES DEL MRP II

El MRP II consta de cinco Niveles, cuatro de ellos de planeamiento y no de control y producción, cada nivel responde a ¿ Cuánto y Cuándo se va a producir? Y ¿ Cuáles son los recursos disponibles?, teniendo en cuenta para esto la capacidad de Empresa.

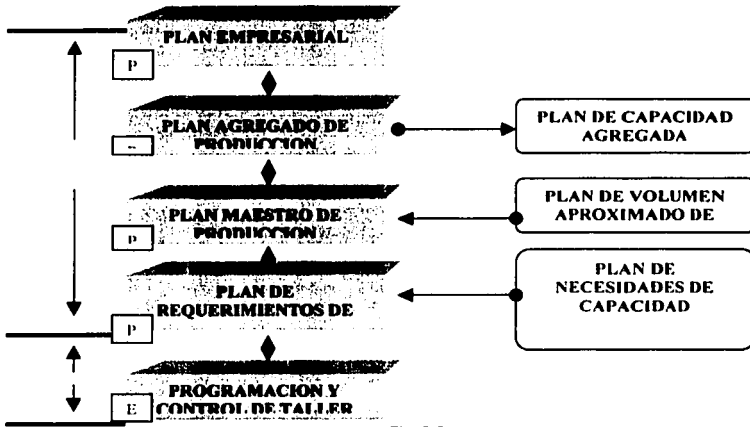


Fig. 3.2

Primer Nivel

El Plan Empresarial, es un informe del nivel general de actividades de la organización para los próximos años (1 a 5 años). Elaborado en el nivel ejecutivo mas elevado, el plan se basa en pronósticos de las condiciones generales de la economía, condiciones futuras del sector industrial y consideraciones de carácter corporativo; señala la estrategia de la empresa para competir durante el o los años siguientes. En general, se expresa en términos de resultados (Volúmenes de Ventas en términos monetarios) revisados cada seis meses o inclusive trimestrales, para cada uno de sus líneas de productos.

En cierto modo, el plan empresarial representa un acuerdo entre todas las áreas funcionales: Finanzas, marketing, ingeniería, etc.

Segundo Nivel

Plan de Producción agregada, es la parte proporcional del plan de negocios y se refiere al lado de la demanda de estas actividades globales, mostrando los resultados que se deben de alcanzar, expresado en números de unidades de sus líneas de producto o familias.

El plan de producción agregada abarca los próximos 6 a 18 meses y se expresa en términos de semanas o meses. La planeación a este nivel ignora detalles como cuál debe ser el volumen de producción para cada producto, estilo, opción de color o modelo. El plan reconoce la capacidad fija existente y los sistemas generales de la empresa así como las políticas de empleo y subcontratación.

Plan de Capacidad Agregada.

Cualquier exposición que designe los deseos de producción no tienen utilidad alguna, a menos que se pueda llevar a cabo y sea factible. Este es el papel que representa la planeación de la capacidad agregada, para mantener la utilización de la capacidad a los niveles deseados y para probar si es factible la producción planeada con la capacidad existente.

Entonces, dirige las cuestiones desde el punto de vista de abastecimiento sobre la capacidad de la división para satisfacer la demanda. Como resultado de lo anterior, la planeación agregada es un proceso que permite llegar a un equilibrio entre los niveles de producción, las restricciones sobre la capacidad que se fija y los ajustes temporales de la capacidad para satisfacer la demanda y utilizar la capacidad a los niveles deseados por los próximos meses. El plan resultante establece los límites para el plan maestro de producción.

Tercer Nivel

Plan Maestro de Producción.

El propósito del plan maestro es satisfacer la demanda de cada uno de los productos dentro de una línea. Este nivel de planeación más detallado desagrega las líneas de producción en cada uno de los productos e indica cuánto deben de producirse y cuándo. El MPS proporciona

una relación importante entre marketing y la función de producción. Señala cuándo programar en productos las ordenes de compra o pedidos que llegan, y después de terminar su fabricación programa su embarque realista para enviarlos al cliente. Por tanto, proporciona una promesa de envío realista que toma en cuenta los actuales pedidos pendientes cuando las nuevas órdenes de ventas han sido registradas.

Planeación de la capacidad aproximada.

La planeación de la capacidad aproximada se lleva a cabo junto con el plan maestro tentativo o previo para evaluar la factibilidad de la capacidad antes del que el MPS quede definitivamente establecido. Este paso asegura que un MPS propuesto no sobrecargue inadvertidamente un departamento, centro de trabajo o maquinaria clave. Aun cuando esta verificación pueda aplicarse a todos los centros de trabajo, en general se lleva a cabo en los más críticos, que son los que tienen mayor posibilidad de generar los cuellos de botella en el proceso de manufactura. Es una manera rápida y económica para encontrar y corregir las discrepancias más importantes que surgen entre los requerimientos de capacidad (por ejemplo en las horas de mano de obra directa) de MPS y la capacidad disponible.

Cuarto Nivel

Planeación de los requerimientos de materiales.

El programa maestro es la fuerza que mueve el sistema MRP, este procesa la información conjuntamente con la lista de materiales y los stocks, muestra los requerimientos señalados en el tiempo para la salida y recepción de los materiales, que permiten que sea implantado el programa maestro (MPS).

Planeación de la Capacidad detallada (DCP Planeación de Capacidad Detallada)

La planeación de la capacidad detallada, también conocida como planeación de los requerimientos de capacidad, es un proceso paralelo que acompaña al MRP para identificar a detalle la capacidad que se requiere para la ejecución del plan de materiales. En este nivel es

posible realizar comparaciones mas precisas de la capacidad disponible y la necesidad para las cargas de trabajo programados.

Quinto Nivel

Programación de actividades y control de taller

En este nivel destaca la coordinación de las actividades semanales y diarias para que los trabajos se lleven a cabo. Los puestos individuales son asignados a las máquinas y a los centros de trabajo (carga), se determina la secuencia del proceso de los puestos para la prioridad en el control. Los tiempos de inicio y las asignación en los puestos son dedicadas para cada una de las etapas del proceso, y se hace el seguimiento o monitoreo de los materiales y de los flujos de trabajo entre cada una de las estaciones de trabajo, llevándose también a cabo los ajustes necesarios (acontecimientos). La coordinación de todas estas actividades en flujos uniformes, especialmente cuando surgen retrasos no planeados y nuevas prioridades, a menudo requieren ajustes de último minuto en las producciones y en las capacidades.

La Fig. 3.3 muestra como se comporta el nivel de detalle en el tiempo, es decir a medida que disminuye el nivel de detalle el horizonte de planificación aumenta en el tiempo

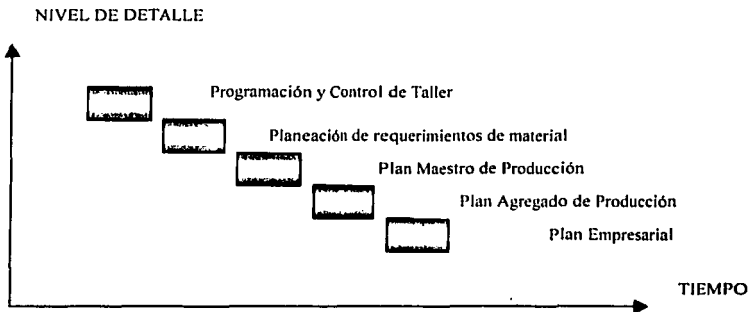


Fig. 3.3

Esquema General de un sistema a MRP II

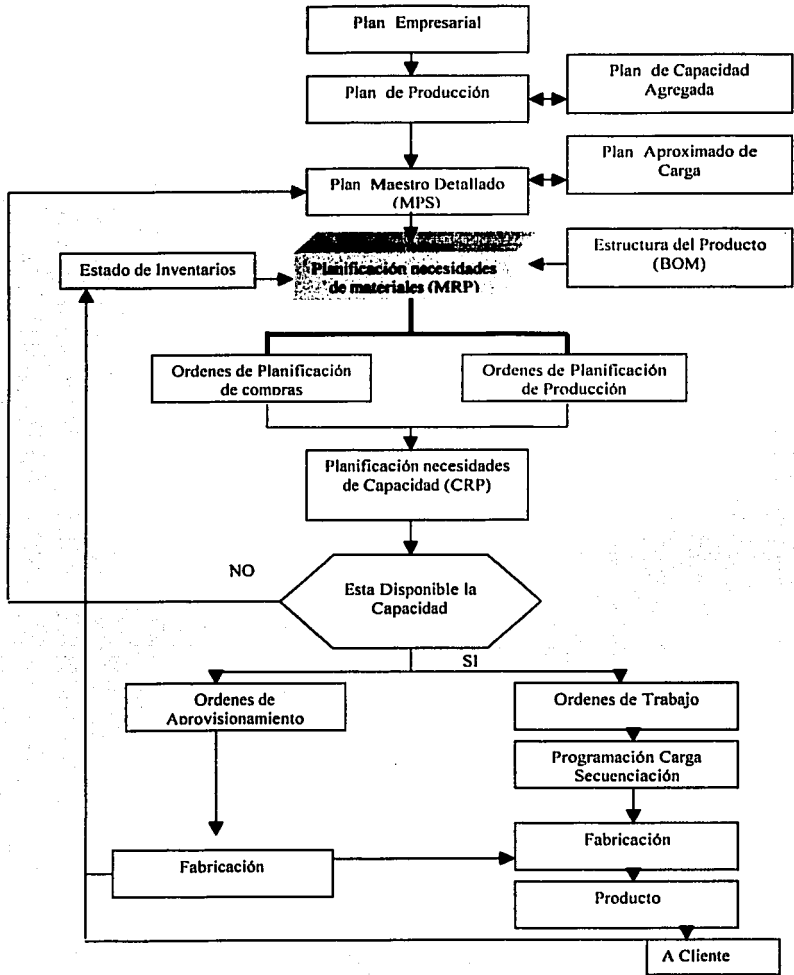


Fig. 3.4

3.1.3. Modelo de Planeación ERP o (Planeación de Recursos de Empresa)

Este modelo nació cuando los sistemas orientados a la producción (MRP, MRP II) se integraron a aplicaciones de Compras, Finanzas, Recursos Humanos, para mejorar el manejo de todas las operaciones de un negocio.

Un modelo ERP es un software empresarial para administrar una organización que optimice los procesos de trabajo, planifique las actividades con eficacia y permita acceder a la información en tiempo real. Significa reducir costos, mejorar la atención a clientes y fortalecer la relación con proveedores, así como mejorar la productividad a través de varias regiones.

El concepto fue desarrollado pensando en el crecimiento de complejidades y sufrió un renombre como MRP II definido como Planeación de Recursos de Manufactura para posteriormente convertirlo en ERP.

Primero se debe tener, cual es la demanda para productos terminados, usualmente esta se desarrolla usando la historia de ventas. Las ordenes de ventas existentes mas el presupuesto de ventas nos da como resultado el presupuesto de demanda. Este presupuesto de demanda menos el inventario de productos terminados son la base para el Plan de Producción.

Cada producto terminado cuenta con su lista de materiales que define la materia prima requerida para ensamblar el producto, si multiplicamos el plan de producción por la lista de materia prima tendremos los requerimientos de materiales necesarios para la producción, a esto si le restamos el inventario en los almacenes, obtendremos el plan de Compras.

Es así como el planeador de producción convierte el plan, en ordenes de producción con la cantidad de material requerido disponible. Este es un ciclo clásico del modelo MRP como se muestra en la Fig. 3.4. Los sistemas ERP cuentan con sistemas financieros integrados, cuando la materia prima es comprada, las facturas de proveedores deben de ser pagadas y cuando los bienes son vendidos la factura de cobro deberá ser generadas. A esto se agrega que las materias primas usadas en producción son asignadas a sus respectivos centros de costo. Por lo tanto todas las transacciones son registradas en la contabilidad general.

A continuación se muestra un esquema general del modelo ERP.

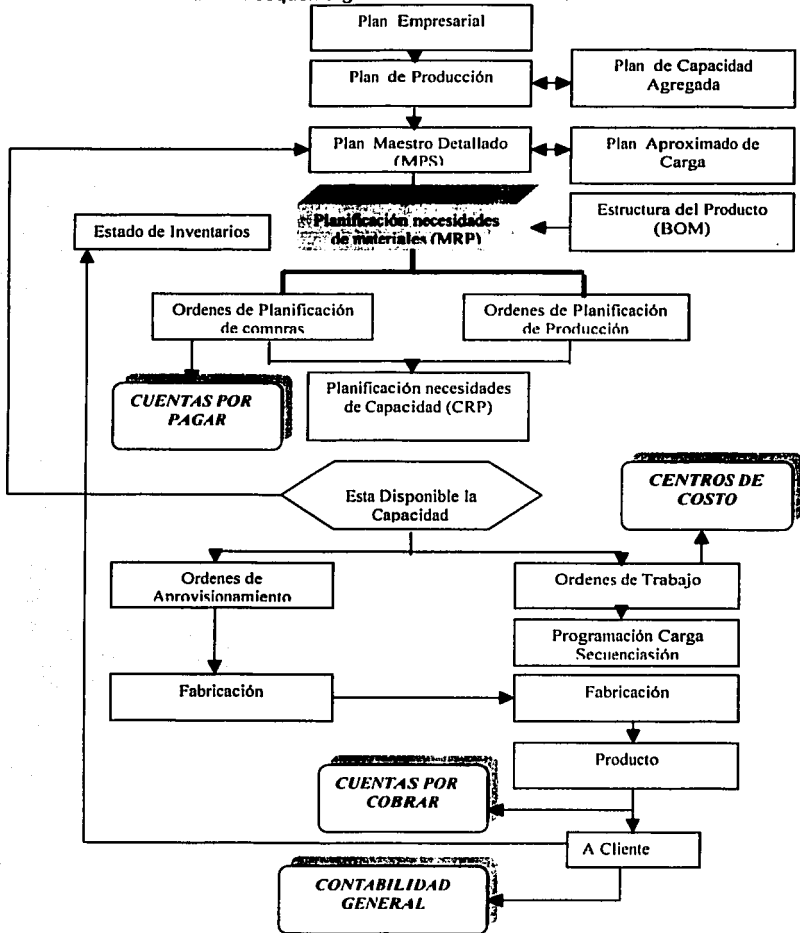


Fig.3.5

3.1.4 MÉTODO DE PLANEACIÓN EAM (ADMINISTRACION DE ACTIVOS DE EMPRESA)

¿ Que significa EAM?

A lo largo de la tiempo las empresas se han tenido que enfrentar a ser más competitivos día a día teniendo que eficientar sus procesos, ya sea de mantenimiento (EAM Administración de Activos de Empresas) o manufactura (ERP), reducir sus costos y aplicar las mejores practicas de negocio para lograr mantenerse en el mercado y ser más competitivos. Según las expectativas de algunas empresas de operaciones es posible que el mercado de software para Mantenimiento y Administración de Activos en Latinoamérica experimentara una etapa de crecimiento similar a la de los Sistemas de Administración de Recursos Empresariales (ERP), cuyos proveedores se convirtieron en empresas multimillonarias en un periodo menor a diez años. Se piensa que son dos los factores que han preparado el terreno para el desarrollo de plataformas informáticas de mantenimiento y administración de activos de empresas: El desarrollo de plataformas transaccionales ERP y la rápida evolución de las tecnologías de Internet. Una vez resuelto el problema del año 2000 y terminada la implantación de sus ERP, el paso natural de las empresas consiste en añadir funcionalidades a toda la planta sin perder integración con su infraestructura. En los últimos seis años las compañías han estado invirtiendo en implantaciones de soluciones ERP buscando conocer a detalle el marco operativo de su negocio. Las organizaciones requiere de administrar sus procesos y eso es resuelto por ERP. Existen áreas que se necesitan mejorar, como el mantenimiento y el manejo de activos; la administración de la cadena de suministro, que implica mitrar a la empresa desde la empresa hacia sus proveedores incluyendo a los proveedores de sus proveedores y de la empresa hacia sus clientes; y la administración de la relación con los clientes, que implica tareas de servicio como soporte y mercadotecnia. Si bien es cierto que tener un sistema de planeación de recursos empresariales no es un factor determinante para incorporar

un software de Administración de Activos, también es importante tomar en cuenta la creación de interfaces para intercomunicarlos.

Establecer lazos de colaboración como los mencionados facilita la planeación de las tareas de mantenimiento y las prácticas de prevención de fallas se benefician con refacciones a tiempo e inventarios reducidos. Los sistemas EAM cuentan con cientos de ejecutores que actualizan los datos en línea con los sistemas ERP, lo que permite generar órdenes de compra al mismo tiempo que el sistema de mantenimiento detecta la necesidad de una reparación o el intercambio de una parte. No es en vano que las empresas de EAM trabajen de cerca con los colegas de ERP. Aunque también es cierto que algunos de estos últimos como la empresa SAP también cuentan con módulos de mantenimiento, la necesidad de interactuar con productos de este tipo de otras empresas es ineludible. Así pues, la industria se desplaza hacia la consolidación tecnológica, por lo que las asociaciones y adquisiciones entre proveedores es ya un tema común. Diversos fabricantes de Software EAM como PSDI, Datastream y Mincom, aseguran poder comunicarse con casi cualquier producto ERP; incluso, algunos trabajan en conjunto para hacerlo de manera más transparente y vender soluciones integradas. Internet es otro de los detonadores de la tecnología de información en el área de mantenimiento. No hace mucho tiempo, la infraestructura requerida para los sistemas EAM era muy costosa y difícil de mantener y era solo accesible para los grandes corporativos. Las redes intranet, extranet e internet han permitido implantar las metodologías y procedimientos de gestión del mantenimiento electrónicos con costos reducidos.

Internet ha hecho que los proveedores de software para mantenimiento y manejo de activos replanteen sus estrategias de mercado para ofrecer soluciones electrónicas, así los EAM se han convertido e-AM.

Las empresas que desarrollan EAM tienen versión que incluyen componentes para establecer lazos web entre diferentes sectores de la empresa, automatizando transacciones y ofreciendo datos en tiempo real. Los beneficios más notables al trabajar en línea se aprecian

en función del dinamismo alcanzado por la compañía. Por un lado, se pueden montar procesos de licitación con proveedores y contratistas, así como acceder a catálogos virtuales en internet con opción a lanzar órdenes de compra vía la web. Por otro lado, los empleados remotos y móviles pueden participar directamente en los procesos de colaboración de la empresa.

Un técnico, por ejemplo, podría consultar en línea los inventarios en el almacén o la disposición de una persona especializada para atender una contingencia sucedida en una planta externa.

EAM más internet igual a :

- Capacidad de Empleo bajo cualquier ambiente operativo
- Puede correr en un equipo que soporte un browser
- Acceso de muchos sitios a un sistema central
- Actualizaciones sencillas y a bajo costo
- Mejora el desempeño de las plataformas tradicionales Cliente/ Servidor
- En general incluye sistemas fácilmente escalables

Una compañía con gran volumen de activos tiende a funcionar tiempo completo. En este sentido, los periodos de recesión generan pérdidas de producción esencialmente irrecuperables. El mantenimiento de equipos cumple entonces una función vital en el proceso productivo. Los sistemas EAM brindan un mantenimiento oportuno, integrando información obtenida durante todo el proceso productivo, optimizando los activos de la empresa. Entre otras cosas, los sistemas EAM utilizan elementos como la administración electrónica de documentos, un sistema de compra altamente perfeccionado de mantenimiento, reparación y operación, herramientas para administrar el inventario de repuestos, predicción de la demanda, administración durante los periodos de recesión y un estrecho vinculo entre la programación de producción y programación de mantenimiento, registro del rendimiento de los activos.

Con los sistemas EAM, la reducción de los periodos de recesión es un factor capaz de aumentar entre un 5 y 10 % los niveles de producción de la empresa.

3.1.4.1 LAS VENTAJAS Y BENEFICIOS DE ERP VS EAM

- Los ERP se orientan a la administración de procesos que generan productos terminados o subproductos. Los EAM, en cambio, administran el empleo de activos, su mantenimiento y ciclo de vida. Desde otra perspectiva, los EAM van más allá de los tradicionales métodos de mantenimiento. Al analizar el rendimiento de los activos, los sistemas EAM incluyen información obtenida durante el proceso productivo para brindar un mantenimiento oportuno que optimiza los activos y aumenta la productividad total.
- ERP está asociado al producto y EAM al proceso.
- Un modelo EAM reemplaza las funciones claves de administración de recursos desde un punto de una perspectiva de producción, hacia la capacidad de administrar los activos desde un punto de vista operacional.
- Interconecta soluciones de mantenimiento entre departamentos.
- Facilita el análisis estadístico mediante el uso de bases con información histórica de los activos.
- Administra el conocimiento de los empleados.
- Incluye indicadores de desempeño de los equipos.
- Se integra a otras áreas al conectarse a los sistemas ERP.

**Daniel Miklovic, investigador de la firma Gartner Group, asegura en un comunicado que las empresas que implementen software EAM podrán incrementar su rentabilidad entre un 3 y 7%. En uno de los párrafos explica que con los sistemas EAM, la reducción de periodos de recesión es un factor capaz de aumentar entre un 5 y 10 % los niveles de la empresa, con forme al estudio de diversos clientes. Lograr por otra vía la misma capacidad de procesamiento resulta entre 4 y 10 veces más caro.

El siguiente esquema representa el modelo EAM

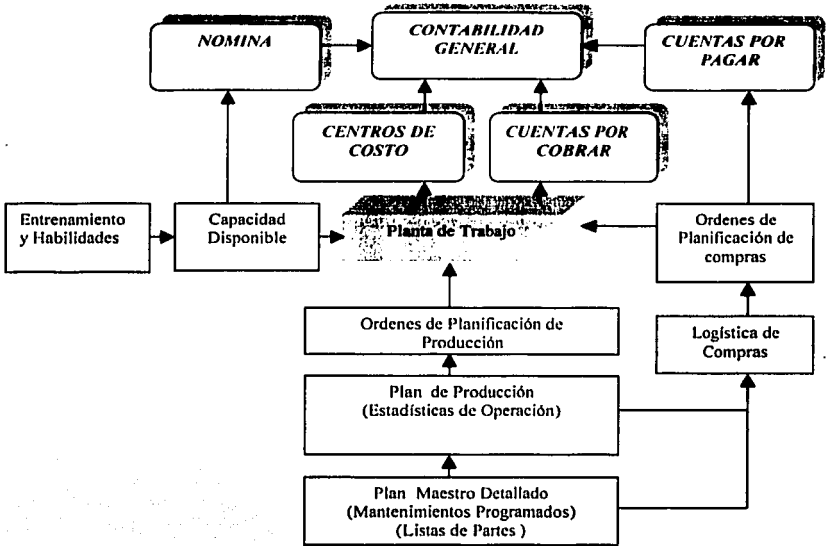


Fig. 3.6

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HERRAMIENTA “PROGRESA”

CAPITULO IV

DESCIPCION GENERAL DE LA HERRAMIENTA "PROGRESA"

El propósito de este capítulo es describir las funciones generales y la arquitectura del SISTEMA DE ADMINISTRACION MINCOM (MIMS) siglas en ingles, donde el nombre MINCOM es la empresa australiana que difunde esta herramienta en Latinoamérica.

El Sistema para el Manejo de Información Mincom es la única base funcional con las mejores prácticas para empresas operacionales y manufactureras y empresas de administración de activos en industrias tales como, extracción y procesamiento de recursos naturales, utilidades públicas y gobierno, **transporte** y logística militar.

Todas estas organizaciones tienen un objetivo en común:

Los resultados de sus empresas dependen de una administración eficiente de la planta matriz, de equipos y de recursos humanos.

Este sistema brinda herramientas con sistemas de apoyo específico para asistir este proceso.

Los administradores de empresas modernos, exigen sistemas de información orientados hacia un usuario, que utilicen los últimos adelantos tecnológicos en software y comunicaciones. Esta sistema brinda esta funcionalidad con un rango de subsistemas y módulos de software. Sus módulos proporcionan funcionalidad al común de las instalaciones. Se pueden suministrar módulos adicionales para encajar a su empresa en el sector de mercado específico y también de acuerdo a sus requerimientos organizacionales.

El sistema está diseñado para proporcionar soluciones simples, sin ningún tipo de complicaciones a problemas reales del día a día. El diseño del software y de su tecnología de información, son empleados para minimizar la complejidad, reduciendo costos en el proceso y asegurar la implementación libre de problemas.

4.1 Funcionalidad y Módulos

Este es un sistema integrado, modular en sus diseño, y capaz de cubrir cuatro áreas primarias de administración de información, con otras dos áreas de función y de soporte. Las áreas principales de administración de información son:

- 4.1.1 Administración de Materiales
- 4.1.2 Administración de Mantenimiento y Operaciones
- 4.1.3 Administración Financiera
- 4.1.4 Administración de Recursos Humanos

Cada uno de estos subsistemas principales están segmentados en módulos funcionales, como se describirá posteriormente.

Para brindar soporte en estas áreas de información-administración:

- 4.1.5 Servicios de Ingeniería
- 4.1.6 herramientas personales de Productividad

Todos estos módulos están integrados para que la información contenida por cualquiera de los módulos pueda ser utilizada para los otros módulos. La información se digita una sola vez en un destino valido, y este se utiliza en todo el sistema. Este puede ser instalado como un programa integrado de todos los módulos, o cualquier combinación de módulos que satisfaga sus necesidades. El sistema de seguridad garantiza la integridad de la información y controla su acceso y puede utilizar interfases al sistema actual existente de las empresas o algún otro grupo de programas.

Esta herramienta esta diseñada específicamente para manejar una diversidad de entornos, particularmente cuando un numero de compañías, divisiones de operación o filiales, operan con el mismo sistema. Los recursos de sistemas y de información, pueden ser compartidos cuando sea requerido y mantener al mismo tiempo, identidades separadas cuando sea necesario.

4.1.1 Administración de Materiales

El subsistema de administración de Materiales proporciona funcionalidad cubriendo los siguientes procesos:

- Catalogación
- Almacén / administración de inventario
- Administración de Bodegas (almacenes)
- Seguimiento de Inventarios
- Lista de Aplicación de Partes (APL siglas en ingles)
- Manejo de Excedentes
- Registro de Proveedores
- Compras
- Acuerdo de Compras Futuras (FPA siglas en ingles)
- Administración de ITEM's reparables

4.1.1.1 CATALOGO

El catálogo proporciona un mecanismo para guardar amplia información sobre los ítems utilizados en su operación. Cada ítem en el catálogo es identificado por un código de stock único que puede ser asignado en forma automática o manual. Una cantidad ilimitada de información descriptiva puede ser retenida por un código de stock, esta descripción puede ser:

Altamente estructurada utilizando plantillas predeterminadas asociadas con el código de nombre del ítem.

Otra información utilizada para un código de stock incluye:

- Cantidad ilimitada de números de parte u otra referencia
- Números ilimitados de nombres claves

- Grupos Clase (Grupos Comodines)
- Código del nombre del ítem
- Clase de stock (Reparables, obsoletos etc.)
- Tipo de stock (Consumibles, contables etc.)
- Hasta 10 códigos de clasificación definidos por el usuario
- Ilimitado de códigos de referencia
- Requisitos para transporte de material peligroso
- Forma libre para comentarios
- Referencias cruzadas
- Información de donde es utilizado
- Detalle de requerimiento determinados (uso, algoritmos de reposición)
- Información de aprovisionamiento (proveedores, precios, descuentos)
- Información de bodega (método de almacenaje, fecha de expiración, localización)

La identificación de un ítem no requiere que el ítem sea mantenido en inventario, estos solo pueden ser catalogados simplemente para proporcionar información de este o soportar la función de compra.

4.1.1.2 ALMACENES

El módulo de Almacenes del sistema sirve de soporte para la contabilidad y el control de todos los ítems que se tienen en el inventario, las áreas funcionales que abarca son:

- Control de stock y su localización física en las bodegas de almacenaje, valoración del inventario basado en los métodos escogidos tales como: promedio, último recibido o precio estándar.
- Provisión para bodegas y localizaciones múltiples para cada ítem
- Recibo de ítems en inventario, dado en almacén
- Sistema de reserva de requisiciones

- Entrega controlada de material a personas autorizadas
- Provisión detallada y resumida de información para el manejo, control y análisis del inventario

Requisiciones

Los procedimientos de despacho en línea permiten una requisición controlada y sencilla del material. El usuario ingresa requisiciones directamente en el sistema, usando cualquier combinación de ítems individuales y listas de partes (APL's). El sistema también puede crear requisiciones automáticamente. A medida que las entregas son realizadas, el stock es automáticamente disminuido y se completa la contabilidad necesaria.

Antes que la requisición sea procesada se verifica el solicitante para acceder al código, límites de cuantía y autorización si el usuario no tiene autoridad suficiente, la requisición puede ser transferida para previa autorización del supervisor antes de la entrega. Estas también pueden ser jerarquizadas para su entrega.

Existen 9 tipos de requisiciones que son:

- Multi-Item: Permite que uno o varios ítems sean solicitados, así como los ítems que estén en una lista de aplicación de partes basta con especificar el nombre de la lista.
- Abreviada: Permite que dos ítems sean añadidos al encabezado de la requisición, esta es utilizada por los usuarios no frecuentes del proceso.
- Para Devoluciones: Permite a un operador regresar un ítem a la bodega de almacenaje
- De Rotación: Permite al usuario registrar el regreso de un ítem para un cambio del mismo tipo de ítem
- De Compra: Permite al usuario hacer una requisición de un ítem que no está catalogado

- **De Préstamo:** Permite al usuario especificar el espacio de tiempo que los ítems en préstamo se necesitan. La funcionalidad del préstamo permite al administrador del préstamo planear préstamos posteriores. Esto es beneficioso si el concepto de pool de préstamo es utilizado.
- **De retroceso:** Permite al administrador de inventarios, seleccionar una referencia de seguimiento que debe de ser devuelta a la bodega.
- **De ventas de almacén:** Permite que la requisición de material sea hecha con base en un recibo de cuentas por cobrar.
- **De disposición:** Permite a uno o mas ítems basados en el sistema de selección de ser requeridos para ser dados de baja.

Algoritmo de Reordenamiento

Los algoritmos de reposición del sistema están diseñados para brindar una selección grande de opciones de algoritmos de pronóstico, hay 19 algoritmos de reposición. Los algoritmos pueden tener la flexibilidad de pronosticar requisiciones de compra de material programadas, simular demanda.

4.1.1.3 INVENTARIO FÍSICO

El conteo físico del sistema proporciona la facilidad de contar y digitar cantidades de stock con base a un intervalo repetitivo y regular.

Se establece un programa de toma de stock ciclico donde el seguimiento esté diseñado para ítems que son contados en un numero definido de semanas.

Hojas contables de producción de tomas de stock de forma diaria, listando los ítems que el sistema ha determinado como pendientes para ese día.

Despacho de Materiales

El sistema acepta dos métodos de despacho de material, pre-post y post-post:

Los despachos pre-post son generados por el sistema cuando la requisición es creada. Si hay stock disponible para entrega, el sistema automáticamente disminuye el stock y crea un récord de la transacción.

Los despachos post-post requiere que el papel de despacho sea recibido físicamente por el almacenista. El sistema tiene la capacidad de crear la requisición y de registrar el despacho todo en una sola transacción, esta es la mas frecuente para operaciones abiertas de bodega.

Contabilidad del Almacén

El sistema de materiales realiza el numero de procedimientos necesarios para contabilizar la cantidad y el uso del materia. Cada acción en el sistema que tenga un impacto financiero, prepara un diario balanceado de entradas, y lo carga para archivo de diario que contenga diferentes archivos en el sistema con información de costos y finanzas. Estas entradas son un derivado automático de las fusiones normales de recibo y despacho usadas por personal de materiales, operaciones, y mantenimiento que deseen obtener material.

4.1.1.4 SEGUIMIENTO DE INVENTARIO

Este mecanismo proporciona visibilidad de ítems nominados en inventario, Estos Items identificados distintivamente por el numero de equipo o por el numero de serie del fabricante, son rastreados entre cada localización. Esto incluye el seguimiento de cantidades y proporciona las siguientes funciones:

- Visibilidad de seguimiento
- Historia detallada de los movimientos
- Integración de acciones de seguimiento de transacciones normales de inventario de recibo, despacho y trasferencias.

- **La habilidad de transferir ítems durante despacho**
- **Facilidad de recibir solicitudes de préstamo, conectar estas solicitudes a cantidad disponible de stock y después expedir el regreso de los ítems en préstamo.**
- **Seguimiento de ítems en reparación**
- **Monitoreo individual de ítems identificados que estén en tránsito entre bodegas**

Asignaciones

El módulo de asignaciones permite al usuario colocar límites sobre las actividades de pedidos para un ítem. Los límites pueden ser expresados en términos de:

- **La cantidad máxima de un ítem, que permite ser pedido en un periodo**
- **El máximo valor de un ítem que permite ser pedido en un periodo**

Las autorizaciones pueden ser establecidas en términos de ítems individual, grupos de ítems realizando uniones mayores (llamado Grupos de Asignaciones) o ítems genéricos (límites aplicados a cualquier código dentro del grupo)

El módulo está integrado con la función de requisiciones del módulo de almacenamiento y la facilidad de autoridades establecidas. Cuando una requisición es remitida para un chequeo de institución, el sistema se asegura que la cantidad / valor demandada no exceda los límites establecidos.

4.1.1.5 LISTA DE PARTES (APL)

El módulo de listas de partes permite el establecimiento de listas de partes estándares por materiales y servicios. Listas de partes proporcionan identificación de:

- **Piezas que conforman el Montaje del Equipo**
- **Materiales y servicios usados en tareas rutinarias tales como servicios o mantenimientos repetitivos.**
- **Listas estándares para controlar y aprovisionar inventarios de libre despacho tales como ítems de papelería y de consumo.**

Otras funciones de las listas de partes son:

- Seleccionar ítems para una requisición desde un Apl.
- Realizar una requisición de una lista de partes en una sola acción
- Automáticamente realiza requisiciones dentro del subsistema de operaciones y mantenimiento para trabajo planeado.

4.1.1.6 DISPOSICIÓN DE EXCEDENTES

El módulo de disposición de excedentes apoya actividades asociadas con programas de reducción de inventario. Estos programas pueden ser integrados por una necesidad:

- Eliminar inventario excedente
- Remover ítems cuya vida útil haya expirado
- Dispones de ítem cuyo equipo donde estén instalados sean dados de baja.

4.1.1.7 REGISTRO DE PROVEEDORES

Este módulo proporciona información en cuanto a los proveedores, la información a mantener incluye:

- Nombre
- Direcciones Múltiples y detalles para contactarlos
- Términos de Negocios, incluyendo:
- Preferencias de Pedido
- Términos de Pago
- Método de Pago

La información contenida en este módulo es usada dentro del subsistema de administración de materiales y en otras áreas del sistema, incluyendo cuentas por pagar.

4.1.1.8 COMPRAS

El módulo de compras proporciona la facilidad de ordenar compra de:

- Los Items catalogados que han sido previamente identificados y descritos en los archivos de catalogo de pedido, estos pueden ser:
 - Ítems de propiedad de la compañía
 - Ítems que pueden ser mantenidos en consignación
 - Ítems que no se mantienen en la bodega pero que son pedidos mientras que son requeridos
- Los Items no catalogados, que son pedidos de vez en cuando y por lo tanto no han sido registrados en el archivo de catálogo
- Las reparaciones que salgan como resultado de pedidos, salidas del módulo de administración de ítems reparables
- Todos los ítem no materiales, que incluyen todos los servicios requeridos por una operación (Contratos de limpieza, etc.)

Los pedidos de ítems catálogo y reparaciones, pueden ser automatizados totalmente en una base de ítem por ítem. La información de compras requerida para apoyar esta actividad, normalmente derivada de compras futuras, permite plazos de entrega y otra información que puede ser colocada como predeterminada en el pedido del ítem sin intervención manual.

El módulo de establecimiento proporciona control sobre la generación de ordenes para asegurar que las delegaciones del director de compras no sean excedidas. Las uniones a los módulos de control de proyecto y presupuesto son usados para asegurar que las compras estén dentro de los límites del presupuesto.

Las ordenes de compra son consolidadas automáticamente para asegurar que el numero de ordenes enviadas a un proveedor sea minimizada. El sistema proporciona monitoreo automatizado de ordenes de compra.

4.1.1.9 ACUERDO DE COMPRAS FUTURAS

El acuerdo de compras futuras ofrece:

- Negociación de contratos con proveedores para la compra futura de materiales requeridos para las operaciones, o el aprovisionamiento de servicios.
- Solicitar cotización para una o mas compras específicas
- Negociaciones basadas en uso, en vez de ordenes de un solo volumen para asegurar mejores precios
- La información de compras se mantienen estable para un periodo, permitiendo una compra automática, liberando a personal de compras que se tomaría mas tiempo en la negociación, expedición y seguimiento.
- Preparación de una solicitud de cotización
- Evaluación de una cotización
- Actualización masiva de los precios de materiales

4.1.1.10 ADMINISTRACIÓN DE ÍTEMS REPARABLES

Este módulo permite la administración de los ítem reparables catalogados o no catalogados por los proveedores, de manera que este modulo proporciona lo siguiente:

- La identificación de estos ítems
- El establecimiento de un patrón de acuerdo para reparar los ítems
- La generación de solicitudes de reparación
- Identificación del alcance anticipado del trabajo a realizar con cada reparación
- La unión automática de solicitud de reparaciones finalizadas, con acuerdos de reparación para determinar si el trabajo requerido esta cubierto
- Agilización en el despacho de ítems al proveedor
- El procesamiento de recibos y facturas en relación a las reparaciones

4.1.2 Administración de Mantenimiento y Operaciones

El módulo de Mantenimiento y Operaciones de la herramienta contienen módulos integrados, diseñados específicamente para administrar los requerimientos del negocio de organizaciones con alto capital.

La funcionalidad proporcionada puede ser descrita en dos niveles:

1.- La base principal para el control de mantenimiento funciona con lo siguiente:

- Registro de Equipos
- Ordenes de Trabajo
- Trabajos Estándar
- Historia y Precio de Equipos
- Fechas de Mantenimiento
- Grupos de Trabajo

2.- Un numero de módulos proporcionando funcionalidad para actividades de operación y mantenimiento específicas y en algunos casos más avanzados:

- Control de Proyectos
- Listas de Partes (APL)
- Seguimiento de Equipos
- Monitoreo de condiciones
- Entrega de Aceite y Gasolina
- Estructuras de operación y Producción

4.1.2.1 REGISTRO DE EQUIPOS

El mecanismo del registro de equipos tiene la habilidad de mantener una lista de equipos para cualquier propósito, por ejemplo la configuración de una locomotora.

Existe un identificador de grupo de equipo, el cual es denominado llave en el registro de equipos por que se utiliza para agrupar todos los equipos que tengan una construcción igual o similar, por ejemplo flotas de locomotoras por tipo de ellas (B-23, C-30-7).

Este identificador de grupo también es utilizado con el catalogo de materiales para identificar que materiales están siendo utilizado para este grupo de equipos.

Este identificador sirve para formar la estructura de un equipo, refiriéndose como estructura, a la constitución la locomotora en cuanto a que partes debe tener instaladas y si requiere tener seguimiento.

Los equipos que conformen esta estructura también son equipos que a su vez pueden ser parte de la estructura.

4.1.2.2 ORDENES DE TRABAJO

El termino de orden de trabajo es genérico para descubrir trabajos o actividades, mantenimiento, y trabajo con el sistema. Cualquier de estas actividades pueden ser planeadas, costeadas y con capacidad para realizar registros históricos de información.

La orden de trabajo tiene tres fusiones principales :

a) Registrar la historia técnica de un trabajo

¿ Que fue lo que salió mal ?

¿ Cómo fue arreglado ?

b) Permite que el trabajo sea planificado

c) Suministra el costo de hacer el trabajo tanto en resumen como en detalle

Una orden de trabajo puede ser dividida en diferentes tareas, diseñadas para proporcionar una herramienta de planeación. Las tareas de la orden de trabajo mantienen información de partes y recursos requeridos, al mismo tiempo fechas de inicio y fin. Cada tarea puede ser asignada a un grupo de trabajo distinto.

Cada tarea también tiene la habilidad de ingresar texto extendido para que el operario que lleve a cabo los trabajos registre alguna información importante.

Cada orden debe de llevar el número de cuenta al cual se cargarán los costos de este trabajo, ya sea a una cuenta interna o a un cliente externo. Los cobros pueden ser colocados o en periodo contable o a al final del trabajo y se puede basar en las siguientes reglas:

Costo actual

Costo actual más un %

Costo cotizado

4.1.2.3 TRABAJOS ESTÁNDAR

Son plantillas que permiten que las ordenes de trabajo sean creadas. Los estándares de trabajo se pueden utilizar en ordenes generadas en línea o en las ordenes planeadas. Esto proporciona una herramienta poderosa para aquellos trabajos programados en una frecuencia dada.

En la definición de estos se asigna los recursos (Horas hombre, Materiales, etc) necesarios para llevar a cabo estos trabajos y al mismo tiempo balance la capacidad instalada con la requerida.

4.1.2.4 GRUPOS DE TRABAJO

Un grupo de trabajo es definido como un grupo de personas que son asignados con la tarea de realizar el trabajo. Este trabajo puede ser definido en una tarea programada en el tiempo, o en una orden de trabajo del día a día.

Un grupo de trabajo puede ser una persona o varias, esto es definido por el usuario.

Todas las ordenes de trabajo deben de estar asignadas a un grupo de trabajo o a un individual. La información principal asegurada para cada grupo de trabajo es que el día que se debe de realizar el trabajo se cuente con todos os recursos previamente planeados.

El módulo de RR HH está ligado al modulo de operaciones, por lo que las ausencias de los empleados, por retiro o entrenamiento, automáticamente serán reducidos de los recursos del grupo de trabajo dando al supervisor una visión actualizada de la disponibilidad de recursos.

4.1.2.5 CONTROL DE PROYECTOS

Este módulo permite a los proyectos ser organizados como parte jerarquizada, Cada proyecto registra compromisos y expendio actual cargado directamente. Cualquier numero de proyecto pueden ser construidos en la estructura con cualquier numero de niveles, en cualquier novel se puede asignar una orden de trabajo, esto permite al usuario, planear el trabajo del proyecto con la organización de la misma manera que el día a día.

4.1.2.6 LISTA DE PARTES APLICABLE

Como se menciona en el modulo de almacenes, los APL's permiten el establecimiento de listas estándares de materiales y servicios, los cuales proporcionan partes de ensamblaje de algún equipo, Materiales usados en tareas rutinarias etc.

4.1.2.7 MONITOREO DE CONDICIONES

La función principal es la de proporcionar una herramienta que permita registrar la información de la condición del equipo y asistir a la predicción de fallas. El objetivo principal es la de evitar el costo de la falla del equipo, lo cual es demasiado costoso dada la destrucción de partes aunadas a la falla.

El propósito de este módulo es la de monitorear la condición del equipo registrando cualquier rango exámenes de medición como, vibración, temperatura, nivel térmico, metales en aceite, viscosidad de aceite etc. para comparar esta medidas y de recomendar acciones correctivas.

Seguimiento de Equipo

Este módulo es usado para hacer seguimiento de toda la vida histórica de un componente. Las acciones de seguimiento son registradas como una parte normal de trabajos ejecutada en la orden de trabajo.

Los componentes son referidos como un equipo registrándose en las posiciones que se definieron previamente, para que de esta forma se de seguimiento al equipo en lugar y posición de instalación.

El sistema hace seguimiento al equipo desde su compra, almacenamiento, desde su salida del almacén, su instalación en una máquina, envío a reparación, cambio final, reconstrucción y regreso al almacén para iniciar el ciclo.

4.1.2.8 ESTADÍSTICAS DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN

Esta función se divide en dos módulos :

- 1.- Estadísticas Operacional
- 2.- Estadística de Producción

Las estadísticas son utilizadas por los módulos de contabilidad, costos y por módulos de administración de trabajo y horarios de trabajo. Es por esto que no solo es posible registrar el costo de mover cualquier producto, sino que también es posible de llevar acabo el trabajo de mantenimiento basado en el trabajo realizado actualmente de los equipos.

1.- Estadísticas Operacional

Son definidas como las estadísticas recolectadas para los propósitos de mantenimiento programado. Estas estadísticas son utilizadas para el manejo de ítems rotatorios. Varios

programas del sistema se utilizan para la entrada, revisión y mantenimiento de estadísticas, incluyendo habilidades de cambiar e iniciar el medidor. También se apoyan las entradas automáticas de estadísticas de sistemas externos, como puede ser el equipo pulse de las locomotoras.

2.- Estadística de Producción

Este modelo es diseñado para recoger toda la información estadística requerida en el desempeño de un equipo. Esto va desde tiempo atrás (pasado) y disponibilidad de la información en el desempeño físico del equipo o cualquier tipo de información numérica, que se relaciones con lo que el equipo ha producido.

2.1. Tiempo Perdido y Disponibilidad

Esta parte del modulo permite al usuario registrar el tiempo de frecuencia y duración de eventos de tiempo perdidos en el taller y equipo. El propósito de registrar el tiempo perdido, es la de proporcionar una visión operacional de cuanto tiempo es perdido y las razones que provocaron las fallas del equipo que serán registradas en el sistema de ordenes de trabajo cuando las fallas sean reparadas.

El sistema de disponibilidad está diseñado para permitir al usuario especificar su formula para calcular el desempeño del equipo en términos porcentuales de tiempo disponible. La base esencial de este sistema es que hay 24 horas en cada día que pueden ser definidas en un numero operacional de segmentos.

Ejemplos típicos pueden ser horas operacionales, tiempo de Standby, demoras, espera de partes, otros.

4.1.2.9 TAREAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO (MST)

Una tarea de mantenimiento programado es un trabajo que puede ser previsto con base a la frecuencia que ocurre. Esencialmente, el sistema es un mecanismo recordatorio que asegura que los trabajos críticos puedan ser realizados a tiempo y no dejarlos al azar.

Los trabajos pueden ser fechados con base a los días pasados o estadísticas, estos pueden ser reorganizados desde cuando son fechados o desde cuando son ejecutados.

Las tareas de mantenimiento pueden ser organizadas para componentes de un equipo dentro de un nivel específico de ensamblaje. Estas tareas son disparadas por una estadística generacional o por días transcurridos. Cuando la tarea aparece al día de la planeación esta se presenta con las herramientas para determinar que la cantidad de trabajo para un periodo es una unión razonable de los recursos disponibles.

4.1.3 Administración Financiera

El subsistema de administración financiera comprende un paquete de módulos diseñados y creados para llenar los requerimientos empresariales de organizaciones grandes y complejas. Adicionalmente, se proporciona un numero de facilidades, específicamente a los requerimientos de organizaciones de alta inversión, que incluyen mecanismos de costeo para trabajos como para equipos. Estos módulos son:

4.1.3.1 Contabilidad

4.1.3.2 Orden de trabajo y costeo de labor

4.1.3.3 Costeo de proyecto

4.1.3.4 Costeo de Equipo

Un numero de adicional de módulos apoya la información principal del manejo financiero:

4.1.3.5 Plan de Cuentas

4.1.3.6 Apropiación de capital

La mayoría de la información financiera y de costo es capturada en el origen por medio de otros módulos en diferentes áreas administrativas. Por ejemplo: en el módulo de administración de inventarios y almacén, produce todas las transacciones contables para material comprado, almacenado y consumido.

Estos módulos están referidos algunas veces como sistema de alimentación contable, con esto también existen módulos en el área administrativa financiera de tipo alimentador incluyendo:

- Cuentas por Pagar
- Cuentas por Cobrar
- Activos fijos
- Asiento de diario
- Costo de mano de obra

Una muestra de la integración natural de la herramienta es el uso del archivo de transacciones contables. Este recoge de manera simple e integrada todas las transacciones financieras en el sistema. Por lo tanto cualquier subsistema que requiera información para análisis solo consulta el archivo de transacciones contables. Por ejemplo: Un programa de inventario mostrado recibos y salidas de materiales.

4.1.3.1 CONTABILIDAD

En conjunto con otros Módulos de la herramienta, el módulo Libro Mayor lleva toda la información financiera y operacional de una organización en forma conjunta y representa la planeación total y el mecanismo de control. Es utilizada para la preparación de presupuestos operativos corporativos y reportes del desempeño actual VS presupuesto.

El sistema resume información tanto financiera como información estadística para un código contable, por período contable dentro de un año fijo.

Cada cuenta contable del sistema puede tener:

- Cantidad financiera actual por período contable por un número de años.
- Valores estadísticos por período contable por un número de años.
- Cualquier número de presupuestos financieros para cualquier cuenta por cualquier número de años.

Junto con otros módulos del sistema, este proporciona la capacidad de manipular y presentar información financiera, y apoya el costo basado en actividad, costo de proceso y producto.

Integración con Módulos de Costeo

La contabilidad de sistema es uno de los cinco módulos que acumula información contable, los otros son:

- Costeo de proyecto.
- Costeo de orden de trabajo.
- Costeo de equipo.
- Administración de contratos.

Cada uno de esos módulos proporciona una visión específica de la información contable, mientras que está completamente integrado con cada uno.

Desde una perspectiva contable, la existencia de estos módulos, proporcionando proyecto, trabajo y costo de equipo, significa que estas funciones no necesitan ser desempeñadas por el modulo contable. La estructura del código de cuenta y las técnicas aplicadas a procedimientos de presupuestos pueden proporcionar un buen control financiero, sin necesidad de desempeñar costo del trabajo o del equipo.

Esta capacidad nos lleva a una estructura de código más simple y procedimientos financieros de control más sencillos.

El nivel de información contable esta comprendido por la definición del plan de cuentas.

Preparación del Presupuesto.

La facilidad de preparar el presupuesto incluye una serie de programas diseñados para asistir en la entrada de cantidades presupuestadas, tanto financiera como estadísticamente. Se puede mantener cualquier número de presupuesto permitiendo: presupuestos de prueba y presupuestos definitivos por vados años.

El sistema ofrece varios métodos para calcular presupuestos. Dado que organizaciones y dependencias tienen diferentes formas de preparar presupuestos, se ofrece una variedad de métodos para su preparación.

Premisas del presupuesto

Las premisas ayudan en la preparación del proceso, pueden ser registrados en el sistema. Estos supuestos pueden ser globales (tasas de cambio para un grupo de cuentas, proporciones de pago para cuentas de costo de mano de obra) específico a una cuenta (supuestos para ventas no pagadas).

El registrar todos los supuestos del presupuesto en el sistema es una ayuda en la preparación del presupuesto y en su posterior revisión.

Papeles de Trabajo del Presupuesto.

El sistema incluye papeles de trabajo del presupuesto estándar, que pueden ser producidos como documentos de variaciones para funcionarios. Estos reportes son producidos por la facilidad de los Reportes del sistema y consecuentemente puede ser cambiado a requerimientos específicos del cliente. Típicamente los papeles de trabajo muestran un presupuesto antiguo y la actividad actual para una cantidad, imprime premisas válidas y deja espacio para calcular el nuevo presupuesto.

Entrada Directa de Valores del Presupuesto.

Los presupuestos pueden ser digitados directamente a partir de un código contable usando las facilidades en línea del sistema. Así mismo los valores financieros pueden ser digitados directamente en cualquier combinación de períodos.

Apoyo con Otros Sistemas

Si se prefiere, la capacidad de modelos de los paquetes de hoja de cálculo pueden ser utilizados para la preparación de presupuesto. También se puede preparar un nuevo presupuesto o revisar uno existente. El existente actual o las cantidades presupuestadas pueden ser opciones transferidas al paquete de hoja de cálculo y se puede utilizar los

modelos y el análisis de sensibilidad con las hojas de cálculo y otros paquetes para PC. Los nuevos presupuestos pueden ser obtenidos para aprobación y ser transferidos otra vez al sistema.

Resumen de cuenta.

Una característica importante en la contabilidad del sistema, es la capacidad de resumir información contable en varias formas, y luego la capacidad de desglosar a niveles con más detalle, llegando a transacciones individuales, ya sea en texto o gráficamente. Estos resúmenes son disponibles en línea.

Contabilidad de Caja.

La contabilidad de sistema soporta la contabilidad de caja adicionalmente a la contabilidad normal o acumulativa. Esta característica proporciona un análisis poderoso de flujo de caja para usuarios comerciales y proporciona a las autoridades públicas y por departamentos la metodología requerida por los gobiernos.

Si este mecanismo es utilizado se mantiene un paquete completo de registros basados en recibos de caja y pagos por el sistema en adición a los registros normales.

4.1.3.2 ORDEN DE TRABAJO Y COSTEO DE LABOR

Orden de trabajo y Costo del trabajo.

Una de los submódulos financieros que funciona con mucho poder en el sistema, es la de costeo de trabajo, transferencia de cargos y todos los aspectos de responsabilidad y contabilidad basada en la actividad. La planeación del trabajo, reorganización y detalles del costo / cargo son integrados con todos los módulos del sistema, para proporcionar un acercamiento comprensivo al costeo del trabajo y administración del trabajo en general.

La entidad básica del trabajo en el sistema es la Orden de Trabajo. De un punto de vista organizador y planeador la OT contiene centro de costos y referencias de activos (cuando es relevante) también como una variedad de códigos de reporte definidos por el usuario. El

centro de costos proporciona una colección definida de costos atados a presupuestos y estimaciones.

Cuando una referencia de activos es suministrada, esto da la habilidad para la recolección automática del costo de mantenimiento. Dentro de estas circunstancias, otra información de trabajo como detalle de falla también solicitado. Los costos envueltos en trabajos complejos son agrupados por medio de una OT padre o un proyecto padre, y para propósitos de control el planeador de trabajo puede segmentar la Orden de trabajo en subtareas.

Los códigos de la orden de trabajo proporcionan la facilidad de reportar en referencias cruzadas, tales como tipo de recursos, tipo de actividad, etc. En adición estos proporcionan la codificación esencial para apoyar las necesidades de desempeño de ingeniería. Es decir para poder contar con información clasificada para realizar un buen análisis de fallas

A un nivel de alto programa financiero mayor y para trabajos de gran capital o trabajos de mantenimiento, el sistema proporciona un módulo de control de Proyecto. Este, módulo proporciona una jerarquización ilimitada de sus costos para coincidir con diferentes responsabilidades y necesidades de reporte con registro de los costos automático.

En todos los casos, presupuestar y estimar detalles puede ser refinada según requerido con múltiples versiones y revisiones. Las estimaciones proporcionan hora hombre, nivel de habilidad, materiales, herramientas contra cada actividad.

Los módulos integrados del sistema contribuyen al costeo de trabajo de la siguiente manera:

1.- Detalle de trabajo, ya sea proyecto o Orden de Trabajo con estimación y planeación apropiada de los detalles. actúa como un recolector de costos con entradas de información de:

- Módulo de materiales para salidas de almacén.

- Sistema de compras para cargo directo de ítems y servicios, incluyendo cargos externos del contrato. Este subsistema también proporciona el registro contable para compromisos de trabajo junto con el libro mayor.
- Sistema de producción para costos de alquiler de planta internos.
- Costo de mano de obra para cargos laborales estándar, con sueldos para clasificación de los empleados y ratas no estándar, tiempo extra.
- Cuentas por pagar para pagos actuales.
- Módulo de combustible y aceite para estos costos.
- Nómina de pago para estos costos de mano de obra.

2.- Resúmenes, la información es proporcionada vía Orden de trabajo y la jerarquización del proyecto complementada por la visión en línea. Adicionalmente, la contabilidad, donde existe información de presupuesto mayor, busca por resumen de cuentas en una forma estructurado. Más resúmenes son disponibles vía Orden de trabajo y códigos de proyecto como fue discutido en párrafos anteriores. Esta visión activa de los costos de trabajo es proporcionada vía módulo de Historia de Equipo y de módulos de costeo, resumiendo el período total y los costos actuales de ser dueño y operar un activo.

En todos los casos, las revisiones pueden ser complementadas por los reportes, tanto estándar como definido por el usuario vía reporte escrito. El sistema tiene su propio Lenguaje de 4ta Generación para reportes escritos y esto puede ser complementado como los requiera el usuario.

3. Cargos, donde el costo de trabajos puede ser recuperado, la Orden de trabajo tiene la facilidad de proporcionar:

- Recargo automático a otra cuenta con base en un costo total por período o al final del trabajo.

- Recargo con base a una cotización o estimación más o menos o desempeño del trabajo multiplicado por una rata contractual.
- Información utilizada por el sistema en su módulo de cuentas por cobrar para generación de facturas.

4.1.3.3 COSTEO DE PROYECTO

Esta facilidad es usada para controlar la construcción y proyectos similares basado en capital o categorías de costo. El sistema apoya al administrador del proyecto controlando la ejecución física del trabajo en adición al registro de costos y presupuestos. También apoya el control de planificación y costo para trabajos de operación tales como, cierres totales de planta.

Características

Para proyectos, la información puede ser mantenida en relación, al control del trabajo físico y costo de estos proyectos. El sistema le permite al personal encargado de los proyectos, registrar, estimados de costo y tiempo para cualquier número de segmentos de un proyecto en una estructura jerarquizado.

Cuando un proyecto es concebido y los fondos son aprobados, el administrador del proyecto puede dividir el proyecto en un arreglo jerárquico de sub-proyectos mas pequeños, hasta que la entidad mas baja refleje una unidad de trabajo controlable en el proyecto. Las pantallas en línea son usadas para ingresar información sobre las unidades de trabajo, información de horarios, estimativos de costo y fechas claves para cada proyecto y sub-proyecto. Esto forma la base para planear el proyecto y monitorear su progreso hasta la culminación del mismo.

Cuando el trabajo actual comienza, los empleados usan los mecanismos de pedido del subsistema de materiales para permitir contratos y material de pedido, cobrando los items del numero del proyecto directamente, o por medio de una orden de trabajo numerada.

Adicionalmente, las ordenes de trabajo para trabajo en sitio son abiertas con el numero del proyecto. Estas ordenes de trabajo son utilizadas por operadores y personal de mantenimiento en la misma manera que en cualquier trabajo, en la cual la orden de trabajo es escrita en cualquier requisición de materiales y hojas de tiempo. Esta acción automáticamente colecciona costos actuales de las ordenes de compra relacionadas al proyecto para cada segmento estimado.

Cuando se termina el trabajo, el proyecto puede generar ingresos. El modulo de cuentas por cobrar proporciona la facturación contra proyectos y ordenes de trabajo para recolectar ingresos contra proyectos.

4.1.3.4 COSTEO DE EQUIPO

Este punto se definió en el punto de en el punto 4.1.2.2

4.1.4 Administración de Recursos Humanos

En organizaciones grandes y complejas, el manejo efectivo y la utilización de recursos humanos es un factor crítico en el logro de objetivos y metas de la compañía. Muchas de esas organizaciones han disminuido su fuerza de trabajo en años recientes, teniendo que mantener las metas impuestas de producción. La introducción de equipos manejados por sí mismos y grupos de trabajo, ha hecho crecer las áreas operacionales de las organizaciones con nuevos niveles de actividad. Más y más, las funciones del RH han sido responsables de administradores de línea y supervisores, con el departamento del RH activado como especialistas.

El sistema proporciona módulos de administración de recursos humanos que apoya las funciones empresariales de la organización operando en ambientes similares, en los sectores privados u público. El sistema proporciona un manejo efectivo de las personas y el

uso proactivo de la información de la gente en las áreas operacionales apropiadas del negocio.

Las principales funciones cubren la administración, monitoreo y desarrollo del empleador, remuneración de la fuerza de trabajo, el manejo del organigrama, las habilidades de la fuerza de trabajo y el manejo de incidentes de seguridad y procedimientos.

Siendo integrado totalmente en su propio derecho, el módulo RH se integra con las operaciones de los módulos de mantenimiento y finanzas. Esto es esencial donde procesos empresariales van desde áreas operacionales de la organización. Para ser proactivo y confidente en la toma de decisiones, los empleados necesitan acceso a toda la información que sea relevante. El administrador entrenador necesita información en la disponibilidad de los trabajadores de turno para colocar horarios a los cursos, tal como el programador del trabajo necesita saber cuáles trabajadores de turno llegarán a trabajar, dado que se dé un horario de entrenamiento en el futuro.

El subsistema de administración de los recursos humanos compromete los siguientes

módulos

- Manejo de personal y administración.
- Administración de la estructura organizacional y niveles de aprobación
- Manejo de entrenamiento y competencia.
- Reclutamiento.
- Manejo de pago de nómina.
- Tiempo de asistencia.
- Costo de la mano de obra.
- Manejo de ausencias.
- Planeación y desarrollo de la fuerza de trabajo.
- Salud, seguridad y ambiente

- Administración de beneficios.
- Administración de planeación.
- Administración de quejas.

El módulo de RH opera en un entorno diverso, capaz de satisfacer concurrentemente las necesidades de grupos de trabajo, grupos de pago, departamentos, extensiones, manteniendo una seguridad estricta y la integridad de la información del RH. Las organizaciones son capaces de escoger qué funciones son controladas centralmente y cuáles son descentralizadas a la mano de obra en general.

Lo que se obtiene es un sistema RH que está diseñado para la organización individual y que va dirigido al logro de los objetivos.

4.1.4.1 MANEJO DE PERSONAL Y ADMINISTRACIÓN.

Este módulo es usado para establecer la información para cada empleado. La información será obtenida por otros módulos RH que necesitan conocer ítems como el aniversario y fechas de servicio y clasificación.

La información biográfica puede ser mantenida con una combinación de tabla de códigos y campos de texto. Los campos de texto ayudan a proporcionar exactitud y consistencia información de tipo clasificatoria y estadística. La característica de texto extendido permite el registro de información narrativa para cada empleado.

Es difícil predecir toda la información que una organización desea mantener sobre sus empleados, algunos ítems pueden ser específicas a la organización o industria. Para filtrar este requerimiento inevitable, el sistema proporciona un cargo de campos definidos por el usuario para registrar tal información.

Adicionalmente a fechas concernientes al día de contratación y servicio, hay campos para fechas significativas específicas. Estas pueden utilizarse para monitorear eventos especiales que no están en seguimiento por parte del sistema y que aparecerán en el día que se necesite un reporte de acción.

La información basada en los dependientes y beneficiarios de un empleado puede ser establecida en este módulo. Esto incluye día de nacimiento, relación del dependiente con el empleado, status marital y si el dependiente es un empleado. Una revisión entre el número de dependientes declarados y el número de dependientes ingresado, lo alertará de cualquier discrepancia.

Un número de contactos puede establecerse para cada empleado. Esta información proporcionada es valiosa en caso de emergencia, pero no es limitada a este solo caso.

La historia previa del empleado puede ser mantenida por el empleador, incluyendo detalles de supuesto, fechas relevantes y detalles del empleado. Una historia total será mantenida automáticamente una vez el empleado sea ingresado en el módulo RH. El status de un empleado puede cambiar de tiempo en tiempo y esto es monitoreado por el sistema.

Cambios de status incluyen :

Suspensión.

Reclasificación.

Terminación.

Los reportes estándar que muestran el estado actual del empleado, pueden ser producidos a intervalos nominales. El reporte completo de todo el personal, puede ser arreglado usando parámetros seleccionados para un reporte más específico.

4.1.4.2 ADMINISTRACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y NIVELES DE APROBACIÓN.

El módulo de administración de la estructura organizacional y niveles de aprobación refleja las estructuras de reporte, junta y autorización de una organización, y apoya la planeación estratégica continua por el uso de jerarquización múltiple.

El establecimiento de la jerarquía es una estructura constituida por el usuario que proporciona un número de niveles de responsabilidad. Cambios globales a la estructura del código del reporte primario facilita los cambios traídos para la reorganización. Las familias y posiciones manejan el perfil de la fuerza de trabajo y forman el componente principal de la jerarquización, Los familias definen la información genérica que puede formar una plantilla con base a las posiciones. La información definida por las posiciones incluye :

- Costos.
- Tareas.
- Evaluación.
- Criterio de selección
- Contexto.
- Atributos.
- Objetivos.
- Códigos de reporte.
- Requerimientos.
- Detalles.

Definiendo esta información, el perfil de los trabajadores puede ser manejado y monitoreado. Este pilar es integral a actividades como :

- Evaluación de la posición y el trabajo.
- Motivación del empleado, desarrollo y planeación.

- Monitores de niveles de presupuesto y ocupación.
- Control de seguridad y autorización.
- Revisión y manejo de los cambios y el desarrollo organizacional.

Los límites de aprobación para funciones tales como la requisición, compra y salida de stock, son manejadas por las relaciones impuestas en la jerarquización. La jerarquización es referenciada cuando se exceden los límites, con referencia selectiva o inmediatamente superior como lo especificado.

La jerarquización juega un papel integral en los perfiles de seguridad. Estas aseguran que el acceso sea limitado a aquellos miembros de la jerarquía, subordinados por la posición del usuario. Administradores lineales, supervisores y líderes de equipo pueden tener permiso de acceso a funciones de RH específicas para aquellos empleados que son su responsabilidad.

Un empleado puede ocupar posiciones secundarias y de alto mando aún con la posición primaria. Cada posición puede tener más de un empleado, si es necesario. Cuando un número de ocupantes autorizados de una posición está por excederse, una advertencia saldrá en la pantalla.

Los códigos de los reportes primarios gobernarán la secuencia de muchos reportes, exceptuando pago de nómina y de personal.

4.1.4.3 ADMINISTRACIÓN DE COMPETENCIAS Y ENTRENAMIENTO.

Competencias (recursos).

Recursos es el término que valora calificaciones, licencias y otras clases de habilidades definidas por el usuario. Esta información es guardada en tablas de códigos, permitiendo a las organizaciones moldear su perfil de recursos para que llene sus necesidades particulares. Algunas guías generales o clases típicas de códigos son:

- Una licencia es un permiso que sale de una autoridad para desempeñar una función específica, tales como la operación de un equipo.

- Un conocimiento define una habilidad o eficiencia para realizar una tarea específica, no estando relacionada directamente a un entrenamiento formal.

Un nivel de competencia puede ser asociado con cada tipo de recurso, proporcionando un grado de calificación del tipo de recurso. Esta información no es obligatoria pero es útil permitiendo al usuario refinar los procesos de selección para programar, entrenar, reclutar y planear. Los niveles son definidos por el usuario.

Los tipos de recursos pueden validarse a partir de empleados, posiciones, grupos de trabajo y cursos de entrenamiento. La interacción entre esta información en funciones incluidas en la siguiente tabla :

FUNCIONES RH.

ENTRENAMIENTO:	Asegurando que la fuerza de trabajo tenga la competencia necesaria para lograr las tareas especificadas.
RECLUTAMIENTO:	Uniendo las habilidades de las personas que aplican interna y externamente al puesto vacante.
PLANEACIÓN SUCESIVA:	Buscando candidatos futuros para un puesto que se volverá vacante en el futuro o una nueva posición.
PROGRAMACIÓN DE UNA ORDEN DE TRABAJO	Proporcionando información de la competencia del empleado y su experiencia en programación del usuario.

Para cada una de esas funciones, una matriz seleccionada puede ser usada. Esto muestra el tipo de recursos siendo vistos juntos indicando si es obligatorio o no.

La matriz de la lista de empleados encontrados en la búsqueda indicara si unen los requisitos. Incluyendo y excluyendo criterios, la búsqueda puede reducirse o ampliarse, esto proporciona un encaje perfecto, o el mas cercano dependiendo el grado de manipulación de los parámetros.

Adicionalmente, los candidatos potenciales para cursos de entrenamiento son identificados por la base de datos de los empleados.

La función de reclutamiento hace uso de esta funcionalidad declarando qué tipo de recursos son requeridos para la posición vacante y comparando los atributos de los que aplican a ella. Las faltas de competencia pueden ser monitoreadas por la matriz, permitiendo a la organización dale la atención apropiada.

4.1.4.4 ADMINISTRACIÓN DE ENTRENAMIENTO

Este módulo usa la información de recursos guardada por el empleado y proporciona información acerca de sus necesidades para entrenamiento futuro. Los administradores, entrenadores y supervisores son capaces de planear cursos de entrenamiento y de nominar juntas para estos cursos. La administración del entrenamiento es una parte integral de la planeación de la carrera, la seguridad y salud de la fuerza de trabajo, asistiendo a las organizaciones a maximizar la productividad y la seguridad con una fuerza de trabajo hábil.

Los Administradores y programadores son capaces de revisar las calificaciones profesionales de sus empleados, mientras que los supervisores de entrenamiento pueden saber cuáles empleados necesitan más entrenamiento. El plan de entrenamiento de empleados es usado para establecer necesidades de entrenamiento.

Los cursos de entrenamiento son establecidos por módulo de RH basado en las necesidades de la organización. Estos cursos pueden ser dictados interna o externamente y pueden incluir a personal no empleado como asistente. Estos cursos se unen con otros cursos relacionados para tener unidades grandes de entrenamiento.

Los cursos de entrenamiento son organizados proporcionando información de los cursos ofrecidos, indicando por ejemplo, duración del curso, localización, prerequisites para los asistentes, presentadores y número máximo de asistentes.

Los entrenamientos individuales son establecidos para cada curso; la base de datos del empleado puede ser interrogada para sacar candidatos para la inclusión del curso.

La selección del curso de entrenamiento hace uso de la matriz de selección, resaltando empleados para cursos particulares. Individuos y los supervisores pueden nominar para cursos independientemente, y confirmar o negar la asistencia con códigos de status.

Los resultados de las sesiones de entrenamiento de los empleados, son registrados en el fin de una sesión de entrenamiento y actualizado en el historial del empleado. El curso puede llevar a obtener un nuevo tipo de recurso que puede ser el perfil del empleado en entrenamiento.

El registro y actualización de esta información puede ser controlada por el usuario y sólo es automático si es indicado.

Todos los cursos, sesiones y resultados para cada empleado son registrados en el historial de entrenamiento como una ayuda para determinar necesidades de entrenamiento para cada empleado.

El módulo de entrenamiento es estratégico asistiendo a las organizaciones para ampliar las habilidades de su fuerza de trabajo. Esto es útil cuando nuevos equipos o procesos son introducidos. Con un registro comprensivo de las habilidades bajas y buenas del empleado, se vuelve fácil escoger la experiencia de la fuerza de trabajo que no puede ser requerido en este momento.

El logro del desempeño empresarial puede ser unido a la calidad y cualidad de las habilidades y educación en la fuerza de trabajo. Este módulo lo asiste este proceso.

4.1.4.5 RECLUTAMIENTO.

Este módulo proporciona información que maneja el reclutamiento del personal, tanto de los recursos internos como externos. Mantiene seguimiento de los pasos que debe seguir un candidato para ser escogido.

Las posiciones vacantes para las cuales la organización necesita reclutar, son establecidas. Tipos de recursos como licencias, habilidades y calificaciones asociadas con la posición vacante o libre son traídas automáticamente y los candidatos son aplicados con este criterio. La matriz de selección que compara a los candidatos con los puestos libres, pueden ser ajustados y arreglados para proporcionar una mejor visión de los candidatos. Esto puede involucrar un cambio en los niveles de competencia o declarar si los recursos son obligatorios o no. La matriz ayuda a resaltar el mejor candidato en el proceso.

Los candidatos pueden salir del personal existente o de fuentes externas; si hay un empleado existente, alguna información saldrá al récord del candidato. Las etapas del ciclo de reclutamiento pueden ser seguidas y registradas por el uso de códigos de status.

Estas son definidas por el usuario y pueden aparecer así :

- ADV posición publicada.
- RECD aplicación recibida.
- ACK aplicación entendida.
- 1st. Primera ronda de entrevistas.
- 2nd. Segunda ronda de entrevistas.
- FIN entrevista final.
- APL libro de aplicación.
- OFF oferta extendida al candidato.
- APT candidato citado.
- UNS notificación de aplicación no satisfactoria.

Cuando un candidato externo es citado a una posición, sus detalles son establecidos como un empleado.

El módulo de reclutamiento es colocado idealmente para utilizar el producto MINT (archivos planos de conversión) . Los escritos pueden ser arreglados para bajar la información del candidato con un procesador de palabra. De esta forma, la sección de reclutamiento es capaz de enviar varias cartas, tales como recibo de conocimiento de una aplicación, cubriendo a un gran número de candidatos en un proceso eficiente.

4.1.4.6 ADMINISTRACIÓN DE PAGO DE NÓMINA.

El módulo de pago de nómina es una colección de submódulos que culminan en el cálculo de pago o función de proceso de pago. El pago de nómina recoge información de los sistemas de administración de llegada/salida también como de tablas extensas e información de empleados.

Este pago de nómina puede comprometer muchos grupos de pago, con frecuencia de pago usualmente gobernando esta decisión, los elementos claves del pago de nómina son :

- Escala de tabla de impuestos.
- Pago múltiple / métodos de deducción.
- Calculo de pago semanal, nocturno, bisemanal, semimensual, cada 4 semanas y períodos mensuales.
- Cálculo del pago automático del personal.
- Cálculo del pago para empleados que reciben un pago promedio basado en horario normal o en horas extendidas.
- Componentes de proporción de pagos que incluyen o excluyen ganancias para pagos particulares.
- Pago automático de ganancias fijas.

- Tiempo en línea vía generación automática de transacciones basadas en pagos de empleados.
- Entrada en línea de hojas de tiempo por individuo o grupo de información.
- Acceso en línea a premios por la interpretación de transacciones en tiempos de comienzo/final.
- Tarea completa de registro, pago e historia en línea.
- Pago de ida y métodos múltiples de carga.
- Pagos manuales.
- Integración completa con módulos financieros.
- Provisión de mensajes de empleados en facturas de pago basado en criterio múltiple.
- Provisión de detalles de cheques automáticos
- Registro histórico de todos los detalles de pago y salida para procesamiento retrospectivo.
- Pagos retrospectivos en línea para individuales y un conjunto para grupos de empleados.
- Certificado de detalles de grupo e historia.
- Costos.
- Métodos múltiples de costo.
- Reporte y reconciliación.
- Reporte de pago de impuestos de nómina.
- Proceso de pago en línea incluyendo el método.
- Impuestos federales, estatales y locales.
- Reciprocidad estatal y local.
- Controles de exención de impuestos.
- Saldo sostenido adicional.

- Inhabilidad FICA 1 SUI.
- Reportes / formas para jurisdicciones de impuestos.

El pago de nómina puede correr de una manera centralizada o descentralizada, las organizaciones tienen derecho a escoger la extensión del regionalismo.

Las tablas de pago de nómina son configuradas y controlan todos los aspectos del pago. La información del empleado es configurada y cargada similarmente, y también se trabaja con tablas para proporcionar flexibilidad máxima y esfuerzo mínimo, cuando hay cambios en las proporciones o en las condiciones.

El módulo RH ha sido diseñado para operar en un pago con base de excepción, sólo requiriendo que las variaciones del pago estándar o autopago sean ingresadas. Si el personal es pagado, incluidos empleados temporales y medio tiempo, las transacciones se generan automáticamente para ello en una base diaria.

El pago de nómina permite muchas antesalas o prepagos como sean pedidas. Esto calculará el pago para propósitos de verificación. Un reporte resaltado alertará al usuario de cualquier condición de excepción y también proporcionará mensajes de alerta. Esto proporciona la oportunidad de realizar y de ingresar más información, cuantas veces se requiera.

Un grupo de reportes cubriendo registro de pagos, ganancias y reporte de deducciones, reporte de costo, cuentas, facturas de pago y detalles de banco es producido como parte del pago final.

Balances manuales al día en todas las ganancias y deducciones, así como visión rápida del día de certificados de grupos corrientes, pueden ser vistas en línea por cada empleado. Una historia completa se mantiene de salidas, llegadas y transacciones de pagos de nómina.

La historia de pago de nómina se mantiene en un archivo este toma la base y cualquier retrospectiva que pueda ser requerida. Estos son carreras típicas para incrementos anteriores en pago de premios y castigos, pueden operar en el método 'que tal sí'. Esto

significa que el proceso puede correr cuantas veces sea requerido para permitir la generación de pagos retro, antes de convertirlos en un pago general.

4.1.4.7 TIEMPO Y ASISTENCIA.

Este módulo se ajusta particularmente a organizaciones con nómina de empleados cuyas condiciones de beneficio introduce un nivel de complejidad que requiere un manejo cuidadoso y consistente.

El módulo RH proporciona este manejo aplicando varias capas de control, mientras que al mismo tiempo permite una gran cantidad de flexibilidad. El resultado es un sistema que maneja estas condiciones de premio complejas con un esfuerzo mínimo por parte del usuario. Si las variaciones son requeridas estas son también muy sencillas con el proceso complejo detrás de la escena.

Los componentes básicos de los módulos de tiempo y asistencia son :

CÓDIGOS DE TRABAJO.

Componentes diarios de la nómina que construirán información especial de los cambios de horario: comienzo, final, hora de almuerzo, ausencia, etc. El código construye un diseño para la nómina.

NÓMINA.

Un diseño de cambios de horario que puede colocar en ciclos.

CONTROLES DE PREMIO

Controla la extensión del trabajo, permite pagos

DIARIOS.

estándar y dos cambios de horario codificados por día. Declara las reglas para los pagos normales y extraordinarios.

DÍAS FESTIVOS OBLIGATORIOS.

Declara las reglas asociadas con ausencias parciales o extensas, tales como los de días festivos, enfermedad, anual, RDO que caiga en día festivo y penas por hora de trabajo y trabajo nocturno.

Toda esta información es juntada y procesada por el sistema automáticamente. Se diseñan reportes varios, para resaltar anomalías y estos son dirigidos a los supervisores y controladores de tiempo.

Este módulo puede ser operado centralmente o puede ser llevado a la administración lineal donde mucha de la fuerza de trabajo y manejo RH ahora tiene lugar.

El módulo genera tiempos de comienzo/fin para los empleados, automáticamente para la nómina. Cuando se proporciona un archivo de entrada de los relojes de tiempos, el sistema consolida los tiempos de entrada/salida para un empleado pensando las horas actuales con las horas de nómina. Cada transacción que no concuerde con los tiempos de nómina se marcan como excepciones y se reportan como tal diariamente. Todas las excepciones pueden ser aceptadas o modificadas si es necesario antes de pasar por el proceso de pago de nómina.

El sistema crea transacciones de ausencia para empleados que salen un día festivo en un calendario pre-definido. El sistema permite la generación de transacciones para la nómina de los empleados que hay que pagarlos con anticipación como en Navidad.

Todas las transacciones válidas y las excepciones son pasados por un marcador de registro diario que analiza los tiempos registrados en contra, el premio del empleado para determinar los pagos requeridos. Las decisiones se realizan en tiempo ordinario, cambios de horado, ganancias, tiempo extra, descansos y períodos de penalización.

Al final del período, el sistema produce un reporte de asistencia que da detalles del tiempo trabajado actualmente y ausencias para cada empleado, para satisfacer los requerimientos.

Si una predicción de nómina es necesitada para un grupo de trabajo, puede ser realizada por un reporte para el siguiente período.

Hay una unión automática entre los módulos de costo de tiempo y asistencia y trabajo con balance cruzado con horas de trabajo y validación de los mecanismos de costo.

4.1.4.8. COSTOS DE LA MANO DE OBRA.

Una de las mayores entradas de cualquier actividad es la del costeo laboral. Mientras una gran cantidad de información sobre mano de obra puede obtenerse de los pagos de nómina, su uso en el apoyo de actividades de operaciones y mantenimiento son limitadas porque :

- Está muy tarde (Se produce al final del periodo).
- Tiene clasificaciones inapropiadas y mecanismos de costo ya que está orientada a la nómina y no al trabajo.

Para resolver este problema el módulo de mano de obra permite que las horas de los empleados sean colocadas a actividades de trabajo diariamente. El sistema calcula el costo del trabajo en conjunto con los costos, si es aplicable, y amplía, el total de horas y costos con la actividad que puede ser una orden de trabajo, proyecto, ítem de equipo, cuenta del libro mayor, o centro de costo, como un producto secundado de este proceso, el sistema proporciona análisis de tiempo ocioso, desempeño del grupo de trabajo y ayuda en el proceso presupuestario.

La entrada de horas de trabajo puede ser por tres métodos :

- Entrada directa en el módulo de costo de la mano de obra.
- Entrada directa por medio del módulo tiempo y asistencia para empleados individuales o grupos de trabajo, que produce información del tiempo para el pago de nómina o para propósitos de costo de mano de obra.
- Transfiere un sistema a terceros.

Cada mecanismo de entrada tiene sus ventajas. Entrada directa por medio de los costos de mano de obra, permite información del costo de trabajo, ser controlada totalmente por las operaciones y personal de mantenimiento. No tenemos que usar clasificaciones de pago de nómina y contabilidad para tiempo total de pago de nómina. Por ejemplo, pueden haber dos clasificaciones en los pagos de soldadores, pero la persona de mantenimiento puede desear tener un solo código de trabajo(soldadores normales y soldadores para planeación de mantenimiento).

La entrada directa por medio de tiempo y asistencia proporciona los beneficios de un solo punto de entrada para costos de mano de obra y pago de nómina. El sistema mantiene una reverificación entre horas pagadas y costo de las horas, resaltando cualquier anomalía.

Cuando se digita la información del tiempo, se dispone de opciones definidas para manejar grupos de empleados con detalles de costo similares. Esto incluye el costo de un grupo entero en una sola entrada cuando toda la información es idéntica, dando la facilidad de crear la entrada inicial como plantilla para entradas posteriores. Ambos tipos de entrada son dirigidos a reducir las entradas requeridas y el flujo normal del proceso.

El sistema valida la entrada de transacciones y calcula el valor de la mano de obra usando proporciones estándar o actuales mantenidas por la clasificación de empleados o grupos de trabajo. Horas de trabajo pueden ser divididas en tiempo ordinario y tiempo extra con costos a diferentes tasas. Cada clasificación puede unirse con los cálculos de los costos corrientes que generará las transacciones apropiadas relevantes a esa clasificación. Las tasas también pueden ser importadas con la información del tiempo.

Basado en cálculos, el sistema genera transacciones contables balanceadas en una base de absorción de costos (aún de los costos corrientes) cargando apropiadamente las órdenes de trabajo, tareas, equipo, proyectos, centros de costo y cuentas del libro mayor con el valor del trabajo. Las entradas de crédito para trabajo directo pueden ser colocados en le centro de costo del empleado para análisis de la varianza de la mano de obra o para crear cuentas

de culminación de la mano de obra. Las entradas de crédito para costos corrientes pueden ser creadas para cuentas de culminación de la mano de obra. Detalles de los costos de la mano de obra son colocados en los archivos relevantes diariamente.

4.1.4.9 ADMINISTRACIÓN DE AUSENCIAS.

Este módulo se encarga de todo lo relacionado con el manejo y procesamiento de las ausencias de los empleados en una organización. En una organización grande con muchos empleados, la administración de las ausencias es útil para asegurar que las posiciones sean ocupadas por personal apropiado. La habilidad de planear y manejar salidas acordes y otro tipo de salidas proporcionan a la organización la oportunidad de tomar decisiones informadas de su fuerza de trabajo. Revisando una predicción de salidas reservadas por el grupo de trabajo, un supervisor o líder de grupo tiene información exacta de cómo aplicar procesos de ausencias.

Por eso la administración de ausencias pone las reglas para incremento en salidas, registro y planeación, reservaciones avanzadas, pagos y ausencias proyectadas. Una historia completa de ausencia tomadas de lo actual y no actual, permite mantenerlas juntas y con un registro de títulos, ajustes, etc.

La viabilidad de la compañía señala ausencias extraordinarias, el cual también se administra.

Las funciones más importantes de este manejo incluyen :

- Funciones de manejo de ausencias.
- Reglas de manejo de ausencias(tablas).
- Planeación y análisis de ausencias.
- Proyección de ausencias, ausencias reservadas por el grupo de trabajo.
- Análisis de ausencias, días, calendario de las ausencias programadas.
- Procesamiento de ausencias.
- Reserva de salidas avanzadas.

- **Fórmula de ausencias arregladas para diferentes tipos, gobernando la tasa de incremento, cuando esta se tituló. También permite los pasos automáticos de una fórmula a otra.**

Los períodos de ausencia pueden ser reservados con anticipación con una muestra calendario e ingresando fechas. El sistema proyectará la nómina y los títulos a la fecha futura, tomando en cuenta las fiestas nacionales y el usuario será informado con mensajes de elegibilidad al empleado de irse. Los arreglos de seguridad son imperantes cuando el incremento puede ser ingresado en avance. El sistema genera los pagos de ausencia y cargas y los mantiene en el sistema hasta el día de pago estipulado, tal como una semana antes de la ausencia.

La proyección de ausencia y su análisis en línea han mostrado ser una buena ayuda en la administración. La información es resaltada para dejar a los administradores tomar decisiones y tomar acciones cuando la información recolectada muestra la información que por otros medios pasaría desapercibida, tales como aplicaciones remitidas en un período congestionado, ausencias regulares en tiempo, particulares, por ejemplo, lunes o días cercanos a festivos.

4.1.4.10 PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA DE TRABAJO.

Este módulo combina información suministradas por otros módulos RH para analizar y proyectar esta información, dando a los administradores del RH, administradores en línea, supervisores y programadores, una base de decisiones para realización y planeación.

Las predicciones de personal son capaces de proyectar la disponibilidad esperada de un empleado, mostrando los cambios de nómina, las ausencias que han sido programadas en adelanto y cualquier reserva en sesiones de entrenamiento.

La proyección preverá la disponibilidad para un grupo entero de trabajo en bloques mensuales de una fecha específica. Los programadores utilizan información de proyección y

de recursos basados en los empleados cuando desempeñan tareas colocadas en planeación adelantada. Supervisores y líderes de grupo pueden utilizar esta visión de grupo de trabajo cuando consideran aplicaciones para ausencias, tiempo extra, toma de decisiones sobre disponibilidad para sesiones de entrenamiento y manejo general de los grupos.

Tanto como administrar la disponibilidad y capacidad del grupo de trabajo, este módulo está diseñado para permitir una visión proactiva del futuro de la compañía y una perspectiva del empleado. El desarrollo del empleado es importante por muchas razones. Un grupo de trabajo bien entrenado y bien preparado ayudará más en una productividad mayor con estándares más altos de calidad y eficiencia. Los beneficios que salen de la fuerza de trabajo también contribuirá en la reducción de número de accidentes e incidentes, con una ganancia de tiempo y dinero y con menos daño a la planta y equipo. El costo en términos de elemento humano debe ser considerado también.

La organización está dirigida hacia una fuerza de trabajo multidisciplinada en vez de empleados sencillos. Los empleados tienen la oportunidad de expandir su base de estudio, con posibilidades de recompensa en la forma de remuneraciones aumentada y propósitos aumentados de empleo.

Los empleados pueden ser marcados para posiciones claves como parte de los planes de la organización. Puede ser vital para determinar el entrenamiento, desarrollo y experiencia requerida para realizar el rol propuesto también como información registrada recientemente.

Con la habilidad de analizar la fuerza de trabajo y tener habilidades de entrenamiento, se pueden desarrollar programas acordes para lograr un nivel apropiado de habilidad para ser mantenido. Esto puede identificar entrenamiento inicial o resaltar dónde se necesita entrenamiento.

Casi cada organización se encuentra con un reto al cambio, en una base diaria o en situaciones frecuentes. Esto puede resultar de introducir nuevas tecnologías, equipo o procesos o tratarse que el producto necesita una reducción. Sin importarnos la causa, hay

una necesidad en común de afrontar las consecuencias. Los administradores del RH y de entrenamiento deben ser capaces de determinar si hay disponibilidad de experiencia similar con la fuerza de trabajo actual antes de reclutar gente externa.

Los ejercicios de reestructuración y disminución pueden considerar la pérdida de algunos empleados. El módulo de desarrollo y planeación de la fuerza de trabajo hace uso de la matriz de selección para analizar estas situaciones y proporcionar información para la toma de decisiones.

4.1.4.11 SALUD, SEGURIDAD Y ENTORNO.

La seguridad en el sitio de trabajo es vital para todos los empleadores y las personas que se encuentren en locaciones donde una organización lleve a cabo una empresa. Estas personas incluyen empleados, trabajadores contratados y subcontratados y representativos de terceros tales como proveedores. Este módulo es diseñado para proporcionar a las organizaciones con información para reducir los incidentes en el área de labores y ser pro-activos en su prevención.

Esto es logrado registrando la información tal como información, de; manejo de seguridad, detalles de la salud de; empleado y observaciones de higiene industrial, también como el análisis de información histórica en accidentes y lesiones.

El alcance de la funcionalidad cubierta incluye :

- Registro de accidentes e incidentes.
- Resumen Funcionalidad MIMS
- Registro y análisis de lesiones.
- Administración de reclamos.
- Monitoreo de la salud.
- Administración de la seguridad.
- Administración de la rehabilitación.

- Observaciones de higiene industrial.

El sistema permite a la organización tener información detallada de los accidentes o incidentes ocurridos en el sitio de trabajo.

La información mantenida incluye locación, tiempo, gente involucrada y testigos; que equipo estaba involucrado, cómo ocurrió el incidente y quién lo reportó. La información adicional cubre el tiempo perdido, qué acción colectiva fue tomada y detalles de la orden de trabajo para acumulación del costo para reclamos.

Cuando una lesión ocurre, una unión es mantenida entre el incidente causando la lesión y todo el personal lesionado. Se guardan los detalles posteriores, cubriendo el tipo de accidente, lesiones sufridas, puntos de cuerpo afectados, tratamiento médico administrado y los costos ocurridos. Los reclamos relacionados con lesiones se pueden ingresar en el sistema para manejar toda la información de apoyo.

Esto incluye detalles de la aseguradora, gastos involucrados por el reclamo, tiempo perdido dado a la lesión y narración general según lo requerido. La acumulación y manejo de costos asociados con los incidentes es desarrollada por el módulo de orden de trabajo, donde hay relación uno a uno entre los reclamos y órdenes de trabajo o una jerarquización de la orden de trabajo familiar y las otras órdenes de trabajo.

El monitoreo de la salud de empleado es un paso pro-activo en un empleador que se preocupe por la salud de sus empleados. Los exámenes médicos, deben ser realizados a aquellos aspectos de la salud en la que el empleado requiera operar en condiciones obligadas por el trabajo o su entorno. El sistema permite que los resultados de esos exámenes sean mantenidos y examinados.

Adicionalmente, la historia de las lesiones, tratamientos médicos, ausencia, programas de rehabilitación y reclamos hechos por un empleado pueden ser revisados para proporcionar la asesoría entera de un individuo.

La prevención de lesiones en el sitio de trabajo e incidentes mientras una organización trabaja para mantener e improvisar el nivel de producción y la calidad, deben ser mantenidos en muchos niveles. El módulo de planeación y desarrollo de la fuerza de trabajo discute la habilidad apropiada de los trabajadores como el mantenimiento del nivel de competencia.

Justos con un equipo bien mantenido, la fuerza de trabajo bien entrenada y preparada también necesita información sobre el ambiente y los procedimientos asociados con las tareas particulares a ser realizadas. Se pueden establecer procedimientos de seguridad de trabajo. Estos procedimientos son asociados con locaciones diferentes y con posiciones colocadas. Los peligros relacionados con un procedimiento específico pueden ser resaltados. Con el tiempo, la posición y locación del empleado será capaz de detectar los peligros del mismo.

Otra medida preventiva que las organizaciones desean registrar en el módulo de monitoreo de condición del sistema es las observaciones de higiene industrial. Eso permitirá que información como locación, fecha y categoría de un registro, método de muestra, equipo usado, lectura y condiciones.

4.1.4.12 PLANES

Los planes son arreglados en el sistema, mostrando detalles de Administración del Plan, información de contactos para el administrador, tipo de plan, status y código. Al nivel del plan, deducciones definidas pueden ser registradas por las contribuciones del empleador y el empleado. Estas decisiones saldrán de los empleados cuando se afilien al plan, pero pueden ser quitadas si es necesario.

Existen reglas de elección para afiliación a planes, el cual son declaradas a este nivel y pueden ser usadas para vetar empleados que son afiliados al plan. El sistema alertará al usuario si las reglas son quebrantadas la elección puede estar gobernada con base en :

- Rango de salario.

- Rango de edad.
- Tiempo de servicio.
- Tipo de empleado.
- Categoría del empleado.
- Posición.

4.1.4.13 ADMINISTRACIÓN DEL EMPLEADO.

La información del plan puede ser arreglada para los empleados con códigos de status y fechas con seguimiento de cualquier progreso durante la elección y aprobación al comienzo del plan actual. Estas fechas significativas son mantenidas para cada ítem del plan individual asociado con el empleado. Los códigos de status son definidos por el usuario.

La cantidad del cubrimiento del plan será definida por el plan, pero esta cantidad puede ser alterada para cubrir las necesidades del empleado. Similarmente los códigos de deducción al nivel del plan pueden ser arreglados para las necesidades del empleado. Las deducciones pueden ser pre y post impuesto, el sistema mostrara la vida del empleado y el empleador al día y totales de la limpieza del periodo. Estas figuras son una acumulación de todas las deducciones hechas para este plan y representar un número diferente de códigos de deducción.

Un desglose de las deducciones individuales muestra los detalles de las cantidades para cada código de deducción cuyas figuras se mantienen para los siguientes periodos:

Periodo / Mes / Cuarto / Año fiscal / Limpieza / Vida al día.

Cualquier fondo que sea transferido adentro, la fuerza del plan puede ser registrada al nivel del código de deducción.

Por medio de deducciones del pago de nómina, las contribuciones de la compañía pueden también ser establecidas.

4.1.4.14 ADMINISTRACIÓN DE RECLAMOS.

Este módulo proporciona el registro y pago de los reclamos de la compensación de los trabajadores. Los reclamos salen como resultado de los incidentes de salud y seguridad que son registrados por medio del módulo de salud, seguridad y entorno. La otra ayuda de este módulo es facilitar los requerimientos estatutarios de los aseguradores individuales y no individuales que reportan la compensación de los trabajadores en cada estado.

Los detalles de reclamos generales pueden ser registrados para cada empleado, no empleado, pieza de planta, equipo o un código de causa registrado para un incidente de salud y seguridad.

Los reclamos por compensación de los trabajadores pueden salir sólo de los empleados de la compañía que tengan registros de detalles de reclamos generales. Este tipo de reclamos también proporcionan el registro y proceso de reclamos estimados, pagos, recuperaciones y ausencias.

Los pagos por reclamos pueden realizarse por el módulo de finanzas cuentas por pagar y el módulo de administración de pago de nómina. Los reclamos por ausencia pueden ser procesados por el módulo RH de tiempo y asistencia y por el módulo de administración de pago de nómina. El módulo de pago de nómina también por la actualización de el tiempo perdido y detalles de costo y por lo cual es un prerequisite para este módulo.

Este módulo proporciona el mecanismo para seguimiento de tiempo ocioso y los costos asociados con el reclamo. Adicionalmente estas horas perdidas y el costo, son juntadas al nivel de locación de compensación del trabajador, al nivel de salud, seguridad e incidentes y el nivel de salud y seguridad del empleado para dar una visión clara de las horas perdidas. Las transacciones individuales pueden ser identificadas, desglosando por las pantallas de pago reclamos, resumen de recuperación e historia. Estas transacciones individuales son para un pago de reclamos, recuperación o ausencia de autoridad.

4.1.5 Servicios de Ingeniería

Este servicio guía y apoya los esfuerzos de los clientes de sistema para diseñar sistemas de información para poder realizar el próximo potencial de su inversión en sus computadoras. Este sistema se implanta a las empresas revisando su alcance actual y foco de aplicación, buscando incrementar el retorno de su inversión en sistemas de información y mejorar su nivel competitivo mejorando entonces el foco de desempeño. Las capacidades de apoyo a la toma de decisiones disponible con la información totalmente integrada puede proporcionar a los clientes con decisiones basadas en mejor información y mejor uso de tecnologías avanzadas.

Los Ingenieros especialistas en desempeño multidimensional, horizontal, por interconexiones departamentales, verticales por la rutina, táctica, estratégica y toma de decisiones jerárquicas entre las disciplinas administrativas y técnicas a varios niveles de la organización. Creemos que los productos y servicios que proporciona esta herramienta para sus clientes deben ser capaz de ayudarlos a lograr su desempeño óptimo en el negocio. Decisiones de negocios son aprobadas por el conocimiento de cómo va una compañía. Esta medición del desempeño y del manejo es una herramienta estratégica en el entorno competitivo de hoy día.

Los servicios y productos proporcionados por el servicio de desempeño ingeniero incluye :

- Auditoría operacional para manejo del trabajo, incluyendo mantenimiento, de materiales, recursos humanos y financieros.
- Herramientas de manejo MIMS VU,
- Mejoramiento en la productividad utilizando procesos del negocio y análisis de flujo con reingeniería.

4.1.5.1 AUDITORÍAS OPERACIONALES.

Esta herramienta coopera cercanamente con organizaciones por medio de la base de asistencia al cliente MINCOM para incrementar el regreso de inversión por medio de revisiones de la efectividad operacional de la administración del trabajo, logística, recursos humanos y financieros de sistemas de información y enfocando en oportunidades prácticas para mejoramiento inmediato y futuro.

Mientras se mantiene relacionados con las funcionalidades del computador, la asistencia detallada del manejo práctico del negocio en cada sector.

La auditoria operacional es rápida y efectiva, tomando típicamente sólo 5 a 10 días por disciplina, dependiendo del tamaño de la organización. Las auditorias pueden ser conducidas concurrentemente para cada disciplina.

El proceso de la auditoria operacional incluirá al personal en todos los niveles y proporciona el manejo con una orden concisa de opiniones y requerimientos. La salida primaria de una auditoria operacional es una lista prioritaria para los requerimientos utilizados por la administración para lograr objetivos a largo mediano y corto plazo.

Las tasas de desempeño detalladas en los reportes de auditoría tienen uso significativos para monitorear el proceso de un programa de mejoramiento. La auditoria inicial asigna prioridades a tareas de mejoramiento e implementación. Repitiendo la auditoria operacional en intervalos operacionales (usualmente 6 meses), el logro de objetivos puede ser monitoreado y modificado cuando haya cambios en el proceso de negocios.

4.1.5.2 PREGUNTAS Y REPORTE

MIMSVU proporciona acceso transparente a información corporativa, permitiendo que cualquiera en la organización (sujeto a nivel de seguridad), obtenga la información que desea, la reciba en su PC, prepare reportes, produzca análisis gráficos y desglose áreas de interés.

MIMSVU usa diseño avanzado y tecnología de software, que permite su instalación y uso productivo en cuestión de días. Relaciones existentes y descripciones en la base de datos de MIMS, son incorporadas automáticamente y el diccionario MIMS ayuda mas en la utilización de ese sistema.

MIMSVU usa un avanzado diseño y tecnología de software para habilitar la instalación y el uso productivo del sistema en pocos días.

4.1.5.3 SEGURIDAD

Usando el diccionario corporativo MIMSVU para crear base de datos virtuales, tablas y columnas, cada usuario puede tener su propia visión de la información, basado en las necesidades y el nivel de seguridad.

4.1.6 Herramientas Productivas personales

Las herramientas productivas personales del sistema proporciona un grupo de programas que corren en una computadora personal en Microsoft Windows 95 y Windows 3x e incluye los siguientes productos:

- Link One libro de partes gráficas y control de configuración.
- Reporte Link generador de reportes.

4.1.6.1 ¿QUÉ ES LINK ONE ?

Es el libro de partes gráficas de sistema y sistema de configuración. Corre en un PC bajo Windows proporcionando control comprensivo y visibilidad de las fuerzas de su equipo y sistemas de mantenimiento y orden. Escondido de; usuario, pero disponible es la conexión intrínseca de piezas, opciones y configuraciones que componen una máquina en particular o modelo de equipo.

4.1.6.2 INTERCONEXIÓN A SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN.

Link One puede trabajar sólo en un sistema PC con su base de datos. Sin embargo, una de las mejores habilidades de Link One es la de proporcionar una interconexión gráfica al usuario que se asemeje a un libro de partes, mientras que por detrás tiene múltiples conexiones con el sistema. Todo esto es implementado usando cambio dinámico de información, uniendo las conexiones externas y es completamente transparente al usuario.

4.1.6.3 ¿CÓMO FUNCIONA ?

Link One automatiza identificación de partes y componentes integrando, imágenes con una aplicación de computador. Proporciona selección del ítem usando un acercamiento 'mira y escoge' y características de búsqueda poderosas respondiendo a números enteros o parciales y descripciones.

4.1.6.4 ¿QUÉ HACE LINK ONE ?

Link One estandariza las presentaciones de diferentes libros de partes en un formato sencillo. Puede reducir la cantidad de tiempo que usted se demora buscando las partes de repuesto, simplificando el acceso a la información de; libro de partes, y eliminando errores de ingreso, que reducirá los costos, incrementando en la producción, reduciendo el tiempo ocioso y reducir errores de materiales.

Los dibujos pueden ser relacionados a cualquier profundidad. Por ejemplo, ensamblaje y partes individuales de una máquina pueden ser relacionadas lógicamente y ser capturadas.

4.1.6.5 MANEJO DE DIBUJOS Y FACTURA DE MATERIALES.

Link One proporciona dibujos poderosos y control de configuración. El almacenamiento de dibujos e información relacionada es mantenida por el paquete y no requiere productos soporte de almacenamiento.

La información incluye número de piezas, cantidades usadas y unidades de medida que pueden ser guardadas y sacadas con las imágenes del libro de partes. El sistema Link One es tan efectivo en el manejo de dibujos de ingeniería para una planta entera(tal como una mina de carbón o refinería de petróleo) porque maneja ítems que varían en tamaño desde los planos iniciales hasta la parte más pequeña del diagrama de partes.

4.1.6.6 ACCESO A LOS DIBUJOS.

Complementando la selección 'mire y escoja' de dibujos de una jerarquización, el acceso también es proporcionado por medio del título del dibujo, número de pieza y descripción de la misma.

4.1.6.7 RETORNO DE INVERSIÓN.

Link One proporciona un retorno rápido y obvio de su inversión :

- Reduciendo el tiempo buscando partes o piezas.
- Incrementando la exactitud de las órdenes de piezas.
- Poniendo el equipo a funcionar más rápido.
- Manejando las opciones, configuraciones del sistema y variaciones del mismo.
- Proporcionando uniones al inventado de piezas existentes, órdenes y sistemas de mantenimiento.
- Siendo rápido, exacto, objetivo y fácil de usar.
- Proporcionando resoluciones de imágenes de alta definición, dando cuantificación de componentes individuales.
- Fácil de actualizar.
- Proporcionando una visión común para cada fabricante.
- Siendo portátil, un solo PC puede guardar todo el libro de partes.
- Proporcionando una facilidad de impresión fácil, permitiendo tomar vistas del sitio de trabajo.

CAPITULO V

PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO SOPORTADO POR LA HERRAMIENTA “PROGRESA”

CAPITULO V

PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO SOPORTADO POR LA HERRAMIENTA "PROGRESA"

En este capitulo se describe la propuesta del programa de mantenimiento soportado por la herramienta "PROGRESA", la cual, para lograr el éxito de implantación para el programa de mantenimiento es necesario contar con un Sistema de Implementación.

5.1. Sistema de Implementación

El Sistema de Implementación es un conjunto de completo de políticas, procedimientos, guías controladas, así como una metodología de trabajo las cuales conforman el marco de referencia del esquema de implementación de la herramienta "PROGRESA".

La metodología que se propone es el esquema más profesional de implementar la herramienta "PROGRESA" de tal forma que los objetivos acordados se cumplen de una manera efectiva, con alta calidad y aun bajo riesgo.

La metodología esta dirigida a:

- El equipo de implantación previamente definido por la empresa ALSTOM TRANSPORTE.
- Al usuario final para ser más efectivos y enfocados en la toma de decisiones
- A los clientes en general para minimizar riesgos y ayudar a asegurar el uso optimo de "PROGRESA".

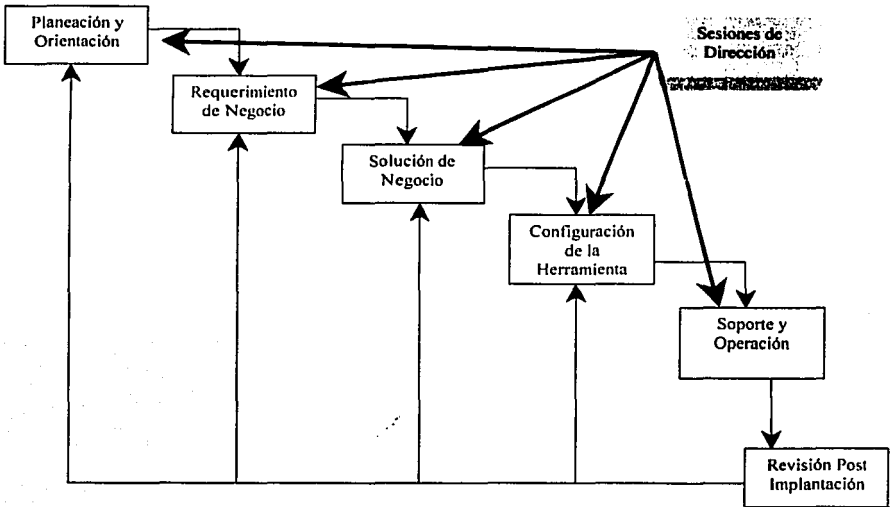
La metodología nos proporciona:

- Un sistema de administración
- Modelos, Herramientas y Procesos estándares
- Formatos, Guías, estructuras de proyectos y descripción de posiciones
- Evaluación de riesgos y oportunidades

Los procesos de implementación de la herramienta "PROGRESA" son los siguientes:

- 5.1.1 Orientación y Planeación
- 5.1.2 Análisis de requerimientos de Negocio
- 5.1.3 Diseño de Solución de Negocio
- 5.1.4 Configuración de la herramienta
- 5.1.5 Soporte y Operación
- 5.1.6 Revisión Post implementación

Procesos de Implementación Gráficamente



5.1.1. PLANEACIÓN Y ORIENTACIÓN

En este proceso se llevaran acabo talleres de información de la herramienta al personal del cliente para que así se involucre con la herramienta y visualice lo que de la herramienta podemos esperar, de esta manera se clarifique la visión, metas y criterios de éxito basados en

la estructura organizacional de los clientes. De esto debe salir un equipo que lidere el proyecto, integrado e idóneo para llevar esta implantación con éxito.

En términos Generales la finalidad de este proceso es:

- Establecer los mecanismos de comunicación.
- Permite que los participantes entiendan los roles, responsabilidades, procesos y expectativas.
- Facilitar la compra de la herramienta con el usuario final.
- Asegurar la conformación del equipo de proyecto idóneo.
- Determinación de las practicas actuales, identificando politicas y procedimientos existentes y documentarlos si esto fuera necesario.
- Evaluación del impacto organizacional, como los son Cultura (Resistencia al Cambio), Relaciones industriales etc.
- Plan de Trabajo detallado con cada actividad con fecha y Responsables.

5.1.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO

En este punto se realizara el análisis de las practicas actuales del negocio, basado en esto se documenta el alcance de la funcionalidad de la herramienta propuesta al cliente, de manera que este conozca claramente que es lo que espera de la misma.

Analizando las prácticas actuales de negocio, se identifican los requerimientos de negocio desde el punto de vista estratégico y funcional, manejando las características particularidades del cliente así como todas las entradas, salidas y procesamientos requeridos. Es posible que el cliente requiera practicas de negocio que desea incluir o modificar, estas deben de incluirse.

Debemos tener identificados a participantes de la empresa del cliente, que tengan habilidades y conocimientos del giro de la empresa y más aun, practicas del negocio. Podemos también necesitar participantes especialistas en alguna disciplina por lo cual estos deben de

estar identificados. Estos participantes requieren del entendimiento de los acuerdos y visión del negocio, y deben tener claro los requerimientos del negocio y no las practicas actuales. Con esto debemos asegurar que los requerimientos no estén en conflicto con los conceptos operacionales e identificamos los problemas de integración de los diferentes procesos de operación.

5.1.3 DISEÑO DE SOLUCIÓN DE NEGOCIO

Basado en los requerimientos de negocio se tienen una visión general funcional, de la cual obtenemos las descripciones de diseño, descripción de salidas, interfaces requeridas y decisiones de conversión de datos, para poder ver la adecuación de la herramienta a los requerimientos de negocio, en esta etapa es importante utilizar las sesiones de dirección que se representan en la gráfica de Procesos de Implementación en la paginas anteriores, ya que con estas facilita la exploración de todas las opciones para cumplir con los requerimientos identificados.

En este proceso también se resaltan los problemas de manejo del cambio organizacional ya que se empieza a ver que la herramienta puede soportar el proceso de operación y las áreas involucradas en el proceso suelen cambiar. Es importante recordar que la herramienta esta totalmente integrada con todos los módulos, por lo tanto lo que se defina tendrá que estar avalada por todos los interesados.

El personal involucrado que definimos anteriormente debe de tener el entendimiento total de los requerimientos mas que estar en desacuerdo con ellos, ya que esto puede llevar a un problema serio en la implementación de la herramienta, es por ello que se debe de tener mente abierta para evaluar alternativas.

De este proceso los productos que debemos obtener son los siguientes:

Diseño de Solución de Negocio

En este documento se asentara los procesos de negocio resultantes y como la herramienta "PROGRESA" lo soporta con Procesos, Actividades y Procedimientos escritos.

Plan de Desarrollo de software (si lo requiere).

En este documento se manifestara los cambios al S/W resultante de los requerimientos de negocio que se hayan encontrado si es que la herramienta no los contempla.

Plan de intercambio de Datos

Este plan debe de contener Cuales, Como y Quien llevara acabo esta conversión de los datos existentes históricos del cliente que servirán para la continuidad del negocio. Así como las interfaces con otros sistemas del cliente como pueden ser, Relojes Checadores del personal, equipos de información de datos de los equipos (Pulse) etc.

Plan de Cambio Organizacional

Este plan podemos decir que es el mas importante debido a su impacto no solo con los cambios de organigrama sino con la resistencia al cambio, debemos recordar que por naturaleza esta implantación deja ver al personal que el la herramienta empieza a realizar su trabajo de manera automática. Existen en diferentes empresas, áreas que se dedican a manejar este tipo de problemática no solo de inclusión de nuevos sistemas sino el manejo de diferentes actividades con los sindicatos de trabajo.

Plan de Entrenamiento

Este plan debe contener el plan detallado de entrenamiento al usuario final en cada uno de los diferentes módulos de la herramienta, de manera que esta se implante conforme a la integración de cada uno de los módulos y el usuario final entienda esta liga y vea el efecto que le produce el manejo de su modulo con respecto a los de mas.

5.1.4 CONFIGURACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Este proceso lo lleva a cabo un equipo especial del área de sistemas ya que esta configuración es 100% informática. De este proceso debemos de obtener los siguientes beneficios:

Libro de trabajo de la configuración el cual debe de contener

- Parametrización de la aplicación definida por el cliente
- Parametrización de controles del sistema, valores de tablas, pantallas, menús y accesos de seguridad del sistema
- Explicación de las decisiones (razón/impacto)
- Versión del documento

Habilidad y conocimiento del equipo designado

Administración del Libro de trabajo por parte del equipo informático

5.1.5 SOPORTE Y OPERACIÓN

5.1.5.1 Proceso de Arranque

Este proceso es la preparación para arrancar la herramienta en un ambiente productivo (real) de manera que se deben de examinar supuestos, dependencias, restricciones y riesgos en relación con la disponibilidad del sistema para su entrega al usuario. También debe de desarrollar estrategias para mitigar riesgos o integridad de datos.

En este proceso el equipo designado debe de contar con el suficiente conocimiento de su módulo y de la organización definida para poder canalizar los detalles que surjan a cada responsable. Se realiza algunas pruebas de aceptación por parte del cliente para su validación, y de desempeño del sistema; posteriormente se realiza una simulación del arranque la cual es de bajo riesgo, ya que se realiza con datos reales pero en un ambiente de prueba. De esta resultan algunas afinaciones a la configuración y se termina el entrenamiento al usuario final e iniciativa del programa de manejo del cambio.

De esta manera se verán expectativas organizacionales sobre el resultado final de la implementación.

5.1.5.2 Proceso de Operación y Soporte al Sistema

En este proceso el cliente debe de recibir el sistema sin sobresaltos y recibir asistencia en el proceso operacional en cada sitio de trabajo, de esta manera identificar problemas para revisión post-Implementación.

En este proceso se implementa un plan de Monitoreo a los impactos resultantes de la resistencia al cambio, ya que como se menciona esta es un de las principales causas del fracaso en la implantación de cualquier proyecto.

5.1.6 REVISIÓN POST IMPLEMENTACIÓN

En este proceso se deberán realizar talleres y entrevistas a todos los niveles de la empresa del cliente, para determinar si:

La solución resolvió los requerimientos de su área

Si existen oportunidades de negocio

Si las tareas y procesos fueron desarrolladas de acuerdo a la metodología

Criticamente se analiza los resultados, se identifican y solucionan problemas. Asegurar que cualquier problema en el arranque halla sido resuelto e identificar mejoras potenciales.

En resumen este proceso debe ser capaz de contener del cliente las siguientes preguntas:

Fueron alcanzados los objetivos ?

Que tan buena fue la metodología?

5.2. Propuesta del Mantenimiento Basado en la Metodología

5.2.1 ORIENTACIÓN Y PLANEACIÓN

En este proceso se llevaran acabo talleres de información de la herramienta al personal de ALSTOM TRANSPORTE el involucramiento con la herramienta y visualice el alcance de la

herramienta, de esta manera se clarifique la visión, metas y criterios de éxito basados en la estructura organizacional de ALSTOM TRANSPORTE. De esto deberá salir un equipo que lidere el proyecto, integrado e idóneo para llevar esta implantación con éxito.

En términos Generales de este proceso se obtendrán los siguientes puntos:

- Establecer los mecanismos de comunicación.
- Entendimiento de los roles, responsabilidades, procesos y expectativas.
- Facilitar la compra de la herramienta con el usuario final.
- Asegurar la conformación del equipo de proyecto idóneo.
- Determinación de las practicas actuales, identificando políticas y procedimientos existentes y documentarlos si esto fuera necesario.
- Evaluación del impacto organizacional, como los son Cultura (Resistencia al Cambio), Relaciones industriales etc.
- Plan de Trabajo detallado con cada actividad con fecha y Responsables.

5.2.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO

El siguiente diagrama de flujo, presenta las necesidades operativas de la empresa ALSTOM TRANSPORTE cuya necesidad de negocio, es prestar un servicio a sus clientes TRANSPORTACIONES FERROVIARIAS MEXICANAS (TFM) y FERROCARRIL DEL SURESTE (FERROSUR) de disponibilidad y confiabilidad de los equipos tractivos arrendados a este, y para esto se establece que esta empresa debe contar con:

- Plan de Mantenimiento
- Análisis de Fallas
- Monitoreo por condiciones de los equipos
- Trazabilidad de Componentes
- Control de inventario
- Disponibilidad de recursos

Estos puntos se muestran esquemáticamente a continuación:

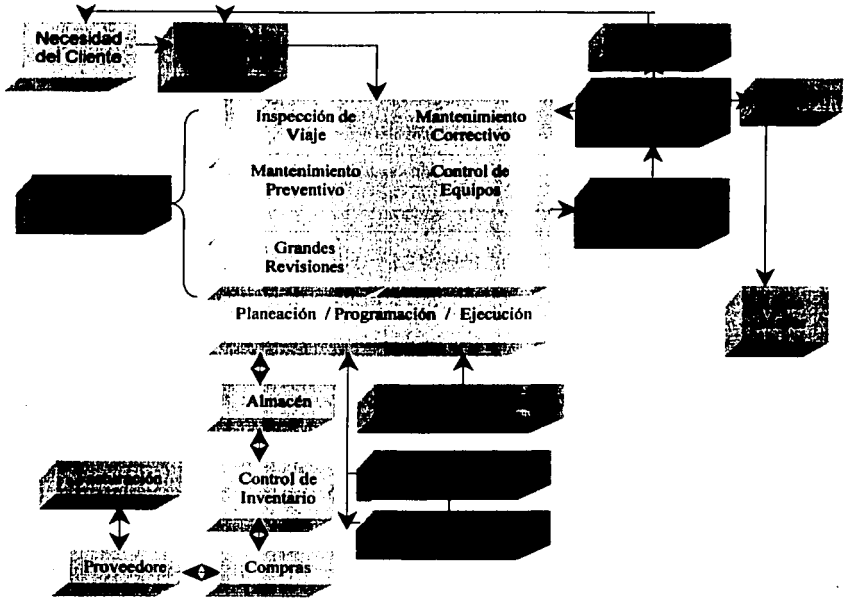
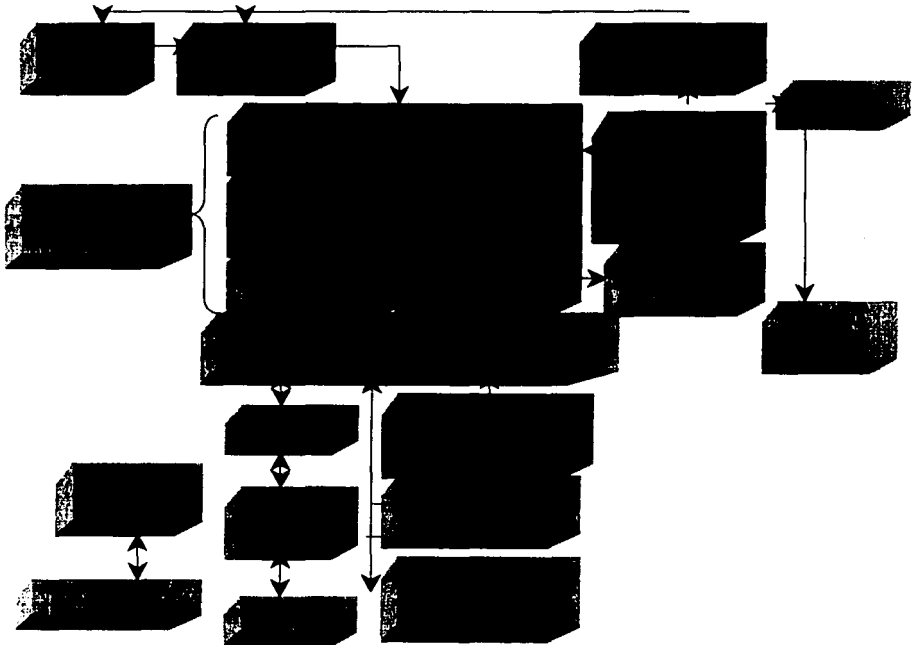


Diagrama Operativo de ALSTOM TRANSPORTE

La herramienta soporta el esquema anterior con sus módulos de la siguiente manera:

Soporte de PROGRESA al Diagrama Operativo de ALSTOM TRANSPORTE



5.2.3 DISEÑO DE SOLUCIÓN DE NEGOCIO

En este punto se definirán los datos estáticos que necesita la herramienta para poder iniciar su operación, es importante recalcar que la definición de esto datos se harán con apego a los manuales de mantenimiento y conservación de locomotoras recomendados por el diseñador (General Electric) de los equipos, en este caso Locomotoras y sus componentes. En este propuesta se trabajaran dos clases de equipos, Locomotoras y componentes de estas, estos

solo los componentes que representan el 80% del activo de la empresa y son los componentes más importantes de las locomotoras, llamados Piezas de Parque.

5.2.3.1 Materiales

Los datos que debemos tener en sistema como datos estáticos para que el sistema empiece a trabajar son los siguientes.

Catálogo de partes, este es el catálogo de partes que se manejan en la empresa y se divide en Piezas de Parque, Piezas Reparables y Piezas Consumibles.

Donde las **Piezas de Parque** son las piezas que tienen la misma duración de vida que la locomotora de la cual provienen o se ha retirado, en caso que averie o desgaste se desmonta y se envía a reparación siguiendo su trazabilidad, estas constituyen la configuración orgánica de la locomotora.

Las **Piezas Reparables** también denominados órganos o repuestos son piezas específicas que tienen una cierta duración de vida y que no se reparan o solo se reparan una vez de modo económico y que no tienen un seguimiento estricto como las Piezas de Parque.

Las **Piezas Consumibles** son piezas que se deben reemplazar con una periodicidad definida y que no se pueden reutilizar (lubricantes, juntas etc.)

Inventario, este inventario consta de lo que se tenga en existencia en el momento de arrancar el sistema, y este estará compuesto de las Piezas de Parque montadas que se encuentran en las locomotoras asignadas, los almacenes de la empresa y los que tengan los proveedores reparando (Activo Fijo), la existencia de Reparables que se tengan en los almacenes de la empresa, y los consumibles que tenga los almacenes de la empresa.

Así también se definirán los tipos de reposición de materiales, ya se por histórico de consumos, máximos y mínimos, planeación etc.

Alta de Proveedores, es necesario dar de alta a los proveedores, ya que cuando no exista un inventario bajo y tomando en cuenta los tiempos de abastecimiento la herramienta recomendará un orden de compra al proveedor que se halla definido para este material.

5.2.3.2 Mantenimiento y Operaciones

Estos datos que a continuación se definirán, normalmente son definidos por el área de Ingeniería de las empresas. Estos normalmente son datos estáticos

5.2.3.2.1 Definición de EGI's,

Recordemos que en el capítulo IV se definió este concepto como El Grupo Identificador de Equipos, que refiere a la definición de la estructura Orgánica Funcional de los diferentes tipos de Locomotoras, es decir B-23, C-30, C-30-S7, etc.

Esta definición es importante para la herramienta, ya que es el seteo en el sistema, para reconocer la estructura de la Locomotora, como son los componentes que tienen instalados y cual es la vida útil de estos en términos de KM o Tiempo. De esta manera el sistema hará la recomendación de cambio de cada uno de estos componentes cuando se haya cumplido esto KM o Tiempo definido precisamente en el tiempo óptimo, ni antes ni después.

EGI's definido es: **C30-7**

CODIGO DE COMPONENTE	DESCRIPCION	ESTADISTICA DE OPERACIÓN (KM)
MTR	MOTOR DE TRACCION	528,000
CP	CONJUNTOS DE FUERZA	528,000
TUR	TURBOCARGADOR	528,000
ALT	ALTERNADOR DE TRACCION	1,056,000
COM	COMPRESOR DE AIRE	528,000
GOB	GOBERNADOR PRINCIPAL	528,000
GSV	GOBERNADOR DE SOBREVOLOCIDAD	528,000
VRA	VENTILADOR DE RADIADORES	1,056,000
VEQ	VENTILADOR DE EQUIPO	1,056,000
GAUX	GENERADORES AUXILIARES	528,000
MDC	MOTOR DIESEL	1,056,000
BAC	BOMBA DE ACEITE	528,000
BAG	BOMBA DE AGUA	528,000
BAP	BOMBA DE ALTA PRESION	528,000

5.2.3.2.2 Registro de equipos

Dar de alta los equipos que el sistema estará manejando, tanto Locomotoras como los componentes mencionados en la tabla de EGI's. Números de serie, código de componente y posición.

5.2.3.2.3 Grupos de Trabajo

Esto refiere a definir los grupos de trabajo que contienen empleados los cuales deberán de ejecutar el trabajo en cualquiera de los sitios de trabajo de la empresa, y estos grupos servirán en la programación para balancear la carga de trabajo.

GRUPO DE TRABAJO	DESCRIPCION
VDMMD	Grupo de Grupo de Trabajo del Taller Valle de México

5.2.3.2.4 Listas de Partes,

Como se menciono anteriormente son las listas de materiales que llevaran cada Mantenimiento a realizar, estas están en función de lo que se recomienda el diseñador. Estas deberán ser

Lista para inspecciones por tiempo T, S, D, V, D3, VR,B

Donde :

- T Inspección de Tres Meses
- S Inspección de Seis Meses
- D Inspección de Un año
- V Inspección de Dos años
- N3 Inspección de Tres años (FRA)
- VR Inspección Bianual Reforzada
- B Inspección de Doce años

Lista de Materiales Inspección Trimestral (Anexo I)

Lista de Materiales Inspección Semestral	(Anexo I)
Lista de Materiales Inspección Anual	(Anexo I)
Lista de Materiales Inspección Bianual	(Anexo I)
Lista de Materiales Inspección Trianual de FRA	(Anexo I)
Lista de Materiales Inspección Bianual Reforzada	(Anexo I)
Lista de Materiales Inspección Gran Revisión	(Anexo I)

Listas de Cambio de Partes por KM

Lista de Materiales para el Motor de Tracción	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Conjunto de Potencia	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Turbocargador	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Alternador	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Compresor	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Gobernador Principal	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Gobernador de Sobrevelocidad	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Ventilador de Radiadores	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Ventilador de Equipo	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Generador Auxiliar y Exitador	(Anexo II)
Lista de Materiales para el Motor Diesel	(Anexo II)
Lista de Materiales para la Bomba de Agua	(Anexo II)
Lista de Materiales para la Bomba de Aceite	(Anexo II)
Lista de Materiales para la Bomba de Alta Presión	(Anexo II)

5.2.3.2.5 Tareas de Mantenimiento Programado por tiempo

Es la definición de las tareas de mantenimiento que se llevaran a cabo, estas serán el ciclo de mantenimiento por tiempo, son las revisiones a las locomotoras con los cambios de consumibles y trabajos que se describen mas adelante, los ciclos son:

1.- Ciclo de Mantenimiento de 12 años, con una frecuencia de 92 días.

T1-S1-T2-D1-T3-S2-T4-V1-T5-S3-T6-D2-T7-S4-T8-VR1

T9-S5-T10-D3-T11-S6-T12-V2-T13-S7-T14-D4-T15-S8-T16-VR2

T17-S9-T18-D5-T19-S10-T20-V3-T21-S11-T22-D6-T23-S12-T24-B.

1.- Ciclo de Mantenimiento de 3 años, con una frecuencia de 1102' días.

N3

5.2.3.2.6 Tareas de Mantenimiento Programado por kilómetros

Es la definición de las tareas de mantenimiento que se llevaran acabo por cambio de Piezas de Parque , estas son el ciclo de mantenimiento por kilómetros como se muestra a continuación:

Piezas de Parque	Frecuencia de Ejecución (KM)
Cambio de Motores de Tracción	528,000
Cambio de Conjuntos de Fuerza	528,000
Cambio de Turboalimentador	528,000
Cambio de Alternador Principal	1 056,000
Cambio del Compresor de Aire	528,000
Gobernador de Control	528,000
Gobernador de Sobre velocidad	528,000
Ventilador de Radiadores	1 056,000
Ventilador de Equipo	1 056,000
Generador Auxiliar	528,000
Generadores Auxiliares	528,000
Cambio de Motor Diesel	1 056,000
Bomba de Aceite	528,000
Bomba de agua	528,000
Bombas de Alta Presión	528,000

5.2.3.2.7 Estándares de Trabajo

Refieren a las actividades que se llevarán acabo en cada mantenimiento preventivo o correctivo, si este se puede estandarizar. Es decir los procedimientos de trabajo.

Estos deben ser, para el Mantenimiento Preventivo por tiempo con el ciclo como se menciona anteriormente.

5.2.3.2.7.1 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION TRIMESTRAL " "T"

ÍNDICE

0 - ÍNDICE

1 - OBJETIVO

2 - ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1 CENTROS DE ALSTOM

2.2 EQUIPOS DE APLICACIÓN

3 - DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

4 - DEFINICIONES

4.1 MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

5 - DISPOSICIONES PRELIMINARES

6 - LIMPIEZA DE LA LOCOMOTORA

7 - ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

7.1. INPECCION VISUAL Y AUDITIVA DE LOS EQUIPOS EN GENERAL

7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS

7.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

7.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES MECÁNICOS

1.- OBJETIVO

Establecer, la descripción de las actividades y rutinas a realizar, durante la revisión Trimestral de las locomotoras Diesel - Eléctricas, con el propósito de mejorar las condiciones de mantenimiento e incrementar los factores de seguridad y disponibilidad de las mismas.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1.- CENTROS DE ALSTOM

En los Centros de Mantenimiento de Locomotoras Diesel - Eléctricas, de ALSTOM (Monterrey, Valle de México, Jalapa), a los cuales se asigne la realización de este tipo de revisiones.

2.2.- EQUIPOS DE APLICACIÓN

C - 30 - 7

3.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Manual de Mantenimiento.	GEK - 8007I-S
Manual de Servicio.	GEK - 30150-S
Manual de Mantenimiento del Motor Diesel.	GEK - 80069B-S
Manual de Mantenimiento	GEK - 7647I-S
Ficha de Control de Trabajo Revisión Trimestral.	MMA-DFT

4.- DEFINICIONES

4.1.- MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Es todo trabajo de inspección, reparación, cambio de componentes, limpieza, ajuste, aprietes, etc. que se indica en este "Procedimiento".

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Si se hallan durante la inspección programada componentes o circuitos en mal estado y el procedimiento no hace mención de su reparación o remplazo, esta acción será mantenimiento "Correctivo".

Inmovilización de la locomotora : **19 HORAS**

Tiempo necesario para la revisión : **64 HORAS - HOMBRE**

Personal :

7 OPERARIOS

Este procedimiento tendrá un periodo de implantación en las áreas de 3 meses a partir de la fecha de difusión.

5.-.- DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.- MEDIOS NECESARIOS

Multímetro Digital

Hidrómetro.

Recipiente para llenado de baterías.

Llave de torqué de 150 Lbs.- Ft. a 1000 Lbs.- Ft.

Llave de torqué de 300 Lbs.- Ft. a 2500 Lbs.- Ft.

Pistola engrasadora.

Lima musa.

Aspiradora (preferentemente).

Dinamómetro.

Escantillones para calificar mancuernas y acopladores (AAR).

5.2.- SEGURIDAD

Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expedidos pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

5.3.- ALCANCE

Las acciones descritas en el presente procedimiento, son adicionales a la inspección de viaje. e indican una secuencia lógica, de los trabajos necesarios que se deben realizar durante una Revisión Trimestral (Mantenimiento preventivo), por lo que los trabajos fuera este contexto, se considerarán como Mantenimiento Correctivo, y la realización de estos, la deberá autorizar el Cliente.

5.4.- MATERIALES DE RECAMBIO

Para consultar los diferentes Materiales de recambio por tipo de revisión y tipo de locomotoras, se deberán de consultar los listados del anexo I.

6.- LIMPIEZA DE LA LOCOMOTORA

7.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL.

7.1. INSPECCIÓN VISUAL Y AUDITIVA DE LOS EQUIPOS EN GENERAL.

CON EL MOTOR DIESEL EN HOLGAR, REALIZAR LAS SIGUIENTES ACCIONES.

7.1.1. EQUIPO MECÁNICO.

Inspeccionar en general todo el equipo en busca de fugas y/o ruidos anormales y confirmar el correcto nivel de operación de los Sistemas Auxiliares.

a). Motor Diesel y Componentes Principales (Turbo, Gobernador, Bomba de Aceite, etc.)

* Efectúe la prueba "POP" a los conjuntos de fuerza, con el propósito de revisar la condición de funcionamiento de las Bombas de Alta Presión, Inyectores y posibles fugas en el Múltiple de Escape.

- * Verificar los niveles de aceite del motor diesel.
- * Verificar el nivel de aceite del gobernador de control.
- * Verificar el nivel de agua del tanque de expansión.
- * Efectué la prueba del Turbocargador.

b). Ventilador del Equipo, verificar si se le aplico grasa.

c). Ventilador de Radiadores, verificar si se le aplico grasa.

d). Tren de Engranajes del Alternador, verifique si se le aplico aceite.

7.1.2. VERIFICACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y CIRCUITOS OPERATIVOS DE LA LOCOMOTORA.

7.1.3. VERIFICACIÓN DEL CABLEADO Y CIRCUITOS DE CONTROL.

Revise que los circuitos eléctricos de control y auxiliares estén exentos de contactos a tierra y líneas cruzadas, a través de la medición de voltaje, entre cada una de las navajas positiva y negativa, del interruptor principal de baterías y la estructura de la locomotora.

7.1.4. PARO DEL MOTOR DIESEL.

Revise el paro del Motor Diesel a través de los interruptores de "Corte de Emergencia de Combustible", incluyendo el paro en múltiple de la palanca "TH".

7.1.5. CARGA DE BATERÍAS.

Arranque y con el Motor Diesel en holgar, verifique el Circuito de Carga de Baterías de la siguiente forma:

- Mida el Voltaje de Baterías en el Regulador de Voltaje, este debe ser de 74 V, +/- 0.5V.

- Abra el Interruptor Principal de Baterías y verifique la lectura anterior (debe mantenerse en 74 V +/- 0.5V., ajuste si es necesario.

7.1.6. ACELERAMIENTO DEL MOTOR DIESEL.

Si la temperatura del Motor Diesel es correcta, verifique las "R.P.M." del Motor Diesel, en el "adaptador" de la caja de engranes del gobernador, asegurándose que el interruptor del Campo del Generador este abierto (OFF), y de acuerdo a la siguiente tabla:

POSICIÓN DEL REGULADOR	TIPO DE LOCOMOTORA		
	U-18-B U-23-B U-36-C	B-23-7 C-30-7 * Locs. 11000'S	C-30-S7 C-30-S7/MP**
BAJO HOLGAR S/EXCT.		590/594*	481/523**
ALTO HOLGAR			642/663**
HOLGAR	660/673	660/673	660/673
1	1172/1183	660/673	660/673
2	1172/1183	771/816	771/816
3	1172/1183	1040/1059	1040/1059
4	1551/1569	1126/1171	1126/1171
5	1551/1569	1296/1315	1296/1315
6	1551/1569	1296/1315	1296/1315
7	1551/1569	1425/1439	1425/1439
8	1551/1569	1551/1569	1551/1569

7.1.7. EQUIPO DE FRENO DE AIRE.

Verifique los parámetros de operación y el correcto funcionamiento de las Válvulas y componentes del freno neumático, realizando las pruebas de las Válvulas Automática e Independiente, de acuerdo a la siguiente secuencia.

- Con las manijas de la Válvula Automática en la posición de "afloje" y de la Independiente en "Aplicación", verifique la presión en los manómetros del pedestal:

Depósitos Principales	130 a 140 PSI	+/- 3 PSI
Deposito Equilibrante	90 PSI	+/- 2 PSI
Tubo de Freno (aplicación plena)	90 PSI	+/- 2 PSI
Cilindros de Freno	63 PSI	+/- 2 PSI

- Mueva la manija de la Válvula Independiente, con el propósito de constatar el "afloje y aplicación" de los cilindros de freno de la locomotora. Verifique el recorrido de los pistones(9X8: 2 ½" a 6" max., ó 12X4: 3/4" a 2" max.), en caso de exceder el valor máximo ajuste al rango mínimo en lo posible.

- Con la Válvula Independiente en la posición de "afloje", coloque la manija de la Válvula Automática a las posiciones de "Mínima Reducción", "Zona de Servicio", "Supresión", "Manija Fuera" y "Emergencia", comprobando que la presión indicada en los manómetros corresponda a la posición seleccionada.

<u>POSICION</u>	<u>PRESION</u>	
Mínima Reducción	10 a 15 PSI	+/- 1 PSI
Zona de servicio	60 PSI	+/- 1 PSI
Supresión	60 PSI	+/- 1 PSI
Manija Fuera	0 PSI	+/- 1 PSI
Emergencia	63 PSI	+/- 1 PSI

- Verifique que las presiones anteriores se mantengan, de lo contrario inspeccione en busca de fugas o válvulas auxiliares en posición errónea.
 - Verifique la operación de la Válvula de Seguridad de los Depósitos Principales, bloqueando el interruptor "CGS", debe operar de (150 PSI a 155 PSI).
 - Verifique la operación manual y automática de: las válvulas de drenado de los depósitos Principales y las válvulas "FDV" de los filtros 818 y 824.
 - Pruebe la válvula SCMV con la válvula independiente en afloje, hasta que el SENTRY opere, se acciona la alarma del SENTRY (20 – 27) seg., se aplica el freno a los (10 – 15) seg., opera el PCS y se desacelera el motor diesel.
- Verifique que no se encuentre accionado el interruptor de presión de filtros de aire, en este caso corrija cambiando los filtros secundarios o corrija como sea necesario.

7.1.8. PROPULSIÓN.

Revise y confirme la operación de los Sistemas y Circuitos de Alto Voltaje, así como el funcionamiento del Sistema de Control de Excitación en Motorización (Potencia) con base a la secuencia operativa de la Locomotora.

Motorización (Potencia).

Con los interruptores de "Motor en marcha y Campo de Generador en posición de "MARCHA" Y "CERRADO" (arriba), respectivamente.

- Verifique el cambio del Interruptor de Inversión (Marcha Adelante - Marcha Atrás).
- Abra un punto del Regulador "TII", y constate el control de excitación (el indicador de carga y transición debe señalar 275 Amperes +/- 25, la señal debe ser gradual).
- Repita la operación, cambiando el sentido de la Marcha.

7.1.9. FRENO DINAMICO.

Con el regulador "TH" en la posición de Holgar y la palanca "RH" adelante o hacia atrás. Aplique la operación del sistema de Freno Dinámico, a través de la palanca "BH" y verifique su funcionamiento, siguiendo esta secuencia:

- Posesione la palanca en "Preparación" y verifique el cambio del interruptor "BKT", después de un retardo de [9 - 11] segundos, posteriormente lleve la palanca "BH" en la posición "Máxima de Frenado".
- Verifique el Voltaje de Control de Frenado en el Receptáculo de Unidades en Múltiple (+ MU-24 / - MU-4), debe ser mínimo $(6V \pm 2V)$ / máximo $(72 V \pm 2V)$.
- Mida la ref. de Corriente. de Parrillas en la tarjeta Comparadora del tablero "EXP", deberá estar dentro del rango $(6.9 \text{ a } 7.2) V$ en locomotoras equipadas con CHECK-1 y en el rango $(8.0 \pm 0.1)V$ en locomotoras equipadas con CHECK-2
- Mida la ref. de Corriente. del Campo en la tarjeta Comparadora del tablero "EXP", deberá estar dentro del rango $(2.1 \pm 0.1) V$ en locomotoras equipadas con CHECK-1 y en el rango $(1.1 \pm 0.05)V$ en locomotoras equipadas con CHECK-2
- Verifique la señal del "ACCR" ", deberá estar dentro del rango $(1.85 \text{ a } 1.95)V$ en locomotoras equipadas con CHECK-1 y $(1.05 \text{ a } 1.15)V$ en locomotoras equipadas con sistema de excitación CHECK-2.
- Asegure que la operación de la Válvula "DBM" sea correcta (en combinación con el equipo de freno de aire).
- Constate el corte de la Gama Extendida a través de la operación del interruptor "IBS", al efectuar una aplicación mayor de 10 PSI con la Válvula Independiente.

7.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS.

7.2.1.- EQUIPO ROTATORIO

7.2.1.1.- CALEFACTORES DE CABINA

- Verifique la operación correcta de los calefactores lateral del maquinista, y/o calefactor / desempañador frontal y el calentador lateral de cabina, en caso de defecto corrija como sea necesario.
- Revisar en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas longitud mínima 7/16", cambiar en juego por cualquier defecto.
- Revisar que se encuentren en optimas condiciones para la operación del sistema (alambrado, los elementos calentadores, ventilador y motor).
- Revisar que las conexiones estén en buen estado y haciendo buen contacto.
- Revisar que el Conmutador tenga una superficie lisa, pulida y de color uniforme.
- Verificar que las tapas de acceso al interior, estén debidamente fijas.

7.2.1.2.- ALTERNADOR O GENERADOR PRINCIPAL

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa del alternador y sus componentes utilizando, aire comprimido seco a una presión de (70 - 90) PSI.
- Revisar en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas. Longitud mínima 1-3/16", alternadores GTA (Loc. Super-7 y modelos anteriores). **Cambiar en juego por cualquier defecto.**
- Revisar que los brazos de presión de los portaescobillas no estén rotos, doblados o sobrecalentados y verificar que sus postes estén debidamente fijos.
- Revisar que las conexiones estén en buen estado y haciendo buen contacto.
- Revisar los anillos colectores en busca de daños físicos y limpiarlos, utilizando un trapo limpio y seco.

- Verificar que las tapas de observación, estén debidamente fijas.

7.2.1.3.- GENERADOR AUXILIAR Y EXCITADOR

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa del Generador Auxiliar y Excitador así como sus componentes, utilizando aire comprimido seco a una presión de (70 - 80) PSI.

- Revisar en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas. Cerca de la **longitud mínima de 1 pulg.** deberán reemplazarse como juegos.

- Revisar que los brazos de presión de los portaescobillas no estén rotos, doblados o sobrecalentados así como, verificar que sus postes estén debidamente fijos y que las tapas de observación, estén debidamente fijas.

- Revisar que las conexiones estén en buen estado y haciendo buen contacto.

- Revisar conmutador del generador auxiliar y excitador en busca de daños físicos.

7.2.1.4.- MOTOR BOMBA DE TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa del motor bomba de transferencia y sus componentes, utilizando aire comprimido seco a una presión de (70 - 90) PSI.

- Revisar en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas. Cerca de la **(longitud mínima de 7/16 pulg.)** deberán reemplazarse como juegos.

- Revisar que las conexiones estén en buen estado y haciendo buen contacto.

- Revisar conmutador de los motores en busca de daños físicos.

- Para bombas de combustible tipo "PARAGON", solo realice inspección visual en busca de fugas, partes rotas, ruidos anormales o cableado defectuoso.

(este tipo es del tipo cerrado y no utiliza escobillas.

7.2.1.5.- EMBRAGUE DE CORRIENTE DE "EDDY"

Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa o cámara del ventilador del Embrague de Eddy y sus componentes, utilizando aire comprimido seco a una presión de 70 - 80 PSI.

- Revisar en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas. Cerca de la longitud mínima de 7/16 pulg. deberán reemplazarse como juegos.

- Revisar que las conexiones estén en buen estado y haciendo buen contacto.

- Limpiar anillos colectores y portaescobillas utilizando un trapo limpio y seco. Revisar estado físico de los anillos colectores y porta escobillas.

7.2.1.6.- MOTORES DE TRACCIÓN

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcaza del motor de tracción y sus componentes utilizando aire comprimido seco a una presión de 70 - 80 PSI.

- Revisar que el conmutador no tenga algún tipo de bordo ocasionado por arqueo, o este el conmutador áspero o rayado, verificar que los carbones no dañen el conmutador eliminando la patina y limando las delgas de cobre.

- Revisar que no haya escobillas despostilladas, rotas o dañadas, checar que sus postes estén debidamente apretados. Es importante reemplazar como juegos las escobillas que estén demasiado cortas que probablemente no aguanten hasta la próxima revisión.

- Las escobillas tienen tres marcas de desgaste que se observan claramente (escobilla buena) al desgastarse la escobilla estas líneas testigo se van perdiendo detrás del cuerpo de los portaescobillas, reemplace el juego total de escobillas del motor (12 piezas), cuando el desgaste ocasione que la última línea testigo, toque la ventana de observación.

PARA LOS MOTORES GE752E8 :

Longitud Nominal escobilla : 2 pulg.

PARA LOS MOTORES GE752AF :

Longitud Nominal escobilla : 2 - 3/4 pulg.

- Revise los portaescobillas, que los brazos de presión no estén sueltos, rotos o doblados.

- Verificar que sus postes estén debidamente fijos.

- Revisar que las terminales no muestren signos de sobrecalentamiento, aislamiento débil y daños mecánicos. Así mismo, checar que las terminales de alta tensión hagan buen contacto para evitar patinamientos y arcos voltaicos.
- Revisar que no haya cubiertas del conmutador de los Motores de Tracción en mal estado, flojas, faltantes o sin sus juntas (guardapolvo).
- Revisar el estado correcto de las grapas de sujeción de los cables de Motor de Tracción.
- Revisar que las conexiones de los sensores de velocidad de los Motores de Tracción estén bien aplicadas (fig. 2) y aisladas. Aplica solo a unidades equipadas con panel "MSP".

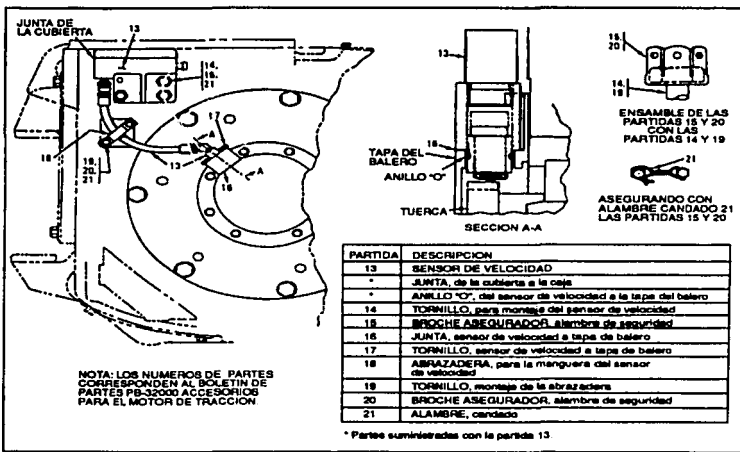


FIG. 2. INSTALACION DEL SENSOR DE VELOCIDAD TIPICO. E-27112-S

7.2.1.7.- GENERADOR DE EJE

- Revisar que las terminales no estén golpeadas, quemadas o trozadas, que no tengan aislamiento débil y que hagan buen contacto.
- Revisar, que esté debidamente fijo a su base.

7.2.2.- CONTROL

7.2.2.1.- PEDESTAL DE CONTROL

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada utilizando aspiradora o aire comprimido seco a una presión de 25 - 30 PSI.
- Revisar que las conexiones del "THS", "RHS" y "BHS" estén en buen estado, y que el estado físico del cableado en general sea satisfactorio.

7.2.2.2.- TABLERO DE CONTROL DE MOTOR DIESEL

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada utilizando aspiradora o aire comprimido seco a una presión de 25 - 30 PSI.
- Revisar el estado físico del cableado, que no se tengan líneas sueltas y alambrado quemado, golpeado o trozado.

7.2.2.3.- PANELES DEL GABINETE DE CONTROL

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada, utilizando aspiradora o aire comprimido seco a una presión de 25 - 30 PSI.
- Revisar el estado físico del cableado, que no se tengan líneas sueltas y alambrado quemado, golpeado o trozado.
- Revisar que no se tengan conexiones aterrizadas e inspeccione visualmente las conexiones de los tableros y de paneles.

7.2.2.4.- RELEVADORES DE CONTROL

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada utilizando aspiradora o aire comprimido seco a una presión de 25 - 30 PSI.
- Verificar visualmente que no se encuentren líneas mal conectadas, flojas, recalentadas, etc.

y que todas las líneas estén etiquetadas.

- Revisar los dedos o puntas de contacto, verifique que no estén quemadas o fundidas.

7.2.2.5.- PANELES RECTIFICADORES

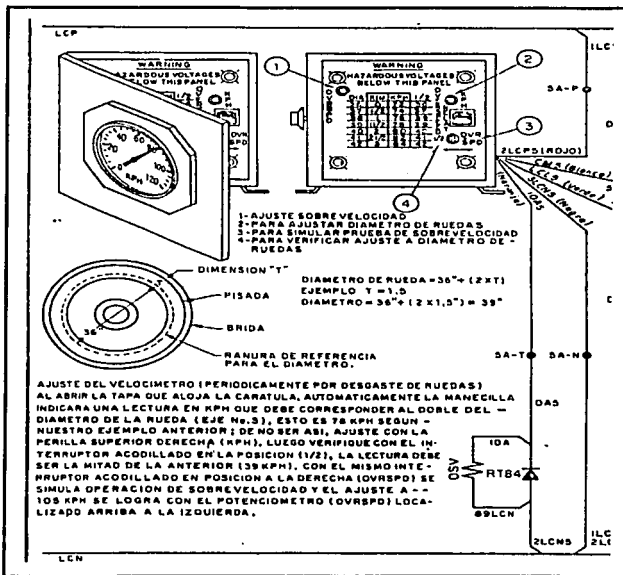
- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada, utilizando aspiradora o aire comprimido seco a una presión de 25 - 30 PSI.

- Revisar todo el cableado y los componentes que no indiquen daños o sobrecalentamientos por falsos contactos, etc.

- Revisar los Fusibles, Capacitores, Diodos, Resistencias energizadas (donde se utilicen) y Caja del panel.

- Verificar que la base de los paneles este bien sujetados, las cajas estén en buen estado y que no exista tornillería floja o faltante.

7.2.2.6.- AJUSTE DEL VELOCIMETRO



7.2.3.-CONTACTORES

7.2.3.1.-CONTACTORES ELECTRONEÚMATICOS Y ELECTROMAGNETICOS

- Limpiar los contactores, se recomienda el uso de una aspiradora. Si se utiliza aire comprimido, tenga mucho cuidado que la suciedad removida de estos no ingrese a otros dispositivos y produzca problemas adicionales.
- Inspeccione los dedos y puntas de interconexión para revisar el aspecto de las superficies de contacto. Reemplace cualquiera que este seriamente picada o quemada, o en aquellas que la plata este desgastada. Puede emplearse una lima pequeña de acabado fino para alisar las puntas con defectos superficiales menores (sin tocar la zona de contacto, lime solo los rebordes laterales generados por el arqueo en los dedos de contacto).
- Verificar que las terminales no estén golpeadas, no tengan aislamiento débil o trozado y que hagan buen contacto.
- Revise manualmente la operación de las válvulas electroneumáticas y el buen estado de los resortes.

Nota: Los dedos de contacto que se aplican en contactores 17CP2 y 17CP22, no necesitan pastilla de plata, lo mas importante es que sean originales.

7.2.3.2.- INTERCONEXIONES PARA CONTACTORES

- Limpiar los contactos cuando estén excesivamente sucios o que se vea afectado su funcionamiento correcto. Se recomienda el uso de una aspiradora. Si se utiliza aire deberá ser a un presión 25 a 35 Psi. Tenga cuidado de que la suciedad removida de estos no ingrese a otros dispositivos y produzca problemas adicionales .
- Inspeccione los dedos y puntas de interconexión para revisar el aspecto de las superficies de contacto. Reemplace cualquiera que este seriamente picada o quemada, o en aquellas que la plata este desgastada.

- Verificar que las terminales no estén golpeadas, trozadas, con aislamiento débil y que realicen buen contacto.

7.2.4.- EQUIPO DE FRENO DINÁMICO

7.2.4.1.- PARRILLAS DE FRENO DINÁMICO

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada en las parrillas de freno dinámico con aire comprimido seco, a una presión de 70 - 80 PSI
- Realizar limpieza de aisladores
- Revisar en que condiciones se encuentran las parrillas del Freno Dinámico y sus aisladores
- Verifique que no haya conexiones flojas

7.2.4.2.- INVERSOR, INTERRUPTOR DE FRENADO Y CONTACTORES DE GAMA EXTENDIDA

- Limpiar el Interruptor de frenado contactores de gama extendida e Inversores cuando estén excesivamente sucios y que se vea afectado su funcionamiento correcto . Si se utiliza aire comprimido, tenga mucho cuidado de que la suciedad removida de estos no ingrese a otros dispositivos y produzca problemas adicionales.
- Inspeccione visualmente todas las conexiones atornilladas de cables y barras alimentadoras en busca de señales de calentamiento (decoloración). Si existen dudas, manualmente intente mover los cables o barras alimentadoras. Apriete los tornillos si es necesario.

En los Contactos Principales y Dedos de Contacto, reemplace puntas o dedos que estén gastadas o picadas. Aquellas con picaduras menores de 1/32 pulg. pueden ser reacondicionadas con una lima plana fina.

Verifique el funcionamiento mecánico de los contactores, apertura y cierre de contactos, barrido (carrera), alineamiento y que los resortes de trinquete no estén rotos.

- Aplique una capa ligera de grasa GI-1012B a los rodillos y al segmento dentado, también agregue algunas gotas de aceite GI-1001 a los cojinetes.
- Verificar manualmente el funcionamiento de los Interruptores de frenado e Inversor manipulando el obturador de las válvulas electromagnéticas y revise el buen estado de los resortes.

7.2.5.- BATERIAS

- Revisar el nivel del electrolito. Mínimo 1/4" - Máximo 1/2" sobre las placas.
- Revisar que la densidad del electrolito sea la correcta (1.240 - 1.260 kg./dm cúbicos).
- Revisar que no estén dañadas las celdas o abierta la carcasa.
- Revisar que las conexiones no estén flojas ni muestren signos de sobrecalentamiento.
- Verifique que todos los tapones de las celdas de las baterías estén en buenas condiciones.
- Accione el interruptor de simulación de sobrevoltaje y verifique que el regulador de voltaje proteja las baterías eliminando la carga y restablezca el equipo.
- Verifique el voltaje de cada celda, verificando que no estén dañadas. $V \geq 1.8$ Volts. por celda

7.2.6.- CABLEADO Y ALUMBRADOS

7.2.6.1.- CABLEADO

- Revisar que las líneas de los circuitos de control y bajo voltaje estén libres de cruzamientos y bajos aislamientos, sobrecalentado, puntas de contacto, alambrado quemado y tornillería floja o faltante.

7.2.6.2.- ALUMBRADO

- Verificar el buen estado de las farolas, luces de pasillo, luces de clasificación, luces de cabina, luces del compartimento de equipo eléctrico y luces de escalera.
- Verifique el estado de las lamparas Ditch Light, en las locomotoras que tengan este equipo.

7.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

7.3.1.- EQUIPO NEUMATICO

7.3.1.1.- CONJUNTO DE VALVULAS

- Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña, acumulada dentro del compartimento neumático y sus componentes, con aire comprimido seco, a una presión de 70 - 80 PSI.

- Revisar los elementos filtrantes de las válvulas principales del freno de aire:

Válvulas de freno automático 26-C.

Válvula de control 26-F.

- Corregir fugas , conexiones y tornillos flojos del conjunto de válvulas.

7.3.2.- COMPRESOR DE AIRE

7.3.2.1.- ACEITE LUBRICANTE

- Con base a la ficha de control "DFP".

Agregue aceite si se requiere ; Compresor WABCO aceite "GI-1001"

Compresor GARDNER aceite "GI-1001"

7.3.2.2.- CAMBIO DE FILTROS DE AIRE

- Cambie los filtros de admisión del compresor .

7.3.2.3.- INTERENFRIADOR

- Elimine la condensación del interenfriador, abriendo las dos válvulas de drenado .

7.3.3.- EQUIPO AUXILIAR

7.3.3.1.- CILINDROS DE FRENO

- Comprobar que no exista deterioro mecánico, corrosión o escape de aire en los cilindros de freno.

7.3.3.2.- FILTROS SALEM 818 Y 824.

- Realizar la limpieza de Elementos Filtrantes (fig. 1 y 2).

(Se anexa el dibujo para ilustrar la ubicación de los elementos filtrantes).

- Verificar las condiciones operativas de las cremalleras. Engrasar Bloque de interconexión cremalleras y articulaciones de cremalleras con: Grasa "GI-1013".

7.4.1.3.- SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE

- Revisar que las mangueras de combustible no estén maltratadas, con daños mecánicos, agrietadas o con fugas y purgue el agua de los tanques de combustible diesel.

- Realizar apriete de las conexiones de Combustible (tipo Banjo).

Torqué de las tuercas sobre las mangueras: 50 – 55 lbs/pie.

Torqué de Tee a conexión banjo(solo aquellos que son de 2 pzas): 50 – 55 lbs/pie.

Torqué del tornillo del adaptador banjo a Bomba. 125 – 130 lbs.-pie.

7.4.1.4.- INTERENFRIADOR

- Revisar que los Interenfriadores tengan los tapones perforados y su chaveta.

7.4.2.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AGUA,

7.4.2.1.- UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DEL RADIADOR

- Con base a la ficha de control "DFP" Verificar el nivel de aceite de la caja de engranes.

Agregue aceite si se requiere : GI-1003.

- Lubricación del Balero Superior con Grasa. Fig. 3.

Lubricar el balero superior por su grasería en la columna vertical.

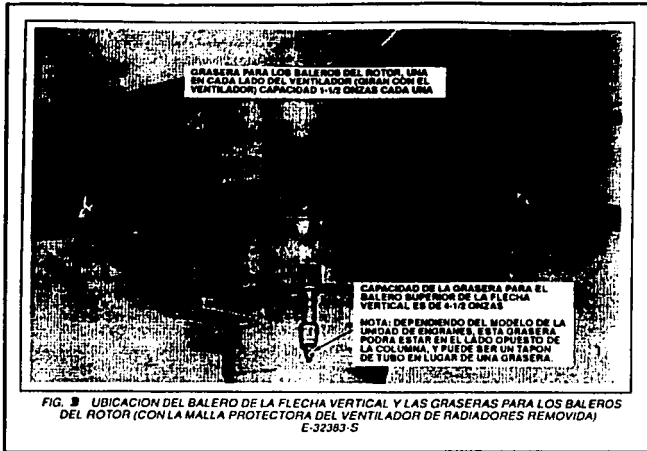
SI el ventilador de radiadores es Mod. SGY72 la grasa es "GI-1012" (Cap. 218 grs.).

SI el ventilador de radiadores es Mod. 7GA57 ó 7GA63 la grasa es "GI-1012A"

(Cap. 206 grs.).

- Lubricación de baleros del rotor de embrague de corriente de EDDY . FIG. 3.

- Lubrique dos graserías ubicadas en los extremos opuestos del ventilador (separados 180°) arriba de la manija protectora. La capacidad es 67 gramos en cada una. Grasa "GI-1012"



7.4.2.2.- VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO DE AGUA

-Revisar la válvula de control de flujo del agua que no tenga señales de goteras en las tuercas de empaque . Si se detectaran goteras, apriete los tornillos de empaque un cuarto de vuelta.

7.4.2.3.- TANQUE DE EXPANSIÓN DE AGUA PARA ENFRIAMIENTO

- Agregue AGUA TRATADA y el COMPUESTO DE TRATAMIENTO COMPATIBLE para el agua. Conforme al procedimiento MMA-DP16500 , así como del análisis del agua.
- Revisar que estén debidamente fijadas al tanque de expansión de agua, las tuberías y que se encuentren en buen estado.
- Revisar que esté en buenas condiciones el tapón del tanque y que sea de 11 PSI.

7.4.2.4.- RADIADORES

- Sopletear radiadores.
- Revisar que esté debidamente fija la base de radiadores y verificar que los radiadores no estén golpeados.

- Revisar si hay radiadores obstruidos; las áreas angulares de los radiadores deben inspeccionarse con mayor detenimiento. Estas áreas tienden a obstruirse mas pronto que las secciones centrales. Elimine la acumulación de aceite y/o suciedad.
- Ponga especial atención en las áreas donde se observan las manchas que deja el agua tratada para verificar si existen fugas.

7.4.3.- EQUIPO MECANICO

7.4.3.1.- Ventilador del Equipo

- Revisar el estado del ventilador.
- Limpiar y engrasar baleros con grasa (GI – 1012B)

7.4.4.- FILTROS Y COMPONENTES

7.4.4.1.- FILTROS DE AIRE SECUNDARIOS

- Limpiar compartimento.
- Cambie los filtros.
- Verifique la operación manual de las puestas de invierno (Si esta equipada)
(solo se abrirán si la temperatura ambiente es menor de 5 °C).

7.4.4.2.- FILTROS DE AIRE PRIMARIOS

- Limpie e inspeccione la condición física de los filtros.

PRECAUCIÓN : Las secciones del limpiador deben ser instaladas apropiadamente tanto en el motor diesel como en los sistemas de aire del equipo. Asegúrese que los orificios de descarga terminal del aire de purga coincidan con aquellos en el ducto de descarga y que el aire de admisión golpee primero las aspas rotativas.

7.4.4.3.- CAMBIO DE LOS ELEMENTOS FILTRANTES DE ACEITE

- Retire filtros usados.
- Limpie el interior del alojamiento del filtro.
- Instale elementos filtrantes y anillo "O" nuevos.

PRECAUCIÓN : Durante la operación, el aceite filtrado se conduce a través de orificios en los tubos guía del filtro directamente al motor diesel. No permita el paso de partículas de sedimento o suciedad a través de éstos orificios durante la limpieza; en caso contrario pueden dañarse componentes críticos.

7.4.4.4.- FILTRO DE COMBUSTIBLE

- Retire el filtro usado.
- Revise el interior en busca de metales o partículas extrañas.
- Limpie el interior del alojamiento del filtro.
- Instale un filtro nuevo.
- Aplique una nueva junta de anillo "O" a la cubierta.

7.4.4.5.- SISTEMA DE POTENCIA

- Verificar la condición física del tren de válvulas de los conjuntos de potencia, bielas, faldas, cilindros, aros de sujeción, árbol de levas, tren de engranes.

7.4.5.- EN TODA LA LOCOMOTORA

7.4.5.1.- BUSQUEDA DE TORNILLERIA Y/O TUBERIA SUELTA, FALTANTE DEL EQUIPO MECANICO Y LUBRICACION DE PUERTAS

- Verificar que no haya tornillería y tubería suelta o faltante.
- Lubrique mecanismos de puertas con aceite para motor diesel (GI-1003).
- Funcionamiento de los limpiabrisas.
- Drene el tanque de retención si esta equipada.
- Drene el tanque de combustible, si se encuentra equipado con llave de purga.

7.4.5.2.- BAJO LA PLATAFORMA

- Revisar los acopladores de tracción, rotula y perno por daños e inspeccione las placas de desgaste.
- Revisar el desplazamiento lateral del acoplador, no debe exceder de 4" del centro hacia ambos lados.

PROPUETA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENETO

- Revisar que la altura de los acopladores sea de 31 1/2" a 34 1/2" sobre el riel.
- Revisar que la altura de las defensas sea de 4" a 6" sobre el riel.
- Revisar si hay daños en los faldones de defensa delantero, trasero y en soportes.
- Revisar el limite de contorno de apertura de la muela con el escantillón simplificado y/o el escantillón No. 25623-1, la medida máxima es de e 5 1/8".
- Verifique el juego longitudinal (hacia atrás y hacia adelante) no sea mayor de 1/2".

7.4.5.3.- FRENO DE MANO

- Revisar y probar que el freno de mano opere correctamente.
- Revisar la condición física de la cadena, volante, poleas y seguros.

7.4.6.- SOBRE LOS TRUCKS

7.4.6.1.- RESORTES DE SUSPENSIÓN PRIMARIA

- Revisar que los resortes no muestren señales de daños , grietas, desgastes, melladuras profundas, huecos o quebrados, cambie en juego por cualquier defecto.
- Revisar que el claro entre los hilos del resorte sea de 2 cm. aproximadamente como mínimo.

7.4.6.2.- HULES DE TRAVESERO DE SUSPENSIÓN SECUNDARIA

- Revisar los montajes de hule de los traveseros en busca de separación del hule con respecto a las cuñas de acero, cambie en juego por cualquier defecto.
- Revisar que se encuentren los montajes de hule detrás de su bloque de presión (la pequeña barra de acero que evita el movimiento hacia afuera).

7.4.6.3.- EQUIPO DE ARRASTRE (TRUCK - TRAVESERO)

- Verificar que los pernos de seguridad (Locs. "CC") y retenedores de perno estén en su posición (Entre Travesero y Truck y entre Travesero y Plataforma).
- Verificar que los ganchos y pernos que aseguran el bastidor del truck al travesero y el travesero a la plataforma (Locs. "BB") estén en su posición.

7.4.6.4.- AMORTIGUADORES

- Revisar los amortiguadores por fugas o bujes de montaje de hule defectuosos. Es normal una ligera película de fluido hidráulica sobre el cuerpo. Si el cuerpo está mojado con fluido, o si los bujes de montaje están desgastados severamente, erosionados o faltantes, solicitar autorización al cliente para su cambio.
- Reemplace los amortiguadores si su vástago está totalmente comprimido, fuera de tolerancia, así como revisar que la base de los amortiguadores esté fija y que todos los tornillos estén en buen estado.

Cuando se reemplacen los amortiguadores se deberá de hacer en juego

7.4.6.5.- BALEROS DE EJE

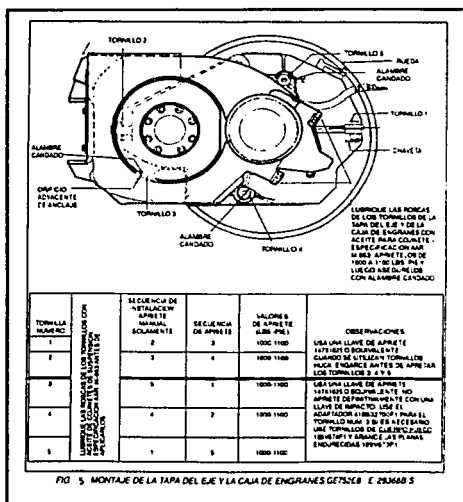
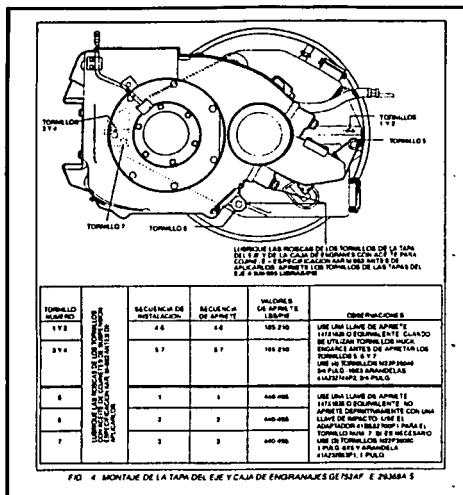
- Revisar visualmente la caja del balero para asegurarse que los tornillos, los tapones de tubo, alambres candado y otras partes estén en su lugar y aseguradas correctamente, si el balero es Hyatt, revise su nivel de aceite y agregue según sea necesario.
- Revisar que no exista sobrecalentamiento.

7.4.6.6.- COMBO (UNIDAD DE TRACCION ENSAMBLADA)

I) CAJA DE ENGRANES (TOLVAS)

- Revisar la presencia de todos los tornillos de sujeción, que estén bien alambrados y apretados.
- Asegure que no haya tapas de llenado faltantes.
- Asegure que el canal de drenado no esté bloqueado.
- Revisar que los dientes del engrane tengan una película espesa de lubricante y que no estén despostillados, con metal escupido o adherido. Si esta bajo el nivel de grasa llenar hasta la parte inferior de la abertura de inspección. **Lubricante "GI 1018"**.

- Revisar el apriete de las cajas de engranes, refiriéndose a las fig. 4 y 5.



II) COMPONENTES MOTORES DE TRACCIÓN

- Limpiar suciedad en el área de llenado de las Chumaceras y buscar fugas de aceite.
- Con base a la ficha de "Inspección de viaje" Completar niveles o cambiar aceite de chumaceras de suspensión, si se requiere: Aceite (GI - 1004).
- Verificar que no tengan rebabas los bronce (cojinetes) de los ejes.
- Revisar que los ejes no estén rayados ni fisurados o sobrecalentados.
- Revisar que la operación de los refrescadores de las Chumaceras sea correcta.
- Inspección de los conjuntos de felpas de las chumaceras de suspensión :

NOTA : Las felpas que tengan superficies quemadas, cristalizadas , desgastadas o la felpa tenga una longitud menor a 1/4" sobresaliendo en el extremo del soporte deberán ser desechadas. Como una prueba, apriete la felpa para hacer que el aceite se acumule en la superficie de lubricación, afloje entonces la presión, si el aceite no se reabsorbe rápidamente en la felpa, esto es una indicación de que los pasos de lubricación están tapados o las superficies quemadas, cristalizadas o gastadas y se deberán de reemplazar.

PRECAUCIÓN : El motor GE752E8 y el motor GE752AF usan diseños diferentes de conjunto de felpa. Se producirán daños a cojinetes por lubricación inadecuada si se utilizan los conjuntos de felpa incorrectos. Observe y compare las diferencias entre los conjuntos de felpas. Para evitar la instalación del conjunto de felpa equivocado, la tapa del eje del motor SGE752AF ha sido equipada con una cuña soldada en la abertura de la tapa del eje donde va montado el conjunto. Si un conjunto para motor E8 se introduce en la tapa del eje, el conjunto no puede asentar correctamente y los tornillos de montaje no pueden ser instalados.

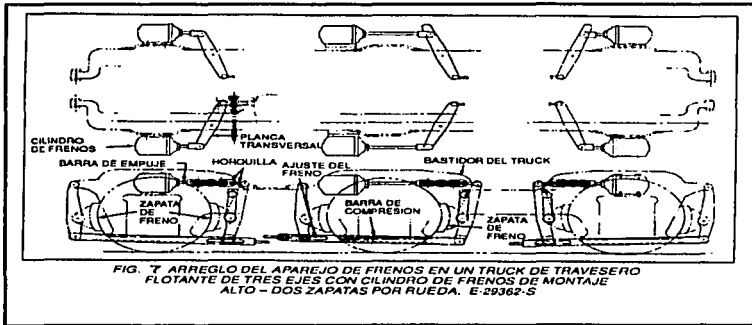
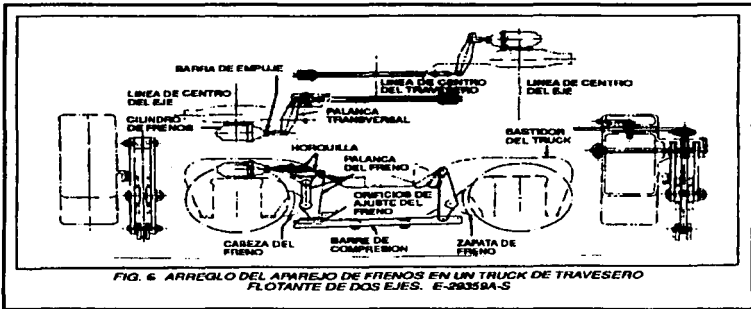
NOTAS : No prosiga desarmando los conjuntos de empujado y cargador de la felpa a menos que se observen daños o deficiencias del resorte.

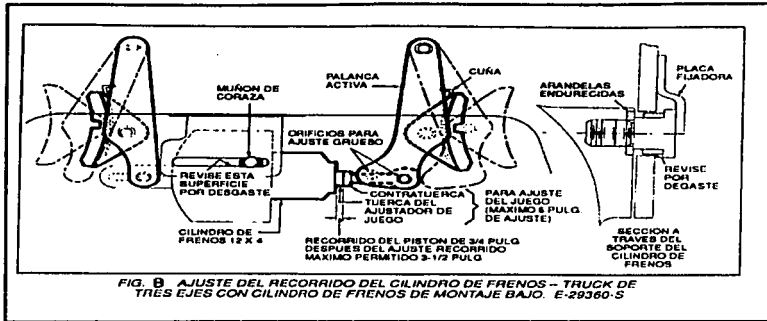
En caso de que se encuentre algún defecto en las felpas o sus sistema cargador-resorte,

se deberán de cambiar las felpas o lo necesario, Solo instalar felpas nuevas en juegos de 2 para un combo

Verifique que las felpas se precalienten durante 24 horas a una temperatura entre 40°C y 50°C antes de aplicarlas.

7.4.6.7 - APAREJO DE FRENO, ZAPATAS Y ARENEROS. (fig. 6, 7 y 8)





- Revisar que no haya piezas sueltas, rotas o faltantes.
- Revisar si hay desgaste excesivo de las zapatas y que la contrazapata esté debidamente asentada.
- Revisar que los cilindros de freno funcionen correctamente y que el recorrido del pistón no exceda los valores de la siguiente tabla.

Tipo de Truck	Vea Fig.	Claro Mínimo Entre Zapata y Rueda	Recorrido Máximo de la Barra de Empuje	Recorrido de la Barra de Empuje Después del Ajuste
Truck de Dos Ejes	6	1/4 - pulg.	6 - 1/2 - pulg.	2 - 1/2 - pulg.
Truck de Tres Ejes Cilindros de Montaje Alto; Una Zapata por Rueda	7	1/4 - pulg.	6 - 1/2 - pulg.	2 - 1/2 - pulg.
Truck de Tres Ejes con Cilindros de Montaje Bajo	8	1/4 - pulg.	3 - 1/2 - pulg.	3/4 - pulg.

- Revise que no haya fugas de aire que comprometan la seguridad de la operación.
- Asegúrese que los areneros estén alineados y operen correctamente. Revise que no haya daños en las tuberías, sus soportes, mangueras y abrazaderas.

Si es preciso ajustar la corredera.

Inspeccione los lubricadores de ceja y agregue barras solo en caso necesario.

Lubricadores Canadienses o lubricadores Americanos.(Si esta equipada).

7.4.6.8.- GUARDAPOLVO DEL COJINETE DE SUSPENSIÓN

- Revisar para asegurarse que el hule no esta desgastado, roto o perforado.

7.4.6.9.- GUARDAPOLVO DEL EJE

- Revisar que esté en su lugar y no se haya dañado. Este a su vez deberá estar sellado.

7.4.6.10.- GUARDAPOLVO DE PLATO CENTRO

- Revisar que este en su lugar y no se haya dañado.

7.4.6.11.- SUSPENSIÓN DE NARIZ DE LOS MOTORES DE TRACCIÓN

- Revisar que no haya almohadillas de hule dañadas o deterioradas, separadas del hule y el metal o agrietadas en donde están las soldaduras.

7.4.6.12.- PLACAS DE DESGASTE DE LOS PEDESTALES

- Revisar que las Placas de "NYLATRON" de los pedestales no estén rotas o desgastadas.
- Revisar que no estén sueltas de tornillería de sujeción, si es así corregir. El torqué es de 175 Lbs.-Pie. Claro Total, ambos lados: (HOLGURA MAX. LATERAL 15/32")

7.4.6.13.- PLACAS DE DESGASTE DEL TRAVESERO

- Revisar que las placas de desgaste estén en su posición, que no estén desgastadas y que la soldadura no este agrietada.

COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION

7.4.6.14.- DISPOSITIVOS DE PROTECCION.

- Prueba del panel anunciador. Accione el interruptor de autoprueba del panel "AP".

Nota: A través de la simulación de la falla, o simulación del evento, o la manipulación de los Dispositivos de Seguridad o Protectores, verifique la operación de los Sistemas de Protección de los Sistemas y Equipos de la Locomotora, si esta equipada, tales como:

- Sistema Detector de Perdida de Adherencia (Patinamiento).

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

En C30-7, B23-7, U36-C; bloquee los contactos principales de un Contactor de Potencia de "Serie" y abra un punto del regulador "TH", con el interruptor de campo de generador "CERRADO" (arriba). Verifique la operación de los areneros. En super-7, desconecte uno de los sensores de velocidad en los motores de tracción y mueva la locomotora a una velocidad mayor a 10 km/h. Verifique la operación de los areneros.

- **Prueba del "CMR"**. Proceda según placa de instrucciones del interruptor de prueba.

- **Circuito de Transiciones**. Verifique los valores de ajuste en el diagrama esquemático.

En C30-7, B23-7, U36-C; Con apoyo de un Generador de Frecuencias, verifique y ajuste si es necesario la operación del circuito.

En super-7, realice la prueba con la tarjeta "ST" del panel "MSP", ajuste solo en caso de ser necesario.

- **Prueba del Circuito Detector de Bajo Aislamiento "GR"**. Provoque contacto a tierra en el Sistema de Propulsión a través de un "puente eléctrico" y abra un punto del regulador "TH", con el interruptor del campo del generador "CERRADO" (arriba).

- **Prueba del Circuito de Sobrecarga "GOLR"**. Accione el Dispositivo de Sobrecarga del Generador y constate la operación de las señales de alarma.

- **Prueba de los Dispositivos de Protección del Motor Diesel**. Si la locomotora esta equipada.

Accione los Dispositivos "HOTS", "HWTS" "LOPS", "LOTS", Paro por gobernador ("OPS" y "WPS"), confirmando la activación de las señales de alarma correspondientes. Así mismo, verifique el buen estado del interruptor de vacío "COP", realizando su prueba con el VACUOMETRO o COLUMNA DE AGUA.

- **Prueba de Sobrevelocidad "OSV"**. Abra un punto del regulador "TH", con el interruptor del campo del generador "CERRADO" (arriba) y accione el Interruptor de sobrevelocidad del Velocímetro "PULSE", confirme el corte de excitación y la aplicación del sistema de Freno Neumático.

- **Prueba de la Válvula de Freno de Emergencia.** Accione la palanca de la Válvula de Emergencia y constate la aplicación plena del Freno Neumático.
- **Prueba de Válvula D-1 "Pedal del Hombre Muerto".** Con la manija de la Válvula Independiente en "Afloje", suelte el pedal de la Válvula D-1 y verifique la aplicación plena del sistema de Freno Neumático, operando el PCS. Si esta equipada.
- **Verifique que la válvula de control de flujo de agua opere correctamente.** Con el motor diesel en marcha, verifique el adecuado funcionamiento de esta válvula, si esta equipada.

7.4.6.15.- ESTADO, FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN.

VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DE:

Aceleramiento (ocho puntos del regulador TH).

Inversión de marcha (las tres posiciones del inversor RH).

Control de excitación Propulsión Marcha Adelante y Atrás (250 A +/- 25 A).

Control de excitación Freno Dinámico Adelante y Atrás.

Verificar la correcta operación de la válvula de enlace de freno dinámico ("DVI" o "DBM")

Verificar que los extintores estén cargados, su sello sin violar y su fecha de caducidad

Verificar el funcionamiento de la corneta o silbato.

Verificar el funcionamiento de los limpiaparabrisas.

Verificar el funcionamiento la campana.

Verificar el buen estado de tapas y fuelles de los motores de tracción.

Verificar que los areneros estén alineados y debidamente sujetos.

Verificar el desgaste de zapatas de freno. Si es menor a (¼ de pulg.) Cambiar.

Verificar el funcionamiento y ajustar la carrera del vástago del cilindro de freno.

- Inspeccionar visualmente el tanque de combustible en busca de fugas o derrames o grietas.
- Inspeccionar las mirillas de combustible por fugas.

5.2.3.2.7.2 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION SEMESTRAL " "S"

ÍNDICE

0. ÍNDICE

1. OBJETIVO

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1 CENTROS DE ALSTOM

2.2 EQUIPOS DE APLICACIÓN

3 - DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

4 - DEFINICIONES

4.1 MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

5 - DISPOSICIONES PRELIMINARES

6 - RESERVADO (NO APLICA)

7 - ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

8 - ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL

**8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS**

**8.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS.**

**8.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES MECÁNICOS.**

1.- OBJETIVO

Establecer la descripción de las actividades y rutinas a realizar, durante la Revisión Semestral de las locomotoras Diesel - Eléctricas, con el propósito de mejorar las condiciones de mantenimiento e incrementar los factores de seguridad y disponibilidad de las mismas.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1.- CENTROS DE ALSTOM

En los Centros de Mantenimiento de Locomotoras Diesel - Eléctricas, de ALSTOM (Monterrey, Valle de México, Jalapa), a los cuales se asigne la realización de este tipo de revisiones.

2.2.- EQUIPOS DE APLICACIÓN

C - 30 - 7

3.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Manual de Mantenimiento.	GEK - 80071-S
Manual de Servicio.	GEK - 30150-S
Manual de Mantenimiento del Motor Diesel.	GEK - 80069B-S
Manual de Mantenimiento.	GEK-76471-S
Ficha de Control de Trabajo Revisión Semestral.	MMA-DFS
Ficha de Control de Prueba de Compresión .	MMA-DF93104

4.- DEFINICIONES

4.1.- MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: *Es todo trabajo de inspección, reparación, cambio de componentes, limpieza, ajuste, aprietes, etc. que se indica en este "Procedimiento".*

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Si se hallan durante la inspección programada componentes o circuitos en mal estado y el procedimiento no hace mención de su reparación o remplazo, esta acción será mantenimiento "Correctivo".

Inmovilización de la locomotora : **23 HORAS**

Tiempo necesario para la revisión : **86 HORAS - HOMBRE**

Personal : **7 OPERARIOS**

Este procedimiento tendrá un periodo de implantación en las áreas de 3 meses a partir de la fecha de difusión.

5.- DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.- Medios necesarios

- Lima musa.
- Multímetro Digital
- Aspiradora .
- Hidrómetro.
- Trapos .
- Desengrasante Biodegradable
- Recipiente para llenado de baterías .
- Pistola engrasadora.
- Llave de torqué de 150 lbs. Ft. a 1000 lbs - Ft.
- Llave de torqué de 300 lbs. Ft. a 2500 lbs - Ft.
- Medidor de claro GE. 147X1296.
- Hidrolavadora.
- Juego para prueba de compresión 147x2230-1.

- Manómetro Dúplex y accesorios.

5.2.- SEGURIDAD

Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expelidos pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

5.3.- ALCANCE

Las acciones descritas en el presente procedimiento, son adicionales a la revisión Trimestral, e indican a una secuencia lógica, de los trabajos necesarios que se deben realizar durante una Revisión Semestral (Mantenimiento Preventivo), por lo que los trabajos fuera de este contexto, se considerarán como Mantenimiento Correctivo, y la realización de estos, la deberá autorizar el Cliente.

5.4.- MATERIALES DE RECAMBIO

Para consultar los diferentes Materiales de recambio por tipo de revisión y tipo de Locomotoras, se deberán de consultar los listados del anexo I :

6. - RESERVADO (NO APLICA).

7.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL.

- Verifique que se realicen todas las actividades del procedimiento trimestral.

8.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL.

8.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL

8.2.1.- EQUIPO ROTATORIO

8.2.1.2.-ALTERNADOR O GENERADOR PRINCIPAL

- Cambiar la Polaridad de los Anillos, para que el desgaste de los Anillos sea uniforme.

8.2.1.7.- MOTORES DE TRACCION

- Revisar la condición del anillo anti-destellos, y verificar que no esté pintado o barnizado

8.2.2.3.1.- VERIFICAR LA OPERACIÓN DEL EQUIPO SENTRY.

- Realizar pruebas operativas al sistema sentry. Si no responde adecuadamente al menos a una de las pruebas, reemplácelo. Si esta equipada.

8.2.5.- BATERIAS

- Revisar que el interruptor térmico de las Baterías, opere correctamente y que no tenga daños.

8.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO NEUMATICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL

8.3.2.- COMPRESOR DE AIRE

8.3.2.1.- ACEITE LUBRICANTE

- Con base a la ficha de control "DFP".

Cambiar aceite : Compresor WABCO aceite "GI-1001"

Compresor GARDNER aceite "GI-1001"

- Cambiar filtro de aceite.

8.3.3. CILINDROS DE FRENO.

Realice la lubricación exterior del vástago del cilindro de freno con aceite.

8.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES MECÁNICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO MECANICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL

8.4.1.- MOTOR DIESEL (CON EL MOTOR INOPERANTE)

8.4.1.1.- ACEITE LUBRICANTE

- Drenar el aceite.

- Limpiar el cárter.

- Llenar con aceite GI-1003 SAE 40.

NOTA . Después de haber llenado con aceite nuevo se verificará el nivel utilizando la bayoneta, siempre compruebe que la bayoneta corresponda al tipo de motor.

8.4.1.2.- CONJUNTOS DE POTENCIA

- Efectuar prueba de compresión de los conjuntos de potencia.

Para determinar la condición de los conjuntos de potencia, la prueba deberá realizarse después de que el motor allí sido parado, asegúrese que la temperatura del agua del motor diesel sea la adecuada y que las baterías estén cargadas lo suficiente, para obtener una velocidad de 90 R.P.M. o mayor en el cigüeñal, mientras este girando l

para la prueba (UN VALOR MENOR DE 240 PSI. DETERMINA UN CONJUNTO EN MAL ESTADO). Aplique la ficha MMA-DF93104.

- Remueva los anillos abrazadera, tubos, cuerpos y cabezales del múltiple, para exponer los puertos de admisión del conjunto.
- Inspeccione el 7º o 2º conjunto a partir del turbocargador, vea que tanto deposito de carbón hay en las superficies visibles de la chaqueta, la cabeza y las válvulas de admisión del conjunto. Si los depósitos de carbón exceden un 1/4 de pulgada sobre cualquiera de las superficies, limpie los puertos de admisión de todos los conjuntos del motor de locomotoras C-30 si el carbón excede de 1/8 de pulg.

PRECAUCIÓN : La posición del Conjunto donde se va a realizar la limpieza, el pistón deberá estar en el punto muerto superior "PMS" en tiempo de encendido, cuando se aplique la limpieza de cada conjunto para evitar la entrada de impurezas que puedan rayar los cilindros y pistones.

- Durante la prueba de potencia tome lectura de las temperaturas del múltiple de escape a la salida de cada conjunto de potencia, cualquier diferencia de temperatura mayor a 20% entre la lectura máxima y mínima de los conjuntos de potencia, indica un problema de desbalance de la inyección y/o problema del conjunto de potencia, corrija como sea necesario para obtener lecturas en un rango del 20% de diferencial.

En caso de encontrarse sobrepresión en gases del cárter, deberá de realizarse la prueba de Presión diferencial de conjuntos de potencia, la cual no deberá ser mayor a 20 psi.

8.4.1.3.-SERVICIO A CREMALLERAS DE CONTROL

- Ajuste las cremalleras de control

Nota: - Revise las cremalleras individualmente en cada bomba y si durante la revisión se encontrara alguna cremallera sin el ajuste correcto, entonces todas las cremalleras de las bombas en el motor diesel, deberán ser ajustadas.

- a - Antes de someter a prueba de carga la locomotora
- b - Por cambio de Gobernador de control
- c - Por cambio de Estabonamiento de reducción por sobre-velocidad

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

d - Por cambio de Impulsor del gobernador

Nota: - Ajuste las cremalleras individualmente en cada bomba cuando:

a - Cuando se reemplaza una bomba de combustible individual.

b - Cuando se reemplaza un conjunto individual.

8.4.1.4.- INTERENFRIADOR

- Elimine la condensación de los interenfriadores.
- Verificar la operación de los Descargadores.
- Sopletear el interenfriador.

8.4.1.5.- INSPECCIÓN DEL INTERIOR DEL MOTOR

- Revise el interior del motor en búsqueda de alguna anomalía.
- Revise el juego longitudinal del cigteñal.
 - a) Máximo nuevo 0.018 pulg.
 - b) Mínimo nuevo 0.008 pulg.
 - c) Limite de desgaste 0.040 pulg. (Si excede, cámbiese collarín de empuje) -
Loc. Super - 7 y Super-7MP
 - d) Limite de desgaste 0.030 pulg. (Si excede, cámbiese collarín de empuje) -
Loc. B-23, C-30, U-18, U-23 y U-36.
- Revise el juego longitudinal de biela maestra.
 - a) Máximo nuevo 0.030 pulg.
 - b) Mínimo nuevo 0.015 pulg.
 - c) Limite de desgaste 0.055 pulg.
- Revise el juego longitudinal de biela articulada.
 - a) Máximo nuevo 0.023 pulg.
 - b) Mínimo nuevo 0.004 pulg.
 - c) Limite de desgaste 0.036 pulg.

- Revisar visualmente las Levas de admisión, escape y de combustible de las secciones del Árbol de Levas, que no muestren signos de sobrecalentamiento, no estén rayados o cascados.

8.4.1.6.- BOMBAS DE INYECCIÓN

- Revise las bombas de inyección, en búsqueda de anomalías que impidan el correcto funcionamiento de las mismas.

8.4.1.7.- GOBERNADOR DE CONTROL

- Drene y limpie el depósito de aceite.
 - Llene con aceite nuevo GI-1009 (10W-30).
 - Purgue el aire del gobernador en operación del motor diesel.
 - Efectúe las pruebas de baja presión de aceite y baja presión de agua. ver procedimiento DPI01308.

8.4.1.8.- CLARO DE VALVULAS

- Ajuste el claro de válvulas (Ver tabla 1)

NOTA . El ajuste del claro de válvulas de los conjuntos, se lleva acabo con mayor eficacia sí se hace en conjunto, con la puesta a tiempo de la bomba de inyección de combustible.

16 CILINDROS				
PONGA A TIEMPO LAS BOMBAS Y AJUSTE EL CLARO DE VALVULAS				
DIRECCION	AJUSTE GRADOS		AJUSTE GRADOS	
	1R	75.8	6R	118
1L	10.8	6L	190.8	
3R	2.2	5R	212	
3L	88.8	5L	234.8	
7R	78	4R	256	
7L	100.8	4L	280.8	
11R	124	3R	302	
11L	158.8	3L	324.8	
COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDO DE DISPARO				
1271111 41022111				
12 CILINDROS				
PONGA A TIEMPO LAS BOMBAS Y AJUSTE EL CLARO DE VALVULAS				
DIRECCION	AJUSTE GRADOS		AJUSTE GRADOS	
	1R	81	6R	189.8
1L	2.8	6L	221	
5R	27	5R	243.8	
5L	88.8	5L	265.8	
9R	107	4R	288	
9L	128.8	4L	309.8	
COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDO DE DISPARO				
41A221870P1 132K1334				

9 PUESTA A TIEMPO DE COMBUSTIBLE A LOS GRADOS

TABLA (1) PLACAS INDICADORAS PARA PUESTA A TIEMPO TÍPICAS PARA MOTORES DIESEL CON BOMBAS DE COMBUSTIBLE HELICOIDALES DOBLES DE 18MM. E-39089-S

8.4.2.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AGUA

8.4.2.1.-UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DEL RADIADOR

- Drenar aceite, limpiar cárter, verificar la condición de los engranes.
- Verifique visualmente la tornillería de anclaje en la base.
- Llenar con aceite GI - 1003 SAE 40.

8.4.2.2.-CAJA DE ENGRANES DEL ALTERNADOR DE TRACCION

- Drenar aceite y limpiar deposito.
- Llenar con aceite GI - 1003 SAE 40.

8.4.2.3.- INTERRUPTORES DE TEMPERATURA DEL SISTEMA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO

Revise que los interruptores sensores de temperatura, operen correctamente y que no tengan daños.

8.4.2.4.- TANQUE DE EXPANSIÓN DE AGUA

- Realice una prueba de fugas en el sistema de agua, utilizando un tapón de prueba con regulador de presión de aire.

8.4.3.- FILTROS Y COMPONENTES

8.4.3.1.- FILTROS DE AIRE SECUNDARIOS

Realice las acciones indicadas en la inspección trimestral.

5.4.4. ALARMAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Realizar prueba de baja presión de agua y aceite del gobernador.

5.2.3.2.7.3 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION ANUAL " "D"

ÍNDICE

0. ÍNDICE

1. OBJETIVO

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1 CENTROS DE ALSTOM

2.2 EQUIPOS DE

3- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

4- DEFINICIONES

4.1 MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

5- DISPOSICIONES PRELIMINARES

6.- RESERVADO (NO APLICA)

7.- ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL.

8.- ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL.

9.- ACTIVIDADES PROG. DE MANTENIMIENTO ANUAL.

9.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS.

9.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

9.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES MECÁNICOS.

1.- OBJETIVO

Establecer, la descripción de las actividades y rutinas a realizar, durante la Revisión Anual de las locomotoras Diesel - Eléctricas, con el propósito de mejorar las condiciones de mantenimiento e incrementar los factores de seguridad y disponibilidad de las mismas.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1.- CENTROS DE ALSTOM

En los Centros de Mantenimiento de Locomotoras Diesel - Eléctricas, de ALSTOM (Monterrey, Valle de México, Jalapa), a los cuales se asigne la realización de este tipo de revisiones.

2.2.- EQUIPOS DE APLICACIÓN

C - 30 - 7

3.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Manual de Mantenimiento.	GEK - 80071-S
Manual de Servicio.	GEK - 30150-S
Manual de Mantenimiento del Motor Diesel.	GEK - 80069B-S
Manual de Mantenimiento.	GEK-76471-S
Ficha de Control de Trabajo Revisión Anual.	ATR-DFD

4.- DEFINICIONES

4.1.- MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Es todo trabajo de inspección, reparación, cambio de componentes, limpieza, ajuste, aprietes, etc. que se indica en este "Procedimiento".

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Si se hallan durante la inspección programada componentes o circuitos en mal estado y el procedimiento no hace mención de su reparación o remplazo, esta acción será mantenimiento "Correctivo".

Inmovilización de la locomotora : **30 HORAS**
Tiempo necesario para la revisión : **115 HORAS - HOMBRE**
Personal : **7 OPERARIOS**

5.- DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.- MEDIOS NECESARIOS

- Calibrador (734).para medición de las ruedas.
- Tramo de ruedas.
- Lima pequeña de acabado.
- Multímetro Digital (1000 - 1500 Vol.).
- Aspiradora.
- Hidrómetro.
- Trapos.
- Medidor de nivel agua baterías.
- Desengrasante Biodegradable
- Recipiente para llenado de baterías.
- Hidrolavadora.
- Termómetro digital.
- Pistola engrasadora.
- Llave de torqué de 150 lb. pulg. a 1000 lb. pulg.
- Llave de torqué de 300 lb. pulg. a 2500 lb. pulg.
- Herramienta 147X2332
- Herramienta 147X2070-2
- Dinamómetro para resortes.
- Extractor de inyectores.(147X1856)
- Calibrador de Hojas.(147X2362)
- Opresor de Balancines.(147X1041-1)

- Llave para giro del cigüeñal.
- Calibrador electrónico para el Amperímetro de Carga
- Calibrador Salem 700-1.
- Probador de interruptor de presión 701-16-1.

5.2.-SEGURIDAD

Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expelidos pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

5.3.- ALCANCE

Las acciones descritas en el presente procedimiento, son adicionales a la revisión semestral, e indican a una secuencia lógica, de los trabajos necesarios que se deben realizar durante una Revisión Anual (Mantenimiento Preventivo), por lo que los trabajos fuera de este contexto, se considerarán como Mantenimiento Correctivo, y la realización de estos, la deberá autorizar el Cliente.

5.4.- MATERIALES DE RECAMBIO

Para consultar los diferentes Materiales de recambio por tipo de revisión y tipo de Locomotoras, se deberán de consultar el anexo I

6.- RESERVADO (NO APLICA)

7.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO TRIMESTRAL

- Verifique que se realicen todas las actividades de la trimestral.

8.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL

- Verifique que se realicen todas las actividades de la inspección Semestral.

9.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO ANUAL

Al terminar la realización de la inspección anual, se deberá de llenar el formato DFFRA-001 en el punto 15 y en el punto 16, apartado 229.27, como evidencia de la ejecución de las actividades.

9.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION SEMESTRAL

9.2.1.- EQUIPO DE CONTROL.

- Verifique el ajuste del amperímetro de carga, de acuerdo al procedimiento correspondiente registre la calibración del amperímetro de carga en el formato DFFRA001 en el punto 16.

9.2.3.- CONTACTORES ELECTRONEUMATICOS.

- Lubrique los cilindros de los contactores de potencia 17CP2 y 17CP22, aplicando 20 gotas de aceite "GI-1001".

9.2.4. PROPULSIÓN.

- Verifique las señales de referencia del Tablero de control de Excitación o en los puntos de prueba definidos, de acuerdo a las siguientes tablas (como referencia):

CONTROL DE EXCITACIÓN CHEC I PARA LOC'S C30-7					
AUTOCARGA		POSICIÓN DEL REGULADOR "TH"			
SEÑAL	TOL.	HOLGAR	1	6	8
FT	+ 10V	63.0	60	57	55
MD	+ 4V	- 11.0	-9.8	-7.0	-5
MP	± 0.05V	N. A.	- 0.3	- 4.62	- 7.04
TS TURBO RPM/V.	± 10 %	1.0	1.5	6.8	8.8
TS REF. "TH"	± 2.5 %	0.0	0.3	4.7	7.10
CP1, (REF. I.)	+ 0.2V	N. A.	1.5	7.2	7.9
CP2, (REF. V.)	± 0.1V	N. A.	1.4	6.6	7.2
CP-MOD.	+ 0.2V	7.6	-1.7	-1.9	-2.2
FL1 (ACCR)	± 0.05V	0.05	0.60	2.75	3.40
FL2 (VCR)	+ 0.1V	10.1	1.23	5.46	6.90
RG-CAFÉ	± 0.2V	N. A.	15,5	15,5	15,5
RG-ROJO	+ 0.02V	15	15	15	15
RG-BLANCO	± 0.02V	-15	-15	-15	-15

9.2.5. EMBRAGUE DE CORRIENTE "EDDY"

Apriete las tapas de los portaescobillas de 10 a 14 libras / pulg.

Verifique la condición de los muelles o resortes de tensión de los carbones.

9.2.6. AUTOPRUEBA DE CARGA.

- A) Aplique los frenos de la Locomotora y bloquee las ruedas.
- B) Coloque la palanca de inversión "RH" en la posición central (neutro).
- C) Cierre el suministro de aire al equipo de control eléctrico y drene el depósito de control.
- D) Limpie cualquier residuo que haya en la malla protectora de parrillas de freno dinámico, así como en el banco de radiadores, a fin de evitar obstrucción del paso de aire que provoquen el sobrecalentamiento de las parrillas.
- E) Asegure el aislamiento de operación de los contactores de potencia.
- F) Instale los instrumentos y aparatos de medición utilizados para la verificación.
- G) Accione el interruptor de prueba "LBTS" a la posición de "Prueba de Autocarga". En loc's. S7MP accione adicionalmente el int. LBSS a la posición de autocarga. Observe que los contactores de la gama estén desactivados
- H) Después de haber realizado los preparativos para la prueba, avance la palanca del regulador "TH" al punto "6", verificando que la señal del "VCR", no exceda de 1000 V. (esta condición puede deberse al mal estado del circuito de parrillas de freno dinámico).
- I) Determine la potencia entregada en la tarjeta "MP", multiplicando por la equivalencia 300KW/V por el factor de conversión factor 424.
- J) Asimismo registre las lecturas obtenidas de los aparatos y dispositivos previstos para la verificación del funcionamiento del Motor Diesel y sus Sistemas Auxiliares. Además inspeccione el equipo en conjunto en busca de fugas y/o ruidos anormales.

- K) Registre las lecturas obtenidas en las posiciones de la palanca "TH"; en Holgar, 1,6 y 8.

**PRUEBA DEL MOTOR DIESEL, MODELO FDI-16
(COMO REFERENCIA)**

SEÑAL	POSICIÓN DEL REGULADOR "TH"							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PRESIÓN DEL LUBRICANTE (MIN PSI)	20	30	30	40	50	60	90	95
TEMPERATURA DEL LUBRICANTE (°F)	100-210	110-210	120-210	130-210	140-210	160-210	180-210	190-230
PRESIÓN DE AGUA (BOMBA) (MIN PSI)	4	8	10	14	18	24	24	24
TEMPERATURA DE AGUA (°F)	100-180	110-180	120-180	130-180	140-180	150-180	150-180	170-210
PRESIÓN DE AIRE (CURTO) (MIN PSI)	0	0	0	2	3	3	3	3
PRESIÓN DE COMBUSTIBLE (PSI)	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
REGULADOR DE CARGA	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO	MAXIMO
REMATERA (+/- 0.5 mm)	6.5							19.5
TACÓMETRO (R.P.M.)	660-673	771-816	1043-1015	1156-1200	1298-1310	1298-1310	1156-1438	156-1560
POTENCIA (HP)								2970-3040
PRESIÓN DE GASES EN CILINDRO (pulg 1020)	1.00	1.00	0.75	0.50	0.00	0.50	1.00	2.00

Nota: La sobre velocidad del motor diesel opera en (1145 / 1165) RPM, cuando tome la lectura con su tacómetro el rango de operación será (1701 / 1731).

9.2.7. PRUEBA DE CARGA CON PLANTA EXTERNA.

Este tipo de prueba de carga, será aplicada, a locomotoras que no cuenten con la preparación y equipo de auto prueba de carga.

NOTA: Los parámetros para validar la prueba de carga se registraran en la tabla del anexo (A) en la ficha de control.

Secuencia para la prueba de carga.

- A) Cerciórese de que no existan partes flojas o herramientas que pudieran haberse olvidado cerca de la planta para prueba de carga.
 - Verifique la correcta operación de la unidad de prueba.
 - Compruebe que estén correctamente instaladas las conexiones entre la locomotora y la unidad de prueba de carga, así como la locomotora y la caja del selector e instrumentos.
 - Seleccione un paso en la caja del selector (Se recomienda el 3, 4, u 5.).
- B) Con el motor diesel holgando aplique los frenos de la locomotora, y bloquee las ruedas.
- C) Cierre el suministro de aire al equipo eléctrico, hasta drenar el deposito de control.
- D) Verifique la correcta operación de los sistemas auxiliares del motor Diesel, e instale los instrumentos y aparatos de medición para inspeccionar la condición del motor.
- E) Colocar la palanca reguladora a la posición de HUIGAR y establezca el selector de la unidad de prueba en la posición de "circuito desconectado" (OFF).

- F) Centre la palanca inversora y coloque el interruptor del campo del generador en la posición OFF (FUERA).
- G) Gradualmente, avance la palanca reguladora al punto No. 8 y tome nota del voltaje, sin carga del generador o alternador que se está probando.
- H) Regrese la palanca reguladora a la posición de HOLGAR y mueva el interruptor del selector al paso deseado.
- I) Mueva la palanca reguladora al punto No. 8 y registre el valor de la corriente máxima.
- J) Regrese la palanca reguladora a la posición de HOLGAR y mueva el selector al punto de carga, de acuerdo al tipo de locomotora que se este operando.
- K) Avance la palanca reguladora gradualmente hasta el punto No. 8 y anote el valor de la corriente y el voltaje en cada punto para determinar la potencia de la locomotora. Se deberá registrar al mismo tiempo las condiciones de operación de los sistemas auxiliares del motor Diesel.
- L) Para determinar la potencia de la locomotora se deberá multiplicar el valor de la corriente por el valor del voltaje, y el resultado dividirlo entre la constante 700 y así se obtendrá la potencia de la unidad

EJEMPLO:

LECTURA INDIRECTA

LECTURA DE CORRIENTE: 16 mV X (La relación del derivador)
LECTURA DE VOLTAJE 870 V.

$$\frac{[m.v. \times RELACION] V}{706} = \frac{(16 \times 135) \times 870}{706} = 2661.8 \text{ H. P.}$$

LECTURA DIRECTA (DISPLEY)

$$\frac{CORRIENTE \times VOLTAJE}{706} = \text{HP.}$$

9.3.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO NEUMATICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION SEMESTRAL.

9.3.2.- COMPRESOR DE AIRE

9.3.2.3.- INTERENFRIADOR.

Limpie el exterior del interenfriador e inspeccione en busca de fugas. Verifique la operación de los descargadores.

9.3.2.4.- VALVULAS DE ADMISIÓN Y DESCARGA.

- Realice una prueba de orificio (conforme a procedimiento DR 25101 apartado 14.2), para verificar el funcionamiento del equipo, en caso de defecto corrija cambiando válvulas, o como requiera.

9.3.3. EQUIPO AUXILIAR.

9.3.3.2. FILTROS SALEM 818 Y 824.

- Realizar el cambio de Elementos Filtrantes como se muestra en la inspección trimestra

9.3.4. EQUIPO DE CONTROL.

- Calibre los manómetros duplex de aire de acuerdo al proced. DP12402A
- Calibre el medidor de flujo de aire.

9.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES

MECÁNICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO MECANICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION SEMESTRAL.

9.4.1.- MOTOR DIESEL.

9.4.1.1.- BOMBAS DE INYECCION.

A.) PUESTA A TIEMPO DE BOMBAS DE INYECCIÓN

PRECAUCIÓN: La puesta a tiempo incorrecta de la bomba de inyección de combustible puede producir recorrido excesivo del émbolo de la bomba, lo que originaría un daño severo a la bomba.

- 1.- Verifique que todas las bombas instaladas sobre el motor, sean del mismo tipo.
- 2.- Destornille los tapones de descompresión, una vuelta completa en todos los conjuntos.
- 3.- Retire las cubiertas de la cabeza del conjunto, así como las tapas de las ventanillas para sincronización de las bombas (ver fig. 1).

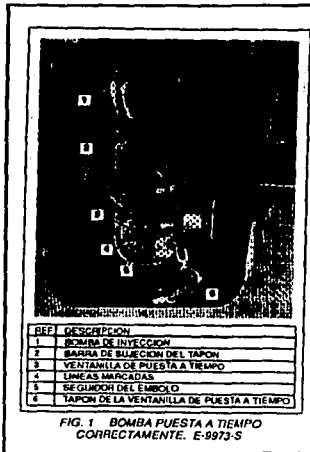


FIG. 1 BOMBA PUESTA A TIEMPO CORRECTAMENTE. E-9973-S

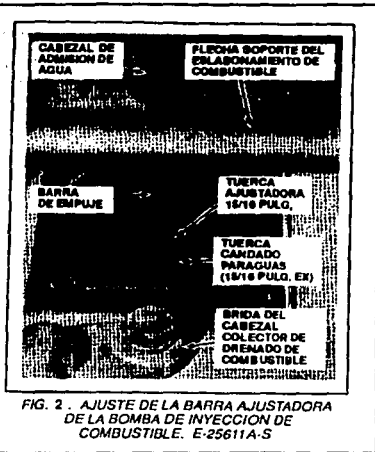


FIG. 2 AJUSTE DE LA BARRA AJUSTADORA DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE. E-25611A-S

- 4.- Quite las tapas que sellan el compartimento de la varilla de ajuste de la bomba, cerca del fondo de cada cilindro (ver fig. 2).
- 5.- Retire la cubierta de la ventanilla de puesta a tiempo y la cubierta de giro manual en el lado derecho de la caja de engranes impulsora del gobernador (ver fig. 3). Después de mover el engrane para el giro manual hacia adentro y engancharlo con el engrane del árbol de levas, aplique una llave de trinquete con impulso de 1" (herramienta 147X1982) o una llave neumática (herramienta 147X2204) al engrane para el giro manual.

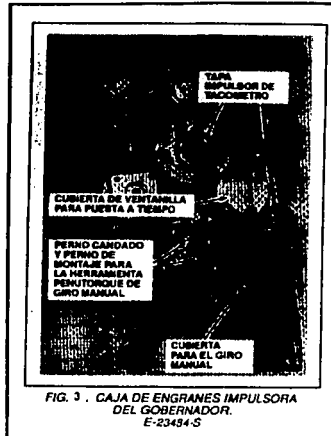


FIG. 3 . CAJA DE ENGRANES IMPULSORA DEL GOBERNADOR. E-23484-S

PRECAUCIÓN: No es recomendable el uso de una llave de impacto para esta operación, ya que pueden ocurrir daños al motor diesel.

6.- Gire lentamente el cigüeñal en su dirección normal de rotación hasta que el indicador de la ventanilla de puesta a tiempo se alinee con la marca de grados especificada para el conjunto a sincronizar.

PUESTA A TIEMPO DE BOMBAS EN MOTORES DE 16 CILINDROS

AJUSTE	GRADO	AJUSTE	GRADO
1R	347	8R	167
1L	9.5	8L	189.5
3R	32	6R	212
3L	54.5	6L	234.5
7R	77	2R	257
7L	99.5	2L	278.5
4R	122	5R	302
4L	144.5	5L	324.5

COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDC DE DISPARO

PUESTA A TIEMPO DE BOMBAS EN MOTORES DE 12 CILINDROS

AJUSTE	GRADO	AJUSTE	GRADO
1R	347	6R	167
1L	9.5	6L	189.5
5R	47	2R	227
5L	69.5	2L	249.5
3R	107	4R	287
3L	129	4L	309.5

COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDC DE DISPARO

PUESTA A TIEMPO DE BOMBAS EN MOTORES DE 8 CILINDROS

AJUSTE	GRADO	AJUSTE	GRADO
1R	348.5	4R	168.5
1L	10	4L	190
2R	78.5	3R	258.5
2L	100	3L	280

COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDC DE DISPARO

Tabla 1. Puesta a Tiempo

7.- Asegúrese que todas las válvulas estén cerradas en el conjunto en que se este trabajando, el cual deberá estar en su carrera de compresión. Si las válvulas están cerradas se notara una pequeña cantidad de movimiento libre al mover manualmente los balancines.

8.- Verifique que las referencias de la ventanilla como del embolo estén alineadas. En caso contrario, ajuste la tuerca ajustadora de la bomba de inyección, hasta que las marcas se alineen (ver figs. 1 y 2).

9.- Fije la tuerca ajustadora de la válvula y vuelva a revisar el alineamiento de las marcas de puesta a tiempo de la bomba.

PRECAUCIÓN: Use dos llaves cuando asegure la tuerca ajustadora 15/16" en la tuerca candado paraguas y tuerca ajustadora. La omisión de llevar a cabo esta precaución producirá apriete excesivo contra el perno guía de la tuerca ajustadora, distorsionando o dañando la guía de bronce ajustadora

9.4.1.2.- CAMBIO DE INYECTORES.

REMOCION DE LOS INYECTORES

- 1.) Limpiar las tapas de los conjuntos de potencia y tuberías de alta presión de combustible con brocha y combustible antes de desconectarlo
- 2) Quite la tapa de la cabeza del cilindro.
- 3) Quite el tubo de alta presión y cubra las conexiones con tapas roscadas o de plástico.
- 4) Quite las dos tuercas de la grapa del inyector.
- 5) Use el extractor GE N° 147X1856, para sacar el inyector con facilidad fig. 4.



PRECAUCION : Maneje con cuidado el inyector y evite que le entre polvo. No se golpee la boquilla. Aplique tapas protectoras de plástico en las conexiones y en el extremo de la boquilla. Regrese los inyectores a reparación en la misma forma en que se reciben cuando nuevos.

INSTALACION DEL INYECTOR

1) Si se tropezó con dificultades cuando quito el inyector, probablemente el alojamiento se encuentra cargado de carbón, incrustaciones, etc. El alojamiento debe de limpiarse antes de instalarse un inyector nuevo. Esta limpieza se hace de la siguiente manera:

a) Utilice un cepillo de alambre de 1 pulg. de diámetro (alambre de 0.020") en una extensión de 15 pulg. impulsado por un taladro portátil.

b) El largo total del alojamiento debe limpiarse pero en particular el asiento.

c) Si es necesario efectuar la operación con el cilindro instalado en el motor, asegúrese que las válvulas estén cerradas y se encuentre instalada la tapa de la cabeza.

d) Aplique aire a presión por el agujero de compresión para soplar el polvo a través del alojamiento en vez de permitir que caiga en el cilindro.

2) Aplique una junta de cobre en el extremo pequeño del inyector. Puede usarse un poco de grasa para fijarla en su lugar.

3) Inserte el extremo pequeño del inyector en el alojamiento. Oriente el drenaje e instale la grapa con sus tuercas respectivas.

4) Aplique las tuercas candado y apriete a 30 - 35 lbs./pie de torsión.

PRECAUCION : Es muy importante que se observe el valor de torsión indicado. Si quedan flojos, los gases de escape formaran acumulaciones de carbón entre el inyector y el alojamiento. Si se aprietan demasiado, pueden deformarse y sufrir fugas o rajaduras en el alojamiento y asientos de las válvulas de admisión y de escape.

5) Quite las tapas protectoras del tubo de alta presión, conexiones de la bomba e inyector; conecte y apriete las tuercas a 140 - 150 lbs./pie, (fig. 5). Evite la entrada de polvo y revise por fugas cuando se arranque el motor diesel.



9.4.1.3. SISTEMA DE SOBREVELOCIDAD

1.- Limpie el cedazo de aceite (soplete) de la caja de engranes impulsora del gobernador (ver fig. 6).



- 2.- Remueva y limpie el colador. La baja presión de aceite de salida puede deberse a desechos en la válvula de alivio del Gobernador de Sobrevelocidad, en la válvula de alivio de retorno del aceite, o en el colador del suministro de aceite lubricante a la caja de engranes del impulsor del gobernador.
- 3.- Verifique la operación del sistema de sobre-velocidad, asegurando que opere correctamente.

9.4.1.4. CAMBIO DEL INTERRUPTOR DE PRESIÓN DEL CÁRTER "41D71351PI"

Este dispositivo es importante para la protección del motor diesel y deberá reemplazarse inmediatamente de encontrarse defectuoso.

PARA DESMONTARLO: Quite el conector eléctrico y los cuatros tornillos, así como las roldanas.

INSTALACION

- 1.- Aplique una junta nueva en la brida de montaje.
- 2.- Asegúrese nuevamente con sus cuatro tornillos y sus roldanas de seguridad.
- 3.- Aplique el conector eléctrico, restablezca el botón y séllelo.

Es de suma importancia su buena operación ya que protege al motor de una sobre presión en el cárter, accionándose cuando aumente la presión de 1.9 a 2.1 pulg. de agua.

El dispositivo está compuesto por un diafragma, una placa de control y el conjunto del mecanismo de disparo. Estas piezas están dispuestas en una caja de aluminio. El interruptor está montado en el lado izquierdo del extremo correspondiente al generador.

PRUEBA (ver fig. 7):

- 1.- Utilice la herramienta (147X1995, vacuometro).
- 2.- Oprima la bomba de vacío, para desalojar el aire.
- 3.- Inserte la punta de plástico en el orificio de desahogo de la placa de control. A continuación permita que la bomba se expanda para extraer el aire de la porción superior del diafragma.



4.- Observe el manómetro o el instrumento de presión diferencial para comprobar que el interruptor dispara a la presión correcta.

5.- Si el interruptor se dispara fuera de los límites (de 1.9 a 2.1 pulg. de agua), reemplácelo.

9.4.1.4. VÁLVULA UNIDIRECCIONAL (válvula de papalote)

- Realice la limpieza de los ductos de aire sucio y de la válvula unidireccional, así como los filtros primarios que se encuentran a nivel plataforma. Verifique que la válvula esta operando correctamente.

9.4.1.5. SISTEMA GENERAL DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR DIESEL

- Inspeccione en busca de aceite o corrosión, límpielo solo si es necesario.

9.4.2. EQUIPO MECANICO.

9.4.2.1. COPLÉ ENGRANADO IMPULSOR DEL COMPRESOR DE AIRE

Se aplicara manualmente la grasa "GI-101B" (150 gr. aprox.) a través de una de las 4 graseras para lubricación que están ubicadas en la manga del cople. Se puede usar una pistola grasera normal de taller con una extensión de manguera y un adaptador para tener acceso a la grasera a través de los muchos orificios perforados en la protección del cople. Otro método para la aplicación de la Grasa, es, calentar la grasa a modo que está quede semilíquida (para que al aplicarla está se distribuya en la cavidad) y por medio de un embudo aplicar al cople engranado.

Para un mantenimiento mas a fondo, refiérase al documento N° Ref. DR15251 y su ficha DF15251

- Revisar los valores de apriete que se indican en la tabla de Datos del cople engranado.
- Revisar que no haya fugas de grasa de la parte de acoplamiento del cople engranado.

TABLA DE DATOS DEL COPLÉ ENGRANADO.

VALORES DE APRIETE

Cople engranado:

- Tornillos de la placa retenedora de la maza (acero aleado de grado 8)
- Tornillos de alojamiento del sello
- Brida de la manga
- Tornillos de montaje del compresor

150 a 160 Lbs. / Pie. ó 203 a 217 N-m.
 25 a 30 Lbs. / Pie. ó 34 a 41 N-m.
 285 a 315 Lbs. / Pie. ó 386 a 427 N-m.
 400 a 450 Lbs. / Pie. ó 542 a 610 N-m.

9.4.3. FRENO DE MANO

Revise y pruebe el freno de mano que opere correctamente. En los trucks de tres ejes, compruebe que la cadena del freno de mano, dispare la válvula de afloje rápido del cilindro de freno, colocada en el lado derecho del truck guía. Debe escucharse el aire que descarga el cilindro en el momento del afloje. El sistema de afloje rápido, descarga el aire a presión del cilindro del freno de uno de los ejes como prueba e indicación de que el freno de mano esta frenando la locomotora. De este modo, si el aire se purga de los cilindros de freno, el freno de mano seguirá sujetando las zapatas firmemente contra la rueda.

Afloje el freno de mano y desmonte, verifique visualmente el dispositivo, engrase los engranes con GI-1012, reinstale aplicando junta. Vuelva a realizar la prueba del frenó, antes descrita.

Estencile la fecha de revisión.

9.4.4. SOBRES LOS TRUCKS

9.4.4.1. PLATOS CENTRO.

Cuando se desmontan los trucks, inspeccione las placas de fricción macho y hembra, los anillos de fricción por desgaste excesivo, así como los guardas contra polvo y sus abrazaderas sujetadoras estén en su lugar y seguras. Reemplace cualquier parte que este astillada, despedazada, agrietada o gastada fuera de los límites mostrados en la fig. 8.

Inspeccione visualmente la porción macho y hembra del plato centro por fisuras o desgastes.

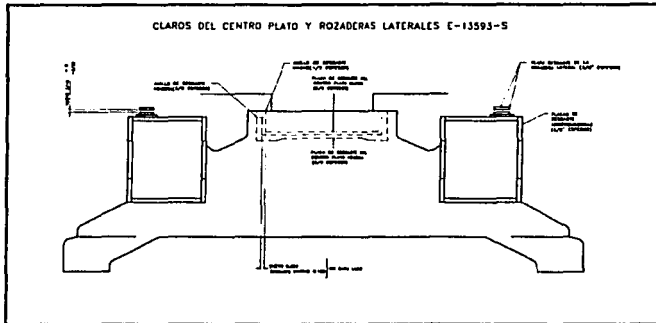


Fig. 8. Plato Centro

9.4.4.2. REEMPLAZO DE LA PLACA Y ANILLO DE FRICCION

- 1.- Remueva con una palanca si fuera necesario el anillo de fricción gastado.
- Retire la placa de fricción gastada.
- 2.- Inserte una nueva placa de fricción así como el anillo de fricción de plato hembra.
- 3.- Relubrique antes de instalar el truck a la plataforma.

9.4.4.3. LUBRICACION

La lubricación del cojinete de centro se lleva a cabo por medio de una mezcla en la siguiente proporción:

en

trucks de 3 ejes:

3.8 litros de aceite **GI-1004**.

250 g de grafito **GI-1901**.

trucks de 2 ejes:

5.7 litros de aceite **GI-1004**

340 g de grafito **GI-1901**.

9.4.5. MOTOR DE TRACCIÓN

COMPONENTES MOTORES DE TRACCIÓN

- Drene el aceite de las chumaceras, remueva el conjunto de felpa y limpie el deposito.
- Cambiar Aceite lubricante de las chumaceras de suspensión. Aceite (**GI - 1004**).
- Aplique felpas nuevas.

9.4.6. TANQUE DE EXPANSIÓN DE AGUA PARA ENFRIAMIENTO

Revisar que esté debidamente fijo el tanque de expansión de agua y que sus tuberías se encuentren en buen estado.

Cambiar el tapón " 41A218525P1 "del tanque de expansión y que sea de 11 lbs/pulg².

5.2.3.2.7.4 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION BIANUAL " -"V"

ÍNDICE

0. ÍNDICE

1. OBJETIVO

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1 CENTROS DE ALSTOM

2.2 EQUIPOS DE APLICACIÓN

3 - DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

4 - DEFINICIONES

4.1 MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

5 - PROCEDIMIENTO

5.1 DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES MECÁNICOS.

1.- OBJETIVO

Establecer, la descripción de las actividades y rutinas a realizar, durante la Revisión Bianaual de las locomotoras Diesel - Eléctricas, con el propósito de mejorar las condiciones de mantenimiento e incrementar los factores de seguridad y disponibilidad de las mismas.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1.- CENTROS DE ALSTOM

En los Centros de Mantenimiento de Locomotoras Diesel - Eléctricas, de **ALSTOM** (Monterrey, Valle de México y Jalapa), a los cuales se asigne la realización de este tipo de revisiones.

2.2.- EQUIPOS DE APLICACIÓN

C - 30 - 7

3.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Manual de Mantenimiento.	GEK - 80071-S
Manual de Servicio.	GEK - 30150-S
Manual de Mantenimiento del Motor Diesel.	GEK - 80069B-S
Ficha de Control de Trabajo Revisión Bianaual.	MMA-DFV

4.- DEFINICIONES

4.1.- MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Es todo trabajo de inspección, reparación, cambio de componentes, limpieza, ajuste, aprietes, etc. que se indica en este "Procedimiento".

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Si se hallan durante la inspección programada componentes o circuitos en mal estado y el procedimiento no hace mención de su reparación o remplazo, esta acción será mantenimiento "Correctivo".

Inmovilización de la locomotora :	36 HORAS
Tiempo necesario para la revisión :	140 HORAS - HOMBRE
Personal :	7 OPERARIOS

5.- PROCEDIMIENTO

5.1.- DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.1.- Medios necesarios

- Calibrador (734),para medición de las ruedas.
- Tramo de ruedas.
- Lima pequeña de acabado .
- Multímetro Digital (1000 - 1500 Vol.).
- Aspiradora .
- Hidrómetro.
- Trapos .
- Medidor de nivel agua baterías.
- Desengrasante Biodegradable
- Recipiente para llenado de baterías .
- Hidrolavadora.
- Termómetro digital .
- Pistola engrasadora .
- Llave de torqué de 150 lb. pulg. a 1000 lb. pulg.
- Llave de torqué de 300 lb. pulg. a 2500 lb. pulg.
- Herramienta 147X2332
- Herramienta 147X2070-2
- Dinamómetro para resortes.
- Extractor de inyectores.(147X1856)
- Calibrador de Hojas.(147X2362)

- Opresor de Balancines.(147X1041-1)
- Llave para giro del cigüeñal.

5.1.2.- SEGURIDAD

Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expelidos pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata, El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

5.1.3.- ALCANCE

Las acciones descritas en el presente procedimiento, son adicionales a la revisión trimestral, e indican a una secuencia lógica, de los trabajos necesarios que se deben realizar durante una Revisión Bianual (Mantenimiento Preventivo), por lo que los trabajos fuera de este contexto, se considerarán como Mantenimiento Correctivo, y la realización de estos, la deberá autorizar el Cliente.

5.1.4.- MATERIALES DE RECAMBIO

Para consultar los diferentes Materiales de recambio por tipo de revisión y tipo de Locomotoras, se deberán de consultar en los listados definidos en el anexo I:

5.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS,

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL Y ANUAL, COMPLEMENTANDO CON LO SIGUIENTE:

5.2.1. INTERRUPTORES. (CAMBIO)

- Switch de temperatura de bajo holagar 339B949P126 "LIS"
- Switch de temperatura de lubricante 339B949P114 "LOTS" Y "HOTS"
- Switch de temperatura de bajo holgar 339B949P27. "LIS"

- Switch de temperatura de agua caliente 339B949P30. "HWTS".
- Switch de temperatura de agua 339B949P28."WTS1".
- Switch de temperatura de agua 339B949P29."WTS2"
- Monostato Lops 41B542523P1

5.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO NEUMATICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL Y ANUAL, COMPLEMENTANDO CON LO SIGUIENTE:

5.3.1. ACEITE LUBRICANTE :

Cambie aceite : Compresor WABCO aceite "GA-1001"

Compresor GARDNER aceite "GA-1001"

A. PRESIÓN DEL ACEITE LUBRICANTE, COMPRESOR WABCO

Todas las válvulas de la bomba de aceite están localizadas en un cartucho de fácil reemplazo.

Reemplace el embolo de la bomba de aceite, el cuerpo y/o cartucho o partes de las válvulas si están desgastadas mas allá de los límites mostrados en la tabla de DATOS.

Los compresores de estilo antiguo que utilizan el conjunto de émbolo para la bomba de aceite del estilo uniflujo, deben de estar dentro los límites de desgaste mostrados en la fig. 2. El émbolo de la bomba de aceite y el cuerpo deben llenar las dimensiones especificadas en la sección de DATOS.

La válvula de alivio de presión de aceite usada en la bomba de aceite del tipo uniflujo, se localiza en el cigñal.

Inspeccione el sello del cuerpo de la válvula de alivio de aceite para asegurarse que está terso y sin daños. Reemplace las partes de la válvula de alivio si están desgastadas excesivamente o dañadas.

El indicador de presión (si está equipada), proporciona evidencia visual (el vástago del pistón se extiende aprox. ¼ pulg. por encima de la tuerca tapón) cuando hay presión suficiente para una operación segura.

B. PRESIÓN DEL ACEITE LUBRICANTE, COMPRESOR GARDNER DENVER

Revisar que la presión de aceite se establezca en 18-20 lbs/plg.cuad. con el motor diesel en holgar (450 RPM) cuando el aceite lubricante del compresor se encuentre a una temperatura de 60°C (140°F).

La presión del aceite es controlada por medio de una válvula de alivio instalada en el lado correspondiente al colector de aceite en el extremo del Inter enfriador, y se ajusta agregando o quitando laines de la parte inferior de la tapa de ajuste de presión de la válvula de alivio (al aumentar la cantidad de laines se reduce la presión).

5. 3. 2 VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y DESCARGA DEL COMPRESOR.

Cambiar las válvulas de admisión y descarga y sus juntas.

A.- REVISION DE LAS VÁLVULAS PURGADORAS Y DE SOLENOIDES DE LOS FILTROS CENTRÍFUGOS SALEM TIPO 818-176 Y 824-176 (Fig. 1)

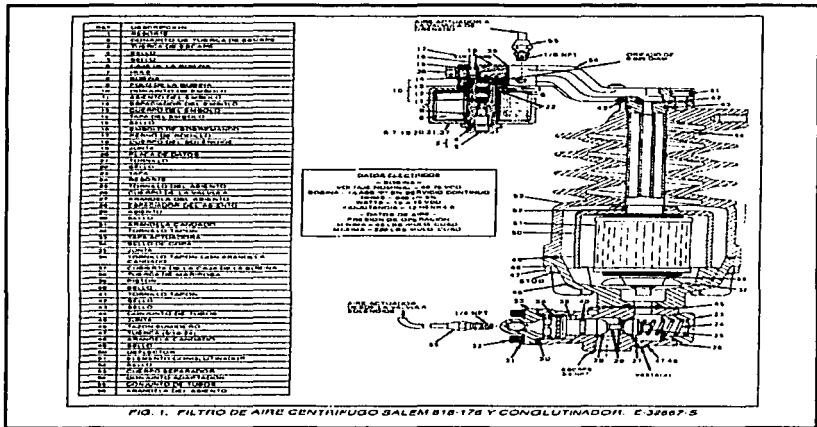


FIG. 1. FILTRO DE AIRE CENTRIFUGO SALEM 818-176 Y CONJUNTADOR. E 32867-S

I. VÁLVULAS SOLENOIDES DE LOS FILTROS CENTRIFUGOS.

ADVERTENCIA: Este es un dispositivo de aire comprimido. El aire comprimido es extremadamente peligroso si no se maneja cuidadosamente. No intente dar servicio reparar o interrumpir cualquier conexión sin antes desahogar toda la presión del aire del dispositivo y toda la tubería que entra y sale del mismo.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales, antes de hacer cualquier reparación de la válvula

solenoides, desconecte el suministro de energía a la válvula solenoide y desconecte las conexiones eléctricas a la bobina.

- 1.- Remueva el conjunto de válvula solenoide del conjunto adaptador del solenoide (use una llave de $\frac{1}{2}$).
- 2.- Use una llave de 15/16 pulg. para remover la tuerca de escape del polo de la bobina. La caja de la bobina con la bobina puede ahora ser removida del polo de la bobina.
- 3.- Remueva la cubierta de la caja de la bobina e inspeccione la bobina.
- 4.- Remueva el polo de la bobina del cuerpo del solenoide usando los extremos planos de una llave de 5/8 pulg. en el polo de la bobina. Remueva el perno del rodillo del émbolo de sobremando, luego remueva el émbolo de sobremando del cuerpo del solenoide y reemplace el sello. Reinstale el émbolo de sobremando al cuerpo del solenoide y reinstale el perno de rodillo en el émbolo.
- 5.- Utilice una llave de 5/8 en la tapa del émbolo y una de $\frac{1}{2}$ en el cuerpo del émbolo para desarmar el conjunto del émbolo. Reemplace dos asientos y rearme el conjunto del émbolo.
- 6.- Inspeccione el resorte de acero inoxidable. Este no debe tener menos de 3 1/32 pulg. de altura libre, cinco espirales. No lo estire.
- 7.- Reemplace todos los sellos estáticos.
- 8.- Aplique una pequeña cantidad de grasa en todos los sellos estáticos antes del rearmado. Deberá utilizarse una grasa de silicon, equivalente a la Dow Corning 55M.
- 9.- Rearme la válvula solenoide, luego re-adhiera la válvula solenoide al conjunto adaptador solenoide en el filtro principal. Reconecte el suministro de energía a la bobina y encienda ON el suministro de energía a la válvula solenoide.

II.-VÁLVULA DE DRENADO DE LOS FILTROS CENTRÍFUGOS.

- 1.- Use una llave de $\frac{1}{2}$ para remover las dos tuercas y arandelas candado y remover la válvula de drenado del tazón sumidero.
- 2.- Con una llave de 1 3/8, remueva la tapa que será seguida por el resorte desde el cuerpo.

- 3.- Remueva la tapa, usando una llave de 3/16 Allen para remover los 4 tornillos tapón y arandelas candado. Inspeccione el sello en busca de desgaste anormal y daños y reemplace si es necesario.
- 4.- La arandela tipo copa puede ahora ser retirada. Inspecciónela en busca de desgaste anormal o daños y reemplácela si es necesario.
- 5.- Use una llave de 3/8 en el tornillo del asiento mientras que sostiene al pistón con un desarmador para remover e instalar los asientos. Inspeccione el sello montado en la arandela del asiento y reemplácela si es necesario. Reemplace el sello del pistón.
- 6.- Al ensamblar el cuerpo del pistón, aplique generosamente grasa tipo Dow Corning 55M al sello y a la arandela tipo copa.
- 7.- Rearme la válvula de drenado e inspeccione la junta en busca de daños antes de reinstalar la válvula de drenado al tazón sumidero del filtro.

5. 3. 3. 1 REVISIÓN DE LA VÁLVULA MAGNÉTICA DEL COMPRESOR.

- 1.- Desarme y limpie todas sus partes. Fig 3
- 2.- Inspeccione y reemplace el sello (3) si se usa sobremando.
- 3.- Inspeccione y reemplace los asientos (4). Vea la NOTA A para los asientos acompañantes.
- 4.- Inspeccione y reemplace el resorte (7). el resorte no debe tener menos de 31/32 pulg. de altura libre, 5 espiras. No lo estire.
- 5.- Inspeccione la bobina solenoide verificando las condiciones del aislamiento y mida la resistencia en busca de posibles espiras en corto circuito.
- 6.- Inspeccione el sello estático (10).

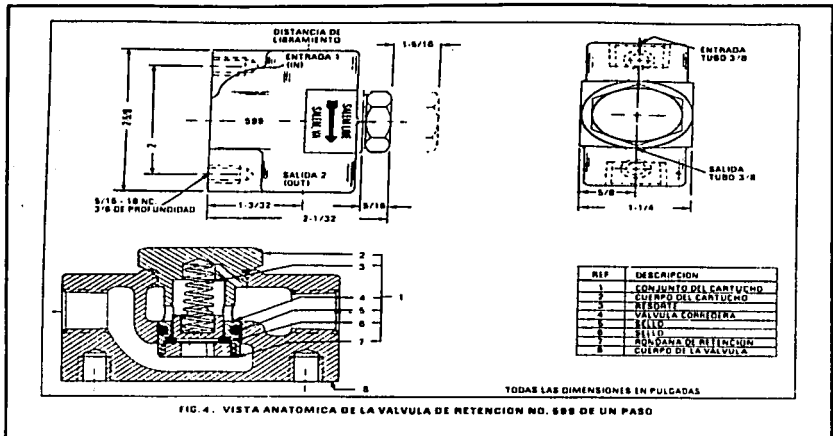


FIG. 4. VISTA ANATOMICA DE LA VALVULA DE RETENCION NO. 598 DE UN PASO

5.4 - DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES MECÁNICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO MECANICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL Y ANUAL, COMPLEMENTANDO CON LO SIGUIENTE:

5.4.1.- MOTOR DIESEL.

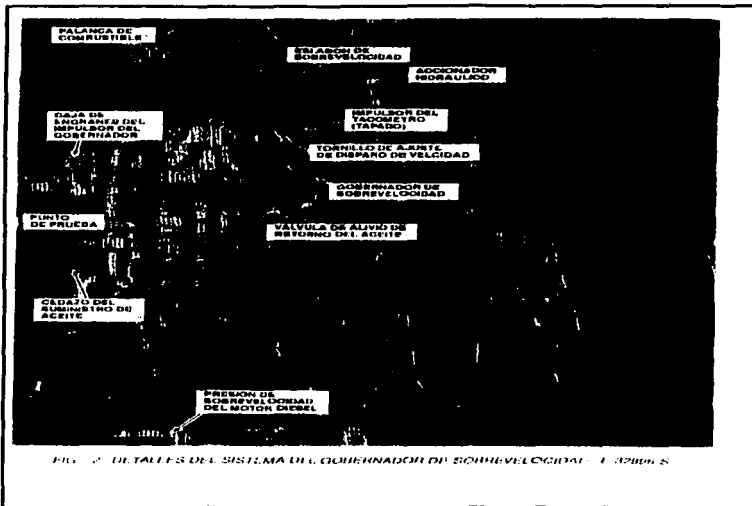
5.4.1.1. SISTEMA DE SOBREVELOCIDAD Fig. 2.

GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD

- Cambio del gobernador de sobrevelocidad,

ESLABÓN DE SOBREVELOCIDAD

- Cambio del eslabón de Sobrevelocidad.



5.4.1.2. VALVULA DE ALIVIO SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE

NOTA: La limpieza, ajustes y aprietes son mantenimientos Preventivos. Si encontramos componentes en mal estado o faltantes, su reposición o reparación es mantenimiento Correctivo.

- 1.- Inspeccionar las válvulas de Alivio ajustables y no ajustables.
- 2.- Con el motor parado, instale un manómetro de presión de 0-200 lbs/pulg. cuad. en uno de los puntos de prueba entre la bomba de lubricante y el enfriador.
- 3.- Con el motor trabajando y el aceite frío acérralo adecuadamente y vea la presión máxima en el manómetro, la cual es el ajuste de la válvula de alivio y deberá ser 135 a 140 lbs/pulg.
4. - Si la presión que registremos de la prueba no corresponde a la indicada, la válvula de alivio se deberá de retirar y colocar una nueva o reconstruida.

5.4.1.3. MULTIPLE DE ESCAPE Fig. 3

NOTA: Los ajustes, aprietes, alineamientos y limpieza es mantenimiento Preventivo. Si encontramos componentes en mal estado o faltantes, su reposición o reparación es mantenimiento Correctivo.

- 1.- Las conexiones de las bridas del múltiple de escape de tubos múltiples con el conjunto y el turbocargador, deberán ser revisadas en busca de fugas y de que estén bien apretadas. Cuando el apriete no para la fuga de una junta, instale una junta nueva.
- 2.- Asegúrese de que las roscas de todos los tornillos estén limpias. Si es necesario, limpie con un cepillo de cerdas de alambre las roscas de los tornillos y machuelee todos los orificios roscados. Aplique compuesto anti-adherente resistente a las temperaturas para roscas (Parte GE 147X1640) a las roscas y a la superficie que hace contacto con la arandela de los tornillos y a los orificios roscados.
- 3.- Apriete todos los tornillos a los valores de par dados en la tabla de (DATOS).

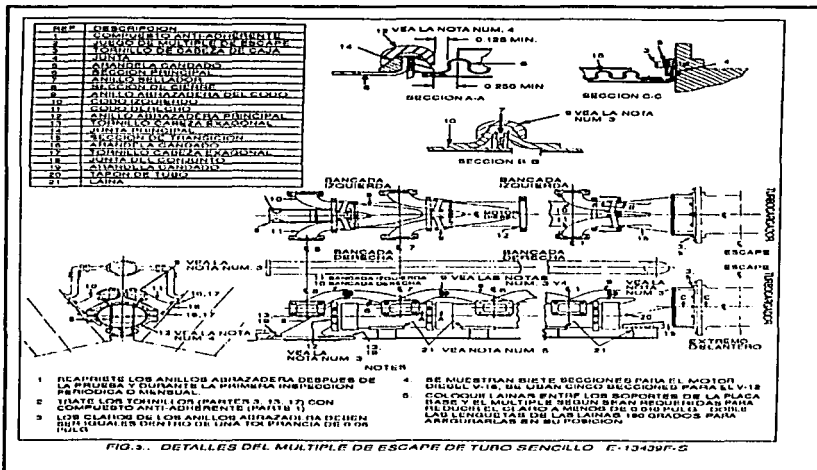
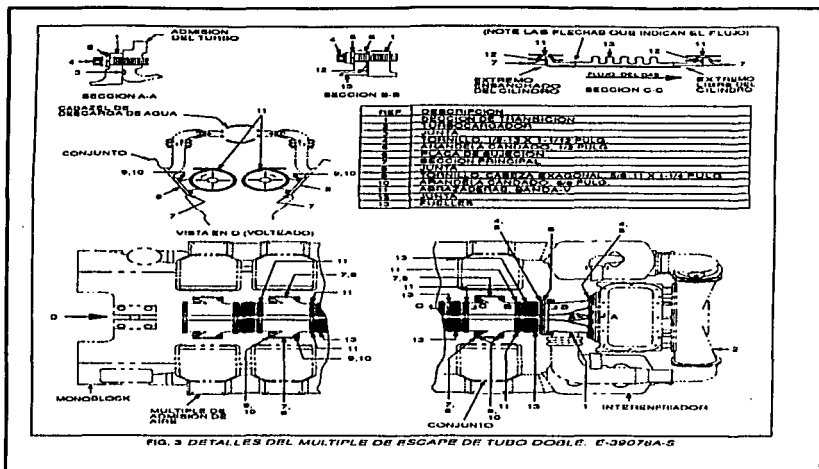
4.- Después de unas cuantas horas de operación, reapriete cualquier conexión en la que haya sido aplicada una junta nueva.

NOTA: Use rondanas planas especiales tratadas térmicamente (128X1557) abajo de las cabezas de los tornillos que aseguran las bridas del tubo del múltiple de escape al turbocargador.

Cuando se instale el anillo del sello, asegúrese que el reten resorte este en el lado hacia la conexión de la brida del cilindro. El codo del cilindro tiene una holgura para acomodar este reten. Si el anillo



fuese colocado con el resorte hacia la sección de cañerías, no habrá una holgura y es probable que resulte una fuga. Ver fig. 3 para la aplicación correcta del reten.



DATOS

VALORES DE PAR	Libras/pla.	Nem
Todos los Tipos		
Tuerca, Espárrago del Codo de Descarga de Aire al Interenfriador	55-60	75-81
Tuerca, Espárrago del Codo de Descarga de Aire a la Brida de Atomillamiento del Turbocargador	55-60	75-81
Tornillos, Brida de Atomillamiento del Codo de Descarga de Aire al Turbocargador	55-60	75-81
Tornillos, Brida del Codo de Descarga de Aire al Interenfriador	35-40	47-54
Tornillos, Sección del Múltiple de Admisión al Conjunto	55-60	75-81
Tornillos, Tubo de Escape al Conjunto	35-40	47-54
Tipo de Tubo Sencillo		
Tornillos, Placa Base del Múltiple de Escape y Sección de Cierre	50-55	66-75
Tornillos, Anillo-abrazadera de la Sección Principal	70-75	95-102
Tornillos, Anillo-abrazadera del Codo (nuevo), 4 Tornillos por Abrazadera	18-20	24-27
Tornillos, Anillo-abrazadera del Codo (antiguo), 2 Tornillos por Abrazadera	50-55	66-75
Tornillos, Anillo-abrazadera del Múltiple de Escape al Turbocargador	70-75	95-102
Tipo de Tubo Doble		
Tornillos, Sección de Transición al Turbocargador	90-100	122-136
Tornillos, Sección de Transición a la Abrazadera de los Fuelles	90-100	122-136
Tornillos, Secciones Principales al Motor Diesel 138-149		100-110
Tuerca, Abrazaderas de Danda-V (Dado de 1/2 pulg.)	12-15	16-20
Tuerca, Abrazaderas de Danda-V (Dado de 9/16 pulg.)	20-25	27-34
Tipo de Tubos Múltiples		
Tornillos, Caja de Admisión del Turbocargador a la Caja Intermedia (751400)	55-60	75-81
Tornillos, Caja de Admisión del Turbocargador a la Caja Intermedia (751600)	35-40	47-54
Tornillos, Tubo del Múltiple de Escape al Turbocargador	120-130	163-176

5.4.1.4 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

5.4.1.4.1. CONEXION FLEXIBLE DE AGUA DEL MOTOR AL TANQUE DE EXPANSION

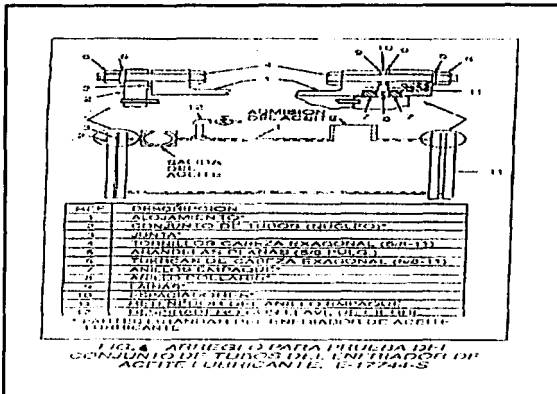
NOTA: El cambio de la conexión flexible de agua es mantenimiento preventivo.

5.4.1.5. ENFRIADOR DE ACEITE Fig. 4

Para determinar si el enfriador del aceite lubricante requiere de limpieza, instale dos indicadores de temperatura precisos de 250 F uno en el tubo de admisión de aceite, y el otro en la esquina inferior externa del tanque de agua para enfriamiento, donde se instala normalmente el indicador de temperatura estándar. El motor diesel debe de hacerse funcionar por tiempo suficiente a su caballaje máximo especificado para obtener temperaturas máximas estables y precisas del aceite lubricante que sale del motor diesel y del agua para enfriamiento que ingresa al enfriador de aceite.

PRECAUCION: en ningún momento se debe permitir durante la prueba que la temperatura del aceite que sale del motor exceda de 220 F.

La temperatura del aceite lubricante y del agua para enfriamiento trazadas en la gráfica de rendimiento funcional del enfriador de aceite, deben de estar dentro de las dos curvas. Limpie el enfriador si las temperaturas graficadas quedan arriba de la curva superior o curva del limite de condensación.



5. 4. 2. EQUIPO MECANICO

5. 4. 2. 1. COPLE DEL COMPRESOR DE AIRE A LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES Fig. 5.6, y 7

NOTA: La limpieza, ajustes, alineamientos y aprietes son mantenimientos Preventivos. Si encontramos componentes en mal estado o faltantes, su reposición o reparación es mantenimiento Correctivo.

- 1.- Verificar el apriete de los tornillos 285 - 315 psi aprox.
 - 2.- Verificar los insertos de compresión de hule (ICH). El impulsor con insertos de compresión de hule (ICH) debe de inspeccionarse. Si se encuentran cualquiera de estas condiciones, deberán de reemplazarse.
- a) Verificar si el hule del ICH se ha separado de la unión de acero.

- b) Fijese si hay indicaciones de que el hule del ICH se está descascarando lo cual puede detectarse viendo el ICH o viéndolo desde la plataforma de la locomotora, alrededor de los acoples del impulsor.
- c) Compruebe el hule del ICH ; si éste se siente suave, derretido o deja marcas en los dedos, reemplácelo.
- d) Compruebe si la flecha impulsora y los cubos del equipo por si tienen los orificios agrandados. Si existe esta condición, reemplácelos.
- e) Compruebe la torsión de los tornillos de montaje del ICH y los herrajes del compresor del aire. Vea la sección de DATOS para conocer los valores de torsión.
- f) Compruebe si el compresor de aire tiene sus clavijas en su lugar, si no lo están, o si parece que el compresor se ha movido, el alineamiento del compresor deberá verificarse.
- g) Instale un indicador de carátula en la flecha impulsora al extremo del motor y mida el TIR (lectura total de concentricidad en indicador) como se describe en la sección PROCEDIMIENTO DE ALINEACION METODO CON CUÑAS, pasos 11,12,13.del manual de Mantenimiento.
- NOTA: no afloje tornillos y tuercas de montaje del compresor de aire a menos que la lectura total en indicador es mayor que 0.050 pulgadas.

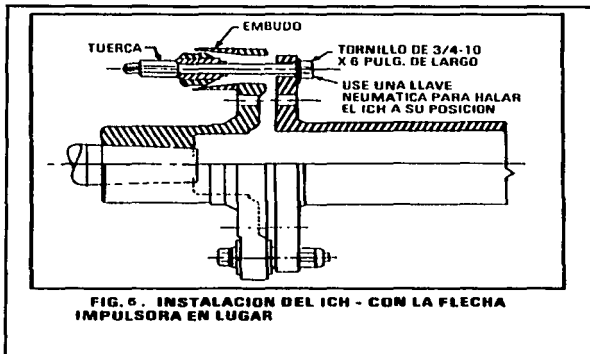




FIG 6 INDICADOR DE CARATULA MONTADO SOBRE EL CUJO DEL LADO DEL MOTOR

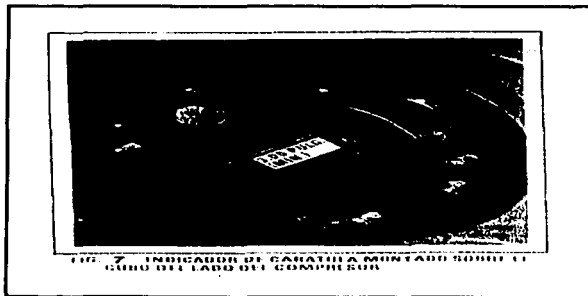


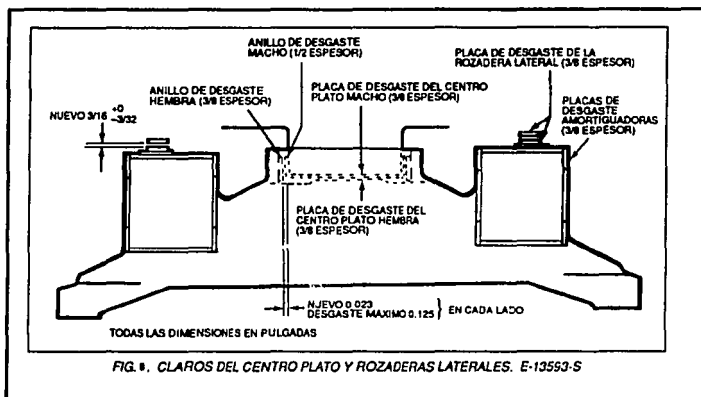
FIG 7 INDICADOR DE CARATULA MONTADO SOBRE EL CUJO DEL LADO DEL CONJUNTO

5.4.3. SOBRE LOS TRUCKS

5.4.3.1. MANTENIMIENTO DE COJINETE CENTRAL Fig. 8

Cuando se desmontan los trucks, inspeccione las placas de fricción macho y embrea, los anillos de fricción por desgaste excesivo así como los guardas contra polvo y sus abrazaderas sujetadoras estén en su lugar y seguras.

Reemplace cualquier parte que este astillada, despedazada, agrietada o gastada fuera de los limites mostrados en la figura.



5.4.3.2. REEMPLAZO DE LA PLACA Y ANILLO DE FRICCION

- 1.- Remueva con una palanca si fuera necesario el anillo de fricción gastado.
Retire la placa de fricción gastada.
- 2.- Inserte una nueva placa de fricción así como el anillo de fricción de plato hembra.
- 3.- Relubrique antes de instalar el truck a la plataforma.

5.4.3.3. LUBRICACION

La lubricación del cojinete de centro se lleva a cabo por medio de una mezcla en la siguiente proporción:

trucks de 3 ejes:

3.8 litros de aceite para carro.

250 g de grafito seco.

trucks de 2 ejes:

5.7 litros de aceite para carro

340 g de grafito seco.

5.2.3.2.7.5 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION TRIANUAL "N3"

ALSTON TRANSPORTE	TRABAJO DE MANTENIMIENTO E INSPECCION DEL DEL SISTEMA NEUMATICO DE 1104 DIAS (TRIANUAL)		MMA - DFD3N				
	Rev.: A		1 Pagina				
LOCOMOTORA	FECHA		TALLER		VOM	JAL	MTY
TIPO DE PREV.			AFECTACION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			FIRMA	FIRMA			
1.- Silbato y campana de crucero			INSPECCIONAR	INSPECCIONAR			
A. Limpiar e inspeccionar Corneta y Campana			RENOVAR	RENOVAR			
2.- Areneros			INSPECCIONAR	INSPECCIONAR			
A. Limpiar e inspeccionar orificio de válvulas relevadoras de Arenero			RENOVAR	RENOVAR			
3.- Filtros y colectores de polvo (Sistemas B18 y B24)			INSPECCIONAR	INSPECCIONAR			
A. Limpiar e inspeccionar el colector del filtro B18			RENOVAR	RENOVAR			
Renovar el elemento filtrante B18			RENOVAR	RENOVAR			
B. Limpiar e inspeccionar la copa Carter del filtro B24			RENOVAR	RENOVAR			
Renovar elemento filtrante B24			RENOVAR	RENOVAR			
C. Renovar válvulas magnéticas de drenado automático			RENOVAR	RENOVAR			
D. Renovar válvulas de drenado automático			RENOVAR	RENOVAR			
E. Renovar filtro entrada a la Válvula 26 F			RENOVAR	RENOVAR			
F. Renovar filtro cotador del tubo de aplicación y tubo actuador			RENOVAR	RENOVAR			
G. Limpiar e inspeccionar los dos coladores del soporte de Válvula automática			INSPECCIONAR	INSPECCIONAR			
4.- Depósito principal			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar válvulas magnéticas de drenado automático			RENOVAR	RENOVAR			
B. Renovar vahulas de drenado automático			RENOVAR	RENOVAR			
5.- Sistema de secador de aire (Si aplica)			INSPECCIONAR	PRUEBA			
A. Inspeccionar, probar y renovar			RENOVAR	RENOVAR			
6.- Freno de mano			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar válvula relevadora GRB de cilindros de freno y su junta			INSPECCIONAR	PRUEBA			
B. Inspección y prueba del freno de mano			INSPECCIONAR	PRUEBA			
7.- Limpaparabrisas			LUBRICACION	PRUEBA			
A. Lubricar el Piston y leva			RENOVAR	RENOVAR			
B. Probar los limpiaparabrisas.			RENOVAR	RENOVAR			
8.- Protección partida en dos (a cómo esté equipado)			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar la válvula de protección por tren dindo y su junta (Válvula piloto de carga de corte A-1)			RENOVAR	RENOVAR			
9.- 26-F Válvula de control			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar porción de servicio de la válvula 26-F y su junta			RENOVAR	RENOVAR			
B. Renovar válvula porción de alfoje rápido de la válvula 26-F y junta			RENOVAR	RENOVAR			
10.- 26-C Válvula de freno			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar la porcion automática de la válvula 26 C y su junta			RENOVAR	RENOVAR			
B. Renovar la porción de freno independiente SA-26 de la + 26-C y su junta			RENOVAR	RENOVAR			
11.- Válvula de aplicación de freno P-2-A (a cómo esté equipado)			RENOVAR	RENOVAR			
P-2-A Válvula aplicadora de freno			RENOVAR	RENOVAR			
12.- Válvula de corte independiente (a cómo esté equipado)			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar válvula de corte independiente MU 2A y sus juntas			RENOVAR	RENOVAR			
13.- Válvula relevadora Tipo-J (a cómo esté equipado)			RENOVAR	RENOVAR			
A. Renovar válvula relevadora del cilindro de freno y junta			RENOVAR	RENOVAR			

PROPUETA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

14. Válvula de descarga de tubería de freno (a cómo esté equipado)

- A. Renovar válvula de Válvula de venteo No. B

RENOVIAR

RENOVIAR

15. Válvula reductora de control de aire comprimido

- A. Renovar Válvula reductora NS-1 ó válvula reguladora con indicador (en super 7)

RENOVIAR

RENOVIAR

16. Depósitos Principales

- A. Renovar válvula de seguridad J-1

RENOVIAR

RENOVIAR

17. Válvula check doble

- A. Renovar seis (6) válvulas check dobles

RENOVIAR

RENOVIAR

18. Válvula magnética (a cómo esté equipado)

- A. Probar y renovar si están defectuosas

(1) Válvula magnética de freno dinámico (DVI)

(2) Válvula magnética de sobrevelocidad (OSV)

(3) Válvula electropneumática de arenamiento

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

19. Válvulas check

- A. Renovar check en medio de depósitos principales #1 y #2

B. Renovar válvula check en línea #B entre P-2-A y la válvula de freno dinámico

D. Renovar válvula accesorio loc. muelle entre regulador de presión de Loc. muelle y tubería

E. Renovar válvula check al depósito de aire de control de arenado y al interruptor de presión

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

20. Interruptor de presión (a cómo esté equipado)

- A. Prueba y renueve si está defectuoso

(1) Interruptor de corte de potencia (PCS)

(2) Interruptor de aplicación de arenamiento (SPS)

(3) Interruptor de presión de freno independiente (IFPS)

(4) Switch de presión de eje amarrado (BPS)

(5) Interruptor del gobernador del compresor (CCS)

(6) Switch de presión del freno de la grabadora pulse (BPPS)

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

PRUEBA

RENOVIAR

21. Válvula de freno de emergencia del ayudante

- A. Renovar válvula de emergencia del ayudante

RENOVIAR

RENOVIAR

22. Adaptadores de flujo (a cómo esté equipado)

- A. Renovar adaptador de flujo, A-19 Adaptador

B. Manómetros duplex de aire

C. Control de compresor

D. Control eléctrico

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

RENOVIAR

PRUEBA

23. Después de 1104 días trabajados completos, ejecute la prueba del sistema de freno de aire de la locomotora.

Nota: Las partidas marcadas con Asteriscos (*), deben de calificarse la fecha de reparación y/o instalación

Nombre y firma del jefe de operación:

Aceptado

Nombre y firma del gerente de taller

Rechazado

Di: Mes: Año:

5.2.3.2.7.6 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION BIAUAL REFORZADA" "VR"

INDICE

0 - INDICE

1 - OBJETIVO

2 - AMBITO DE APLICACION

2.1.-TALLERES DE ALSTOM

2.2.-EQUIPOS DE APLICACIÓN

3 - REFERENCIAS

3.1.- DOCUMENTACION DE REFERENCIA

4 - DEFINICIONES

4.1.- MANTENIMIENTO Y TIEMPOS

5 - PROCEDIMIENTO

5.1 DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.1.-MEDIOS NECESARIOS

5.1.2.- SEGURIDAD

5.1.3.- ALCANCE

5.1.4.- MATERIAL DE RECAMBIO

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS

5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES NEUMÁTICOS

5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE
LOS COMPONENTES MECÁNICOS

1.-OBJETIVO

Establecer, la descripción de las actividades y rutinas a realizar, durante la inspección Bianaual Reforzada de las locomotoras Diesel - Eléctricas, con el propósito de mejorar las condiciones de la locomotora e incrementar los factores de seguridad de las mismas.

2.- AMBITO DE APLICACION

2.1.- TALLERES DE ALSTOM

En los centros de mantenimiento de locomotoras Diesel - Eléctricas, de **ALSTOM** (Monterrey, Valle de México, Jalapa) a los cuales se asigne la realización de este tipo de revisiones.

2.2.- EQUIPOS DE APLICACIÓN

C - 30 - 7

3. - REFERENCIAS.

3.1.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Mantenimiento Durante el Funcionamiento: GEK - 80071A-S

Manual de Servicio GEK - 30150

Manual de Taller GEK - 80069B-S

Ficha de Control de Inspección B. Reforzada MMA-DFBR

4.- DEFINICIONES.

4.1. MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Es todo trabajo de inspección, reparación, cambio de componentes, limpieza, ajuste, aprietes, etc. Que se indica en el "Procedimiento".

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Si se hallan durante la inspección programada componentes o circuitos en mal estado y el procedimiento no hace mención de su reparación o reemplazo, la reparación o reemplazo será mantenimiento "Correctivo".

Inmovilización de la locomotora : **43 HORAS.**
Personal : **14 Hombres**
Tiempo necesario para la reparación : **329 Horas - Hombre**

5.-PROCEDIMIENTO

5.1. DISPOSICIONES PRELIMINARES

5.1.1.- MEDIOS NECESARIOS.

- Escantillón para medición de las ruedas y tramos.
- Termómetro digital .
- Multímetro de 0 - 1500 voltaje de CD, 0 - 1000 voltaje de CA
- Hidrómetro.
- Megometro de 0 a 500 y 0 a 1000 volts
- Llave de torque de 100 lb. pulg. a 1000 lb. pulg.
- Llave de torque 300 lb. pulg. a 2500 lb. pulg.
- Torque de 0 - 100 lbs./ pie ; torque de 100 - 600 lbs / pie.
- Pistola engrasadora .
- Micrómetro con Indicador de carátula de 0 a .250 en milésimas de pulg.
- Opresor de balancines Herramienta 147 x 1040-1
- Escantillón .344, herramienta 147X2248 o 147X1296-1
- Llave neumática o llave matraca para el giro del cigüeñal
- Magnáflux o líquidos penetrantes
- Compuesto anti-adherente
- Medidor de cremalleras de combustible GE- 147x 2070-2

- Compresor de eslabón de sobrevelocidad GE- 147x 1580
- Medidor de claro GE- 147x 1960-1
- Caja de mecánico
- Caja de eléctrico.

5.1.2.- SEGURIDAD.

Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expelidos pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la locomotora.

5.1.3.- ALCANCE.

Las acciones descritas en el presente procedimiento indican una secuencia lógica, de los trabajos necesarios que se deben de realizar durante una revisión BIANUAL Reforzada (mantenimiento preventivo) por lo que los trabajos fuera de este contexto se considerarán como Mantenimiento Correctivo, y la realización de estos, la deberá autorizar el Cliente.

5.1.4.- MATERIALES DE RECAMBIO

Para consultar los diferentes Materiales de recambio por tipo de revisión y tipo de Locomotoras, se deberán de consultar en listados del anexo 1.

5.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES ELECTRICOS.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL, ANUAL Y BIANUAL.

CON MOTOR DIESEL PARADO.

5.2.1. EN TODA LA LOCOMOTORA.

- Revisar que no haya líneas a tierra de los equipos eléctricos.
- Revisar que todas las terminales y conexiones de los equipos eléctricos hagan buen

contacto, así como la tornillería no se encuentre suelta o faltante.

5.2.2. PANELES RECTIFICADORES.

- 1) Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada en el panel con aire comprimido seco. a una presión de 70 a 80 Psi.
- 2) Revisar todo el cableado y los componentes que indiquen daños o sobrecalentamientos.
- 3) Revisar los Fusibles (donde se utilicen), Diodos, Resistencias energizadas (donde se utilicen) y Caja del panel.
- 4) Revise los aprietes de toda la tornillería del panel y sus componentes.

5.2.3. EQUIPOS ELÉCTRICOS.

5.2.3.1. EQUIPOS DE COMPARTIMIENTO DE CONTROL:

Revisar que no haya líneas a tierra o cruzamientos en circuitos de bajo y alto voltaje con lampara de prueba o con el Megger.

Inspeccione buscando puntas de contacto o alumbrado quemado, pérdida de conexiones eléctricas, cables sobrecalentados.

Revisar que los contactores y relevadores operen correctamente.

Realizar limpieza con una aspiradora o aire seco a baja presión de 25 a 35 PSI

5.2.3.2. EQUIPO PULSE. Y EQUIPO SENTRY

- Verificar el funcionamiento del equipo PULSE y del modulo Sentry. También verificar el velocímetro cuando aplique.

5.2.3.3. ALARMAS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Revisar que las alarmas y dispositivos de seguridad operen correctamente.

REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL, ANUAL Y BIANUAL.

5.3.1. PLATAFORMA

- Verificar la condición de las mangueras para acoplar el múltiple por desgastes, golpes y faltantes.
- Verificar actuadores de manguera para acoplar el múltiple del:
- Tubo del freno.
- Tubo actuador.
- Tubo de aplicación y afloje independiente.
- Revise mangueras y empaques del sistema de aire.

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES MECÁNICOS.

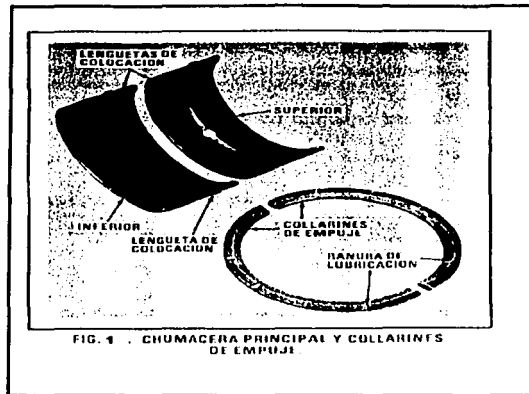
REALIZAR A LOS COMPONENTES DEL EQUIPO ELECTRICO LOS TRABAJOS QUE SE INDICAN EN LA REVISION TRIMESTRAL, SEMESTRAL, ANUAL Y BIANUAL.

5.4.1. MOTOR DIESEL

5.4.1.1. INSPECCIÓN DEL INTERIOR DEL MOTOR

A) CAMBIO DE COJINETES PRINCIPALES Y COLLARINES DE EMPUJE Fig. 1

Consultar procedimiento de reemplazo de Cojinetes principales y Collarines de empuje documento N° Ref. : MMA-DR91120.



B) JUEGO LONGITUDINAL DEL CIGÜEÑAL

- Una vez cambiados los cojinetes principales y los de empuje del cigüeñal, verifique el juego longitudinal del cigüeñal dentro de una tolerancia de 0.008" a 0.0018" para cojinetes nuevos.

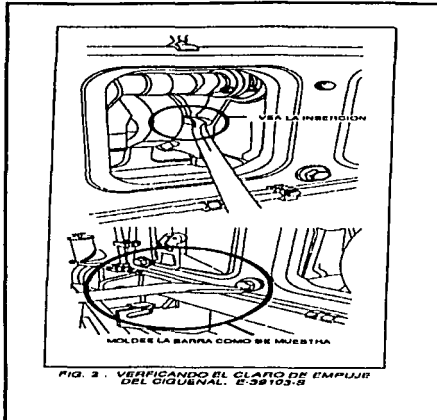
- Coloque un indicador de carátula de base magnética similar a la herramienta 147X1229. Fije la base magnética contrapeso del Cigüeñal y coloque el micrómetro en el marco de la ventanilla de observación. Con la punta de una barra para giro manual anolada amoldada como se muestra contra el brazo o cara de la palanca (empleando el travesaño del bastidor principal como punto de apoyo) mueva el cigüeñal a sus posiciones extremas delantera y trasera. Tome nota del movimiento total del indicador de carátula, el cual corresponde al claro de empuje del cigüeñal.

C) JUEGO LONGITUDINAL DE BIELAS Fig. 2

- Verificar el juego longitudinal de las Bielas maestras y articuladas.

Tolerancia de Bielas maestras : 0.015" mín. a 0.055" max. limite de desgaste.

Tolerancia de Bielas articuladas : 0.004" mín. a 0.036" max. limite de desgaste.



D) ARBOL DE LEVAS

- Revisar visualmente las Levas de admisión, escape y de combustible de las secciones del árbol de levas, que no muestren signos de sobrecalentamiento, no estén rayados o cascados.

E) . LIMPIEZA DEL INTERIOR DEL MOTOR

- Retire las cubiertas de inspección del cárter en las aberturas convenientes del bastidor principal. Retire la cubierta del colador de aceite lubricante de los lados del bastidor principal. Levante la canasta del colador fuera del colector de aceite y examine el interior de la canasta. Analice cualquier desecho recogido en la canasta. Limpie la canasta del colador antes de reinstalarla en el colador de aceite. Revise la junta de la cubierta del colador y el anillo "O" alrededor de la flecha cerrojo; si la junta o el anillo "O" no están en buenas condiciones, reemplácelos. Vuelva a instalar la cubierta del colador.

PRECAUCIÓN : Asegúrese que la cubierta del colador del cárter se ha instalado correctamente y que la manija se ha asegurado . Si la manija no se ha

asegurado apropiadamente, el contrapeso del cigüeñal puede golpearla causando un serio daño al alojamiento del colador y al colector de aceite.

5.4.1.2. CAMBIO DE LA CAJA DE ENGRANES IMPULSORA DEL OBERNADOR

Consultar procedimiento de reemplazo N° Ref. : MMA-DL96010

5.4.1.3. INTERENFRIADOR DE AIRE

Elimine la condensación del interenfriador, abriendo las dos válvulas de drenado.

Limpie el exterior del interenfriador e inspecciónelo verificando que no tenga fugas (si es así proceda a su cambio). También verificar la operación de los descargadores.

Asimismo realizar el sopleteo del interenfriador en el lado de aire.

Revisar que los interenfriadores tengan los tapones perforados con su chaveta.

5.4.1.4. CONEXIONES Y MANGUERAS DE COMBUSTIBLE

- Revisar que las mangueras de combustible no estén maltratadas, con daños mecánicos, agrietadas y no haya fugas.

- Realizar apriete de las conexiones de Combustible (tipo Banjo).

Torque de las tuercas sobre las mangueras: 30 - 35 Lbs. / Pie.

Torque de rueda hexagonal de 1 pulgada : 40 - 45 Lbs. / Pie.

Torque del encaje adaptador hexagonal : 90 a 100 Lbs. / Pie.

5.4.1.5. SERVICIO A CREMALLERAS DE CONTROL

Las cremalleras de control de bombas de inyección de combustible, deberán recibir el siguiente servicio y llenarse su ficha de control MMA-DC-93100.

1 - Revise y ajuste todas las cremalleras de control de las bombas según sea necesario :

a - Durante está inspección.

b - Antes de someter a prueba de carga la locomotora.

2 - Verifique las cremalleras de control de las bombas alternadamente después de reemplazar las componentes del motor diesel (Gobernador de control, Eslabonamiento de reducción por

velocidad e Impulsor del gobernador). Si durante la revisión se encontrara alguna cremallera sin el ajuste correcto entonces todas las cremalleras de las bombas en el motor diesel deberán ser revisadas y ajustadas según sea el caso.

3 - Engrasar Bloque de interconexión cremalleras. Grasa "GA-1013"

Engrasar Articulaciones de cremalleras. Grasa "GA-1013"

4 - Revisar manualmente la tensión de los resortes del mecanismo de Cremalleras.

A) Lectura de las cremalleras de control de bombas de inyección

Un medidor de cremalleras de combustible parte 147X2070-2 lee en forma precisa los ajustes de la cremallera de control desde **14 a 28 mm.**

Esté medidor puede ser usado para leer los ajustes de la cremallera mientras el motor está bajo carga o bajo prueba, al igual que cuando el motor está apagado, y es mas preciso y rápido que una lectura visual. Se suministra un medidor calibrador de **21 mm.** para calibrar al medidor de las cremalleras, el cual puede ser recalibrado doblando el soporte del indicador que descansa contra el pasador del rodillo de la cremallera de control.

Para utilizar el medidor de cremalleras de combustible, sujete el medidor por la manija, Comprimiendo el indicador a la posición de **14 mm.** con el dedo índice. Coloque el medidor en la cremallera de control de la bomba de inyección de combustible, manteniendo una presión ligera hacia la bomba para asegurar que el hueco en la pata del medidor haga contacto con el tornillo tope cabeza de allen en la bomba. La almohadilla de soporte en el centro del medidor debería descansar en el punto de apoyo del balancín auxiliar del eslabonamiento de combustible, dejando el medidor aproximadamente paralelo al eje de la cremallera de control de la bomba. Libere el indicador permitiendo que la pata del indicador haga contacto con el rodillo en el extremo de la cremallera de control. El medidor esta ahora midiendo la distancia entre el rodillo tope de la bomba y el rodillo de la cremallera de control, y aumentando esta lectura a la escala numérica en el extremo del indicador.

Para leer el ajuste de una cremallera de control cuando no se cuenta con un medidor de cremalleras siempre observe la cremallera de control de la bomba en un ángulo recto en la dirección del movimiento de la cremallera. Si se observa la cremallera de control de la bomba

desde un ángulo oblicuo se tendrá una lectura errónea. Las bombas de inyección de combustible pequeñas tienen un indicador que apunta hacia las marcas milimétricas hechas en la cremallera de control. En las bombas de inyección de combustible grandes, la lectura de las cremalleras se obtiene viendo a través de la cara de la cabeza del tornillo de calibración hacia las marcas milimétricas hechas en la cremallera de control.

Ajuste de las cremalleras de control

Las cremalleras de control de todas las bombas de inyección de combustible en un motor, deben ser ajustadas para igualar el claro del pistón de potencia del gobernador de control y deben estar idénticas dentro de los límites especificados en la TABLA 1. El motor debe estar apagado y los contactores de arranque bloqueados abiertos (o aislados). Luego el pistón de potencia del gobernador y el eslabonamiento de combustible deben ser ajustados para simular una condición de punto 8 (N8), a plena carga. Entonces se ajusta individualmente cada cremallera de control al ajuste correcto.

B) Instalación del eslabón de sobrevelocidad Fig. 3

Ajuste el pistón de potencia del gobernador de control y el eslabonamiento de combustible.

1 - Si el motor diesel está equipado con un eslabón de sobrevelocidad :

a - Instale el compresor del eslabón de sobrevelocidad, parte 147X1580, a un lado de la unidad de engranes impulsora del gobernador.

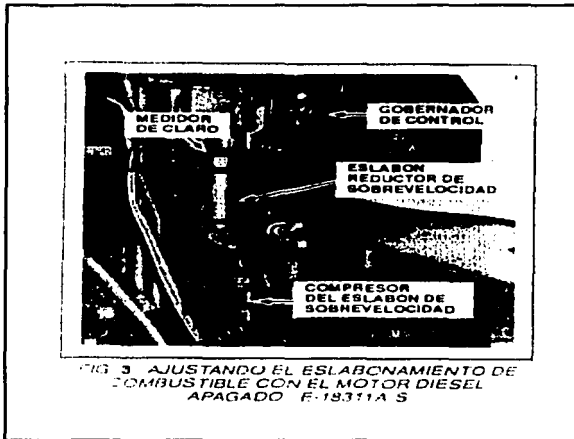
NOTA : Para evitar el esfuerzo físico para comprimir el eslabón de sobrevelocidad, remueva la manguera de admisión de aceite del eslabón y suministre aire comprimido o fluido hidráulica (presión max. 350 lbs/pulg. cuad.) en la conexión de admisión de aceite.

b - Gire el tornillo del compresor para aplicar una fuerza contra la parte inferior del eslabón reductor de sobrevelocidad para comprimir al eslabón y elevar el pistón de potencia del gobernador de control. Levante el pistón hasta que el medidor de claro de 0.344 pulg., herramienta 147X2248 o 147X1296-1, esté firmemente sujetado y el eslabón reductor de sobrevelocidad quede completamente comprimido. En eslabones antiguos esto será evidente cuando la ranura en la barra guía quede al ras con la cara de la tapa superior; en eslabones de producción intermedia, las caras inferiores de la orejilla indicadora y de la cara exterior

deberán quedar al ras ;en eslabones de producción reciente la parte superior del indicador, debe quedar alineada con la ranura inferior de la cara exterior.

ADVERTENCIA : Bajo ninguna circunstancia deberá de ser arrancado el motor diesel estando el compresor del eslabón de sobrevelocidad instalado.

Esto podría resultar en la destrucción del motor diesel y daños al personal en el área circundante.



C) Ajuste de la cremallera tipo tuerca anudada.

Revise los ajustes en el punto 8 (N8) de todas las cremalleras de control de las bombas de inyección de combustible. Aquellas cremalleras de control que se encuentren con valores de ajuste diferentes a los mostrados en la tabla 1, deben ser reajustadas usando uno de los cuatro siguientes métodos :

ADVERTENCIA : Bajo ninguna circunstancia deberá de ser arrancado el motor diesel estando el compresor del eslabón de sobrevelocidad instalado.

Esto podría resultar en la destrucción del motor diesel y daños al personal

en el área circundante.

1 - Si las cremalleras de control de las bombas son operadas por un eslabón ajustable tipo tuerca anudada redonda.

a - Afloje el tornillo candado usando una llave hexagonal de 9/64".

b - Manualmente gire la tuerca anudada redonda para alargar o acortar el eslabón de tal manera que la cremallera muestre el ajuste milimétrico correcto.

c - Apriete el tornillo candado usando una llave de 9/64".

d - Repita los pasos A, B Y C para todas las cremalleras de control de las bombas que necesitan ser ajustadas.

e - Gire completamente el tornillo del compresor del eslabón y el medidor de claro usado durante este ajuste. Revise todas las cremalleras las cuales deberán ahora leer de 0 a 3 mm. que es la lectura correcta para la condición de motor diesel parado.

5.4.1.6. REEMPLAZAR CONEXION DE AGUA DEL MOTOR AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

- Reemplace la conexión de hule del motor al tanque de almacenamiento de agua.

5.4.1.7. COPLE (REEMPLAZAR) Y ENGRANE AUXILIAR (INSPECCIONAR DE LAS BOMBAS DE AGUA Y ACEITE LUBRICANTE.

El conjunto del engrane impulsor está instalado en el cigüeñal y se utiliza para transmitir el par motor necesario para accionar el engrane de las bombas de agua y lubricante y consiste de las siguientes partes básicas.

El acoplador del engrane está hecho de dos piezas básicas, el anillo abrazadera y el acoplador. Ambas piezas se instalan juntas por medio de un ajuste a presión. El acoplador tiene una brida interna y un buje externo, los cuales se sujetan con un anillo de material elástico adherible. fig. 4.

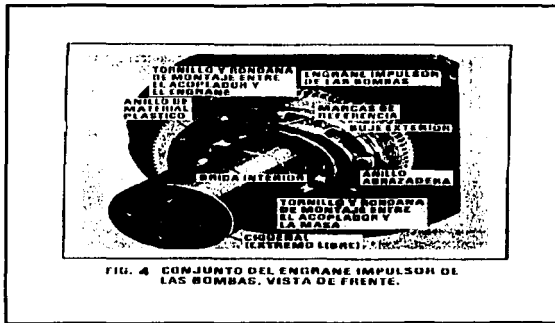


FIG. 4 CONJUNTO DEL ENGRANE IMPULSOR DE LAS BOMBAS. VISTA DE FRENTE.

REEMPLAZO DEL ACOPLADOR

Para tener acceso al acoplador, primeramente es necesario quitar la masa del mecanismo, el indicador y el protector localizados en el extremo libre del motor diesel.

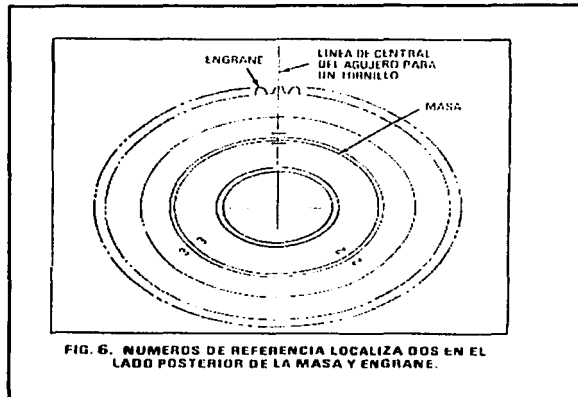
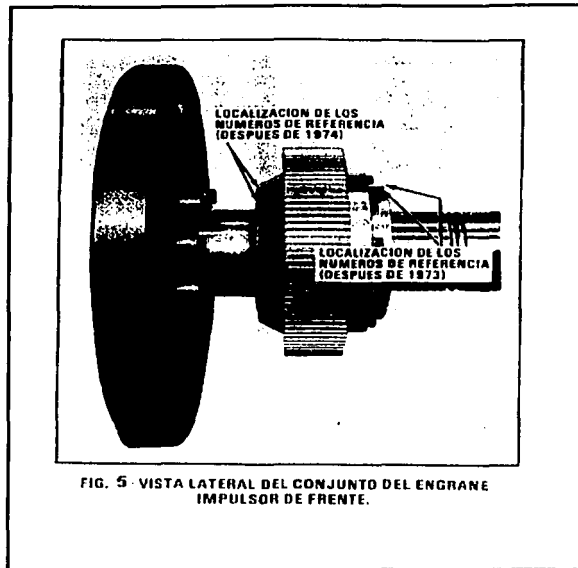
También es necesario quitar la llenadera y además la chumacera de la cubierta.

Enseguida, maniobrando a través de la abertura alrededor del cigüeñal debido a la remoción de la chumacera, efectúense las siguientes operaciones Fig 5 y 6 :

- 1) Quite los tornillos y roldanas que sujetan el acoplador al engrane.
- 2) Quite los tornillos y roldanas que sujetan el acoplador a la masa
- 3) Quite el acoplador, instale uno nuevo; sujete la masa y el engrane con tornillos y roldanas.

Apriete los tornillos **CHECAR VALORES DE APRIETE EN FICHA DE CONTROL MMA- DFBR.**

NOTA : Puede ser necesario hacer girar manualmente el cigüeñal del motor o bien hacer girar el engrane para conseguir el alineamiento entre el agujero y el tornillo y cuando se trata de un engrane y una masa de diseño actual, es necesario efectuar el alineamiento de los números de las marcas de referencia localizados en la cara posterior de ambas piezas.



4) Reemplace la chumacera y las demás piezas que se quitaron del extremo libre del

motor diesel, así como también la llenadera del aceite lubricante.

ENGRANE IMPULSOR DE LAS BOMBAS

Inspeccione el engrane visualmente en busca de daños tales como desgaste de los dientes, dientes golpeados, engrane agrietado, etc. Si se detectan cualquiera de estas condiciones, proceder a su reemplazo del engrane.

DESARMADO Y REMOCION DEL ENGRANE

NOTA : La cubierta del extremo libre y sus partes asociadas deberán quitarse antes de proceder a trabajar en el conjunto del engrane impulsor de la bomba.

- 1) Quite los tornillos y las roldanas que sujetan el acoplador del engrane.
- 2) Quite los tornillos y las rondanas que sujetan el acoplador a la masa.
- 3) Deslice el acoplador para retirarlo del cigüeñal.
- 4) Deslice el engrane para retirarlo de la masa y en seguida quítelo de la flecha.
- 5) Aplique una flama (suave) directamente a la masa del engrane con el objeto de que se expanda y se facilite su remoción.

PRECAUCION : No aplique calor excesivo prolongado, ya que con esto se puede dañar la masa o el cigüeñal.

ADVERTENCIA : Para evitar accidentes emplee guantes protectores apropiados para manipular la masa caliente cuando se saca del cigüeñal.

ARMADO

NOTA : El amortiguador de vibraciones no puede quitarse, ni tampoco instalarse cuando la masa del engrane impulsor de la bomba está en su lugar.

- 1) Limpie muy bien el extremo del cigüeñal.

2) Caliente la masa del engrane aproximadamente a 132° C (270° F) sobre la temperatura ambiente. El calentamiento puede hacerse en un horno o en aceite caliente.

PRECAUCION : No exceda la temperatura de 190° C (375° F).

3) Protegiéndose las manos ponga rápidamente la masa del engrane en su posición correcta en la flecha. La masa debe asentar perfectamente contra la superficie limitada por el diámetro mayor dela flecha que se utiliza para montar el amortiguador de vibraciones. Los agujeros machueleados deben quedar orientados opuestamente a la bancada.

4) Después de haberse enfriado la masa, instale el engrane impulsor en la masa y alinee las marcas de referencia correctamente. Aplicando una rondana en cada tornillo sujete el acoplador a la masa y al engrane (vea NOTA). Los tornillos del acoplador deben apretarse según los valores que se dan en la ficha de control MMA-DFA.

NOTA : Los lados planos del engrane y el acoplador deben coincidir uno con el otro.

5. 4. 1. 8 EN TODA LA LOCOMOTORA

- Inspecciónela en busca de tornillos, tuercas o uniones de tubo flojos. Apriételos correctamente.
- Inspeccione Pasamanos, Postes y Cadenas de Pasillos.
- Inspeccione si hay daños en las partes principales de las cabina y auxiliares :

Sellos de las puertas.

Chapas de puertas.

Ventanas.

Asientos.

Visores para el sol.

Puertas de acceso a los equipos mecánicos y cabinas.

Protecciones de Flechas impulsoras

Soportes de la Carrocería.

Lubrique mecanismos de puertas de cabina y auxiliares

5.4.1.9. CALIBRACION DEL MOTOR DIESEL

A) PUNTO MUERTO SUPERIOR.

Primero se quitan las tapas del giro manual del cigüeñal y la del engrane graduado después se quita la tapa de observación IR. Ya quitadas sus respectivas tapas se procede a girar el cigüeñal y con una herramienta llamada tramo de dos puntas se coloca una de las puntas en el contrapeso del cigüeñal y la otra punta se coloca en un punto de la ventanilla de observación. Cuando el contrapeso y el punto concitan el engrane graduado deberá marcar cero.

B) AJUSTE DEL CLARO DE VALVULAS Y PUESTA A TIEMPO DE LA BOMBA.

Refiérase a el procedimiento MMA-DF 93100

Remueva la tapa de la ventanilla para poner a tiempo y la tapa del giro manual del cigüeñal. Después de mover el engrane para giro manual del cigüeñal hacia adentro para acoplarlo con el engrane de árbol de levas, aplique ya sea una llave de matraca con cuadro de pulgada, herramienta 147X1982 o una llave operada neumáticamente herrar. 147X2204 al engrane para girar el cigüeñal.

Usando una llave de matraca o la llave neumática, gire lentamente el cigüeñal en su dirección de rotación normal hasta que el apuntador en la ventanilla de puesta a tiempo se alinee con la marca de grados para el conjunto en el que se esta trabajando, tal como se especifica en la tabla de datos para poner a tiempo, cerca del gobernador de control. Las placas de datos varían de acuerdo al numero de conjuntos en el motor diesel, diseño de árbol de levas y tipo de bomba de inyección.

Asegúrese que todas las válvulas del conjunto en el que se esta trabajando estén cerradas, lo cual tendrá al pistón correspondiente en su carrera de compresión.

Usando herramienta 147X1042, afloje cada tuerca candado de ajuste de claro de válvulas y ajuste el tornillo para dar los claros de válvulas a los valores especificados en la sección de datos. Apriete todas las tuercas candado al valor especifica-

do en la sección de datos y verifique el claro.

Remueva la tapa de la ventanilla para puesta a tiempo de la bomba de inyección de combustible y la tapa para ajuste de la barra ajustadora de la bomba en la cara frontal del conjunto en el cual se este trabajando Ajuste la tuerca ajustadora de la bomba inyección de combustible en el conjunto hasta que las marcas hechas a los lados de la ventanilla de puesta a tiempo de la bomba estén alineadas exactamente con borde superior. o con las marcas hechas en el lado del seguidor del embolo. Asegure la tuerca ajustadora y verifique nuevamente el alineamiento de las marcas para puesta a tiempo de la bomba.

Después de que se han hecho todos los ajustes de claros de las válvulas y puesta a tiempo de las bombas de inyección de combustible, reinstale las cubiertas de los conjuntos las tapas de las ventanas para puesta a tiempo de las bombas y las tapas para ajuste de las barras ajustadoras de las bombas. Remueva la herramienta para giro manual.

Ver tabla I para el orden de encendido

18 CILINDROS					
PONGA A TIEMPO LAS BOMBAS Y AJUSTE EL CLARO DE VALVULAS					
ORDEN DE DISPARO	AJUSTE	GRADOS	AJUSTE		
	1R	34R		6R	165
	3L	10 R		8L	190.5
	3R	35		6R	215
	3L	65.5		6L	235.5
	7R	75		2R	265
7L	100.5	8L	290.5		
4R	125	6R	305		
4L	155.5	4L	335.5		
COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDC DE DISPARO					

12 CILINDROS					
PONGA A TIEMPO LAS BOMBAS Y AJUSTE EL CLARO DE VALVULAS					
ORDEN DE DISPARO	AJUSTE	GRADOS	AJUSTE		
	1R	347		6R	167
	1L	9.5		6L	189.5
	5R	47		2R	227
	5L	89.5		2L	249.5
	3R	137		4R	287
3L	129.5	4L	309.5		
COLOQUE EL INDICADOR EN 0 GRADOS CON EL CONJUNTO 1R EN TDC DE DISPARO					

41A221670P1 132X1534

13215B1 13215B1

PUERTO A TIEMPO DE COMBUSTIBLE A DE CARBON

TABLA1 PLACAS INDICADORAS PARA PUESTA A TIEMPO PARA MOTORES DIESEL CON BOMBAS DE COMBUSTIBLE HELICOIDALES DOBLES DE 18MM. E-39089-S

5.4.2. SOBRE LOS TRUCKS:

5.4.2.1 MANCUERNAS

- Medir las ruedas y tramo de rueda, anotando las lecturas en la hoja de las Fichas de Control (Ficha N° DF33101A y DF33101B). Si se detectan ruedas o separación de estás fuera de especificaciones (se dan en las fichas de control) proceder a su reemplazo de estás.
- Inspecciónelas visualmente en busca de grietas, pisadas planas o descarapeladas. Revise por desgaste de ruedas en relación a las ranuras de inspección.
- El limite de utilización de un mancuerna en mantenimiento cuatrianual sera de 1 7/8" en el espesor de la rueda para remontarse.
- Revisar visualmente la caja del balero para asegurarse de que los tornillos, los tapones de tubo, alambres candado y otras partes estén en su lugar y aseguradas correctamente, si no es así colocar los componentes necesarios.
- Revisar la caja en busca de golpes sufridos en el camino.
- Revisar por fugas de grasa de las cajas de baleros Timken alrededor de las juntas, o en cualquiera de las uniones de la caja, así como revisar por sobrecalentamiento en el exterior , en caso de existir fugas o sobrecalentamiento el balero deberá de sustituirse con uno nuevo o reconstruido.

Nota : Si las Mancuernas se encuentran en mal estado por falla de algún componente que amerite el retiro del equipo de la locomotora, este se deberá de reemplazar por una nueva o reconstruida.

5.4.2.2. APAREJO DE FRENO, ZAPATAS Y ARENEROS.

Revisar que no haya piezas sueltas, rotas o faltantes.

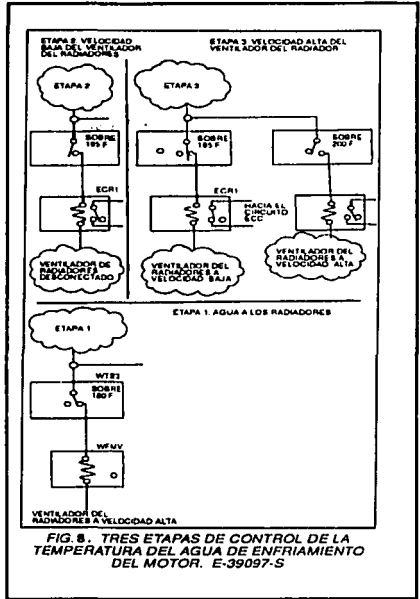
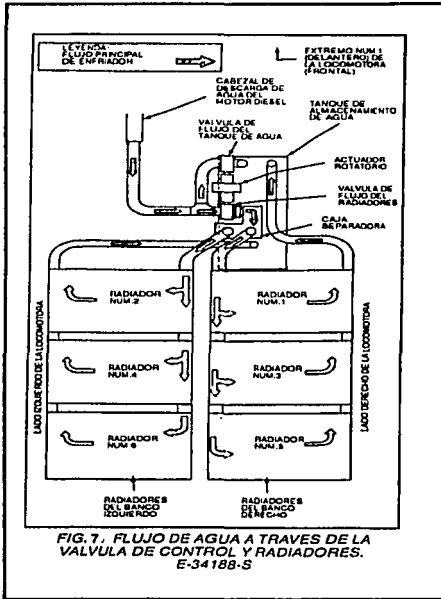
Revise que no haya fugas de aire que comprometan la seguridad de la operación.

Asegúrese que los areneros están alineados y operen correctamente. Revise que no haya daños en las toveras, sus soportes, mangueras y abrazaderas.

5. 4. 2. 3. VÁLVULA DE CONTROL DE FLUJO DE AGUA :

A - CAMBIO DE LA VÁLVULA DE CONTROL. fig. 7.

B - CAMBIO DEL SISTEMA AMPLIFICADOR DE FLUIDO. fig. 8.

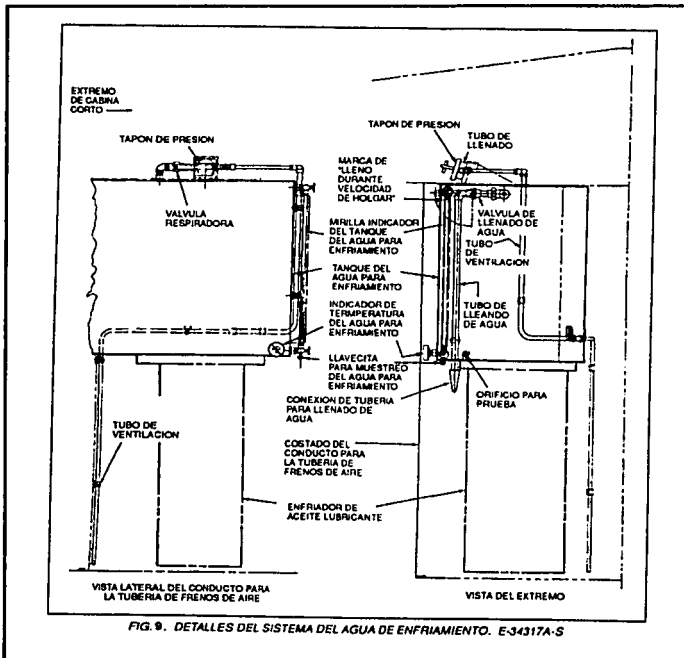


5.4.2.4. TANQUE DE EXPANSIÓN DE AGUA PARA ENFRIAMIENTO.

Revisar el nivel del agua y la concentración del tratamiento del agua. Fig 9

Agregue agua tratada e inhibidor de corrosión para el agua a base de nitritos -boratos hasta tener 1200 a 1800 p.p.m.

Revisar que esté debidamente fijo el tanque de expansión de agua y que sus tuberías se encuentren en buen estado.



Cambiar el tapón " 41A218525P1 "del tanque de expansión y que sea de 11 lbs/pulg².

Limpiar la malla y rompe olas del tanque de expansión.

5.4.5.4. RADIADORES

Revisar que esté debidamente fija la base de radiadores y con todos los tornillos de sujeción.

Revisar si hay fugas o radiadores obstruidos; las áreas angulares de los radiadores deben inspeccionarse con mayor detenimiento. Estas áreas tienden a obstruirse mas pronto que las secciones centrales. Elimine la acumulación de aceite y/o suciedad.

Ponga especial atención en las áreas donde se observan las manchas que deja el agua tratada.

Recuerde que los radiadores solo se llenan con agua de enfriamiento cuando la temperatura del Motor Diesel está por arriba de 84.44°C (184°F). Por lo tanto los puntos húmedos pueden ser evidentes solo a alta temperatura.

Se sugiere aplicar autocarga a la locomotora para llevar la temperatura del agua de enfriamiento lo suficiente para llenar los dos bancos de radiadores. Nunca eleve la presión del sistema de agua de enfriamiento a mas de 20 lbs/pulg.² en vista de que pueda dañarse el tanque y los radiadores.

5.4.5.5. UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES

Realizar la alineación del ventilador de radiadores y cambiar los coples flexibles.

Hacer referencia al procedimiento MM-DR16760.

5.4.5.6 CAJA DE ENGRANES DEL ALTERNADOR DE TRACCIÓN

Cambiar el aceite lubricante, "GA-1003" del alternador de tracción.

5.4.5.7 CAMBIO DE ISNERTOS DE HULE DE FLECHA IMPULSORA DE RADIADORES

Realice el cambio de los 10 insertos de hule entre la maza impulsora del compresor y la flecha impulsora del ventilador de radiadores.

Realice la alineación del ventilador de radiadores y la flecha impulsora del ventilador

Ya sea del tipo rígida con insertos de hule o flecha con acoplamiento vulcanizado.

Refiera al Procedimiento DR16760

5.4.8.3. FRENO DE MANO

Revise y pruebe el freno de mano que opere correctamente. En los trucks de tres ejes.

compruebe que la cadena del freno de mano, dispare la válvula de afloje rápido del cilindro de freno, colocada en el lado derecho del truck guía. Debe escucharse el aire que descarga el cilindro en el momento del afloje. El sistema de afloje rápido, descarga el aire a presión del cilindro del freno de uno de los ejes como prueba e indicación de que el freno de mano esta frenando la locomotora. De este modo, si el aire se purga de los cilindros de freno el freno de mano seguirá sujetando las zapatas firmemente contra la rueda.

5.4.8.5. CAMBIO DEL ENFRIADOR DE ACEITE

- El enfriador de aceite se debe de retirar de la locomotora y reemplazarlo
- Realice el cambio de la válvula de Aceite Lubricante, durante la prueba de carga en el punto 8 Verifique que la presión se derive a 135-140 psi.

5.2.3.2.7.7 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO "INSPECCION GRAN REVISION " "B"

Para este mantenimiento solo se hará referencia a todos los procedimientos que se deberán aplicar, ya que son demasiados procedimientos independientes:

Lista de procedimientos :

NUMERO DE PROCEDIMIENTO	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
DF100201 y DP100201	Reparación y Pruebas Dieléctricas del equipo de Control y Tracción
DF100202 y DP100202	Pruebas Estáticas de las Locomotoras C-30-7
DF100203 y DP100203	Pruebas en Caliente de las Locomotoras C-30- 7
DF100204 y DP100204	Pruebas del Tablero de Excitación
DF100206 y DP100206	Prueba y Auto prueba de Carga de las Locomotoras C-30-7
DF140200	Ficha de Control de Inventario de Entrada
DF17000	Ficha de Control de Limpieza y Protección de Fluidos, Ductos y Tuberías
DF85000A_B	Levantamiento Preliminar de Trabajos de Cableado de Alta Tensión
DF99000	Ficha de Control para la alineación del conjunto Motor Diesel-Alternador
DF99550A	Ficha de Control para el Lavado de Locomotoras
DF99600	Ficha de Control para el Trabajo de Pailería
DL15101	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Cubiertas y Cofre
DL30000	Procedimiento de Acoplamiento y Desacoplamiento de la Caja y Truck

DL30001	Procedimiento de Armado y Desarmado de Truck
DL60000A	Procedimiento de Remoción de Equipo eléctrico
DL99000	Remoción de la Planta de Fuerza y Alternador
DL99700	Procedimiento para la operación de Combustibles, Aceites y Arena
DP100003	Pruebas en Caliente de asentamiento del Motor Diesel
DP100207	Pruebas en Vía de Locomotoras C-30-7
DR30100C	Procedimiento de Inspección y Reparación del travesero y Bastidor
DR33100 DF140200	Procedimiento de Remoción, Montaje, Inspección y Mantenimiento de Ruedas, Ejes y Engranés.
DR85000A	Procedimiento de Cableado y Conexión de Locomotoras C-30-7
	NOTA: Se ejecutaran los procedimientos anteriores mas los cambios de Piezas Parque Necesarias de Sustituir según su estadística Operacional

5.2.3.2.7.8 PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DE CAMBIOS DE COMPONENTES

CODIGO DE COMPONENTE	# DE PROCEDIMIENTO	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
BAP	DF93342A	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Bombas de Alta Presión
BAC	DL92300	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Bomba de Aceite
BCO	DL98200	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Bomba de Combustible
CP	DL93100	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Conjuntos de Fuerza
GMD	DL97000	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Gobernador de Control
GVS	DL96010	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Gobernador de Sobre Velocidad
TUR	DL94312	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Turbocargador
ALT	DL99000	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Alternador de Principal
GAUX	DR42010	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Generador Excitador
GAUX	DR42010	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Generador Auxiliar
VRA	DR16600	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Ventilador de Radiadores
COM	DR25100	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Compresor de Aire
MTR	DL31200	Procedimiento de Montaje y Desmontaje de Motores de Tracción
VEQ	DR16700	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Ventilador de Equipo
MDC	DF99000	Procedimiento de Montaje y Desmontaje del Motor Diesel

5.2.3.3 Administración Financiera

Presupuesto, este debe de estar definido para que el sistema empiece a operar y de manera natural se realicen transacciones generadas por los otro módulos de la herramienta.

Proyectos, estos deben de estar definidos para empezar a controlar la ejecución física de cada uno de los diferentes proyectos que se definan.

5.2.3.4 Administración de Recursos Humanos

Definición y Alta de la Estructura Organizacional, esto es que el sistema reconoce un organigrama de la empresa y sus posiciones de cada puesto de trabajo, para que con esto se definan los niveles de aprobación en los diferentes módulos de la herramienta. Por otro lado se debe de registrar los turnos de trabajo para mantener el control de la capacidad instalada de la empresa.

Alta del Personal, se debe de dar de alta a todo el personal de la empresa con sus respectivas posiciones y especialidades.

5.2.4 CONFIGURACIÓN DE LA HERRAMIENTA

En este módulo realizaremos la configuración desde el punto de vista del sistema (Software), basado en todo lo anterior definido, esta actividad la realiza el departamento de sistemas de la compañía.

5.2.5 SOPORTE Y OPERACIÓN

En este módulo el equipo del proyecto deberá de ser capaz de monitorear el sistema en operación, con el fin de detectar los posibles problemas que se puedan presentar en cada uno de los módulos. De ser así resolverlos

5.2.6 REVISIÓN POST IMPLEMENTACIÓN

El equipo del proyecto realizar aun reporte a la gerencia de la empresa reportando el estado del proyecto, con las siguientes puntos:

Plan Programado VS Plan Real

Estado actual del Proyecto

Problemas detectados

Solución de Problemas Encontrados

Presupuesto Planeado VS Ejercido

Evaluación y Resultados del Proyecto

Plan de Mantenimiento a futuro de la Herramienta.

Plan de Contingencia.

CAPITULO VI

**COSTOS Y JUSTIFICACIÓN
ECONÓMICA**

CAPITULO VI

COSTOS

6.1 Costos

JUSTIFICACION ECONOMICA

* Datos en miles de USD

Inversiones *

	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	TOTAL
Amortizables						
Licencia MMS (150 usuarios)	526	124				650
SW Base de Datos - Oracle	72					72
Hardware (aprox.)	235					235
Equipo interno proyecto	385	96				482
Consultoría Implantación	686	143				829
	1,905	363	-	-	-	2,268
Mantenimiento						
No Amortizables (servicios)	13		132	132	132	396
Infraestructura Sistemas post-implantación		20	20	20	20	80
TOTAL PROYECTO	1,917	383	152	152	152	2,757

Ahorros *

MAYORES INGRESOS

Facturación anual Preventivo

Facturación anual Correctivo

MENORES COSTES

Consumo Materiales Preventivo

Consumo Materiales Correctivo

h-h MOD Preventivo

h-h MOD Correctivo

Cambio año 2000

Plétes

TOTAL AHORRO COSTES

REAL 1999	Año 0		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	%	k US\$	%	k US\$	%	k US\$	%	k US\$	%	k US\$
Facturación anual Preventivo	43,003	-	0.8%	344	0.6%	241	0.4%	169	0.3%	118
Facturación anual Correctivo										
Consumo Materiales Preventivo	22,880	-	2%	458	1.4%	320	1.0%	224	0.7%	157
Consumo Materiales Correctivo	8,496	-	5%	425	3.5%	297	2.5%	208	1.7%	145
h-h MOD Preventivo	922	-	2%	18	1.4%	13	-	-	-	-
h-h MOD Correctivo	937	-	4%	37	2.8%	26	2.0%	18	1.4%	13
Cambio año 2000		500								
Plétes	567	-	2%	11	1.4%	8	1.0%	6	0.7%	4
TOTAL AHORRO COSTES		500		1,294		906		625		437

FLUJO DE CAJA

Entradas

Salidas

Flujo de caja anual

Flujo de caja acumulado

Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4
500	1,294	906	625	437
(1,917)	(383)	(152)	(152)	(152)

Notes:

Es importante considerar el cambio de cara al año 2000, el sistema actual esta en los límites

Estimated time for implementation: 15 months

Conclusiones

- The payback, being very conservative as demonstrated with the percentages, is less than 2 years

El reembolso, es muy conservador visto en los porcentajes, es menos de 2 años

- The return of investment is 33%

El retorno de inversión es de 33%

CONCLUSIONES

Conclusiones

El objetivo de este trabajo es brindar a las empresas dedicadas al mantenimiento de equipo tractivo una herramienta integrada que les permita satisfacer las necesidades de producción, materiales, compras, recursos humanos y finanzas la cual apoyara fundamentalmente la planeación del mantenimiento y el pronostico de los materiales para los distintos mantenimientos.

Con esta herramienta las empresas contarán con información integrada de alta calidad, oportuna y exacta a todos los niveles de su organización, para que las direcciones toma de decisiones correctas.

Entre los beneficios existen el aumento de la disponibilidad y confiabilidad de los equipos, reducción del valor del inventario y una disminución de costos de mantenimiento como consecuencia de una mejor planeación.

En el modulo de mantenimiento se podrá llevar el control de los gastos de cada proyecto, el control de estos gastos permitirá dar seguimiento adecuado al consumo de los materiales y productividad del personal la cual llevara a una reducción de desperdicios y tiempos muerto del personal. Así también se planificara la ejecución de lo trabajos a los equipos en el tiempo necesario para asegurar la disponibilidad de los mismos.

Controlará los componentes principales de las locomotoras (activos), en términos de desempeño, costos y seguimiento. Optimizara el seguimiento a las fallas presentadas en los equipos para la toma de decisiones adecuadas para la mejora de fiabilidad de las locomotoras.

En el modulo de materiales permitirá la gestión eficiente sobre el control del stock y su localización física en los diferentes almacenes, sirviendo de soporte al área contable para la valorización del inventario promedio estándar.

Con la generación automática de requisiciones de material para mantenimientos programados, permitirá mejorar el tiempo de respuesta por parte del almacén, con el conocimiento en línea de los requerimientos del área de producción.

El proceso de reposición automática facilitara al área de control de inventarios, determinar y recomendar las acciones de reposición cuando un item rompa su punto de reorden. Con el uso de los algoritmos de reposición acorde a las necesidades de cada empresa podrá pronosticar los requerimientos de materiales consecuencia de un plan de mantenimiento futuro, complementado con el resultado del consumo histórico de materiales de 12 meses de operación.

Par a el caso de Ordenes de compra la herramienta brinda el servicio de limites de aprobación, para el control de excedentes económicos. Las ordenes son consolidadas automáticamente ajustándose a los criterios de consolidación, asegurando con esto que el numero de ordenes enviadas a un proveedor sea minimizada.

Los módulos de Finanzas y Recursos Humanos se establecen como apoyo de los anteriores, de manera que estos reflejaran los resultados de la correcta operación.

Basado en que las empresas, hoy en día, para adoptar una nueva forma de trabajo es necesario soportar el costo beneficio de la inversión, ya que ninguna empresa esta dispuesta a implementar ninguna herramienta que no agregue valor a la misma, en términos económicos para ellas y de servicio para los clientes.

Siendo favorable el costo beneficio de esta propuesta como se muestra en el punto 6.1. este proyecto cumple con el principal argumento de convencimiento para los directivos de las empresas de alto nivel: **"El valor agregado que una decisión tomada, debe dar a las empresa"**

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Mantenimiento en funcionamiento de locomotoras GE C-30-7
- Manual de Mantenimiento en talleres de locomotoras GE C-30-7
- Catalogo de partes locomotoras GE C-30-7
 - Tomo 1,2,3,4
- Manual de Operación Módulos MINCOM
 - Tomos 1,2,3,4
- Manual de Conservación del Motor Diesel FDL16 Instituto de Capacitación Ferrocarriles Nacionales de México
- Administración Federal de Ferrocarriles FRA (NORMAS)
- Turbomaquinaria Mataix
- Apuntes de Operación Ferroviaria

ANEXO I

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:44:59

ALSIOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
C30

Component
Modfifer
Sequence TH02

APL Description Inspeccion trimestral - mecanico
Locomotoras C30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TLLM02

Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UDI	Quantity Installed	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
*	001	00007112	S ANILLO ;TIPO "O" PARA TAPA DE FILTRO DE PZ GE 115x2446-1	1	1	A		93.42
*	002	000009233	S FILTRO ;DE COMBUSTIBLE PZ GE 132X1250-1	1	1	A		106.99
*	003	000016956	S FILTRO ;MICHANA PARA ACEITE LUBRICANTE PZ GE 2X4223-E	10	10	A		199.47
*	004	000029801	S FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA PZ GE 4TB512585P1	12	12	A		52.76
*	005	000032144	S ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE PZ GE 4TB547886P1	1	1	A		269.79

GRAN TOTAL: 722.46

234

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:45:19

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
C30

Component
Modifier
Sequence IN02

APL Description Inspeccion trimestral - neumatico
Locomotoras C30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLIN02

Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UDI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000022244	S ELEMENTO ; FILTRO DE AIRE PARA COMPRESOR PZ GE 41A216205P1	2	2		A		90.35
GRAN TOTAL:									90.35

235

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C39
 Component: Locomotoras C30-7
 Modifier: Inspecion semestral - mecanico
 Sequence: SM02
 Stock Code:
 Mnemonic/Part: /
 Drawing Number: TILSM02
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	00007112	S ANILLO ;TIPO "O" PARA TAPA DE FILTRO DE PZ GE 115X2446-1	1	1	A		93.42
>	002	00009233	S FILTRO ;DE COMBUSTIBLE GE 132X1250-1	PZ 1	1	A		106.99
>	003	00016956	S FILTRO ;MICHANA PARA ACEITE LUBRICANTE GE 2K4223-E	PZ 10	10	A		199.47
>	004	000029801	S FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA GE 41B512585P1	PZ 12	12	A		52.76
>	005	000032144	S ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE PZ GE 41B547886P1	PZ 1	1	A		269.79
>	006	000070730	S INHIBIDOR ;DE CORROSION PARA SISTEMA DE L ALSTOMR G1-1301	PZ 34	34	A		10.00
>	007	000070862	S PASTILLAS ;CLORINADAS PARA SANITARIOS PZ ALSTOMR G1-1922	PZ 1	1	A		1,079.91
>	008	000070466	S ACEITE ;PARA MOTOR DIESEL, CODO ENGRANA L ALSTOMR G1-1003	PZ 1438	1438	A		5.67
GRAN TOTAL:								1,818.05

236

By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
on: 15/11/00 at: 11:42:53

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

APL REVIEW

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

Equipment Group ID C30
Component Modifier
Sequence SN02
APL Description Inspeccion semestral - neumatico
Locomotoras C30-7
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLSN02
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000016642	S	FILTRO ;PARA ACEITE LUBRICANTE DE COMPR PZ GE 2X2784	1	1	A		44.45
002	000022244	S	ELEMENTO ;FILTRO DE AIRE PARA COMPRESOR PZ GE 41A216205P1	2	2	A		90.35
003	000070441	S	ACEITE ;PARA EL USO EN COMPRESORES ALSTOMR GI-1001	L 40	40	A		7.20
004	000014464	S	JUNTA ;JUNTA P/ TAPA DE INSPECCION P/ C PZ GE 1X2521	1	1	A		2.09
GRAN TOTAL:								144.12

237

Requested by: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Date: 15/11/00 at: 11:23:59

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

PL Equipment Group ID: C30
Component Modifier: Sequence DE02
APL Description: Inspeccion anual - electrico
Locomotoras C30-7
Stock Code
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: TTLDE02
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000017012	S	CARBON ;PARA MOTOR DE CALENTADOR D GE 2K4460	PZ	2	2	A		43.74
002	000023390	S	CARBON ;PARA ALTERNADOR PRINCIPAL 5GTA1 PZ GE 41A235676P4	PZ	6	6	A		131.98
003	000023622	S	CARBON ;PARA EMBRAGUE MAGNETICO GE 41A239662P1	PZ	4	4	A		32.23
004	000029173	S	CARBON ;PARA MOTOR DE VENTILADOR DE PAR PZ GE 41A330375P1	PZ	24	24	A		53.85
005	000031153	S	CARBON ;ENSAMBLADO PARA MOTORES DE TRAC PZ GE 41B535453P6	PZ	72	72	A		109.45
006	000039651	S	LENTE ;PARA LUZ DE DOMO DE CABINA DE GE 499A412P1	PZ	3	2	A		59.14
007	000044743	S	CARBON ;PARA MOTOR BOMBA DE COMBUSTIBLE PZ GE 625A611ABG3	PZ	2	2	A		7.00

GRAN TOTAL: 437.42

238

q. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
n on: 15/11/00 at: 11:27:34

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2

APL REVIEW

Report: ALR132A

Version: 4.3.01.001a

PL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence DM02
APL Description Inspeccion anual - mecanico Locomotoras C30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number TTLDM02
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000006049	S	EMPAQUE ;PARA MONTAJE DE DUCTO DE ADMIS PZ GE 115X1266-2	16	16	A		21.08
002	000006056	S	ANILLO ;O DE 8 1/4 DE DIAMETRO EXTERIOR PZ GE 115X1268-1	34	34	A		16.82
003	000007112	S	ANILLO ;TIPO "OM" PARA TAPA DE FILTRO DE PZ GE 115X2446-1	1	1	A		93.42
004	000009233	S	FILTRO ;DE COMBUSTIBLE PZ GE 132X1250-1	1	1	A		106.99
005	000011395	S	KIT ;DE EMPAQUES PARA INSTALACION DE PZ GE 150X1095	16	16	A		3.57
006	000016956	S	FILTRO ;MICHANA PARA ACEITE LUBRICANTE PZ GE 2X4223-E	10	10	A		199.47
007	000022822	S	TAPON ;PARA TANQUE DE EXPANSION PZ GE 41A218525P1	1	1	A		171.87
008	000023051	S	JUNTA ;DE TAPA DE LUBRICADOR PARA CHLMA PZ GE 41A230502P1	12	12	A		7.90
009	000029801	S	FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA PZ GE 41B512585P1	12	12	A		52.76
010	000032144	S	ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE PZ GE 41B547886P1	1	1	A		269.79
011	000039222	S	FELPA ;PARA LUBRICADOR DE EJE DE MOTOR PZ GE 49A549P1	12	12	A		342.93
012	000070482	S	ACEITE ;PARA CHUMACERAS DEL MOTOR DE TR L ALSTOMR GI-1004	48	48	A		9.57
013	000070490	S	ACEITE ;PARA GOBERNADOR / CED6817F10. L ALSTOMR GI-1009	2	2	A		4.91
014	000070730	S	INHIBIDOR ;DE CORROSION PARA SISTEMA DE L ALSTOMR GI-1301	34	34	A		10.00
015	000070862	S	PASTILLAS ;CLORINADAS PARA SANITARIOS PZ ALSTOMR GI-1922	1	1	A		1,079.91
016	000036491	S	MANDOSTATO ;INTERRUPTOR DE PRESION COP PZ GE 41D713511P1	1	1	S		2,244.91
017	000008011	S	INYECTOR ;DE COMBUSTIBLE ENSAMBLADO (BE PZ GE 123X1041-3	16	16	S		926.96
018	000070466	S	ACEITE ;PARA MOTOR DIESEL, CODD ENGRANA L ALSTOMR GI-1003	1438	1438	A		5.67

GRAN TOTAL: 5,568.61

239

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:24:42

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence DN02
APL Description Inspeccion anual - neumatico Locomotoras C30-7
Stock Code
Mnemonic/Part
Drawing Number TTLDN02
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000015305	S ELEMENTO ;FILTRANTE DE FILTRO DE AIRE 8 PZ GE 1X6383		1	1		A	215.73
>	002	000015313	S SELLO ;PARA TAPA FILTRO SALEM -824- PZ GE 1X6385		1	1		A	43.84
>	003	000016642	S FILTRO ;PARA ACEITE LUBRICANTE DE COMPR PZ GE 2X2784		1	1		A	44.45
>	004	000017772	S SELLO ;PARA TAPA INFERIOR DEL DEPOSITO PZ GE 2X7462		1	1		A	32.12
>	005	000018044	S ELEMENTO ;FILTRANTE ,PARA FILTRO -B18- PZ GE 2X9910		1	1		A	509.96
>	006	000022244	S ELEMENTO ;FILTRO DE AIRE PARA COMPRESOR PZ GE 41A216205P1		2	2		A	90.35
>	007	000070441	S ACEITE ;PARA EL USO EN COMPRESORES L ALSTOMR G1-1001		40	40		A	7.20
>	008	000014464	S JUNTA ;JUNTA P/ TAPA DE INSPECCION P/ C PZ GE 1X2521		1	1		A	2.09

GRAN TOTAL:									945.78

240

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:45:38

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

APL REVIEW

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier: Sequence VE02
APL Description: Inspeccion bianual - electrico Locomotoras C30-7
Stock Code
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: TTLVE02
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000017012	S CARBON ;PARA MOTOR DE CALENTADOR D GE 2X4460	PZ	2	2	A		43.74
>	002	000023390	S CARBON ;PARA ALTERNADOR PRINCIPAL 5GT1 PZ GE 41A235676P4	PZ	6	6	A		131.98
>	003	000023622	S CARBON ;PARA EMBRAGUE MAGNETICO GE 41A239462P1	PZ	4	4	A		32.23
>	004	000029173	S CARBON ;PARA MOTOR DE VENTILADOR DE PAR PZ GE 41A330375P1	PZ	24	24	A		53.85
>	005	000031153	S CARBON ;ENSAMBLADO PARA MOTORES DE TRAC PZ GE 41B535453P6	PZ	72	72	A		109.45
>	006	000031716	S INTERRUPTOR ;TERNICO LOPS GE 41B542523P1	PZ	1	1	A		1,780.72
>	008	000044743	S CARBON ;PARA MOTOR BOMBA DE COMBUSTIBLE PZ GE 625A611ABG3	PZ	2	2	A		7.00

GRAN TOTAL:									2,159.00

241

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier Sequence: VMO2
APL Description: Inspeccion bianual - mecanico Locomotoras C30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: / TTLVMO2
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	00006049	S EMPAQUE ;PARA MONTAJE DE DUCTO DE ADMIS PZ GE 115X1266-2	16	16	A		21.08
>	002	00006056	S ANILLO ;O DE 8 1/4 DE DIAMETRO EXTERIOR PZ GE 115X1268-1	34	34	A		16.82
>	003	00007112	S ANILLO ;TIPO "O" PARA TAPA DE FILTRO DE PZ GE 115X2446-1	1	1	A		93.42
>	004	00009233	S FILTRO ;DE COMBUSTIBLE PZ GE 132X1250-1	1	1	A		106.99
>	005	000011395	S KIT ;DE EMPAQUES PARA INSTALACION DE PZ GE 15DX1095	16	16	A		3.57
>	006	000016956	S FILTRO ;MICHANA PARA ACEITE LUBRICANTE PZ GE 2X4223-E	10	10	A		199.47
>	007	000020909	S BOTA ;DE HULE PARA CONEXIÓN DE AGUA DE PZ GE 41A212792P1	1	1	A		3,204.34
>	008	000022822	S TAPON ;PARA TANQUE DE EXPANSION PZ GE 41A218525P1	1	1	A		171.87
>	009	000023051	S JUNTA ;DE TAPA DE LUBRICADOR PARA CHUMA PZ GE 41A230502P1	12	12	A		7.90
>	010	000027987	S JUNTA ;1/8", DE ESPESOR PARA VALVULA TE PZ GE 41A305106P2	1	1	A		39.85
>	011	000029801	S FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA PZ GE 41B512585P1	12	12	A		52.76
>	012	000032144	S ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE PZ GE 41B547886P1	1	1	A		269.79
>	013	000039222	S FELPA ;PARA LUBRICADOR DE EJE DE MOTOR PZ GE 49A4549P1	12	12	A		342.93
>	014	000070482	S ACEITE ;PARA CHUMACERAS DEL MOTOR DE TR L ALSTOMR GI-1004	48	48	A		9.57
>	015	000070490	S ACEITE ;PARA GOBERNADOR / GED6817F10. L ALSTOMR GI-1009	2	2	A		4.91
>	016	000070730	S INHIBIDOR ;DE CORROSION PARA SISTEMA DE L ALSTOMR GI-1301	34	34	A		10.00
>	017	000070862	S PASTILLAS ;CLORINHADAS PARA SANITARIOS PZ ALSTOMR GI-1922	1	1	A		1,079.91
>	018	000008011	S INYECTOR ;DE COMBUSTIBLE ENSAMBLADO (BE PZ GE 123X1041-3	16	16	S		926.96
>	019	000009613	S EXTENSION ;DE SOBREVELOCIDAD PZ GE 132X1605	1	1	S		1,823.99
>	020	000036491	S MANOSTATO ;INTERRUPTOR DE PRESION COP PZ GE 41D713511P1	1	1	S		2,244.91

252

By: TOVRI, MEDINA LUIS ENRIQUE
on: 15/11/00 at: 11:45:57

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 3
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

PL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence VH02
APL Description Inspeccion bianual - mecanico Locomotoras C30-7
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLVH02
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part	Number of Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
021	000015701	S	RESORTE ;PARA VALVULA PILOTO TERMOSTATI PZ GE 1X8557		1	1		A		35.02
022	000016618	S	BALANCIN ;DE TRANSMISION DE SEÑAL AL PU PZ GE 2X2441		1	1		A		1,279.71
023	000070466	S	ACEITE ;PARA MOTOR DIESEL, CODO ENGRANA L ALSTOMR GI-1003		1438	1438		A		5.67
GRAN TOTAL:										11,951.54

243

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier Sequence: VN02
 APL Description: Inspeccion bianual - neumatico Locomotoras C30-7
 Stock Code
 Mnemonic/Part
 Drawing Number: T1LVND2
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000014175	S JUNTA ;PARA TAPA CUBIERTA DE VALVULAS D PZ GE 1X2460	2	2	A		58.97
>	002	000014332	S JUNTA ;PARA CUBIERTA DE VALVULA DE DESC PZ GE 1X2491	2	2	A		18.32
>	003	000014456	S JUNTA ;PARA CUBIERTA DE VALVULA DE ALTA PZ GE 1X2520	2	2	A		3.93
>	004	000015305	S ELEMENTO ;FILTRANTE DE FILTRO DE AIRE B PZ GE 1X6383	1	1	A		215.73
>	005	000015313	S SELLO ;PARA TAPA FILTRO SALEM -B24- PZ GE 1X6385	1	1	A		43.84
>	006	000016642	S FILTRO ;PARA ACEITE LUBRICANTE DE COMPR PZ GE 2X2784	1	1	A		44.45
>	007	000017772	S SELLO ;PARA TAPA INFERIOR DEL DEPOSITO PZ GE 2X7462	1	1	A		32.12
>	008	000018044	S ELEMENTO ;FILTRANTE ,PARA FILTRO -818- PZ GE 2X9910	1	1	A		509.96
>	009	000022244	S ELEMENTO ;FILTRO DE AIRE PARA COMPRESOR PZ GE 41A216205P1	2	2	A		90.35
>	010	000070441	S ACEITE ;PARA EL USO EN COMPRESORES L ALSTOMR G1-1001	40	40	A		7.20
>	011	000016543	S VALVULA ; DE DESCARGA DE BAJA PRESION D PZ GE 2X1411	2	2	S		2,230.83
>	012	000016584	S VALVULA ;DE DESCARGA ALTA PRESION COMPR PZ GE 2X1416	1	1	S		2,230.83
>	013	000017129	S VALVULA ;DE ADMISION DE BAJA PRESION PA PZ GE 2X4515	2	2	S		2,296.44
>	014	000017137	S VALVULA ;DE ADMISION DE ALTA PRESION DE PZ GE 2X4516	1	1	S		2,342.23
>	015	000014464	S JUNTA P/ TAPA DE INSPECCION P/ C PZ GE 1X2521	1	1	A		2.09

GRAN TOTAL: 10,127.35

244

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier: N302
APL Description: Inspeccion trianual Locomotoras C30-7
Stock Code: /
Mnemonic/Part: TTNL302
Drawing Number: /
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	A	Inspeccion trianual- Reparables APL C30 G N3R2		1	1			0.00
>>	001	000043570	S VALVULA ;CHECK Y COLADOR DE RETENCION P P2 WABCO 560569		1	1	S		558.66
>>	002	000020461	S VALVULA ;DE RETENCION DE 2" P2 GE 41A212076P1		1	1	S		633.86
>>	003	000029371	S INTERRUPTOR ;DE PRESION PCS, SPS P2 GE 41B510557P14		2	2	S		751.98
>>	004	000030684	S VALVULA ;MUZA DE CONTROL DE UNIDADES P2 GE 41B510291P1		1	1	S		526.39
>>	005	000041111	S VALVULA ;DE SEGURIDAD TIPO (J - 1) CO P2 GE 499A924CCP8		1	1	S		483.46
>>	006	000019992	S VALVULA ;DE EMERGENCIA, 1 1/4 IN. IZQUIE P2 GE 41A211154P2		1	1	S		694.01
>>	007	000043281	S PORCION ;DE AFLOJE RAPIDO DE LA VALVULA P2 GE 558414		1	1	S		874.49
>>	008	000043380	S VALVULA ;PORCION INDEPENDIENTE SA-26 P2 GE 558497		1	1	S		859.45
>>	009	000033373	S VALVULA ;APLICADORA DE FRENO TIPO P2A S P2 WABCO 561925		1	1	S		8,462.68
>>	010	000043729	S VALVULA ;AUTOMATICA DEL MAQUINISTA P2 GE 562073		1	1	S		2,965.00
>>	011	000002980	S VALVULA ;PILOTO DE INCOMUNICAR TIPO A-1 P2 GE 562874		1	1	S		1,486.62
>>	012	000044230	S VALVULA ;PORCION DE SERVICIO PARA VALVU P2 GE 567141		1	1	S		2,228.06
>>	013	000003004	S VALVULA ;DE VENTEO N° 8 PARA DESCARGA P2 GE 579076		2	2	S		451.19
>>	014	000003046	S VALVULA ;DE AFLOJE RAPIDO DE LOS CILIND P2 GE 704349		1	1	S		1,160.24
>>	015	000017962	S VALVULA ;SOLENOIDE, PARA FILTRO CENTRIF P2 GE 2X9874		2	2	S		760.33
>>	016	000018002	S VALVULA ; DE PURGA DE DRENADO AUTOMATIC P2 GE 2X9882		2	2	S		762.24
>>	017	000020032	S VALVULA ;DE DRENAJE AUTOMATICO P2 GE 41A211183P2		2	2	S		784.25
>>	018	000027326	S VALVULA ;DBLE RETENCION P2 GE 41A300573ABP1		6	6	S		563.99
>>	019	000029363	S INTERRUPTOR ;DE PRESION IBS, PCBS P2 GE 41B510557P13		2	2	S		751.98

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30
 Component Modifier Sequence N302
 APL Description Inspection trial unit Locomotoras C30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number TTLN302
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>>	020	000029504	S INTERRUPTOR ;DE PRESION NEUMATICO GE 418510075P1	PZ	1	1	S		751.98
>>	021	000041129	S VALVULA ;DE RETENCION DE 3/8 DE PULGADA GE 499A924CRP3	PZ	2	2	S		408.26
>>	022	000002972	S VALVULA ;PORCION RELEVADORA DE FRENO GE 561001	PZ	1	1	S		979.77
>>	023	000003038	S CILINDRO ;DE FRENO DE 12" X 4" GE 704338	PZ	8	8	S		0.00
>>	024	000033399	S VALVULA ;DE RETENCION DE 1" CON ORIFICI GE 418590474P19	PZ	1	1	S		375.99
>	002	A	Inspeccion trial unit -consumibles APL C30 G N3C2		1	1			0.00
>>	001	000014530	S O-RING ;O-RING, PLUG, FRONT GE 1X2725	PZ	4	4	A		4.00
>>	002	000015073	S AMILLO ;PARA PEDESTAL DE MANOMETROS GE 1X5771	PZ	8	8	A		4.11
>>	003	000015297	S JUNTA ;ASIENTO DE VALVULA, PARA FILTROS GE 1X6362	PZ	1	1	A		16.00
>>	004	000015313	S SELLO ;PARA TAPA FILTRO SALEM -824- GE 1X6385	PZ	1	1	A		43.84
>>	005	000017749	S SELLO ;PARA FILTRO CENTRIFUGO GE 2X7448	PZ	1	1	A		29.00
>>	006	000017772	S SELLO ;PARA TAPA INFERIOR DEL DEPOSITO GE 2X7462	PZ	1	1	A		32.12
>>	007	000018044	S ELEMENTO ;FILTRANTE ,PARA FILTRO -818- GE 2X9910	PZ	1	1	A		509.96
>>	008	000018697	S JUNTA ;PARA EL SOPORTE DE VALVULA MAGNE GE 3X2601	PZ	4	4	A		12.00
>>	009	000042499	S STRAINER ;COLADOR GE 527583	PZ	2	2	A		8.00
>>	010	000015305	S ELEMENTO ;FILTRANTE DE FILTRO DE AIRE 8 GE 1X6383	PZ	1	1	A		215.73
>>	011	000016816	S CEDAZO ;DE 3/ 4 DE IN. PARA 26-F VAL. D GE 2X2950	PZ	1	1	A		345.00
>>	012	000018218	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (HOTS 235' GE 3398949P214	PZ	2	2	A		1,303.67
>>	013	000018234	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (160° F) LI GE 3398949P227	PZ	1	1	A		2,548.05
>>	014	000018242	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (180° F) VI GE 3398949P228	PZ	1	1	A		1,732.70

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:31:59

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4

Report: ALR132A

APL REVIEW

Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID Component
C30 Modifier
 Sequence N302

APL Description Inspeccion trianual
 Stock Code Locomotoras C30-7
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number TTLN302

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part	Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>>	015	000018259	S	INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (190° F) WT PZ GE 3398949P229		1	1	A		1,720.08
>>	016	000018267	S	INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (235° F) HW PZ GE 3398949P230		1	1	A		1,717.49

GRAN TOTAL:										38,516.67

247

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence RMD2
 APL Description: Inspeccion Bimnual Ref. - mecanico Locomotoras C30-7
 Stock Code Mnemonic/Part /
 Drawing Number
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000005678	S COJINETE ;PRINCIPAL SUPERIOR RAMURADD GE 114X1103-1	PZ	9	9	A		797.72
>	002	000005686	S ACOPLAMIENTO ;VULCANIZADO DE PROPULSION GE 114X1105-4	PZ	1	1	A		7,468.59
>	003	000005702	S COJINETE ;DE EMPUJE SIN RANURA GE 114X1111-4	PZ	1	1	A		1,164.97
>	004	000005728	S COJINETE ;DE EMPUJE CON 2 RANURAS GE 114X1127-3	PZ	1	1	A		1,312.84
>	005	000005744	S COJINETE ;PRINCIPAL INFERIOR SIN RANURA GE 114X1150	PZ	9	9	A		795.60
>	006	000005884	S EMPAQUE ;DE CUBIERTA DE OBSERVACION DEL GE 115X1133-1	PZ	16	16	A		105.57
>	007	000006320	S ANILLO ;0, DE 10 1/4" DIAMETRO EXTERIOR GE 115X1929-1	PZ	1	1	A		11.65
>	008	000007005	S TUERCA ;1/2"-13, HEXAGONAL, SEGURO-NYLON GE 115X2393	PZ	70	70	A		4.33
>	009	000007112	S ANILLO ;TIPO "O" PARA TAPA DE FILTRO DE GE 115X2446-1	PZ	1	1	A		93.42
>	010	000007641	S COJINETE ;INFERIOR DE BIELA MAESTRA GE 117X1045-2	PZ	8	8	A		882.89
>	011	000007658	S COJINETE ;SUPERIOR PARA BIELA GE 117X1070	PZ	8	8	A		794.76
>	012	000009233	S FILTRO ;DE COMBUSTIBLE GE 132X1250-1	PZ	1	1	A		106.99
>	013	000010231	S FILTRO ;DE RESPIRADERO DEL CARTER DEL M GE 140X1504	PZ	1	1	A		1,792.76
>	014	000016956	S FILTRO ;MICHANA PARA ACEITE LUBRICANTE GE 2X4223-E	PZ	10	10	A		199.47
>	015	000020909	S BOTA ;DE HULE PARA CONEXIÓN DE AGUA DE GE 41A212792P1	PZ	1	1	A		3,204.34
>	016	000022822	S TAPON ;PARA TANQUE DE EXPANSION GE 41A218525P1	PZ	1	1	A		171.87
>	017	000024356	S BOTA ;DE HULE PARA DESCARGA DE AGUA DEL GE 41A245504P1	PZ	1	1	A		1,320.58
>	018	000027466	S COPLE ;AMULADO PARA MONTAJE DE FLECHA GE 41A302690G1	PZ	10	5	A		244.23
>	019	000027987	S JUNTA ;1/8", DE ESPESOR PARA VALVULA TE GE 41A305106P2	PZ	1	1	A		39.85
>	020	000029587	S ZAPATA ;DE FRENO DE 16" GE 41B511452P20	PZ	12	12	A		95.66

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence RMO2
 APL Description: Inspeccion Manual Ref. - mecanico Locomotoras C30-7
 Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	021	000029603	S PLACA ;DE DESGASTE DE PLATO CENTRO GE 418511454P1	PZ 2	2	A		639.65
>	022	000029611	S ANILLO ;DE DESGASTE DE PLATO CENTRO GE 418511454P2	PZ 4	4	A		876.72
>	023	000029801	S FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA GE 418512585P1	PZ 12	12	A		52.76
>	024	000030403	S PLACA ;DE DESGASTE DE PEDESTAL GE 418515390P1	PZ 24	24	A		318.16
>	025	000002659	S MONTAJE ;SUSPENSION DE NARIZ PARA MOTOR GE 418515916G2	PZ 6	6	A		2,796.95
>	026	000032144	S ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE GE 418547886P1	PZ 1	1	A		269.79
>	027	000070730	S INHIBIDOR ;DE CORROSION PARA SISTEMA DE L ALSTOMR GI-1301	PZ 34	34	A		10.00
>	028	000070862	S PASTILLAS ;CLORINADAS PARA SANITARIOS ALSTOMR GI-1922	PZ 1	1	A		1,079.91
>	029	000070870	S CULTIVO ;VACTERIAS PARA SANITARIO DE ALSTOMR GI-1923	PZ 1	1	A		0.00
>	030	000005801	S IMPULSOR ;DE GOBERNADOR DE CONTROL GE 114X1210-1	PZ 1	1	S		1,203.48
>	031	000008011	S INYECTOR ;DE COMBUSTIBLE ENSAMBLADO (BE GE 123X1041-3	PZ 16	16	S		926.96
>	032	000009613	S EXTENSION ;DE SOBREVELOCIDAD GE 132X1605	PZ 1	1	S		1,823.99
>	033	000010124	S VALVULA ;DE ALIVIO DE ACEITE LUBRICANTE GE 139X1280	PZ 1	1	S		882.01
>	034	000010876	S VALVULA ;DE ALIVIO DE COMBUSTIBLE CON M GE 140X2758	PZ 1	1	S		784.25
>	035	000022B22	S TAPON ;PARA TANQUE DE EXPANSION GE 41A218525P1	PZ 1	1	A		171.87
>	036	000036491	S MANOSTATO ;INTERRUPTOR DE PRESION COP GE 41D713511P1	PZ 1	1	S		2,244.91
>	037	000036939	S ENFRIADOR ;DE ACEITE LUBRICANTE. GE 41D723088G1	PZ 1	1	S		21,068.80
>	038	000015701	S RESORTE ;PARA VALVULA PILOTO TERMOSTATI GE 1X8557	PZ 1	1	A		35.02
>	039	000016618	S BALANCIN ;DE TRANSMISION DE SEÑAL AL PU GE 2X2441	PZ 1	1	A		1,279.71
>	040	000070466	S ACEITE ;PARA MOTOR DIESEL, CODD ENGRANA L ALSTOMR GI-1003	PZ 1438	1438	A		5.67

249

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:40:16

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4

Report: ALR132A

APL REVIEW

Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID C30	Component Modifier Sequence RM02	APL Description Inspeccion Bianual Ref. - mecanico Locomotoras C30-7
	Status 2 Active - Restricted	Stock Code
	Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS	Mnemonic/Part / Drawing Number

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity LOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
------	-----------	------	---	-----------------	-----------------------	----------------------	-----------------	--------------	---------------

GRAN TOTAL: 57,078.87

250

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier Sequence: RN02
 APL Description: Inspeccion Biannual Ref. - neumatico Locomotoras C30-7
 Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000015305	S ELEMENTO ;FILTRANTE DE FILTRO DE AIRE B PZ GE 1X6383		1	1	A		215.73
>	002	000015313	S SELLO ;PARA TAPA FILTRO SALEM -B24- PZ GE 1X6385		1	1	A		43.84
>	003	000015321	S JUNTA ;DE VALVULA ELECTRONEUMATICA PZ GE 1X6423		1	1	A		7.00
>	004	000018044	S ELEMENTO ;FILTRANTE ,PARA FILTRO -B18- PZ GE 2K9910		1	1	A		509.96
>	005	000070441	S ACEITE ;PARA EL USO EN COMPRESORES L ALSTOMR G1-1001		40	40	A		7.20
>	006	000020578	S VALVULA ;MAGNETICA DE CONTROL DE ARENAM PZ GE 41A212361P7		2	2	S		1,160.24
>	007	000020958	S VALVULA ;MAGNETICA PARA EL SISTEMA DE PZ GE 41A212869P5		2	2	S		934.65
>	008	000020966	S VALVULA ;MAGNETICA PARA INTERRUPTORES D PZ GE 41A212869P6		1	1	S		1,085.04
>	009	000038307	S MANOMETRO ;PARA CHECAR LA FRESION DE AI PZ GE 433C505P3		2	2	S		1,235.44

GRAN TOTAL: 5,199.12

req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:37:01

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2

APL REVIEW

Report: ALR132A

Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence RE02
APL Description Inspeccion Bianual Ref. - electrico Locomotoras C30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number /
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000017012	S CARBON ;PARA MOTOR DE CALENTADOR D GE 2K4460	PZ	2	2	A		43.74
>	002	000023390	S CARBON ;PARA ALTERNADOR PRINCIPAL 5GT1 GE 41A235676P4	PZ	6	6	A		131.98
>	003	000023622	S CARBON ;PARA EMBRAGUE MAGNETICO GE 41A239462P1	PZ	4	4	A		32.23
>	004	000031716	S INTERRUPTOR ;TERMICO LOPS GE 41B542523P1	PZ	1	1	A		1,780.72
>	006	000029173	S CARBON ;PARA MOTOR DE VENTILADOR DE PAR GE 41A330375P1	PZ	24	24	A		53.85

GRAN TOTAL:									2,042.55

252

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier Sequence: BCA2
 APL Description: ACCESORIOS-CABINA-CARPINTERIA GRAN REPA-RACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: /
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000017285	S SELLO ;CENTRAL DE 28.38 DE LARGO PARA GE 2X6083 P2	2	2	2	A		70.00
>	002	000017293	S SELLO ;FINAL PARA TOPE DE VENTANA GE 2X6084 P2	4	4	4	A		120.00
>	003	000019711	S PERCHERO ;PARA CABINA DE OPERADOR GE 41A210639P1 P2	3	3	3	A		145.00
>	004	000020727	S SELLO ;DE 3/16 DE ESPESOR POR 1/2 DE AN GE 41A212629P12 P2	1	1	1	A		30.06
>	005	000022475	S SELLO ;PARA VIDRIOS DE CABINA DE OPERAD GE 41A216428P2 P2	9	5	5	A		0.00
>	006	000022491	S CAÑUELA ;CAMDADO PARA SELLO DE VIDRIOS GE 41A216428P6 P2	6	3	3	A		57.00
>	007	000021691	S DEFLECTOR ;PARA DESEMPARADOR DE CALENTA GE 41A215524P1 P2	2	1	1	A		220.82
>	008	000022087	S SELLO ;DE HULE DE 2 METROS DE LARGO PAR GE 41A215630P1 P2	2	2	2	A		78.35
>	009	000024992	S EMPAQUE ;PARA PUERTAS DE EQUIPO DE CONT GE 41A261502P1 P2	1	1	1	A		89.19
>	010	000027821	S VIDRIO ;0.56",17.72",27.23" GE 41A304161P1 P2	4	3	3	A		748.67
>	011	000028001	S ASIENTO ;PARA MAQUINISTA Y AYUDANTE. GE 41A305459P1 P2	2	2	2	A		3,690.66
>	012	000029546	S CODERA ;DE 34.50" LONGITUD PARA DESCANS GE 41B511158G1 P2	2	2	2	A		647.00
>	013	000029769	S PANEL ;1/8",9 1/16",26 11/16", FIBRA DE GE 41B511843P2 P2	2	2	2	A		211.30
>	014	000038166	S JUNTA ;PARA PUERTA DE COMPARTIMIENTO DE GE 41X277082G1 P2	4	4	4	A		181.00
>	015	000068403	S HOJA ;DE TRIPLAY DE 1/2" (12 MM.). ALSTOMR GA-49180 P2	6	6	6	A		186.80

GRAN TOTAL: 6,475.89

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:01:22

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

APL REVIEW

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID C30
Component Modifier
Sequence BHT2
APL Description HABILITACION-TUBERIA GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UDI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000022673	S VALVULA ;DE RESORTE DE 3/4" PARA LLENAD PZ GE 41A218022P1	1	1	A		537.59
>	002	000022681	S VALVULA ;DE RESORTE DE 3/4" PARA PRESUR PZ GE 41A218022P2	1	1	A		560.83
>	003	000039362	S MANGUERA ;PARA RESPIRADERO DE LLENADERA PZ GE 497A803P2	4	3	A		167.00
>	004	000040592	S PLUMA ;LIMPIAPARABRISAS DE 12" DE LONGI PZ GE 499A914ADP3	2	2	A		83.14
>	005	000040600	S PLUMA ;LIMPIAPARABRISAS DE 14" DE LONGI PZ GE 499A914ADP4	4	4	A		49.00

GRAN TOTAL: 1,397.57

254

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:11:13

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence BPC2
APL Description REPARACION-PAILERIA-CAPOTA GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number /
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UDI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000038174	S CERROJO ;PARA PUERTA DE COMPARTIMENTO GE 425C22602	PZ	3	1	A		576.72
>	002	000039768	S BISAGRA ;PARA PUERTA DE PASILLO DEL GE 499A903AAP1	PZ	10	3	A		12.00
>	003	000003590	S TORNILLO ;3/8" - 16, 5/8" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2528	PZ	12	12	A		0.51
GRAN TOTAL:									589.23

255

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:12:03

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier Sequence: BPZ
APL Description: PINTURA-FINAL-ETIQUETAS-EXT GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: /
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000069054	S	KIT ;DE ETIQUETAS DE ROTULACION EXTERIO PZ ALSTOHR GA-9029P		1	1	A		825.00
GRAN TOTAL:									825.00

256

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: BPP2
 Sequence: BPP2
 APL Description: REPARACION-PAILERIA-PLATAFORM GRAM REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code: /
 Mnemonic/Part: /
 Drawing Number:
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Cycle Required	Cost Months	Type	Cost Estimate
001	000018127	S	TAZA ;CON TORNILLOS PARA PALANCA DE GE 335B572G3	PZ	3	1	A		151.00
002	000020479	S	CADENA ;ENSAMBLADA PARA PASO ENTRE GE 41A212091G4	PZ	2	2	A		191.30
003	000026773	S	CERRADURA ;ENSAMBLADA PARA PUERTA DE AC GE 41A288149G5	PZ	1	0	A		699.00
004	000029843	S	CHAPA ;DE PUERTA DE CABINA LADO IZQUIER GE 41B512588P8	PZ	2	1	A		920.00
005	000033894	S	CAP. ;TAPON LLENADOR DE ARENA. GE 41C612224G1	PZ	1	1	A		245.16
006	000036897	S	TAPA ;PARA LLEADERA DE DEPOSITO DE ARE GE 41D722778G1	PZ	1	1	A		192.00
007	000039974	S	TUERCA ;3/8"-16, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL GE 499A906AAP4	PZ	42	42	A		1.24
008	000039982	S	TUERCA ;1/2"-13, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL GE 499A906AAP5	PZ	12	12	A		1.36
009	000073049	S	PLACA ;1/2", 48", 120", NEGRA LISA ALSTOMR GI-40055	PZ	1	2	A		1,691.00
010	000073056	S	PLACA ;3/8", 48", 120", NEGRA LISA ALSTOMR GI-40056	PZ	2	2	A		1,246.00
011	000073072	S	PLACA ;5/8", 48", 120", NEGRA LISA ALSTOMR GI-40057	PZ	3	4	A		2,091.50
012	000073098	S	PLACA ;3/16", 48", 120", NEGRA LISA ALSTOMR GI-40072	PZ	7	7	A		604.81
013	000073106	S	PLACA ;1/4", 48", 120", NEGRA LISA ALSTOMR GI-40073	PZ	1	1	A		792.30
014	000073171	S	ANGULO ;2" X 2" X 3/16" NEGRA. ALSTOMR GI-40520	PZ	2	2	A		94.30
015	000073205	S	ANGULO ;5", 5", 3/8", 1.20 METROS NEGRO ALSTOMR GI-4058	PZ	2	2	A		546.00
016	000073239	S	SOLERA ;2" X 1/2", NEGRA. ALSTOMR GI-4061	PZ	12	12	A		162.00
017	000073312	S	PERFIL ;DE 2" X 4" X 3/16" NEGRA. ALSTOMR GI-40C2	PZ	18	18	A		328.00
018	000073627	S	TUBO ;NEGRO DE 3". ALSTOMR GI-4309	PZ	2	2	A		371.92
019	000074088	S	LAMINA ;NEGRA CAL. 16, LISA. (1/16"). ALSTOMR GI-5108	PZ	3	3	A		255.30

GRAM TOTAL: 10,584.20

257

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:13:58

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
C30

Component
Modifier
Sequence BPR2

APL Description PRELUBRICADOS GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000070441	S ACEITE ; PARA EL USO EN COMPRESORES ALSTOMR GI-1001	L	40	40	A		7.20
>	002	000070466	S ACEITE ; PARA MOTOR DIESEL, CODD ENGRANA L ALSTOMR GI-1003	L	1438	1438	A		5.67
>	003	000070490	S ACEITE ; PARA GOBERNADOR / GED6817F10. ALSTOMR GI-1009	L	2	2	A		4.91
>	004	000070730	S INHIBIDOR ; DE CORROSION PARA SISTEMA DE L ALSTOMR GI-1301	L	34	34	A		10.00
>	005	000070748	S COMBUSTIBLE ; DIESEL ALSTOMR GI-1313	L	15142	3786	A		3.41
>	006	000070888	S ARENA ; SILICA ALSTOMR GI-1996	PZ	1600	400	A		0.00

GRAN TOTAL:									31.21

258

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence BRC2
 APL Description: REPARACION CABLEADO GRAM REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part: /
 Drawing Number:
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Item Description/ Type Memonic Part Number or Sub APL	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000008334 S SENSOR ;MAGNETICO PARA TURBOCARGADOR GE 126X1389-1 PZ	1	1	A		6,428.44
>	002	000010009 S CONECTOR ;MACHO DE 16 PUNTAS PARA GOBER GE 136X2177 PZ	2	1	A		635.00
>	003	000011874 S TABLERO ;DE TERMINALES CON 20 CONEXIONE GE 178C17C1 PZ	3	2	A		479.18
>	004	000020008 S RECEPTACULO ;DE 27 POLOS COMPLETO PARA GE 41A211168P1 PZ	2	2	A		650.00
>	005	000021758 S TERMINAL ;16-14 AWG, N° .10,27/32" GE 41A215548P4 PZ	1950	975	A		1.39
>	006	000021766 S TERMINAL ;14-12 AWG, N° .12,1 5/16" GE 41A215548P4 PZ	12	6	A		2.50
>	007	000021774 S TERMINAL ;14-12 AWG, N° .10,1 5/64" GE 41A215548P4 PZ	180	45	A		1.00
>	008	000022756 S MANGUERA ;DE 13" PULGADAS DE LARGO PARA GE 41A218202P4 PZ	24	24	A		196.00
>	009	000025304 S TERMINAL ;16-14 AWG, 3/16 X .020", 3/4" GE 41A265618P4 PZ	575	431	A		1.46
>	010	000028613 S CABLE ;16 AWG, 600 VOLTS, (19/29) GE 41A313392DFP4 PZ	40	40	A		0.00
>	011	000030452 S CAMA ;PARA CABLE CON 2 HENDIDURAS GE 41B515875ABP1 PZ	20	8	A		79.00
>	012	000030460 S CAMA ;PARA CABLE CON 4 HENDIDURAS GE 41B515875ABP2 PZ	20	8	A		74.52
>	013	000030502 S CAMA ;DE NEOPRENO PARA CABLE DE 10 1/4 GE 41B515875P13 PZ	54	22	A		121.00
>	014	000030510 S CAMA ;DE NEOPRENO PARA CABLE DE 6 3/4 D GE 41B515875P14 PZ	16	6	A		87.00
>	015	000030734 S CAPUCHON ;PARA CONEXION DE CABLE DE MOT GE 41B519443P1 PZ	24	12	A		76.00
>	016	000034397 S SOPORTE ;PARA CABLES DEL ALTA TENSION GE 41C618840G1 PZ	1	1	A		90.00
>	017	000039339 S SOCKET ;PARA LAMPARA DE CABINA AUXILIAR GE 497A662P1 PZ	18	9	A		21.63
>	018	000045179 S SEPARADOR ;AISLADOR PARA INVERSOR Y BKT GE 6735721G1 PZ	10	10	A		265.00
>	019	000047506 S TERMINAL ;4/0 AWG, 3/8", ... GE 8868241ACP15 PZ	26	9	A		67.00
>	020	000047514 S TERMINAL ;313MCH(775/24), 1/2", ... GE 8868241ACP17 PZ	18	6	A		12.00

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 Run on: 15/11/00 at: 11:10:52

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 3
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01_001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence BRC2
 APL Description: REPARACION CABLEADO GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code: Mnemonic/Part: / Drawing Number
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	021	000047530	S TERMINAL ;4/0 AWG,3/8"-2,,1 3/4" GE 8868241ADP15	PZ 14	7	A	50.34	
>	022	000047571	S TERMINAL ;646 MCM,3/8"-2,1,,6 1/8" GE 8868241ALP20	PZ 24	24	A	314.15	
>	023	000047597	S TERMINAL ;313MCM (775/24),3/8",,, GE 8868241ASP1	PZ 18	14	A	149.36	
>	024	000047621	S TERMINAL ;646 MCM(1600/24),1/2"-2,1 1/4" GE 8868241ASP23	PZ 22	11	A	265.00	
>	025	000047639	S TERMINAL ;646 MCM(1600/24),1/2"-2,,1" GE 8868241ASP24	PZ 6	5	A	305.00	
>	026	000047647	S TERMINAL ;373 MCM,1/2"-2,,1 1/4" GE 8868241ASP25	PZ 6	2	A	9.00	
>	027	000047670	S TERMINAL ;646 MCM,1/2"-4,,1 3/4" GE 8868241AXP11	PZ 21	6	A	450.29	
>	028	000047688	S TERMINAL ;373MCM(925/24), GE 8868241AXP8	PZ 8	3	A	6.00	
>	029	000074187	S ETIQUETA ;PARA CABLE 10,14,16 AWG ALSTOMR GI-90292	PZ 450	450	A	4.06	
>	030	000074195	S ETIQUETA ;PARA CABLE 373-313 MCM 4/0 AW ALSTOMR GI-90295	PZ 80	80	A	0.00	
>	031	000074203	S ETIQUETA ;PARA CABLE 646 MCM ALSTOMR GI-90296	PZ 150	150	A	17.00	
>	032	000003087	S CABLE ;14AWG, 19/27 600V. GE 9947305BDP2	M 8000	2800	A	3.44	
>	033	000003152	S CABLE ;373MCM(925/24) -2000V GE 9947305BLP19	M 120	42	A	144.99	
>	034	000003137	S CABLE ;4/0 AWG 55/24-2000V GE 9947305BLP16	M 110	33	A	87.00	
>	035	000003129	S CABLE ;1AWG 225/24 2000V GE 9947305BLP11	M 80	32	A	48.98	
>	036	000003111	S CABLE ;CAL, 8 AWG, 600V GE 9947305BDP5	M 50	20	A	12.00	
>	037	000003103	S CABLE ;10AWG, 27/24 -600V GE 9947305BDP4	M 800	240	A	7.28	
>	038	000003160	S CABLE ;646MCM 1600/24 -2000V GE 9947305BLP22	M 360	144	A	292.99	
>	039	000003145	S CABLE ;313 MCM 775/24-2000V GE 9947305BLP18	M 130	46	A	93.94	
>	040	000075358	S TORNILLO ;5/16"-18, 3/4", HEXAGONAL GE N22P230128	PZ 10	8	A	0.00	

260

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:18:52

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30
Component Modifier Sequence BRC2
Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS
APL Description REPARACION CABLEADO GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number

Item	StockCode	Type	Item Description/		UOI	Quantity	Quantity	Cycle	Cost	Cost Estimate
			Mnemonic	Part Number or Sub APL		Installed	Required	Months	Type	
>	041	000003632	S	TORNILLO ;3/8"-16,1 3/4" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2533	PZ	10	4	A		1.00
>	042	000003731	S	TORNILLO ;1/2", 13- 2" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2544	PZ	14	6	A		1.71
GRAN TOTAL:										11,551.76

261

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:19:10

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier Sequence: BRT2
APL Description: REPARACION-TUBERIA GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: /
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Cycle Required	Cost Months	Type	Cost Estimate
>	001	000007344	S ANILLO ;O DE 4 7/8 DE DIAMETRO EXTERIOR P2 GE 115X2563	4	4	4	A		57.08
>	002	000007211	S ANILLO ;O, DE 4 7/8" DE DIAMETRO EXTERI P2 GE 115X2529	1	1	1	A		20.00
>	003	000019315	S TUERCA ;UNION DE 1/2 PARA TUBERIA DE DR P2 GE 41A205236P2	4	4	4	A		90.39
>	004	000020297	S VALVULA ;DE GLOBO DE 1 1/4 PARA TUBERIA P2 GE 41A211876P1	2	2	2	S		859.45
>	005	000007328	S EMPAQUE ;DE 5.56 DE DIAMETRO INTERIOR D P2 GE 115X2561	1	1	1	A		102.99
>	006	000007419	S EMPAQUE ;DE 1 11/16 DE DIAMETRO INTERIO P2 GE 115X2605-1	32	32	32	A		19.79
>	007	000021113	S EMPAQUE ;PARA FLANCH DE TUBO PARA DRENA P2 GE 41A213885P1	1	1	1	A		8.00
>	008	000024356	S BOTA ;DE HULE PARA DESCARGA DE AGUA DEL P2 GE 41A245504P1	1	1	1	A		1,320.58
>	009	000024505	S CODO ;CON VIA DE CONEXION DE 1/4" MACHO P2 GE 41A250097P1	9	9	2	A		10.76
>	010	000024513	S CODO ;CON VIA DE CONEXION DE 3/8" MACHO P2 GE 41A250097P4	5	5	1	A		54.00
>	011	000039057	S JUNTA ;PARA TUBO CON FLANCH DE LA VALVU P2 GE 491A318P14	1	1	1	A		11.00
>	012	000010710	S COPLE ;DE 2 PULGADAS DRESSER CON EMPAQU P2 GE 140X2506-1	4	4	1	A		513.63
>	013	000039891	S COPLE ;CON JUNTA DE 1 1/4" PARA TUBERIA P2 GE 499A904DAP9	2	2	1	A		415.00
>	014	000039958	S TUERCA ;1/4"-20, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL P2 GE 499A906AAP2	18	18	18	A		1.94
>	015	000040287	S JUNTA ;TIPO ANILLO DE 2 PULGADAS P2 GE 499A912AAP9	8	8	8	A		66.63
>	016	000040352	S EMPAQUE ;DE 5" DRESSER P2 GE 499A912AEP12	1	1	1	A		81.08
>	017	000040360	S JUNTA ;PARA CARRETE DE 6" DE TUBERIA DE P2 GE 499A912AEP13	2	2	2	A		149.29
>	018	000040394	S JUNTA ;DE 1 1/4" PARA CARRETE DE DRENAD P2 GE 499A912AEP5	4	4	4	A		41.96
>	019	000041038	S VALVULA ; DE GLOBO PARA DRENAJE DEL P2 GE 499A924AEP5	1	0	0	A		568.72
>	020	000071837	S TORNILLO ;5/16"-18, 1" DE LONGITUD, HEX P2 ALSTOMR GI-22172	9	9	9	A		0.17

262

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 11:19:10

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 3
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
Component Modifier Sequence: BR12
APL Description: REPARACION-TUBERIA GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: /
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Item Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
021	000004945	S	TORNILLO :1/4" -20, 1/2", HEXAGONAL ALSTOMR GA-2670	PZ 18	5	A		3.00

GRAN TOTAL: 4,395.52

263

q-By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 n on: 15/11/00 at: 11:19:25

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2

Report: ALR132A

APL REVIEW

Version: 4.3.01.001a

PL Equipment Group ID
 C30

Component
 Modifier
 Sequence BTR2

APL Description REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number

Status 2 Activo - Restricted
 Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000006809	S	RONDAÑA ;3/8",PLANA GE 115K2255	PZ	110	110	A	1.37
002	000013771	S	ALTERNADOR ;DE EJE GE 17MM24AF1	PZ	1	1	S	3,031.60
003	000013987	S	RONDAÑA ;1 1/2",PLANA,,NEGRA GE 189V673P1	PZ	18	18	A	4.00
004	000018580	S	ESLABON ;DE CADEÑA DE FRENO GE 3X2000	PZ	1	1	A	86.79
005	000019265	S	GUARDAPOLVO ;DE PLATO DE CENTRO DE TRUC GE 41A203991P13	PZ	2	2	A	40.15
006	000019679	S	RONDAÑA ;SUPERIOR PARA TOPE DE PERNO GU GE 41A210496P8	PZ	12	6	A	44.00
007	000019695	S	CUÑA ;PARA CONTRAZAPATA DE 13 PULGADAS GE 41A210602P2	PZ	12	12	A	104.77
008	000019729	S	BALERO ;DE EJE MOTRIZ GE 41A210656P6	PZ	12	12	S	1,750.00
009	000019844	S	PERNO ;DE 1.094 DE DIAMETRO GE 41A210768P3	PZ	2	1	A	122.00
010	000020016	S	GRILLETE ;PARA CADEÑA DE FRENO DE MANO GE 41A211178P3	PZ	2	1	A	332.76
011	000020024	S	GRILLETE ;PARA CADEÑA FRENO DE MANO GE 41A211178P4	PZ	2	2	A	800.00
012	000020065	S	TUERCA ;3/4"-10, HEXAGONAL,SEGURIDAD NYL GE 41A211200P4	PZ	16	16	A	22.00
013	000020073	S	TUERCA ;7/8"-9, HEXAGONAL,SEGURIDAD-NYLO GE 41A211200P5	PZ	12	12	A	15.49
014	000020099	S	TUERCA ;1 3/8"-6, HEXAGONAL,SEGURIDAD-NY GE 41A211200P8	PZ	12	12	A	95.00
015	000020313	S	ABRAZADERA ;PARA TOBERA DE ARENAMIENTO GE 41A211883P5	PZ	8	8	A	4.00
016	000020503	S	TOBERA ;DE ARENAMIENTO GE 41A212119P1	PZ	8	8	A	105.00
017	000020552	S	TUBO ;DE ARENERO GE 41A212316P1	PZ	8	8	A	63.20
018	000020644	S	TORNILLO ;1"-8,4", HEXAGONAL CON TOPE GE 41A212446G3	PZ	24	24	A	24.20
019	000020677	S	PLACA ;1/4",7",13",ACERO WEAR ALLOY GE 41A212477P4	PZ	24	16	A	239.87
020	000020842	S	NOZZLE SAND PIPE. ;TOBERA C/ MANGUERA Y PZ GE 41A212715P1	PZ	8	8	A	111.60

264

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence: 81A2
 APL Description: REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code: Mnemonic/Part: /
 Drawing Number:
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
021	000020875	S	CAMISA ;PARA TRANSMISION DE LECTURA PAR PZ GE 41A212786P1		1	1	A		396.19
022	000021154	S	TOPE ;LATERAL 1 1/4" DE ESPESOR GE 41A215032G1	PZ	8	8	A		172.45
023	000021188	S	PERNO ;DE 16 3/8" DE LARGO GE 41A215036P1	PZ	2	2	A		112.00
024	000021196	S	TORNILLO ;3/4"-10,4 1/8",HEXAGONAL ESPE GE 41A215037P1	PZ	4	2	A		112.72
025	000021212	S	TORNILLO ;3/4"-10,6 1/8"HEXAGONAL ESPEC GE 41A215037P2	PZ	11	6	A		117.47
026	000021220	S	TORNILLO ;7/8"-9,3 5/8",HEXAGONAL ESPEC GE 41A215037P3	PZ	2	1	A		104.32
027	000021238	S	TORNILLO ;7/8"-9,6 3/16",HEXAGONAL ESPE GE 41A215037P4	PZ	10	5	A		112.30
028	000021246	S	TORNILLO ;1 3/8"-6,6 15/16",HEXAGONAL E GE 41A215038P1	PZ	12	12	A		112.47
029	000021261	S	LAMINA ;DESGASTE DE PEDESTAL GE 41A215043P2	PZ	8	8	A		57.72
030	000021295	S	PASADOR ;ENTRE TRAVESERO Y TRUCK GE 41A215058G1	PZ	8	8	A		90.27
031	000021311	S	ANILLO ;RETEN PARA GUARDAPOLVO DE PLATO GE 41A215060P2	PZ	2	2	A		235.39
032	000021543	S	CABLE ;PARA TIERRA DE TRAVESERO A TRUCK GE 41A215464G1	PZ	4	4	A		257.66
033	000021550	S	TORNILLO ;CON ESCALON PARA SOPORTE DE G GE 41A215490P2	PZ	2	2	A		472.97
034	000021808	S	TORNILLO ;1"-8, 2 1/8",HEXAGONAL GE 41A215559P1	PZ	16	8	A		123.33
035	000022749	S	MANGUERA ;DE 1 7/16" DE DIAMETRO INTERI GE 41A218202P3	PZ	24	24	A		43.65
036	000022863	S	GUIA ;PARA PERNO DE CILINDRO DE FRENO GE 41A218611P1	PZ	8	8	A		44.80
037	000022947	S	PLACA ;DE DESGASTE DE LA GUARDA DE LA GE 41A218763P1	PZ	2	1	A		45.36
038	000022954	S	PLACA ;DE DESGASTE PARA BASE DE GUIA DE GE 41A218763P2	PZ	1	1	A		191.74
039	000023044	S	TAPON ;PARA TUBO DE LLENADO DE GRASA CR GE 41A230409G3	PZ	6	6	A		215.99
040	000023101	S	TORNILLO ;1/2"-13,1 1/4",HEXAGONAL GE 41A230980P6	PZ	12	6	A		0.00

q. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 on 15/11/00 at: 11:19:25

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

PL Equipment Group ID
 C30

Component
 Modifier
 Sequence BTR2

APL Description REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
041	000023150	S	TORNILLO ;1 1/2"-6,4 1/2",HEXAGONAL GE 41A232240P1	PZ	18	18	A		114.38
042	000031450	S	RONDANA ;ARANDELA PLAMA DE 0.850 DIA. I GE 41B537660P14	PZ	24	12	A		8.50
043	000023275	S	RONDANA ;RONDANA PLAMA GE 41A232883P1	PZ	18	9	A		7.00
044	000023549	S	JUNTA ;DE TAPA DE LUBRICADOR PARA CHUMA GE 41A239110P1	PZ	12	12	A		5.52
045	000023630	S	PLACA ;3/8",5 1/2",16 1/2",WEAR ALLOY GE 41A240011P1	PZ	6	6	A		200.00
046	000023648	S	PLACA ;1/4",2 3/4",2 3/4",WEAR ALLOY GE 41A240012P1	PZ	24	12	A		135.00
047	000024307	S	PLACA ;DE DESGASTE PARA CAJA MOTRIZ DE GE 41A244948P1	PZ	24	24	A		165.95
048	000002477	S	RESORTE ;DE SUSPENSION (CC) GE 41A215818G1	PZ	24	24	A		2,322.46
049	000029512	S	ABRAZADERA ;PARA TUBO DE ARENERO GE 41B510998P3	PZ	8	8	A		75.00
050	000003038	S	CILINDRO ;DE FRENO DE 12" X 4" GE 704338	PZ	8	8	S		0.00
051	000029587	S	ZAPATA ;DE FRENO DE 16" GE 41B511452P20	PZ	12	12	A		95.66
052	000029603	S	PLACA ;DE DESGASTE DE PLATO CENTRO GE 41B511454P1	PZ	2	2	A		639.65
053	000029611	S	ANILLO ;DE DESGASTE DE PLATO CENTRO GE 41B511454P2	PZ	4	4	A		876.72
054	000029660	S	SOPORTE ;PARA TUBO DE ARENERO IZQUIERDO GE 41B511491G1	PZ	4	2	A		143.32
055	000029678	S	SOPORTE ;PARA TUBO DE ARENERO LADO DERE GE 41B511491G2	PZ	4	4	A		152.16
056	000030403	S	PLACA ;DE DESGASTE DE PEDESTAL GE 41B515390P1	PZ	24	24	A		318.16
057	000030494	S	ABRAZADERA ;DE NEOPRENO PARA SUJECION D GE 41B515875P10	PZ	12	12	A		52.13
058	000002659	S	MONTAJE ;SUSPENSION DE NARIZ PARA MOTOR GE 41B515916ABG7	PZ	6	6	A		2,796.95
059	000031112	S	ANILLO ;RETEM DE ACEITE 9" GE 41B535245G1	PZ	24	24	A		80.65
060	000031195	S	COJINETES ;DE MOTOR DE TRACCION (STD). GE 41B535757G6	PZ	12	7	A		2,595.60

266

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
 C30

Component
 Modifier
 Sequence BTR2

APL Description REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
 Owner GIPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
061	000031203	S	COJINETES ;DE MOTOR DE TRACCION GE 418535757c7	PZ	12	4	A		1,556.50
062	000031393	S	GUARDAPOLVO ;DE MASA DE MANCUERNA GE 418537266P1	PZ	6	6	A		163.51
063	000033704	S	SUSPENSION ;SECUNDARIA GE 41C611400P1	PZ	8	8	A		4,448.31
064	000033712	S	CONTRAZAPATA ;PARA ZAPATA DE FRENO DE T GE 41C611443ABG1	PZ	12	12	A		1,000.00
065	000033852	S	PLACA ;CANDADO DE SEGURIDAD PARA GUIA D GE 41C611797P6	PZ	2	2	A		45.39
066	000034132	S	MANCUERNA ;MOTRIZ 74 DIENTES GE 41C614695G2	PZ	6	6	S		26,969.70
067	000034819	S	AMORTIGUADOR ;VERTICAL HIDRAULICO PARA GE 41C624176P1	PZ	4	4	A		2,232.00
068	000034983	S	BOQUILLA ;DE ARENERO GE 41C625615P1	PZ	8	8	A		930.00
069	000035469	S	SELLO ;PARA CORAZAS (AF) SOLO LOCOMOTOR GE 41C637103P1	PZ	6	6	A		603.08
070	000035477	S	SELLO ;PARA CORAZAS AF SOLO LOCOMOTORAS GE 41C637106P1	PZ	6	6	A		541.70
071	000036038	S	RETEN ;DE PERNO GE 410710486P21	PZ	2	2	A		59.11
072	000036160	S	PERNO ;DE SEGURIDAD GE 410711651G3	PZ	4	4	A		109.30
073	000036251	S	RETEN ;DE PERNO DEL CILINDRO DE FRENO GE 410711672P17	PZ	8	8	A		128.55
074	000036269	S	RETEN ;DE PERNO GE 410711672P18	PZ	4	2	A		96.20
075	000036277	S	RETEN ;DE PERNO GE 410711672P19	PZ	4	2	A		114.00
076	000036855	S	SOPORTE ;PARA CABLES DE PARRILLAS DE FR GE 410722664PB	PZ	12	12	A		58.09
077	000038497	S	PERNO ;GUIA PARA SUSPENSION DE MOTOR DE GE 4768526P4	PZ	12	6	A		189.97
078	000038968	S	TORNILLO ;3/8"-16, TIPO-U GE 489A270P4B	PZ	8	8	A		7.79
079	000038992	S	TORNILLO ;3/4"-10, 2 ESPECIAL CUADRADO GE 489A419P7	PZ	1	1	A		95.00
080	000039222	S	FELPA ;PARA LUBRICADOR DE EJE DE MOTOR GE 494A549P1	PZ	12	12	A		342.93

eq. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 un on: 15/11/00 at: 11:19:25

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 6
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
 C30

Component
 Modifier
 Sequence BTR2

APL Description REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
 Mnemonic/Part
 Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Cycle Required	Cost Months Type	Cost Estimate
>	081	000039255	S PERNO ;DE 1 15/64" DE DIAMETRO POR 2 7/ PZ GE 495A614P4	2	2	A		106.06
>	082	000039263	S PERNO ;DE 1 15/64" DE DIAMETRO POR 4 1/ PZ GE 495A614P7	1	1	A		84.00
>	083	000039354	S RONDANA ;1 3/8", RESORTE, NEGRA PZ GE 497A738P10	12	12	A		9.00
>	084	000039529	S TORNILLO ;3/4"-10, 1 3/4", HEXAGONAL PZ GE 499A192P5	30	30	A		12.60
>	085	000039636	S RONDANA ;1 3/8", 5 1/2", PLANA,, NEGRA PZ GE 499A395P30	12	12	A		17.31
>	086	000039990	S TUERCA ;5/8"-11, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL PZ GE 499A906AAP6	8	8	A		1.50
>	087	000040071	S TUERCA ;7/8"-9, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYLO PZ GE 499A906ABP7	64	64	A		8.32
>	088	000040048	S TUERCA ;1/2"-13, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL PZ GE 499A906ABP4	16	16	A		3.00
>	089	000040055	S TUERCA ;5/8"-11, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL PZ GE 499A906ABP5	16	16	A		7.55
>	090	000040063	S TUERCA ;3/4"-10, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL PZ GE 499A906ABP6	16	16	A		3.60
>	091	000040089	S TUERCA ;1"-8, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYLOW PZ GE 499A906ABP8	24	24	A		21.41
>	093	000046680	S TORNILLO ;3/8"-16, 3/4", HEXAGONAL PZ GE 880549BP1	48	24	A		4.98
>	094	000046730	S TORNILLO ;1 1/4"-7, 3 3/4", CUADRADO PZ GE 8811457P1	12	6	A		158.99
>	095	000047159	S PERNO ;TOPE DE PERNO GUIA PARA SUSPENSI PZ GE 8861284P2	12	12	A		124.97
>	096	000055459	S PLACA ;CANDADO DE SEGURIDAD PARA TORNIL PZ ALSTOMR GA-03A2	24	24	A		15.00
>	097	000070482	S ACEITE ;PARA CHUMACERAS DEL MOTOR DE TR L ALSTOMR GI-1004	48	48	A		9.57
>	098	000070581	S GRASA ;CRATER TIPO ESSELF 2200 FC PARA KG ALSTOMR GI-1018	33	33	A		9.05
>	099	000070797	S KIT ;DE BUJES PARA 2 TRUCKS DE LOCS. PZ ALSTOMR GI-14308	1	1	A		3,242.00
>	100	000071845	S TORNILLO ;5/16"-18, 2" DE LONGITUD, HEX PZ ALSTOMR GI-22173	12	6	A		0.24
>	101	000072256	S RONDANA ;5/16", PLANA, COMUN. PZ ALSTOMR GI-2288	12	6	A		0.01

268

By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 on: 15/11/00 at: 11:19:25

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 7
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

Equipment Group ID: C30
 Component: ALSTOMR
 Modifier: ALSTOMR
 Sequence: BTR2
 APL Description: REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code:
 Mnemonic/Part:
 Drawing Number:
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
102	000062166	S	ALAMBRE ;#18 RECOCIDO ALSTOMR GA-40142	PZ	6	6	A		6.20
103	000074054	S	JUNTA ;B 3/4 EXTERIOR X 3/8 ESPESOR ALSTOMR G1-4972	PZ	24	24	A		86.25
104	000002501	S	AMORTIGUADOR ;VERTICAL PARA LOCOMOTORAS GE 41A244100AAP13	PZ	4	4	A		2,223.74
105	000075606	S	TORNILLO ;1/2"-13, 1", HEXAGONAL GE N22P290168	PZ	16	16	A		1.29
106	000075614	S	TORNILLO ;1/2", -13 HPP, HEXAGONAL GE N22P290188	PZ	8	4	A		1.57
107	000075622	S	TORNILLO ;1/2"-13 HPP, HEXAGONAL GE N22P29018813	PZ	8	4	A		1.57
108	000075697	S	TORNILLO ;1/2"-13, 1 3/4", HEXAGONAL GE N22P290288	PZ	4	2	A		1.55
109	000075762	S	TORNILLO ;1/2", -13 HPP, HEXAGONAL GE N22P290408	PZ	4	2	A		0.00
110	000003806	S	TORNILLO ;1/2", 13, 2 3/4" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2551	PZ	16	8	A		11.51
111	000075853	S	TORNILLO ;1/2", -13 HPP, HEXAGONAL GE N22P290688	PZ	2	1	A		5.00
112	000003939	S	TORNILLO ;5/8", 11- 2" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2564	PZ	16	8	A		2.24
113	000076083	S	TORNILLO ;3/4"-10, 2 3/4", HEXAGONAL GE N22P35044	PZ	16	8	A		5.03
114	000076133	S	TORNILLO ;3/4"-10, 9", HEXAGONAL GE N22P35144	PZ	48	14	A		23.17
115	000076158	S	TORNILLO ;1", -8 HPP, 1-3/4", HEXAGONAL GE N22P39028	PZ	20	8	A		12.00
116	000076364	S	TUERCA ;1/2"-13, HEXAGONAL GE N258P298	PZ	2	2	A		1.53
117	000004176	S	TUERCA ;3/4"-10, HEXAGONAL ALSTOMR GA-2589	PZ	1	1	A		1.57
118	000004184	S	TUERCA ;1 1/4" - 7, - HEXAGONAL ALSTOMR GA-2590	PZ	12	12	A		11.16
119	000076877	S	RONDANA ;1-3/8" DE DIAMETRO INTERIOR, PLA GE N402P53	PZ	12	12	A		8.00
120	000076687	S	RONDANA ;3/4", PLANA,, GALVANIZADA GE N402AP48813	PZ	15	8	A		1.20
121	000076737	S	RONDANA ;3/8", DE PRESION,, NEGRA GE N402P138	PZ	16	16	A		0.17

269

eq. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
un on: 15/11/00 at: 11:19:25

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 8
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
C30

Component
Modifier
Sequence BTR2

APL Description REPARACION-TRUCKS GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	122	000076745	S RONDANA ;1/2", PLANA, DELGADA, GALVANIZAD GE N402P15B PZ	8	4	A		1.30
>	123	000076760	S RONDANA ;1" DE DIAMETRO, PLANA GE N402P20B PZ	24	12	A		5.00
>	124	000005488	S RONDANA ;1/2", PLANA,, GALVANIZADA GE N402AP45B13 PZ	4	2	A		0.59
>	125	000004382	S RONDANA ;3/4"D1 - 2" HEX -3/16" ESPESOR ALSTOMR GA-2614 PZ	15	8	A		1.05
>	126	000076851	S RONDANA ;7/8", PLANA,, ESTANDAR GE N402P49 PZ	12	12	A		0.85
>	127	000077073	S RONDANA ;3/8" DE PRESION, ESTANDAR, NEGRA GE N405P43P PZ	40	40	A		0.47
>	128	000004556	S RONDANA ;1/2", 13/16", PRESION ALSTOMR GA-2631 PZ	8	2	A		0.00
>	129	000077115	S RONDANA ;1/2" DE PRESION, ESTANDAR GE N405P45P PZ	16	16	A		0.85
>	130	000077180	S RONDANA ;1", PRESION GE N405P50 PZ	20	20	A		0.88
>	131	000004598	S RONDANA ;1 1/4"D1 2"DEX.-5/16"ESPESOR ALSTOMR GA-2635 PZ	12	12	A		3.90
>	132	000004630	S RONDANA ;3/8"D1-13/16"DEX, 3/16"ESPESOR ALSTOMR GA-2639 PZ	8	8	A		0.00
>	133	000004739	S PASADOR ;TIPO CHAVETA DE 3/16"X 2 3/4 L ALSTOMR GA-2649 PZ	12	12	A		0.38
>	134	000077370	S CHAVETA ;DE 1/4 DE DIAMETRO POR 2 1/2 D GE N503P2224B PZ	12	12	A		1.00
>	135	000077420	S CHAVETA ;DE 3/8 POR 4 1/2 DE LARGO GE N503P3372 PZ	1	1	A		5.00

GRAN TOTAL: 66,758.09

270

vi TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 ni 15/11/00 at: 10:54:15

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

Equipment Group ID C30
 Component Modifier Sequence BAM2
 APL Description ARMADO-MECANICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number /
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
044	000040345	S	JUNTA ;DE 4" PARA CARRETE DE TUBERIA DE PZ GE 499A912AEP11		8	8	A		69.19
045	000040410	S	JUNTA ;DE 2" PARA CARRETE DE TUBERIA DE PZ GE 499A912AEP7		12	12	A		36.00
046	000040436	S	JUNTA ;PARA COEXIION DE RADIAADORES. GE 499A912AEP9	PZ	46	46	A		50.00
052	000074120	S	LAMINA ;INDICADORA DE NIVEL DE COMBUSTI ALSTOMR GI-51811	PZ	4	4	A		95.00
053	000003210	S	PERNO ;GUIA DE 4 1/2" DE LONGITUD, PARA GE 9962133P3	PZ	2	2	A		66.08
054	000075010	S	TORNILLO ;1/2"-13, 2 3/4" HEXAGONAL GE N14P29044B	PZ	12	6	A		0.00
055	000003376	S	TORNILLO ;5/8" - 11, 2 1/2" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2506	PZ	12	3	A		3.15
056	000003467	S	TORNILLO ;3/4" -10, 3" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2515	PZ	8	2	A		0.00
057	000075226	S	TUERCA ;1/4"-20,HEXAGONAL GE N201P21	PZ	6	3	A		0.31
058	000003517	S	TUERCA ;1/2" 13, HEXAGONAL ALSTOMR GA-2520	PZ	12	12	A		0.00
059	000003921	S	TORNILLO ;5/8", 11- 1 3/4" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2563	PZ	4	3	A		2.00
060	000003970	S	TORNILLO ;5/8"-11,3",HEXAGONAL ALSTOMR GA-2568	PZ	4	4	A		4.80
061	000004044	S	TORNILLO ;3/4", 10- 3 3/4" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2575	PZ	4	2	A		18.00
062	000004069	S	TORNILLO ;1", 8- 4 1/2" HEXAGONAL ALSTOMR GA-2577	PZ	4	2	A		17.00
063	000004234	S	TORNILLO ;5/16" -18, -1 1/4"LONG.HEXAGO ALSTOMR GA-2597	PZ	18	18	A		0.00
064	000004580	S	RONDANA ;3/4"D1-1 1/4"DEK-3/16"ESPESOR ALSTOMR GA-2634	PZ	10	10	A		0.54
065	000004895	S	TAPON ;CABEZA CUADRADA DE 4 IN DIAMETRO ALSTOMR GA-2665	PZ	2	2	A		52.50

GRAN TOTAL: 64,248.60

271

eq. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 Un on: 15/11/00 at: 10:49:10

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
 Report: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: BAE2
 Sequence: BAE2
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS
 APL Description: ARMADO-ELECTRICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code: /
 Mnemonic/Part: /
 Drawing Number: /

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	008	000012179	S RESISTENCIA ;DE FRENO DINAMICO GE 17EA7C109	PZ 6	3	A		3,803.25
>	009	000012187	S RESISTENCIA ;DE FRENO DINAMICO GE 17EA7C134	PZ 6	3	A		3,349.77
>	010	000012195	S RESISTENCIA ;DE FRENO DINAMICO GE 17EA7C43	PZ 6	3	A		3,643.14
>	015	00001917	S PANEL, ;DIDO DE CORRIENTE INVERSA PARA GE 17FH203C1	PZ 1	1	S		684.44
>	017	000013300	S PANEL ANUNCIADOR ;INDICADOR DE FALLAS D GE 17FH369	PZ 1	1	S		684.44
>	020	00001925	S PANEL, ;RELEVADOR SENSOR DE VOLTAJE. GE 17LE113	PZ 2	2	S		2,213.02
>	021	00002238	S PANEL DE ARENAMIENTO ;AUTOMATICO, ASP GE 17LE117	PZ 1	1	S		684.44
>	022	000013649	S RELEVADOR ;DE SOBRECARGA DEL ALTERNADOR GE 17LV59N13	PZ 1	1	S		539.12
>	023	000013656	S RELEVADOR ;DEL CAMPO DEL GENERADOR AUXI GE 17LV66BD11	PZ 4	4	S		622.64
>	024	000013672	S RELEVADOR ;PUENTE PARA CONTROL DE PANEL GE 17LV66DH10	PZ 1	1	S		571.98
>	025	000013698	S RELEVADOR ;DE CONTROL GE 17LV66J10	PZ 20	20	S		539.11
>	026	000013722	S RELEVADOR ;PARA TIERRA (GR) GE 17LV67D3	PZ 1	1	S		646.56
>	027	000016691	S EMPAQUE ;PARA FAROLAS GE 2x2870	PZ 4	4	A		27.30
>	028	000016949	S SOCKET ;PARA CAMPANA DE LUZ DE ESCALERA GE 2x4187	PZ 4	3	A		191.06
>	029	000018218	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (HOTS 235° GE 3398949P214	PZ 2	2	A		1,303.67
>	030	000018234	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (160° F) LI GE 3398949P227	PZ 1	1	A		2,548.05
>	031	000018242	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (180° F) UT GE 3398949P228	PZ 1	1	A		1,732.70
>	032	000018259	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (190° F) UT GE 3398949P229	PZ 1	1	A		1,720.08
>	033	000018267	S INTERRUPTOR ;DE TEMPERATURA (235° F) HW GE 3398949P230	PZ 1	1	A		1,717.49
>	034	000019562	S FOCO ;DE 25A17/RS-75V PARA PDC DE Y CDC GE 41A2103B2P1	PZ 3	3	A		6.51

272

APL REVIEW

Equipment Group ID	Component Modifier	APL Description
C30	Sequence BAE2	ARMADO-ELECTRICO GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
	Status 2 Active - Restricted	Stock Code
	Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS	Mnemonic/Part /
		Drawing Number

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
035	000019570	S	FOCO ;DE 50A19/RS, 75V PARA NUMEROS DE PZ GE 41A210382P2	12	12	A		6.45
036	000019604	S	FOCO ;DE 30S11/DC-75 VOLTS PARA LUZ DE PZ GE 41A210382P4	8	8	A		9.38
037	000019612	S	FOCO ;DE 6-B VOLT, 25 AMPERS PARA PEDES PZ GE 41A210382P6	25	25	A		2.30
038	000019620	S	RECEPTACULO ;PARA TOMA CORRIENTE DE CDC PZ GE 41A210383P3	2	1	A		15.00
039	000019646	S	FAROLA ;GE200 PAR, DE 30 VOLTS PZ GE 41A210466P1	4	4	A		6.26
040	000020610	S	INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 2 POLOS 15 PZ GE 41A212414P14	3	1	A		605.27
041	000020636	S	INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 2 POLOS 10 PZ GE 41A212414P4	1	0	A		505.48
042	000022848	S	INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 1 POLO POR PZ GE 41A218545P4	3	2	A		214.00
043	000022855	S	INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 30 AMPERS 7 PZ GE 41A218545P5	2	1	A		274.46
044	000022921	S	INTERRUPTOR ;DE PALANCA DE LIMITE DE PD PZ GE 41A218714P2	1	1	A		127.00
045	000002519	S	CALENTADOR ;DE CABINA LADO DEL OPERADOR PZ GE 41A245625P3	1	1	S		4,775.07
046	000024430	S	DESEMPAÑADOR ;Y ALENTADOR DE CABINA LAD PZ GE 41A245718P2	1	1	S		4,972.93
047	000024786	S	INTERRUPTOR ;TIPO S8M PARA FAROLAS PZ GE 41A255153P1	1	1	S		0.00
048	000025015	S	CLIP ;RETN PARA RELEVADORES PZ GE 41A262157P1	4	1	A		110.16
049	000025171	S	MODULO ;SUPRESOR DE PICO PARA BOBINA DE PZ GE 41A264834G1	31	23	A		79.45
050	000025486	S	RECEPTACLE , SQUARE. REEMPLAZA A P1 ;RE PZ GE 41A271471P2	1	1	A		213.13
051	000025668	S	TABLERO ;DE D100S, (1N4385) PZ GE 41A273857G2	1	1	S		661.00
052	000025775	S	VARIISTOR ;ENSAMBLADO (SSM-1) PZ GE 41A278043G1	1	1	A		109.00
053	000026179	S	D1000 ;RECTIFICADOR 1N4144/1N4006; 1AMP PZ ALSTOMV EUPECIN4006	1	1	A		0.30
054	000027391	S	INTERRUPTOR ;DE BOTON PARA CORTE DE EME PZ GE 41A302391P1	4	2	A		1,947.71

273

q.By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
on: 15/11/00 at: 10:55:00

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

PL Equipment Group ID
C30

Component
Modifier
Sequence BAN2

APL Description ARMADO NEUMATICO GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000015305	S	ELEMENTO ;FILTRANTE DE FILTRO DE AIRE B PZ GE 1X6383		1	1	A		215.73
002	000015313	S	SELLO ;PARA TAPA FILTRO SALEM -82A- PZ GE 1X6385		1	1	A		43.84
003	000015321	S	JUNTA ;DE VALVULA ELECTRONEUMATICA PZ GE 1X6423		1	1	A		7.00
004	000016592	S	BOBINA ;PARA VALVULA ELECTRONEUMATICA D PZ GE 2X1449		2	2	S		737.25
005	000016816	S	CEDAZO ;DE 3/ 4 DE IN. PARA 26-F VAL. D PZ GE 2X2950		1	1	A		345.00
006	000017749	S	SELLO ;PARA FILTRO CENTRIFUGO PZ GE 2X7448		1	1	A		29.00
007	000017772	S	SELLO ;PARA TAPA INFERIOR DEL DEPOSITO PZ GE 2X7462		1	1	A		32.12
008	000018044	S	ELEMENTO ;FILTRANTE ,PARA FILTRO -B18- PZ GE 2X9910		1	1	A		509.96
009	000018697	S	JUNTA ;PARA EL SOPORTE DE VALVULA MAGNE PZ GE 3X2601		2	2	A		12.00
010	000019307	S	MANGUERA ;CON CONEXIONES ,PARA CONECTAR PZ GE 41A205210P2		2	1	A		280.62
011	000002980	S	VALVULA ;PILOTO DE INCOMUNICAR TIPO A-1 PZ GE 562874		1	1	S		1,486.62
012	000019810	S	REPLICADOR ;DE CAMPANA CON MOTOR NEUMAT PZ GE 41A210743P1		1	1	S		0.00
013	000044396	S	VALVULA ;VALVULA AJUSTE DEPOSITO DE CON PZ GE 575B13		1	1	S		1,365.74
014	000019992	S	VALVULA ;DE EMERGENCIA, 1 1/4 IN. 12QUIE PZ GE 41A211154P2		1	1	S		694.01
015	000020032	S	VALVULA ;DE DRENAGE AUTOMATICO PZ GE 41A211183P2		2	2	S		784.25
016	000020214	S	UNIDAD ;DE CONTROL DE ARENAMIENTO PZ GE 41A211539P9		8	8	S		784.25
017	000020461	S	VALVULA ;DE RETENCION DE 2" PZ GE 41A212076P1		1	1	S		633.86
018	000020578	S	VALVULA ;MAGNETICA DE CONTROL DE ARENAM PZ GE 41A212361P7		2	2	S		1,160.24
019	000002253	S	TORNILLO ;3/4"-10, DE OJD PZ GE 41A210251P13		10	3	A		218.38
020	000020776	S	BARRA ;DE CONEXION DE BRAZOS LIMPIABRIS PZ GE 41A212632P4		1	1	A		506.00

274

APL REVIEW

PL Equipment Group ID C30 Component Modifier Sequence BAN2 APL Description ARMADO NEUMATICO GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
021	00002095B	S	VALVULA ;MAGNETICA PARA EL SISTEMA DE GE 41A212869P5	PZ	2	2	S		934.65
022	000020966	S	VALVULA ;MAGNETICA PARA INTERRUPTORES D GE 41A212869P6	PZ	1	1	S		1,085.04
023	000021337	S	VALVULA ;CON LLAVE DE CORTE DE 1 1/4 IN GE 41A215142P2	PZ	2	2	S		300.79
024	000003046	S	VALVULA ;DE AFLOJE RAPIDO DE LOS CILIND GE 704349	PZ	1	1	S		1,160.24
025	000021477	S	MANGUERA ;CON CONEXIONES PARA APLICACI GE 41A215398P1	PZ	8	8	A		320.00
026	000021576	S	LLAVE ;DE CORTE DE 3/8" GE 41A215509P1	PZ	1	1	A		687.50
027	000021584	S	LLAVE ;DE CORTE DE 1 1/4" GE 41A215509P17	PZ	2	2	A		1,538.79
028	000021600	S	LLAVE ;DE CORTE DE 1/2" GE 41A215509P19	PZ	8	8	A		205.39
029	000021626	S	LLAVE ;DE CORTE DE 3/8" GE 41A215509P3	PZ	2	2	A		0.00
030	000021667	S	LLAVE ;DE CORTE DE 3/4" PARA VALVULA DE GE 41A215509P8	PZ	1	1	A		239.29
031	000021824	S	CORNETA ;SILBATO DE CLASIFICACION DE SE GE 41A215587P1	PZ	1	1	S		977.58
032	000022095	S	MANGUERA ;1" PULGADA PARA LOS EXTREMOS GE 41A215652G4	PZ	2	2	A		633.34
033	000022103	S	MANGUERA ;1/2" CON CONEXIONES PARA LOS GE 41A215652G5	PZ	4	4	A		517.46
034	000022269	S	LLAVE ;DE CORTE DE 3/8" CON MANIJA PARA GE 41A216250P1	PZ	3	3	A		255.68
035	000022277	S	LLAVE ;DE CORTE DE 1" CON MANIJA GE 41A216250P14	PZ	4	4	A		322.56
036	000022285	S	LLAVE ;DE CORTE DE 1 1/4" CON MANIJA GE 41A216250P16	PZ	1	1	A		0.00
037	000022301	S	LLAVE ;DE CORTE DE 1" PARA INCOMUNICAR GE 41A216250P24	PZ	2	2	A		490.73
038	000024034	S	MOTOR ;LIMPIABRISAS DE 90 GRADOS GE 41A243148P5	PZ	5	5	S		451.19
039	000024059	S	BALERO ;ENSAMBLADO PARA FLECHA DEL GE 41A243149P1	PZ	4	4	A		395.42
040	000027326	S	VALVULA ;DOBLE RETENCION GE 41A300573ABP1	PZ	5	5	S		563.99

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30 Component Modifier Sequence BAN2 APL Description ARMADO NEUMATICO GRAN REPARACION LOCOMOTORAS C-3D-7 Stock Code Mnemonic/Part / Drawing Number
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
041	000027912	S	MANOMETRO ;DE PRESION DE ACEITE. GE 41A30464P1	PZ	1	1	A		1,008.00
042	000029363	S	INTERRUPTOR ;DE PRESION IBS, PCBS GE 41B510557P13	PZ	1	1	S		751.98
043	000029371	S	INTERRUPTOR ;DE PRESION PCS, SPS GE 41B510557P14	PZ	2	2	S		751.98
044	000029421	S	INTERRUPTOR ;DE PRESION NEUMATICA CGS GE 41B510557P5	PZ	1	1	S		751.98
045	000030031	S	INTERRUPTOR ;DE PRESION EPPS GE 41B51274P1	PZ	1	1	S		962.54
046	000030684	S	VALVULA ;MUZA DE CONTROL DE UNIDADES GE 41B518291P1	PZ	1	1	S		526.39
047	000032094	S	VALVULA ;DE OPERACION DE SILBATO DE GE 41B54604BP1	PZ	1	1	S		601.59
048	000002964	S	VALVULA ;DE PEDAL TIPO D-1 DEL HOMBRE M GE 560761	PZ	1	1	S		751.98
049	000033514	S	MANGUERA ;CON CONEXIONES Y ADAPTADOR GE 41C600937P69	PZ	9	5	A		64.96
050	000033530	S	MANGUERA ;WINGFOOT-300, 3/8", 65" LARGO GE 41C600937P83	PZ	1	0	A		278.00
051	000033548	S	MANGUERA ;WINGFOOT-300, 1/4", 34" LARGO GE 41C600937P87	PZ	1	0	A		84.70
052	000034058	S	MANOMETRO ;INDICADOR DE PRESION DE AIRE GE 41C612866P5	PZ	2	2	S		1,804.76
053	000003004	S	VALVULA ;DE VENTEO N° 8 PARA DESCARGA GE 579076	PZ	2	2	S		451.19
054	000038307	S	MANOMETRO ;PARA CHECAR LA PRESION DE AI GE 433C505P3	PZ	2	2	S		1,235.44
055	000039073	S	JUNTA ;CUADRADA DE 4 1/2 DE ALTA TEMPER GE 491A318P28	PZ	1	1	A		12.00
056	000039081	S	JUNTA ;ADAPTADOR 5 1/8 CUADRADO GE 491A318P32	PZ	2	2	A		29.00
057	000040220	S	JUNTA ;ANILLO DE 1/2 PARA EQUIPO NEUMAT GE 499A912AAP3	PZ	2	2	A		17.04
058	000040238	S	JUNTA ;TIPO ANILLO DE 3/4 GE 499A912AAP4	PZ	9	9	A		13.00
059	000040246	S	JUNTA ;TIPO ANILLO DE 1 PULGADA GE 499A912AAP5	PZ	11	11	A		4.80
060	000040287	S	JUNTA ;TIPO ANILLO DE 2 PULGADAS. GE 499A912AAP8	PZ	5	5	A		66.63

APL REVIEW

APL Equipment Group ID C30
 Component Modifier Sequence BAH2
 APL Description ARMADO NEUMATICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number /
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
061	000040386	S	JUNTA ;PARA TUBO DE DESCARGA DEL GE 499A912AEP3	PZ	2	2	A		19.64
062	000040477	S	EMPAQUE ;DE COMPRESION DE 3/4" ESTILO 6 GE 499A912AFP3	PZ	2	2	A		20.00
063	000041012	S	VALVULA ;DE OPERACION DE CAMPANA GE 499A924AAPB	PZ	1	1	S		678.97
064	00000299B	S	VALVULA ;RELEVADORA DE LOS CILINDROS DE GE 567696	PZ	1	1	S		0.00
065	000041111	S	VALVULA ;DE SEGURIDAD TIPO (J - 1) GE 499A924CCPB	PZ	1	1	S		483.46
068	00004117B	S	MANGUERA ;CON CONECCIONES PARA LINEA GE 499A929AFP5	PZ	2	2	A		839.64
069	000042499	S	STRAINER ;COLADOR GE 527583	PZ	2	2	A		8.00
070	000043059	S	JUNTA ;PARA EL SOPORTE DE TUBOS GE 554061	PZ	1	1	A		45.00
071	000043117	S	JUNTA ;PARA LA PORCION DE AFLOJE RAPIDO GE 557173	PZ	1	1	A		29.00
072	000043190	S	JUNTA ;PARA APLICARSE EN EL SOPORTE. GE 557924	PZ	1	1	A		37.00
073	000043281	S	PORCION ;DE AFLOJE RAPIDO DE LA VALVULA GE 558414	PZ	1	1	S		874.49
074	000043380	S	VALVULA ;PORCION INDEPENDIENTE SA-26 GE 558497	PZ	1	1	S		859.45
075	000033373	S	VALVULA ;APLICADORA DE FRENO TIPO P2A WABCO 561925	PZ	1	1	S		8,462.68
076	000043729	S	VALVULA ;AUTOMATICA DEL MAQUINISTA GE 562073	PZ	1	1	S		2,965.00
077	000043836	S	JUNTA ;PARA SOPORTE, DE VALVULA PILOTO GE 562614	PZ	1	1	A		62.00
078	000043885	S	JUNTA ;PARA EL SOPORTE PARA TUBOS GE 562872	PZ	1	1	A		33.00
079	000044230	S	VALVULA ;PORCION DE SERVICIO PARA VALVU GE 567141	PZ	1	1	S		2,228.06
080	000047969	S	JUNTA ;PARA SOPORTE DE VALVULA RELEVADO GE 97368	PZ	1	1	A		30.00
GRAN TOTAL:									48,768.94

277

APL REVIEW

Equipment Group ID: C30
 Component Modifier: Sequence BAH2
 APL Description: ARMADO-MECANICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000006759	S	ENPAQUE ;PARA MONTAJE DE CHIMENEA A TUR PZ GE 115X2240-2	1	1	1	A		344.93
002	000013813	S	PERNO ;2 7/8" DE LARGO PARA GRILLETE DE PZ GE 1805318P77	1	1	1	A		246.00
003	000015024	S	SELLO ;DE 144 PULGADAS REQUERIDO PARA PZ GE 1X4914	4	4	4	A		108.00
004	000015701	S	RESORTE ;PARA VALVULA PILOTO TERMOSTATI PZ GE 1X8557	1	1	1	A		35.02
005	000017103	S	ABRAZADERA ;CON HERRAJES PARA MANGUERAS PZ GE 2X4484	6	3	3	A		27.00
006	000019240	S	DUCTO ;FLEXIBLE DE 14 1/2 DE DIAMETRO P PZ GE 41A202118P1	1	1	1	A		1,542.37
007	000019703	S	ABRAZADERA ;DE 14 1/2 DE DIAMETRO INTER PZ GE 41A210603P9	2	1	1	A		238.61
008	000019943	S	MIRILLA ;ENSAMBLADA PARA TANQUE DE PZ GE 41A211045G1	4	2	2	A		511.40
009	000020248	S	PLACA ;1/4",2",10 1/2",ACERO WEAR ALLOY PZ GE 41A211671R14	8	4	4	A		180.00
010	000020560	S	TUERCA ;3/4"-10,HEXAGONAL,ESPECIAL PZ GE 41A212353P7	10	5	5	A		40.00
011	000020834	S	PLACA ;1/4",10 1/2",12",ACERO WEAR ALLO PZ GE 41A212675P1	4	2	2	A		210.00
012	000020909	S	BOTA ;DE HULE PARA CONEXIÓN DE AGUA DE PZ GE 41A212792P1	1	1	1	A		3,204.34
014	000022129	S	ENPAQUE ;PARA FILTROS ROTODINAMICOS DE PZ GE 41A215689P2	2	2	2	A		104.00
015	000032144	S	ANILLO ;O PARA DEPOSITO DE FILTROS DE PZ GE 41B547886P1	1	1	1	A		269.79
016	000022822	S	TAPON ;PARA TANQUE DE EXPANSION PZ GE 41A218525P1	1	1	1	A		171.87
017	000023010	S	ANILLO ;O PARA TUBO CON FLANCH DE ENTRA PZ GE 41A219499361	1	1	1	A		71.11
018	000080523	S	ROWDANA ;, 1 3/4",PLANA,NEGRA,ESPECIAL PZ GE 41A230085P1	4	2	2	A		10.00
019	000024422	S	TUERCA ;5/8"-11,HEXAGONAL,SEGURIDAD-NYL PZ GE 41A245709P9	4	4	4	A		1.00
020	000027359	S	MANGUERA ;DE 18 1/2" PULGADAS DE LARGO PZ GE 41A302307P1	12	12	12	A		140.94
021	000027466	S	COPEL ;AMULADO PARA MONTAJE DE FLECHA PZ GE 41A302690G1	10	5	5	A		244.23

278

APL REVIEW

Equipment Group ID CS0
 Component Modifier
 Sequence BAN2
 APL Description ARMADO-MECANICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code
 Mnemonic/Part /
 Drawing Number
 Status 2 Active - Restricted
 Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Item Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
022	000027987	S	JUNTA ;1/8", DE ESPESOR PARA VALVULA TE PZ GE 41A305106P2	1	1	A		39.85
023	000029355	S	INDICADOR ;DE TEMPERATURA DEL TANQUE DE PZ GE 41B510554P5	1	1	A		788.72
024	000029793	S	JUNTA ;DE MONTAJE DE VALVULA AMPLIFICAD PZ GE 41B512573P1	1	1	A		362.00
025	000034777	S	FILTRO ;DE AIRE SECUNDARIO PARA PZ GE 41C622443P1	12	12	A		384.00
026	000029934	S	ADAPTADOR ;PARA CONEXION DEL TUBO DEL R PZ GE 41B512672P1	6	2	A		338.00
027	000030759	S	ANILLO ;ABRAZADERA PARA CONEXION FLEXIB PZ GE 41B519731P1	2	1	A		1,664.40
030	000033936	S	JUNTA ;PARA MONTAJE DE VALVULA DE CONTR PZ GE 41C612517P1	1	1	A		27.21
031	000034652	S	HAZA ;PARA COMPRESOR AL CODD ENGRANADO PZ GE 41C620631P1	1	1	A		3,998.00
032	000036814	S	MALLA ;PARA TANQUE DE AGUA. PZ GE 41D721539G2	1	1	A		555.00
033	000036939	S	ENFRIADOR ;DE ACEITE LUBRICANTE. PZ GE 41D723088G1	1	1	S		21,068.80
034	000037101	S	HAZA ;PARA COMPRESOR LADO DEL MOTOR. PZ GE 41D724615P3	1	1	A		8,444.50
035	000038075	S	FILTRO ;DE AIRE PRIMARIO DE PLASTICO. PZ GE 41E901373G2	21	6	A		1,766.31
036	000038125	S	RADIADOR ;DE 42" PARA SISTEMA DE ENFRIA PZ GE 41R971400G9	6	3	A		14,851.99
037	000038133	S	VALVULA ;REGULADORA DE FLUJO DE AGUA PZ GE 41R991673ABG1	1	1	S		1,163.05
038	000038513	S	PERNO ;DE 2 3/16" DE LONGITUD PARA TORN PZ GE 479A747P4	10	5	A		26.27
039	000039040	S	JUNTA ;DE 3 5/8" DIAMETRO INTERIOR PARA PZ GE 491A317P11	1	1	A		15.00
040	000039727	S	MIRILLA ;ENSAMBLADA PARA NIVEL DE TANQU PZ GE 499A452P13	3	3	A		485.79
041	000040030	S	TUERCA ;3/8"-16, HEXAGONAL, SEGURIDAD-NYL PZ GE 499A906ABP3	12	12	A		1.00
042	000040147	S	ABRAZADERA ;PARA BOTA DE HULE PARA CONE PZ GE 499A910ABP14	4	2	A		52.32
043	000040337	S	JUNTA ;DE 3 1/2" PARA CARRETE DE TUBERI PZ GE 499A912AEP10	6	6	A		101.11

279

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
 Run on: 15/11/00 at: 10:49:10

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 4
 Reports: ALR132A
 Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: C30
 Component Modifier Sequence: BAE2
 APL Description: ARMADO-ELECTRICO GRAN REPARACION
 LOCOMOTORAS C-30-7
 Stock Code Mnemonic/Part Drawing Number: /
 Status: 2 Active - Restricted
 Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	055	000027417	S LUZ ;ENSAMBLADA DE PRUEBA DEL CMR GE 41A302523G1	PZ 1	1	A		240.00
>	056	000027441	S CALENTADOR ;DE TIRA LATERAL ENSAMBLADO GE 41A302596P1	PZ 2	2	S		2,413.86
>	057	000027664	S AISLADOR ;PARA PARRILLAS DE FRENO GE 41A303526P1	PZ 36	36	A		290.94
>	058	000027870	S SOCKET ;PARA FOCO INDICADOR DE PEDESTAL GE 41A304446P1	PZ 25	13	A		63.50
>	059	000029553	S INTERRUPTOR ;DE CUCHILLA DOBLE POLO PAR GE 41B511393P1	PZ 1	1	A		2,228.15
>	060	000030361	S INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 2 POLOS 150 GE 41B515348P2	PZ 1	0	A		1,321.00
>	061	000030379	S INTERRUPTOR ;DE CIRCUITO DE 2 POLOS 100 GE 41B515348P6	PZ 2	1	A		1,026.00
>	062	000030593	S BATERIA ;DE 8 VOLTS PARA LOCOMOTORA GE 41B515957P1	PZ 8	4	A		3,445.89
>	063	000030767	S RETEN ;PARA PARRILLAS DE FRENO DINAMICO GE 41B510760P1	PZ 6	2	A		76.26
>	064	000031716	S INTERRUPTOR ;TERMICO LOPS GE 41B542523P1	PZ 1	1	A		1,780.72
>	065	000032680	S RELEVADOR ;DE RETENCION DE TEMPERATURA GE 41B555393P1	PZ 2	1	A		2,769.30
>	066	000032839	S RELEVADOR ;DE SOBREVELOCIDAD GE 41B560270P4	PZ 1	0	A		2,068.34
>	067	000033134	S DIDO ;DE BLOQUEO PARA EL CMR GE 41B564808G1	PZ 1	1	A		366.89
>	068	000035162	S CAJA ;PROTECTORA DE ABRAZADERA DE CABLE GE 41C632974P2	PZ 2	1	A		354.21
>	069	000035741	S INDICADOR ;DE PALANCA DE FRENO GE 41C657378P1	PZ 1	1	A		791.36
>	070	000035758	S INDICADOR ;DE PALANCA REGULADORA GE 41C657378P2	PZ 1	1	A		20.24
>	071	000038927	S RESISTENCIA ;16 OHMS GE 488A353ADP8	PZ 1	0	A		325.32
>	072	000039404	S INTERRUPTOR ;PARA COMPARTIMENTO DE FARO GE 497A911P1	PZ 8	2	A		99.48
>	073	000039669	S JUNTA ;PARA MONTAJE DE LUZ DE DOMO DE GE 499A413P1	PZ 6	6	A		10.00
>	074	000039677	S ANILLO ;RETN DE LENTE PARA LUZ DE DOMO GE 499A414P1	PZ 3	2	A		113.00

280

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 15/11/00 at: 10:49:10

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

APL REVIEW

Page: 5
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID
C30

Component
Modifier
Sequence BAE2

APL Description ARMADO-ELECTRICO GRAN REPARACION
LOCOMOTORAS C-30-7

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	075	000040105	S ABRAZADERA ;SIN FIN DE 1" A 2 1/4", PAR PZ GE 499A910AAP3	1	1	1	A		6.31
>	076	000041996	S INTERRUPTOR ;DE PARO DE EMERGENCIA DEL PZ GE 501A222P33	1	1	1	A		662.29
>	077	000042002	S INTERRUPTOR ;DE BOMBA DE COMBUSTIBLE PZ GE 501A222P45	4	2	2	A		1,665.90
>	078	000042010	S INTERRUPTOR ; DE SOBRE VOLTAJE Y LLAMAD PZ GE 501A222P5	2	1	1	A		539.79
>	079	000042028	S INTERRUPTOR ;SELECTOR DEL CHR PZ GE 501A222P54	1	1	1	A		2,016.62
>	080	000042036	S INTERRUPTOR ;DE ENCENDIDO DEL MOTOR PZ GE 501A222P55	1	1	1	A		629.00
>	081	000042044	S INTERRUPTOR ;DE BOMBA DE COMBUSTIBLE EC PZ GE 501A222P56	1	1	1	A		982.00
>	082	000048363	S AMPERIMETRO ;DE CARGA PZ GE A707JB	1	1	1	S		684.44

GRAN TOTAL:									68,854.12

281

ANEXO II

By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
on: 16/11/00 at: 12:30:55

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2

Report: ALR132A

APL REVIEW

Version: 4.3.01.001a

Equipment Group ID BAP164
Component BAP BOMBA DE ALTA PRESION
Modifier
Sequence B164
APL Description CAMBIO DE BOMBA DE INYECCION (BRICE)
132X1645
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLB164
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000009662	S	BOMBA ;DE ALTA PRESION (BRYCE) GE 132X1645	PZ	1	1		S	2,026.51
002	000011403	S	KIT ;DE EMPAQUES PARA INSTALACION DE GE 150X1096-4	PZ	1	1		A	33.29
GRAN TOTAL:									2,059.80

283

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: BAG117
Component: BAG BOMBA DE AGUA
Modifier:
Sequence: 8117
APL Description: CAMBIO DE BOMBA DE AGUA CON ENGRANE IMP.
Stock Code:
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: TTLB117
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
001	000008318	S	BOMBA ;DE AGUA CON ENGRANE GE 125X1172	PZ	1	1	S		13,901.50
002	000011387	S	KIT ;DE INSTALACION DE BOMBA DE AGUA GE 150X1070	PZ	1	1	A		80.00

GRAN TOTAL:									13,981.50

284

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:34:10

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
BAC127

Component BAC BOMBA DE ACEITE
Modifier
Sequence B127

APL Description CAMBIO DE BOMBA DE ACEITE. V16
139X1271

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLB127

Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Item Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000010090	S BOMBA ;DE ACEITE LUBRICANTE PARA MOTOR GE 139X1271	P2	1	1	S		21,874.08
>	002	000011411	S KIT ;DE ENPAQUES PARA INSTALACION DE GE 150X1139-1	P2	1	1	A		90.03
GRAN TOTAL:									21,964.11

285

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:44:52

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID BCO142
Component BCO MOTOR BOMBA DE COMBUSTIBL
Modifier
Sequence B142
Stock Code 132X1420-1
Mnemonic/Part
Drawing Number TTLB142
Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000009456	S BOMBA ;DE COMBUSTIBLE ENSAMBLADO CON CE 132X1420-1	PZ	1	1	S		285.98
GRAN TOTAL:									285.98

286

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:46:10

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID CA
Component CA CONJUNTO DE FUERZA ARTICU
Modifler
Sequence CA
Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS
APL Description CAMBIO DE CONJUNTO DE POTENCIA. BIELA A.
190X1037
Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TILCA

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000014027	S CONJUNTO ;DE POTENCIA COMPLETO CON BIEL PZ GE 190X1037		1	1	S		45,156.09
>	002	000011346	S KIT ;DE ENPAQUES PARA INSTALACION DE PZ GE 150X1024-4		1	1	A		227.53

GRAN TOTAL:									45,383.62

287

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:46:50

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID Component CM CONJUNTO DE POTENCIA MAES APL Description CAMBIO DE CONJUNTO DE POTENCIA. BIELA M.
CM Modifier 190X1036
Sequence CM Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTLCM
Status 2 Active - Restricted
Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000014019	S	CONJUNTO ;DE POTENCIA COMPLETO COM BIEL PZ GE 190X1036		1	1	S	44,701.39
>	002	000011346	S	KIT ;DE EMPAQUES PARA INSTALACION DE GE 150X1024-4	PZ	1	1	A	227.53

GRAN TOTAL: 44,928.92

288

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:49:31

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: GSV225
Component GSV: GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD
Modifier: 136x2250
Sequence: S225
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS
APL Description: CAMBIO DE GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD
Stock Code: 136x2250
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: T1LS225

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UDI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000010041	S GOBERNADOR ;DE SOBREVELOCIDAD GE 136x2250	P2	1	1	S		8,475.33
>	002	000005991	S EMPAQUE ;PARA GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD GE 115x1232	P2	1	1	A		6.10

GRAN TOTAL:									8,481.43

289

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:45:53

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: GND216
Component GND GOBERNADOR
Modifier: 136X2165-2
Sequence: G216
Stock Code: /
Mnemonic/Part: TTLG216
Drawing Number: TTLG216
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	00009993	S GOBERNADOR ;DE CONTROL PROGRAMADO PARA GE 136X2165-2	PZ	1	1	S		17,904.90
>	002	00006007	S EMPAQUE ;PARA MONTAJE DE GOBERNADOR DE GE 115X1245	PZ	1	1	A		15.66
>	003	000070490	S ACEITE ;PARA GOBERNADOR / GED6817F10. ALSTONR G1-1009	L	2	2	A		4.91
GRAN TOTAL:									17,925.47

290

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 12:56:50

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Pages: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID
TUR171

Component TUR TURBOCARGADOR
Modifier
Sequence 1171

APL Description CAMBIO DE TURBOCARGADOR, V16
126X1716

Stock Code
Mnemonic/Part /
Drawing Number TTL1171

Status 2 Active - Restricted
Owner GIPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000008417	S TURBOCARGADOR ; PARA MOTOR DE 16 CILINDR GE 126X1716	1	1	S		122,159.06
>	002	000011361	S KIT ; DE EMPAQUES DE INSTALACION DE GE 150X1047-1	1	1	A		760.45
GRAN TOTAL:								122,919.51

291

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 13:02:39

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2

Report: ALR132A

APL REVIEW

Version: 4.3.01.001a

APL Equipment Group ID
EXCK1

Component EMC EXCITADOR

APL Description CAMBIO DE EXCITADOR

Modifier

SGY27X1

Sequence EXK1

Stock Code

Mnemonic/Part

Drawing Number TTLEKX1

Status 2 Active - Restricted

Owner GTPROCD GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	00004651	S GENERADOR ; EXCITADOR, EXCITACION *EM GE Sgy27X1	P2	1	1	S		0.00

GRAN TOTAL: 0.00

293

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 13:03:31

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: EAGJ1
Component EAG: GENERADOR AUXILIAR
Modifier: /
Sequence: EAJ1
Stock Code: 5GY27J1
Mnemonic/Part: TLEAJ1
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	00004644	S GENERADOR ;AUXILIAR, EXCITACION "E" GE 5GY27J1	PZ	1	1	S		0.00

GRAN TOTAL: 0.00

294

Req. By: IQVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 13:09:25

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: H0C16
Component MDC: MOTOR DIESEL COMPLETO
Modifier: HD16
Sequence: HD16
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS
APL Description: CAMBIO DE MOTOR DIESEL 16 CILINDROS. NOV
Stock Code: 7FDL16
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: T1LMD16

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000045757	S MOTOR ;DIESEL DE 16 CILINDROS GE 7FDL16	P2 1	1	1	S	1,478,464.12
GRAN TOTAL:								1,478,464.12

295

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at 13:08:57

ALSTON TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: VEN5G2
Component: VEN VENTILADOR DE EQUIPO
Modifier: V5G2
Sequence: V5G2
APL Description: CAMBIO DE VENTILADOR DE EQUIPO (PARQUE : 41B515965G2)
Stock Code: /
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: TTLV5G2
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000030619	S VENTILADOR ;DE EQUIPO. GE 41B515965G2	PZ	1	1	S		26,389.95
GRAN TOTAL:									26,389.95

296

APL Equipment Group ID: MIREB
Component MTR: MOTORES DE TRACCION / VEN
Modifier: 5GE752EBW
Sequence: MTEB
Stock Code: /
Mnemonic/Part: /
Drawing Number: TILMTEB
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	Stock Code	Item Description/ Type Mnemonic Part Number or Sub APL	Quantity UOI Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001 000044602	S MOTOR ;DE TRACCION EB GE 5GE752EBW	PZ 1	1	S	90,334.11	
>	002 000011195	S COJINETES ;DE MOTOR DE TRACCION (STD). GE 41B535757G6	PZ 2	2	A	2,595.60	
>	003 000039222	S FELPA ;PARA LUBRICADOR DE EJE DE MOTOR GE 4944569P1	PZ 2	2	A	342.93	
>	004 000023549	S JUNTA ;DE TAPA DE LUBRICADOR PARA CHUMA GE 41A2391100P1	PZ 2	2	A	5.52	
>	005 000046680	S TORNILLO ;3/8"-16, 3/4", HEXAGONAL GE 8805498P1	PZ 8	8	A	4.98	
>	006 000046821	S RESORTE ;PARA PLACA EMPUJADORA DE LUBRI GE 8819297P1	PZ 4	4	A	6.00	
>	007 000055459	S PLACA ;CANDADO DE SEGURIDAD PARA TORNIL ALSTOMR GA-03A2	PZ 4	4	A	15.00	
>	008 000070482	S ACEITE ;PARA CILINDROS DEL MOTOR DE TR L ALSTOMR G1-1004	PZ 8	8	A	9.57	
>	009 000037598	S CAJA ;DE ENGRANES PARA MOTOR DE TRACCIO GE 41D732364G30	PZ 1	1	A	4,837.65	
>	010 000011726	S KIT ;DE JUNTAS PARA GE 160X1026	PZ 1	1	A	1,631.58	
>	011 000046730	S TORNILLO ;1 1/4"-7,3 3/4", CUADRADO GE 8811457P1	PZ 2	2	A	158.99	
>	012 000004184	S TUERCA ;1 1/4" - 7, - HEXAGONAL ALSTOMR GA2590	PZ 2	2	A	11.16	
>	013 000004739	S PASADOR ;TIPO CHAVETA DE 3/16"X 2 3/4 L ALSTOMR GA2649	PZ 2	2	A	0.38	
>	014 000004598	S RONDANA ;1 1/4" D1 2"DEK. -5/16"ESPESOR ALSTOMR GA2635	PZ 2	2	A	3.90	
>	015 000023150	S TORNILLO ;1 1/2"-6,4 1/2", HEXAGONAL GE 41A232260P1	PZ 3	3	A	114.38	
>	016 000013987	S RONDANA ;1 1/2", PLANA,, NEGRA GE 189V673P1	PZ 3	3	A	4.00	
>	017 000070581	S GRASA ;CRATER TIPO ESSELF 2200 FC PARA ALSTOMR G1-101B	KG 6	6	A	9.05	
>	018 000034132	S MANCUERNA ;MOTRIZ 74 DIENTES GE 41C616695G2	PZ 1	1	S	26,969.70	
>	019 000019729	S BALERO ;DE EJE MOTRIZ GE 41A210656P6	PZ 2	2	S	1,750.00	

GRAN TOTAL: 128,804.53

297

Req. By: TOVAR, MEDINA LUIS ENRIQUE
Run on: 16/11/00 at: 13:07:16

ALSTOM TRANSPORTE S.A. DE C.V.

Page: 2
Report: ALR132A
Version: 4.3.01.001a

APL REVIEW

APL Equipment Group ID: COMP5
Component COM: COMPRESOR DE AIRE
Modfller: 41A215678P5
Sequence: CP5
Stock Code: /
Mnemonic/Part: TTLCPS
Drawing Number: /
Status: 2 Active - Restricted
Owner: GTPROCO GERENTE DE PROCEDIMIENTOS

Item	StockCode	Type	Description/ Mnemonic Part Number or Sub APL	UOI	Quantity Installed	Quantity Required	Cycle Months	Cost Type	Cost Estimate
>	001	000079194	S COMPRESOR DE AIRE GARDNER-DENVER GE 41A215678P5	PZ	1	1	S		0.00
>	002	000070441	S ACEITE PARA EL USO EN COMPRESORES ALSTOMR GI-1001	L	40	40	A		7.24

GRAN TOTAL: 7.24

798