

24-1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN

**ESTUDIO Y ANALISIS DEL PROCESO TECNICO
Y SUS COSTOS DE REHABILITACION DEL
TRACTOR ALLIS-CHALMERS MODELO 185,
EN EL TALLER GENERAL DE REPARACIONES DE
SERVICIOS EJIDALES, S. A. DE C. V. DE
TORREON, COAHUILA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A N :
**CANSINO FABELA NEMESIO
CORTES MARQUEZ MIGUEL ANGEL**

DIRECTOR DE TESIS:
DR. AHMED HOSSAIN MIRDHA B.

CUAUTITLAN IZCALLI, MEX.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Página
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
CAPITULO I. REVISION DE LITERATURA	6
1.1 Talleres	6
1.2 Instalaciones	7
1.3 Areas de Trabajo	8
1.4 Personal	9
1.5 Almacén	10
1.6 Administración	11
1.7 Mantenimiento	11
1.8 Mantenimiento preventivo	12
1.9 Mantenimiento correctivo	13
1.10 Control de Calidad	16
1.11 Herramienta	16
1.12 Seguridad en el Taller	20
1.13 Costos de reparación	24
CAPITULO II. ORGANIZACION DEL TALLER	27
2.1 Introducción	27
2.2 Características del Taller General de Reparaciones de Torreón, Coah.	28
2.2.1 Instalaciones	29
2.2.2 Areas de Trabajo	29
2.2.2.1 Area de desarmado	29

2.2.2.2.	Area de lavado	31
2.2.2.3	Area de motores	31
2.2.2.4	Area de mandos finales	31
2.2.2.5	Area de montaje mecánico	32
2.2.2.6	Area de pintura y hojalatería	32
2.2.2.7	Area del sistema eléctrico	32
2.2.2.8	Area de detallado	32
2.2.2.9	Areas de soldadura y neumáticos	33
2.2.2.10	Area administrativa	33
2.2.3	Personal	34
2.2.4	Almacén	39
CAPITULO III. METODOS Y MATERIALES		43
3.1	Diagnóstico	44
3.2	Metodología para la obtención de costos	112
CAPITULO IV. DETERMINACION Y ANALISIS DE LOS COSTOS DE REHABILITACION		112
DISCUSION Y ALTERNATIVAS		120
CONCLUSIONES		124
BIBLIOGRAFIA		127
APENDICE		130

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Distribución de mecánicos y ayudantes.....	38
CUADRO 2. Ejemplo de clave de localización de un objeto..	41
CUADRO 3. Desarmado inicial del tractor	47
CUADRO 4. Desarmado de motor	50
CUADRO 5. Motor: Diagnóstico de partes	55
CUADRO 6. Motor: Armado	60
CUADRO 7. Mandos finales: Desarmado.....	71
CUADRO 8. Mandos finales: Diagnóstico de partes	77
CUADRO 9. Armado de mandos finales	85
CUADRO 10. Montaje mecánico 2.....	94
CUADRO 11. Hojalatería y Pintura	99
CUADRO 12. Vulcanización	102
CUADRO 13. Sistema Eléctrico	104
CUADRO 14. Control de calidad	108
CUADRO 15. Cálculo de costo de mano de obra por tractor...	118
CUADRO 16. Costos de refacciones y materiales	118

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Plano de distribución general de instalaciones de Servicios Ejidales, S.A. de Torreón Coah.....	30
FIGURA 2. Organigrama del Taller General de Reparaciones..	35
FIGURA 3. Integración de puestos del Taller General de Reparaciones en Torreón, Coah.....	36
FIGURA 4. Organización del Almacén	39

AEREVIATURAS Y SIMBOLOS UTILIZADOS

BANRURAL	Banco Nacional de Crédito Rural
B. de L.	Brazos de levante
C. V.	Capital Variable
D. P.	Director de Potencia
H. P.	Caballos de fuerza
Lbs.	Libras
Lt. (s)	Litro (s)
Min.	Minuto (s)
MM-1	Montaje Mecánico 1
MM-2	Montaje Mecánico 2
Nº	Número (s)
O-RING	Empaque de hule o liga
P.C.	Prueba de Campo
Plg.	Pulgada (s)
Plg ²	Pulgada (s) cuadrada (s)
P.M.S.	Punto muerto superior
P.S.I.	Libras sobre pulgada cuadrada
R.P.M.	Revoluciones por minuto
S. A.	Sociedad Anónima
S. A. E.	Sociedad de Ingenieros Automotrices
T. D. F.	Toma de fuerza
(°)	Grado (s)
(")	Pulgada (s)
(%)	Porciiento,

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

En nuestro país, la utilización de maquinaria agrícola y de otras máquinas necesarias para otras actividades se ve restringida debido principalmente a los altos costos de la misma ya que por ejemplo un tractor agrícola grande de 160 H.P. tenía un precio de \$6'500,000.00 en 1983, este ejemplo sirve para comprender el problema que se presenta para adquirir una máquina de este tipo, no sólo para un individuo sino también para un grupo llamese sociedad, cooperativa, etc., el cual tendría que empezar por organizarse; en la mayoría de los casos estas organizaciones no funcionan debidamente por una mala administración que en ellas existe, por lo que después de un período corto de tiempo se desintegran y no cumplen su objetivo de adquirir un objeto, terminando inclusive en problemas de tipo personal.

Observando lo anterior se deduce que representa un fuerte desembolso y en las condiciones económicas actuales es muy difícil que se realice; una medida que viene a aliviar esta situación es la de cuidar al máximo la maquinaria de que se dispone en base a una buena administración y sobre todo un adecuado mantenimiento de tipo preventivo.

En lo respecta a la administración, en ésta se programa el uso adecuado de la máquina de acuerdo a sus características para operar, de esta forma se evita que la maquinaria sufra daños debido a que se le asignan labores no propias de su capacidad y tamaño. Por otro lado el mantenimiento preventivo que se realiza a la maquinaria, previene como su nombre lo dice, el daño a

algunas piezas que pueden traer como consecuencia fallas más graves de partes que son más complicadas, lo que se traduce en mayores costos tanto por la pérdida de tiempo de la máquina, como por el costo que significa la reparación de la falla.

Por otro lado, el agricultor Mexicano, carente de los conocimientos técnicos esenciales para el manejo y mantenimiento de la maquinaria, descuida esas normas (mantenimiento y servicio) en la operación de su maquinaria, además, en general se muestra negligente a seguir dichas normas sobre todo cuando la maquinaria no es de su propiedad; de esta forma las máquinas quedan inservibles en corto tiempo siendo desechadas por carecerse de los recursos económicos necesarios para volver a rehabilitarlas.

En la actualidad, el Gobierno Mexicano se ha preocupado por mantener la mecanización del campo para lo cual ha adquirido maquinaria y a través de programas y proyectos la pone a disposición de los agricultores para la realización de las actividades agrícolas.

Sin embargo, como se ha explicado, la maquinaria funciona por poco tiempo y con la situación económica actual ya no es posible la adquisición y renovación de la misma por lo que se ha optado por una rehabilitación a gran escala de las máquinas que habían entrado en desuso. Para esto se ha implementado programas tendientes a reacondicionar en gran escala no sólo máquinas, sino también implementos para lo cual se han acondicionado primeramente grandes talleres (5 distribuidos en la República Mexicana) en los cuales la maquinaria es reparada sistemáticamente.

Esta tesis pretende precisamente mostrar uno de estos gran des talleres (Taller General de Reparación, Servicios Ejidales, S. A., Torreón, Coahuila) que resulta interesante por el hecho de ser algo nuevo en el país, algo que nunca se había llevado a cabo en México y que sin duda tiene su importancia tanto económi ca como social y técnica.

Económica por presentar una alternativa en la disposición de maquinaria reacondicionada para trabajar en el campo a un cos to bajo en comparación con el alto costo de maquinaria nueva.

Social ya que por un lado permite que los agricultores pue dan trabajar la tierra con máquinas que pueden adquirir a bajos precios, y por otro lado crea fuentes de trabajo así como la dis ponibilidad de los productos cultivables en mayor cantidad y con menos esfuerzo.

Por último, resulta importante ya que se abre camino hacia el conocimiento de la maquinaria propiamente, de su funcionamiento, de su reparación, de su mantenimiento, etc., lo que viene a bene ficiar directamente tanto a la máquina como al agricultor en sí.

Es por esto - como ya se dijo - que es interesante el cono cimiento de estos organismos (talleres), con el fin de adquirir las experiencias que sobre reparación de maquinaria se tenga en ellos con la finalidad de tomar las que puedan servir en la solu ción de problemas que sobre el ramo se presenten en el futuro.

Este trabajo está enfocado básicamente al aspecto técnico de la operación del taller y va encaminado precisamente a presen tar esas experiencias y ponerlas al alcance de quien o quienes se interesen en ellas y las puedan tomar para fines particulares,

para fundamentar esto es importante que se tengan objetivos que cubran con la totalidad de la investigación a que se refiere el planteamiento del problema.

O B J E T I V O S

1. Recolección de información sobre estructura organizativa, administración y funcionamiento del taller.
 2. Recolección de métodos técnicos de todos los procesos de diagnóstico de los trabajos relacionados con reparaciones de los tractores.
 3. Sistematización de las técnicas de reparaciones de diferentes órganos del tractor.
 4. Procesos (métodos) de control de calidad de reparaciones de los mismos.
 5. Determinación de los costos de reparaciones.
- Como un apoyo en la realización de esta tésis, es importante tener una revisión de literatura para tener conocimiento de lo que se ha escrito sobre el tema.

C A P I T U L O I

REVISION DE LITERATURA

Para abordar el tema de este trabajo, se exponen en seguida extractos de algunos libros que tratan acerca de lo que es un taller de reparación de maquinaria agrícola y sus características, lo que es el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y finalmente lo que es el mantenimiento correctivo o reparación.

1.1 TALLERES

Berlijn, J. (9), opina que el taller de reparaciones es un anexo importante en la empresa agropecuaria cuya finalidad es - mantener en buen estado máquinas y herramientas para así respaldar las operaciones de campo. Señala también la principal tarea del taller que incluye diferentes tipos de servicios como - son:

- a) Servicios de mantenimiento;
- b) Revisiones periódicas;
- c) Reparaciones.

Por su parte Piqueras (25), hace una clasificación de los talleres mencionando sus características:

a) Taller de gran envergadura. Es aquel en el que se puede fabricar alguna pieza de repuesto; puede ser el caso de un centro regional de reparación de alguna casa comercial de un gran contratista de maquinaria aunque ésta no sea maquinaria agrícola.

b) Taller Medio. Destinado a reparar especialmente muchas - máquinas iguales o muy semejantes.

c) Taller Comarcal. Atiende solamente a la maquinaria que puede poseer, por ejemplo, una cooperativa con amplia sección de maquinaria o un grupo importante de explotación en común.

d) Taller de Explotación Familiar. En el que el propio agricultor con aptitudes mecánicas y elemental preparación puede efectuar alguna pequeña reparación, conservación y mantenimiento de su tractor, cosechadora, etc.

Finalmente, Candeleon Phillippe (11), expresa que la importancia de un taller de reparación debe estar en proporción a la superficie de la explotación y el grado de tecnificación de la misma. Señala además que las ventajas que se pueden obtener de un taller bien equipado son importantes y señala como ejemplo las siguientes:

- Trabajos de reparación inmediatos que permiten una interrupción mínima de trabajo;
- Economía en los desplazamientos;
- Menor costo en las reparaciones;
- Ocupación de mano de obra cuando no es temporada de labores agrícolas que puede revisar, modificar o reparar la maquinaria.

1.2 INSTALACIONES

Ríos Martínez, E. (27), expone que antes de emprender un proyecto de construcción de un taller, es necesario realizar un diagnóstico de las necesidades reales, además de un inventario de la maquinaria agrícola que se posee, para saber de las necesidades que se van a satisfacer con las instalaciones que se desean construir.

Agrega que la construcción debe ser sencilla pero funcional con espacio sobrado para las necesidades presentes y para las futuras si hay una ampliación del taller. El local debe - construirse con material incombustible para evitar posibles - riesgos de incendio, por lo general el techo debe ser de dos - aguas con estructuras de acero prefabricadas que eliminan los soportes interiores para aprovechar mejor el espacio. Debe - contar con un buen drenaje; el piso debe ser de concreto reforzado de 6" de grueso mínimo con una ligera pendiente hacia la puerta y con instalación de agua potable para el uso diario.

Una ventana debe ser proporcionada cada 6 metros de espacio si se quiere iluminar con luz natural. Un alumbrado artificial puede ser proporcionado por lámparas de 150 a 200 watts, tipo reflector montadas de 3 a 6 metros arriba del piso y de - 3.5 a 4.5 metros de separación.

Las cajas para contacto deben ser distribuidas en todo el taller y estar en buenas condiciones porque el equipo de taller como planta para soldadura eléctrica, compresoras, taladro, - etc., requiere circuitos especiales y con enchufe (220 volts). Asimismo, se reservará un pequeño espacio para llevar la contabilidad y otros espacios para lavabos, sanitarios y regaderas - para el aseo del personal que trabaja en el taller.

1.3 AREAS DE TRABAJO

Berlijn (9), considera las diferentes áreas de un taller - las cuales se enumeran de la siguiente manera:

a) Herrería. Encargada de mantenimiento, revisión, reparación;

b) Mecánica. También da mantenimiento, revisión, reparación;
c) Repuestos. Encargada de repuestos y suministros;
d) Carpintería. Encargada de trabajos de carpintería;
e) Servicios Generales. Encargada de limpieza y engrase de -
maquinaria;

f) Depósito. Encargada del depósito de maquinaria.

Por su parte Ríos Martínez (27), expresa que es necesario tener bien definidas las áreas de trabajo en un taller de maqui-
naria agrícola así como sus respectivas funciones. Dichas -
áreas, también pueden ser llamadas secciones y a su vez, enlis-
ta las siguientes:

- Sección de mecánica;
- Sección de corte y soldadura;
- Sección de limpieza y lubricación;
- Sección de sistemas eléctricos y de inyección;
- Sección de combustibles y lubricantes;
- Sección de refacciones y materiales.

1.4 PERSONAL

Berlijn (9), señala que en talleres grandes se cuenta con
varios encargados especializados, cada uno es responsable de la
ejecución y supervisión de ciertos trabajos. Cuando existen va-
rios responsables, éstos se dividen las tareas, por ejemplo el
jefe de taller es responsable de las tareas del taller, pero la
ejecución y supervisión directas de los trabajos son responsabi-
lidad de los superintendentes. El jefe de taller supervisa los
trabajos de los superintendentes y éstos a su vez supervisan -
los trabajos de los mecánicos, herreros, carpinteros y demás.

El número de superintendentes depende del tamaño del taller, de la cantidad de trabajo y de los servicios especializados que se atienden.

1.5 ALMACEN

Señala Berlijn (9), que la maquinaria agrícola se almacena cuando ésta está fuera de uso y agrega que ninguna máquina debe estar fuera del edificio, sujeta a las condiciones climatológicas por más tiempo que el necesario.

Cada máquina de la empresa debe contar con su propio lugar en el almacén el cual por ningún motivo debe ser ocupado por otra; ésto se hace para mantener el orden en el mismo.

El tamaño de dicho almacén proporciona una relación directa con el número y dimensiones de las máquinas de la empresa, y su piso debe ser de concreto de preferencia o bien de asfalto.

Los lugares para tractores de orgua deben tener carriles de madera para proteger el piso.

La altura y ancho de las puertas por donde entran y salen las máquinas deben ser ajustadas de tal manera que las máquinas más grandes puedan entrar y salir fácilmente.

Ríos Martínez (27), por otra parte, menciona que el almacenamiento de refacciones y materiales ayuda a llevar un buen control de éstos, así como de las herramientas especiales y señala que el almacén debe tener estantes que sirvan para colocar las refacciones y materiales clasificados. Los estantes pueden ser:

- a) Estantes para materiales y refacciones especiales;
- b) Estantes para materiales de uso común;
- c) Estantes para herramientas de campo;

d) Estantes para artículos de uso frecuente.

La estantería para materiales y refacciones especiales tiene un diseño tipo fichero que permite colocar los materiales pesados en la parte baja de los estantes. Cada hilera de cajones está marcada con una letra y cada cajón se marca con un número, además cada estante debe llevar un número. Las refacciones se identifican con una ficha, en ésta se indica el número de cajón donde se encuentra cada una de ellas, por ejemplo, la ficha con el número 5 D 3 quiere decir que la refacción que identifica la ficha se encuentra en el estante 5, en la hilera D y en el cajón 3.

1.6 ADMINISTRACION

En lo referente a la administración del taller, Ríos Martínez (27), hace un desglose muy completo y amplio del proceso administrativo dentro del mismo, desarrollando cada uno de los elementos y señalando como fundamentales la planeación, organización y control.

Por su parte, Berlijn (9), comenta que llevando un adecuado control administrativo del taller se tienen las siguientes ventajas:

- Garantía del buen funcionamiento del taller;
- Planificación de los trabajos en forma óptima;
- Evaluación de resultados en forma objetiva.

1.7 MANTENIMIENTO

Según Hollenberg y Johnson (16), el mantenimiento de un tractor agrícola incluye aquellas necesidades de servicio diario y periódico de los tractores, que aseguran el mejor funcionamiento.

to, la máxima eficiencia y el mayor número de años de operación satisfactoria.

1.8 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Ríos Martínez (27), define al mantenimiento preventivo como una labor que incluye servicios diarios y servicios efectuados en ciertos intervalos de tiempo, también llamados periódicos y sugiere que el mantenimiento debe ser de carácter preventivo para evitar fallas inoportunas, reducir las operaciones costosas, el desgaste prematuro de partes y accidentes.

Por su parte, Adams, O. (1), plantea que un mantenimiento preventivo es una práctica sistemática de inspección y rehabilitación basada en programas bien planeados para prevenir un desastre en la máquina.

Sobre el mismo punto, Culpin, C. (12), opina que un mantenimiento preventivo debe auxiliarse de un libro de registro en donde se anotan regularmente datos de cambios de aceite lubricante y de otros tipos de servicios. Asevera también que dicho libro permite efectuar un chequeo en consumo de combustible y aceite y hace fácil observar si en un momento dado el tractor debe estar en servicio o no, mejorando así la eficiencia del mismo.

Brown, A.D. (10), afirma que éste tipo de mantenimiento (preventivo), incrementará la vida de todas las partes de la máquina reduciendo también el desgaste en un mínimo y agrega que a pesar de lo anterior el desgaste normal ocurre, lo que hará necesario realizar eventualmente reparaciones menores y con un uso continuo se harán necesarias reparaciones mayores.

En lo referente a las ventajas del mantenimiento preventivo, Hathaway (14), expresa que para que éste sea bueno, es necesario conocer sus fundamentos para hacerlo eficiente y correctamente con lo que se asegura obtener el máximo rendimiento del equipo. Asimismo menciona que las ventajas obtenidas del mantenimiento preventivo son:

- Se reducen las fallas de la máquina;
- Se ahorra en los costos de operación;
- Se mantiene un funcionamiento seguro del equipo.

También Hollenberg y Johnson (16), mencionan que el servicio apropiado de un tractor reduce el número de fallas en el campo y la necesidad de reparaciones serias de la máquina.

1.9 MANTENIMIENTO CORRECTIVO (REPARACION)

Hollenberg y Johnson (16), explican que un reacondicionamiento formal de un tractor es un trabajo que debe ser realizado por un mecánico especializado y en un taller que tenga el equipo y herramientas esenciales.

Por su parte Berlijn (9), opina que las reparaciones incluyen reemplazos y ajustes de partes de la máquina en el momento en que éstas se descomponen. Agrega también que las reparaciones no se pueden planificar y se consideran servicios de emergencia.

Ahondando en esto, Brown A.D. (10), hace una clasificación de los tipos de reparaciones designándolas como reparaciones menores y reparaciones mayores.

Dentro de las primeras incluye los siguientes trabajos: sustitución de válvulas y puntos de encendido; instalación de

nuevos anillos al pistón; instalación de cojinetes de biela y de bancada. Señala que este tipo de trabajos serán hechos por un mecánico competente con equipo especial y adecuado.

Respecto a las segundas, incluye dentro de ellas los siguientes trabajos; sustitución de camisas; sustitución del sistema de engranaje; sustitución de cigueñal y cojinetes principales y finalmente sustitución de guías de válvulas e inserciones así como instalación de nuevos pistones y algún otro trabajo mayor sobre engranes o mandos finales. También aquí, señala que éstos trabajos necesariamente siempre deberán ser hechos por un buen mecánico en un buen taller de reparación equipado.

Para una reparación cualquiera que ésta sea, es necesario un diagnóstico; sobre éste punto Massey-Ferguson (22), en su compendio sobre mecánica de tractores agrícolas presenta el diagnóstico detallado de cada sección del tractor como motor, tren de transmisión, etc.; en específico para los modelos de tractores MF-265 y MF-275.

También John Deere (20), diagnostica las fallas de algunas piezas principales como émbolos, anillos, válvulas de admisión y escape, engranes, barra de balancines, etc., de los tractores, indicando a la vez las causas posibles de dichas fallas.

En especial sobre cojinetes y sellos, John Deere (19), explica detalladamente las principales fallas de éstas piezas como son el desgaste, rotura, corrosión, etc., y las causas que las provocaron señalando también las tolerancias de holgura que hay en cojinetes principales.

Motor (23), presenta detalladamente el diagnóstico, armado y desarmado de diferentes motores (cummins, ford, perkins, etc.), tanto diesel como gasolina así como también expresa las especificaciones generales de otras marcas de máquinas como J. I. - Case, John Deere, Chrysler, Allis - Chalmers, Massey-Ferguson, Hércules, etc.

En lo referente a reparación, Admas, O.L. (2), apunta que los motores diesel empleados en camiones, tractores, autobuses, excavadoras mecánicas, etc., deben examinarse periódicamente, lo cual requiere un desmontaje completo del motor, limpiando y comprobando las partes sujetas a desgaste y corrigiéndolas antes de montarlas de nuevo. También agrega que el trabajo que exige el mantenimiento de un motor consiste en limpiar, ajustar, reparar y sustituir los distintos órganos sujetos a desgaste o rotura.

Harris, A.G. et. al. (13), mencionan que un tractor manteniéndolo y operando correctamente es una pieza muy valiosa en el equipo de una granja, sin embargo, pueden producirse ciertos defectos o falla, bien sean debidos a desgaste de los componentes, a operar en condiciones extremas o a un mantenimiento inadecuado del tractor haciendose necesario reconocer y corregir tales defectos.

De igual forma señala que el tipo de fallas que pueden ser corregidas por el operador pueden encontrarse en el arranque o durante el funcionamiento del tractor. A fin de localizar rápida y correctamente la falla, debe hacerse una comprobación sistemática. El operador debe observar normalmente si el tractor

tiene fallas mientras esté en funcionamiento, algunas fallas se producen de forma gradual durante un período de meses o años y otras aparecen repentinamente.

1.10 CONTROL DE CALIDAD

Acerca de Control de Calidad en reparaciones de maquinaria Liljedhal, B.J. et al. (21), plantea que se tiene un control de calidad basado en la seguridad de que el tractor tenga un buen rendimiento que puede ser expresado de muchas maneras. El criterio de Control de Calidad que mejor expresa ese rendimiento depende en gran parte del uso que se le dé al tractor y se ha tomado a la máxima potencia en la barra de tiro como el criterio de rendimiento más útil para tractores agrícolas.

Para medir la potencia se ha utilizado el dinamómetro que lo hace usualmente, por la independiente medición de la fuerza.

En ocasiones se aconseja medir la potencia de la toma de fuerza (TDF) de un tractor en el campo o taller de reparación. Independientemente de los dinamómetros de laboratorio, que son muy costosos, se han desarrollado aparatos portátiles y poco - costosos clasificados generalmente como dinamómetros de taller o agrícolas los cuales se utilizan primordialmente como un indicador de las condiciones del motor.

1.11 HERRAMIENTA

Respecto a la herramienta dentro de un taller de reparación, Ríos Martínez (27), habla acertadamente de los diferentes aspectos importantes de lo que esta dentro del taller. Señala la importancia de la herramienta en la sección de mecánica anotando las principales máquinas y equipos especializa-

dos con los que debe contar la mencionada sección y hace referencia a la necesidad de conocer sobre herramientas para dotar de éstas a un taller así como usar la más apropiada para hacer un buen trabajo y no correr riesgos de daño tanto al operador y máquina como a la misma herramienta.

También señala las normas para obtener el mejor rendimiento de la herramienta y explica las condiciones en que debe ser guardada la misma. Finalmente hace una lista de las herramientas que se consideran dentro de las máquinas-herramientas, las herramientas manuales, las herramientas de precisión, herramientas de trazo y herramientas y equipos misceláneos.

Acercas de éste mismo punto, John Deere (18), describe las diferentes herramientas usadas para el mantenimiento y reparación de tractores así como el uso correcto de las mismas y las ventajas que con esto se obtienen.

En su catálogo de herramientas, Protomex (26), presenta la herramienta de uso más común indicando en que tipo de trabajo es posible usarla, las especificaciones de la misma y una lista completa de toda la herramienta que fabrica con sus respectivas características. Finalmente enumera 27 reglas básicas de seguridad para el uso adecuado de la herramienta manual:

1. Use siempre el tamaño y tipo correcto de herramienta para el trabajo que está efectuando. Conserve sus herramientas en condiciones propias de trabajo.
2. Nunca altere una herramienta de su condición original.
3. Proteja siempre sus ojos usando lentes de seguridad cuando utilice puntos, cinceles, botadores, martillos, herramientas de corte y de impacto.

4. Nunca utilice una herramienta como martillo a menos que haya sido manufacturada para éste propósito.
5. Procure siempre que sea posible jalar con la herramienta en lugar de empujar y asegurar siempre la firmeza de todo su cuerpo para evitar una caída.
6. Nunca use extensión de tubo y otro tipo de palanca para incrementar la fuerza de ninguna llave.
7. Nunca utilice martillo en ninguna llave a menos que esté designada para ese efecto.
8. Las llaves ajustables deben ajustarse a la tuerca y jalar de manera que la presión recaiga sobre la quijada fija.
9. Nunca utilice una llave Stillson para doblar, alzar o levantar un tubo.
10. Los dados y accesorios cromados no deben ser nunca utilizados en herramientas de impacto. Los dados y accesorios pavonados en negro están diseñados para usarse en llaves neumáticas y eléctricas y pueden ser usados también manualmente.
11. Seleccione siempre la llave o dado que dé la medida exacta de la tuerca o tornillo y mantenga siempre derecha la llave o dado sobre el mismo y no la ladeé.
12. Use siempre la medida correcta de accesorios con los dados.
13. El mecanismo de las matracas reversibles debe ser lubricado periódicamente con un aceite de tipo ligero.
14. Las piezas no deben utilizarse para cortar alambre demasiado duro a menos que hayan sido manufacturadas para ese propósito. Corte siempre en ángulo recto y no la corra de lado a lado cuando corte.

15. Siempre encuadre el golpe del martillo de manera que la cara quede paralela a la superficie al ser golpeada, y evite los golpes de rozón.
16. Nunga golpee con el costado de un martillo.
17. No golpee un martillo contra otro.
18. Nunca utilice un martillo con el mango dañado.
19. Los cinceles corta metal están designados para cortar - conformar y remover metal más suave que la punta cortante del mismo.
20. Nunca utilice estos cinceles para cortar o rajar piedra o concreto.
21. Golpee siempre la cabeza de los puntos, cinceles y botadores bien encuadrado.
22. La cabeza del martillo utilizado para este efecto deberá ser aproximadamente de 3/8" mayor que la cabeza del cincel.
23. Nunca utilice un cincel con la punta cortante astillada o deformada, o la cabeza en igual condición.
24. Use el desarmador correcto para cada tipo de tornillo; asegúrese que la punta o paleta penetre en la hendidura del tornillo no muy flojo, ni muy apretado.
25. Nunca use los desarmadores con paletas redondas o astilladas.
26. Nunca utilice los desarmadores como puntos, cinceles, botadores, o removedores de carbón, úselos solamente para apretar o aflojar tornillos.
27. No use desarmadores con el mango astillado o roto.

1.12 SEGURIDAD EN EL TALLER

Ríos Martínez (27), dicta una serie de reglas de seguridad para la protección del trabajador; comenta también que dentro del taller se estará a salvo cuando se protejan los ojos, los dedos, los pies, etc., del peligro. Muchos talleres tienen señales y letreros alrededor de las máquinas para seguir las instrucciones a tiempo, la causa más común de los accidentes es por no seguir éstas indicaciones. A veces los riesgos son producto de las fallas del responsable del taller por no prevenirlos y otras veces, de los trabajadores por no utilizar correctamente las herramientas y no tener buenos hábitos de trabajo.

Se dice que los accidentes siempre pasan, pero los expertos en seguridad, no están de acuerdo con esto, ellos señalan que los accidentes son causados por falta de cuidados, falta de atención al estar trabajando. Las siguientes son algunas de las normas de seguridad que se deben acatar cuando se trabaja en el taller.

1. No fumar mientras se manipulan materiales como gasolina, thinner, keroseno, etc. Esto puede causar un incendio o una explosión.
2. Las puertas y pasillos deben estar libres de toda obstrucción. Si se quiere salir de emergencia cuando hay un incendio o una explosión por una salida bloqueada puede significar daños serios.
3. Usar mascarillas apropiadas cuando se manipulan pinturas, desinfectantes y solventes o cuando se esmerilan materiales tóxicos que despiden polvos, porque si se respiran por largo

tiempo pueden causar daño a los pulmones y al hígado. Una ventilación adecuada del área de trabajo reduce éste peligro.

4. No lavarse las manos con thinner porque puede causar infección en la piel al ser absorbido a través de ella y afectar el hígado.

5. No deben usarse conductores eléctricos desnudos. Tampoco deben pasarse por un agujero en las paredes, o ser fijados con clavos porque pueden electrocutar a alguien o provocar un incendio.

6. Los cilindros con gases comprimidos (butano, argón, etc.) nunca deben guardarse cerca de radiadores, otras fuentes de calor, tampoco deben guardarse en lugares sin ventilación. Además deben estar por lo menos a 6 metros entre tanques de oxígeno y acetileno almacenados. Los cilindros no deben estar sueltos sino encadenados. No deben rodarse cuando se transportan de un sitio a otro.

7. No deben utilizarse las herramientas portátiles eléctricas que no tengan una buena "conexión a tierra", todas éstas máquinas deben tener una conexión con un borne terminal separado especial para "tierra" y ser aislados para prevenir descargas.

8. Nunca dejar trabajando una máquina sin atenderla, cuando se esté utilizando una máquina y se abandona por un momento es necesario desconectarla.

9. Jamás se debe jugar con los extinguidores de fuego, hay casos donde los trabajadores juegan con ellos dejándolos vacíos y cuando hay incendio no se pueden usar.

10. Uso correcto e inspección del equipo de soldadura eléctrica y/o oxi-acetileno, las mangueras del equipo de soldadura autógena deben estar en buenas condiciones y no tener fugas, quemaduras o tramos muy gastados. La soldadura debe hacerse en una área protegida con mallas y no debe haber materiales combustibles cerca, aceite o grasas, porque si una corriente de oxígeno a presión golpea grasa o aceite se inflama con violencia explosiva. También la soldadura eléctrica debe ser hecha en un lugar protegido y el trabajador debe ponerse una careta para soldar, guantes de piel, zapatos y ropa adecuada para este trabajo. Un equipo de extinguidor de fuegos, categoría ABC debe estar a la mano. El cable no debe ser enrollado, ni enrollarse alrededor del soldador.

11. Las herramientas manuales deben conservarse limpias y en buenas condiciones de trabajo. Herramientas sucias son difíciles de sujetarse bien al utilizarlas.

12. No utilizar un martillo o punzón endurecidos sobre superficies duras porque son quebradizos y puede despedazarse con golpes fuertes, las astillas pueden salir disparadas y clavarse en las manos, o lo que es peor, en los ojos.

13. No utilizar martillos con mango roto o flojo, cinceles con cabeza achatada, llaves dobladas y herramientas que están en malas condiciones o que no sean apropiadas para el trabajo que se está realizando.

14. Conservar las herramientas, las máquinas y el equipo bajo control, trabajar tranquilamente y darle atención completa al trabajo que se está haciendo.

15. Nunca ponerse a jugar "luchas" o hacer bromas dentro del taller, ya que pueden dañar gravemente a alguien.

16. No meterse objetos punzo-cortantes en los bolsillos.

17. Usar ropa adecuada para el trabajo. Mangas largas y flojas o corbata pueden ser jaladas por las máquinas y causar - daños serios. No ponerse sandalias, huaraches o zapatos - abiertos.

Usar zapatos de piel con tacón y suelas de hule, los zapatos con casquillo de acero son adecuados para el trabajo de taller. Si se tiene el cabello largo se mantiene fuera de peligro poniéndose una gorra.

18. Si se riega agua, aceite, grasa o cualquier líquido sobre el piso, limpiarlo rápidamente porque alguien puede resbalar y caer.

19. Acostumbrarse a ponerse lentes o careta para protegerse la cara cuando se esmerila una pieza.

20. Proteger los ojos con lentes o careta cuando se usen químicos tales como solventes, electrolito para baterías, etc. Si caen ácidos en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua y acudir tan pronto como sea posible al médico.

21. Cuando se esté usando el "gato hidráulico" se debe estar seguro que nadie este abajo o cerca del vehículo que se esta levantando y usar buenos soportes para sostenerlo.

22. Leer cuidadosamente las instrucciones de manejo de cualquier equipo antes de operarlo, las manos y la ropa del operador debe conservarse a distancia de la máquina en movimiento, es decir mantenerlas fuera del radio de giro cuando se -

estén usando máquinas poderosas como los tornos o cepillos. Jamás intente sentir el acabado de una pieza mientras la máquina está en operación porque una rebaba de metal puede fácilmente cortar la mano.

23. Mantener a distancia, las manos, la ropa y el cabello - cuando una máquina esté funcionando porque si son alcanzadas por el ventilador, las bandas o las poleas, pueden tener consecuencias graves.

24. Nunca se debe intentar engrasar o poner aceite a máquinas en movimiento a menos que las instrucciones del manual así lo especifiquen.

25. Por regla general es necesario colocar un extinguidor en lugar visible dentro del taller, además el personal que labora allí debe saber como se usa.

Además de estas reglas de seguridad que son esenciales - dentro de un taller, menciona otras dentro de los siguientes - aspectos:

- Seguridad en el campo;
- Seguridad al poner en marcha un tractor;
- Seguridad en la preparación para el trabajo;
- Seguridad en el manejo;
- Seguridad para detener el tractor;
- Seguridad en el mantenimiento y la reparación;
- Seguridad en el almacén de maquinaria.

1.13 COSTOS DE REPARACION

Dentro de este renglón tan importante en la actualidad, Hunt (17), conceptua dichos costos como los gastos en las par-

tes y en la mano de obra para la instalación de las refacciones después de la falla de una parte y el reacondicionamiento de las partes como resultado del desgaste.

Berlijn (9), afirma que los costos de tractores y máquinas que tienen su origen en los servicios prestados por el taller - incluyen los siguientes costos:

- Costos de combustibles y lubricantes;
- Costos de mecánicos;
- Costos de repuestos;
- Costos de facturas externas;
- Costos de almacenamiento;
- Costos generales.

Respecto a estos últimos, es importante lo que dice el autor. Estos costos son de carácter general, tomando como ejemplos los sueldos y seguros de los supervisores, del administrador y personal de servicios generales. Además incluyen el valor de la renta del edificio del taller y de las oficinas, costos de equipo de oficina y taller, valor de renta del terreno y gastos de agua y electricidad.

Los costos generales se cargan normalmente a cada máquina, según el número de horas de servicio de mecánicos dedicadas durante el año a esa máquina.

Para finalizar, Hunt (17), muestra que los costos de reparación y mantenimiento no son constantes en el transcurso de la vida de una máquina, sino que se incrementan desde un valor muy bajo durante el primer año hasta un valor relativamente constante después de un período de uso.

En lo que se refiere al funcionamiento del taller, es necesario tener un conocimiento acerca de la organización del mismo y los puntos que la integran como son:

- Instalaciones;
- Areas de trabajo;
- Personal;
- Almacenes.

C A P I T U L O I I

ORGANIZACION DEL TALLER

2.1 INTRODUCCION

Durante el período de gobierno del Presidente Echeverría (1970-76), se adquirieron 3000 tractores agrícolas marca Allis-Chalmers, los cuales mediante programas de mecanización fueron entregados a los campesinos para la realización de sus actividades agrícolas. Con el uso de los mismos y el mal mantenimiento de que fueron objeto, dichos tractores quedaron prácticamente - inservibles, por lo cual el mismo gobierno a través de BANRURAL abrió un programa de rehabilitación para esa maquinaria, encomendándole el mencionado programa a la empresa Servicios Ejidales, S.A. de C.V. (SESA).

S.E.S.A. de C.V., es una empresa estatal que fué constituida en el año de 1974, con la finalidad principal de administrar las plantas agroindustriales propiedad de BANRURAL; dotándola de capacidad para intervenir y supervisar las operaciones de crédito respectivas, así como adquirir toda clase de elementos para la ampliación, modernización, equipamiento y operación de las mismas plantas industriales y el establecimiento de otras. Posteriormente en el año de 1976, le fueron entregadas por BANRURAL las Centrales de Maquinaria y equipo de su propiedad, consistente en tractores, trilladoras, implementos agrícolas y en general toda clase de maquinaria.

Adicionalmente, S.E.S.A., también proporciona a las comunidades rurales, aquellos servicios destinados a fomentar, desarrollar, y organizar actividades agropecuarias de interés nacional, manejo y administración de unidades industriales pertenecientes

al sector ejidal o comunal y apoyo técnico a los mismos.

Por lo que respecta a unidades administrativas se localizan 37 en todo el país: 23 centrales de maquinaria estratégicamente distribuidas de acuerdo con las áreas de acción de la red de sucursales del sistema BANRURAL, proporcionando de esta manera servicio al sector ejidal acreditado por dicha institución, fundamentalmente.

El uso óptimo de equipos agrícolas administrados, requieren de 5 talleres de reparación localizados en:

1. Valle Hermoso, Tamps.;
2. Champotón, Campeche;
3. Guadalupe, Zac.;
4. Ciudad Cuauhtémoc, Chih.;
5. Torreón, Coah.;

Que cuentan con personal especializado para dar servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria. Además de que tiene a su cargo 9 agroindustrias, sumando así las 37 unidades administrativas.

2.2. CARACTERISTICAS DEL TALLER GENERAL DE REPARACIONES DE TORREON, COAH.

Este Taller tiene como objetivo general "Rehabilitación de tractores agrícolas que Servicios Ejidales, S.A. tiene dispersos en diferentes partes de la república que son susceptibles de reparación, para evitar hasta donde sea posible la adquisición de maquinaria nueva a los costos tan elevados actuales". Por lo tanto, al taller llegan tractores agrícolas procedentes de Cd. Altamirano, Gro., Ameca y Tomatlán, Jal., Juchitán, Oax., Fresnillo, Zac., Buenavista, Mich., Tierra Blanca, Ver., Cuajiniculiapa, -

Gro. y Cd. Cuauhtémoc, Chih., en pésimas condiciones para ser rehabilitados. Este taller inició sus actividades en el año de 1983 con un programa de rehabilitación de 125 tractores agrícolas, quedando terminado en junio de 1984; a partir de esta fecha inició el programa 1984 cuyo objetivo es rehabilitar 250 tractores agrícolas marca Allis-Chalmers.

La estructura organizativa del taller se describe a continuación en una forma detallada en cada uno de los siguientes aspectos: instalaciones, áreas de trabajo, personal y almacenamiento.

2.2.1 INSTALACIONES

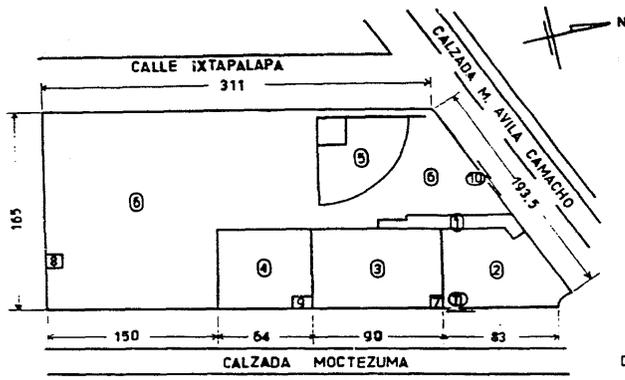
La distribución y características de las mismas se presentan en el plano que se muestra en la Figura No. 1.

2.2.2 AREAS DE TRABAJO

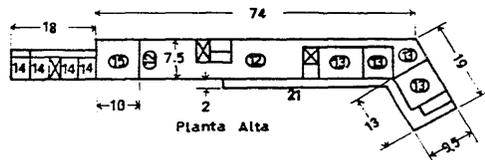
El proceso que se sigue para la rehabilitación de los tractores se presenta a continuación de una manera muy general; los tractores llegan desarmados, incompletos y deteriorados y son colocados en un patio al descubierto, pasando de ahí a lo que es propiamente el taller el cual está dividido en las siguientes áreas:

2.2.2.1 AREA DE DESARMADO

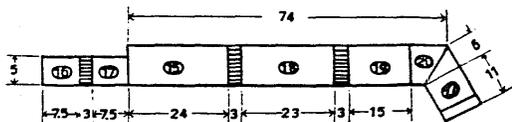
Cuyo personal desmonta el motor del tractor y lo traslada a su área de trabajo en donde dicho motor es desarmado y revisadas cada una de sus partes para así diagnosticar si es susceptible de reparación o no. Si el motor se va a reparar es aquí donde se determina que piezas se deben rectificar y cuántos; por lo general se mandan rectificar el cigueñal, la cabeza y la barra de balancines a un taller especializado en rectificaciones.



EDIFICIO DE OFICINAS Y ALMACENES



Planta Alta



Planta Baja

DISTRIBUCION GENERAL DE INSTALACIONES

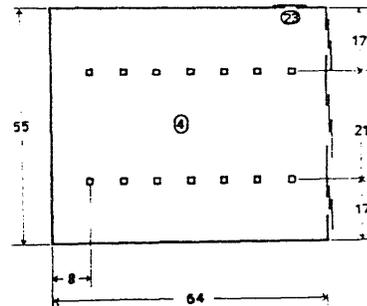
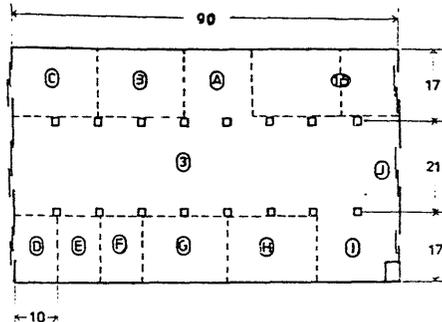
S.E.S.A. - TORREON

SIMBOLOGIA

1. Edificio de oficinas y almacenes
2. Estacionamiento general
3. Taller de reparación
4. Almacén de maq. reparada
5. Campo de soft ball
6. Patios de maq. e implementos reparables
7. Caseta de vigilancia
8. Caseta de vigilancia patios
9. Subestación eléctrica
10. Acceso a patios
11. Puerta principal
12. Oficinas residencia y agroindustrias
13. " central de maquinaria
14. " taller
15. Almacenes taller
16. Laboratorio diesel
17. Sanitarios
18. Almacén agroindustrias
19. Sala de juntas
20. Sanitarios
21. Terraza
22. Restaurant
23. Acceso a patios

③ TALLER DE REPARACION

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| A. Area de acceso y recepción | F. Area vulkanización |
| B. " mandos finales | G. " hoj. y pintura |
| C. " motores | H. " montaje mecánico |
| D. " soldadura | I. " mantenimiento C.M. |
| E. " sist. eléctrico | J. Acceso a taller |



SERVICIOS EJIDALES S.A. C.V.	
TORREON COAH.	
DIST. GRAL. D INSTALACIONES	
SIN ESCALA	Realizo
Acotado en m	Dr. Ahmed H.
	N. CANSINO F.

También la bomba de inyección se envía a un laboratorio diesel para ser reparada si es que aún se cree conveniente que sea costeable esa reparación ya que es muy costosa. Se auxiliar de los servicios de talleres especializados ya que en el propio taller no se cuenta aún con la capacidad de realizar éste tipo de trabajos.

Realizando lo anterior, el personal de desarmado debe reportar las condiciones generales del motor en una tabla para este fin que se encuentra en la misma área. Cabe mencionar que las partes más nequeñas del motor desarmado son colocadas en reci-pientes (medios tambores), y las más grandes (cigüeñal, mono-block, etc.) son llevadas a una pequeña área donde permanecen - hasta su traslado al área de lavado.

2.2.2.2 AREA DE LAVADO

En esta área se procede al lavado de piezas del motor como monoblock y tapas, así como de otras piezas grandes del tractor (housing, cuadro del diferencial, soporte del volante, mandos - finales, etc.) por medio de agua caliente a presión.

2.2.2.3. AREA DE MOTORES

Esta sección se dedica al armado de motores para lo cual - dispone primeramente de las piezas que han sido previamente lavadas y/o rectificadas y de todas las demás partes que conforman el motor. Teniendo estos elementos se procede al armado del motor; en el caso de que falten piezas o refacciones, éstas son - obtenidas en el almacén de refacciones y suministros. Se dá por terminado el motor con algunas faltantes como inyectores, líneas de inyección, bomba de inyección y ventilador.

2.2.2.4. AREA DE MANDOS FINALES

En esta área, el tractor es reparado en un 70% ya que entra únicamente sin el motor. Primeramente es desarmado completamente y lavadas las partes que así lo requieren; enseguida se revisan cada una de esas partes para determinar así cuales de ellas son inservibles y reemplazarlas por otras nuevas o por otras que son desmontadas de otros tractores que aún no han sido reparados y tienen estas piezas en buen estado; finalmente se procede al armado.

2.2.2.5 AREA DE MONTAJE MECANICO

El tractor pasa a esta área en donde se monta el motor ya completo, el radiador, así como también las piezas que son necesarias para probar el funcionamiento del motor.

2.2.2.6 AREA DE PINTURA Y HOJALATERIA

Ya que ha sido probado el funcionamiento del motor, el tractor pasa a esta área cuyo personal en tanto no haya un tractor listo para ser pintado, se dedica al acondicionamiento de cofres, rejillas, tapas laterales, etc., pero al llegar un tractor se dedican a pintarlo.

2.2.2.7 AREA DEL SISTEMA ELECTRICO

Una vez que ha sido pintado el tractor, éste es conducido a esta área en donde se le realiza lo siguiente: se conectan todos los instrumentos del tablero, se le coloca el harness; la marcha, el generador, la bobina, luces, switch de ignición, etc.

2.2.2.8 AREA DE DETALLADO

Es aquí donde se colocan todos aquellos accesorios faltantes a la unidad, quedando listo para las pruebas a que sea sometido, éstas pueden ser:

- i.) Con dinamómetro, trabajando 3 horas de la forma siguiente:

- Con 30 H.P. una hora a 1400 r.p.m.;
- Con 40 H.P. una hora a 1500 r.p.m.;
- Con 50 H.P. media hora a 1600 r.p.m.;
- Con 60 H.P. media hora a 1600 r.p.m.

ii) Prueba de campo, trabajando 6 u 8 horas subsoleando, rastreando o arando.

En cada una de las áreas se debe hacer un reporte del trabajo realizado durante el día y a que tractor, ésto con el fin de llevar el control de la operación del taller. Por lo que respecta a la última área, el personal debe reportar como funcionó el tractor durante las pruebas, si existe alguna falla se corrige en el detallado final, después de lo cual el tractor queda listo.

2.2.2.9 AREAS DE SOLDADURA Y NEUMATICOS

Son un complemento para que el proceso de reparación funcione de la manera antes descrita, ya que por ejemplo el vulcanizador se encarga de tener listas las llantas para los tractores ya sean nuevas o bien, reparadas por él mismo. Por otro lado, el soldador se encarga de extraer tornillos sin cabeza que han quedado dentro de algunas partes del tractor, así como también soldar piezas que así lo requieran.

2.2.2.10 AREA ADMINISTRATIVA

En lo que respecta a esta área, es aquí donde se llevan a cabo algunas etapas del proceso administrativo en cada una de las áreas antes mencionadas, describiéndose a continuación las que se ejecutan:

Organización - En la cual se designan las obligaciones, jerarquizaciones y funciones del personal. Es llevada a cabo por

el administrador, el cual determina espacio de áreas, número de elementos, por área, trabajos a realizar en cada una de las áreas, etc.

Integración - Selección e introducción de elementos para desarrollar la empresa. Se ha observado que previa consulta con sus colaboradores, el administrador determina la selección del personal, de materiales, etc., que entran al taller de acuerdo a los criterios que se hayan tomado.

Dirección - Se realiza la supervisión y se establece la autoridad. El administrador designa los cargos del personal y supervisa todo el funcionamiento del taller. Por su parte el jefe de taller, se encarga de designar el personal en las distintas áreas, así como supervisar el trabajo de los mecánicos y resolver pequeños problemas de los mismos.

Control - Se establece el control, su operación y su interpretación. Esto es llevado por dos supervisores y un contador, los cuales controlan el avance de reparación de los tractores, el control de la mano de obra, control de refacciones y suministros utilizados y recibidos, y finalmente control de costos y los gastos que se tienen en el proceso. También se encargan de ordenar la información y tenerla en forma clara y de fácil interpretación para cuando sea requerida por alguna razón,

2.2.3 PERSONAL

En lo referente a la organización del personal del taller, ésta se representa mediante la Figura 2.

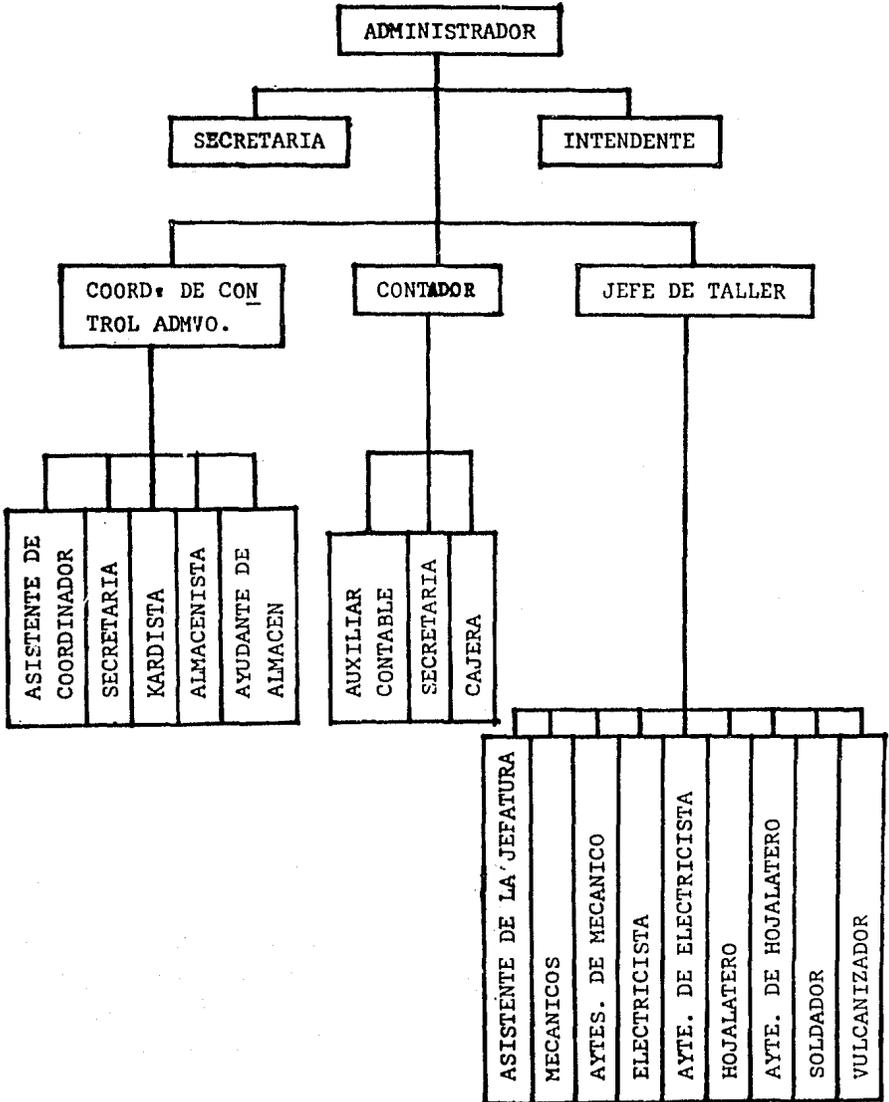


Fig. 3. INTEGRACION DE PUESTOS DEL TALLER GENERAL DE REPARACIONES EN TORREON.

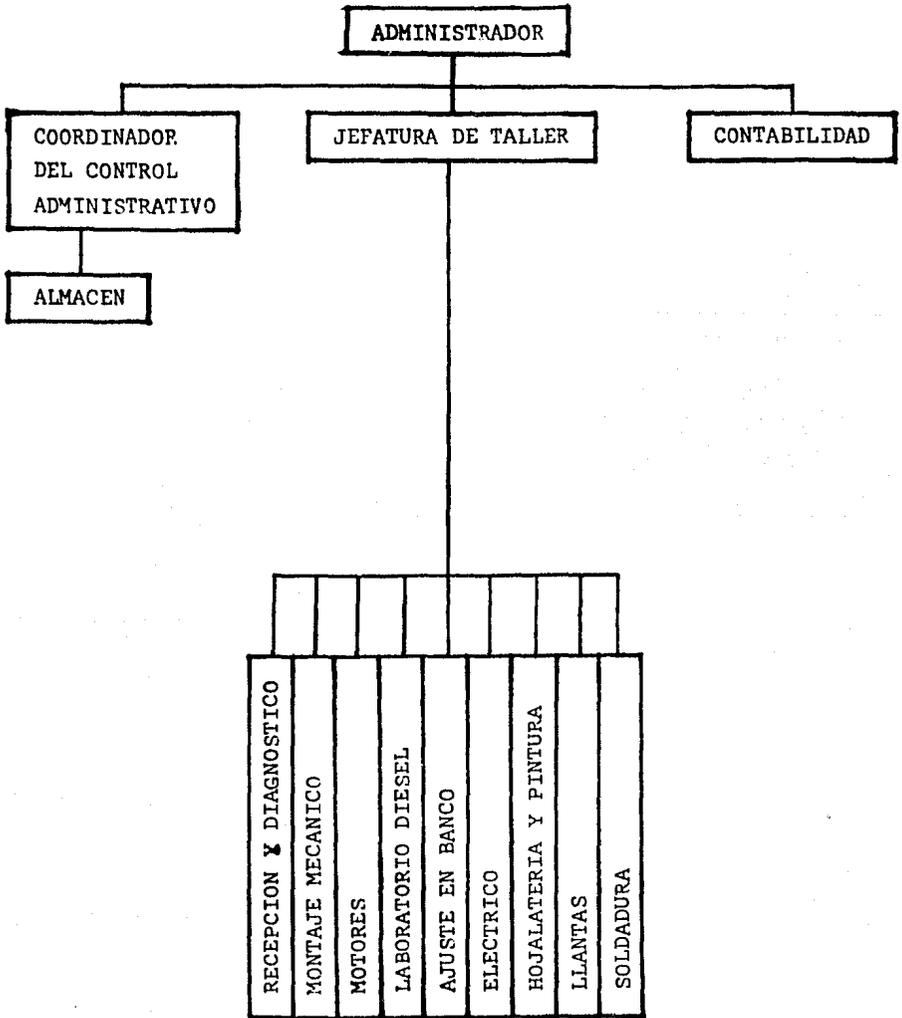


Fig. 2. ORGANIGRAMA DEL TALLER GENERAL DE REPARACIONES

El funcionamiento del taller puede ser dividido en dos partes para su estudio, la primera parte es el trabajo administrativo en donde se realiza la función indirecta de la reparación de las máquinas pero que ésta íntimamente ligada con la segunda que es la parte mecánica en donde propiamente se realiza el trabajo de reparación. El personal que labora en lo administrativo así como en lo mecánico, es el que muestra el cuadro de integración de puestos en el taller (Fig. 3), pero en lo mecánico tiene una integración con un mayor número de personal debido a que así se requiere con el fin de tener un mayor avance en el cumplimiento del programa.

En el Cuadro 1 se enlista dicho personal del área mecánica el cual se encuentra bajo las órdenes del jefe de taller.

Los trabajadores de la parte mecánica son en total 35, de los cuales 13 son maestros mecánicos y 22 ayudantes, todos distribuidos en las diferentes áreas del taller, asignandoles a las de mayor cantidad de trabajo y más importantes un número más alto de personal, con el fin de agilizar el proceso.

Cuadro 1. DISTRIBUCION DE MECANICOS Y AYUDANTES

AREA	MAESTROS	AYUDANTES
Lavado	-	1
Motores	3	3
Mandos finales	3	10
Montaje Mecánico	2	2
Pintura	1	1
Sistema eléctrico	1	1
Detallado	2	2
Soldadura	1	1
Neumáticos	-	1

Se cuenta además con 2 ayudantes de almacén de refacciones y suministros.

2.2.4 ALMACEN

Almacenamiento de maquinaria agrícola: cuando ha sido terminada la rehabilitación y comprobación del buen funcionamiento de los tractores Allis-Chalmers modelo 185, se procede a resguardar los en el almacén de maquinaria agrícola en espera de su salida hacia diferentes Estados de la República Mexicana, cada uno de ellos trae un número que sirve para llevar un control administrativo; se colocan los tractores en forma desordenada, por ésta razón se hace más difícil su rápida localización cuando se trata de verificar algún detalle del mismo.

Dentro del mismo almacén de maquinaria agrícola en un apartado, existen tractores que aún faltan pasar por detallado final.

Respecto a sus instalaciones, éstas ya han sido presentadas en la Figura No. 1.

Almacenamiento de Refacciones y Suministros - En lo referente a la organización de este almacén, ésta se presenta en la Figura No. 4.

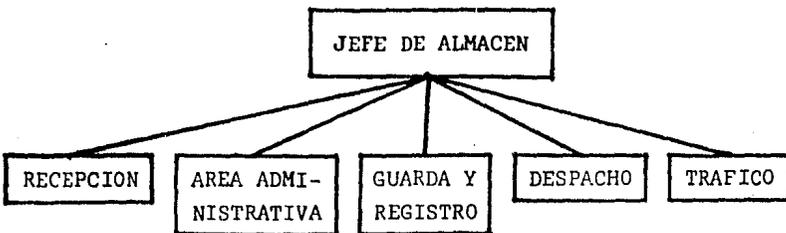


Fig. 4. ORGANIZACION DEL ALMACEN

El almacén se hace cargo de las funciones adicionales siguientes:

- Cálculo y control de las existencias;
- Control de Calidad;
- Mantenimiento de Equipo de Almacén.

A continuación se citan las funciones de cada una de las áreas que existen dentro del almacén:

a) Recepción - Aquí es donde se llevan estadísticas del número de casos rechazados de inmediato, número de informes de entrada elaborados, y número de partidas recibidas. Se elaboran informes mensuales sobre las estadísticas relativas a los aspectos mencionados.

b) Area administrativa - Se lleva el control estadístico de los informes relativos a las distintas áreas del almacén.

c) Guarda y Registro - Esta área se encarga de seccionar el almacén en la forma siguiente:

- Sección de objetos valiosos;
- Sección de objetos pequeños y fáciles de sustraer;
- Sección de objetos peligrosos;
- Sección de objetos que requieren condiciones especiales;
- Sección de objetos frágiles;
- Sección para objetos voluminosos;
- Sección para bajas autorizadas, además secciones adicionales para herramientas, refacciones, para objetos perecederos.

Para una mejor identificación se asigna a cada una de las secciones que integran el área de guarda, una clave que la identifique, colocando dicha clave en un lugar visible para una rápida

localización se asigna a los estantes ótra clave, colocándola en forma saliente y sobre los pasillos principales. También a los anaqueles de los estantes se les asigna una clave empezando de izquierda a derecha, así como también a los casilleros de los anaqueles empezando de arriba hacia abajo.

La clave puede ser numérica, alfabética o alfanumérica, por ejemplo, si se busca un objeto de alguna sección, se empieza como lo muestra el Cuadro 2.

Cuadro 2. EJEMPLO DE CLAVE DE LOCALIZACION DE UN OBJETO

SECCION	ESTANTE	ANAQUEL	CASILLERO
II	C	A	6

De igual manera, se llevan datos estadísticos relativos a los niveles de existencia de los objetos almacenados.

d) Despacho.

- Se llevan a cabo estadísticas del número de requisiciones surtidas totalmente;

- Estadísticas del número de requisiciones surtidas parcialmente.

- Estadísticas del número de requisiciones sin ningún surtimiento;

- Estadísticas del número de partidas surtidas;

- Estadísticas del número de partidas no surtidas;

- Estadísticas del número de informes de salida elaborados;

- Estadística del número de vales recibidos; así como la realización de informes mensuales sobre las estadísticas relati

vas a los renglones anteriormente citados,

e) Tráfico.

- Se encarga de llevar a cabo el manejo de pedidos cuando éstos son solicitados por alguna Central de Maquinaria;

- Se encarga de llevar estadísticas sobre el número de entregas efectuadas;

- Se encarga de llevar estadísticas de los pesos y volúmenes transportados;

- Estadísticas de los costos de los arrendamientos;

- Estadísticas de los costos totales de operación;

- Estadísticas de los ahorros logrados por los diversos conceptos en que se obtengan;

- Estadísticas de los tiempos promedio de entrega.

Al igual que las demás áreas hace informes mensuales sobre las estadísticas relativas a los aspectos mencionados.

El Jefe de Almacén es el responsable de mantenerlo en niveles apropiados de funcionamiento y vigilar que su uso, operación mantenimiento y conservación se realicen conforme a los objetivos y acciones de los programas respectivos. Asimismo lleva registro de los gastos de conservación y mantenimiento, así como la restitución de la eficiencia del almacén o de su mejor aprovechamiento.

Toda esta organización tiene como fin un buen funcionamiento del taller tendiente a la realización de un buen trabajo de rehabilitación en el cual durante su desarrollo se lleva todo un proceso donde intervienen técnicas de reparación, herramientas, refacciones y materiales y una parte muy importante que son los costos. Todos estos aspectos son tratados en el Capítulo III.

C A P I T U L O I I I

METODOS Y MATERIALES

En este capítulo que se considera parte medular del tema, se expone el proceso completo de rehabilitación (respetando el orden que lleva) del tractor Allis-Chalmers modelo 185, el cual comprende el método y la técnica empleados en el diagnóstico, reparación y control de calidad de cada una de las secciones en que es dividido dicho proceso; esas secciones son las siguientes:

- a) Sección de desarmado inicial;
- b) Sección de motores;
- c) Sección de mandos finales;
- d) Sección de montaje mecánico 2;
- e) Sección de hojalatería y pintura;
- f) Sección de vulcanización;
- g) Sección de sistema eléctrico;
- h) Sección de Control de Calidad.

En las tres primeras secciones se realiza un desarmado, diagnóstico y armado de las partes del tractor. Las secciones restantes sirven como complemento ya que van integrando paso a paso la unidad.

Además del método y la técnica empleados en el proceso, se cita el tipo de herramienta usada y el tiempo que ésta fué utilizada para la actividad en cada una de las secciones. Cabe aclarar que en ocasiones, sobre todo en diagnóstico, no se utiliza herramienta propiamente, ya que solo se hace necesario emplear la vista y/o el tacto.

Finalmente, en este mismo capítulo se describe la metodología

gía para la obtención de los costos que se tienen durante el proceso.

3.1 DIAGNOSTICO

El diagnóstico que se realiza en el Taller General de Reparaciones es, en forma general el siguiente:

Rehabilitación General de la Unidad

En detalle se subdivide de la forma que sigue:

A. Montaje Mecánico 1: (desarmado del motor)

- a) Desmontar motor de la unidad
- b) desarmado general del motor
- c) Lavado de partes
- d) Revisión: y/o rectificación de cigueñal;
y/o rectificación de la cabeza;
y/o reparación de la bomba de inyección;
y/o reparación de inyectores.

B. Motores: (armado del motor)

- a) Cambiar: Cilindros y émbolos;
Empaques y retenes;
Filtros;
Toda pieza en mal estado.

b) Armado del motor.

C. Mandos finales:

- a) Desarmado general del tractor
- b) Lavado de piezas
- c) Revisión de: Soporte del volante y volante
Pedestal
Housing
Director de potencia

Cuadro de diferencial

Mandos finales

Tren de transmisión

Sistema hidráulico

Sistema de dirección

Sistema de enganche y tiro

Sistema de frenos

Rodamientos

Masas

Sellos

c) Cambiar: Retenes

Empaques

Llantas

Toda pieza en mal estado

d) Armado del tractor.

e) Ajuste de trochas.

D) Montaje Mecánico 2:

a) Montar motor a la Unidad

b) Proveer al motor de accesorios necesarios para prueba.

c) Prueba del funcionamiento del motor.

E) Hojalatería y Pintura:

a) Lavado general de la unidad

b) Revisión y acondicionamiento de hojalatería en general.

c) Pintura general de la Unidad.

F) Sistema Eléctrico:

a) Colocar nuevo todo el sistema eléctrico: Harness;

Indicadores;

Luces, etc.

G. Asentamiento del motor con dinamómetro

- a) Con carga de 30 H.P. durante 1 hr. a 1400 r.p.m.
- b) Con carga de 40 H.P. durante 1 hr. a 1500 r.p.m.
- c) Con carga de 50 H.P. durante 0,5 hr. a 1600 r.p.m.
- d) Con carga de 60 H.P. durante 0,5 hr. a 1600 r.p.m.

H. Detallado de unidad para prueba de campo

- a) Probar sistema hidráulico
- b) Montar tapas laterales
- c) Montar cofre
- d) Montar tapa de instrumentos
- e) Revisión de niveles de aceites y combustible
- f) Verificación de funcionamiento del sistema eléctrico

I. Prueba de Campo:

- a) Trabajando 4 hectáreas con arado o rastra.

J. Detallado final:

- a) Corregir fallas que se hayan presentado en prueba de campo
- b) Lavado general de la unidad.

CUADRO 3. DESARMADO INICIAL DEL TRACTOR

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE DESARMADO	HERRAMIENTA	TIEMPO * REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Bloqueo del Tractor	Colocar bajo el tractor en la parte del housing un soporte para sostener el tractor.	Tractor con torre aux. de carga Soporte	10 4 días
2	Ruedas delanteras	Aflojar y quitar las tuercas de los birlos usando dado, extensión y maneral.	Maneral entrada de 1/2" Extensión corta Dado 3/4"	3 3 3
3	Tapas laterales delanteras	Destornillarlas usando llave corona y llave española.	Llave Corona 1/2" Llave española 1/2"	5
4	Base del purificador de aire	Destornillarlo usando llave española	Llave española 9/16"	5
5	Tapa de tablero	Se destornilla con llave española; si tiene pijas se utiliza desarmador plano.	Llave española 5/16" Desarmador plano 9806	3 3
6	Cofre	Destornillarlo usando llave corona y llave española y levantarlo para separarlo del tractor.	Llave corona 1/2" Llave española 1/2"	5 5
7	Enfriador de aceite hidráulico	Aflojar las tuercas de las conexiones usando llave española.	Llave española 7/8"	2
8	Tubo de admisión	Aflojar abrazaderas con desarmador plano y jalar el tubo.	Desarmador plano 9808	2
*	Minutos, en algunos casos se anotan días u horas.			

Continuación del Cuadro 3.

1	2	3	4	5
9	Funda y filtro de aceite	Destornillar la base de la funda usando llave española mixta para poder separarlos en conjunto.	Llave española mixta 1/2"	3
10	Mangueras del radiador	Destornillar abrazaderas usando desarmador plano y separar las mangueras del radiador.	Desarmador plano 9808	5
11	Radiador	Aflojar los tornillos que lo sujetan usando maneral y dado, sacar dichos tornillos con berbiquí y dado para mayor rapidez.	Maneral entrada 1/2" Extensión larga Dado 9/16" Berbiquí	10 20 20 10
12	Abanico	Destornillarlo usando maneral y dado para así separarlo del motor; quitar la banda.	Maneral entrada de - 1/2" Dado 9/16"	10 10
13	Tapas laterales	Se aflojan y se quitan los tornillos que las sujetan con las llaves adecuadas ya que varían en medida. Si están muy oxidados, poner aflojatado y esperar 15-20 min.	Llave mixta 1/2" Llave mixta 9/16" Llave mixta 9/16"	10 20 20
14	Pedestal	Colocar la torre auxiliar de carga y sujetarlo con cadenas y tornillos de los lados. Destornillar los 4 tornillos que sujetan al motor; destornillar 4 tornillos que sujetan la tapa trasera del motor y 4 tornillos que lo sujetan al housing.	Tractor con torre aux. de carga. Llave mixta 3/4" Maneral entrada de 1/2" Dado 3/4" Maneral entrada 3/4"	1 hr. 25 25 25 15

- 48 -

Continuación del Cuadro 3.

1	2	3	4	5
15	Motor	Colocar la torre auxiliar de carga para sostener el motor con cadenas. Desconectar líneas de diesel e hidráulicas y finalmente se quita el tornillo guía de 7/16".	Dado 1'1/8" Matraca Tractor con torres aux. de carga Llave mixta 11/16" Llave mixta 7/8" Llave mixta 1". Llave mixta 9/16" Llave crecent de 10" 6 12" Maneral entrada de 1/2" Dado 3/4"	15 10 10 1.5 1.5 1.5 1.5 3 1 1

CUADRO 4. DESARMADO DEL MOTOR

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE DESARMADO	HERRAMIENTA.	TIEMPO REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Bases de filtros	Usando dado y berbiquí para mayor rapidez.	Berbiquí Dado 5/8"	3 3
2	Alojamiento del termostato	Usando dado y berbiquí para mayor rapidez.	Berbiquí Dado 5/8"	3 3
3	Bomba de Agua	Utilizando dado y berbiquí para quitar tornillos accesibles. Se utiliza llave mixta 9/16" para quitar tuercas ocultas donde el dado no tiene acceso.	Berbiquí Dado 9/16" Llave mixta 9/16"	3 3 2
4	Escape	Se utiliza dado y berbiquí.	Berbiquí	3
5	Equipo de inyección	a) Líneas de presión: se utiliza llave española para destornillar conexión con los inyectores. Se utiliza llave mixta para desacoplar con la bomba. b) Inyectores: se utiliza dado y berbiquí. c) Línea de retroceso: se utiliza llave española. d) Bomba de inyección: se desacopla con llave mixta 9/16". e) Base y filtro: para desacoplar filtro se utiliza llave de cintilla; y para base un dado 5/8" y un berbiquí.	Llave española 3/4" Llave mixta 9/16" Berbiquí Dado 1/2" Llave española 9/16" Llave mixta 9/16" Llave de cintilla Berbiquí Dado 5/8"	20 20 10 10 15 5 0.5 2 2
*	Minutos.			

1	2	3	4	5
		f) Líneas de succión: para desacoplar se utilizan llaves españolas.	Llave española 5/8" Llave española 11/16"	5 5
		g) Bomba cebadora: se utiliza dado 5/8" y berbiquí.	Berbiquí Dado 5/8"	0.5 0.5
6	Bomba hidráulica	Se desmonta utilizando llave mixta 9/16".	Llave mixta 9/16"	5
7	Tapa de balancines	Se utiliza un desarmador Phillips para así desmontarla.	Desarmador Phillips	10
8	Barra de balancines	Para realizar esta operación se utiliza un maneral de fuerza para girar tornillos, debido al torque que se les dá siendo éste de 145 lbs Para poder quitarlos se utiliza un dado 3/4" y berbiquí. En tornillos del pie de las bases de barra de balancines se utiliza el maneral de fuerza, después se utiliza un dado 9/16" y berbiquí para así quitarlos. Terminando esto se prosigue a quitar las punterías.	Maneral de fuerza entrada de 1/2" Dado 3/4" Dado 9/16" Berbiquí	3 5 3 8
9	Cabeza de Válvulas	Los tornillos de la cabeza de válvulas son complemento de tornillos de barra de balancines. Se utiliza un maneral de fuerza para girar tornillos debido al torque que se les dá siendo éste de 145 lbs. Para poder quitarlos se utiliza un dado 3/4" y berbiquí.	Maneral de fuerza de entrada de 1/2" Berbiquí Dado 3/4"	10 10 20

Continuación del Cuadro 4,

1	2	3	4	5
10	Prensa del volante	Se utiliza un dado 3/4" y berbiquí para desacomplarla.	Berbiquí Dado 3/4"	2 2
11	Volante	Se utiliza una llave allen 7/16" y una extensión de tubo para facilitar el afloje del tornillo.	Llave allen 7/16" Extensión tubo	5 1
12	Carter	Se utiliza un dado de 1/2" y berbiquí.	Berbiquí Dado 1/2"	20 20
13	Pistones o émbolos	<p>Para realizar esta operación se coloca horizontal el monoblok para así facilitar la operación de desensamble de émbolos.</p> <p>Se utiliza un maneral de fuerza y un dado 7/16" ó 9/16" para poder girar los tornillos debido al torque que tienen el cual es de 45 lbs. Para quitar las tapas de las bielas se utiliza cualquier dado anterior y berbiquí y así terminar esta operación. Para quitar émbolos se utiliza un mango de madera para empujarlo hacia el exterior y así quedar vacía la cámara de alojamiento del cilindro; esta operación tarda 1 min.</p>	<p>Maneral de fuerza entrada 1/2"</p> <p>Berbiquí</p> <p>Dado 7/16"</p> <p>Dado 9/16"</p>	<p>3</p> <p>17</p> <p>20</p> <p>20</p>
14	Bomba de aceite	Se utiliza una llave española y una mixta.	Llave española 1 1/4" Llave mixta 5/8"	2 2

1	2	3	4	5
15	Tapa trasera del cigüeñal	Se utiliza maneral de fuerza y dado 3/4" para aflojar tornillos que se encuentran torquedados a 80 lbs., para poder quitarlos se utiliza el dado 3/4" y berbiquí.	Maneral de fuerza entrada de 1/2" Berbiquí Dado 3/4"	0.5 2.5 3
16	Polea del cigüeñal	Se utiliza maneral de fuerza y dado 1" 5/16" para aflojar y quitar tornillos que se encuentran torquedados a 250 lbs.	Maneral de fuerza entrada de 3/4" Dado 1" 5/16"	1 1
17	Tapa de distribución	Se utiliza un dado 9/16" y un berbiquí.	Berbiquí Dado 9/16"	10 10
18	Arbol de levas	Se utiliza un dado 1/2" y berbiquí.	Berbiquí Dado de 1/2"	2 2
19	Engrane intermedio (engrane peresopp o loco)	Se utiliza maneral de fuerza y dado 3/4" para aflojar y quitar tornillo que se encuentra torquedado a 80 lbs.	Maneral de fuerza de entrada de 1/2" Dado 3/4"	1 1
20	Contratapa de distribución	Se utiliza un dado 9/16" y berbiquí.	Berbiquí Dado 9/16"	5 5
21	Tapa de bancada	Se utiliza maneral de fuerza y dado 3/4" para aflojar tornillos los cuales se encuentran torquedados a 145 lbs., para quitarlos se utiliza el dado 3/4" y berbiquí. Realizado esto se procede a desmontar el cigüeñal el cual queda	Maneral de fuerza entrada de 1/2" Berbiquí Dado 3/4"	3 7 10

libre.

Continuación del Cuadro 4.

1	2	3	4	5
22	Botadores	Se introduce la mano en el blok para así sacarlos.	Mano	0.5
23	Camisas	Cuando las camisas no se encuentran pegadas en el blok se utiliza un mango de madera y un martillo para así quitarlas, esto se realiza debido a que no se cuenta con un extractor.	Martillo	10

CUADRO 5. DIAGNOSTICO DE PARTES DEL MOTOR

Nº	PORTE O SECCION	TECNICA DE DIAGNOSTICO	HEFRAMIENTA	TIEMPO ⁴ REQUERIDO
1	2	2	3	4
1	Camisas o cilindros	Para realizar el diagnóstico de esta parte, se utiliza el tacto; con las yemas de los dedos se palpa la parte interior del cilindro si se siente ceja u ovalada queda inservible.	Tacto	5
2	Embolos o pistones	La falla de esta parte consiste en un desgaste que aparece en los costados del émbolo; ésto se detecta a simple vista pero si no se está completamente seguro se mide en una camisa nueva con un anillo nuevo y el cilindro a revisar.	Vista	10
3	Anillos	Para saber si los anillos ya no sirven, se introducen en un cilindro (camisa) nuevo y se verifica la holgura de una punta a otra del anillo (en su parte abierta) con el calibrador de laines. Si la holgura es de 15 a 20 milésimas de pulgada está en condiciones de trabajar, pero si esa holgura es de 30 o 40 milésimas de pulgada, son inservibles. Para mayor seguridad los anillos se cambian siempre por nuevos.	Calibrador de laines	15
4	Juego de metales de bancada	El diagnóstico es mediante la observación. - Cuando el metal tiene un color cobrizado o está rayado, ya no sirve. Si el metal no sirve,	Vista	5

⁴ Minutos.

el motor pierde presión.

1	2	3	4	5
5	Juego de metales de biela	El diagnóstico es mediante la observación. Cuando el metal tiene un color cobrizado o está rayado, ya no sirve.	Vista	5
6	Retén trasero del cigüeñal y retén delantero del mismo	Estos retenes pueden perder el resorte opresor o el hule retenedor sufre desgaste. Esto se ve a simple vista.	Vista	4.5
7	Liga de la tapa Posterior	Si la liga está al nivel de la ranura de la tapa, ya no sirve. Esto se observa fácilmente.	Vista	0.5
8	Liga del árbol de levas	Si la liga está al nivel de la ranura de la tapa, ya no sirve. Esto se observa fácilmente.	Vista	0.5
9	Empaques de contratapa y distribución	Mediante la observación se nota cuando el empaque está roto.	Vista	0.5
10	Bujes del árbol de levas	Es muy difícil que se desgasten o que ya no sirvan si por accidente se rayan, entonces se cambian por nuevos. La falla se observa a simple vista.	Vista	0.5
11	Tasa del engrane loco	Se observan orificios en la parte donde gira el rodamiento; si pasa ésto se cambia.	Vista	

1	2	3	4	5
12	Balero del engrane loco	Como este balero es cónico, se pueden visualizar perfectamente las balas; si se ve alguna rota o desgastada (cascada) se debe cambiar. Otra falla se determina tomando el balero por la parte central y se hace girar; - si en el giro oscila demasiado el sostenedor de las balas, el balero está inservible.	Vista y Tacto	3
13	Pista del volante y balero piloto	Estas piezas no tienen fallas ni desgaste - aparente, sin embargo son piezas importantes y por lo tanto siempre deben cambiarse al - realizar una reparación general del motor.		
14	Disco del clúth	Se observa si se encuentra cristalizado por el uso excesivo. Si pasa esto debe cambiarse.	Vista	1
15	Prensa del clúth	Se visualiza si las patas de empuje están - desgastadas o si los resortes no tienen presión.	Vista	2
16	Empaque del cárter, empaques de bases de filtros, empaque toma de aceite	Se observa si están rotos o despegados.	Vista	1

1	2	3	4	5
17	Filtro de aceite	Por ser un filtro, las partículas que retiene se quedan en él afectando su funcionamiento. Se debe cambiar al renovar aceite.		
18	Termostato	Se diagnostica con motor funcionando; si hay sobrecalentamiento del agua debe cambiarse. En estos tractores viene oxidado e inservible por el abandono de esas máquinas y siempre se cambia.		
19	Liga de bomba de agua	Cuando está rota o muy aplanada debe cambiarse. El diagnóstico es mediante tacto y vista.	Vista y Tacto	0.5
20	Empaque base termostato, sistema de enfriamiento	Se observa si están rotos o despogados.	Vista	1
21	Sellos de la flecha de la bomba de inyección	Se verifica visualmente que no estén rotos.	Vista	2
22	Liga de bomba de inyección y liga de bomba hidráulica	Pueden estar rotas, si es esto se cambian.	Vista	1

1
2
1

1	2	3	4	
23	Empaque del múltiple de admisión y del múltiple de escape	Se cambian cada reparación del motor por quedar inservibles.		
24	Empaque de la cabeza del motor	Se cambia cada reparación o cambio de cabeza según el tiempo que lleve en uso. De 4 a 5 meses de montado debe cambiarse.		
25	Empaque de la tapa de punterías	Se visualiza si está roto o aplanado.	Vista	1
26	Guías de válvulas	Se miden utilizando el micrómetro, cuando dicha medida excede de 2 milésimas de pulgada hay escape de aceite hacia la cámara de combustión por lo que hay explosiones incompletas y el motor hecha mucho humo. La medida de ajuste de holgura debe ser 0 a 1 milésimo de pulgada o de 0 a 1.5.	Micrómetro	5

CUADRO 6. ARMADO DEL MOTOR

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE ARMADO	HERRAMIENTA	# TIEMPO REQUERIDO
1	2	3		5
1	Camisas o cilindros	Cada camisa deberá tener sus respectivas ligas O-RING las cuales sirven como empaques - para no tener fugas de aceite o agua. Para montar las camisas se necesita una placa de madera de 2" de ancho, 8" de largo y 1" de grueso con agujeros en los extremos donde - se introducen 2 tornillos 9/16" de diámetro. Se va atornillando uniformemente en cada uno de los extremos con la ayuda de un maneral y un dado 3/4" para así introducirlas al monoblok.	Maneral entrada 1/2" Dado 3/4"	13.5 13.5
2	Botadores	Esta pieza se introduce manualmente en el monoblok quedando perfectamente colocados,	Manualmente	4
3	Cigüeñal	Se monta manualmente en el monoblok. Esta pieza puede tener medidas diferentes debido a su desgaste, cuando se rectifica puede quedar - standar, .010, .020, .030, y .040 milésimas de pulgada. Antes de realizar esto, deberá tener sus respectivos metales de bancada, - los cuales se ajustan a la medida del cigüeñal. Deberá desplazarse en los metales libremente.	Manualmente	4
#	Minutos.			

1	2	3	4	5
4	Juego metales de Bancada	Esta pieza se monta en la caja o tapa de la bancada teniendo cuidado que la muesca que tiene se introduzca en la ranura de la tapa de la bancada para evitar su desplazamiento y por consiguiente una desbielada. Esta pieza es montada manualmente.	Manualmente	4
5	Tapas de bancada	Deberán tener sus respectivos metales de bancada ajustables a la medida del cigueñal. Para atornillar se utiliza un berbiquí y un dado 3/4", realizado ésto se procede a torquear con ayuda del torque, el cual deberá tener - marcada la medida en libras; se deberá torquear la bancada a 145 lbs.	Berbiquí Dado 3/4" Torque	7 17 10
6	Empaque de contra tapa de distribución	Para su montaje se utiliza grasa, permatex, o silicón para sellar mejor y así evitar fugas de aceite.		5
7	Contratapa de distribución	Para ser montada deberá tener su empaque bien pegado. Se utiliza un berbiquí y un dado 9/16" para así fijarla bien.	Berbiquí Dado 9/16"	5 5
8	Retén trasero del cigueñal y retén delantero del cigueñal	Estas piezas se montan con una pieza llamada "casuela", que fabrica el mismo mecánico dependiendo del diámetro del retén y utilizando	"Casuela" Martillo	10 10

1	2	3	4	5
		también un martillo para golpear la "casuela" y así introducir el retén con esto no se daña. Se deben revisar bien para evitar fugas de aceite.		
9	Tasas del engrane Loco o intermedio	Para montar las tasas se utiliza una tasa similar, se le rebajan los costados exteriores y percatándose que se introduzca libremente, se coloca sobre la tasa nueva; con la ayuda de un martillo golpeando ligeramente la tasa rebajada se introduce la tasa nueva cuidando no se dañe.	Martillo	15
10	Balero del engrane loco o intermedio	Para colocar esta pieza se utiliza un martillo el cual golpea al balero hasta quedar montado. Cuidando no maltratar al balero.	Martillo	3
11	Engrane intermedio	Con su respectivo rodamiento se montará con la ayuda de un martillo el cual golpea el engrane hasta quedar montado. Con la ayuda de un maneral y un dado 3/4" se atornilla el engrane, realizado esto se procede a torquear con ayuda del torque el cual deberá marcar 80 lbs.	Martillo Maneral entrada de 1/2" Torque Dado 3/4"	3 10 1 11
12	Bujes del árbol de Levas	Para montar esta pieza se utiliza una herramienta llamada comunmente "queso", en el -	"Queso con varilla" Martillo	15 15

1	2	3	4	5
		centro tiene un orificio roscado en el cual se introduce una especie de varilla; el "que se" se introduce en el buje procediendo a enroscar la varilla en el "queso", se golpea con el martillo un extremo de la varilla para así montar el buje en el monoblok.		
13	Arbol de Levas	Se revisarán sus bujes, que estén bien colocados, para proseguir a montar el árbol de levas con su engrane. Se utiliza un berbiquí y un dado de 1/2" para así atornillarlos.	Berbiquí Dado 1/2"	1.5 1.5
14	Empaque de tapa de distribución	Para su montaje se utiliza grasa, permatex o silicón para sellar mejor y así evitar fugas de aceite.		5
15	Tapa de distribución	Para ser montada deberá tener su empaque bien pegado. Se utiliza un berbiquí y un dado - 9/16" para así fijarla bien.	Berbiquí Dado 9/16"	8.5 8.5
16	Polea del cigüeñal	Se utiliza maneral y un dado 1" 5/16" para atornillar; se tornea a 250 lbs. con ayuda del torque.	Maneral entrada 3/4" Torque Dado 1 5/16"	1 1 2
17	Liga tapa posterior del cigüeñal	Para su montaje se utiliza grasa, aceite, permatex o silicón para sellar mejor y así evitar fugas de aceite.		2

1	2	3	4	5
18	Ligas del árbol de levas	Para su montaje se utiliza grasa, aceite, permatrix o silicón para sellar mejor y así evitar fugas de aceite.		2
19	Pista del volante y balero piloto	Para colocar la pista del volante se utiliza un martillo con cabeza de plástico, para así evitar daño. Para montar el balero piloto se utiliza un balero usado el cual se pone encima del balero nuevo, con la ayuda de un martillo se golpea el balero usado hasta que el balero nuevo se introduzca.	Martillo	3 5
20	Tapa trasera del cigüeñal	La tapa trasera deberá tener sus ligas O - RING y sus retenes y empaques para poder montarla con la ayuda de un berbiquí y un dado 3/4"; deberá torquarse a 80 lbs., con ayuda del torque.	Berbiquí Torque Dado 3/4"	2.5 1 3.5
21	Anillos de émbolos	Para montar los anillos al pistón, se utilizan unas pinzas de punta, las cuales abren de lado contrario que las comunes <u>que</u> dando el punto de cada anillo en dirección al punto muerto superior. Las ranuras de cada anillo deben quedar cruzadas para así evitar fugas de aceite, agua o compresión.	Pinzas de punta	5

Continuación del Cuadro 6.

1	2	3	4	5
22	Pistones o émbolos	<p>Para realizar esta operación se coloca horizontal el monoblok para así facilitar el montaje de los émbolos. Estos deberán tener sus anillos, pernos, con sus seguros, buje de la biela, biela y metales con medida que se ajusta al cigüeñal; para montar el émbolo se usa un anillador en el cual se coloca el émbolo para después ser introducidos en aceite para su mejor introducción dentro de las camisas, ayudados por el mango de madera del martillo el cual sirve para empujar el émbolo hacia el interior de la camisa. En el lado del cigüeñal sale la biela para montarse a él y utilizando berbiquí y un dado 7/16" o 9/16" se atornilla la tapa de la biela, ésta deberá tener su metal con su medida ajustable al cigüeñal. Los pistones se van montando conforme el orden de encendido 1-5-3-6-2-4 ; - terminando de realizar esta operación se prosigue a enderezar el monoblok en vertical para así torqulear las bielas a 45 lbs., esto con ayuda del torque. Terminando se verifica la holgura que debe tener la biela en el cigüeñal.</p>	<p>Anillador Mango del martillo Berbiquí Torque Dado 7/16" 6 9/16"</p>	<p>10 10 17 10 27</p>

1	2	3	4	5
23	Juego metales de biela	Al igual que los metales de bancada, hay que tener cuidado que la muesca que trae se introduzca en la ranura de la tapa de la biela para evitar su desplazamiento y por consiguiente una desviada. Se monta manualmente.		3.5
24	Bomba de aceite	Esta se introduce en aceite para así llenarla en el interior hasta saturarla, hecho esto se monta en el monoblok; utilizando una llave española y una llave mixta, se monta la bomba hasta quedar bien fija.	Llave española 1 1/4" Llave mixta 5/8"	2 2
25	Empaque de carter	Para su montaje se utiliza grasa, permatex o silicón o cualquier pegamento automotriz, para evitar fugas.		2
26	Carter	Esta pieza debe tener su empaque bien pegado y utilizando berbiquí y un dado de 1/2" se monta al monoblok revisando que quede bien fijo.	Berbiquí Dado 1/2"	15 15
27	Volante	Debe tener su pista de aceite y su balero piloto para así ser montado al monoblok; utilizando una llave allen 7/16" y una extensión de tubo para así facilitar su atornillado.	Llave allen 7/16" Extensión tubo	5 1
28	Disco del clutch	Dentro del volante se acopla el disco.		

1	2	3	4	5
29	Prensa del volante	Esta pieza se monta utilizando un berbiquí y un dado 3/4", para quedar bien fija se usa el maneral y el dado 3/4".	Berbiquí Maneral entrada 1/2" Dado 3/4"	3 3 6
30	Empaque de cabeza	No se utiliza ningún pegamento para montarlo.		0.5
31	Cabeza de válvulas	Se monta primero su empaque, para después montar la cabeza de válvulas, revisando cada válvula que no este floja; posteriormente se utiliza un berbiquí y un dado 3/4" para atornillar, utilizando también un maneral junto con el dado de 3/4" para presionar mejor.	Berbiquí Maneral entrada 1/2" Dado 3/4"	10 10 20
32	Guías de válvulas	Para montar estas piezas se utiliza un desarmador para quitar los seguros del retenedor y así poder quitar los resortes que envuelven a las guías, para posteriormente cambiarlas por nuevas.	Desarmador plano 9808	3
33	Barra de balancines	Esta pieza trae el complemento de tornillo de la cabeza, para así fijar bien dichas piezas; se utiliza un berbiquí y un dado 3/4" para atornillar utilizando también un maneral junto con el dado 3/4" para presionar mejor. En tornillos de pie de las bases de barra de balancines se utiliza el berbiquí y un dado de 9/16" para atornillar utilizando también un	Berbiquí Dado 3/4" Maneral entrada 1/2" Dado 9/16" Torque Dado 1/2" Calibrador de laínas Matraca	8 38 10 18 20 20 25 20

1	2	3	4	5
		<p>maneral junto con el dado 9/16" para presionar mejor. Montadas éstas piezas (cabeza y - barra de balancines) se prosigue a torquear a 145 lbs., utilizando el torque. Cada balancín deberá tener una holgura en la barra. Se montan las punterías y se acoplan a los balancines para así pasar a calibrar cada balancín o cada válvula a 15 milésimas de pulgada siguiendo el orden 1-6-3-5-2-4, esto se realiza con la ayuda de una matraca y un dado de 1/2" además de un calibrador de laines.</p>		
34	Empaque tapa de punterías	Para montarlo se utiliza grasa o permatex.		2
35	Tapa de balancines	Se monta con su empaque utilizando un desarmador phillips hasta quedar bien fija.	Desarmador phillips	10
36	Equipo de inyección	<p>a) Bomba cebadora: se utiliza un dado 5/8" y berbiquí.</p> <p>b) líneas de succión: se utilizan llaves españolas.</p> <p>c) Base y filtro: se utiliza un berbiquí y un dado 5/8", el filtro se monta manualmente apretando bien para así evitar fugas.</p> <p>d) Sellos de la flecha de la bomba de inyección</p>	<p>Berbiquí</p> <p>Dado 5/8"</p> <p>Llave española 5/8"</p> <p>Llave española 11/16"</p> <p>Berbiquí</p> <p>Dado 5/8"</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1.5</p> <p>1.5</p> <p>2</p>

Continuación del Cuadro 6.

1	2	3	4	5
		<p>se monta manualmente encontrándose la parte más angosta de los conos.</p> <p>e) Liga de bomba de inyección: se utiliza grasa, permatex o silicón para sellar - bién y así evitar fugas.</p> <p>f) Bomba de inyección: se utiliza una llave mixta 9/16".</p> <p>g) Línea de retroceso: se utiliza una llave española.</p> <p>h) Inyectores: se utiliza un berbiquí y un dado de 1/2"</p> <p>i) Líneas de presión: se utiliza llave mixta para acoplar con bomba de inyección. Se utiliza llave española para acoplar con inyectores.</p>	<p>Llave mixta 9/16"</p> <p>Llave española 9/16"</p> <p>Berbiquí</p> <p>Dado 1/2"</p> <p>Llave mixta 9/16"</p> <p>Llave española 3/4"</p>	<p>2</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>9</p> <p>9</p> <p>20</p> <p>20</p>
37	Empaque del múltiple de escape	Para su montaje no se utiliza ningún pegamento.		1
38	Escape	Se utiliza un berbiquí y un dado 5/8" para montarlo al motor, con sus respectivos empaques.	<p>Berbiquí</p> <p>Dado 5/8"</p>	<p>3</p> <p>3</p>
39.	Liga de bomba de Agua	Se utiliza grasa o permatex para fijarla bién y evitar fugas.		1

Continuación del Cuadro 6.

1	2	3	4	5
40	Empaque de sistema de enfriamiento	Se utiliza grasa o permatex para fijarlo bien y así evitar fugas de cualquier tipo.		1
41	Bomba de agua	Se utiliza un berbiquí y un dado 9/16" para tornillos accesibles; se utiliza llave 9/16" mixta para apretar tuercas ocultas donde el dado no tiene acceso.	Berbiquí Dado 9/16" Llave mixta 9/16"	3 3 2
42	Empaque de base del termostato	Se utiliza permatex o grasa para fijar bien y así evitar fugas de cualquier tipo.		1
43	Alojamiento del termostato	Se utiliza para montarlo un berbiquí y un dado 5/8".	Berbiquí Dado 5/8"	2.5 2.5
44	Termostato	Para su montaje se utiliza permatex.		1
45	Empaque de base de Filtros	Para su montaje se utiliza grasa, permatex o silicón o cualquier pegamento automotriz, para evitar fugas.		2
46	Bases de filtros	Se utiliza un berbiquí y un dado 5/8" para su montaje.	Berbiquí Dado 5/8"	2.5 2.5
47	Filtro de aceite	Se monta manualmente sin necesidad de herramienta se le dá un giro hasta quedar bien apretado y así evitar fuga de aceite.		2

CUADRO 7. DESARMADO DE MANDOS FINALES

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE DESARMADO	HERRAMIENTA	* TIEMPO REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Tanque de combustible	Aflojar los tornillos de los cinchos (abrazaderas) con desarmador plano hasta separarlos.	Desarmador plano 9808	3
2	1er. bloque del tractor	Consiste en colocar bajo de él soportes (un soporte en cuadro de diferencial y un soporte en housing) para sostenerlo y evitar llegue hasta el suelo.	Soportes	2
3	Ruedas traseras	Primeramente se coloca un cilindro hidráulico de patín en los soportes de la barra de torsión y se levanta de acuerdo a la rueda que se va a desmontar ya sea lado izq. o derecho. Enseguida, una persona se coloca en la parte interna de la rueda con una llave mixta para colocarla en las cabezas de los tornillos "pasados" y evitar que den vuelta y no aflojen; la otra persona mediante maneral y dado afloja todos los tornillos (8) y con la matraca separa por completo las tuercas. Finalmente se separa la rueda y se baja el tractor para quedar sostenido en los soportes previamente colocados.	Maneral entrada 3/4" Dado 1" Llave mixta 15/16" Cilindro hidráulico de Patín Matraca	20 30 30 30 10
4	Soporte del volante	Esta parte se separa quitando los tornillos que la sostienen utilizando 2 llaves mixtas	Llave corona 15/16" Llave española 3/4"	3 3
*	Minutos	o mixta y corona. Después de destornillarlos	Soporte aux. de carga	15

1	2	3	4	5
		se engancha al soporte auxiliar de carga y se separa llevandolo a lavado.		
5	Balero collarín	Se quita el seguro de la barra del collarín - con pinzas de seguros y la barra se saca a - golpes; enseguida quedan libres la horquilla, el porta collarín y collarín los cuales se <u>re</u> tiran con la mano.	Pinzas de seguros Martillo	0.5 3
6	Tapa trasera del diferencial, flecha de la T.D.F., brazos de levante y tirantes de los brazos de levante	Al desacoplar esta pieza, en ella van incluidas las demás partes enunciadas en "parte o - sección" y para desacoplarla se desatornilla con dado y maneral utilizando además una llave mixta para evitar que dé vuelta todo el <u>torni</u> llo y no salga. Después de desatornillarla se golpea ligeramente en la unión con el cuadro del diferencial para que se despreque y pueda separarse.	Dado 15/16" Maneral entrada 1/2" Llave mixta 3/4" Martillo	15 15 15 3
7	Mandos finales izq. y derecho.	Primeramente se sujetan con una cadena a una "garrucha" o diferencial (primero uno y después el otro), enseguida se destornillan usando maneral y dado, se jala el diferencial para separarlo y se colocan en el piso.	Maneral entrada 3/4" Dado 15/16" Matraca (opcional) Diferencial o "garrucha"	4 10 6 20
8	Tambor de frenos	Se jala manualmente el tambor de frenos montado en la flecha del mando final.		2

1	2	3	4	5
9	Líneas hidráulicas de la caja de válvulas	Se desacoplan las uniones de las líneas usando las llaves adecuadas ya que las medidas de los coples varían.	Llave española 7/8" Llave española 11/16" Llave española 1"	10 3 3
10	Soporte del tercer punto	Se quitan los tornillos aflojandolos con maneral y dado y terminando de quitarlos con matraca y dado para mayor rapidez. Al hacer lo anterior queda libre y se separa manualmente.	Maneral entrada 1/2" Matraca Dado 15/16"	2 5 7
11	Salpicaderas derecha e izquierda	Se destornillan mediante llave y dado y matraca para que el tornillo salga más rápido. En seguida se separan las salpicaderas.	Llave corona 3/4" Dado 3/4" Matraca	6 6 6
12	Caja de válvulas	Se destornilla utilizando maneral y dado y en seguida se separa.	Maneral entrada 1/2" Dado 3/4"	7 7
13	Varilla de frenos y traba de frenos	Utilizando pinzas se botan las chavetas, se saca el perno, se levanta la varilla, se desenrosca y sale.	Pinzas mecánicas.	10
14	Estribo lado derecho	Lleva 4 tornillos "pasados", se utilizan llaves corona para aflojarlos y matraca y dado para sacarlos rápidamente.	Llave corona 3/4" Llave española 9/16" Llave corona 9/16" Dado 3/4" Matraca	5 5 5 5 5

Continuación del Cuadro 7.

1	2	3	4	5
15	Cajón de baterías	Mediante llaves mixtas se aflojan los tornillos "pasados", con dado y matraca se destornillan para mayor rapidez.	Llave mixta 3/4" Llave mixta 9/16" Dado 3/4" Matraca	5 1 5 5
16	Válvula de alta-baja del director de potencia y tapa de la misma	Utilizando matraca, dado y extensión se destornillan y separan.	Dado 9/16" Extensión mediana Matraca	10 10 10
17	Tapa de la caja de velocidades	Mediante berbiquí y dado se quitan los 11 tornillos que la fijan y sale junto con la palanca y horquillas de cambios.	Dado 9/16" Berbiquí	10 10
18	Housing	Primeramente se quitan los tornillos excepto uno de la parte superior para evitar se pueda caer, utilizando una llave corona. Enseguida se coloca un soporte tipo "torre" en la parte delantera del cuadro del diferencial -casi en la unión con el housing-; luego se engancha el housing mediante tornillos y cadenas en sus extremos para sostenerlo con el diferencial o "garrucha", se quita el tornillo y se golpea en la unión con el cuadro del diferencial para así despegarlo, se jala, se separa y se coloca en forma vertical.	Llave corona 3/4" Martillo Soporte aux. de carga o "garrucha"	15 1 5

1	2	3	4	5
19	Director de potencia	Los tornillos opresores se destornillan con llave allen y se quitan cuidando de no perder las bolitas o balines incluidos dentro de la cavidad del opresor; se jala manualmente y sale.	Llave allen 5/32"	3
20	Pista de aceite del director de potencia	Quitar los 4 tornillos que la sujetan utilizando llave corona.	Llave corona 3/4"	5
21	Flecha de mando	Si está floja sale jalando, y si no a golpes con cincel y martillo.	Martillo Cinzel chato	3 # 3
22	Soportes y corona	Se destornillan los soportes y la corona que da libre se saca y finalmente salen los soportes. Debe cuidarse de no cambiar las linternas de ajuste ni extraviarlas. Con berbiquí hay mayor rapidez.	Martillo Cinzel chato Dado estriado 1/2" Extensión larga Maneral entrada 1/2" Berbiquí	3 3 6 3 3 3
23	Retenedor del pistón	Utilizando maneral, extensión y dado se aflojan los tornillos; se sacan más rápidamente con berbiquí y dado.	Dado 9/16" Maneral entrada 1/2" Extensión larga Berbiquí	5 2 2 3

Continuación del Cuadro 7.

1	2	3	4	5
24	Tren de engranes	Primeramente se quita el seguro enseguida se golpea la flecha en su parte anterior se afloja y sale hacia atrás. Los engranes bujes y balines van saliendo por el orificio de la tapa de la caja de velocidades mientras que la flecha se saca por la parte trasera del cuadro del diferencial.	Pinzas de seguros Martillo Cinzel de punta cónica	0.5 3 3
25	Balatas	Mediante soplete de oxiacetileno se corta el perno, se votan las chavetas y se sacan las balatas y trozos del perno.	Soplete de oxiacetileno Pinzas mecánicas Martillo	20 5 1
26	Varillas de frenos	Se aflojan para que tengan movimiento fácil de atornillado y destornillado para poder ajustarlas fácilmente.	Pinzas de presión Llave stillson	30 30
27	Empaques y retenes	Quitar empaques y retenes en general ya que quedan inservibles y llevar a lavado piezas grandes (cuadro del diferencial, housing, etc.).	Cinzel plano Martillo	30 30

CUADRO 8. DIAGNOSTICO DE PARTES DE MANDOS FINALES

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE DIAGNOSTICO	HERRAMIENTA O EQUIPO	TIEMPO (min)
1	2	3	4	5
1	Juego de rodamientos de masas delanteras	Debido al desgaste de la masa y a la pequeña holgura que posee el rodamiento, éste produce un aflojamiento de los rodillos del mismo por lo cual ya no ajusta y queda inservible. Esto se detecta por tacto y visualización.	Vista y Tacto	2
2	Rodamiento del collarín	Por el esfuerzo que realiza al presionar contra el clutch, éste hace que aflojen los balines interiores lo que produce un mal funcionamiento de este rodamiento. Se detecta su falla por tacto y oído, haciéndolo girar con las manos; si gira en forma desigual o se dificulta su giro, ya no sirve.	Oído y tacto	2
3	Masas delanteras y tapas de masas delanteras	Se detecta un desgaste por el rozamiento que hay entre la masa y el mango de la espiga de la dirección. Si hay falla en el balero y tapa, éstos tienden a rodarse dentro de la misma masa provocando un desgaste que la hace inservible. En la tapa puede haber abolladuras o cuando los hilos de la rosa están dañados ésta ya no sirve.	Vista y tacto	20
4	Porta collarín	Se ve defectuosa en la parte donde va montado el collarín presentando un desgaste debido	Vista	1

1	2	3	4	5
		al rodamiento que a su vez provoca un calentamiento. El rodamiento o roce, se da entre collarín y portacollarín. Todo lo anteriores causa de un mal ajuste en el clutch o bien - un mal uso de él. Esto se detecta por visualización.		
5	Balatas	Debe revisarse que las pastas o zapatas estén en perfectas condiciones, que no estén ovaladas por desgaste y que no sobresalga un remache para evitar ruidos. El perno que las sostiene siempre se cambia por estar oxidado.	Vista	1
6	Tambores de frenos	Observar que las pastas o bien los discos no estén desgastados, no rayada la parte superior del tambor para así tener un frenado - exacto. Que no haya demasiado juego en la - parte donde van los balines de 7/8" para evitar que los mismos patinen al momento que - abra y cierre el tambor por medio de los resortes.	Vista	20
7	Discos de frenos	Pueden "barrerse" Las estrías interiores por medio de la flecha del mando final o bien - pueden tener defecto las pastas por el continuo rozamiento con el tambor y la prensa de frenos por el mal ajuste de los mismos frenos. Esto -	Vista	5

1	2	3	4	5
8	Brazos de levante	<p>produce un calentamiento del disco y un amarramiento total del tractor. La revisión se hace por observación.</p> <p>Pueden observarse defectos en bujes los cuales se desgastan al subir y bajar los brazos. Pueden tener rotura por exceso de peso. Las estrías que van en la barra pueden estar golpeadas o carcomidas. Todo esto se visualiza fácilmente.</p>	Vista	5
9	Triuniones	<p>Puede estar defectuosa o desgastada por rodamiento interior de los pernos o bien desgastadas de sus pequeños pernos o pivotes. - Las fallas pueden ser por no haber engrasamiento total lo que provoca un desgaste fuerte.</p>	Vista y tacto	5
10	Fundas de los tirantes de levante	<p>Puede estar rota, hilos de las cuerdas defectuosos por golpes. Esto se diagnostica visualmente.</p>	Vista	1
11	Soporte del tercer punto	<p>Observar si hay desgaste en cualquiera de sus 6 orificios por causa del perno pasador y la carga. También puede estar roto. Su diagnóstico es visual.</p>	Vista	0.5

1)	2	3	4	5
12	Estabilizadores Izquierdo y derecho	Hay un desgaste por el continuo rozamiento con los brazos de tiro o bien sufre roturas por los continuos golpes de dichos brazos de tiro. Se diagnostica en forma visual.	Vista	2
13	Barra de torsión	Sufre roturas a las estrías golpeadas debido a que realiza un gran esfuerzo por servir de apoyo a los soportes de la barra de torsión donde enganchan los brazos de tiro que llevan a cabo todo el trabajo de arrastre y carga del implemento. Su diagnóstico es en forma visual.	Vista	1
14	Funda de la barra de torsión	Puede sufrir roturas en las partes laterales por el buje que lleva el soporte de la barra de torsión. Esto se observa visualmente.	Vista	5
15	Acoplamiento hidráulicos remotos	Defectuosos de los balines interiores que pueden llegar a desgastarse o por las roscas interiores que sujetan los niples que pueden estar dañadas. Esto se detecta por visualización o tacto.	Vista o tacto	5
16	Conexiones de acoplamiento hidráulicos remotos	Pueden estar tapadas, golpeadas o los hilos de la cuerda en mal estado. Esto se determina por observación.	Vista	2

1	2	3	4	5
17	Director de potencia	<p>a) Separadores del D.P.; se observa su defecto en un ovalamiento y ondulamiento de los mismos, causado por el calentamiento debido a la fricción o bien porque los discos están desgastados.</p> <p>b) Discos del D.P.; existe ovalamiento y ondulamiento, desgaste por calentamiento en la parte interna estriada, ésto se visualiza.</p> <p>c) Anillos exteriores; se observa que no se encuentren rotos en las cejillas de enganche y que sellen perfectamente en la parte de la camisa del director de potencia.</p> <p>d) Anillos internos superiores e inferiores; observar que no se encuentren rotos de las puntas que no tengan desgaste. Esto se realiza con el fin de evitar fugas de aceite para obtener mayor presión hacia discos y separadores mediante los pistones.</p> <p>e) Tapa superior; que no se encuentre rayada la parte interna ni tapados los conductos de acceso del aceite. Que no existan fugas de aceite por roturas. Toda la revisión anterior se realiza por visualización.</p>	<p>Vista</p> <p>Vista</p> <p>Vista</p> <p>Vista</p> <p>Vista</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>5</p>

1	2	3	4	5
18	Tren de engranes	<p>a) Engranes; revisar que no tengan dientes rotos o muy desgastados debido a mal manejo del tractor o bien por sobrecargas.</p> <p>b) Sincronizadores de 1a. y 2a. y de 3a. y 4a.; revisar que no tengan dientes rotos o muy desgastados. También debe verse que no haya desgaste en la parte donde se acopla la horquilla de cambios. Del mismo modo revisar el engrane collar.</p> <p>c) Bujes; revisar que no estén desgastados y que tengan sus pernillos o seguritos.</p> <p>d) Flecha de mando; revisar que no esté rayada, desgastada o rota y que el engrane no tenga dientes rotos o muy desgastados.</p> <p>e) Flecha principal y piñón. También revisar que no esté rayada o desgastada y los dientes del piñón rotos o muy desgastados.</p> <p>f) Contraflecha; revisar todos los engranes que no tengan dientes rotos o muy desgastados.</p> <p>g) Engrane de reversa; revisar que no tenga los dientes muy desgastados o rotos y que se deslice fácilmente.</p> <p>h) Baleros de flecha de mando y de flecha principal y piñón; revisar que no tengan mucha holgura o balines desgastados. También revisar las tazas que no estén carcomidas o muy desgastadas.</p>	<p>Vista y tacto</p> <p>Vista y tacto</p> <p>Vista</p> <p>Vista y tacto</p>	<p>20</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>5</p>

1	2	3	4	5
19	Corona y engranes satélites	Revisar que la corona no tenga los dientes - muy desgastados o rotos; de igual forma los satélites así como que no tengan mucha holgura dentro de la corona. Los desgastes del tren de transmisión son debidos al trabajo normal del tractor pero algunas fallas como dientes rotos en los engranes se deben al mal manejo del mismo. Toda la revisión anterior es por observación y tacto.	Vista y Tacto	30
20	Cuadro del diferencial	Revisar que en sus maquinados no haya roturas, rayaduras profundas o desgastes. <u>Esto se hace</u> por observación.	Vista	2
21	Caja de válvulas	Revisar que las válvulas no estén cambiadas o pegadas y que las varillas giren libremente.	Vista y tacto	5
22	Retenes: del candelero, de la pista de aceite, del D.P de los soportes de la corona, de la toma de fuerza (de lantereros y traseros), de tambores de frenos y de los mandos finales.	Se pueden tener en un retén las siguientes fallas: consistencia muy blanda del hule, si está muy blando no sirve, rotura de dicho hule o deforme. También checar si el resorte interno no está flojo o roto; <u>ésto se detecta</u> visualmente. Para mayor seguridad del buen funcionamiento todos los retenes se substituyen por nuevos.	Vista	2 hrs.

1	2	3	4	5
23	Empaques y ligas	<p>En general presentan las siguientes fallas; pueden estar rotos, demasiado comprimidos, tostados o bien rotos e incompletos al desmontar las piezas ya que al hacerlo quedan inservibles.</p> <p>En general todos los empaques y ligas del tractor son sustituidos por nuevos para evitar posibles fallas posteriores como fugas de líquidos, etc.</p>	Vista	1 hr.

CUADRO 9. ARMADO DE MANDOS FINALES

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE ARMADO	HERRAMIENTA Y EQUIPO	TIEMPO * REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Cuadro del diferencial	Primeramente se sostiene sobre un soporte y una torre.	Soporte y torre	1 día
2	Contraflecha de la transmisión y engrane de reversa	Primero se coloca la flecha por la parte delantera después de haber retirado el sello; se van metiendo los engranes por la parte superior para colocar finalmente el sello. El engrane de la reversa se coloca a la par con la pequeña flecha mediante un martillo.	Martillo	15
3	Tasas de rodamientos de mandos finales	Se coloca en el orificio y se golpea suavemente en sus bordes.	Martillo	15
4	Soportes de la barra de torsión y barra con su funda	Se coloca un soporte, enseguida la barra de torsión con su funda y finalmente el otro soporte. Luego se fijan los tornillos.	Llave española o corona 1 1/8"	10
5	Balero de la flecha principal y piñón, tren de engranes y retenedor del piñón	Primeramente se coloca el balero golpeando suavemente con un martillo y utilizando un cincel enseguida se mete poco a poco piñón y flecha a la vez que se van colocando los engranes por la parte superior. Al tener colocados todos los engranes, se ajusta perfectamente el piñón y flecha golpeandola por la parte posterior del cuadro del diferencial.	Torquímetro Extensión Dado 1/2"	5 5 5
*	Minutos			

1	2	3		5
		Finalmente se coloca el seguro de la flecha - para evitar que se salgan los engranes. También se coloca el retenedor del piñón por la parte posterior del cuadro, al <u>quedan coloca</u> do el tren de engranes utilizando un herbi- quí para acelerar el trabajo. Se torquea a 28 6 33 lbs/plg ² dicho retenedor.		
6	Flecha de mando de la transmisión, re- tén de la pista de aceite del direc- tor de potencia	En primer término se coloca el retén de la - pista de aceite del D.P. con golpes suaves; después la flecha de mando con su balero in- terior que va dentro de la flecha del tren de engranes; finalmente se coloca la pista de - aceite del D.P. y se torquea de 40 a 45 P.S.I.	Martillo Dado 3/4" Extensión corta Torquímetro	1 2 2 2
7	Retenes de la TDF	Se coloca el retén y encima de el un buje - usado para poder golpearlo suavemente y evi- tar se dañe.	Martillo Buje usado	2 2
8	Retenes de los so- portes de la coro- na y corona con sa- télites	Primeramente se colocan los retenes como en (7) a los soportes de la corona, enseguida se toma la corona y se coloca por la parte pos- terior del cuadro del diferencial; con ayuda de otra persona se colocan los soportes de di- cha corona atornillándolos y torqueándolos a 70 P.S.I. Se atornillan utilizando berbiquí y extensión larga y torquímetro para darles	Martillo Buje usado Dado 3/4" Extensión larga Berbiquí Torquímetro Laina	2 2 20 20 5 15 5

1	2	3	4	5
		<p>el torque requerido. Se hace un ajuste entre piñón y corona con la lana de 2 milésimas de pulgada o bien utilizando una hoja de papel en la cual deben quedar grabadas las marcas de los dientes de piñón y corona sin que éstos lleguen a romperla.</p>		
9	Sistema de frenos, (pernos, balatas, resortes, block ajustador, seguros y chavetas y varilla de ajuste)	Se coloca el perno introduciéndolo parcialmente para colocar luego las balatas, en seguida se colocan los resortes, luego el block de ajuste, los seguros y chavetas y finalmente la varilla de ajuste.	Martillo Pinzas mecánicas	2 5
10.	Tambor de frenos y disco de frenos	Para cambiar los tambores, se les han cambiado previamente las pastas utilizando punzón y martillo, en seguida se arman colocándoles las balas y resortes. Luego se colocan junto con el disco en la flecha del mando final.	Martillo Punzón Pinzas	10 10 10
11	Mandos finales	Se levantan con el diferencial o garrucha procurando que tengan una posición horizontal de tal forma que la flecha quede lista para entrar en la corona y su satélite empujándolo para que acople perfectamente. Finalmente se atornilla con rush para mayor rapidez y se aprieta con maneral y dado.	Diferencial o garrucha Dado 15/16" Matraca o rash Maneral (1/2)	1 hr. 40 20 20

1	2	3	4	5
12	Director de potencia	Se coloca en la flecha de mando y pista de aceite, se colocan sus balines y opresores y se aprietan éstos con llave Allen.	Llave Allen 7/32"	2
13	Housing	Primeramente se levanta con garrucha y se coloca junto al cuadro procurando que chequen los orificios de ambos; se atornilla y se coloca bajo de él un soporte.	Dado 3/4" Matraca o rash Maneral (1/2) Soporte	15 10 5 2
14	Empaque de la tapa trasera del diferencial, retenes de la barra de los brazos de levante, barras de B. de L., - lainas de B. de L., - brazos de levante y seguros de los mismos	Primeramente se monta el empaque utilizando - grasa, enseguida se coloca la tapa trasera del diferencial y se atornilla. Como paso siguiente se colocan los retenes de los brazos de levante utilizando martillo y buje y después la barra de los brazos de levante; se colocan las - lainas que ajustan perfectamente los brazos de levante que se colocan en seguida para finalmente colocarles sus seguros y evitar se - salgan.	Dado 15/16" Dado 3/4" Rash Extensión larga Llave mixta 3/4" Maneral (1/2) Martillo Pinzas de seguros Buje usado	8 8 3 8 5 5 2 2 2
15	Cilindros hidráulicos y pernos	Se enganchan primero al tractor metiendo un - poco el perno, se coloca el cilindro y se termina de meter el perno, se le coloca una chaveta. Enseguida se cambia el buje del brazo de levante y se monta el perno superior del cilindro que engancha dicho brazo de levante y finalmente se colocan los seguros de los pernos.	Martillo Pinzas de seguros	6 15

1
20
1

Continuación del Cuadro 9.

1	2	3	4	5
16	Brazos de tiro	Se coloca el brazo de tiro al soporte de la barra de torsión y se mete el tornillo pasador colocando la tuerca del mismo.	Martillo Llave española 1 5/16" Cinzel plano	2 5 5
17	Tirantes de levante	Primeramente se monta la trifunción y el tornillo del tirante de levante. Luego la tuerca fijadora, la tuerca de ajuste; después la funda del tirante de levante o funda ajustadora, después el perno de la tuerca fijadora y finalmente el brazo del tiro y funda del mismo.	Martillo Llave española 1 1/2" Pinzas mecánicas	2 10 2
18	Toma de fuerza	En primer término se monta el balero de la TDF, después el retén y la liga de la tapa de la misma; luego la flecha de la TDF y finalmente su tapa.	Martillo Buje usado Dado 9/16" Berbiquí Maneral	2 1 2 1 1
19	Soporte del filtro hidráulico	Se atornilla usando llaves españolas.	Llave española 1/2" Llave española 1 1/2"	1 1
20	Soporte de caja de válvulas	También se monta utilizando llave española.	Llave española 3/4"	2
21	Líneas de acoplamientos hidráulicos remotos	Se utiliza llave Stillson para colocar estas líneas.	Llave Stillson	10

Continuación del Cuadro 9.

1	2	3	4	5
22	Caja de válvulas	Se monta atornillándola con maneral y dado.	Dado 3/4" Maneral (1/2")	10 10
23	Pedales de frenos	El pedal izquierdo está unido a la barra de los pedales de frenos, se introduce, se coloca la rondana y su chaveta. El pedal derecho se mete al final con su chaveta respectiva.	Martillo Pinzas mecánicas	5 2
24	Estríbo del lado derecho	Se coloca y se atornilla mediante sus tornillos pasados; se utilizan dos llaves.	Llave española 3/4" Llave corona 3/4"	5 5
25	Traba de frenos	Se monta en el pedal de freno izq. mediante un perno pasado que se asegura con rondanas y chavetas.	Martillo Pinzas mecánicas	2 2
26	Tapa de los frenos	Se coloca sobre el cuadro del diferencial con su respectivo empaque y se atornilla.	Berbiquí Dado 3/4"	10 10
27	Soporte del asiento	Se atornilla al cuadro del diferencial con sus tres tornillos utilizando tres llaves.	Llave corona 3/4" Llave mixta 9/16" Llave mixta	5 5 5
28	Soporte de acoplamientos hidráulicos remotos y soporte del 3er. punto	Ambos van sostenidos en la tapa trasera del diferencial con 4 tornillos los cuales se ajustan mediante dado y maneral.	Dado 15/16" Maneral (1/2")	5 5

Continuación del Cuadro 9.

1	2	3	4	5
29	Acoplamiento hidráulicos remotos	Primeramente se les coloca su espaciador, palanca de soltura y gozne que sirven para acoplar las mangueras hidráulicas de los acoples hidráulicos remotos utilizando llaves españolas, una para evitar se destornille el niple y la otra para apretar el cople.	Tornillo de banco Desarmador Pinzas mecánicas Martillo Llave española 1" Llave española 1 1/8"	10 5 5 5 5 5
30	Soportes de salpicaderas y salpicaderas	Entre dos personas colocan la salpicadera con su soporte y se atornilla éste al mando final utilizando llave corona.	Llave corona 3/4"	15
31	Soporte del volante	Se utiliza el tractor con soporte auxiliar - de carga para levantarlo y colocarlo en su lugar sobre el tracto; luego se atornilla.	Llave corona 15/16" Llave española 3/4" Tractor con soporte	3 3 15
32	Rodamiento del collarín y porta-rodamiento del collarín	Primeramente se coloca el porta-rodamiento del collarín manualmente para engancharlo en la horquilla de mando; enseguida, utilizando un martillo y una base (bujé usado), se acopla el rodamiento del collarín golpeándolo ligeramente.	Martillo Base	5 5
33	Varilla de la TDF y varilla del clutch	Se colocan uniendo las partes que acoplan para transmitir el movimiento de las palancas y se aseguran con sus rondanas y chavetas.	Pinzas mecánicas	5

1	2	3	4	5
34	Cajón de baterías	Se monta en su lugar y se fija mediante sus tornillos pasados.	Llave 1/2" española Llave corona 1/2"	5 5
35	Bastidor y pedestal	Se sujeta con tractor y torre auxiliar de carga y se levanta procurando concidan sus orificios con los del housing. Enseguida se atornilla utilizando dado y rash para mayor rapidez y dado y maneral para fijarlos perfectamente.	Tractor con torre aux. Dado 1 1/8" Maneral (3/4" Rash	15 25 5 20
36	Fundas de las varillas de la dirección y varillas de la dirección	Primero se acoplan las fundas con sus abrazaderas al brazo de gobierno de la dirección con su tornillo y chaveta; enseguida se introducen las varillas en sus fundas y se atornillan al brazo-eje o pivote de la dirección colocándoles sus chavetas. La abrazadera de la funda se fija hasta estar ajustada la trucha.	Llave corona 7/16" Pinzas mecánicas	10 5
37	Baleros de las masas delanteras y masas delanteras	Se coloca el 1er. balero mediante cincel y martillo con pequeños golpes procurando no dañarlo; enseguida se coloca la masa la cual ha sido previamente engrasada. Después se coloca el 2º balero al igual que el primero poniéndole su rondana, su tuerca y finalmente la canastilla de seguridad y su chaveta. Después, y para terminar, se montan sus tapas.	Martillo Cincel Pinzas mecánicas	5 5 2

1	2	3	4	5
38	Ruedas traseras	Se montan con la ayuda de un cilindro hidráulico de patín el cual se coloca en la parte trasera bajo los soportes de la barra de torsión para levantar el tractor; se coloca la rueda y se meten sus tornillos pasados de dentro hacia fuera. Para fijarlos se utiliza una llave mixta para sostenerlos de sus cabezas.- En la parte de fuera, se colocan sus tuercas con dado y rash para mayor rapidez fijándolos posteriormente con dado de impacto y maneral.	Cilindro hidráulico Llave mixta 15/16" Dado de impacto 1" Rash Maneral (3/4")	40 30 30 15 15
39	Tanque de combustible	Se coloca en su soporte, se ponen sus cinchos y se atornillan utilizando un desarmador plano 9808.	Desarmador plano 9808	5

CUADRO 10. ARMADO DE MONTAJE MECANICO 2.

Nº	PARTE O SECCION	T E C N I C A D E A R M A D O	HERRAMIENTA Y EQUIPO	TIEMPO * REQUERIDO
1	2	3	4	
1	Bastidor y pedestal	Se desmonta para poder montar el motor. Para esto se utiliza tractor con soporte auxiliar de carga para evitar se caiga.	Dado 1 1/8" Maneral (3/4") Tractor con soporte aux	5 5 10
2	Motor	Si no trae bomba de inyección e inyectores, aquí se le montan; cabe señalar que estas piezas han sido previamente reparadas en un taller especializado ya que por ser piezas muy precisas, por lo general requieren ser reparadas. En general, el motor viene a esta área con dichas partes, por lo cual se evita instalarlas y se prosigue a "poner a tiempo" el motor; es decir, que tenga una perfecta sincronización de cigueñal, bomba de inyección, etc. para esto se realiza lo siguiente: la polea del cigueñal en 20°, el punto de la fecha de la bomba de inyección arriba; a la vez, se observa en la misma bomba que coincidan las marcas o rayas que se encuentran dentro de una pequeña tapa en su costado exterior. Finalmente el pistón. No. 1 debe estar arriba o en punto muerto superior.	Tractor con soporte aux Llave mixta 3/4" Llave española 9/16"	30 3 20
3	Bastidor y pedestal	Con ayuda del tractor y soporte auxiliar de carga, se levanta y se atornilla al housing	Tractor y soporte aux. Llave española 3/4" Dado 1/18"	15 3 5
*	Minutos	y motor.	Maneral (3/4")	5

1	2	3	4	
4	Línea de diesel del depósito a la trampa de agua	Se atornilla al codo del tanque de combustible y al cople de la trampa de agua.	Llave española 11/16"	2
5	Trampa de agua	Se fija con dos tornillos al tractor.	Llave española 3/4"	3
6	Línea de la trampa de agua a la bomba cebadora	Se unen ambas piezas con esta línea utilizando dos coples, uno para cada una. La bomba cebadora ya ha sido colocada en motores.	Llave española 5/8"	3
7	Líneas de la bomba cebadora al filtro de combustible y de éste a la bomba de inyección.	También se utilizan coples para montar estas líneas utilizando llave española.	Llave española 11/16"	3
8	Ventilador	Se fija a la base del ventilador en la polea de la bomba del agua.	Llave corona 9/16"	3
9	Alternador	Se atornilla y antes de fijarlo, se ajusta la banda que une polea del cigueñal, ventilador y alternador.	Llave corona 9/16" Llave corona 1/2"	5 5
10	Tapas laterales delanteras	Se fijan al bastidor mediante sus tornillos.	Llave corona 9/16"	5

Continuación del Cuadro 10.

1	2	3	4	5
11	Radiador	Se atornilla utilizando Berbiquf, extensión larga y dado. El radiador se repara y limpia previamente.	Berbiquf Extensión larga Dado 9/16"	5 5 5
12	Mangueras del radiador	Se colocan sus abrazaderas y se acoplan al radiador, a la bomba de agua en la base del termostato y al motor. Luego se aprietan las abrazaderas.	Desarmador plano	3
13	Base del filtro de aire, funda del filtro y filtro de aire	La base del filtro y la funda del filtro de aceite están unidas ya que no es necesario separarlas. De tal forma, se atornilla la base junto con la funda y dentro de ésta se coloca el filtro asegurando la tapa con su cincho o abrazadera.	Llave corona 1/2"	5
14	Tubo de admisión	Mediante abrazaderas se fija en un extremo al múltiple de admisión y en el otro al filtro de aire.	Desarmador plano	3
15	Bomba hidráulica	Por medio de sus tornillos, se fija al motor cuidando acople adecuadamente su flecha.	Llave mixta 9/16"	5
16	Motor de arranque	Se monta al motor mediante sus tres tornillos, sin conectar sus terminales ya que para hacerlo funcionar se hechará mano de un acumulador auxiliar.	Dado 9/16" Extensión larga Rash o matraca	5 5 5

1	2	3	4	5
17	Líneas hidráulicas	Son las líneas que van en la bomba hidráulica. Estas líneas son la de la dirección, de la caja de válvulas, del volante de la dirección, etc. Se utilizan tres tipos de llaves.	Llave española 1" Llave española 7/8" Llave española 11/16"	2 2 2
18	Líneas del sistema hidráulico al enfriador de aceite	Se unen al enfriador mediante sus coples y utilizando llave española.	Llave española 7/8"	10
19	Enfriador de aceite	Se fija mediante dos tornillos en sus extremos a las tapas laterales delanteras.	Llave española 7/8"	10
20	Aceites	Se le pone aceite al motor cuyo tipo es SAE 40 un total de 11 litros. El aceite hidráulico al igual que el de la transmisión es del tipo SAE 68 y se le ponen 25 lts. al hidráulico y 25 a la transmisión.	Embudo Recipiente de 20 lts.	45 45
21	Agua	Se le pone al radiador hasta llenarlo por completo.	Embudo Recipiente	20 20
22	Diesel	Se provee de combustible al tractor con un total de 20 litros para prueba.	Embudo Recipiente	30 30
23	Cebado de las líneas o purgado y "arranque" del motor	Lo primero es con el fin de eliminar el aire del sistema de combustible hasta la bomba de inyección y se utiliza la bomba cebadora.	"Arrancador" en spray Acumulador	0.5 1

1	2	3	4	
		Enseguida se pone a funcionar el motor usando "arrancador" en spray así como un acumulador.		
24	Prueba de inyector	Se prueba que todos funcionen adecuadamente para lo cual se aflojan un poco y se observa que inyecten el combustible lo cual se nota al haber un salpiqueo uniforme del mismo.	Llave mixta 1/2"	10
25	Sistema de levante	Se prueba que funcione haciéndolo subír y bajar repetidas ocasiones.		5
26	Toma de fuerza	Se prueba que haya un buen embrague y desembrague mediante la palanca del embrague de la TDF.		5
27.	Cilindro de la dirección.	Se prueba que gire a un lado u otro la dirección.		5

CUADRO 11. HOJALATERIA Y PINTURA

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE ACONDICIONAMIENTO Y PINTADO	HERRAMIENTA Y EQUIPO	TIEMPO REQUERIDO
1	2	3		5
1	Cofre, tapas; laterales delanteras y laterales traseras de cajón de baterías, de tablero y pedales; salpicaderas, tolva de TDF y rejilla delantera.	<p>A todas estas piezas se les realizan los siguientes trabajos:</p> <p>a) Enderezado o planchado; se utiliza martillo y tass (troso de hierro), así como cinceles, espátulas y marro para piezas muy duras.</p> <p>b) Pulido; Después del enderezado, las piezas son pulidas con pulidor eléctrico en las partes que tengan raspaduras u oxidaciones.</p> <p>c) Empastado y lijado; Se empastan las partes dañadas utilizando una lana y posteriormente al sacar dicha pasta, se pulen con lija de lona y un trozo de hule para apoyar conocido como rana o bandera; este trabajo es totalmente manual.</p> <p>d) Lijado y emplastado (poner plaster); después de lijar la pasta, se lija nuevamente - pero ahora toda la pieza utilizando lija de agua 100 ó 150 sin usar la bandera o rana. En seguida, con lana se la aplica plaster.</p> <p>e) Lijado o pulido de plaster; Después de secar, el plaster se pule con lija y bandera; - la lija es del Nº 320 y es con el fin de que queden mucho mejor pulidas las piezas.</p> <p>f) Pintura; Una vez que ha sido pulido el plaster, las piezas son colocadas sobre un banco y se procede a pintarlas. La pintura es cola-</p>	<p>Martillo de planchar tass</p> <p>Pulidor de 600 rpm</p> <p>Lana</p> <p>Bandera o tortuga</p> <p>Lija de lona</p> <p>Lana</p> <p>Lija de agua 100 150</p> <p>Compresor</p> <p>Pistola para pintar</p> <p>Manguera</p> <p>Coladores (2)</p> <p>Banco</p> <p>Mascarillas (2)</p>	<p>2 3/4 hr. 2 3/4 hr.</p> <p>1 hr.</p> <p>40</p> <p>40</p> <p>40</p> <p>2 hrs.</p> <p>1 hr.</p> <p>1 hr.</p> <p>1 hr.</p> <p>1 hr.</p> <p>1 min.</p> <p>1 día</p> <p>1 hr.</p>
*	Minutos			

1	2.	3	4	5
		da o filtrada a través de coladores y es aplicada mediante una pistola para pintar que utiliza aire a presión por lo cual el personal utiliza mascarillas protectoras contra la nebulación que crea la presión del aire.		
2	Soporte de contrapesos delanteros y cajón de baterías	A estas piezas sólo se les endereza, para lo cual se utiliza tass, martillo de planchar, marro y espátulas.	Marro Espátulas Martillo de planchar Tass	1 hr. 30 min. 1 hr. 1 hr.
3	Pintado de la unidad.	El tractor, con cajón de baterías y soporte de contrapesos delanteros, pero careciendo de las de las partes mencionadas en el punto (1), es pintado al igual que dichas partes, con aire a presión y pistola así como con una brocha. Se utilizan en total para pintar el tractor; 3 litros de thinner y 1 galón de pintura color naranja.	Coladores (2) Pistola para pintura Compresor Manguera Mascarillas (2) Brocha de pelo	1 min. 3.5 hr. 3.5 hr. 3.5 hr. 3.5 hr. 0.5 hr.
4	Rines y rejilla delantera	Estas partes son pintadas de color marfil utilizando 1 lt. de pintura y 1 lt. de thinner.	Pistola para pintura Mangueras del aire Compresor Mascarillas (?) Coladores (2)	20 20 20 20 1

1	2	3	4	
5	<p>Funda del filtro del aire, enfriador de aceite, múltiple de escape y escape, soporte del asiento y precleaner.</p>	<p>Estas partes son pintadas de color negro utilizando brocha de pelo de 1 1/2". Se utilizan también 1/4 de lt. de pintura y 1/8 de lt. de thinner.</p>	<p>Brocha de pelo de 1 1/2" -</p>	<p>20</p>

CUADRO 12. VULCANIZACION

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE VULCANIZADO	HERRAMIENTA O EQUIPO	* TIEMPO REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Llantas y cámaras	<p>Se quitan las dos llantas traseras del tractor con ayuda de dos dados y un maneral. Se despega la llanta de las cejas del rin - utilizando una espátula y un marro. Se desmonta la llanta del rin con dos espátulas - gruesas de hierro y se separa la cámara y - se infla para su revisión; en el caso de que esté pochada, se raspa la parte dañada utilizando un cepillo de cerdas de acero. Después se unta cemento químico para vulcanizar, inmediatamente se le pone un pedazo de hule cojín el cual varía en tamaño según la pochadura.</p> <p>Casi al instante se pone la cámara a la plancha eléctrica para que se pegue el hule cojín, cuidando que la parte afectada quede totalmente cubierta por la plancha. Durante el tiempo en que la cámara está en la plancha - se revisan las llantas para quitar clavos, espinas o ver si no presenta agujeros; en el caso que así sea, se vulcaniza al igual que la cámara con hule cojín siempre y cuando el agujero no sea muy grande. Si éste es muy grande, la llanta queda en desuso.</p> <p>Cuando la cámara se saca de la plancha, se deja enfriar y luego se monta en la llanta;</p>	<p>Dado de impacto 15/16"</p> <p>Dado de impacto 3/4"</p> <p>Maneral de fuerza (3/4")</p> <p>Marro</p> <p>Espátula pequeña</p> <p>Espátulas gdes. (2)</p> <p>Cepillo de cerdas de acero</p> <p>Plancha para vulcanizar</p> <p>Manguera con aire</p>	<p>25</p> <p>30</p> <p>50</p> <p>25</p> <p>20</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>12</p> <p>10</p>
	* MINUTOS			

1	2	3	4	5
		<p>luego la llanta al rin utilizando el marro y cuidando no dañarla. Finalmente se inflan las llantas y se montan a los platos.</p>		

CUADRO 13. SISTEMA ELECTRICO

Nº	PARTE O SECCION	TECNICA DE MONTAJE	HERRAMIENTA O EQUIPO	*TIEMPO REQUERIDO
1	2	3	4	5
1	Harnes	<p>El Harnes es la instalación eléctrica principal del tractor el cual conecta el generador, motor de arranque, regulador, switch de seguridad, switch de encendido, bulbo de temperatura y bulbo de presión de aceite, - switch de luces delanteras y porta fusibles. Se arma de la siguiente forma:</p> <p>a) Se miden y se cortan los cables de acuerdo al harnes original.</p> <p>b) Se miden y se cortan las mangueras que van a contener los cables.</p> <p>c) Los cables son introducidos dentro de las mangueras utilizando grasa por mayor facilidad.</p> <p>d) Se les colocan las conexiones a los cables</p> <p>e) Se coloca el harnes al tractor.</p> <p>Un segundo harnes que conecta la lámpara trasera de trabajo, lámparas de aviso y - lámparas frontales, es armado de la misma forma que el anterior y colocado al tractor.</p>	<p>Pinzas de corte Cinta métrica</p> <p>Pinzas calibradoras</p>	<p>5 3</p> <p>15</p>
2	Amperímetro	Se atornilla y fija al tablero de instrumentos utilizando un desarmador de caja.	Desarmador de caja 3/8"	0,5
3	Switch de ignición	Se coloca por la parte interna del tablero -	Llave Española 11/16"	0,5

Continuación del Cuadro 13.

1	2	3	4	5
		de instrumentos fijándolo con su tuerca por la parte exterior.		
4	Switch de starting o arranque	Al igual que el anterior, se coloca por la parte interna del tablero de instrumentos y se fija con su tuerca por la parte exterior.	Llave Española 11/16"	0.5
5	Switch de luces	Se monta en la misma forma que los anteriores utilizando pinzas mecánicas.	Pinzas mecánicas	0.5
6	Manómetro de temperatura	Para su montaje se utiliza dado desarmador con el cual se fija al tablero.	Dado desarmador 3/8"	0.5
7	Portafusibles	Se fija al tractor usando pinzas mecánicas.	Pinzas mecánicas	2
8	Chirrión apagador	Se monta y fija mediante una tuerca utilizando una llave española.	Llave Española 9/16"	1
9	Manómetro de combustible	Se atornilla con desarmador de caja fijándolo así al tractor.	Desarmador de caja 3/8"	0.5
10	Tacómetro	Se atornilla y fija con desarmador de caja.	Desarmador de caja 3/8"	1
11	Chirrión del tacómetro regulador	Se monta y fija utilizando pinzas mecánicas.	Pinzas mecánicas	0.5
12	Regulador	Se atornilla y fija utilizando desarmador de caja.	Desarmador de caja 7/16"	1

1	2	3	4	5
13	Selenoide	Se atornilla y fija con desarmador de caja.	Desarmador de caja 7/16"	4
14	Bulbo de presión de aceite	Se monta al motor utilizando pinzas mecánicas.	Pinzas mecánicas	4
15	Switch de seguridad	Para montar esta pieza se utilizan pinzas mecánicas.	Pinzas mecánicas	2
16	Bulbo de temperatura del agua	Se monta al motor usando llave española.	Llave española 9/16"	3
17	Bujía precalentadora	Se atornilla al motor y utilizando llave española.	Llave española 7/8"	3
18	Cables para acumulador	Se miden y se cortan con segueta para después descubrir las puntas y colocar ahí sus terminales de ojo y grapa utilizando tornillo de banco para las de ojo y llave española para las de grapa. Para colocarlas al tractor se usan dos llaves españolas.	Arcode segueta ajustable Tornillo de banco Llave española 1/2" Llave española 9/16" Llave española 7/16"	5 25 15 15 10
19	Cable del selenoide a la bujía de precalentamiento	Son utilizadas dos llaves españolas para fijarlo a estas piezas.	Llave española 7/16" Llave española 1/2"	3 3
20	Focos	Se atornillan dos lámparas delanteras, dos lámparas de aviso y una de trabajo con llave española.	Llave española 3/4"	10

1	2	3	4	5
21	Acumulador	Se le suministra el electrolito, se coloca en la caja de baterías y se conectas sus terminales utilizando dos llaves.	Llave mixta 1/2" Llave española 1/2"	1 1
22	Motor de arranque y alternador	Estas dos piezas son reparadas dentro del taller requiriéndose un tiempo de 1.5 hrs. para reparar un motor de arranque y 1 hora para un alternador. Dichas reparaciones se realizan en el área del eléctrico.		2.5

CUADRO 14. CONTROL DE CALIDAD

Nº	TIPO DE PRUEBA	TECNICA DE PRUEBA	HERRAMIENTA O EQUIPO	DILAPSO REQUERIDO
1	2	3		5
1	Asentamiento con - dinamómetro	<p>El tractor es trasladado a la parte donde se ubica el dinamómetro, enganchándose éste a la barra de tiro para ser conducido hasta una toma de agua para proveer de éste líquido al dinamómetro; enseguida se acopla a la TDF de 6 estrías utilizando el cople del dinamómetro con igual número de estrías; se bajan los - "pies" del dinamómetro para aumentar su estabilidad. Si el tractor está trabajando a la temperatura normal de operación se prosigue a la prueba y si no se averigua el porqué de la falla.</p> <p>La prueba se hace de la forma siguiente: se pone el motor a 1 500 rpm constantes; el dinamómetro varía en carga y en rpm de la forma que sigue:</p> <p>Con carga de 30 HP durante 1 hora a 1 400 rpm; Con carga de 40 HP durante 1 hora a 1 500 rpm; Con carga de 50 HP durante 0.5 hrs. a 1 600 rpm; Con carga de 60 HP durante 0,5 hrs. a 1 600 rpm;</p> <p>Se toma la lectura del medidor digital del dinamómetro la cual indica las rpm. que salen de la flecha de la TDF del tractor; se anotan también la presión del aceite y temperatura del motor.</p>	Dinamómetro	3 hrs.
#	MINUTOS.			

1	2	3	4	5
2	Prueba de campo	<p>Antes de realizar la prueba de campo, el tractor pasa por un detallado de unidad en el cual se montan al mismo las siguientes partes:</p> <p>a) Cofre; se coloca y fija con llave corona;</p> <p>b) Manguera del pre-cleaner; se colocan sus abrazaderas y se introduce al pre-cleaner y al filtro del aire. Se ajustan las abrazaderas con desarmador;</p> <p>c) Tubo del pre-cleaner; se fija al cofre - utilizando llave española, después se coloca al pre-cleaner manualmente;</p> <p>d) Fusibles; se colocan en el portafusibles utilizando pinzas de electricista;</p> <p>e) Llantas delanteras; se montan utilizando dado y maneral;</p> <p>f) Revisión y ajuste de tornillería en general. Después de ésto, se traslada al campo de prueba, en donde se pone a trabajar durante 4 horas con rastra y 4 horas con arado de discos.</p> <p>g) Después de la prueba, se revisan niveles de aceites y combustible, así como de agua y se checa el funcionamiento del sistema eléctrico.</p>	<p>Llave corona 1/2" 2</p> <p>Desarmador plano 9808 2</p> <p>Llave española 1/2" 5</p> <p>Pinzas de electricista 2</p> <p>Dado 3/4" 15</p> <p>Maneral (1/2") 15</p>	

1	2	3	4	5
3	Detallado final	<p>Después de que un tractor ha concluido sus pruebas, ya sea de campo o con dinamómetro, se procede a llevarlo al departamento de lavado, se lleva nuevamente al departamento de detallado final donde se le realiza lo siguiente:</p> <p>a) Se pone a funcionar el motor después de haberle cambiado aceite de motor y de transmisión; se le observa durante 1 hora aproximadamente, si en ese lapso de tiempo no existen fugas de cualquier tiempo o ningún sonido extraño, se pasa al siguiente punto.</p> <p>b) Se pone en movimiento el tractor; se prueban una a una las 5 velocidades, si alguna de ellas falla se revisa la caja de velocidades y si por el contrario ninguna falla el tractor pasa a lo siguiente.</p> <p>c) Se prueban los frenos derecho e izquierdo, se hace girar el tractor en una sola rueda derecha e izquierda, si al hacer ésto alguna de las ruedas da vuelta, se procede a ajustar los frenos nuevamente.</p> <p>d) En seguida se prueban los brazos de levante que suban y bajen perfectamente, también se prueban los acoplamientos hidráulicos remotos.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>e) Finalmente, se revisa el funcionamiento de las luces intermitentes, el tablero de instrumentos, los faros delanteros y se prueba también el director de potencia en alta y baja velocidad.</p>		

3.2 METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE COSTOS

En este taller, el costo ocasionado por la rehabilitación de las unidades (costo total), es dividido en dos partes: costos directos y costos indirectos.

Los primeros son divididos a su vez en diferentes tipos de costos que a continuación se describen.

a) Costos de fletes (Cf): Son gastos hechos por el traslado de los tractores, primero hacia el taller para su rehabilitación y segundo de dicho taller hasta el lugar donde serán utilizados.

b) Costos de mano de obra (Cmo): Es el gasto que se origina por el pago del tiempo que el mecánico ha dedicado a la reparación de la máquina; tiempo que se contabiliza desde el momento en que el mecánico traslada el tractor desde el patio de depósito a su área de trabajo, hasta que el mismo es colocado en el almacén, listo para ser utilizado después de pasar las pruebas correspondientes;

c) Costos de refacciones y materiales (Crm): Se incluyen aquí los costos de todas las refacciones nuevas que se han incorporado al tractor, así como el material utilizado durante su reparación como puede ser: estopa, petróleo, aserrín para limpiar aceites derramados, etc.;

d) Costos de combustibles y lubricantes (Ccl): Para ser probados, los tractores son dotados de combustibles cuyo costo se incluye en este punto. También son utilizadas grasas así como los aceites respectivos.

e) Costos por reparaciones en talleres externos (Rte): Algunas piezas que en el taller no es posible sean reparadas por

requerirse de instalaciones y equipo especiales con los que el taller no cuenta, son llevadas a talleres especializados para su reparación, lo que ocasiona un gasto. Algunas partes que son reparadas en talleres externos son: bomba de inyección, inyector, embrague, radiador, etc.;

f) Otros costos (Oc): Aquí se incluyen gastos no considerados dentro de los anteriores como por ejemplo: pagos por daños del tractor durante su prueba de campo, capacitación de los mecánicos, etc.

De acuerdo a lo anterior, la sumatoria de estos costos da como resultado los costos directos cuyo cálculo puede resumirse en la siguiente ecuación:

$$C.D. = C_f + C_{mo} + C_{rm} + C_{cl} + R_{te} + O_c, \text{ pesos, ... (1)}$$

Donde:

- C.D. = Costos directos, pesos;
- C_f = Costos de fletes, pesos;
- C_{mo} = Costos de mano de obra, pesos;
- C_{rm} = Costos de refacciones y materiales, pesos;
- C_{cl} = Costos de combustibles y lubricantes, pesos;
- R_{te} = Costos de reparaciones en talleres externos, pesos;
- O_c = Otros costos, pesos.

Los costos directos de cada unidad están perfectamente controlados mediante los registros que se llevan de todas las actividades por lo cual se puede saber en un momento dado cuánto lleva determinado tractor invertido en costos directos hasta el momento.

Por lo que respecta a los segundos, éstos también están integrados por una serie de gastos que son descritos a continuación:

a) Costos de sueldos de personal administrativo (Csa). Estos gastos son debidos al pago del trabajo del personal de oficina que labora en la parte administrativa del taller.

b) Costos de depreciación de instalaciones, máquinas y mobiliario (Dim);

c) Costos de depreciación de herramienta y equipo de taller (Dhe). Estos gastos se deben a la pérdida del valor de los objetos por el uso que se les da y es obtenido de acuerdo al porcentaje sobre el precio de compra o adquisición que establece la ley al respecto.

Esos porcentajes son:

- 10 % para muebles de oficina;
- 20 % automóviles, camiones de carga;
- 35 % dados, troqueles, herramientas.

d) Costos de Servicios (Csv): Incluyen los gastos de servicios como agua, energía eléctrica, teléfono, telégrafo, correo, etc.;

e) Costos de vehículos de taller (Cvt): Son gastos que se tienen de los vehículos utilizados en el taller por el personal en los cuales se hace movimiento de piezas a otros talleres, pagos en bancos, así como el mantenimiento y reparaciones de los mismos, combustible que necesitan, placas y tenencia, etc.;

f) Costos de materiales de oficina (Cmo); Gastos de papelería y otros materiales de oficina;

g) Costos de almacenamiento de inmuebles (Cai): en el taller se tienen almacenes tanto de vehículos o unidades como de refacciones y materiales, lo cual ocasiona un gasto;

h) Otros costos indirectos (Oci): Aquí se agrupan gastos que no han sido incluidos como liquidaciones de personal, fletes y acarreos de objetos de oficina por ejemplo, etc.

Al igual que los costos directos, los costos indirectos se obtienen con la suma de los gastos anteriormente citados. También se pueden expresar mediante la siguiente ecuación:

$C.I. = Csa + Dim + Dhe + Csv + Cvt + Cmo + Cai + Oci$, pesos,
... (2).

Donde:

C.I. = Costos indirectos, pesos;

Csa = Costos de sueldo de personal admvo., pesos;

Dim = Costos de depreciación de instalaciones, máquinas y mobiliario, pesos;

Dhe = Costos de depreciación de herramienta y equipo de taller, pesos;

Csv = Costos de servicios, pesos;

Cvt = Costos de vehículos de taller, pesos;

Cmo = Costos de materiales de oficina, pesos;

Cai = Costos de almacenamiento de inmuebles, pesos;

Oci = Otros costos indirectos, pesos.

Respecto a los costos indirectos es interesante mencionar la forma en que se obtienen.

Estos costos no se llevan por unidad como lo eran los -

costos directos ya que sería muy complejo; lo que se hace es - calcularlos en base al tiempo que dura cada programa de rehabilitación, es decir, el tiempo que se tardan en reparar 150 tractores (como fué el programa 84-85), en el cual se tardaron 1.5 años.

Un ejemplo hará comprender mejor este método.

Para la obtención del costo del sueldo del personal de oficina, se suma lo que gana incluyendo beneficios de cada individuo de este personal, durante el tiempo que tardó en terminarse el programa y el total se divide entre el número de tractores reparados para obtener el costo por tractor. Así lo que ganó de sueldo el administrador durante 1,5 años, se suma a lo que ganó de sueldo el contador en el mismo tiempo y a esto se agrega lo que ganó de sueldo el jefe de taller y así sucesivamente hasta terminar con el último empleado. Ya teniendo el total, se divide entre los 150 tractores resultando un factor que se toma como costo por unidad rehabilitada en el renglón de costos de sueldos de personal de oficina. La misma metodología se sigue para cada tipo de costo.

Para comprender mejor el método de obtención de costos, en el capítulo siguiente se muestra la determinación de los mismos, así como un análisis de ellos para tener una idea de qué tan redituable es la rehabilitación del tractor.

C A P I T U L O I V

DETERMINACION Y ANALISIS DE LOS COSTOS DE REHABILITACION

Este capítulo se refiere a la determinación de los costos de rehabilitación.

En primer término se tratará lo referente a los costos directos en cada una de las áreas de trabajo incluyendo costos de mano de obra y de refacciones y materiales.

Los costos de mano de obra se calcularon en base a un promedio de horas trabajadas en cada tractor que se tiene en el taller; este tiempo se divide entre mecánicos y ayudantes y se - multiplica por el sueldo por hora que perciben ambos. Los cálculos se presentan en el Cuadro No. 15.

Los costos de refacciones y materiales se han determinado en base también a un promedio que tiene el taller de los mismos, basados en el consumo de estos materiales que tienen algunas - áreas. Estos costos se ilustran en el Cuadro No. 16. Además en la forma No. **13** del Apéndice se presenta una lista de las refacciones que como promedio son utilizadas en cada área de trabajo e instaladas en el tractor.

Por otro lado (y como segundo término), se tiene un promedio del costo total de rehabilitación en cada tractor el cual es de \$ 700,000.00 aproximadamente, de los cuales según se ha observado a través de los programas, el 30% (\$ 210,000.00) del mismo corresponde a los costos indirectos.

A continuación se procede a obtener los costos totales de rehabilitación de la unidad:

CUADRO 15. CALCULO DE COSTO DE MANO DE OBRA POR TRACTOR

A R E A	MECANICO		AYUDANTE		C O S T O T O T A L Pesos
	TIEMPO Hrs.	COSTO Pesos	TIEMPO Hrs.	COSTO Pesos	
Lavado			8	898.88	898.88
MM - 1			10	1123.60	1123.60
Motores	12	1788.36	12	1348.32	3136.68
M. Finales	16.5	2459.00	58	6516.88	8975.88
MM - 2			14	1573.04	1573.04
Hoj. y Pint.	8	1192.24	8	898.88	2091.12
Sist. Eléct.	8	1192.24	8	898.88	2091.12
Detallado antes P.C.	12	1788.36	20	2247.20	4035.56
Prueba de Campo	8	1192.24			1192.24
Detallado des pués P.C.	7	1043.41	10	1123.60	2166.81
P. Dinamom.			4	449.44	449.44
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA					\$27 734.37

CUADRO 16. COSTOS DE REFACCIONES Y MATERIALES

A R E A	GASTO EFECTUADO Pesos
Motores	92 182.17
Mandos Finales	206 377.12
Montaje Mecánico	93 391.56
Sistema Eléctrico	100 364.32
Hojalatería y Pintura	12 000.00
TOTAL COSTO	504 315.17

- Costos de mano de obra	27 734.37
- Costos de refacciones y de materiales	504 315.17
- Costos indirectos	<u>210 000.00</u>
Total de costos de rehabilitación	\$ 742 049.54 =====

ANALISIS DE COSTOS

Como se ha observado, el costo promedio de rehabilitación por unidad es de aproximadamente \$ 700 000.00 y se estima que se obtiene una vida útil de la máquina de 5 000 horas a partir de dicha rehabilitación, siempre y cuando se le dé un buen mantenimiento preventivo.

Si se observa que la máquina nueva costaría alrededor de \$ 4'000,000.00 con una vida útil de 10 000 horas se puede decir que es mucho más aceptable el rehabilitar una máquina que ya se tiene; que adquirir una nueva, debido al menor costo que lo primero representa; puesto que con el 17% del costo de la máquina nueva, se obtiene un 50% de vida útil en la unidad rehabilitada.

Por otro lado, en lo referente a la mano de obra, se puede decir que es bastante barata en comparación con otros talleres particulares, debido a que en el taller se paga por tiempo trabajado y no por reparación realizada.

Respecto a refacciones, se tienen las siguientes observaciones: se ha visto que éstas son importadas casi en un 100% y en gran cantidad lo cual significa una disminución en su costo; tampoco hay problema en la importación de las mismas ya que se tiene apoyo por parte del gobierno facilitando los trámites necesarios para tal operación.

Asimismo, como se puede observar en el cuadro 16, el costo de refacciones en sistema eléctrico es superior al costo que se tiene en motores, ésto se debe a que se instalan totalmente nuevos todos los componentes del primero para asegurar un mejor funcionamiento lo que no ocurre con el segundo.

En el mismo cuadro (16), se ve también que el mayor gasto corresponde a mandos finales siendo ésto lógico ya que como se ha mencionado aquí donde el tractor es rehabilitado en un 70%.

A pesar de todo, la rehabilitación de tractores en general es económica sobre todo por la gran cantidad de los mismos que entran a proceso. También incluye de manera importante el hecho de que el gobierno esté vinculado con éste trabajo ya que a nivel gubernamental se pueden hacer convenios para obtener objetos (refacciones) a menor costo.

En base a todo lo expuesto anteriormente y a observaciones realizadas en el taller, se discuten en seguida una serie de problemas y se plantean alternativas con miras a la resolución de dichos problemas.

DISCUSION Y ALTERNATIVAS

El taller General de Reparaciones de Servicios Ejidales, S.A., en Torreón, Coah., es el más grande de los 5 talleres de este tipo que se encuentran distribuidos en el país.

Este taller es importante por el trabajo de rehabilitación de maquinaria que realiza; sin embargo se observan una serie de deficiencias en el proceso de rehabilitación en aspectos de organización, instalaciones, personal, seguridad (normas), herramienta, etc. debidas en gran parte al poco tiempo que tiene de operar (funciona desde 1983) y al poco conocimiento que se tie-

ne en el país sobre este tipo de instituciones.

A continuación se hace una lista de alternativas que corresponden a algunas deficiencias observadas, con la finalidad de mejorar la actividad de dicho taller ya que es un hecho que esas fallas repercuten en el buen funcionamiento del mismo y por ende en el proceso de rehabilitación del tractor.

1. En el aspecto administrativo se observa que requiere de más personal para evitar el rezago de trabajo ya que labores que deberían realizar varias personas, se encomiendan a una sola, por ejemplo, el encargado de llevar el control de la mano de obra también lleva el control de avances de reparación al igual que el control del almacén de refacciones y suministros así como control de unidades a reparación.

2. El administrador debería preocuparse por que su organigrama funcione puesto que un mal funcionamiento acarrea problemas como son: el jefe de taller no cumple con sus funciones como debiera ser ya que no da soluciones a problemas que él puede resolver y además no está capacitado para dirigir a su personal adecuadamente.

3. El taller debe contar con áreas perfectamente delimitadas y con infraestructura propia (drenaje, recipientes para colocar las partes del tractor, suficientes recipientes (bien identificados), que contengan líquidos que sirven para el lavado de las piezas, bancos de trabajo, etc.) lo cual evitará el extravío de piezas o herramientas así como discusiones entre el personal por esas pérdidas, evitando además la acumulación de aceites de desecho, agua sucia, estopas sucias y piezas inservibles.

4. Debe adquirirse herramienta especial suficiente ya que la actual no se encuentra disponible en muchas ocasiones por estar prestada, lo cual retrasa el trabajo.

5. Capacitación del personal de mecánicos para que haga un uso adecuado de la herramienta ya que en la mayoría de los casos hay una mala utilización de ella.

6. Es necesario que se programe un mayor surtido de refacciones para evitar el desarmado de otros tractores aun no reparados, con el fin de completar los que se están reparando.

7. Es necesaria la construcción de depósitos de combustibles y lubricantes de una forma correcta puesto que se carece de ellos.

8. De acuerdo a la magnitud del taller y a la importancia que tiene, se hace necesario proveerlo de otras secciones (laboratorio diesel, rectificado, etc.) con el fin de evitar los trabajos en talleres externos con lo cual se reducirían los costos.

9. Hacer un programa para mejorar el orden y funcionamiento del almacén de refacciones y suministros, así como del almacén de las unidades terminadas.

10. Es esencial la construcción de un área de lavado bien acondicionada con el fin de dar un mejor lavado a las piezas y de igual forma sea un lugar adecuado para el personal ya que actualmente se labora a la intemperie.

Para finalizar, y respecto a la poca experiencia que sobre el tema se tiene, son importantes los trabajos que sobre el mismo se hagan los cuales deben tener un enfoque global de los diferentes aspectos que convergen en este problema, es decir, que

presenten una panorámica más amplia de tal manera que no se descuide ninguno de esos aspectos logrando de esta forma mejorar el desenvolvimiento de organismos que se dediquen a las actividades de reacondicionamiento de maquinaria quienes tendrán conocimientos múltiples o de múltiples ramas conjugadas para formar un concepto o solución más clara y fácil en los problemas que se van presentando.

C O N C L U S I O N E S

El hecho de llevar a efecto el desarrollo de los variados aspectos que conforman el tema presentado en este trabajo, hace posible llegar a las siguientes conclusiones:

1º Los fines que motivaron el elaborar el ya mencionado trabajo han sido logrados aportando un mayor conocimiento sobre el tema y la posibilidad de utilizar esa información para dar a conocer la temática aquí presentada (con sus fallas y aciertos) y motivar de esta manera a la realización de otros escritos sobre el tema tendientes ya sea a corregir errores, hacer sugerencias, o bien ampliar dicho tema con el objeto de reafirmar, profundizar y tratar de abarcar lo más posible lo relacionado con esta rama del conocimiento.

2º Se detectaron múltiples problemas en el proceso estudiado los cuales son debidos a la poca experiencia y al poco tiempo que se tiene en este tipo de actividad y se plantearon algunas alternativas de solución, esperando ayuden a su conocimiento y así evitarlos.

3º El trabajo se elaboró lo más ampliamente posible en base a observación directa de los puntos que integran el proceso, - con lo que se asegura una información bastante completa y veraz.

4º Además de la importancia que tiene este taller por la labor en sí que efectúa, está su estructura misma de funcionamiento la cual ofrece muchas ventajas (como mayor economía por las operaciones a nivel gubernamental que lleva a cabo) lo que merece un mayor reconocimiento por ser hasta ahora un modelo único en México que puede copiarse o bien tomarse como base para pro-

yectar otros y aun de algún modo vincularse a él y obtener así los beneficios que ello representaría.

5^a Existe un problema dentro de este ámbito de la maquinaria; por un lado acerca de algunos conceptos (montar, ensamblar, armar, acoplar, etc.), los cuales son manejados en la mayoría de las ocasiones como sinónimos, y por otro de la terminología utilizada tanto de las partes y piezas que constituyen un tractor, como de la herramienta que se maneja para la realización de los trabajos, lo cual hace necesario la implantación de una terminología única para homogeneizar criterios y evitar este tipo de problemas.

6^a La rehabilitación de maquinaria agrícola en desuso surge como una alternativa de solución para el problema de la mecanización de las actividades agrícolas en la que una de las principales trabas es la imposibilidad de adquisición de maquinaria nueva (y menos aun importada) por el alto costo actual que tiene.

7^a Además de ser una solución viable para el mencionado problema de la mecanización agrícola, la rehabilitación de maquinaria es bastante costeable (sobre todo si es a gran escala) puesto que por una parte aporta beneficios tanto sociales como económicos teniendo así sus múltiples ventajas y por otra presenta costos considerablemente más bajos que otros talleres particulares sobre todo, en los cuales el costo se eleva en primer lugar porque tienen pocas máquinas para reparación, en segundo porque obtienen las refacciones más caras y por último no es seguro que se haga un buen trabajo ya que en muchos casos los mecánicos no son competentes y no realizan un trabajo correcto.

8ª Es necesario hacer conciencia del cuidado que requiere la maquinaria y procurárselo a la misma para lo cual deben implementarse mecanismos tendientes a capacitar al personal que está en contacto directo con ella, para que le proporcione el mantenimiento adecuado en general lo cual dará como resultado que dicha maquinaria permanezca trabajando en forma más contínua durante un mayor período de tiempo.

9ª El proceso de rehabilitación de tractores en el taller es operativo a pesar de los problemas normales a los que se enfrente, ya que se han palpado los resultados que se traducen en la gran cantidad de unidades que de él salen prácticamente nuevas cumpliendo así con su objetivo. Por esta razón la continuidad de estos programas y la existencia de dicho talleres es válida para seguir adelante con esta tarea y apoyar así la actividad agrícola tan importante en México.

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

1. Adams Orville, L. SR., Diesel Operation and Maintenance, Prentice-Hall, Inc., New York, E.U., 1946.
2. Adams Orville, L. SR., Motores Diesel, Gustavo Gili, S.A., Barcelona, España, 1956.
3. Allis-Chalmers, Parts Catalog Model 185, Agricultural Equipment Sector, Milwaukee, Wisconsin, E.U.A., s/fecha.
4. Allis-Chalmers, Parts Catalog Model 200, Agricultural Equipment Sector, Milwaukee, Wisconsin, E.U.A., s/fecha.
5. Allis-Chalmers, Manual del Operador Tractor Diesel Modelo 185, Agricultural Equipment Division, Milwaukee, Wisconsin E.U.A., 1974.
6. Allis-Chalmers, Manual del Operador Tractor Diesel Modelo 200, Agricultural Equipment Division, Milwaukee, Wisconsin E.U.A., 1974.
7. Allis-Chalmers, Tool and Equipment Catalog, Agricultural Equipment Sector, Milwaukee, Wisconsin, E.U.A., s/fecha.
8. Arias Paz, Manual de Tractores, Dossat, S.A., Madrid 12, España, 1980.
9. Berlijn D., Johan Organización del Taller Rural, Trillas, S.A., México, D.F., 1983.
10. Brown Arlen D., Tractor and Small Engine Maintenance, The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois, E.U.A., 1978.
11. Candeleon, Phillippe, Las Máquinas Agrícolas, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 1971.

12. Culpin, Claude, Farm Machinery, Crosby Lockwood Staples, London, 1976.
13. Harris, A.G., et. al., Maquinaria Agrícola, Acribia, Zaragoza, España, 1974.
14. Hathaway, C., Mantenimiento Preventivo, John Deere & Co., Moline, Illinois, U.S.A., 1973.
15. Heitner, Joseph, Mecánica Automotriz Principios y Prácticas, Diana, S.A., México, D.F., 1972.
16. Hollenberg, A.H. y Johnson, E.J., Instrucción Sobre Mecánica Agrícola, Cultura, T.G., S.A., México, D.F. 1976.
17. Hunt, Donell, Maquinaria Agrícola, LIMUSA, México, D.F., 1983.
18. John Deere & Co., Herramientas de Taller, John Deere & Co., Moline, Illinois, E.U.A., 1979.
19. John Deere & Co., Cojinetes y Sellos, John Deere & Co., Moline, Illinois, U.S.A., 1980.
20. John Deere & Co., Identificación de Fallas y Piezas, John Deere & Co., Moline, Illinois, E.U.A., 1979.
21. Liljedahl B., John, et. al., Tractores y sus Unidades de Potencia, Limusa, México, D.F. 1984.
22. Massey-Ferguson de México, Compendio de Mecánica de Tractores Agrícolas, Massey-Ferguson de México, S.A., México, D.F., s/fecha.
23. Motor, Truck & Diesel Repair Manual, The Hears Corporation New York, U.S.A., 1974.
24. Motores Perkins, Manual de Taller para Motores Diesel - 4.248, 4.236 y 4.212, Motores Perkins, Toluca, México, 1987.

25. Piqueras Granell, Ramón, Instalación de un Taller de Maquinaria Agrícola, Publicaciones de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, Madrid, España, 1972.
26. Protomex, S.A., Catálogo de Herramientas Profesionales, Protomex, S.A., Guadalajara, Jal., México, s/fecha.
27. Ríos Martínez, Emeterio, Administración de un Taller-Almacén para Maquinaria Agrícola, (Tesis Profesional no publicada), Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, U.N.A.M. 1984.
28. Servicios Ejidales, S.A., Bienvenidos al Mundo S.E.S.A., Servicios Ejidales, S.A. de C.V., México, D.F., s/fecha.

A P E N D I C E

	PAG.
Forma No. 1: Recepción y Diagnóstico (TM-1), sirve para reconocer la undiad y dar un diagnóstico probable de la misma.	133
Forma No. 2: Orden de reparación (TM-2), en ella se especifican los trabajos de reparación que se le efectuarán a la unidad.	134
Forma No. 3: Avance de repación diario (TM-3), se citan los trabajos efectuados a la unidad diariamente.	135
Forma No. 4: Prueba de asentamiento, se anotan las observaciones durante la prueba en el dinamómetro.	136
Forma No. 5: Control de mano de obra por unidad, se <u>an</u> otan los trabajos del proceso de rehabilitación indicando fecha de inicio y terminación, nombre del mecánico y ayudantes, el tiempo contabilizado en horas de maestro mecánico y ayudante, sueldo por hora de <u>am</u> bos y el importe que resulta de multiplicar horas trabajadas por sueldo percibido por hora.	137
Forma No. 6: Avande de reparación de maquinaria agrícola, se hace una lista de los tractores que están en proceso de rehabilitación con su avance de reparación en cada área de traba <u>u</u>	

jo a la cual se le ha asignado un porcenta je de acuerdo a la importancia de cada sec ción del tractor.	138
Forma No. 7: Trabajo terminado y costo; en esta forma se hace una lista de cada uno de los dife rentes tipos de costos que se efectuaron - durante la rehabilitación del tractor para obtener el costo total.	139
Forma No. 8: Tarjeta para inventario físico de refaccio nes "marbete"; en el se anotan las siguien tes características: No. de parte de la re facción según el catálogo de partes, loca lización de la misma dentro del almacén, - descripción de la pieza y cantidad de ellas.	140
Forma No. 9: Vale de consumo de refacciones (MA-6), sir ve para poder obtener alguna refacción del almacén y para llevar un control tanto de consumo como de costo ya que será necesaria para el departamento de contabilidad.	141
Forma No. 10: Control de refacciones y materiales (TR05), se llena en base a los vales de consumo de refacciones.	142
Forma No. 11: Tarjeta de kardex de control de refacciones; contiene No. de parte de la refacción, des cripción, localización, No. de marbete, de que pedido es, las entradas, salidad y exis tencias así como el costo de la misma.	143

- Forma No. 12: Orden de salida; contiene la descripción del objeto que se pretende sacar del taller, el motivo por el cual sale y alguna observación que se haga del mismo. 144
- Forma No. 13: Lista de refacciones nuevas más utilizadas en la rehabilitación del tractor 145

SERVICIOS EJIDALES, S. A. de C. V.

Industrialización Agropecuaria y Maquinaria Agrícola para el Desarrollo Rural

TM - 1

Nº 172

RECEPCION Y DIAGNOSTICO

TALLER DE REPARACION EN _____

PROCEDENCIA _____	No. INVENTARIO _____		
EQUIPO _____	MARCA _____	MODELO _____	SERIE _____
LLANTAS TRASERAS No. _____	SERIE _____		
LLANTAS DELANTERAS No. _____	SERIE _____		
HOROMETRO _____	HRS. _____		

REPARACION PROBABLE

133

--

FECHA DE RECEPCION _____ TRANSPORTE _____

CONDUCTOR _____

NOMBRE Y FIRMA

REVISOR MECANICO

ADMINISTRADOR TALLER

- ORIGINAL - Taller
- 1a. COPIA - Sub-Dirección Central de Maquinaria
- 2a. COPIA - Central de Origen
- 3a. COPIA - Contabilidad
- 4a. COPIA - Almacén
- 5a. COPIA - Mecánica Revisó

SERVICIOS EJIDALES, S. A. de C. V.

TM - 2

Industrialización Agropecuaria y Maquinaria Agrícola para el Desarrollo Rural

ORDEN DE REPARACION

Nº 234

TALLER DE REPARACION EN _____

IMPRESA REVES-TORREON-TEL. 8-17-61

MECANICO _____

PROCEDENCIA _____ FECHA _____ ORDEN DE REPARACION No. _____

EQUIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

SERIE _____ NUMERO DE INVENTARIO _____

SIRVASE EFECTUAR LAS SIGUIENTES REPARACIONES:

OBSERVACIONES:

Vo. Bo. ADMINISTRADOR

RECIBI MECANICO

FECHA _____

ORIGINAL Blanco Mecánico
1a. COPIA Azul Sub - Gerencia Centrales Maquinaria
2a. COPIA Concha Administrador Taller

- 134 -

SERVICIOS EJIDALES, S. A. de C. V.

TM. 3

Industrialización Agropecuaria y Maquinaria Agrícola para el Desarrollo Rural

AVANCE DE REPARACION DIARIO N° 5851

TALLER DE REPARACION EN _____

ORDEN DE REPARACION NUMERO _____ FECHA _____

EQUIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

SERIE _____ NUMERO INVENTARIO _____

TRABAIOS EFECTUADOS:

OBSERVACIONES:

TIEMPO UTILIZADO _____ Horas.

MECANICO DESIGNADO

Vo. Bo. ADMINISTRADOR

NOMBRE

ORIGINAL Blanco Administrador Taller
1a. COPIA Azul Sub - Gerencia Centrales Maquinaria
2a. COPIA Canario Contaduría Taller

SERVICIOS EJIDALES, S. A. DE C. V.
TALLER GENERAL DE REPARACIONES TORREON COAH.

CONTROL DE MANO DE OBRA POR UNIDAD

T.R. - 6

PROCEDENCIA _____ ORDEN DE REP. _____

EQUIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

SERIE MOTOR _____ SERIE CHASIS _____ N° INV. _____

FECHA	REALIZO	PARTE Y/O SISTEMA	HORAS UTILIZADAS		SUELDO POR HORA	IMPORTE
			NORMA LES	EX- TRAS		

JEFE DE TALLER

FECHA _____

SERVICIOS EJIDALES, S.A. DE C.V.
(TRABAJO TERMINADO)

TALLER DE REPARACION : _____

EQUIPO: _____ MARCA: _____ MODELO: _____

Nº SERIE: _____ Nº INVENTARIO: _____ Nº MOTOR: _____

PROCEDENCIA: _____ FECHA RECEPCION EN TALLER: _____

TRASLADO : _____ FECHA TRASLADO : _____

FECHAS DE REPARACION :	
INICIO:	TERMINACION

C O S T O S :	DESCRIPCION DE TRABAJO EFECTUADO :
FLETES : \$	
REFACCIONES TALLER: \$	
REFACCIONES TALLER EXTERNO: \$	
MANO DE OBRA TALLER: \$	
MANO DE OBRA TALLER EXT. \$	
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES: \$	
GASTOS INDIRECTOS: \$	
O T R O S : \$	
T O T A L: \$	

TRABAJO EFECTUADO : _____

REPARACION: MANTENIMIENTO:

ADMINISTRADOR DEL TALLER _____ FECHA _____

INSTRUCION 4003
 TARJETA PARA INVENTARIO FISICO

012434
 TITULO DE INVENTARIO

2		012434	
PARTE NUM		LOCALIZACION	
DESCRIPCION			
RECUENTO FISICO			
CANTIDAD	UNIDAD	CONTADO POR	
ANOTACIONES			
SEGUNDO CONTEO			

1		012434	
PARTE NUM		LOCALIZACION	
DESCRIPCION			
RECUENTO FISICO			
CANTIDAD	UNIDAD	CONTADO POR	
ANOTACIONES			
PRIMER CONTEO			

Para uso Exclusivo de Contabilidad		
CIA. DE MAYOR	SUB-CUENTA	
EXISTENCIAS		
INVENTARIO FISICO	TARJETA	
VALUACION INVENTARIO FISICO		
UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
\$	\$	\$
DIFERENCIAS		
SOBRANTE	FALTANTE	
\$	\$	

SERVICIOS EJIDALES, S. A. DE C. V.

TALLER GENERAL DE REPARACIONES

Avila Camacho 3900 Ote. Tel. 8-10.79 C.P. 27000
TORREON, COAH.

ORDEN DE SALIDA

CANT.	DESCRIPCION	MOTIVO DEL MOVIMIENTO	OBSEPVACIONES
FECHA _____			
VIGILANTE	CONDUCTO	ENTREGO	AUTORIZO

M O T O R

Jgo. de Anillos	\$ 2,865.50 (6)
Jgo. Metales Banc.	16,000.00
Jgo. Metales Biela	6,622.26
Retén trasero cig.	1,692.28
Retén delantero	2,067.16
Liga tapa trasera	596.36
Liga árbol de levas	155.00
Empaque contratapa	518.96
Tasas engrane loco	1,651.76
Balero engrane loco	3,091.91
Pista del volante	893.95
Balero piloto	772.01
Disco del clutch	22,000.00
Empaque del carter	887.15
Empaque base filtros	85.50 (2)
Termostato	567.73
Liga bomba de agua	561.60
Filtro de aceite	989.59
Empaque toma aceite	
Empaque base termostato	103.79
Liga bomba Inyección	68.13
Liga bomba hidráulica	613.79
Cigüeñal rectificado	9,000.00
Engrane de cigüeñal	429.30
Filtro de combustible	1,043.95

MANDOS FINALES

Baleros de las masas delanteras	\$	4,072.66 (2)
Masas delanteras		14,500.00 (2)
Tapas masas delanteras		196.66 (2)
Empaque O'ring de valv. del D.P.		293.30
Retén de candelero		453.00
Empaque housing c/cuadro dif.		359.97
Balero collarín		2,530.28
Empaque candelero		124.65
Empaque cárter hidr.		185.80
Resortes del D.P.		125.00 (3)
Porta collarín		7,110.19
Ligas 3/8 del D.P.		96.00 (2)
Retén pista aceite D.P.		460.28
Discos del D.P.		4,000.00
Anillos Sup. del D.P.		1,350.55
Anillos Inf. del D.P.		1,582.12
Anillos exteriores del D.P.		709.12
Balines de 1/4" del D.P.		68.00
Retén soportes de la corona		293.30 (2)
Balatas de pernos		6,678.00
Tambores de frenos		8,447.50 (2)
Ligas de soportes de corona		644.22
Discos de frenos		4,978.29 (2)
Empaque trasero del dif.		1,473.12
Empaque tapa caja del vel.		316.35
Retenes TDF delant.		462.78 (2)
Retén TDF trasero		494.79 (2)

Liga de la TDF	\$	126.43
Retenes de tambores de frenos		1,155.00 (2)
Ligas de tambores de frenos		469.57 (2)
Seguros para cil. hidráulico		412.94 (4)
Pernos para cil. hidráulico		1,000.00 (4)
Brazos de tiro completos		42,832.70
Pasadores de tirantes		650.00
Retenes de los brazos de levante		2,500.00 (2)
Triuniones		167.00 (2)
Tornillos de tirantes de levante		8,915.82 (2)
Fundas de tirantes de levante		10,578.32
Tuercas de tirantes de levante		1,100.00 (2)
Tuercas de tirantes de levante c/pasador		650.00 (2)
Estabilizador		4,795.86 (2)
Tornillos p/estabilizadores		432.44 (2)
Bujes de soporte de la barra de torsión		2,500.00 (2)
Ligas de M.F.		756.76 (2)
Retenes de M.F.		532.46 (2)
Acoples hidráulicos remotos		5,018.69 (4)
Conexiones de acoples hidr. rem.		722.96 (4)
Canastillas de las masas		98.42
Sujetadores de las ruedas		1,200.00
Llantas traseras		90,600.00
Birlos de 3/4 x 2"		296.06
Rondanas de presión 3/4"		32.21
Tornillos de 5/8 x 3 1/2"		203.98
Seguros 3/8" media luna		68.00

Chavetas chicas	\$ 14.00
Chavetas grandes	153.00
Seguros R	300.00
Pernos de cil. hidr.	1,000.00
Tornillos de 1/2 x 4"	67.08
Tornillos de 3/8 x 3/4"	28.00
Tornillos de 1/4 x 1/2"	16.00
Tornillos de 3/4 x 3"	70.00
Tornillos de 1/2 x 1"	35.00
Tornillos de 5/8 x 1"	432.00
Tuercas de 5/8"	10.00
Rondanas 5/8"	6.00
Cartera de empaques	50,270.00

MONTAJE MECANICO 2

REPARADOS

Bomba inyección	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00
Inyectores	720.00x6	4,320.00
Radiador	1,500.00	1,500.00
Enfriador de aceite	1,500.00	1,500.00
Motor de arranque		
Alternador		

\$ 39,320.00

=====

NUEVOS

3 Líneas de Inyección	8,255.25	
3 Líneas de Inyección	6,448.00	
Conexiones de mangueras	468.02	3,744.16
Bandas	842.95	842.95
Ventilador	2,389.00	2,389.00
Bomba cebadora	2,800.00	2,800.00
Funda y filtro aire	7,097.48	7,097.48
Líneas bomba hydr.	3,186.37	3,186.37
Líneas de dirección	5,473.43	5,473.43
Líneas de diesel (comb)	33,225.65	33,225.65
Alternador	26,948.86	

\$ 112,308.11

=====

M A T E R I A L E L E C T R I C O

1 Tacometro	0255398	\$ 13,108.28
1 Chirrión tacometro	0257353	1,694.69
1 Chirrión apagador	0249306	2,435.81
1 Switch ignición	0249306	2,759.25
1 Switch seguridad	0248659	2,512.68
1 Switch luces	0249142	4,048.25
1 Switch start	0256804	3,000.00
1 Amperímetro	0254407	1,907.64
1 Manómetro combustible	0240988	4,282.58
1 Manómetro temperatura	0240989	3,000.00
1 Bulbo de aceite	4021445	596.62
1 Bulbo de temperatura	0241249	1,119.59
1 Bujía de precalentamiento	0256705	6,642.62
1 Selenoide	0256948	7,054.47
1 Foco Ind. presión aceite	240837	948.43
1 Destellador		781.74
1 Foco de tablero	0234404	957.00
1 Harness	0271808	13,791.68
2 Focos delanteros	0249146	2,831.20
1 Foco trasero	0257761	5,807.51
2 Calaveras	0248110	1,089.83
1 Flotador	0261619	3,722.16
2 Porta fusibles	0230246	288.90
2 Fusibles		30.00
1 Bulbo de aire	4021600	1,283.46

1 Marcha	0273902	0256898	\$ 49,294.22
1 Alternador Delgo-Remy		0255864	26,948.86
1 Acumulador de 23 placas LTH		243473	13,260.00