



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA INGENIERÍA EN MECÁNICA**

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO TÉCNICO
DE MANTENIMIENTO DE TRACTORES AGRÍCOLAS**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz**

AUTOR:

Francisco Javier Mora Verdugo

DIRECTOR:

Diego Francisco Torres Moscoso

CUENCA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por mi fuerza y darme la voluntad para sacar mis propósitos, a mi familia por darme su apoyo incondicional, su amor, su paciencia y por haberme enseñado a seguir siempre adelante mediante sus buenos consejos, del mismo modo dedico este proyecto y a todas las personas que de una u otra manera supieron ayudarme.

Francisco Mora V.

AGRADECIMIENTO

Mi Agradecimiento al Ing. Francisco Torres Director de la presente proyecto porque gracias a su confianza, paciencia, tiempo, apoyo y conocimientos impartidos he podido cumplir con la realización del mismo.

De igual manera a la Universidad del Azuay y a sus distinguidos docentes quienes me han formado profesionalmente a lo largo de esta carrera universitaria.

Francisco Mora V.

ÍNDICE

| | |
|----------------------|-----|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| ÍNDICE | iv |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT | x |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO TÉCNICO

| | |
|--|----|
| 1.1. Descripción de los servicios a ofertar | 2 |
| 1.1.1. Cambio de aceite..... | 2 |
| 1.1.1.1. Cambio de aceite del motor..... | 3 |
| 1.1.1.2. Caja de cambios..... | 3 |
| 1.1.1.3. Cambio de aceite del diferencial..... | 4 |
| 1.1.1.4. Cambio de aceite de reducción final..... | 4 |
| 1.1.1.5. Cambio de aceite de dirección..... | 5 |
| 1.1.1.6. Cambio de aceite del enganche y alzamiento de tres puntos | 6 |
| 1.1.1.7. Cambio de aceite de frenos | 7 |
| 1.1.2. Mantenimiento de filtros..... | 8 |
| 1.1.2.1. Filtro de aire del motor..... | 8 |
| 1.1.2.1.1. Elemento filtrante seco | 8 |
| 1.1.2.1.2. Elemento filtrante húmedo..... | 9 |
| 1.1.2.2. Filtros de combustible..... | 10 |
| 1.1.2.3. Filtros de aceite | 12 |
| 1.1.2.3.1. Filtro de aceite del motor | 12 |
| 1.1.2.3.2. Filtro de aceite de la transmisión | 12 |
| 1.1.2.3.3. Filtro de aceite de bomba generadora de presión..... | 13 |
| 1.1.2.3.4. Filtro de aceite de dirección hidráulica..... | 13 |
| 1.1.3. Bastidor | 15 |

| | | |
|----------|--|----|
| 1.1.4. | Puesta a punto de motor y control de emisiones..... | 15 |
| 1.1.5. | Embrague..... | 17 |
| 1.1.6. | Alzamiento hidráulico y enganches hidráulicos..... | 18 |
| 1.1.7. | Enganche de tres puntos y enganche de tiro..... | 19 |
| 1.1.8. | Transmisión automática y mecánica..... | 21 |
| 1.1.9. | Frenos..... | 22 |
| 1.1.10. | Dirección y suspensión..... | 23 |
| 1.1.11. | Toma de fuerza..... | 25 |
| 1.1.12. | Bombas hidráulicas..... | 26 |
| 1.2. | Ubicación del centro técnico..... | 27 |
| 1.3. | Factores que determinan la ubicación del proyecto..... | 28 |
| 1.4. | Reglamentos para la instalación del centro técnico..... | 31 |
| 1.4.1. | Aspectos Tributarios..... | 31 |
| 1.4.2. | Registro Único de Contribuyente..... | 32 |
| 1.4.3. | Permiso de Funcionamiento de los Bomberos..... | 32 |
| 1.4.4. | Permiso Municipal de Funcionamiento..... | 34 |
| 1.4.5. | Autorizaciones para colocación de rótulos y anuncios..... | 35 |
| 1.4.6. | Recolección de aceites usados..... | 36 |
| 1.4.6.1. | Infraestructura del centro técnico adecuada para la recolección de aceites usados..... | 37 |
| 1.4.6.2. | Generación y manejo de residuos sólidos (RR.SS.)..... | 37 |
| 1.4.6.3. | Generación de residuos tóxicos (RR.TT.)..... | 38 |

CAPÍTULO II: DISEÑO DE LAY OUT Y EQUIPOS NECESARIOS

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 2.1. | Flujo del Proceso del servicio..... | 39 |
| 2.2. | Herramientas..... | 41 |
| 2.2.1. | Herramientas de medición..... | 41 |
| 2.2.2. | Embancadores..... | 41 |
| 2.2.3. | Camillas y asientos..... | 42 |
| 2.2.4. | Carros y cajas..... | 42 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 2.2.5. | Extractores | 42 |
| 2.2.6. | Gatos hidráulicos y prensas | 43 |
| 2.2.7. | Herramientas de impacto..... | 43 |
| 2.2.8. | Herramientas de torque | 44 |
| 2.2.9. | Herramientas de lavar y pulverizar | 44 |
| 2.2.10. | Herramientas para filtros y aceite..... | 44 |
| 2.2.11. | Herramientas varias de taller | 45 |
| 2.2.12. | Herramientas eléctricas | 46 |
| 2.2.13. | Herramientas para dirección | 47 |
| 2.2.14. | Herramientas comunes | 47 |
| 2.2.15. | Herramientas para embragues..... | 48 |
| 2.3. | Equipos de oficina | 48 |
| 2.4. | Software y programas de gestión | 48 |
| 2.5. | Plano conceptual del centro técnico | 49 |
| 2.5.1. | Descripción de las zonas de servicio..... | 51 |
| 2.5.1.1. | Oficina..... | 51 |
| 2.5.1.2. | Baños | 51 |
| 2.5.1.3. | Zona de limpieza..... | 51 |
| 2.5.1.4. | Zona de cambio de aceites | 52 |
| 2.5.1.5. | Zona de Recolección de aceites usados | 52 |
| 2.5.1.6. | Espacios verdes..... | 52 |
| 2.5.1.7. | Zona de vestidores | 52 |
| 2.5.1.8. | Zona de duchas | 53 |
| 2.5.1.9. | Zona de lavado de piezas | 53 |
| 2.5.1.10. | Zona de bodega de herramientas | 53 |
| 2.5.1.11. | Zonas de mantenimiento..... | 53 |
| 2.5.1.12. | Salida de emergencia | 54 |
| 2.5.2. | Edificaciones | 54 |
| 2.5.2.1. | Descripción de la construcción del centro técnico | 54 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.6. | Organigrama del centro técnico | 54 |
| 2.6.1. | Perfil profesional del recurso humano..... | 55 |

CAPÍTULO III: ELABORACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1. | Condiciones para la elaboración de la ficha técnica | 56 |
| 3.2. | Características de la ficha técnica | 56 |
| 3.3. | Diseño de la ficha técnica..... | 57 |
| 3.3.1. | Pasos para llenado de la ficha técnica..... | 59 |

CAPITULO IV: ESTUDIO ECONÓMICO

| | | |
|----------|---|----|
| 4.1. | Inversiones y Financiamiento | 61 |
| 4.1.1. | Inversiones en activos fijos tangibles..... | 61 |
| 4.1.2. | Inversiones de Activos Intangibles..... | 62 |
| 4.1.3. | Capital de trabajo | 63 |
| 4.2. | Plan de Inversión..... | 64 |
| 4.3. | Proyección de Ingresos y gastos | 65 |
| 4.3.1. | Presupuestos de Gastos | 65 |
| 4.3.1.1. | Gastos de Energía | 66 |
| 4.3.1.2. | Gastos de Agua y Comunicación | 66 |
| 4.3.1.3. | Mantenimiento de Equipo | 66 |
| 4.3.1.4. | Impuestos/ permisos | 68 |
| 4.3.1.5. | Depreciaciones | 68 |
| 4.3.1.6. | Gastos de personal..... | 70 |
| 4.3.1.7. | Gastos Administrativos | 72 |
| 4.3.1.8. | Gastos de venta..... | 72 |
| 4.3.1.9. | Gastos de operación | 72 |
| 4.3.2. | Ingresos | 75 |
| 4.4. | Análisis de rentabilidad..... | 76 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| CONCLUSIONES..... | 80 |
| RECOMENDACIONES..... | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 82 |
| ANEXOS | 83 |

Examen N° 180313

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE TRACTORES AGRÍCOLAS

RESUMEN

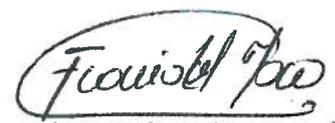
En el presente trabajo se realizó el estudio de factibilidad para la implementación de un Centro Técnico de Mantenimiento de Tractores Agrícolas para la ciudad de Cuenca. Se detalló los servicios de mantenimiento a realizar en los sistemas de freno, embrague, dirección, toma de fuerza, lubricación del motor, caja de cambios y de transferencia. Además se analizó el factor de ponderación, los requisitos para el funcionamiento del local, diseño del lay out, herramientas y equipos necesarios. Posteriormente se diseñó una ficha técnica para el control de mantenimiento realizado al tractor de tipo agrícola, finalmente se realizó un estudio económico, para definir si el proyecto es rentable.

Palabras clave: estudio, factibilidad, centro, técnico, mantenimiento, factor, diseño, ponderación, ficha, económico, rentable.



Ing. Francisco Torres M.

Director



Sr. Francisco Mora

Autor



Ing. Hernán Viteri.

Miembro de la Junta Académica.



ABSTRACT

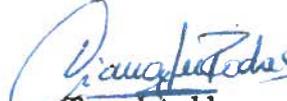
**STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF A TECHNICAL
CENTER FOR THE MAINTENANCE OF AGRICULTURAL
TRACTORS**

The present research is a study of the feasibility to implement a Technical Center for the Maintenance of Agricultural Tractors for the city of Cuenca. The maintenance services were detailed, regarding the brake system, the clutch, steering, power take-off, lubrication for the engine, gear box, and transfer case. In addition, the weighting factor was analyzed as well as the requirements needed for the operation of the business, the lay out design, tools and necessary equipment. Next, a technical sheet was designed in order to keep control of the maintenance of the agricultural tractor. Finally, an economic study was performed so as to define the project's profitability.

Key words: study, feasibility, technical center, maintenance, factor, design, weighting, sheet, economic, profitability.



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
DPTO. IDIOMAS



Translated by,
Diana Lee Rodas

Mora Verdugo Francisco Javier
Trabajo de Graduación
Director: Ing. Francisco Torres Moscoso
Abril de 2013

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE TRACTORES AGRÍCOLAS

INTRODUCCIÓN

El trabajo de graduación expuesto a continuación estudiara la factibilidad de implementar un centro técnico de mantenimiento de tractores agrícolas en la ciudad de Cuenca, dando a conocer de esta manera una alternativa de desarrollo económico sustentable.

Se verían beneficiados los propietarios de estos tractores, con la realización de la implementación de un centro técnico de mantenimiento de tractores bajo normas de calidad, ya que contaría con el personal adecuado, servicios necesarios y actualizados para satisfacer la demanda.

Los objetivos principales que persigue este trabajo es el establecer cuáles son las normas técnicas y reglamentarias para la implementación de un centro de servicio técnico para tractores, elaborar una ficha técnica del control, operación y mantenimiento de la máquina e investigar costos de equipos, máquinas herramientas e infraestructura utilizados específicamente para este tipo de tractores.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO TÉCNICO

1.1. Descripción de los servicios a ofertar

Los servicios que el centro técnico va a ofrecer respecto a mantenimiento preventivo en los tractores de tipo agrícola, se enfoca en todos los sistemas ya sean estos hidráulicos, mecánicos o eléctricos; a continuación se tiene la descripción de los servicios.

1.1.1. Cambio de aceite

El aceite es uno de los fluidos más importantes para el funcionamiento del tractor, así también su cambio periódico garantiza el correcto desempeño de todos los circuitos y prolonga su vida útil, reduciendo gastos en mantenimiento correctivo y sustitución de partes y piezas.

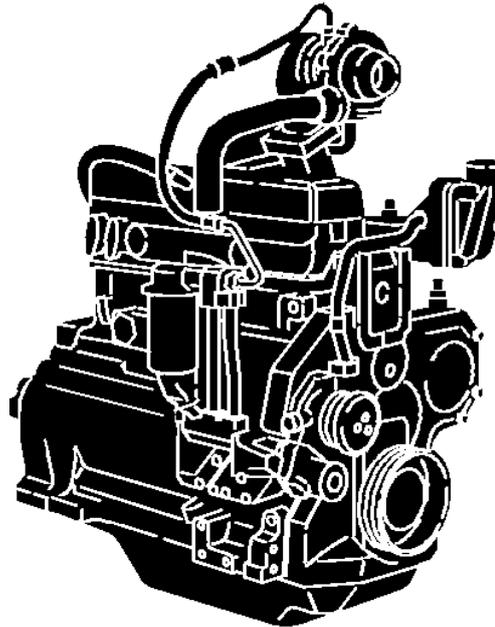
Circuito cerrado es cuando una bomba alimenta con aceite a presión a todos los circuitos, es decir: dirección, frenos, alzamiento hidráulico, enganches hidráulicos, accionamiento doble transmisión, los sistemas antes descritos están relacionados directamente, porque son controlados por una válvula maestra, la misma que conecta y desconecta la presión hidráulica a los sistemas, dependiendo de las necesidades de cada uno.

El aceite de cada una de las secciones está provisto de un tapón de llenado y uno o varios tapones de vaciado, además del dispositivo para controlar la cantidad específica. En algunos tractores el aceite de la caja de cambios, diferencial, reducción final posterior, enganche y alzamiento hidráulico, forman un solo conjunto y en otros casos el alzamiento de tres puntos y enganche hidráulico son independientes.

1.1.1.1. Cambio de aceite del motor

El motor (Figura 1), al ser el mecanismo que está sometido a grandes exigencias, desde altas temperaturas hasta arranques en zonas extremadamente frías, los órganos en movimientos necesitan aceite de especificaciones adecuadas, ya que a las cargas a los que están sometidos limitaría su vida útil considerablemente.

Figura 1. Motor John Deere diesel

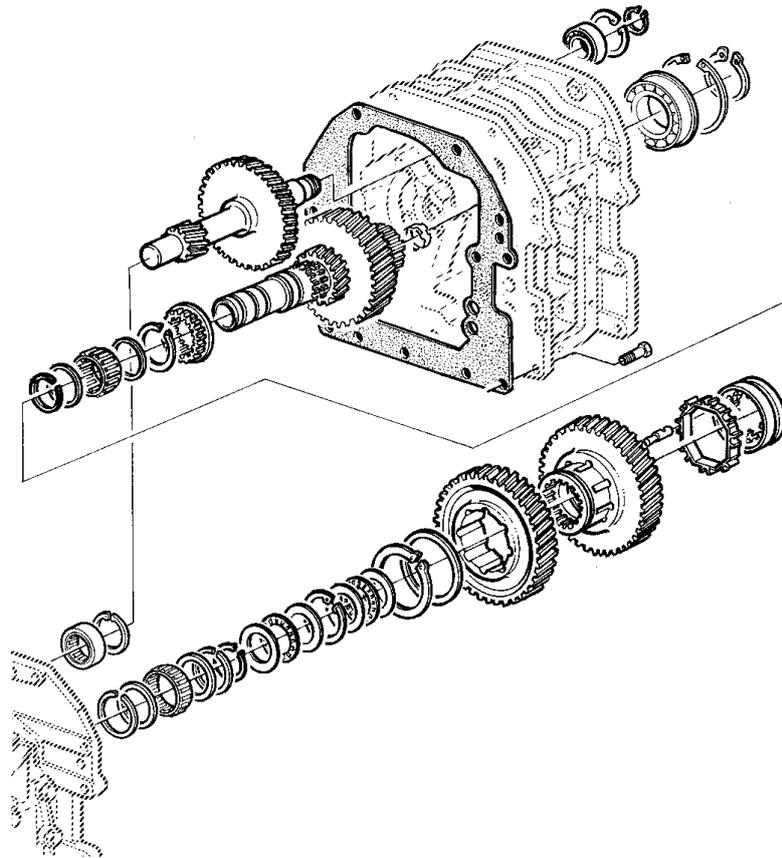


Fuente: www.deere.com.ar.16 de marzo del 2012

El tipo y cantidad de aceite así como también los periodos de recambio se deben aplicar según como recomienda el fabricante, El cambio programado del aceite del motor de un tractor, al ser vehículos que no se desplazan distancias como un automóvil o un camión, este se rigen a un número de horas de funcionamiento, es adecuado el cambio cada 120 horas, en motores con filtro incluido. En motores sin filtro de aceite, el cambio se realiza cada 70 horas de trabajo.

1.1.1.2. Caja de cambios

Al ser la caja de cambios un mecanismo que consta de un tren de engranajes (Figura 2), es necesario que el aceite empleado sea el que recomienda el fabricante en el anexo 1, caso contrario en un tiempo se tendría fallas en las cajas de cambio por lubricación defectuosa.

Figura 2. Engranajes y depósito de caja de cambios

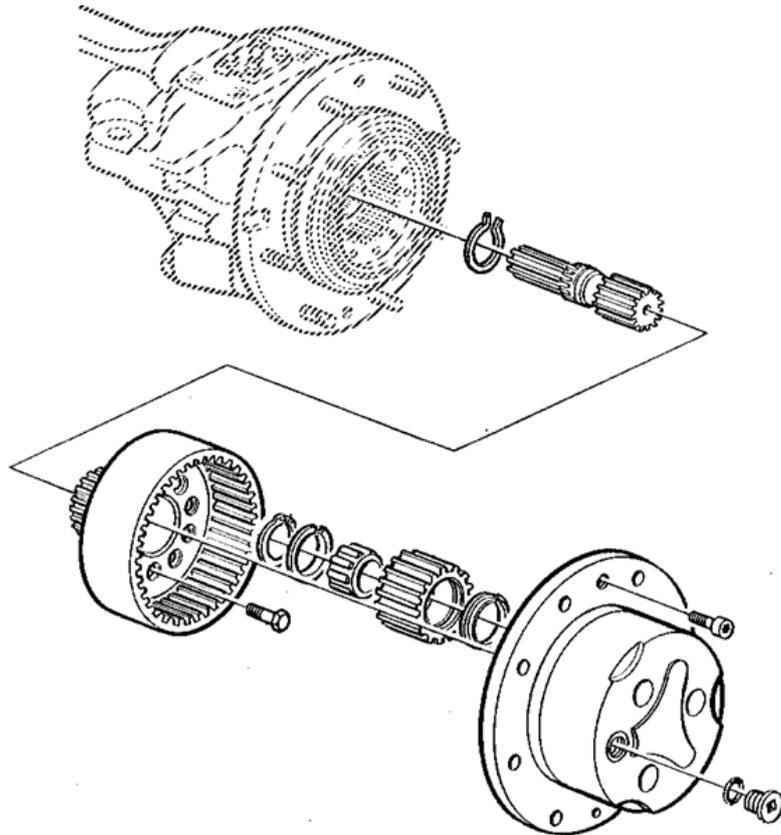
Fuente: www.deere.com.ar.16 de marzo del 2012

1.1.1.3. Cambio de aceite del diferencial

Los engranajes que forman el diferencial por las grandes exigencias a los que están sometidos los materiales de los piñones así también rodillos y demás elementos constructivos , requieren estar lubricados constantemente, además las aplicaciones adecuadas del mismo.

1.1.1.4. Cambio de aceite de reducción final

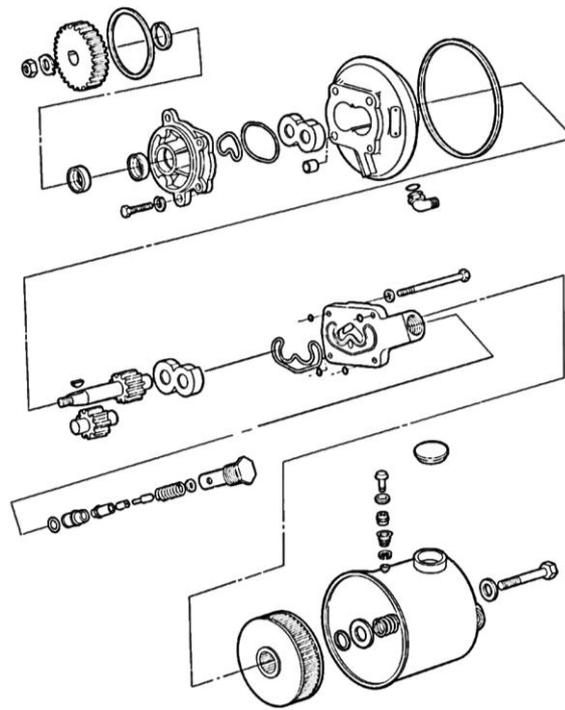
Los engranajes y rodamientos que constituyen la reducción final (figura 3), deben estar constantemente lubricados, y debido a su exigido funcionamiento, el control y sustitución del aceite lubricante es primordial para una larga vida útil y correcto funcionamiento del mismo.

Figura 3. Depósito y engranajes de reducción final

Fuente. www.deere.com.ar. 16 de marzo del 2012

1.1.1.5. Cambio de aceite de dirección

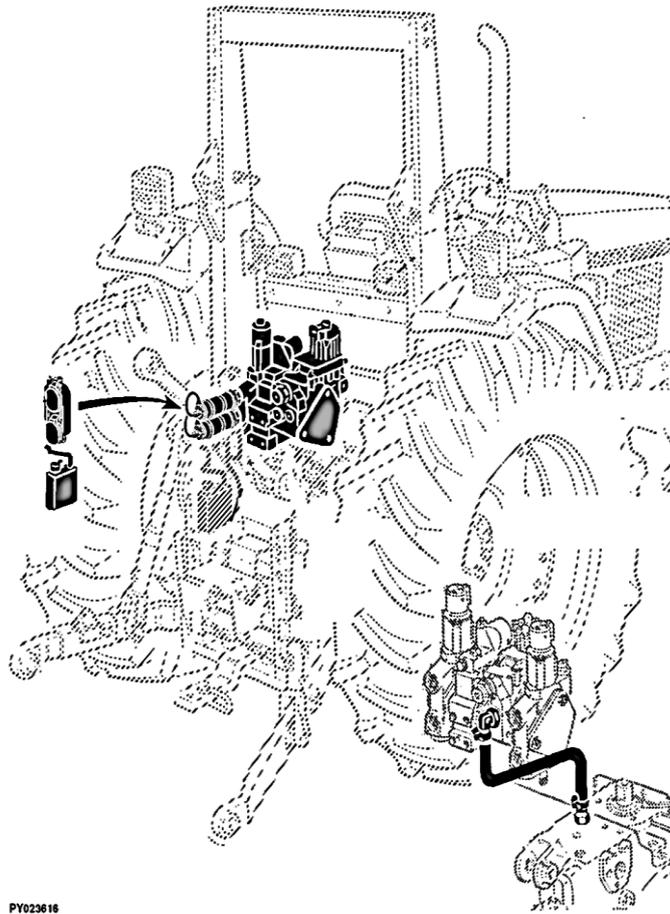
El sistema de dirección hidráulica tiene una bomba generadora de presión, como se observa en la figura 4, la misma que funciona con aceite de viscosidad baja; para tractores con sistema de dirección mecánica, generalmente se aplica aceite de viscosidad alta, este tipo de dirección es aplicada en tractores de tracción simple, por mantenimiento se recomienda el cambio del fluido según establece el fabricante del tractor, cabe mencionar que conjuntamente se sustituye el filtro del circuito.

Figura 4. Depósito, filtro y bomba de dirección

Fuente: www.newholland.com. 16 de marzo del 2012

1.1.1.6. Cambio de aceite del enganche y alzamiento de tres puntos

El enganche hidráulico y alzamiento de tres puntos funcionan con el mismo aceite es decir, la bomba que genera presión para un sistema, también lo hace para el otro, esto a elevadas exigencias por lo que es necesario un aceite de altas prestaciones generalmente de viscosidad liviana. Las recomendaciones del fabricante de aplicación de aceite para estos sistemas se encuentran en la tabla del anexo 1

Figura 5. Circuito de alzamiento hidráulico

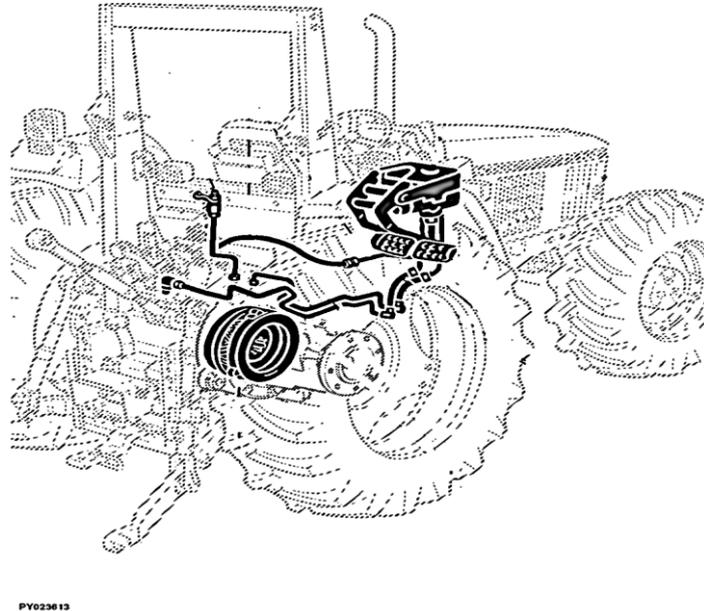
PY023616

Fuente: www.deere.com.ar. 16 de marzo del 2012

1.1.1.7. Cambio de aceite de frenos

Los sistemas de frenos hidráulicos son variados pero con el mismo principio de funcionamiento; la fuerza de frenado es aplicada en discos de gran diámetro, generalmente bañados en aceite, siendo este aceite el mismo del diferencial, debido a las altas temperaturas y presiones a la que está sometido es primordial su mantenimiento adecuado.

La fuerza es aplicada por un pistón de grandes dimensiones, este es activado gracias a la presión que genera una bomba de freno; dependiendo el tipo de bomba puede funcionar con aceite hidráulico, o aceite de frenos, el circuito utilizado en tractores de la marca John Deere se observa en la Figura 6.

Figura 6. Circuito de frenos hidráulico

PY023613

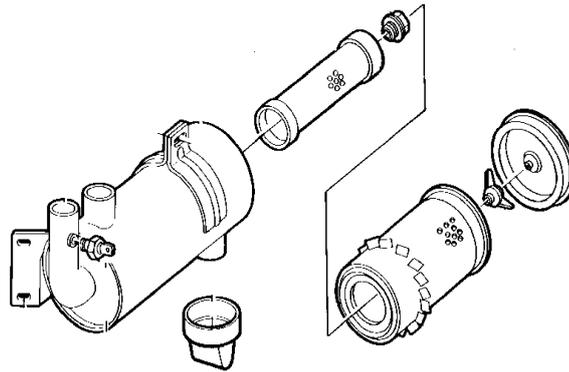
Fuente: www.deere.com.ar. 16 de marzo del 2012

1.1.2. Mantenimiento de filtros

1.1.2.1. Filtro de aire del motor

1.1.2.1.1. Elemento filtrante seco

El filtro de tipo seco (Imagen 7), está constituido por fibras de fórmulas especiales, diseñadas para atrapar los contaminantes tales como polvo, suciedad y hollín antes de que lleguen al motor. Estos medios de filtración se pliegan para maximizar la superficie filtrante y se colocan entre revestimientos rígidos que les proporcionan estabilidad y sujeción. Se aplica o integra una junta de filtro en el extremo abierto a fin de impedir que el aire sucio pase por fuera del filtro, estos son elementos que influyen directamente en la vida útil del mismo, por lo que es muy importante la inspección visual periódica de este.

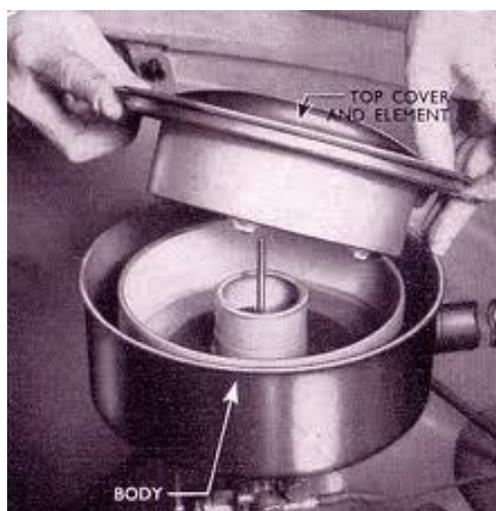
Figura 7. Elemento filtrante seco

Fuente: www.newholland.com. 16 de marzo del 2012

Si se trabaja en condiciones de elevada cantidad de polvo en el ambiente, es necesaria la revisión o limpieza diaria por parte del operador, para aumentar la vida útil del elemento filtrante, y reducir daños en el interior del motor por filtros en mal estado.

1.1.2.1.2. Elemento filtrante húmedo

Este tipo de filtro está constituido por un tejido metálico impregnado de aceite. El aire que ingresa, se pone en contacto con los numerosos filamentos metálicos, el polvo se queda adherido a los filamentos por la acción del aceite, reteniendo gran cantidad de impurezas y sobre todo las de mayor diámetro.

Figura 8. Elemento filtrante húmedo

Fuente: www.ytolatin.es. 16 de marzo del 2012

Es necesaria la revisión periódica del nivel de aceite, así como también la limpieza (en el caso de ser posible) y buen estado del elemento filtrante; ya sea este de tipo seco o bañado en aceite el mantenimiento se puede regir a la siguiente tabla ya sea para revisión o sustitución.

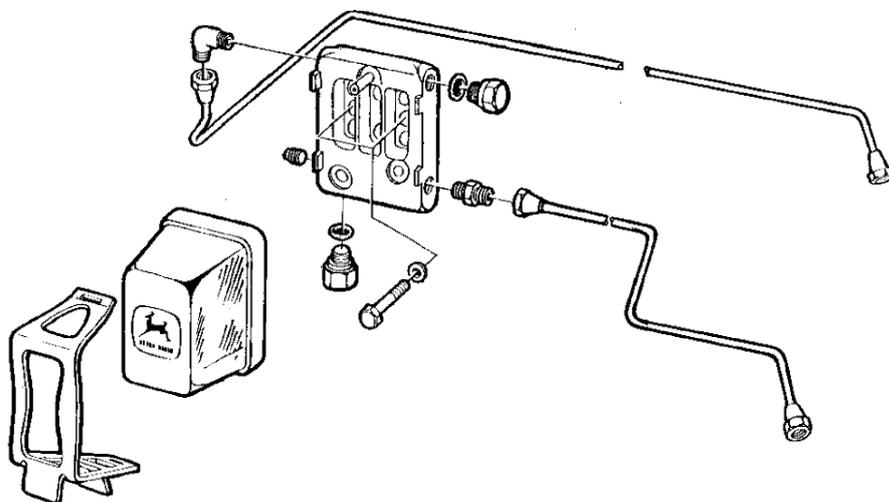
Tabla 1. Mantenimiento de filtros de ingreso de aire al motor

| Tipo | Revisión | | Sustitución | |
|---------------------------|--|---------------|--|----------------|
| | Condiciones | Periodo | Condiciones | Periodo |
| Elemento filtrante seco | Severas | cada 8 horas | Severas | cada 240 horas |
| | Normales | cada 40 horas | Normales | cada 480 horas |
| Elemento filtrante húmedo | Cada 15 horas el nivel y condición del aceite. | | Sustitución del aceite cada 120 horas de trabajo, o cada cambio de aceite del motor. | |

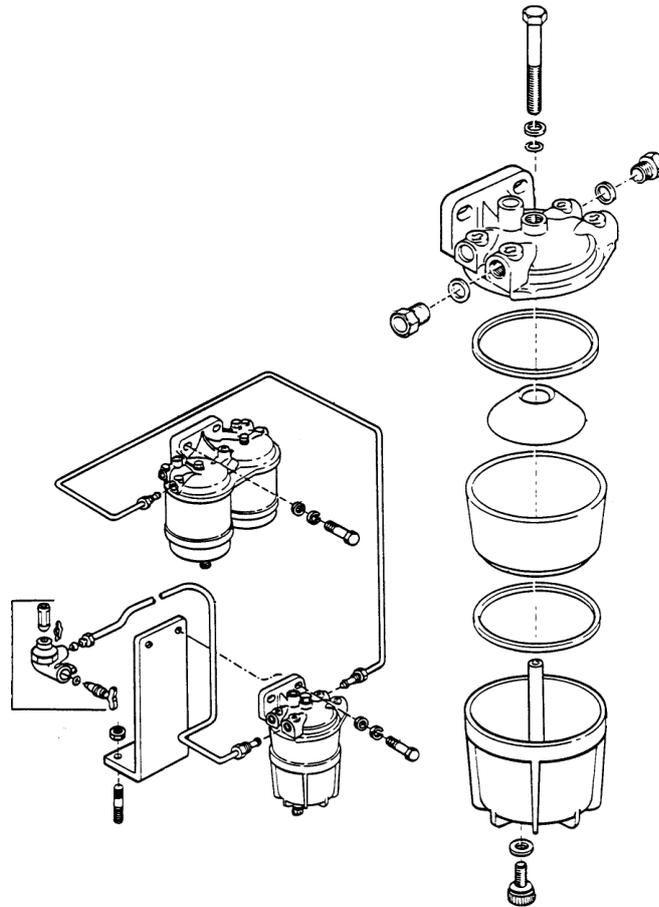
1.1.2.2. Filtros de combustible

Actualmente cada marca trae su propio tipo de filtro de combustible (Figura 9); pero la mayoría de tractores antiguos está dotado de un filtro estándar decantador de agua (Figura 10) para separar el agua del combustible, dependiendo de la aplicación de cada fabricante, se puede regir un mantenimiento a la Tabla 2.

Figura 9. Filtro de combustible propio de marca John Deere



Fuente: www.deere.com.ar. 16 de marzo del 2012

Figura 10. Filtro de combustible decantador de agua

Fuente: www.newholland.com. 16 de marzo del 2012

Tabla 2. Mantenimiento de filtros de combustible

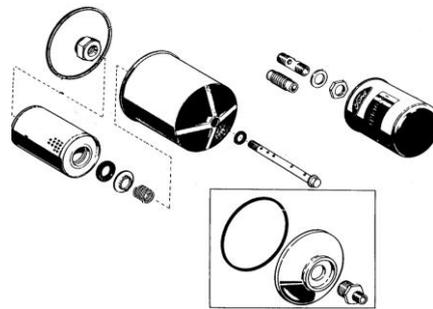
| Tipo | Inspección | Sustitución |
|--------------------|---|---|
| Decantador de agua | Cada 8 horas de trabajo | Del filtro cada 120 horas de trabajo (depende de la pureza del combustible) |
| Propio de la marca | Según recomienda el fabricante. Recomendado cada 8 horas de trabajo. | Según recomienda el fabricante. Recomendado cada 240 horas de trabajo. |

1.1.2.3. Filtros de aceite

1.1.2.3.1. Filtro de aceite del motor

Se recomienda el cambio conjunto del aceite y del filtro del motor; en motores de tecnología antigua, el filtro de aceite está dentro de una carcasa metálica la cual se desmonta, como se observa en la Imagen 11, para luego proceder con su limpieza, en la actualidad los fabricantes envían motores con filtros de alta calidad para las exigencias a las que están sometidos.

Figura 11. Filtro de aceite del motor reutilizable

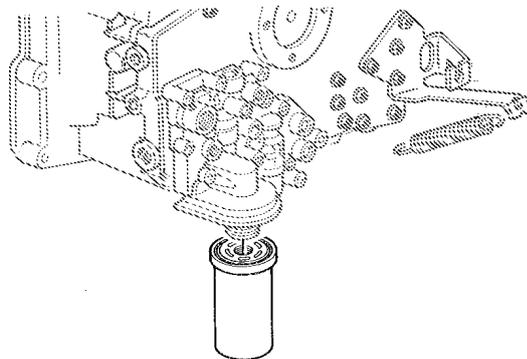


Fuente: www.newholland.com. 19 de marzo del 2012

1.1.2.3.2. Filtro de aceite de la transmisión

Cuando es el caso de transmisiones automáticas, constan con un convertidor hidráulico de par, este está dotado de un filtro de aceite (Figura 12), hay que sustituirlo cada cambio de aceite, o a su vez cuando después de su inspección visual se verifique que se ha colmatado de impurezas.

Figura 12. Filtro de aceite de la transmisión

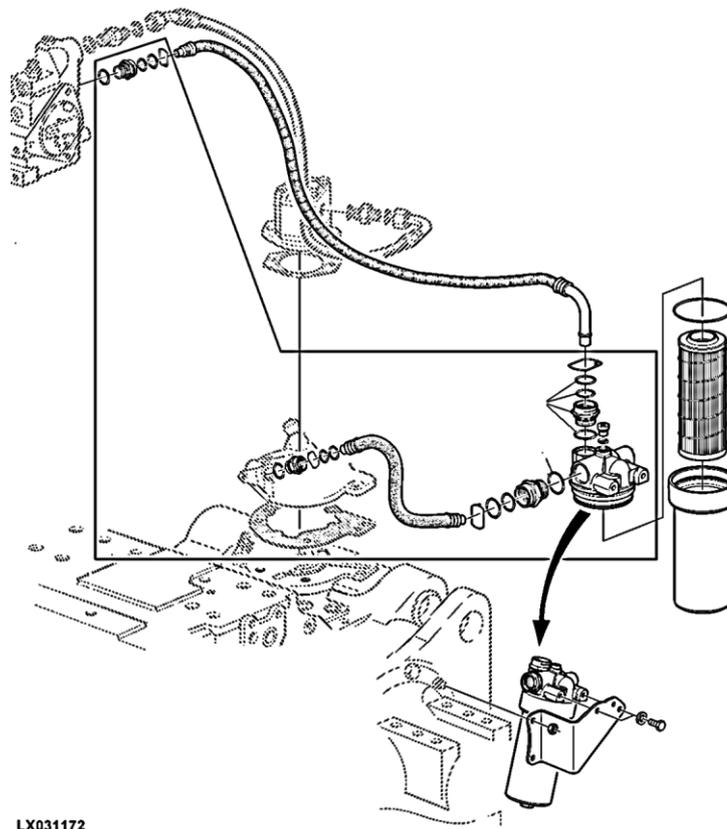


Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

1.1.2.3.3. Filtro de aceite de bomba generadora de presión

Es muy importante la limpieza así como la sustitución del filtro; existen varias marcas de tractores que cada cierto tiempo los filtros se puede lavar, generalmente son de malla filtrante, también es importante la sustitución correcta del filtro ya que una mala aplicación genera fallas en todos los sistemas que funcionen con la presión generada por la bomba.

Figura 13. Filtro de aceite de la bomba generadora de presión

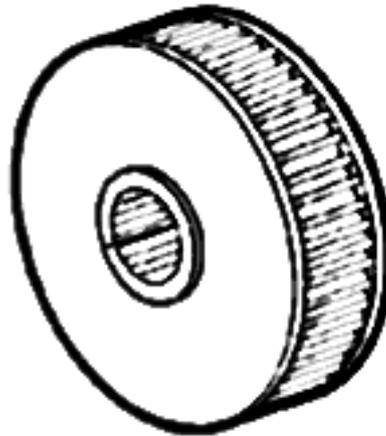


Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

1.1.2.3.4. Filtro de aceite de dirección hidráulica

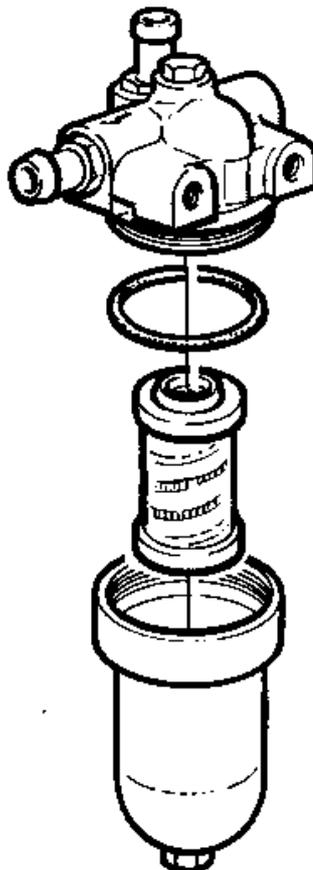
En el caso de que un tractor sea de circuito cerrado, como actualmente traen casi todas las marcas, existe un solo filtro de gran dimensión. En caso de circuito abierto el filtro de la dirección hidráulica es lavable y reutilizable, en la Imagen 14 e Imagen 15 se observa dos tipos de filtros de dirección.

Figura 14. Filtro de aceite de la dirección



Fuente: www.newholland.com. 19 de marzo del 2012

Figura 15. Filtro de aceite de dirección



Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Las aplicaciones y recomendaciones de fabricantes de filtros de combustible y de todos los tipos de filtros hidráulicos ya sea dirección, caja de cambios automática, o sistemas de enganches o alzamiento de tres puntos se pueden apreciar en los anexos.

1.1.3. Bastidor

Al ser el bastidor una estructura que soporta todas las partes y piezas del tractor, está sometido a grandes esfuerzos, en los puntos de fijación a las partes constitutivas del motor, caja de cambios, diferencial, reducción final posterior, soporta todas las cargas y oscilaciones.

Se debe realizar el engrase periódico, de dichos puntos (si cuentan con graseros), en caso contrario la sustitución anticipada a su destrucción. Este proceso ayuda a que no se averíen el resto de elementos, así también aplicando el torque adecuado para evitar que los pernos de sujeción se averíen y causen daños severos.

1.1.4. Puesta a punto de motor y control de emisiones.

Los trabajos a realizarse en la puesta a punto y calibraciones del motor, desde las actividades hasta los procedimientos se pueden resumir en la tabla 3, hay que tomar en cuenta que si el fabricante dispone de otras instrucciones se debe acatar estas prácticas.

Tabla 3. Pasos a seguir para puesta a punto de un motor diesel

| ACTIVIDADES | PROCEDIMIENTOS |
|---------------------------------------|--|
| 1. Lectura de emisiones contaminantes | Tomar datos sobre el estado del motor respecto a las emisiones contaminantes, según estos, se actuará donde sea necesario. |
| 2. Calibración de inyectores | Desmontar los inyectores para realizar pruebas de presión de apertura, según esto se procederá a su calibración. |

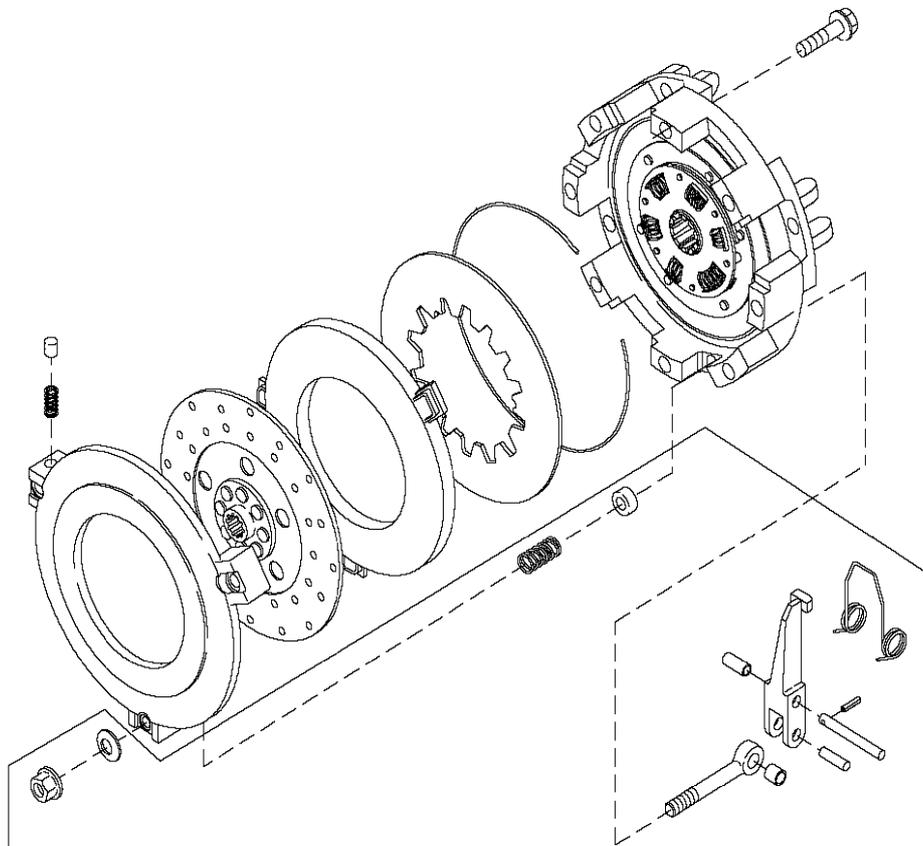
| ACTIVIDADES | PROCEDIMIENTOS |
|--|--|
| (Continuación) | |
| 3. Calibración de avance de inyección | Se procederá a la calibración del avance a la inyección, según como sea necesario y en las condiciones que se encuentre el motor. |
| 4. Calibración de válvulas | Fiat 0.25plg – 0.35plg (frío) Case 0.66mm (caliente) 0.75mm (frío) New Holland 0.30plg – 0.30plg (Frio) |
| 5. Cambio de aceite. | Ver anexo 1 y 2 |
| 6. Cambio y/o limpieza de filtro de aceite | Recomendado cada cambio de aceite |
| 7. Cambio y/o limpieza de filtro de aire | Ver anexos |
| 8. Control de presión del sistema de lubricación. | Se realizará el control de la presión del sistema de lubricación del motor para corregir fugas de presión que ocasionarían daños. |
| 9. Verificación y control de fugas de aceite del motor al exterior | Al tener pérdidas a más de ser un riesgo de quedar sin aceite en el motor, también es un foco de contaminación ya que son máquinas que trabajan en sembríos básicamente. |
| 10. Control de fugas de combustible. | Se realiza una inspección visual de posibles fugas para corregirlas y evitar consumos excesivos del combustible, así también como el caso anterior contaminar el ambiente de trabajo. |
| 11. Control y limpieza del sistema de refrigeración. | Se revisa <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura de funcionamiento - Control de fugas - Limpieza o sustitución del filtro - Funcionamiento de termostato |

1.1.5. Embrague

El modelo básico de tractor consta de dos discos de embrague (Figura 16), uno para la transmisión y otro para la toma de fuerza, los dos con el mismo principio de funcionamiento. El mantenimiento que se realiza en éstos es el cambio del aceite que se utiliza para el accionamiento, la regulación del varillaje, el estado de elementos, lubricación de los dos rodillos separadores, limpieza y lubricación de los demás elementos, cambio de rodillos, graseros, discos de embrague, plato de presión, diafragma, muelles, y demás elementos constitutivos del conjunto del embrague.

Se recomienda el mantenimiento del conjunto del embrague, que consiste en cambio de plato de presión, discos de embrague, rodillos separadores, rodillo del volante motor cada 6000 horas de funcionamiento o según como recomiende el fabricante, para evitar daños es otros elementos.

Figura 16. Embrague de discos TDF y caja de cambios

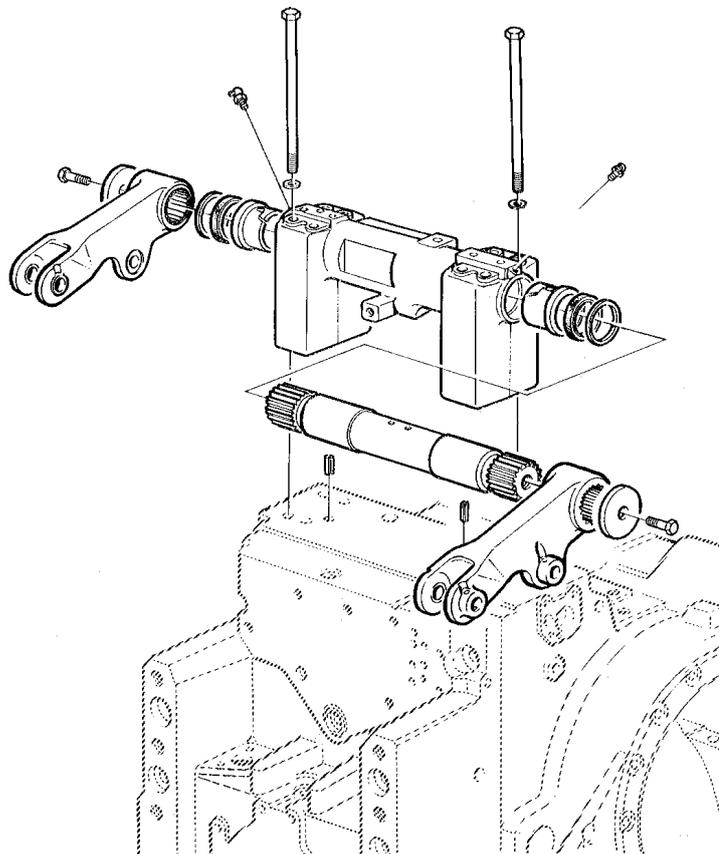


Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

1.1.6. Alzamiento hidráulico y enganches hidráulicos

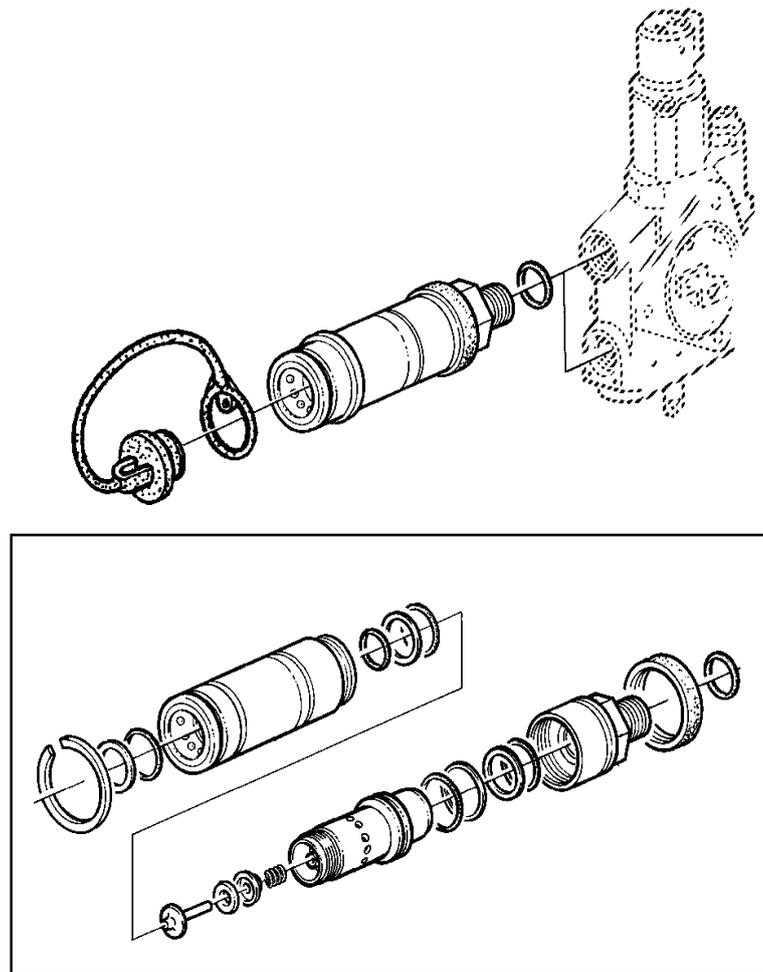
El mantenimiento a realizarse en estos dos sistemas hidráulicos son la calibración de las válvulas tanto de control de presión, como las de desfogue de aceite ya que la incorrecta calibración o mal estado de estas, reduce considerablemente la vida útil de la bomba generadora de presión, los fabricantes recomiendan el cambio periódico de las juntas y o-rings de los pistones y demás válvulas, para así evitar pérdidas de presión que influyen en el mal funcionamiento del sistema y las pérdidas de aceite al exterior, en la Imagen 17 se aprecia el despiece de un conjunto de alzamiento hidráulico.

Figura 17. Alzamiento hidráulico



Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2013

Es importante controlar el buen estado de los sellos y elementos de los enganches hidráulicos para evitar pérdidas de aceite y presión en los distintos circuitos, así también alargar la vida útil de los mismos y de los aperos con los cual se puede estar trabajando.

Figura 18. Enganches hidráulicos

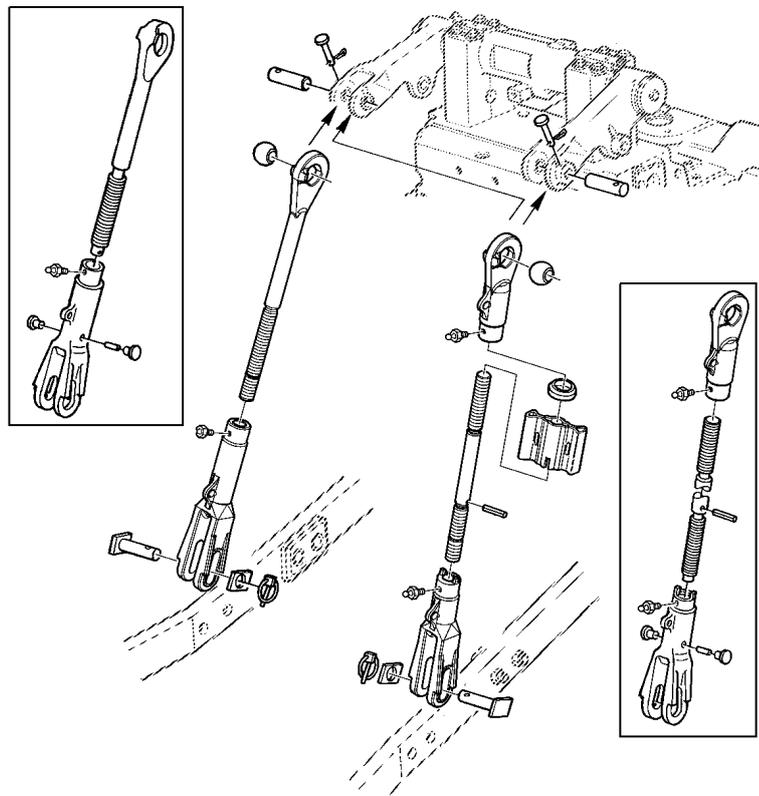
Fuente: www.newholland.com. 19 de marzo de 2012

1.1.7. Enganche de tres puntos y enganche de tiro

La lubricación y cuidados adecuados en el brazo del tercer punto, brazos de alzamiento hidráulico, brazos telescópicos y los diferentes tipos de templadores garantizan una vida útil extensa, así también el buen funcionamiento de estos elementos, y de los aperos que activan.

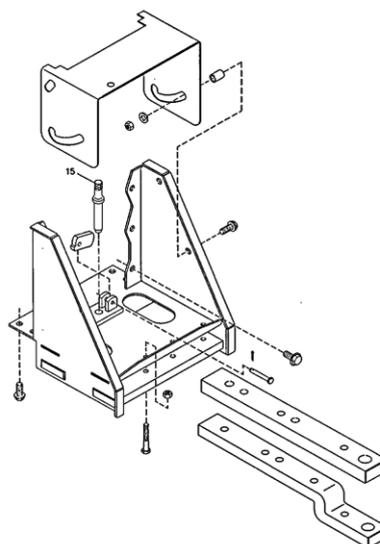
Otro punto importante dentro de estos tipos de enganche es su exacta calibración, para no tener roturas en el momento de su utilización, en la Figura 19 se aprecian los brazos telescópicos de un enganche de tres puntos, además en la Figura 20 se observa el enganche de la barra de tiro, la misma que sirve para transportar aperos o elementos que necesiten de tracción, por lo que su cuidado y correcto uso es importante para su correcto funcionamiento y evitar accidentes al operador.

Figura 19. Enganche de tres puntos



Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Figura 20. Enganche barra de tiro

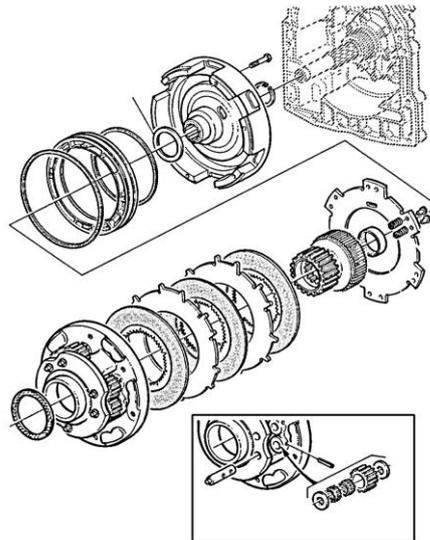


Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

1.1.8. Transmisión automática y mecánica

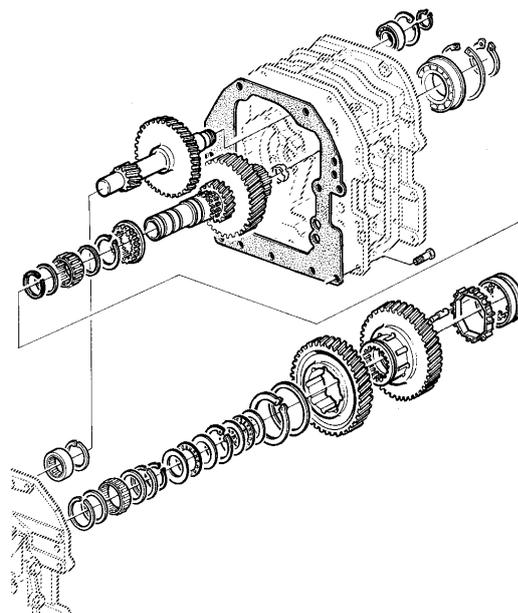
En el caso de la transmisión automática (Figura 21), se procede al cambio de aceite y filtros teniendo en cuenta las horas de trabajo que haya tenido la máquina, dependiendo el caso, también se controla la presión del convertidor hidráulico, que este dentro de los márgenes que el fabricante especifica, así como las fugas que puedan existir.

Figura 21. Transmisión automática



Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Figura 22. Transmisión mecánica



Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Cuando se tenga una transmisión mecánica se procede con el cambio de aceite ya que estas no tienen filtro, para la retención de impurezas que generalmente son limallas cuentan con tapones estratégicamente ubicados los mismos que son imantados; esto depende de las horas y del tipo de trabajo.

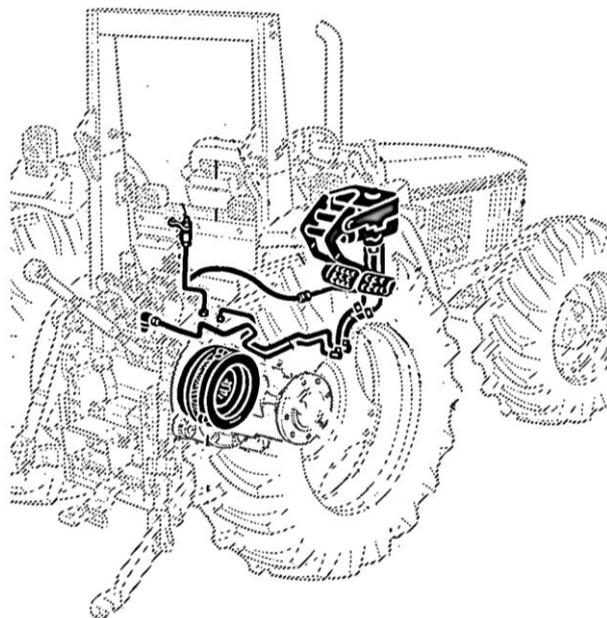
1.1.9. Frenos

Se procede con el cambio del aceite de frenos si el sistema es hidráulico (Figura 23), en el caso de que sea de accionamiento tipo mecánico ya sea por varilla o por cable se revisa calibración y lubricación de los mandos y mecanismos de accionamiento, inspección en busca de desgastes y roturas de elementos.

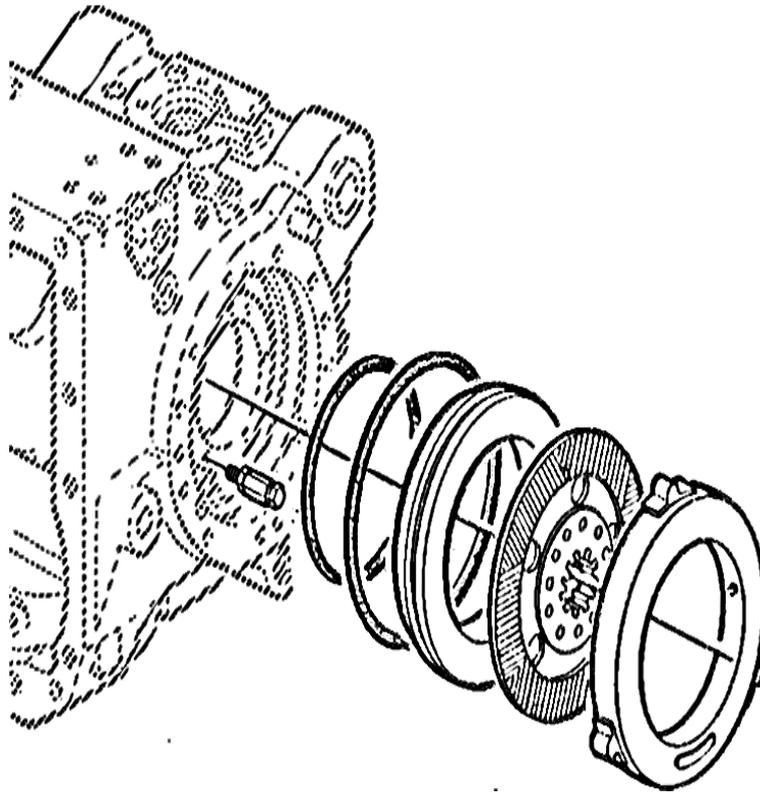
En este tipo de tractores es muy importante la calibración adecuada de los frenos ya que al tener freno independiente en cada eje trasero, un desequilibrio en el frenado produciría inestabilidad en el tractor, en la actualidad tractores modernos traen freno a las cuatro ruedas.

Se revisará el estado de los discos de freno ya sean estos secos o bañados en aceite caso que se tiene en la (Figura 24), siendo importante el número de discos. En varias marcas traen zapatas de freno, similares a la de un vehículo pero de gran tamaño, hay que tener en cuenta el espesor de las mismas.

Figura 23. Circuito de frenos húmedos



Fuente: www.Johndeere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Figura 24. Discos de Freno tipo húmedo

Fuente: www.deere.com.ar.19 de marzo del 2012

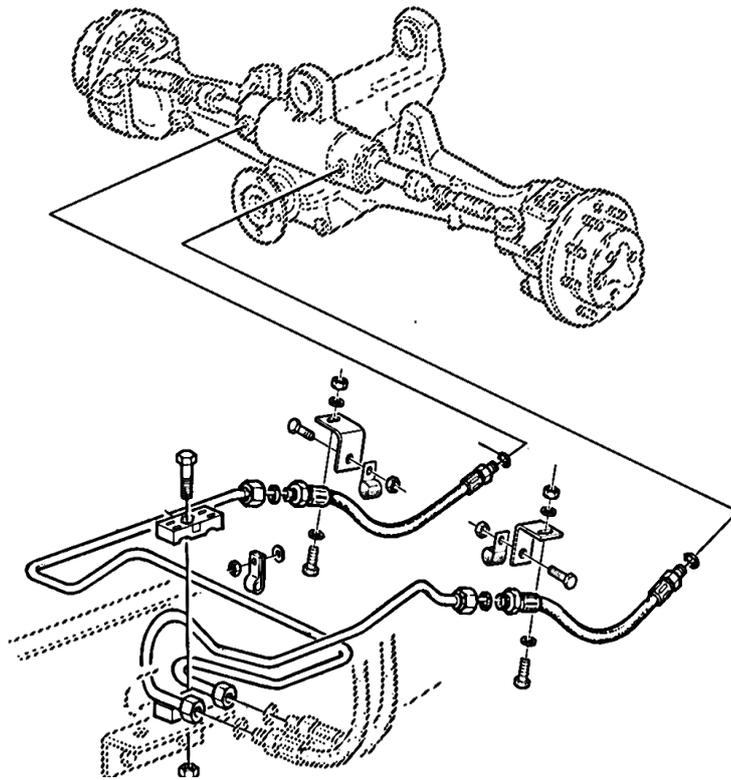
1.1.10. Dirección y suspensión

En el sistema de dirección hidráulica (Figura 25), se controla el nivel de aceite y el estado, de ser necesario procede a la sustitución del aceite incluido el filtro. También se debe verificar la presión de la bomba si se encuentra dentro de los límites permitidos.

Correcto giro de las ruedas, calibración de los ángulos de dirección, estado de rotulas y terminales, fugas de aceite en cilindros y retenes de los gatos hidráulicos de la dirección y estado de bujes y pasadores, calibración de la tirantería de la dirección.

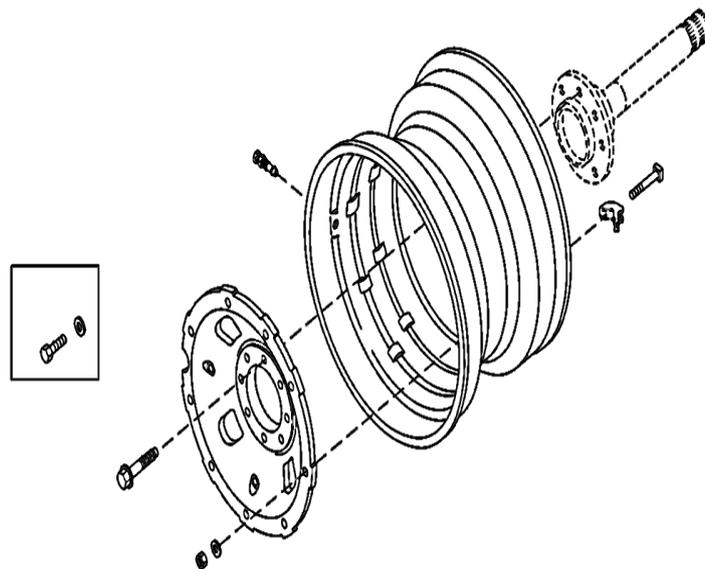
En la suspensión se controla el lastrado de los neumáticos, (Figura 26), así como la presión de inflado de los mismos, se revisa estado de los tacos de goma que se apoya la cabina en el caso de tenerla, se examina la calibración del asiento que este regulado de acuerdo a la persona que opera en el tractor, se observa en la Figura 27 el despiece de un asiento.

Figura 25. Sistema de dirección hidráulica

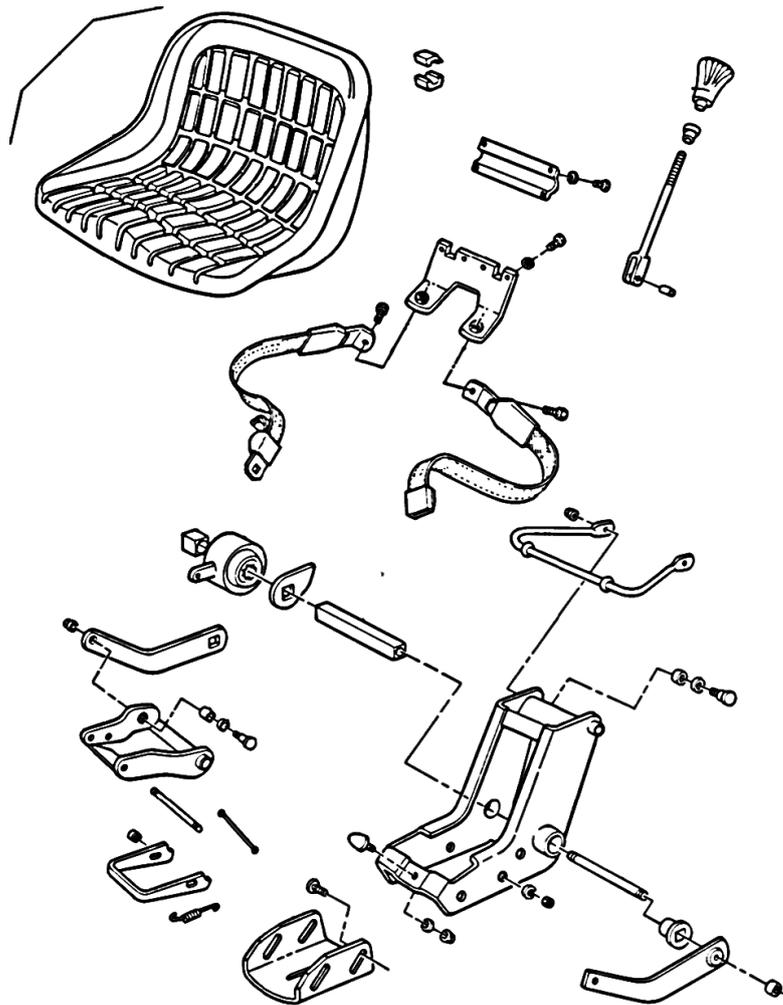


Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

Figura 26. Lastrado de neumáticos posteriores



Fuente: www.caseih.com. 19 de marzo del 2012

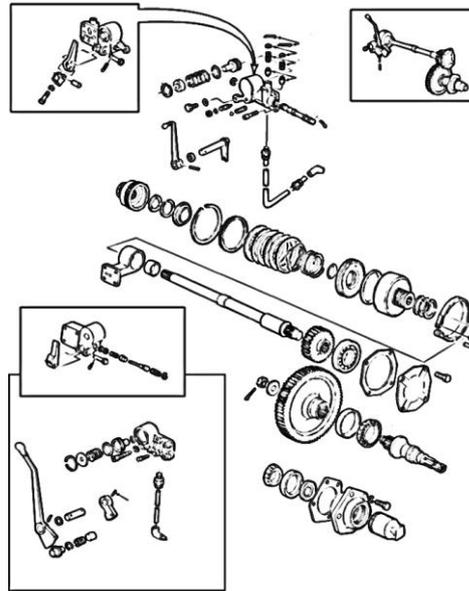
Figura 27. Asiento del conductor

Fuente: www.caseih.com. 19 de marzo del 2012

1.1.11. Toma de fuerza

El tipo mecánico básicamente el mantenimiento está en el sistema de embrague, varillas de accionamiento regulación y lubricación, rodillos y estado de piñones. En cambio en el tipo hidráulico (Figura 28), consta de pistones de accionamiento, o-rings, discos de fricción, rodillos y piñones.

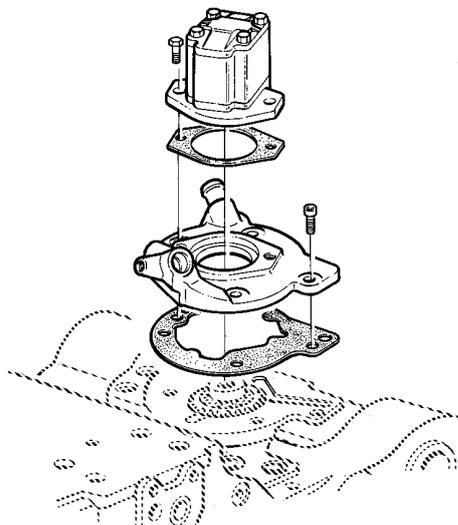
En los dos casos se debe revisar estas piezas y realizar el cambio de los elementos cuando ya han cumplido su vida útil, es fundamental para evitar daños mayores tanto en el tractor como el los aperos que estos accionan, también hay que tener en cuenta las protecciones de los estriados de accionamiento se encuentren con sus debidas protecciones para evitar accidentes con el operador.

Figura 28. Toma de fuerza hidráulica

Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

1.1.12. Bombas hidráulicas

El control periódico de la presión que entregan la bomba, o las bombas, dependiendo el caso, es la parte más importante del sistema ya que mediante la presión que genera la bomba que se observa en la Figura 29, trabajan todos los aperos, la misma que debe estar dentro del rango que especifique el fabricante.

Figura 29. Bomba generadora de presión

Fuente: www.deere.com.ar. 19 de marzo del 2012

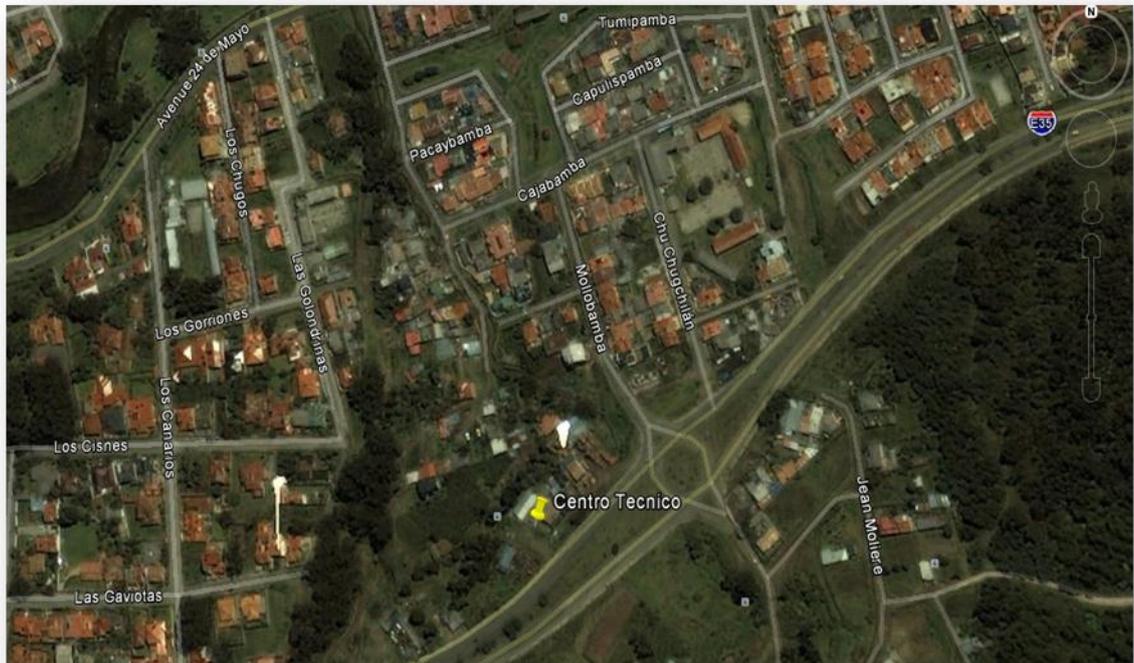
Tabla 4. Especificaciones de presión y caudal de bombas hidráulicas aplicadas a tractores agrícolas

| Potencia | Giro (Rpm) | Presión (bar) | Caudal (l/min) |
|--------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| Menor a 50 hp | 2200 | 135 | 47 |
| 50 – 90 hp | 2200 | 150 | 75 |
| 90 – 120 hp | 1800 | 198 | 86 |
| 126 hp en adelante | 1600 | 220 | 113 |

El mantenimiento incluye limpieza del filtro o sustitución del mismo, además se recomienda el cambio de retenedores y o-rings de la bomba, y la aplicación de aceite de alta calidad y de viscosidad recomendada por el fabricante alargan la vida útil y mejoran su rendimiento,

1.2. Ubicación del centro técnico

La ubicación del centro técnico será en la Circunvalación Sur y Mollobamba, 100 metros antes del redondel de Gapal, como indica la Imagen 30, el sitio tiene una dimensión de 555 m², la razón primordial de ubicación en este lugar es debido a que se posee el terreno y por tanto los demás estudios irán encaminados desde este sector para determinar si es o no factible el centro técnico.

Figura 30. Ubicación del Centro Técnico

Fuente:(Google maps, 2012), 19 de marzo del 2012

1.3. Factores que determinan la ubicación del proyecto

Para tomar una decisión de la ubicación del centro técnico, se debe considerar algunos factores como: servicios básicos, factores legales, vías de acceso, terrenos aledaños, riesgos de construcción, permisos de funcionamiento, entre otros. En donde a cada factor se le pondera de acuerdo a la factibilidad.

Tabla 5.- Factores de ubicación del Centro Técnico

| FACTOR | CARACTERÍSTICAS |
|---|--|
| 1. Disponibilidad de permisos de funcionamiento | <p>Los permisos de funcionamiento se obtienen mediante revisiones previas de las siguientes entidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ilustre Municipalidad. ✓ Ministerio de Salud ✓ Benemérito Cuerpo de Bomberos ✓ Servicio de Rentas Internas |

| FACTOR | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|
| (Continuación) | |
| 2. Factibilidad de servicios bancarios y otras entidades | La vía lateral que rodea al centro técnico, es una vía que conecta al centro de la ciudad, facilitando así el ingreso al centro de la ciudad a cualquier institución pública o privada. |
| 3. Factibilidad de los servicios básicos | Existen todos los servicios básicos como agua, luz, teléfono e internet, las empresas que brindan estos servicios, si cubren esta zona. |
| 4. Ubicación sectorial | Al estar ubicado el centro técnico en la Circunvalación Sur, nos favorece ya que según la ordenanza municipal se tiene el permiso correspondiente para el funcionamiento del mismo. |
| 5. Preservación del medio ambiente | <p>El centro técnico colaborará con la preservación del medio ambiente con la recolección de aceites, grasas, refrigerantes, combustibles, entre otros.</p> <p>La infraestructura estará diseñada de tal manera que si ocurre algún incidente con estos tipos de contaminantes, será fácil su limpieza, manipulación y separación final del agua residual del centro.</p> |

Una vez determinado las características de cada factor, se procede a la ponderación de acuerdo a la factibilidad que se presente en los factores antes citados, en base a una calificación máxima de 10 y una mínima de 0, se procede a realizar el cálculo.

Tabla 6.- Calificación de factores

| FACTOR | CALIFICACIÓN | PONDERACIÓN TOTAL |
|---|--------------|-------------------|
| 1. Disponibilidad de permisos de funcionamiento | 10 | 8 |
| 2. Factibilidad de servicios bancarios, y otras entidades | 10 | 9 |
| 3. Factibilidad de los servicios básicos | 10 | 10 |
| 4. Ubicación sectorial | 10 | 9 |
| 5. Cuidado del medio ambiente | 10 | 8 |
| TOTAL | 50 | 44 |

Fórmula:

CP = Confianza ponderada

CT = Calificación total

PT = Ponderación Total

$$CP = \frac{CT}{PT} \times 100$$

En donde:

$$CP = \frac{44}{50} \times 100$$

$$CP = 0,88 \times 100$$

$$CP = 88,00 \%$$

| NIVELES DE CONFIANZA Y RIESGO | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------|
| RIESGO | | |
| Alto | Moderado | Bajo |
| 15% - 50% | 51% - 75% | 76% - 95% |
| Baja | Moderada | Alta |
| CONFIANZA | | |

El porcentaje obtenido de la matriz de ponderación es del 88,00%, lo que indica que de los factores analizados se obtuvo un grado de confianza alta y un riesgo bajo, al encontrarse entre un rango del 76% y 95%, por tanto la ubicación del centro técnico es adecuada.

1.4. Reglamentos para la instalación del centro técnico

Para iniciar las actividades del centro técnico se debe contar con permisos y autorizaciones de las entidades encargadas de la ciudad, tales como el Servicio de Rentas Internas, Ilustre Municipalidad del Cantón Cuenca, empresas tales como ETAPA y la EMAC.

1.4.1. Aspectos Tributarios

Los aspectos tributarios considerados para la ejecución de este proyecto son la obtención del Registro Único de Contribuyente (RUC) para personas jurídicas, el permiso de Funcionamiento del Cuerpo de Bomberos de Cuenca y el Permiso de Funcionamiento de la Ilustre Municipalidad.

Estos pasos serán realizados por la secretaria del centro técnico o por un delegado de la misma. Es importante tener en cuenta que las instituciones estatales que regulan estos procesos no exigen el auspicio de un abogado para realizar los respectivos trámites tributarios.

1.4.2. Registro Único de Contribuyente

El primer paso que se debe realizar es obtener el RUC para personas jurídicas. Este documento se lo obtiene en las oficinas del Servicio de Rentas Internas (SRI) ubicadas en la Av. Remigio Crespo, no tiene costo alguno, su trámite toma aproximadamente 30 minutos y debe ser actualizado anualmente, los documentos necesarios para obtener el mencionado documento son los siguientes:

- *“Original y copia de la escritura pública de constitución inscrita en el registro mercantil.*
- *Original y una copia del nombramiento del representante legal inscrito en el registro mercantil.*
- *Una copia a color de la cédula de identidad y del certificado de votación del último proceso electoral del representante legal del centro técnico.*
- *Original y una copia de una planilla de servicio eléctrico, consumo telefónico o consumo de agua de los últimos tres meses anteriores a la fecha de realizar este trámite.”*¹(Servicio de Rentas Internas, 2006)

Una vez obtenido el Registro Único de Contribuyentes (RUC) el centro estará obligado a realizar la declaración anual de impuesto a la renta, además las declaraciones mensuales del impuesto al valor agregado (IVA) y a llevar la contabilidad del centro.

1.4.3. Permiso de Funcionamiento de los Bomberos

El siguiente paso es obtener el permiso del Cuerpo de Bomberos. Para esto es necesario solicitar previamente una inspección en la que se debe cumplir con la adquisición de los extintores de incendios que serán instalados por miembros del BCB según las dimensiones y la distribución física de las instalaciones.

Este documento es otorgado en la Oficina Técnica de Prevención contra Incendios, su trámite dura aproximadamente 4 días laborables y debe ser renovado

¹Servicio de Rentas Internas. (Mayi de 2006). *Servicio de Rentas Internas*. Recuperado el 20 de abril de 2012, de <http://descargas.sri.gov.ec/download/pdf/REQRUCMAY2006.pdf>

anualmente. Los documentos necesarios para obtener el permiso son los siguientes:

- *“Original y una copia del RUC actualizado*
- *Una copia de la escritura de constitución del centro,*
- *Una copia del nombramiento del representante legal del centro técnico*
- *Una copia a color de la cédula de identidad*
- *Una copia del certificado de votación del representante legal*
- *La factura original de la compra de los extintores de incendios, los cuales deben ser recargados anualmente y cuya factura es indispensable para obtener la renovación de este permiso.”*²(Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, 2008)

Una vez que se dispone de todos los requisitos, se acude a las oficinas del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca, se realiza la solicitud para el permiso, indicando la dirección del local, a su vez el cuerpo de bomberos capacita a o las personas que laboran en el centro técnico sobre un plan de contingencia. Así mismo, un encargado realiza una inspección, revisando tres puntos claves que son, la ubicación de los extinguidores, puntos de calor, infraestructura.

El centro técnico, va estar dotado de 4 extinguidores, cada uno de capacidad de 10 libras de PQS (polvo químico seco), ubicados estratégicamente (Figura 33), teniendo en cuenta que un extinguidor cubre un área de 15 m a la redonda, cubriendo así en su totalidad las áreas de potencial peligro de incendio.

Los puntos de calor, son cuatro el primero es el área de cambio de aceites, el segundo es el área de recolección de aceites, el tercero es el área de lavado de piezas y el cuarto son todas las áreas de mantenimiento, razón por la cual van a estar bajo la zona de acción del extinguidor. Caso contrario son las zonas verdes o parqueadero, ya que no son zonas potenciales de peligro.

²Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca. (2008). *Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca*. Recuperado el 28 de Abril de 2012, de http://www.bomberos.gov.ec/page-95-requisitos_para_permisos.htm

Una vez realizada la inspección la persona que realizó la misma, es la que aprueba o niega el permiso después de pasar un informe de la inspección realizada, de ser aprobado se debe renovar anualmente el permiso así como también la cancelación del valor del permiso.

1.4.4. Permiso Municipal de Funcionamiento

El último paso es obtener el permiso de funcionamiento del establecimiento. Este documento es emitido en las oficinas de la Municipalidad de Cuenca ubicada en la Av. Solano, este trámite dura 10 días laborables que corresponden a la inspección del centro por parte del personal municipio. Este permiso debe ser renovado anualmente.

Los documentos necesarios para obtener el mencionado documento son los siguientes:

- *“RUC actualizado*
- *Certificado de no adeudar al Municipio.*
- *Permiso del Benemérito Cuerpo de Bomberos.*
- *Copia de la escritura de constitución del centro*
- *Copia del nombramiento del representante legal del centro*
- *Copia a color de la cédula de identidad del representante, original y copia del permiso de los bomberos.*
- *Croquis del lugar.*
- *En caso de ser propietario del inmueble donde funcionará el centro se deben adjuntar los siguientes documentos: Copia de la patente del predio y permiso de creación de establecimientos (Estos documentos no son necesarios si el local donde funcionará el centro es alquilado).*
- *En caso de que el trámite sea realizado por una persona que no sea el representante legal de la empresa se deberá portar un poder que autorice*

dicho trámite junto con una copia de la cédula de identidad del delegado.
³(Alcaldía de Cuenca, 2005)

Los requisitos antes mencionados se deben entregar en las oficinas de la municipalidad de Cuenca en las Av. 12 de abril y Av. Paucarbamba. En el momento de la entrega, el funcionario ingresa al sistema los datos del solicitante y del local, el mismo que si no se encuentra con alguna prohibición, el CUF es entregado inmediatamente, caso contrario requiere una inspección.

1.4.5. Autorizaciones para colocación de rótulos y anuncios

Para la obtención de este permiso se requiere dirigirse a la Dirección de Control Urbanístico, que de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría General de Planificación, otorgará las licencias a los solicitantes, después de cumplir con las siguientes disposiciones.

Los requisitos que se requieren son los siguientes:

- *“Formulario de autorización para colocación de rótulos y anuncios*
- *Copia de la Cedula de Identidad*
- *Copia del RUC*
- *En caso de solicitarse la colocación de una valla, deberá presentarse el plano del soporte publicitario, el diseño estructural, una garantía por daños que puedan causarse a terceros por el fracaso de la valla y fotomontaje que permita visualizar el impacto que la valla vaya a causar en el medio.”⁴(Alcaldía de Cuenca, 2005).*

Con todos estos documentos, “el departamento de control urbano emitirá el respectivo permiso en un plazo de 8 días laborables, después de la inspección de un arquitecto designado para el local específico. El costo mensual a cobrar por la colocación de rótulos se dividen las vías en tres zonas: zona 1(vías principales)

³Alcaldía de Cuenca. (octubre de 2005). *Alcaldía de Cuenca*. Recuperado el 26 de Abril de 2012, de http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_guiatra

⁴Ibid, pág.8

10% de \$28,32 por el área del rótulo, zona 2(vías colectoras) 10% de \$18,88 por el área del rótulo, zona 3 (vías locales) 10% de \$11,36 por el área del rotulo.”⁵

Según ordenanza municipal el área del rotulo es de 2m², descompuesto de la siguiente manera, 1m de alto por 2m de ancho o caso contrario 2m de alto por 1m de ancho. La ordenanza prohíbe la colocación de rótulos en forma de bandera, y pintar las paredes del negocio con anuncios del mismo.

1.4.6. Recolección de aceites usados

Para obtener la autorización de recolección de aceites usados que confiere la empresa ETAPA, se debe entregar la ficha ambiental con los documentos habilitantes en ventanilla única-recepción de documentos, ubicada en la calle Sucre, frente al Parque Calderón.

Los documentos habilitantes que se requieren son los siguientes:

- Formulario de servicios técnico-administrativos que ofrece la Comisión de Gestión Ambiental, adquirido en la Tesorería Municipal.
- Copia de la cédula y certificado de votación.
- Hacer un oficio dirigido al Ing. Sebastián Izquierdo Abad, Director Ejecutivo de la C.G.A., pidiendo que se revise y apruebe la evaluación ambiental.
- Documento de Licencia de Uso de Suelo o Certificado de Emplazamiento otorgado por el Departamento de Control Municipal (Antiguo Tadeo Torres) o Departamento de Áreas Históricas o Patrimoniales (4to piso del Municipio).
- Y según el tipo de actividad a evaluar se deberá además adjuntar:
 - Copia de convenio con ETAPA para la recolección de aceites usados minerales o vegetales.
 - Copia de convenio con EMAC para la recolección de sustancias consideradas como tóxicas o peligrosas.

⁵ Alcaldía de Cuenca. (octubre de 2005). *Alcaldía de Cuenca*. Recuperado el 26 de Abril de 2012, de http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_guiatra

1.4.6.1. Infraestructura del centro técnico adecuada para la recolección de aceites usados

El centro técnico a más del cumplimiento de los documentos, debe estar implementado de la infraestructura adecuada para manejar aceites de tipo automotriz, ya sean estos nuevos o usados, así como también su correcta disposición final, los requisitos son los siguientes:

- Disponer de un tanque señalizado capacidad de 1m³, para el almacenamiento de los aceites usados. Los mismos que deberán ser entregados a personal de la Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA (guardar recibos de entrega), cada vez que se realice la llamada telefónica para confirmar la hora y fecha de entrega, que generalmente son en 24 horas; ETAPA no tiene un límite máximo o mínimo para la recolección.
- Los tanques de almacenamiento de aceites usados y de escurrimiento de los filtros, waipes, franelas deberán estar dentro de una cubeta de cemento, plástico o cualquier otro material impermeable para evitar posible contaminación por derrames y ubicado bajo cubierta.
- Toda el área de recolección de aceites usados debe ser correctamente señalizada, cubierta de la intemperie, de piso de concreto con una pendiente que si por rotura del tanque de almacenamiento todo el contenido debe recolectarse en un cubeto de una capacidad del 110% de la capacidad del tanque de almacenamiento.

1.4.6.2. Generación y manejo de residuos sólidos (RR.SS.)

El centro técnico ayudará a la conservación y preservación del medio ambiente, es por eso que se realizará un estricto manejo de los residuos sólidos, para una disposición final según como disponga la autoridad competente, para ello se debe realizar lo siguiente:

- Realizar la clasificación de los residuos sólidos generados en reciclables, no reciclables y chatarra (repuestos usados).

- Disponer de dos tachos señalizados: 1 para RR.SS reciclables (funda azul) y 1 para RR.SS. no reciclables (funda negra) y se entregará a la EMAC dentro del horario establecido.
- Disponer de una caja de madera señalizada de 1 m x 1m x 1m para los residuos chatarra (repuestos usados).
- Las llantas usadas, deberán ser entregadas a la EMAC.

1.4.6.3. Generación de residuos tóxicos (RR.TT.)

- Disponer de un recipiente señalizado con rejilla para el escurrimiento del aceite de filtros, waipes y franelas usadas.
- Los filtros, waipes, franelas y envases usados deberán ser escurridos previo ser colocados en el recipiente respectivo.
- Disponer de un recipiente de capacidad de 25 kilogramos, señalizado para la colocación de filtros, waipes, franelas, envases usados y grasa (funda negra).
- El aceite usado producto del escurrimiento de los filtros, waipes, franelas, etc., deberán ser entregados a la Dirección de Gestión Ambiental de ETAPA(Ucubamba)
- Los desechos tales como vidrio, papel o desechos sólidos, no contaminantes son depositados en los respectivos depósitos de basura y se los desecha como residuos comunes.

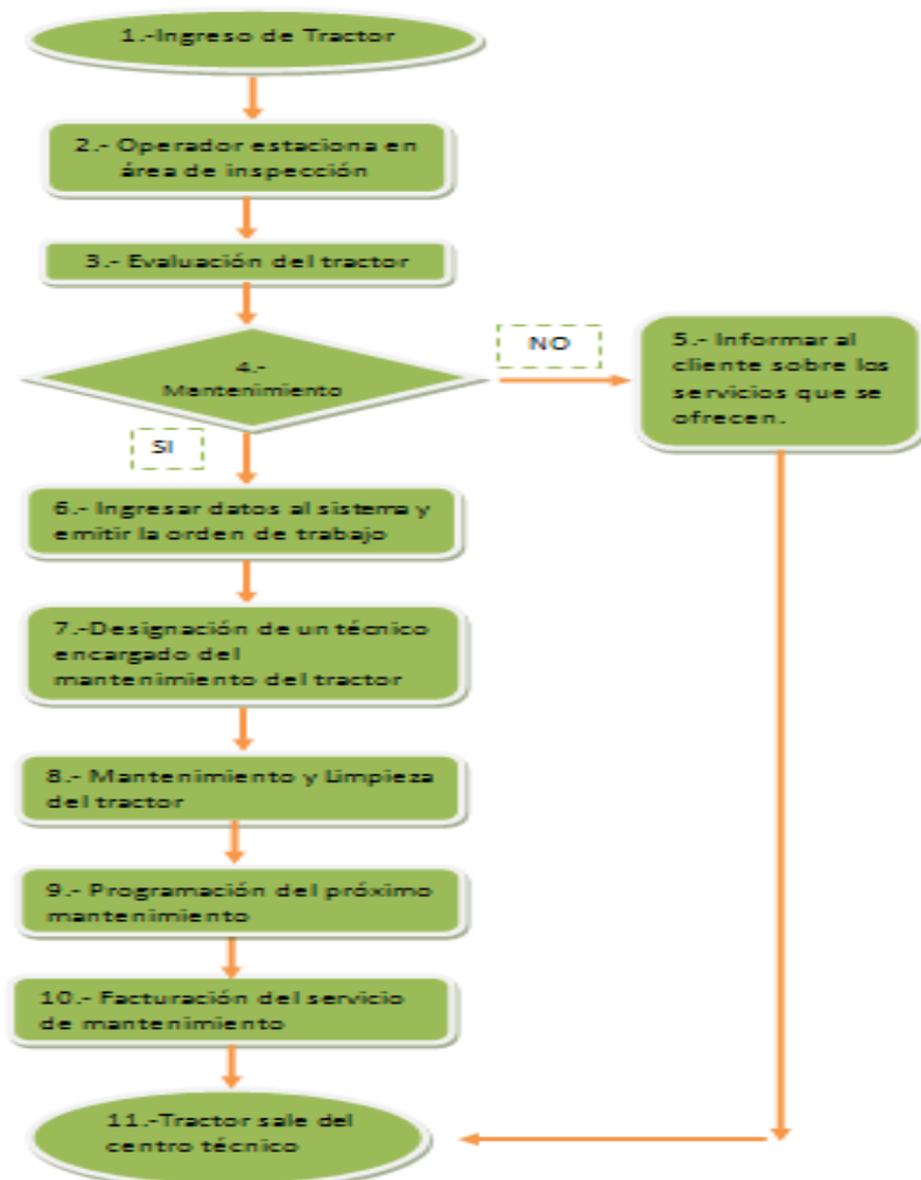
CAPÍTULO II

DISEÑO DE LAY OUT Y EQUIPOS NECESARIOS

2.1. Flujo del Proceso del servicio

El siguiente flujo grama (Figura 31), muestra una visión del proceso de servicio que cuenta el centro técnico, desde el ingreso del tractor a las instalaciones hasta su salida, ya sea que paso o no por un proceso de reparación o mantenimiento o solamente se informó al cliente de los servicios.

Figura 31. Flujo grama del Centro técnico



Para mejor entendimiento se describe a continuación de una manera detallada el flujo grama y las personas que van a estar a cargo de cada actividad, su control y que se lleve de la mejor manera para el cumplimiento de todas las actividades planteadas.

- 1) Ingresa el tractor al centro automotriz, conducido por el operario o dueño.
- 2) El tractor será llevado por el operador hasta el área de inspección.
- 3) Una persona encargada, recibirá el tractor, además revisará los accesorios con que queda y el estado de estos.
- 4) El Jefe del taller realiza una inspección, prueba de funcionamiento, evalúa el estado del tractor, revisar la ficha técnica con los datos de los controles realizados y determina los mantenimientos necesarios, de no existir anomalías, se procede a un mantenimiento rutinario, que es revisar niveles de aceites, limpieza o sustitución de todos los filtros del tractor, estado de elementos.
- 5) Sí, se determina que el tractor realmente no requiere de mantenimiento, el jefe del taller brindará una información detallada de todos los servicios que se ofrece en el centro técnico.
- 6) Caso contrario, el jefe de taller luego de la inspección, transfiere la información a la secretaria, para que ésta a su vez solicite autorización al cliente sobre los repuestos que van a ser utilizados, materiales, costo de mano de obra, y sea generada la orden de trabajo.
- 7) Con la orden de trabajo el Jefe de taller designa al mecánico que se encargará del tratamiento adecuado del tractor y al operario que le ayudará, éstas personas realizan el trabajo de revisión del sistema de frenos, cambio de aceites, control de calibraciones y holguras, revisión de neumáticos, verificación de estado de componentes, además del mantenimiento el tractor pasará por el área de limpieza.
- 8) Luego del mantenimiento, la secretaria llamará al cliente para darle a conocer que su tractor está listo y conjuntamente se planificará y

programará el próximo mantenimiento, además se le brindará información sobre cuidados que debe tener con la maquinaria agrícola.

9) Y finalmente la secretaria emitirá la factura detallada del servicio brindado.

De ser necesario algún cambio en las actividades del flujo grama se la realizaran cuando el centro técnico se encuentre en funcionamiento, esto se tiene en cuenta ya que hay temporadas de mayor demanda de trabajo, por lo que sería necesaria la modificación de la estructura del flujo.

2.2. Herramientas

Es importante que el centro técnico cuente con todas las máquinas y herramientas al momento de la prestación de un servicio, de tal manera que brinden apoyo al recurso humano en el proceso de mantenimiento de los tractores agrícolas y realizar un trabajo de calidad; Dentro de las máquinas y herramientas existentes, se ha definido las siguientes como necesarias:

2.2.1.Herramientas de medición

- Calibrador pie de rey hasta de 20cm
- Micrómetro de 0 a 25mm
- Micrómetro de 25 a 50mm
- Micrómetro de 50 a 75mm
- Micrómetro de 75 a 100mm
- Reloj comparador
- Base magnética
- Juego de galgas milimétrico de 0.05 a 1mm

2.2.2.Embancadores

- Embancadores para 2 toneladas; altura min: 270mm; altura max: 430mm

- Embancadores para 3 toneladas; altura min: 305mm; altura max: 433mm
- Embancadores para 6 toneladas; altura min: 400mm, altura max: 621mm
- Embancadores para 12 toneladas; altura min: 460mm, altura max: 705mm

2.2.3. Camillas y asientos

- Camilla metálica de 90 cm con 6 ruedas, peso máximo 7.5 kg
- Camilla metálica de 100 cm con 6 ruedas, peso máximo 7.5 kg
- Camilla plástica de 100 cm, peso máximo 6.2 kg
- Asiento mecánico regulable de 43 a 55 cm
- Mesas para taller

2.2.4. Carros y cajas

- Carro porta herramientas 3 cajones /1 gaveta. Con llave
- Carro porta herramientas 5 cajones /1 gaveta. Con llave
- Carro porta herramientas incluida caja superior
- Carro auxiliar de taller con cajonera desmontable
- Carro auxiliar de taller dos bandejas
- Caja porta herramientas dos niveles
- Caja porta herramientas tres niveles

2.2.5. Extractores

- Juego extractor corredizo múltiple, tres juegos de brazos
- Extractor dos patas corredizo de 30 a 90 mm
- Extractor de rodamientos
- Extractor de rodamientos extra largo
- Extractor e instalador de poleas
- Juego extractor terminal interiores o bieletas
- Juego de extractor de impacto

2.2.6. Gatos hidráulicos y prensas

- Gato hidráulico tipo lagarto capacidad de 2.5 toneladas
- Gato hidráulico tipo lagarto capacidad de 3 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 6 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 8 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 10 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 12 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 16 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 20 toneladas
- Gato hidráulico de botella pistón doble capacidad de 30 toneladas
- Gato hidráulico de botella para tecla pluma capacidad de 8 toneladas
- Gato hidráulico para caja de cambios tipo lagarto capacidad de 1000 kg
- Adaptador para caja de cambios capacidad de 500 kg
- Prensa hidráulica con gato capacidad de 30 toneladas
- Prensa hidráulica con porto y manómetro capacidad de 20 toneladas

2.2.7. Herramientas de impacto

- Juego de dados con acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm), largos con medidas 10,12,13,14,15,16,17,19,21,22,24 mm.
- Juego de dados con acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm), cortos con medidas 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19,22 Y 24 mm.
- Juego de 10 piezas de dados con acople $\frac{3}{4}$ de pulgada (19,05mm), largos con medidas de 8 a 24mm.
- Adaptador de impacto de $\frac{3}{4}$ de pulgada (19,05mm) a $\frac{1}{2}$ pulgada (12,07mm).
- Juego de dados largos para llanta medidas 17, 19, 21 mm especial para llantas.
- Juego de dados cortos para llanta medidas 17, 19, 21 mm especial para ruedas.
- Racha neumática con acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm), torque de 100Nm.
- Pistola neumática con acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm), torque máximo de 430Nm.

- Pistola neumática con acople de ½ pulgada (12,70mm), torque máxima de 620Nm.
- Destornilladores de impacto punta plana y cruz, 15 piezas.

2.2.8.Herramientas de torque

- Llave de torque sonora con acople de ½ pulgada (12,70mm), de 35 a 204Nm.
- Llave torque sonora con acople de ½ pulgada (12,70mm), de 30 a 345Nm.
- Llave torque angular con acople de ½ pulgada (12,70mm), de 0 a 360 grados

2.2.9.Herramientas de lavar y pulverizar

- Pistola para lavar, de aluminio
- Pistola para lavar, de acero
- Pistola para lavar y pulverizar con manguera corta
- Pistola para lavar y pulverizar, largo de punta 290 mm, largo de manguera 1040 mm
- Pistola de pulverizar
- Pistola de pulverizar mediana de 10 mm
- Pistola de pulverizar con cuatro tipo de puntas

2.2.10. Herramientas para filtros y aceite

- Juego llaves saca filtros 24 piezas
- Faja saca filtros
- Alicates saca filtros
- Llave saca filtros tipo prensa
- Llave saca filtros tipo faja
- Llave saca filtros tipo cadena (cadena de 62,5 cm)

2.2.11. Herramientas varias de taller

- Lámpara portátil conexión 110 V
- Cuña para neumáticos, 170 mm de altura
- Martillo mecánico 16 onzas
- Martillo mecánico 24 onzas
- Martillo mecánico 32 onzas
- Combo acero de 920 kg
- Combo acero de 1500 kg
- Cepillo limpia motor
- Brocha con acero de 310 mm
- Cepillo bronce
- Juego de botadores, 6 piezas, medidas de 2 a 8 mm
- Juego de botadores, 8 piezas, medidas de 1,6; 2,3; 3,2; 4,0; 4,8; 5,5; 6,4 y 8,0 mm
- Sacabocados 12 piezas medidas de
 - 1/8 de pulgada (0,37mm), 5/32 de pulgada (3,96mm), 3/16 de pulgada (4,76mm), 7/32 de pulgada (5,55mm), 1/4 de pulgada (6,35mm), 5/16 de pulgada (7,93mm), 3/8 de pulgada (9,52mm), 7/16 de pulgada (11,11mm), 1/2 pulgada (12,70mm), 9/16 de pulgada (14,28mm), 5/8 de pulgada (15,87mm), 3/4 de pulgada (19,05mm).
- Juego de cinceles, medidas de 10mm x 140mm, 12mm x 150mm, 16mm x 170mm, 19mm x 200mm, 22mm x 200mm
- Alicates de presión tipo soldador, medida de 280mm
- Alicates de presión boca curva, medida de 250mm
- Alicates de presión boca plana, medida de 250mm
- Alicates de presión de punta, medida de 250mm
- Alicates separador de mangueras, medida 1/4 de pulgada (6,35mm), y 1/2 pulgada (12,70mm).
- Alicates separador de mangueras, medida 5/32 de pulgada (3,969mm) y 1/4 de pulgada (6,35mm)
- Juego de limas; cuadrada de 4 a 8mm; cuchillo de 6 a 10mm; media caña de 4 a 12mm; plana de 4 a 12mm; redonda de 4 a 12mm; triangular de 4 a 11mm.
- Letras y número de golpe, medida de 5mm
- Cautín eléctrico 300 W
- Estaño para soldar 1mm y 2mm

- Pasta de soldar
- Protector exterior de vehículos imantado
- Proyector de volante, asientos, palancas
- Compresor 3hp de 200 litros
- Maquina lava piezas
- Tecla de palanca , capacidad de 4 toneladas
- Tecla de cadena, capacidad de 3 toneladas
- Entenalla de 150mm, 200mm, 250mm.
- Esmeril de banco de 230mm capacidad de 750 W
- Esmeril angular de 180mm, 2000 W
- Taladro con acople de ½ pulgada (12,70mm), 680 W
- Bidón metálico capacidad de 20 litros
- Rampa (par), capacidad de 4 toneladas
- Inflador de neumáticos con manómetros de reloj hasta 150 PSI.
- Inflador de neumáticos con manómetros de reloj hasta 200 PSI.
- Manómetro presión neumáticos para camiones
- Manómetro de presión hidráulico hasta de 1500 PSI.
- Juego de pinzas de cerrar seguros
- Juego de pinzas de abrir seguros

2.2.12. Herramientas eléctricas

- Densímetro plástico
- Cargador de baterías
- Comprobadores de batería
- Comprobador de baterías y alternadores
- Limpia bornes
- Juego de cables para puente de baterías capacidad de 90 A y 3m de largo
- Pera de extracción de líquido de baterías
- Probador de amperaje hasta 30 A.
- Probador de circuitos de 3 a 48 voltios
- Detector de cortocircuitos
- Alicata para cables

2.2.13. Herramientas para dirección

- Extractor de rótulas
- Juego extractor rótula de impacto
- Extractor rotulas tipo tijera
- Extractor de brazo pitman estándar de $\frac{3}{4}$ de tonelada
- Extractor de terminales Juego extractor para tren delantero completo

2.2.14. Herramientas comunes

- Juego dados 1, medidas M5, M6, M8, M10, M12, M14, M16
- Juego dados $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm) hexagonal, de 12 piezas, medidas 11-24mm con porta dado
- Juego dados $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm) hexagonal largo 10 piezas
- Juego dados $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm) poligonal largo 10 piezas
- Juego dados $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm) hexagonal largo 11 piezas
- Juego dado $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm) de 24 piezas.
- Juego dados $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm) en milímetros y pulgadas
- Juego dados $\frac{3}{8}$ de pulgada (9,52mm) 22 piezas.
- Juego dados Allen, acople de $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm)
- Juego dados Allen, acople de $\frac{3}{8}$ de pulgada (9,52mm)
- Juego dados Allen acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm)
- Juego dado para bujía poligonal extra largo imantado con puntas Allen, de 15 piezas
- dados para tapón de cárter
- juego dados torx de 32 piezas, cortos y largos, para acople de $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm)
- juego dados torx de 32 piezas, cortos y largos, para acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm)
- juego dados torx hembra, acople de $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm)
- juego dados torx hembra, acople de $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm)
- Juego dados Allen $\frac{1}{4}$ de pulgada (6,35mm)
- Juego dados Allen $\frac{3}{8}$ de pulgada (9,52mm)
- Juego dados Allen $\frac{1}{2}$ pulgada (12,70mm)
- Juego llaves punta corona cortas de 6 a 21 mm
- Juego de llaves punta corona largas de 6 a 32mm

- Juego de llaves para cañerías de 8 a 24mm
- Juego de llaves doble corona torx de E6 a E24
- Juego de llaves en medialuna de 8 a 22mm
- Llave de cruz medidas de 17-19-21 y 23mm
- Palanca de fuerza articulada, acople de ½ pulgada (12,70mm)
- Palanca de fuerza corrediza, acople de ½ pulgada (12,70mm)
- Juego de extensiones 5 dimensiones, acople de ½ pulgada (12,70mm)
- Juego de rachas, acople de ½ pulgada (12,70mm)
- Adaptador de impacto $\frac{3}{4}$ de pulgada (19,05mm) a ½ pulgada (12,70mm).
- Juego de extensiones articuladas, con acople de ½ pulgada (12,70mm)

2.2.15. Herramientas para embragues

- Centrador de embrague

Cada mecánico, debe tener una caja de dados completa, así también un juego de llaves boca – corona completa. Las demás herramientas y equipos son de uso común con los demás mecánicos.

2.3. Equipos de oficina

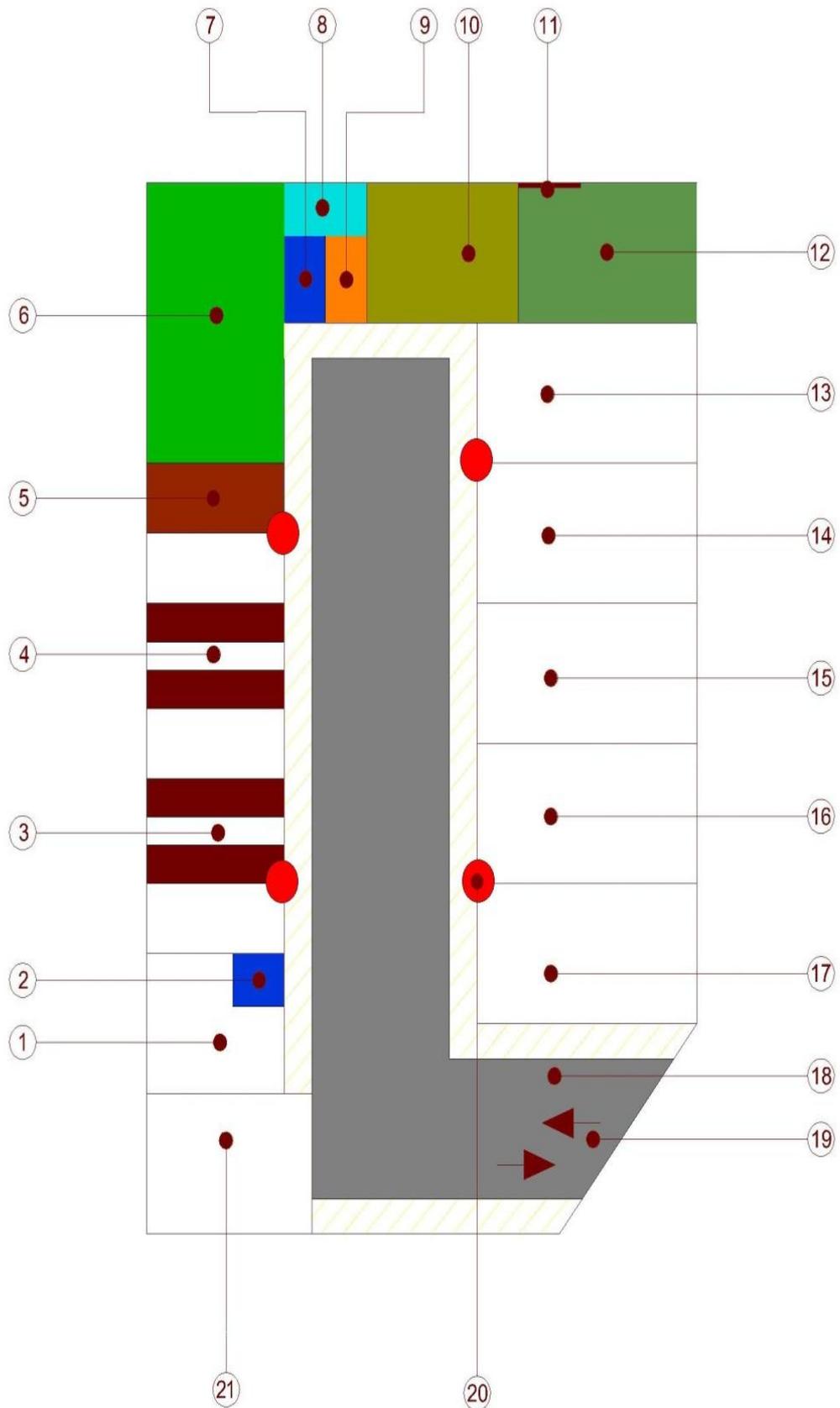
- 3 escritorios
- 3 computadoras
- 2 impresoras
- 2 archivadores
- 9 sillas
- 2 muebles de descanso para clientes
- Papelería

2.4. Software y programas de gestión

- Software de gestión para Taller de mecánica automotriz integral
- Programas de contabilidad, administración de cliente

2.5. Plano conceptual del centro técnico

Figura 32. Diseño de la distribución física del centro técnico



Según la Figura 33, el centro técnico está dispuesto físicamente de la siguiente manera, y con las siguientes características:

1. Oficina 17.75 m²
2. Baño para clientes 2.25 m²
3. Área de limpieza de tractores 40 m²
4. Área de cambio de aceites 25 m²
5. Área de recolección de aceites 15 m²
6. Espacios verdes 40 m²
7. Baño de personal 3.75 m²
8. Duchas 4.5 m²
9. Vestidores 4.75 m²
10. Zona de lavado de piezas 26 m²
11. Salida de emergencia 2.25m x 3.25m
12. Bodega de herramientas 26 m²
13. Área de mantenimiento sistemas hidráulicos 40 m²
14. Área de mantenimiento sistemas hidráulicos 40 m²
15. Área de mantenimiento cajas de cambios y embragues 40 m²
16. Área de mantenimiento motor 40 m²
17. Área de inspección 40 m²
18. Zona de circulación 90 m²
19. Entrada y salida del centro técnico 8 metros lineales
20. Lugares de colocación de extintores.
21. Parqueadero clientes 60 m²

2.5.1. Descripción de las zonas de servicio

Para garantizar la seguridad en el centro técnico todas las áreas de servicio deberán estar bien señalizadas, cumpliendo de esta manera con la guía de buenas prácticas ambientales para el funcionamiento de mecánicas automotrices, que en su literal siete describe “*Para la limpieza de piezas mecánicas, se deberá contar con una bandeja de acero inoxidable o plástico; queda totalmente prohibido verter al suelo, al desagüe y a los sumideros públicos aceite usado, grasa y combustible usado en la limpieza de las piezas y demás materiales considerando tóxicos o peligrosos; Las diferentes áreas de trabajo deberán estar debidamente señalizadas; se deberá mantener orden y limpieza permanente en toda el área de trabajo.*”⁶(I. Municipalidad de Cuenca, 2009); Además de las especificaciones anteriores cada área contará con una adecuada iluminación, tomas de agua y aire.

2.5.1.1. Oficina

La oficina es el lugar destinado para las labores de la secretaria-contadora y el gerente del centro, también se almacenará toda la documentación del centro técnico y además es el lugar en donde se recibe a los clientes y proveedores. La zona destinada para las oficinas debe contar con aislamiento sonoro y de libre visibilidad a todas los demás espacios.

2.5.1.2. Baños

El centro técnico contará con dos baños, el primero está destinado para uso de clientes y el segundo será para uso específico del personal que labora en la empresa, el mismo que estará dotado de duchas para el aseo del personal después de cada jornada de trabajo.

2.5.1.3. Zona de limpieza

Donde se realiza una limpieza general del tractor, antes y después del mantenimiento, sobretodo de las partes donde se va a trabajar, siempre y cuando

⁶I. Municipalidad de Cuenca. (2009). *Guía de buenas prácticas ambientales para el funcionamiento de las mecánicas automotrices*. Cuenca.

sea necesario, esto sirve también para la inspección en busca de fugas de aceite o de anomalías en el tractor.

2.5.1.4. Zona de cambio de aceites

Esta área es exclusiva para el cambio de aceite, no se podrá realizar ninguna otra actividad en este espacio, debe ser hermética completamente, sin conexión al alcantarillado general del centro técnico, con cubierta y la infraestructura según la ordenanza.

2.5.1.5. Zona de Recolección de aceites usados

Esta área esta designada para el estacionamiento de los carros recolectores de aceites usados, la misma se encuentra junto al área de cambio de aceites para facilitar el envío a los recolectores, debe contar con las facilidades necesarias para el trabajo de los recolectores.

2.5.1.6. Espacios verdes

*“Se consideran zonas verdes los espacios destinados a plantación de árboles y jardinería”*⁷(Normas para la clasificación de los espacios verdes, 2002). Es importante mantener un espacio verde, con esto garantiza que el centro técnico se preocupa por la conservación del medio ambiente y que no es un centro de contaminación para la naturaleza.

2.5.1.7. Zona de vestidores

Espacio adecuado para que los trabajadores se cambien de vestimenta, así también guarden sus pertenencias, contará con un casillero para cada trabajador, para que todo trabajador tenga comodidad y privacidad y sus pertenencias queden a buen recaudo.

⁷ (2002). Normas para la clasificación de los espacios verdes. En J. F. Ballester. Universidad Politecnica de Valencia.

2.5.1.8. Zona de duchas

Esta zona esta adecuada con duchas para que los trabajadores se puedan asear después de sus horas de trabajo, o cuando por alguna situación así lo amerite ya sea derrames de sustancias peligrosas suciedad por algún accidente laboral que involucre la salud de los trabajadores.

2.5.1.9. Zona de lavado de piezas

Al igual que la zona de recolección de aceites, es una zona crítica, ya que ahí se manejarán solventes, desengrasantes, agua, entre otros, de igual manera será hermética, no estará conectado directamente con la red de alcantarillado, los solventes y demás líquidos utilizados serán dispuestos en recipientes adecuados para su posterior entrega al recolector de aceites.

2.5.1.10. Zona de bodega de herramientas

Es el lugar donde se almacena todas las herramientas, equipos y máquinas herramientas que el centro necesita para su funcionamiento, de aquí nacen las redes de aire comprimido para todo el centro, es decir contara internamente con el compresor.

2.5.1.11. Zonas de mantenimiento

Son las zonas donde se van a realizar los trabajos de mantenimiento de los tractores, son exclusivamente de circulación del personal que labora en el centro técnico, los clientes no podrán circular por estos lugares ya que se puede correr riesgo de accidentes. Dividida internamente en mantenimiento de sistemas hidráulicos, mantenimiento de cajas de cambios, embragues y de motor

Esta zona está rodeada completamente de canales para conducir los líquidos a un solo punto donde se realiza una separación del agua, con los otros líquidos, para luego conducirlo a la red de alcantarillado. Con el separador de aceite se logra el reducir el impacto contaminante en las redes de alcantarillado.

2.5.1.12. Salida de emergencia

Es indispensable la salida de emergencia, la misma que está ubicada al lado opuesto de la salida principal del centro técnico para una mejor evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, y su destino es un sitio baldío que se encuentra en la parte posterior.

2.5.2. Edificaciones

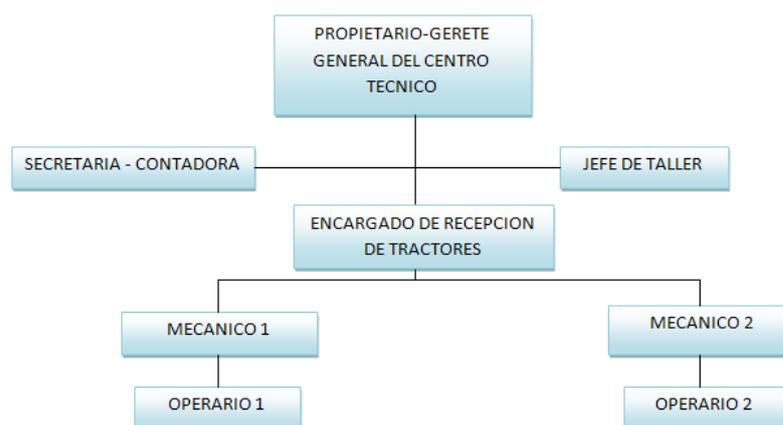
Las edificaciones donde se realizará las actividades contarán con las características, tipo nave industrial de estructura metálica, cubierta de zinc con hojas tragaluz, las paredes son de bloque de hormigón, al igual que el piso de hormigón reforzado, todo el centro técnico será de una planta, para tener relación con el entorno, ya que son construcciones similares.

2.5.2.1. Descripción de la construcción del centro técnico

La infraestructura donde se van a realizar las actividades de mantenimiento de tractores agrícolas, se trata de una nave industrial rectangular de 10m de altura, donde la fachada delantera y posterior tiene 20m de largo y de profundidad 30m. Interiormente distribuido según imagen 33, las divisiones interiores tendrán una altura de 7 metros, la superficie útil de la nave es de 302 m² y de construcción es de 409 m² cuadrados.

2.6. Organigrama del centro técnico

Figura 33. Organigrama estructural



2.6.1. Perfil profesional del recurso humano

Propietario-Gerente General.-Deberá contar con título de tercer nivel en el área de ingeniería de mecánica automotriz, cursos afines de manejo y administración de personal, conocimientos básicos en informática, disponibilidad de tiempo completo, experiencia en mecánica automotriz mínimo de tres años.

Secretaria-Contadora.- Título de tercer nivel en contabilidad y auditoría o en administración de empresas, buenas relaciones interpersonales, amplios conocimientos de informática y contabilidad, con título de tercer nivel, experiencia mínima de tres años

Jefe de taller.-Deberá tener mínimo título de tecnólogo en el área automotriz, amplios conocimientos de software automotriz, experiencia de tres años en manejo de personal y en mantenimiento automotriz, experiencia en manejo y operación de maquinaria de tipo agrícola.

Encargado de recepción de tractores.- Mayor de edad, poseer licencia de conducción de maquinaria pesada, experiencia en conducción y operación de tractores agrícolas, instrucción mínima bachiller, conocimientos básicos de mecánica y mantenimiento automotriz.

Mecánico y Operador.-Deberá poseer título de bachiller en mecánica automotriz, experiencia mínima de 3 años en mantenimiento y reparación de maquinaria pesada automotriz, mayores de edad, conocimientos básicos en operación y mantenimiento de tractores agrícolas.

CAPÍTULO III

ELABORACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA

3.1. Condiciones para la elaboración de la ficha técnica

Las fichas sirven para registrar todas las inspecciones realizadas en los tractores, por parte del operador. Así se podrá contar con la documentación necesaria para detectar las posibles fallas y controlar el historial de reparación, tomando las medidas preventivas necesarias.

Para el caso del centro técnico ha dado un formato en el cuál se escribirá la información necesaria. Esta información será actualizada según los mantenimientos que se realicen al tractor, como por ejemplo, si se repone aceite por cualquier situación o se de mantenimiento a los filtros, etc. La ficha será llenada por el operario y revisada por el jefe de taller en el momento que se traslade al tractor para mantenimiento en el centro técnico.

Las fichas sirven para tener un historial de la vida útil del tractor, sirve al propietario en el momento que desee vender la máquina, para indicar a la persona que lo compra, el tipo de mantenimiento que se debe realizar y que se ha realizado al tractor. Tienen vigencia mientras el tractor se encuentre operando, por ningún motivo se destruirán las fichas ya que forman parte del historial del tractor.

3.2. Características de la ficha técnica

La ficha técnica es la hoja donde se colocará los datos generales importantes del tractor, se debe llenar el encabezado de la ficha técnica con las características principales de la máquina, modelo y año, serie de motor o código de identificación, serie de carcasa u otro código de identificación. Esta hoja debe permanecer archivado en el área de mantenimiento para control del Jefe de Operaciones y Mantenimiento. Con el fin de planificar las actividades de mantenimiento y llevar control de costos.

| SISTEMA DIRECCIÓN | | | | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|---|---|---------------|----|---------------|
| Fecha | Horas (00) | Aceite () | | | Filtro () | | Observaciones |
| | | B | M | N | X | OK | |
| | | B | M | N | X | OK | |

| CAJA DE CAMBIOS | | | | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---|---|---------------|----|---------------|
| Fecha | Horas (00) | Aceite () | | | Filtro () | | Observaciones |
| | | B | M | N | X | OK | |
| | | B | M | N | X | OK | |

| NEUMÁTICOS | | | | | | | |
|------------|---------------|---------------|---|---|---------------------------|--|---------------|
| Fecha | Horas (00) | Estado () | | | Presión de inflado () | | Observaciones |
| | | 0 | 1 | 2 | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | | | |

Varios.

3.3.1. Pasos para llenado de la ficha técnica

1. En el casillero de “FICHA TECNICA DE CONTROL” entre los paréntesis se coloca el código que tiene el tractor dentro de los registros del centro técnico, el mismo que será creado por el software al momento que ingrese el tractor al centro.
2. En los casilleros correspondientes al encabezado se llenará respectivamente con la marca, serie de tractor, año de fabricación, fecha de último mantenimiento, horas desde el último mantenimiento, y fecha del próximo mantenimiento.
3. La sección de motor es una de las más importantes, aquí se llenará el casillero de fecha, en el momento que se realice el mantenimiento, en el casillero de horas se seleccionará si se realiza un control según las horas que marca el tractor o según las horas que lleve un registro el operador, para el casillero de nivel se aceite se colocará entre los paréntesis que tipo de aceite lleva el motor, para saber el nivel del mismo se seleccionara ya sea B (bajo) M (medio) N (normal), también están diseñadas según colores indicando rojo de peligro, amarillo de precaución, y verde de normal.

En el casillero de filtro de aceite se colocará su estado después de una inspección visual en X indicando que esta malo o OK si está bien, además están marcados con colores, el filtro de aire se lo revisará de igual manera y se indicará de la misma forma que el filtro de aceite, igualmente se llevará a cabo la inspección del/los filtros de combustible indicando en los paréntesis si es un filtro decantador o es un filtro sellado, además se controlará el nivel de refrigerante si está bajo o el nivel se encuentra normal. Además cuenta con un casillero de observaciones en donde se colocará cualquier otra novedad referente al motor.

4. La sección de sistemas hidráulicos de igual manera que el motor, se colocará la fecha en la que se realizó el control, las horas de funcionamiento, el aceite que lleva, así como también el nivel de los mismos, y de los filtros existentes; en el

cuadro de observaciones se colocará cualquier novedad que se encuentre en el sistema hidráulico.

5. Sistema de dirección y caja de cambios se llena de igual manera que los sistemas hidráulicos, en los cuadros de observaciones se coloca cualquier anomalía en estos dos sistemas como ruidos extraños, presencia de agentes contaminantes en el aceite etc.
6. Para los neumáticos existen dos recuadros diferentes, uno es el estado de los neumáticos, indicando 0 como estado bajo o malo de los neumáticos, 1 es estado medio de los neumáticos, y 2 es un estado bueno. El otro casillero es de presión de inflado, en los paréntesis se coloca la unidad en la que se mide y en los recuadros se coloca la presión de inflado de cada neumático iniciando con el primer recuadro asignado al neumático delantero derecho desde el puesto del operador y hacia el frente, el segundo cuadro es el neumático delantero izquierdo, el tercer cuadro es el neumático posterior derecho, y el último cuadro es el neumático posterior izquierdo, las observaciones en el cuadro correspondiente para los neumáticos.
7. En el cuadro de varios se coloca todos los demás inspecciones que se realice o anomalías que se presenten en el tractor, aquí debe ir todo respecto a daños visibles que pueda presentar el tractor también si hay presencia de fugas de aceites por alguna zona no descrita anteriormente.

CAPITULO IV

ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. Inversiones y Financiamiento

El objetivo de la parte del estudio de inversión y financiamiento es el de mostrar cuál será el capital requerido para poner en funcionamiento el centro técnico, así como también en qué se usará dicho capital, y cómo se obtendrá o pretenderá obtener. Las inversiones totales comprenden los: activos fijos tangibles e intangibles o diferidos y el capital de trabajo.

4.1.1. Inversiones en activos fijos tangibles

El centro técnico realizará inversiones en la adquisición de activos fijos necesarios para el inicio de las actividades de mantenimiento, estos activos permiten impulsar y aumentar la producción de la empresa y por lo tanto no están disponibles para la venta. La inversión total de activo fijos tangibles es de \$74 755,00

Tabla 7.- Activos fijos tangibles

| Cant. | Detalle | P. Unitario | P. Total |
|-------|------------------------------|-------------|-----------|
| | Activo no depreciable | | |
| 1 | Terreno | 50 000,00 | 50 000,00 |
| | Activo depreciable | | |
| 1 | Edificio nave | 10 000,00 | 10 000,00 |
| 1 | Instalaciones | 4 000,00 | 4 000,00 |
| | Equipos de oficina | | |
| 2 | Computadoras de escritorio | 900,00 | 1800,00 |
| 2 | Impresora | 120,00 | 240,00 |

| Cant. | Detalle | P. Unitario | P. Total |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------|
| (Continuación) | | | |
| 2 | Escritorios de oficina | 100,00 | 200,00 |
| 4 | sillas giratorias | 40,00 | 160,00 |
| 2 | Estante archivador | 80,00 | 160,00 |
| | Software | | |
| 1 | Software de contabilidad | 200,00 | 200,00 |
| 1 | Software de mantenimiento | 200,00 | 200,00 |
| | Herramientas | | |
| 1 | Herramientas de medición | 800,00 | 800,00 |
| 1 | Embancadores | 480,00 | 480,00 |
| 1 | Camillas y asientos | 700,00 | 700,00 |
| 1 | Carros y cajas | 500,00 | 500,00 |
| 1 | Extractores | 300,00 | 300,00 |
| 1 | Gatos hidráulicos y prensas | 1 000,00 | 1 000,00 |
| 1 | Herramientas de impacto | 700,00 | 700,00 |
| 1 | Herramientas de torque | 400,00 | 400,00 |
| 1 | Herramientas de lavar y pulverizar | 300,00 | 300,00 |
| 1 | Herramientas para filtros y aceites | 300,00 | 300,00 |
| 1 | Herramientas varias de taller | 500,00 | 500,00 |
| 1 | Herramientas eléctricas | 400,00 | 400,00 |
| 1 | Herramientas para dirección | 500,00 | 500,00 |
| 1 | Herramientas comunes | 850,00 | 850,00 |
| 1 | Herramientas para embragues | 65,00 | 65,00 |
| TOTAL | | 73 435,00 | 74 755,00 |

4.1.2. Inversiones de Activos Intangibles

A los activos Intangibles se les determina como el conjunto de bienes inmateriales, representados en derechos, privilegios o ventajas de competencia que son valiosos para la empresa porque contribuyen a un aumento en ingresos o utilidades. Estos derechos se compran o se desarrollan en el curso normal del negocio.

Tabla 8.- Activos fijos intangibles

| Cant. | Detalle | P. Unitario | P. Total |
|--------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | Patente Municipal | 30,00 | 30,00 |
| 1 | Permiso Bomberos | 20,00 | 20,00 |
| 1 | Permiso de letreros | 15,00 | 15,00 |
| 1 | Certificado Único de Funcionamiento | 30,00 | 30,00 |
| 1 | Permisos Ambientales | 80,00 | 80,00 |
| 1 | Registro en la cámara de industrias | 120,00 | 120,00 |
| 1 | Papeles Notariados | 20,00 | 20,00 |
| | Otros gastos | 50,00 | 50,00 |
| TOTAL | | 365,00 | 365,00 |

4.1.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo es el dinero necesario para poner en funcionamiento el centro técnico durante el primer ciclo productivo, que es el tiempo transcurrido desde que se inician las operaciones del negocio hasta que se obtiene el dinero en cantidades suficientes como para seguir operando normalmente sin requerir de mayor inversión.

En este caso se ha considerado el gasto de los servicios básicos, los gastos de administración, gastos de venta, gastos de sueldos, gastos de publicidad y la adquisición de insumos para el primer mes de funcionamiento del centro técnico, el capital de trabajo es de \$6 370,78

Tabla 9.- Capital de trabajo

| Detalle | | Cant. |
|---------------------------------|-------|----------|
| Insumos para servicio | | 1 800,00 |
| Servicios Básicos | | 100,00 |
| Gastos de Energía Eléctrica | 30,00 | |
| Gastos de Telefonía | 50,00 | |
| Gastos de Agua | 20,00 | |
| Sueldos y salarios | | 3 917,41 |
| Gastos de administración | | 210,00 |
| Gastos de Venta | | 40,00 |
| Gastos de producción | | 360,00 |
| Subtotal | | 6 067,41 |
| Imprevistos 5% | | 303,37 |
| Total Capital de trabajo | | 6 370,78 |

4.2. Plan de Inversión

El plan de Inversión refleja la decisión de invertir en una empresa, y se plasmará el destino que se dará a los fondos financieros para obtener una serie de recursos necesarios para la realización del proceso productivo. Este plan de inversión refleja el capital propio que aportarán los accionistas de la empresa y el capital que se requiere de financiamiento.

Tabla 10.- Plan de inversiones

| Descripción | Total | Capital propio | Financiamiento |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Activos fijos tangibles | 74 755,00 | 49 755,00 | 25 000,00 |
| Activos fijos intangibles | 365,00 | 365,00 | |
| Capital de Trabajo | 6 370,78 | 1 370,78 | 5 000,00 |
| TOTAL INVERSIÓN | 81 490,78 | 51 490,78 | 30 000,00 |
| Porcentaje | 100% | 63,19% | 36,81% |

4.3. Proyección de Ingresos y gastos

Cuando una empresa vende su producción o sus servicios a un cliente, el valor de la compra, pagada por el cliente, es el ingreso percibido por la empresa. Estos ingresos pueden ser utilizados por las empresas para pagar los salarios de los trabajadores, pagar los bienes que utilizaron para la producción (insumos), pagar los créditos que hayan obtenido, dar utilidades a los dueños de la empresa, ahorrar, realizar nuevas inversiones.

4.3.1. Presupuestos de Gastos

Son los gastos que se realizan en el mantenimiento de maquinaria agrícola, como materia prima, servicios básicos, mano de obra, arriendos, suministros de oficina, suministros de limpieza, entre otros gastos que se detallan a continuación.

Tabla 11.- Presupuesto de Egresos

| Detalle | Mensual | Anual |
|-------------------------------|-----------------|------------------|
| Insumos para servicios | | 1 800,00 |
| Energía eléctrica | 30,00 | 360,00 |
| Agua y comunicaciones | 70,00 | 840,00 |
| Mantenimiento de equipo | 103,15 | 1 237,75 |
| Impuestos | 28,33 | 340,00 |
| Depreciaciones/amortizaciones | 218,15 | 2.617,75 |
| Sueldos y salarios | 3 917,41 | 47 008,89 |
| Gastos de administración | | 2 520,00 |
| Gastos de ventas | | 480,00 |
| Gastos de operación | | 4 320,00 |
| Gastos Financieros | | 10 892,03 |
| TOTAL | 4 367,03 | 72 416,42 |

4.3.1.1. Gastos de Energía

El gasto de energía para el centro técnico está presupuestado en un costo de \$30,00 mensuales, y un gasto anual de \$360,00

Tabla 12.- Gastos de energía

| Detalle | Gastos Mensual | Gasto Anual |
|----------------------------|----------------|---------------|
| Gasto de energía Eléctrica | 30,00 | 360,00 |
| TOTAL | 30,00 | 360,00 |

4.3.1.2. Gastos de Agua y Comunicación

Entre los gastos de agua y comunicación para el centro técnico, se estima un valor de \$70,00 y un gasto anual de \$840,00.

Tabla 13.- Gastos de agua y Comunicación

| Detalle | Gastos Mensual | Gasto Anual |
|--------------|----------------|---------------|
| Agua | 20,00 | 240,00 |
| Teléfono | 50,00 | 600,00 |
| TOTAL | 70,00 | 840,00 |

4.3.1.3. Mantenimiento de Equipo

Para el mantenimiento de los activos tangibles se realizará una provisión anual del 5% del costo de adquisición del bien. Esta provisión servirá para reparaciones o intervenciones que se realizan, ya sea correctivo (reparar algún fallo) o preventivo (evitar posibles fallas), así como el deterioro del equipo por factores del ambiente en el que opera. El costo anual de mantenimiento del equipo del centro técnico es de **\$1 237,75**

Tabla 14.- Mantenimiento de equipo

| Detalle | Costo AF | Gasto Anual |
|-------------------------------------|------------------|-----------------|
| Edificio nave | 10 000,00 | 500,00 |
| Instalaciones | 4 000,00 | 200,00 |
| Computadoras de escritorio | 1 800,00 | 90,00 |
| Impresora | 240,00 | 12,00 |
| Escritorios de oficina | 200,00 | 10,00 |
| sillas giratorias | 160,00 | 8,00 |
| Estante archivador | 160,00 | 8,00 |
| Software de contabilidad | 200,00 | 10,00 |
| Software de mantenimiento | 200,00 | 10,00 |
| Herramientas de medición | 800,00 | 40,00 |
| Embancadores | 480,00 | 24,00 |
| Camillas y asientos | 700,00 | 35,00 |
| Carros y cajas | 500,00 | 25,00 |
| Extractores | 300,00 | 15,00 |
| Gatos hidráulicos y prensas | 1 000,00 | 50,00 |
| Herramientas de impacto | 700,00 | 35,00 |
| Herramientas de torque | 400,00 | 20,00 |
| Herramientas de lavar y pulverizar | 300,00 | 15,00 |
| Herramientas para filtros y aceites | 300,00 | 15,00 |
| Herramientas varias de taller | 500,00 | 25,00 |
| Herramientas eléctricas | 400,00 | 20,00 |
| Herramientas para dirección | 500,00 | 25,00 |
| Herramientas comunes | 850,00 | 42,50 |
| Herramientas para embragues | 65,00 | 3,25 |
| TOTAL | 24 755,00 | 1 237,75 |

4.3.1.4. Impuestos y permisos

Los permisos de funcionamiento sirven para certificar la apertura y correcto funcionamiento de las empresas, y tienen una vigencia de un año, es por ello que siempre tendremos un costo de \$80,00 anual por concepto de impuestos y permisos.

Tabla 15.- Impuestos y permisos

| Detalle | Costo AF. | Gasto Anual |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|
| Predio Urbano | 60 000,00 | 300,00 |
| Certificado único de funcionamiento | 40,00 | 40,00 |
| TOTAL | 60 040,00 | 340,00 |

4.3.1.5. Depreciaciones

La depreciación es la reducción (desgaste) del valor de un activo fijo tangible sea por el uso, paso del tiempo u obsolescencia. El costo anual por depreciaciones y amortizaciones es de \$2 617,75

Tabla 16.- Tabla de depreciaciones

| Detalle | Costo AF | Vida Útil | % Depreciación y amortización | Depreciación Y amortización anual |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Gastos de constitución | 365,00 | 5 años | 20% | 73,00 |
| Edificio nave | 10 000,00 | 20 años | 5% | 500,00 |
| Instalaciones | 4 000,00 | 10 años | 10% | 400,00 |
| Computadoras de escritorio | 1 800,00 | 3 años | 33,33% | 599,94 |
| Impresora | 240,00 | 3 años | 33,33% | 79,99 |
| Escritorios de oficina | 200,00 | 10 años | 10% | 20,00 |
| sillas giratorias | 160,00 | 10 años | 10% | 16,00 |
| Estante archivador | 160,00 | 10 años | 10% | 16,00 |
| Software de contabilidad | 200,00 | 3 años | 33,33% | 66,66 |
| Software de mantenimiento | 200,00 | 3 años | 33,33% | 66,66 |
| Herramientas de medición | 800,00 | 10 años | 10% | 80,00 |
| Embancadores | 480,00 | 10 años | 10% | 48,00 |
| Camillas y asientos | 700,00 | 10 años | 10% | 70,00 |
| Carros y cajas | 500,00 | 10 años | 10% | 50,00 |
| Extractores | 300,00 | 10 años | 10% | 30,00 |
| Gatos hidráulicos y prensas | 1 000,00 | 10 años | 10% | 100,00 |
| Herramientas de impacto | 700,00 | 10 años | 10% | 70,00 |
| Herramientas de torque | 400,00 | 10 años | 10% | 40,00 |
| Herramientas de lavar y pulverizar | 300,00 | 10 años | 10% | 30,00 |
| Herramientas para filtros y aceites | 300,00 | 10 años | 10% | 30,00 |
| Herramientas varias de taller | 500,00 | 10 años | 10% | 50,00 |
| Herramientas eléctricas | 400,00 | 10 años | 10% | 40,00 |
| Herramientas para dirección | 500,00 | 10 años | 10% | 50,00 |
| Herramientas comunes | 850,00 | 10 años | 10% | 85,00 |
| Herramientas para embragues | 65,00 | 10 años | 10% | 6,50 |
| TOTAL | | | | 2 617,75 |

4.3.1.6. Gastos de personal

El talento humano es el recurso más importante para el funcionamiento de cualquier empresa. Para el centro técnico se contratará un total de 7 personas que se encargarán de la administración y la prestación de servicios de mantenimiento. Estas personas ganarán el sueldo básico y más todos los beneficios sociales que por ley les corresponde.

Tabla 17.- Rol de pagos

| Cargo | Sueldo | Aporte IESS | Total a pagar |
|-------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Gerente | 500,00 | 46,75 | 453,25 |
| Secretaria contadora | 380,00 | 35,53 | 344,47 |
| Jefe de taller | 380,00 | 35,53 | 344,47 |
| Encargado de recepción de tractores | 292,00 | 27,30 | 264,70 |
| 2 Mecánicos | 700,00 | 65,45 | 634,55 |
| 2 operarios | 584,00 | 54,60 | 529,40 |
| Total | 2 836,00 | 265,17 | 2 570,83 |

Tabla 18.- Rol de beneficios

| Cargo | Sueldo | Aporte Patronal | Décimo Tercero | Décimo Cuarto | Vacaciones | F. Reserva | Total a cobrar |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Gerente | 500,00 | 60,75 | 41,67 | 24,33 | 20,83 | 41,67 | 189,25 |
| Secretaria contadora | 380,00 | 46,17 | 31,67 | 24,33 | 15,83 | 31,67 | 149,67 |
| Jefe de taller | 380,00 | 46,17 | 31,67 | 24,33 | 15,83 | 31,67 | 149,67 |
| Encargado de recepción de tractores | 292,00 | 35,48 | 24,33 | 24,33 | 12,17 | 24,33 | 120,64 |
| 2 Mecánicos | 700,00 | 85,05 | 58,33 | 24,33 | 29,17 | 58,33 | 255,22 |
| 2 operarios | 584,00 | 70,96 | 48,67 | 24,33 | 24,33 | 48,67 | 216,96 |
| Total | 2 836,00 | 344,57 | 236,33 | 146,00 | 118,17 | 236,33 | 1 081,41 |

4.3.1.7. Gastos Administrativos

Dentro del rubro otros gastos administrativos se contemplan gastos como: suministros de limpieza y otros.

Tabla 19.- Gastos de administración

| Detalle | Costo AF | Gasto Anual |
|--------------------------------|---------------|-----------------|
| Suministros de oficina | 20,00 | 240,00 |
| Suministros de aseo y limpieza | 50,00 | 600,00 |
| Otros gastos | 100,00 | 1 200,00 |
| Transporte | 40,00 | 480,00 |
| TOTAL | 210,00 | 2 520,00 |

4.3.1.8. Gastos de venta

Los gastos de venta son los originados por las ventas o que se hacen para el fomento de éstas, tales como: comisiones a vendedores, gastos de propaganda y otros que corresponden al área de ventas, etc. El gasto de publicidad del centro técnico es de \$480,00 anuales

Tabla 20.- Gastos de venta

| Detalle | Gastos Mensual | Gasto Anual |
|--------------|----------------|---------------|
| Publicidad | 40,00 | 480,00 |
| TOTAL | 40,00 | 480,00 |

4.3.1.9. Gastos de operación

Los gastos de operación son gastos complementarios a la prestación de servicio de mantenimiento que representan un costo al servicio brindado.

Tabla 21.- Gastos de operación

| Detalle | Mensual | Gasto Anual |
|-------------------------|---------------|-----------------|
| Detergentes y solventes | 50,00 | 600,00 |
| Lubricantes | 200,00 | 2 400,00 |
| Piezas y tornillos | 100,00 | 1 200,00 |
| Waipes y franelas | 10,00 | 120,00 |
| TOTAL | 360,00 | 4 320,00 |

4.3.1.10. Gastos financieros

La inversión que se prevé para el inicio de las actividades está conformada por el 63,19% de capital propio y 36,81% se requiere un préstamo. La inversión mediante crédito asciende la suma de \$30 000.00.

Para obtener dicho monto será necesario adquirir un préstamo en la cooperativa Jardín Azuayo que ofrece el crédito de desarrollo para pequeñas empresas a una tasa de interés del 12,77% anual, por 48 meses. La tabla de pagos mensuales estaría conformada de la siguiente manera:

Tabla 22.- Tabla de amortización

| | |
|--------------|-----------|
| Monto | 30 000,00 |
| Tasa | 12,77% |
| Plazo | 48 |

| AÑO | PRESTAMO | INTERES | CAPITAL PAGADO | CUOTA DE PAGO | SALDO |
|-----|-----------|---------|----------------|---------------|-----------|
| 0 | 30 000,00 | | | | 30 000,00 |
| 1 | 30 000,00 | 319,25 | 625,00 | 944,25 | 29 375,00 |
| 2 | 29 375,00 | 312,60 | 625,00 | 937,60 | 28 750,00 |
| 3 | 28 750,00 | 305,95 | 625,00 | 930,95 | 28 125,00 |
| 4 | 28 125,00 | 299,30 | 625,00 | 924,30 | 27 500,00 |
| 5 | 27 500,00 | 292,65 | 625,00 | 917,65 | 26 875,00 |
| 6 | 26 875,00 | 285,99 | 625,00 | 910,99 | 26 250,00 |

| AÑO | PRESTAMO | INTERES | CAPITAL PAGADO | CUOTA DE PAGO | SALDO |
|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------------|----------------------|--------------|
| (Continuación) | | | | | |
| 7 | 26 250,00 | 279,34 | 625,00 | 904,34 | 25 625,00 |
| 8 | 25 625,00 | 272,69 | 625,00 | 897,69 | 25 000,00 |
| 9 | 25 000,00 | 266,04 | 625,00 | 891,04 | 24 375,00 |
| 10 | 24 375,00 | 259,39 | 625,00 | 884,39 | 23 750,00 |
| 11 | 23 750,00 | 252,74 | 625,00 | 877,74 | 23 125,00 |
| 12 | 23 125,00 | 246,09 | 625,00 | 871,09 | 22 500,00 |
| 13 | 22 500,00 | 239,44 | 625,00 | 864,44 | 21 875,00 |
| 14 | 21 875,00 | 232,79 | 625,00 | 857,79 | 21 250,00 |
| 15 | 21 250,00 | 226,14 | 625,00 | 851,14 | 20 625,00 |
| 16 | 20 625,00 | 219,48 | 625,00 | 844,48 | 20 000,00 |
| 17 | 20 000,00 | 212,83 | 625,00 | 837,83 | 19 375,00 |
| 18 | 19 375,00 | 206,18 | 625,00 | 831,18 | 18 750,00 |
| 19 | 18 750,00 | 199,53 | 625,00 | 824,53 | 18 125,00 |
| 20 | 18 125,00 | 192,88 | 625,00 | 817,88 | 17 500,00 |
| 21 | 17 500,00 | 186,23 | 625,00 | 811,23 | 16 875,00 |
| 22 | 16 875,00 | 179,58 | 625,00 | 804,58 | 16 250,00 |
| 23 | 16 250,00 | 172,93 | 625,00 | 797,93 | 15 625,00 |
| 24 | 15 625,00 | 166,28 | 625,00 | 791,28 | 15 000,00 |
| 25 | 15 000,00 | 159,63 | 625,00 | 784,63 | 14 375,00 |
| 26 | 14 375,00 | 152,97 | 625,00 | 777,97 | 13 750,00 |
| 27 | 13 750,00 | 146,32 | 625,00 | 771,32 | 13 125,00 |
| 28 | 13 125,00 | 139,67 | 625,00 | 764,67 | 12 500,00 |
| 29 | 12 500,00 | 133,02 | 625,00 | 758,02 | 11 875,00 |
| 30 | 11 875,00 | 126,37 | 625,00 | 751,37 | 11 250,00 |
| 31 | 11 250,00 | 119,72 | 625,00 | 744,72 | 10 625,00 |
| 32 | 10 625,00 | 113,07 | 625,00 | 738,07 | 10 000,00 |
| 33 | 10 000,00 | 106,42 | 625,00 | 731,42 | 9 375,00 |
| 34 | 9 375,00 | 99,77 | 625,00 | 724,77 | 8 750,00 |

| AÑO | PRESTAMO | INTERES | CAPITAL PAGADO | CUOTA DE PAGO | SALDO |
|-----------------------|----------|---------|----------------|---------------|----------|
| (Continuación) | | | | | |
| 35 | 8 750,00 | 93,11 | 625,00 | 718,11 | 8 125,00 |
| 36 | 8 125,00 | 86,46 | 625,00 | 711,46 | 7 500,00 |
| 37 | 7 500,00 | 79,81 | 625,00 | 704,81 | 6 875,00 |
| 38 | 6 875,00 | 73,16 | 625,00 | 698,16 | 6 250,00 |
| 39 | 6 250,00 | 66,51 | 625,00 | 691,51 | 5 625,00 |
| 40 | 5 625,00 | 59,86 | 625,00 | 684,86 | 5 000,00 |
| 41 | 5 000,00 | 53,21 | 625,00 | 678,21 | 4 375,00 |
| 42 | 4 375,00 | 46,56 | 625,00 | 671,56 | 3 750,00 |
| 43 | 3 750,00 | 39,91 | 625,00 | 664,91 | 3 125,00 |
| 44 | 3 125,00 | 33,26 | 625,00 | 658,26 | 2 500,00 |
| 45 | 2 500,00 | 26,60 | 625,00 | 651,60 | 1 875,00 |
| 46 | 1 875,00 | 19,95 | 625,00 | 644,95 | 1 250,00 |
| 47 | 1 250,00 | 13,30 | 625,00 | 638,30 | 625,00 |
| 48 | 625,00 | 6,65 | 625,00 | 631,65 | 0,00 |

4.3.2. Ingresos

Los ingresos provenientes de la prestación de servicios de mantenimiento de tractores agrícolas ascienden \$72.000,00 en el primer año. La proyección de ventas para los próximos años se calculó tomando en cuenta una tasa de crecimiento del 6,29% que incluye una tasa de inflación del 4,85% (INEC, 2011) y la tasa de crecimiento poblacional del 1,44% (Index mundi, 2011).

Tabla 23.- Ingresos

| Detalle | Mensual | Anual |
|----------------------------|-----------------|------------------|
| Mantenimiento de tractores | 6 000,00 | 72 000,00 |
| Total | 6 000,00 | 72 000,00 |

4.4. Análisis de rentabilidad

Para determinar si la prestación de servicios de tractores agrícolas es rentable se inicia realizando el Flujo de caja y posteriormente el análisis del VAN Y TIR

El flujo de caja muestra las entradas y salidas de dinero de efectivo que ha tenido una empresa durante un periodo de tiempo determinado.

Tabla 24.- Flujo de caja

| CENTRO TECNICO | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| FLUJO DE CAJA DETALLE ANUAL | | | | | | |
| Concepto | 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| INGRESOS | | 72 000,00 | 76 528,80 | 81 342,46 | 86 458,90 | 91 897,17 |
| Ventas | | 72 000,00 | 76 528,80 | 81 342,46 | 86 458,90 | 91 897,17 |
| EGRESOS | | 72 719,79 | 71 762,04 | 70 804,29 | 69 846,54 | 61 827,76 |
| Servicios básicos | | 1 200,00 | 1 200,00 | 1 200,00 | 1 200,00 | 1 200,00 |
| Mantenimiento de equipos | | 1 237,75 | 1 237,75 | 1 237,75 | 1 237,75 | 1 237,75 |
| Sueldos y salarios | | 47 008,89 | 47 008,89 | 47 008,89 | 47 008,89 | 47 008,89 |
| otros impuestos | | 340,00 | 340,00 | 340,00 | 340,00 | 340,00 |
| Depreciación/amortización | | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 |
| Amortización préstamo | | 7 500,00 | 7 500,00 | 7 500,00 | 7 500,00 | 0,00 |
| Pago Intereses préstamo | | 3 392,03 | 2 434,28 | 1 476,53 | 518,78 | 0 |

| Concepto | 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| (Continuación) | | | | | | |
| Gastos administrativos | | 2 520,00 | 2 520,00 | 2 520,00 | 2 520,00 | 2 520,00 |
| Gastos de venta | | 480,00 | 480,00 | 480,00 | 480,00 | 480,00 |
| Gastos de producción | | 4320,00 | 4320,00 | 4320,00 | 4320,00 | 4320,00 |
| Insumos para servicio | | 1 800,00 | 1 800,00 | 1 800,00 | 1 800,00 | 1 800,00 |
| Imprevistos | | 303,37 | 303,37 | 303,37 | 303,37 | 303,37 |
| Utilidad neta (I - E) | | -719,79 | 4 766,76 | 10 538,17 | 16 612,36 | 30 069,41 |
| | | | | | | |
| 15% participación de los empleados | | -107,97 | 715,01 | 1 580,73 | 2 491,85 | 4 510,41 |
| Utilidad antes de impuestos | | -611,82 | 4 051,74 | 8 957,44 | 14 120,51 | 25 559,00 |
| 25% de impuesto a la renta | | -152,96 | 1 012,94 | 2 239,36 | 3 530,13 | 6 389,75 |
| Utilidad del ejercicio | | -458,87 | 3 038,81 | 6 718,08 | 10 590,38 | 19 169,25 |
| (-) Inversión Inicial | 81 490,78 | | | | | |
| (+) Capital de trabajo | 6 370,78 | | | | | |
| (+)Préstamo bancario | 30 000,00 | | | | | |
| (+)Amortizaciones préstamo | | 7 500,00 | 7 500,00 | 7 500,00 | 7 500,00 | 0,00 |
| (+)depreciaciones/Amortizaciones | | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 | 2 617,75 |
| FLUJO DE CAJA | -45 120,00 | 9 658,88 | 13 156,56 | 16 835,84 | 20 708,13 | 21 787,00 |
| VAN | \$ 11 498,67 | | | | | |
| TIR | 20% | | | | | |

El método de valor presente (VAN) es uno de los criterios utilizado para la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

Cuando la equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula para el cálculo del van es la siguiente:

$$VAN = \frac{FE^1}{(1+K)^1} + \frac{FE^2}{(1+K)^2} \dots + \frac{FE^n}{(1+K)^n} - Inversion\ Inicial$$

Van= Valor Actual Neto

FE= Flujo de efectivo

K= Tasa de interés activa (12%)

n= Número de periodos

$$VAN = \frac{9\,658,88}{(1+0,12)^1} + \frac{13\,156,56}{(1+0,12)^2} + \frac{16\,835,84}{(1+0,12)^3} + \frac{20\,708,13}{(1+0,12)^4} + \frac{21\,787,00}{(1+0,12)^5}$$

– 45 120,00

$$VAN = \frac{9\,658,88}{(1,12)^1} + \frac{13\,156,56}{(1,12)^2} + \frac{16\,835,84}{(1,12)^3} + \frac{20\,708,13}{(1,12)^4} + \frac{21\,787,00}{(1,12)^5}$$

– 45 120,00

$$VAN = \frac{9\,658,88}{(1,12)^1} + \frac{13\,156,56}{(1,12)^2} + \frac{16\,835,84}{(1,12)^3} + \frac{20\,708,13}{(1,12)^4} + \frac{21\,787,00}{(1,12)^5}$$

– 45 120,00

$$VAN = 11\,498,67$$

El Van de 11 498,67 es mayor a 0, es decir el proyecto es viable, lo que significa que recuperaremos la inversión inicial y tendremos más capital.

En cuanto al cálculo de la TIR (Tasa Interna de Retorno) se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

La fórmula para el cálculo de TIR es la siguiente

$$0 = -I_0 + \frac{FE^1}{(1+r)^1} + \frac{FE^2}{(1+r)^2} \dots + \frac{FE^n}{(1+r)^n}$$

I₀ = Inversión Inicial

FE= Flujo de efectivo

n= número de periodos

r= tasa

En donde:

$$0 = -45\,120,00 + \frac{9\,658,88}{(1+r)^1} + \frac{13\,156,56}{(1+r)^2} + \frac{16\,835,84}{(1+r)^3} + \frac{20\,708,13}{(1+r)^4} + \frac{21\,787,00}{(1+r)^5}$$

TIR= 20%

La tasa interna del 20%, es mayor al interés que nos propone la entidad financiera, es decir el proyecto es factible.

CONCLUSIONES

Los servicios que a ofertar dentro del mantenimiento de tractores agrícolas son los adecuados dentro de un plan de mantenimiento preventivo. El detalle de equipos y herramientas es el conveniente para el mantenimiento de tractores agrícolas, garantizando un trabajo de calidad, y la correcta aplicación de las mismas dependiendo de la marca y modelo del tractor.

Se realizó una ficha técnica la misma que nos brindará la información respecto al funcionamiento, utilización y horas uso de los tractores, logrando ofrecer un adecuado mantenimiento, además con esta se llevará un registro del desempeño de la máquina durante su funcionamiento.

El estudio económico determinó que es idónea la realización de este proyecto, una inversión de \$81 490,78 provocará una rentabilidad de \$ 11 498,67 anuales, con esto se dedujo que el proyecto es viable, según las características propuestas en el proyecto.

También se determinó que la ubicación de Gapal - Autopista es conveniente para el funcionamiento del local, además que las instalaciones y distribuciones dentro del centro técnico son adecuadas para un correcto funcionamiento.

RECOMENDACIONES

- El estudio para la implementación de un centro técnico de mantenimiento de tractores agrícolas al ser un proyecto financieramente viable, con índices e indicadores atractivos, se recomienda que se realice la inversión.
- Para la implementación del centro técnico se recomienda utilizar el espacio físico que se encuentra detallado en este proyecto, para no dar lugar a espacios muertos.
- Además se recomienda generar las fichas técnicas para cada tractor agrícola que ingrese al centro técnico para que permitan tener información actualizada, del estado de los mismos.
- Se recomienda realizar la adquisición de las herramientas, equipos, y demás materiales con el fin de brindar un servicio profesional.
- Y finalmente luego de implementarse el centro técnico se recomienda realizar un continuo sondeo del mercado, practicas del mejoramiento continuo, y análisis de satisfacción al cliente, permitiendo de este modo mejorar posicionamiento en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Escuela Nacional de Agricultura. (4 de Marzo de 2009). *Escuela Nacional de Agricultura*. Recuperado el Marzo de 2012, de http://www.ena.edu.sv/banners/Tractor_agricola_l.pdf
- Funciones básicas de un tractor agrícola. LUNA Leal, E. (06 de Agosto de 2010). *Blogspot.com*. Recuperado el 18 de marzo de 2012, de <http://maquinariapa.blogspot.com/2010/06/el-tractor.html>
- GONZÁLEZ Payá, J. C.. *Gestion y Logistica del Mantenimiento en Automoción*. España: Editorial Cluab Universitario. (2009)
- Guía de tramites para obtención de permisos de funcionamiento. Alcaldía de Cuenca. (octubre de 2005). *Alcaldía de Cuenca*. Recuperado el 26 de Abril de 2012, de http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_guiatra
- I. Municipalidad de Cuenca. (2009). *Guia de buenas practicas ambientales para el funcionamiento de las mecánicas automotrices*. Cuenca.
- LORENZ., Nelson. kristin. (2007). En *Tractores Agrícolas* (pág. 25). Estados Unidos de America: Ediciones Lerner.(2007)
- Mapa de ciudad de Cuenca. Google maps. (2012). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://maps.google.com.ec/maps?hl=es&tab=wl>
- Normas para la clasificación de los espacios verdes. En J. F. Ballester. Universidad Politecnica de Valencia. (2002).
- Requisitos para obtencion de permiso de funcionamoento del BCBVC. Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca. (2008). *Benemerito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca*. Recuperado el 28 de Abril de 2012, de http://www.bomberos.gov.ec/page-95-requisitos_para_permisos.htm
- Requisitos para obtención del RUC. Servicio de Rentas Internas. (Mayo de 2006). *Servicio de Rentas Internas*. Recuperado el 20 de abril de 2012, de <http://descargas.sri.gov.ec/download/pdf/REQRUCMAY2006.pdf>
- Tasa de crecimiento poblacional. Index mundi. (11 de Marzo de 2011). *Ecuador Tasa de crecimiento*. Recuperado el 4 de Octubre de 2011, de www.indesxmundi.com/es/ecuador/tasa_de_crecimiento.html

ANEXO 1

APLICACIONES AGRÍCOLA
FARM APPLICATIONS

| MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM |
|---|-------------------|---|-------------------|--|-------------------|
| AGCO | | ALLIS CHALMERS (continuación) | | ALLIS CHALMERS (continuación) | |
| TRACTORES | | PISCADORAS DE ALGODÓN | | TRACTORES | |
| 8360, 8425 AGCOSTAR con motor/CUMMINS N14 | | ACEITE | GP-390 40235483 | ACEITE, DERIVACION (BY PASS) | GP-50 4512207 |
| ACEITE | GP-3000 72501533 | AIRE | GAK-403 3046858 | COMBUSTIBLE | G-296 2513976 |
| RT100 (AUTO QUADRASHIFT), RT120 (POWER MAXX CVT), RT100 (POWER MAXX CVT), RT120 (AUTO QUADRASHIFT) con motor/CUMMINS 6.7L | | 880 con motor/CASE | | COMBUSTIBLE | G-296-B 2513976 |
| ACEITE | GP-737 4897898 | AIRE | GAK-403 740090782 | AIRE | GAK-16 243163 |
| RT100A (AUTO 6), RT120A (POWER MAX CVT), RT100A (POWER MAX CVT), RT120A (AUTO 6) con motor/SISU 6.6L | | 940 con motor/ALLIS CHALMERS 2900 | | 180, 185 con motor/CASE | |
| AIRE, PRIMARIO | GA-697R 4271467M1 | COMBUSTIBLE | G-295 40242323 | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | AIRE | GAK-16 243163 | COMBUSTIBLE | G-295 4024232 |
| | | 945 con motor/CASE | | AIRE | GAK-16 243163 |
| | | ACEITE | G-33 4395889 | 190 con motor/ALLIS CHALMERS D2800 | |
| | | AGUA | GP-1010Q 4393504 | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | AIRE, PRIMARIO | GA-6127 197588 | 190 con motor/ALLIS CHALMERS D2900 | |
| | | AIRE, SECUNDARIO | GA-6129 659387 | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | ACEITE, PARCIAL | G-750 4059343 | 190 con motores/ALLIS CHALMERS G2500, ALLIS CHALMERS G2800 | |
| | | | | 190XT con motor/ALLIS CHALMERS D2800 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 190XT con motor/ALLIS CHALMERS D2900 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 190XT con motores/ALLIS CHALMERS G2500, ALLIS CHALMERS G2800 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 190XT SERIE III con motor/ALLIS CHALMERS D2800 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 190XT SERIE III con motor/ALLIS CHALMERS D2900 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 200 con motor/ALLIS CHALMERS 2900 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 210 con motor/ALLIS CHALMERS 2900 | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 21B SOBRE ORUGAS con motor/CASE | |
| | | | | ACEITE, FLUJO TOTAL (FULL FLOW) | G-33 74395889 |
| | | | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1176 74056632 |
| | | | | AIRE, SECUNDARIO | GA-6127 70197588 |
| | | | | ACEITE, DERIVACION (BY PASS) | G-750 4059343 |
| | | | | 21C SOBRE ORUGAS con motor/ALLIS CHALMERS 21000 MKII | |
| | | | | ACEITE, FLUJO TOTAL (FULL FLOW) | G-33 74395889 |
| | | | | HIDRAULICO | G-222 70664000 |
| | | | | AGUA, PRE-CHARGE | GP-1011Q 74393504 |
| | | | | AGUA, MANTENIMIENTO | GP-2071W 4734562 |
| | | | | ACEITE, DERIVACION (BY PASS) | G-750 4059343 |
| | | | | 220 con motor/CASE | |
| | | | | HIDRAULICO | GP-5 239930 |
| | | | | 31 SOBRE ORUGAS con motor/CUMMINS | |
| | | | | ACEITE, FLUJO TOTAL (FULL FLOW) | G-566 70658126 |
| | | | | HIDRAULICO | G-222 70664000 |

ANEXO 2

APLICACIONES AGRÍCOLA
FARM APPLICATIONS

| MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM |
|---|-------------------|---|----------------|--|--------------------|
| BELARUS | | CASE (continuación) | | CASE (continuación) | |
| TRACTORES | | TRACTORES | | TRACTORES | |
| D240, D242, D245 con motor/A DIESEL | | 1071 con motor/A DIESEL | | 1175 con motores/CASE A451BD, CASE A451BDT | |
| COMBUSTIBLE | G-1120 501117030A | ACEITE | GP-69 A75294 | ACEITE | GP-5 A64453 |
| CASE | | 1080B con motor/CASE 504 | | 1190 con motor/CASE 164.4 | |
| HILERADORAS | | ACEITE | | COMBUSTIBLE | |
| 1075 con motor/CHRYSLER | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-69 A184775 | G-296 | 3044506-R93 |
| ACEITE | GP-1 D29891 | AIRE, SECUNDARIO | GPP-18 A58712 | 1190, 1194 con motor/DAVID BROWN | |
| AIRE | GA-16 L11247 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GA-361 P850561 | COMBUSTIBLE | G-296 K960911 |
| AIRE | GAK-16 L11247 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | | COMBUSTIBLE | G-296-B K960911 |
| GASOLINA, PLASTICO | GG-5 D139225 | ACEITE | | ACEITE | GP-171 K200037 |
| GASOLINA, METALICO | GG-5 L D139225 | 1085 con motor/CASE 6T-590 | | 1200 con motor/CASE A451D | |
| | | TRANSMISION | G-33 N9960 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 |
| 1150, 1155 con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 V37545 | COMBUSTIBLE | GPP-18 A58712 |
| ACEITE | GP-1 A29891 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | AIRE, PRIMARIO SIN ASPAS | GA-24 L30937 |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | ACEITE | GP-178 J908615 | 1200 SELECTAMATIC con motor/A DIESEL | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-19 A39867 | 1085B con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 3044506-R93 |
| 950 con motor/CASE A126 | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 V37545 | 1210 con motor/DAVID BROWN 455011 | |
| ACEITE | GP-1 A146696 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | COMBUSTIBLE | G-296 3044506-R93 |
| CASE | | ACEITE | GP-178 J908615 | COMBUSTIBLE | G-296-B 960911 |
| TRACTORES | | 1085B, 1086B con motor/CASE 6T-590 | | ACEITE | GP-171 K200037 |
| 1000 con motor/CONTINENTAL JD382 | | TRANSMISION | G-33 N9960 | 1212 con motor/A DIESEL | |
| ACEITE | G-31 010070AB | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 V37545 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 3044506-R93 |
| ACEITE | G-33 L33711 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | 1270 con motor/CASE 451BDT | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | ACEITE | GP-178 J908615 | ACEITE | GP-5 A64453 |
| 1000B, 1000C, 1000D con motor/CONTINENTAL JD382 | | 1087B con motor/A DIESEL | | 1270 con motor/CASE A451BD | |
| ACEITE, DERIVACION (BY PASS) | G-31 010070AB | ACEITE | GP-69 A184775 | ACEITE | GP-5 A64453 |
| ACEITE | G-33 L33711 | 1090 con motor/CASE A451BD | | COMBUSTIBLE | GP-69 A75294 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | AGUA | GP-2071W A151931 |
| 1010 con motor/CONTINENTAL JD382 | | 1120, 1130 con motor/MITSUBISHI | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 |
| ACEITE | G-31 010070AB | HIDRAULICO | GP-166 H311654 | 1290 con motor/CASE 195 | |
| ACEITE | G-33 L31230 | ACEITE, PARA TRANSMISION | GP-166 H311654 | COMBUSTIBLE | G-296 3044506R93 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | HIDRAULICO | GP-91 A32297 | COMBUSTIBLE | GP-171 K200037 |
| 1030 con motores/CASE A401D, CASE A451D | | 1140 con motor/MITSUBISHI | | 1290 con motor/DAVID BROWN | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | ACEITE | GP-149 N13844 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 960911 |
| ACEITE | GP-34 A41725 | 1150 con motor/CASE A401BD | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296-B 3044506R93 |
| AIRE | GA-403 D36261 | ACEITE | GP-34 A41725 | ACEITE | GP-171 K200037 |
| AIRE | GAK-403 D37975 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-69 A75294 | 1290 con motor/DAVID BROWN | |
| 1030CK con motores/CASE A401D, CASE A451D | | 1150 con motor/CASE A401D | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 960911 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296-B K960911 |
| ACEITE | GP-34 A41725 | ACEITE | GP-1 A29891 | ACEITE | GP-171 K200037 |
| AIRE | GA-403 D36261 | ACEITE | GP-54 V37624 | 1294 con motor/DAVID BROWN | |
| AIRE | GAK-403 D37975 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-69 A75294 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 960911 |
| 1060 con motor/A DIESEL | | AIRE | GPP-18 A58712 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296-B K960911 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | AIRE | GA-16 A2274 | ACEITE | GP-171 K200037 |
| ACEITE | GP-54 A58672 | AIRE | GA-403 D36261 | 1370 con motor/CASE A504BD | |
| 1060 con motor/A GASOLINA | | AIRE | GAK-16 A2274 | ACEITE | GP-5 A64453 |
| ACEITE | G-6 A42274 | AIRE | GAK-403 D37975 | AGUA | GP-2071W A151931 |
| 1070 con motor/CASE A451BD | | 1160T con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 |
| ACEITE | GP-54 A58672 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 A7627 | 1390 con motor/CASE 219 | |
| 1070 con motor/CASE A451BD SERIES 8675001 EN ADELANTE | | ACEITE | GP-54 V37624 | COMBUSTIBLE | G-296 960911 |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 | COMBUSTIBLE | G-296-B K960911 |
| | | ACEITE | | ACEITE | GP-171 K200037 |
| | | 1160T con motor/GASOLINA | | 1370 con motor/CASE A504BD | |
| | | ACEITE | G-6 A42274 | ACEITE | GP-5 A64453 |
| | | 1170 con motor/CASE A451BD | | AGUA | GP-2071W A151931 |
| | | ACEITE | GP-5 A64453 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 A58712 |

ANEXO 3

APLICACIONES AGRÍCOLA
FARM APPLICATIONS

| MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | | | |
|---|------------|--|----------------------------|---|--------------------------------|---|----------|--|
| CASE (continuación) | | | CASE (continuación) | | | CASE/INTERNATIONAL(continuación) | | |
| TRACTORES | | | TRACTORES | | | HILERADORAS | | |
| 930 con motor/CASE A401BD | | 970 con motor/CASE A401BD | | 8820, 8830 con motor/CUMMINS 3.9L | | | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | ACEITE | GP-1 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | J903640 | | |
| | | ACEITE | GP-69 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 | J843760 | | |
| 930 con motor/CASE A401D | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | A58712 | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 | AIRE | GA-403 | ACEITE | GP-81 | D62845 | | |
| | | AIRE | GAK-403 | ACEITE | GP-390 | J908616 | | |
| 930CK con motor/A DIESEL | | 980 con motor/CASE 504BD | | AIRE | GAK-216 | 924779-C2 | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 | ACEITE | GP-5 | AIRE | GA-416 | 537335-R3 | | |
| ACEITE | GP-34 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | AIRE, PRIMARIO | GAK-1532 | A173290 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | AIRE | GA-20 | | | | | |
| | | AIRE | GAK-20 | | | | | |
| 931 con motor/CASE A377 | | 990 con motor/DAVID BROWN 455011 | | 8825, 8825HP con motor/CUMMINS 3.9L | | | | |
| ACEITE | G-31 | COMBUSTIBLE | G-296-B | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | J903640 | | |
| ACEITE | GP-34 | | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 | J843760 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-18 | A58712 | | |
| | | | | ACEITE | GP-390 | J908616 | | |
| 931 con motor/CASE A401D | | 990 SELECTAMATICS, 990A SELECTAMATICS con motor/A DIESEL | | 8840 con motor/CUMMINS 3.9L | | | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | J903640 | | |
| ACEITE | GP-34 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296-B | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | A58712 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | ACEITE | GP-81 | ACEITE | GP-81 | D62845 | | |
| | | | | ACEITE | GP-390 | J908616 | | |
| 931, 932, 933 con motor/CASE A401BD | | 990B con motor/A DIESEL | | AIRE | GAK-216 | 924779-C2 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | ACEITE | GP-69 | AIRE | GA-416 | 537335-R3 | | |
| | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | | | | | |
| 932 con motor/CASE A377 | | AIRE, SECUNDARIO | GA-361 | | | | | |
| ACEITE | G-31 | | | 8850, 8850HP con motor/CUMMINS 5.9L | | | | |
| ACEITE | GP-34 | 990B SELECTAMATICS, 995 SELECTAMATICS, 996 SELECTAMATICS | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | J903640 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | A58712 | | |
| | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 | ACEITE | GP-178 | J908615 | | |
| 932 con motor/CASE A401D | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296-B | WDX1002S con motor/A DIESEL | | | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 | ACEITE | GP-81 | ACEITE, AUXILIAR HIDRAULICO | GP-34 | 86632018 | | |
| ACEITE | GP-34 | | | HIDRAULICO (REQUIERE 2) | GP-34 | 86632018 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | | | COMBUSTIBLE, SEPARADOR DE AGUA | GPP-1122 | 87803194 | | |
| 933 con motor/CASE A377 | | 995 con motor/A DIESEL | | ACEITE | GP-737 | 87803261 | | |
| ACEITE | G-31 | ACEITE | GP-36 | AIRE, RADIAL PRIMARIO | GA-853R | 222421A1 | | |
| ACEITE | GP-34 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | | | | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | AGUA | GP-2071W | | | | | |
| | | | | WDX1202 con motor/A DIESEL | | | | |
| 933 con motor/CASE A401D | | 995 con motor/DAVID BROWN 455011 | | ACEITE, AUXILIAR HIDRAULICO | GP-34 | 86632018 | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1173 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 | HIDRAULICO (REQUIERE 2) | GP-34 | 86632018 | | |
| ACEITE | GP-34 | D310G con motor/CASE G188D | | COMBUSTIBLE, SEPARADOR DE AGUA | GPP-1122 | 87803194 | | |
| HIDRAULICO | GP-66 | ACEITE | GP-1 | AIRE DE CABINA, RADIAL | GA-853R | 222421A1 | | |
| | | AIRE | GA-16 | AIRE, RADIAL, PRIMARIO | GA-697R | 392120A1 | | |
| | | AIRE | GAK-16 | | | | | |
| 940 con motor/CASE A377 | | G310G con motor/CASE G148 | | WDX1202S con motor/A DIESEL | | | | |
| ACEITE | G-31 | ACEITE | GP-1 | ACEITE, AUXILIAR HIDRAULICO | GP-34 | 86632018 | | |
| | | | | HIDRAULICO (REQUIERE 2) | GP-34 | 86632018 | | |
| 950 SERIES con motor/A DIESEL | | CASE / INTERNATIONAL | | | COMBUSTIBLE, SEPARADOR DE AGUA | GPP-1122 | 87803194 | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-296 | HILERADORAS | | | AIRE DE CABINA, RADIAL | GA-853R | 222421A1 | |
| | | 6000, 6500 con motor/A GASOLINA | | | AIRE, RADIAL, PRIMARIO | GA-697R | AF25492 | |
| 970 con motor/CASE A377 | | GASOLINA, PLASTICO | | | | | | |
| ACEITE | GP-1 | GASOLINA, PLASTICO | GG-5 | WDX1902, WDX2302 con motor/7.5L | | | | |
| AIRE | GA-403 | | | ACEITE, AUXILIAR HIDRAULICO | GP-34 | 86632018 | | |
| AIRE | GAK-403 | 6000, 6500 con motor/CUMMINS 3.9L | | HIDRAULICO (REQUIERE 2) | GP-34 | 86632018 | | |
| | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | AIRE DE CABINA, RADIAL | GA-853R | 222421A1 | | |
| 970 con motor/CASE A377D | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | AIRE, RADIAL, PRIMARIO | GA-697R | AF25492 | | |
| ACEITE | GP-1 | ACEITE | GP-390 | | | | | |
| ACEITE | GP-54 | | | CASE / INTERNATIONAL | | | | |
| AGUA | GP-2071W | 8820, 8830 con motor/A GASOLINA | | PISCADORAS DE ALGODÓN | | | | |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | ACEITE | GP-81 | 1822 con motor/CUMMINS 68TA590 | | | | |
| AIRE | GA-403 | AIRE | GAK-216 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | J903640 | | |
| AIRE | GAK-403 | AIRE | GA-416 | ACEITE | GP-69 | A184775 | | |
| | | GASOLINA, PLASTICO | GG-5 | AGUA | GP-2071W | A77544 | | |
| | | GASOLINA, METALICO | GG-5 L | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-18 | A58712 | | |

APLICACIONES AGRÍCOLA
FARM APPLICATIONS

| MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM | MARCA-MODELO-MOTOR MAKE-MODEL-ENGINE | OEM OEM |
|---|------------|--|------------|---|------------|
| DEUTZ (continuación) | | DEUTZ (continuación) | | DEUTZ (continuación) | |
| TRACTORES | | TRACTORES | | TRACTORES | |
| D7207C con motor/A DIESEL | | DL75 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX140, DX160A con motor/DEUTZ BF6L913 | |
| ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE | G-1173 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-1122 |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-1122 | | P550509 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | DL900 SOBRE ORUGAS, DP900 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SIMPLE | GP-1122 |
| | | ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| D7506 con motor/DEUTZ F6L912 | | DP1500 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | ACEITE | GP-77 |
| | | ACEITE | GP-54 | | |
| D7506A con motor/DEUTZ F4L912 | | COMBUSTIBLE, BOMBA DE INYECCION EN LINEA | GP-1122 | DX3.50, DX3.10, DX3.30 con motor/DEUTZ F3L912 | |
| ACEITE | GP-54 | | 1161341 | ACEITE | GP-54 |
| | | DP2100 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE | GP-1122 |
| D7807, D7807A con motor/DEUTZ F4L913 | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | GP-54 | | 1168398 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| | | DR100 SOBRE ORUGAS, DR120 SOBRE ORUGAS, DR1250 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| D7807C con motor/DEUTZ F4L913 | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | | |
| ACEITE | GP-36 | DR150P SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX3.60, DX3.90, DX3.65, DX3.70 con motor/DEUTZ F4L912 | |
| ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE | G-1123 | ACEITE | GP-54 |
| COMBUSTIBLE | GP-1122 | | 1161341 | COMBUSTIBLE | GP-1122 |
| | | DR1800P SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| D8005 con motor/DEUTZ F6L812 | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | G-330 | | 1168398 | | |
| COMBUSTIBLE, SIN CUBIERTA | G-1123 | DR50 SOBRE ORUGAS, DR500 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX4.10, DX4.30, DX4.31, DX4.50, DX4.51 con motor/DEUTZ F4L913 | |
| COMBUSTIBLE, CON CUBIERTA | G-1123F | ACEITE | G-330 | ACEITE | GP-54 |
| | | COMBUSTIBLE | 1168443 | COMBUSTIBLE | GP-1122 |
| D8005 con motor/DEUTZ F6L812D | | DR75 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE | G-1173 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| | | | P550509 | | |
| D8006, D8006A con motor/DEUTZ F6L912 | | DR750 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX4.70 con motor/DEUTZ F4L913 | |
| ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE, CARTUCHO | G-1123 | ACEITE | GP-54 |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-1122 | ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE | GP-1122 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | COMBUSTIBLE, SELLADO | GP-1122 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| | | | 1174421 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| D9006, D9006A con motor/DEUTZ F6L912 | | DR900 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | AIRE, PRIMARIO | GAK-458 |
| ACEITE | GP-54 | ACEITE | GP-54 | AIRE, SECUNDARIO | GA-459 |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | | 1174421 | | |
| COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 | DRM120 SOBRE ORUGAS, DRM1250 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX6.05, DX6.07, DX6.10 con motor/DEUTZ F6L912 | |
| | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | ACEITE | GP-54 |
| DK100 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | | 1168398 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | G-31 | DX110 con motores/DEUTZ F5L912, DEUTZ F6L912 | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| | | ACEITE | GP-54 | | |
| DK40 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | DX6.30 con motor/DEUTZ F6L912 | |
| COMBUSTIBLE | G-1121 | | 1160038 | ACEITE | GP-54 |
| | | DX110 con motores/DEUTZ F5L912, DEUTZ F6L912 | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| DK60BBA SOBRE ORUGAS, DK75 SOBRE ORUGAS, DK75A SOBRE ORUGAS, DK75B SOBRE ORUGAS, DK75BF SOBRE ORUGAS, DK60A SOBRE ORUGAS, DK60B SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| ACEITE | G-31 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | AIRE, PRIMARIO | GAK-458 |
| | | COMBUSTIBLE, SIMPLE | GP-1122 | AIRE, SECUNDARIO | GA-459 |
| | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 | | |
| DK90 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 | DX6.50, DX7.10 con motor/A DIESEL | |
| ACEITE | G-31 | AIRE | GAK-458 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| | | AIRE | GA-459 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| | | | 4319257 | ACEITE | GP-77 |
| DXK100 SOBRE ORUGAS, DL120 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | | 4319256 | | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | DX110A con motor/DEUTZ F5L912 | | DX7110 con motor/A DIESEL | |
| | | ACEITE | GP-54 | ACEITE | GP-54 |
| | | | 1174421 | | |
| DL1250P SOBRE ORUGAS con motor/DEUTZ F6L312 | | DX120, DX120A con motor/A DIESEL | | DX8.30 con motor/A DIESEL | |
| COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | G-1123 | ACEITE | GP-54 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| | | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-1122 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| DL150 SOBRE ORUGAS, DL150P SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | ACEITE | GP-77 |
| ACEITE | GP-54 | AIRE | GAK-458 | AIRE, PRIMARIO | GA-405 |
| | | AIRE | GA-459 | | |
| DL50 SOBRE ORUGAS, DL500 SOBRE ORUGAS con motor/A DIESEL | | DX130, DX160 con motor/A DIESEL | | DX80, DX85A, DX80A, DX85 con motor/A DIESEL | |
| ACEITE | G-330 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GP-1122 | ACEITE | GP-54 |
| | | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GP-1122 | COMBUSTIBLE, PRIMARIO | GPP-1122 |
| | | ACEITE | GP-77 | COMBUSTIBLE, SECUNDARIO | GPP-1122 |
| | | | 1174420 | | |