

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO



DIVISION DE INGENIERÍA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA COSECHADORA-TRILLADORA 9795
MASSEY FERGUSON

Por:

ABENAMAR AVISAI RAMÍREZ ESPINOZA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO MECÁNICO AGRÍCOLA

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA COSECHADORA- TRILLADORA

9795 MASSEY FERGUSON

POR:

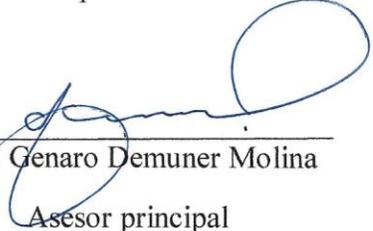
ABENAMAR AVISAI RAMÍREZ ESPINOZA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título del:

INGENIERO MECÁNICO AGRÍCOLA

Aprobada por el comité de Asesoría:


M.C. Genaro Demuner Molina

Asesor principal


M.C. B. Elizabeth de la Peña Casas

Coasesor


Ing. Héctor Emilio González Ramírez

Coasesor




Dr. Luis Samaniego Moreno

Coordinador de la División de Ingeniería

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios

A mi padre Dios por darme tan más bello regalo que es vivir, por ser mi guía y llenar mi camino de luz y esperanza en todo momento, por fortalecer mi alma mi cuerpo y mi mente y por ser mi mano de gran apoyo en los momentos más difíciles como también los más felices de mi vida.

A mi alma mater

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Por haberme abierto sus puertas y obsequiarme tan grata oportunidad de formarme profesionalmente como profesionista inculcándome valores, ética y una visión más amplia para ser una mejor persona, una persona de provecho y desarrollarme como tal. Por regalarme momento y experiencias inolvidables a lado mis compañeros. Presumo orgullosamente que soy *Buitre de la Narro*

A mi asesor y maestros

Agradezco al *M.C. Genaro Demuner Molina* por brindarme su apoyo y asesoría para la realización de este proyecto, a mis maestros del Departamento de Maquinaria Agrícola, a todos y cada uno de ellos por su comprensión, paciencia y apoyo a lo largo de mi formación, así como haberme brindado sus conocimientos y sabiduría.

A mis compañeros

Jehu Juárez León, Fabian Sánchez Luna, Jesús Cesar Diaz Santoyo, Ricardo Antonio Ramírez Mendoza, Joel Castillo y Rusbi Méndez.

Gracias por brindarme su amistad incomparable durante el proceso de mi formación profesional y por vivir momentos inolvidables con ustedes, quiero que sepan que los quiero y los admiro mucho.

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado a las personas que sin su ayuda no hubiese podido culminar mi formación y no podría ser quien soy.

¡¡Con todo mi amor, respeto y admiración para ustedes!!

A mis padres

Sr. Galaciel Marín Ramirez Reyes y Sra. Lilia Espinoza Barrios

Gracias padres míos principalmente por darme la vida, gracias por sus regaños de reflexión y por sus grandes consejos tan sabios que guían mi vida. Estoy en deuda con ustedes, Dios y la vida por todo lo que me han brindado, es por eso que les dedico estas sencillas pero significativas palabras llenas de cariño como muestra de amor respeto y admiración que les tengo.

A mi Abuela

Andina Reyes

Mi segunda madre gracias por sus palabras tan sabias por sus platicas llenas de fuerza y motivación para seguir a delante.

A mis hermanas y hermano

Dalia Mercedes Ramírez Espinoza, Leyma Deysi Ramírez Espinoza, Darwin Galaciel Ramírez Espinoza

Gracias por que de una u otra manera contribuyeron con su apoyo amor y comprensión mutuo durante el tiempo de mi formación profesional. Quiero que sepan que los amo mucho que los llevo en mi mente y corazón en cada momento, son personas especiales para mí y para mi vida.

María Guadalupe Rodríguez Martínez

Gracias por acompañarme con, paciencia, comprensión y amor en el trascurso de esta etapa tan importante en mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	II
DEDICATORIA	III
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS	4
METODOLOGÍA	4
I. DESARROLLO DEL TEMA	5
1.1. Importancia del mantenimiento preventivo	5
1.2. Sistemas de mantenimiento	5
1.2.1. Sistema de lubricación	5
1.2.2. Sistema de enfriamiento	6
1.2.3. Sistema de admisión y escape.....	7
1.2.4. Sistema eléctrico	7
1.2.5. Sistema de limpieza.....	8
1.2.6. Sistema hidráulico	8
1.2.7. Sistema de combustible	8
1.3. Ciclos del mantenimiento preventivo	9
1.4. Partes del motor de combustión interna	10
1.5. Funcionamiento del motor de combustión interna	10
1.6. Componentes de la cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson	12
1.7. Funcionamiento de la cosechadora- trilladora 9795 Massey Ferguson	12
1.8. Tablas de mantenimiento preventivo cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson	15
1.9. Comparativa de mantenimiento preventivo con la cosechadora-trilladora 540 C Challenger de Caterpillar	25
II. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	32
III. LITERATURA CITADA	33
IV. ANEXO	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.2: Sistema de enfriamiento	6
Figura 1.2.3: Sistema de admisión y escape	7
Figura 1.2.4: Distribución del sistema eléctrico.....	7
Figura 1.2.6: Distribución del sistema hidráulico	8
Figura 1.2.7: Distribución del sistema de combustible	9
Figura 1.3: Ciclos del mantenimiento preventivo	9
Figura 1.4: Partes del motor de combustión interna.....	10
Figura 1.5: Ciclo de combustión.....	11
Figura 1.6: Componentes de la cosechadora-trilladora 9705 Massey Ferguson.....	12
Figura 1.7: Operación general de la cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson.....	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.8.1: Lubricación y mantenimiento 10 horas o diarias	15
Tabla 1.8.2: Lubricación y mantenimiento cada 50 hora o semanalmente	17
Tabla 1.8.3: Lubricación y mantenimiento cada 100 horas	21
Tabla 1.8.4: Mantenimiento cada 250 horas	22
Tabla 1.8.5: Lubricación y mantenimiento cada 500 horas o por temporada.	23
Tabla 1.8.6: Mantenimiento cada 1000 horas	24
Tabla 1.9.1: Lubricación y mantenimiento del motor.....	25
Tabla 1.9.2: lubricación y mantenimiento del eje trasero y delantero.....	26

Tablas 1.9.3: Mantenimiento sistema de limpieza.....	28
Tabla 1.9.4: lubricación y mantenimiento del sistema hidráulico.....	29
Tabla 1.9.5: Mantenimiento del sistema eléctrico.....	30
Tabla 1.9.6: Mantenimiento de cabina.....	31

INTRODUCCION

La productividad es un importante indicador de efectividad de las maquinas ya que estas representan el trabajo y la explotación realizado, de lo cual deriva la importancia del mantenimiento teniendo las máquinas y sus componentes confiables (Miranda *et al.*, 2015).

La mecanización radica en la incorporación de diferentes máquinas, equipos y sistemas en el proceso productivo de explotaciones agrícolas, con el propósito de lograr una mayor eficiencia técnica, social y económica, que permitan el incremento en la producción, sin degradar los recursos naturales (Aristizábal *et al.*, 2012).

Hervás (2017), argumenta que; el mantenimiento se determina como una acción necesaria, la cual permite conservar y restituir un equipo aun estado concreto proporcionando un desempeño en condiciones óptimas de rendimiento y seguridad. Orozco (2013) menciona que al mantenimiento preventivo como una serie de actividades: desmontaje-recuperación o sustitución-montaje-pruebas y verificaciones.

La correcta operación y el mantenimiento adecuado de los equipos agrícolas han sido preocupación desde el momento que comenzó su construcción, debido a que si falla una pieza esencial del equipo se parara todas las operaciones. Es donde aquí el servicio de mantenimiento preventivo juega un papel importante en los equipos.

Los puntos principales del mantenimiento preventivo mencionados por Augsburger (1990), son los siguientes:

- Operación adecuada del equipo
- Mantenimiento periódico y regular del equipo
- Protección del equipo de las condiciones del medio ambiente

El mantenimiento preventivo es una actividad ejecutada para prevenir y detectar condiciones que lleven a interrupciones en la actividad del equipo, la cual es programada cíclicamente (Daniel 2009).

La presente investigación tiene como propósito ser útil como material de apoyo para los alumnos del departamento de maquinaria agrícola y otras especialidades. Así este material

permitirá a los alumnos explicar en qué consiste un servicio de mantenimiento preventivo y él porque es muy importante realizarlo. Con esto el alumno tendrá más información concreta y profundizada.

El beneficio de esta investigación radica como manual para los alumnos del departamento de maquinaria agrícola y otras especialidades, con esto el alumno tendrá los conocimientos necesarios en los diferentes servicios de mantenimiento para una cosechadora-trilladora.

Por otra parte, el alumno interesado en desarrollar prácticas profesionales en el área de mecanización tendrá más información para desarrollarse en este ámbito.

ANTECEDENTES

A través de la historia de la agricultura el hombre ha fabricado herramientas manuales y acopladas a animales, obteniendo eficiencia y productividad, facilitando las labores agrícolas. Hoy en día el desarrollo de la tecnología proporciona herramientas y equipos de mayor potencia con grandes capacidades de operación (Cortez *et al*, 2009).

La evolución de las cosechadoras cuenta con más de 100 años de existencia, apareciendo por primera vez en el oeste americano, estas eran accionadas con ruedas en el suelo y eran tiradas por grandes caballos. El inicio de la trilladora se registra en 1788 cuando A. Meikle, un escocés patenta una maquina trilladora. Los esfuerzos para desarrollar máquinas para cosechar se concentraron en el siglo XIX. Presentándose la segadora cortadora como el invento más destacado presentado por Cyrus McCormick en 1831 (Hernández, 2000).

La mecanización agrícola es fundamental en el incremento de la producción permitiendo aumentar áreas y técnicas de cultivo reduciendo el esfuerzo físico humano. Promoviendo el crecimiento económico mediante mayores rendimientos por territorio y ampliación de áreas cultivadas (Cuauhtémoc, 2011).

El desarrollo de la mecanización impulso a desarrollar máquinas que realicen labores simultáneas en un solo paso. Las cosechadoras en sus comienzos eran maquinas accionadas por un tractor, cortaban el cultivo y este era procesado por otra máquina, en la actualidad las cosechadoras-trilladoras manejan un sistema de dirección diferente al de un tractor, las ruedas traseras son las directrices y las ruedas delanteras son las motrices, esto debido a que soportan mayor peso y ofrecen mayor tracción (Méndez 2015).

La problemática se debió a la mayoría de agricultores y operarios que no tienen la conciencia de inversión en capacitación sobre el estudio de sus máquinas como su; operación, ajuste y mantenimiento, lo que lleva a una mala operación, sobrepasando los límites de operación presentando consecuencias de roturas y fallas las cuales producen grandes costos de reparación (Ortiz, 2009).

OBJETIVOS

General

- Establecer las actividades de operación de mantenimiento preventivo en una cosechadora agrícola, así como comprender su importancia.

Específicos

- Comprender la importancia de la realización frecuente de mantenimiento preventivo.
- Brindar material de apoyo a estudiantes de maquinaria agrícola y otras especialidades, que facilite la comprensión de dicha actividad.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se realizó mediante los siguientes procedimientos metodológicos:

- Navegación y consultas de fuentes en internet
- Investigación documental
- Métodos prácticos: Observación y entrevista
- Métodos teóricos: Inductivo, deductivo y análisis

I. DESARROLLO DEL TEMA

1.1. Importancia del mantenimiento preventivo

Zertuche (1999), señala que el mantenimiento preventivo se realiza con el propósito de reducir fallas futuras del equipo y a la vez maximizando el beneficio del mismo.

Importancia de realizar mantenimiento preventivo:

1. Reducción de fallas
2. Realizar mantenimiento preventivo periódicamente particularmente cuando el equipo esté operando en actividades pesadas.
3. Ahorros en costo de operación
4. Los egresos generados en el mantenimiento del equipo son reflejados a futuro en los ahorros de reparación del mismo, durante su periodo de vida de servicio. Por ejemplo; el anillado de los pistones del motor reduce el consumo de aceite y evita una falla mayor como el desbiele.
5. Ahorro en tiempo
6. El tiempo invertido en el mantenimiento preventivo es menor que el tiempo de mantenimiento correctivo. Retomando el ejemplo anterior, el anillado de los pistones de un motor dura de 2 a 3 días cuando el mantenimiento preventivo dura 1 a 3 horas.
7. Seguridad en el equipo
8. El mantenimiento preventivo impide que el equipo trabaje en un rendimiento no óptimo o pobre, evitando la pérdida de tiempo.

1.2. Sistemas de mantenimiento

1.2.1. Sistema de lubricación

La importancia del sistema de lubricación radica en aumentar la vida útil del equipo minimizando los efectos de fricción, reduciendo la generación de calor y el consumo extra de energía (Pilay *et al.*, 2015).

Principales funciones de la lubricación:

1. Lubricar; la lubricación facilita el deslizamiento entre superficies, reduciendo la fricción el desgaste y generando un ahorro energético.
2. Refrigeración; reduce el incremento de temperatura que es obtenido del roce continuo de las piezas en contacto, la función del lubricante en este contexto es minimizar las zonas de calor de mayor fricción, teniendo como actividad el traslado de áreas calientes a áreas frías.

1.2.2. Sistema de enfriamiento

La importancia del sistema de enfriamiento radica en mantener constante la temperatura del motor e impidiendo que se sobrecaliente, por medio de agua y aire (Cervantes, 2010). El giro del cigüeñal provoca el giro del ventilador, creando un flujo de corriente de aire frío a través del núcleo del radiador, extrayendo el calor del líquido refrigerante llevándolo a la atmosfera, la banda acciona la bomba de agua, que con la turbina hace circular el líquido a través de las cámaras y conductos internos de la cabeza.

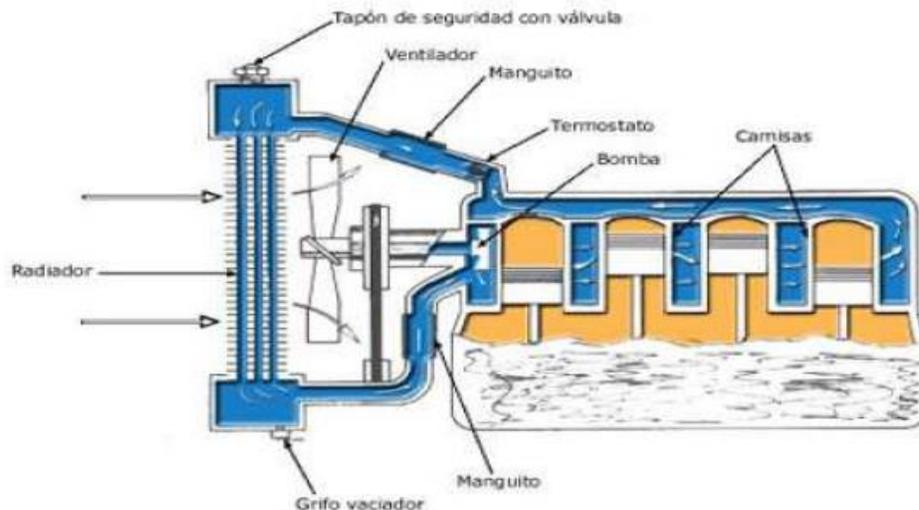


Figura 1.1.2: Sistema de enfriamiento

(Fuente: *Agricultural mechanization: management, selection and administration of machinery for the Field operations*)

1.2.3. Sistema de admisión y escape

Zertuche (1999), expresa que el sistema de admisión suministra oxígeno o la mezcla química y temperatura apropiada al motor para una buena combustión. El sistema de escape guía los gases contaminantes calientes y ruidosos lejos del motor.

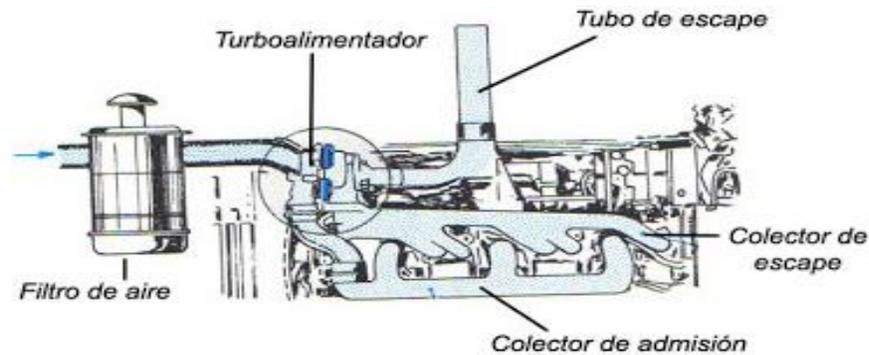


Figura 1.2.3: Sistema de admisión y escape

(Fuente: *Tractors parts catalog. Maquinaria agrícola*)

1.2.4. Sistema eléctrico

Avilés *et al.*, (2011), argumentan que el sistema eléctrico está formado por un acumulador de energía, y 3 sistemas; arranque, carga y luces. Las cuales cumplen tres funciones importantes: genera energía para el arranque del motor, recarga energía al acumulador (batería) y suministra energía para el funcionamiento de los diferentes accesorios eléctricos del equipo (luces, indicadores, tablero etc.). (Figura 1.2.4: Distribución del sistema eléctrico).

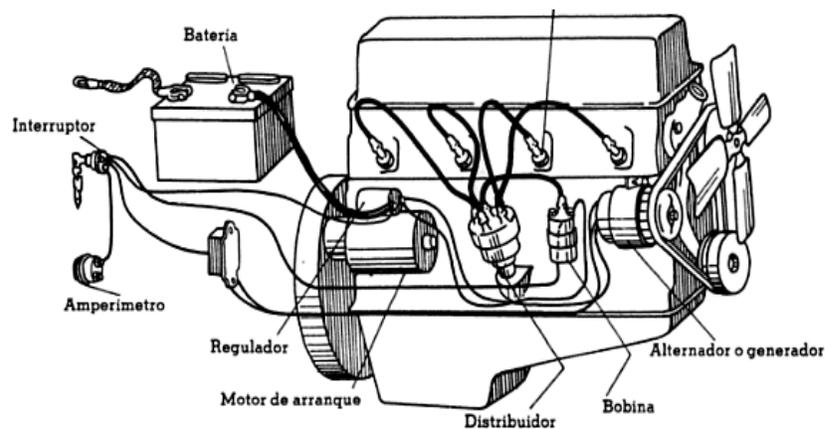


Figura 1.2.4: Distribución del sistema eléctrico

(Fuente: <http://sistemaelectricodeuntractoragricola.blogspot.com/>)

1.2.5. Sistema de limpieza

Pilay *et al.*, (2015), mencionan que es importante realizar mantenimiento de limpieza, ya que partículas como; el polvo, arena o residuos de carbón pueden generar un mayor desgaste y corrosión de las superficies, el lubricante permite mantener el equipo limpio.

1.2.6. Sistema hidráulico

Macías *et al.*, (2003), mencionan que el sistema hidráulico está compuesto por depósito de aceite, bomba hidráulica, caja de control, cilindros hidráulicos, tubos y válvulas esféricas, mismos que facilitan la transmisión de fuerza a distancia sin la necesidad de conexiones mecánicas, ofreciendo ventajas como: acoplar herramientas integrales y operar cilindros remotos de maquinarias de arrastre (Figura 1.2.6: Distribución de sistema hidráulico).

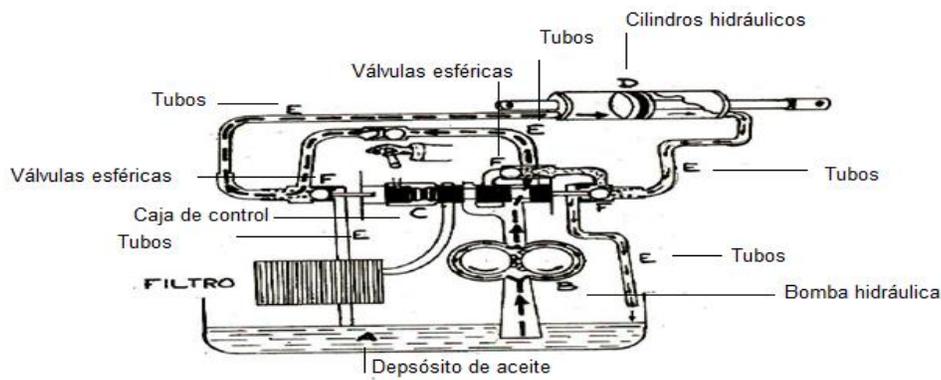


Figura 1.2.6: Distribución de sistema hidráulico

(Fuente: *Manual del tractor agrícola Manual para el mantenimiento*)

1.2.7. Sistema de combustible

Los componentes del sistema de combustible se muestran en la figura. todo estos trabajan en conjunto para cumplir la función transportar el combustible a la cámara de combustión en el momento oportuno con la dosis exacta. Esto depende de la sincronización del movimiento del cigüeñal, el árbol de levas y de la calibración de los inyectores (Ortiz, 2009).

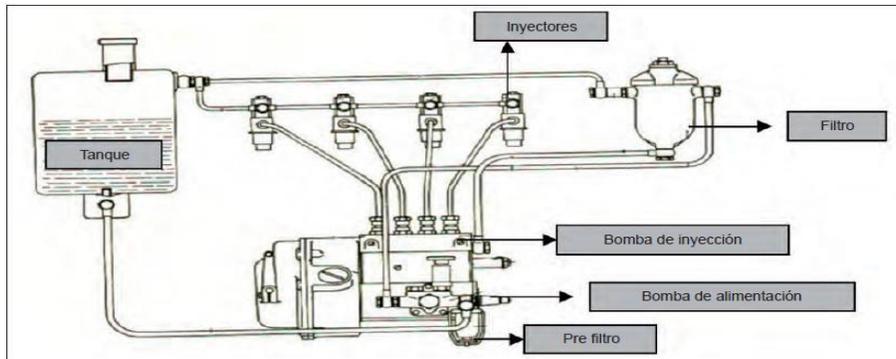


Figura 1.2.7: Distribución del sistema de combustible

(Fuente: <https://www.itson.mx>)

1.3. Ciclos del mantenimiento preventivo

Ruiz (2009), menciona que los ciclos del mantenimiento preventivo están compuestos por periodos de funcionamiento óptimo del equipo, los cuales el nivel de rendimiento descende desde un nivel óptimo hasta un punto donde alcanzan el límite de confiabilidad. El límite de confiabilidad determina la frecuencia del mantenimiento cada vez que el equipo llegue a este punto.

El mantenimiento restablece las condiciones óptimas de trabajo, garantizando confiabilidad hasta su próxima intervención (Figura 1.3: Ciclos del mantenimiento preventivo).

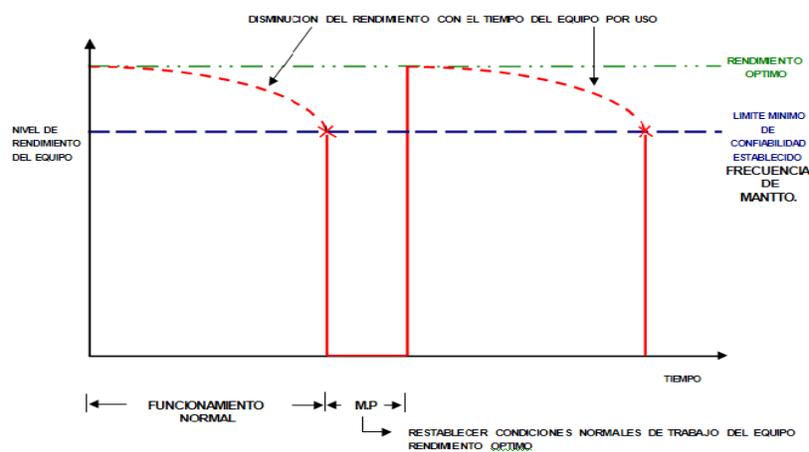


Figura 1.3: Ciclos de mantenimiento preventivo

(Fuente: *Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa inverglobal INC LTDA*)

1.4. Partes del motor de combustión interna

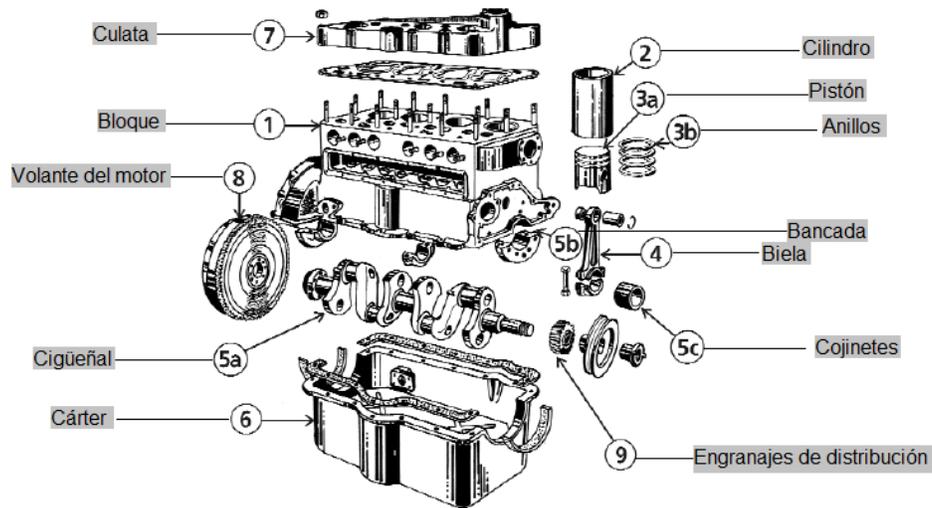


Figura 1.4: Partes del motor

(Fuente: *El tractor en cultivos intensivos nociones de uso y funcionamiento 2011*)

1.5. Funcionamiento del motor de combustión interna

Consuegra (2007), argumenta que el motor es el encargado de transformar la energía química a energía mecánica. La transformación en el motor se realiza de acuerdo a un ciclo cerrado, utilizando oxígeno a presión atmosférica en los sistemas sobrealimentados y la inyección de combustible líquido el cual se enciende por la alta temperatura generada a causa de la compresión del oxígeno.

Martínez (2007), enumera el funcionamiento del motor de combustión interna en cuatro tiempos secuenciales de la forma siguiente:

Admisión: Las válvulas de admisión se abren para dejar entrar el oxígeno o la mezcla química a la cámara de combustión.

Compresión: El pistón comienza su carrera del punto muerto inferior al punto muerto superior comprimiendo el oxígeno.

Expansión o explosión: Cuando el pistón está cerca del punto muerto superior se inyecta el combustible finamente pulverizado, que al entrar en contacto con el oxígeno se combustiona.

Escape: Se abre la válvula de escape para luego el pistón dirigirse al punto muerto superior guiando al exterior los gases generados por la combustión.

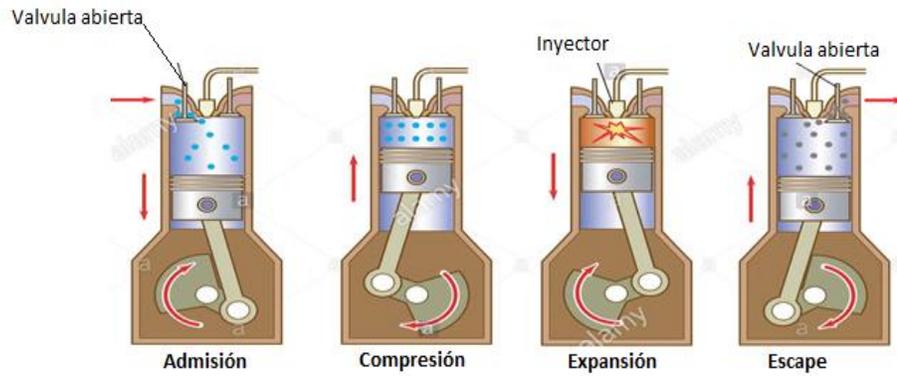
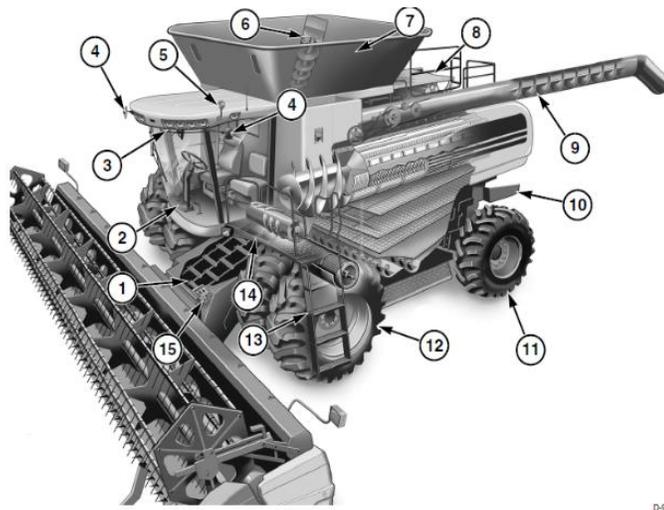


Figura 1.5: Ciclo de combustión

(Fuente: <http://mecanicaautomotores.blogspot.com/2013/04/ciclo-de-trabajo-motor-diesel.html>)

1.6. Componentes de la cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson



- 1. Alimentador
- 2. Cabina del operador

- 3. Luces de techo
- 4. Espejos retrovisores
- 5. Luz de baliza
- 6. Sinfín de carga del tanque de grano
- 7. Tanque de grano
- 8. Compartimiento del motor
- 9. Sinfín de descarga del tanque de grano
- 10. Desmenuzadora de paja
- 11. Eje de la dirección
- 12. Eje del mando
- 13. Escalera de la plataforma del operador
- 14. Plataforma del operador
- 15. Conexión de cabezal de un solo punto

Figura 1.6: Componentes de la cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson

(Fuente: 9695/9795 libro de instrucciones del operador)

1.7. Funcionamiento de la cosechadora- trilladora 9795 Massey Ferguson

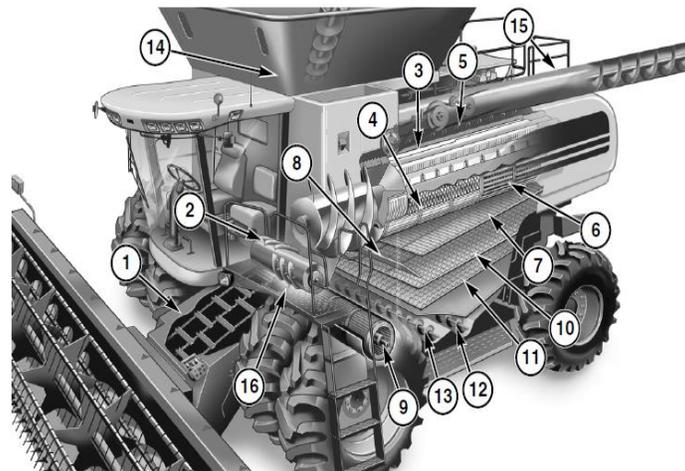


Figura 1.7: Operación general de la cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson

(Fuente: 9695/9795 libro de instrucciones del operador)

La operación general de la trilladora contempla cuatro funciones siguientes:

Corte y alimentación: En corte y alimentación, la cosecha es recogida por el cabezal el cual está sujeto por la caja del alimentador. El cabezal utiliza un carrete para introducir la cosecha en el sinfín del cabezal, inmediatamente de que las cuchillas cortan la cosecha y el sinfín del cabezal la transporta con dirección hacia al alimentador (1). El alimentador transporta la cosecha por medio de su elevador hacia la parte delantera del batidor (2) y por consiguiente este es transferido al área de la entrada del rotor (3). Abajo del batidor está ubicada un filtro o trampa (16) esto con el fin de detener piedras y otros objetos recolectados en la cosecha.

Trilla: El rotor ejecuta 4 funciones cuando la cosecha se mueve de forma giratoria de adelante -atrás.

- Entrada
- Trilla
- Separación
- Descarga

Las aletas en espiral del sinfín impulsan la cosecha alrededor del rotor llevándola al área de trilla. El trillado y la separación inicial se cumple en la zona de trilla cuando interactúan las barras rotativas del cilindro y el cóncavo estático con rejillas abiertas (4). Las paletas de guía helicoidales (5) manda hacia atrás la cosecha en un recorrido circular permitiendo que la cosecha pase repetidas veces sobre el cóncavo.

Separación: La fuerza centrífuga lleva el grano y residuos(paja) por la rejilla (6) mandando los residuos a la jaula del rotor. Nuevamente el movimiento en espiral de la cosecha obliga que está pase repetidas veces por encima de las rejillas de separación hasta que la cosecha llegue a su extremo.

La cosecha es inducida hacia la tolva de descarga, por medio de palas, donde la cosecha es trasladada a un esparcidor de paja, una desmenuzadora o descargarse directamente sobre el suelo.

Limpieza: El grano, los residuos y las cabezas que no se trillaron penetran las rejillas del separador transportándose a la zapata de limpieza mediante el recipiente de retorno del separador (7), los cuales son trasladados de la parte delantera del retorno del separador a un

recipiente y cascada corta (8), que a su vez descarga la mezcla a través de un peine hacia el frente del tamiz de la zaranda.

El ventilador de limpieza (9) proporciona aire con el objetivo de mantener la paja en suspensión durante el proceso de limpieza en la zapata. La ráfaga de aire que pasa por la zaranda recíprocante y ajustable (10) esta separa y sopla la paja fuera de la cosechadora mandando el grano y cola al tamiz de limpieza (11) y este realiza la limpieza final. El grano limpio cae a través del tamiz al canal del sinfín de grano limpio transportándose por medio de la serie de palas del elevador hasta el sinfín del tanque de grano (13).

El tanque de grano (14), es descargado por medio del sinfín de descarga (15). Mientras que las colas y las pajas siguen el retorno hasta el extremo del tamiz y al canal del sinfín de retorno (12) para su procesamiento (Manual de cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson 2008).

1.8. Tablas de mantenimiento preventivo cosechadora-trilladora 9795 Massey Ferguson

Tablas de frecuencia de lubricación y mantenimiento propuestas por (Massey Ferguson, 2008).

Tabla 1.8.1: Lubricación y mantenimiento 10 horas o diarias

Lubricación y mantenimiento cada 10 horas o diaria		
Componente	Acción requerida	Información general
Polea de transmisión del ventilador de limpieza (mitad deslizante)	Lubrique una conexión	En la mezcla de la polea interior
Cojinete del pivote de la caja del alimentador	Lubrique las dos conexiones.	En cada lado del travesaño del bastidor delantero debajo de la cabina.
Batidor a la polea de guía del eje auxiliar de la caja del alimentador	Lubrique una conexión.	En el lado derecho de la caja del alimentador.
Polea de transmisión de velocidad variable del cabezal de maíz (si tiene)	Lubrique las dos conexiones.	En el lado derecho de la caja del alimentador en la polea de transmisión v/s.
Cadenas de mando	Aceite las cadenas de transmisión (aceite con mayor frecuencia si opera la máquina en condiciones extremadamente polvorientas)	Consulte Cadenas de rodillos en esta sección.
Condensador del aire acondicionado	Revise que no haya residuos y acumulación de polvo en el serpentín. Limpie si es necesario	Condensador ubicado al frente del radiador
Cadenas y correas de transmisión	Haga una inspección general de todas las cadenas y correas de transmisión.	Consulte esta sección.
Rejilla de toma de aire del motor y pre filtro de aspiración	Revise abrazaderas de los extremos del tubo de aspiración	N/A

Compartimiento del Motor	Revise si hay acumulación de residuos, hojas, basura, etc. Limpie si es necesario	La acumulación de residuos, hojas y basura puede generar un riesgo de incendio.
Nivel de aceite del motor	Revise el nivel de aceite y complételo según sea necesario.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones
Nivel de aceite del depósito hidráulico	Revise el nivel de aceite hidráulico.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
Correa de transmisión de la bomba del rotor de propulsión hidrostática	Revise la tensión, y ajuste según sea necesario.	Esto es especialmente importante cuando se opera en terreno montañoso con el fin de asegurar que el motor ayude a frenar.
Refrigerante del radiador	Revise el nivel de refrigerante en el tanque de recuperación del radiador cuando la cosechadora esté sobre suelo nivelado y agregue refrigerante si es necesario	Use una solución de 50% de agua y 50% de anticongelante para diesel que sea bajo en sílica. No use anticongelantes que contengan ácidos orgánicos.
Núcleo del radiador y rejilla giratoria de admisión de aire	Verifique que el núcleo del radiador y la rejilla no tengan residuos ni polvo	Revise dos veces al día en condiciones de polvo extremas. Revise que la rejilla pueda girar libremente antes de prender el motor
Recipiente del separador (Cuando opere en condiciones de nieve y/o barro)	Revise si hay acumulación de material	Si es necesario, límpielo a través de la puerta de acceso lateral.
Recipiente de grano de la zapata	Revise si hay acumulación de material.	N/A
Ventilador transversal	Revise si hay acumulación de suciedad y basura	N/A
Tornillería de la rueda	Revise el par de apriete cada 10 horas o hasta que la tornillería de la rueda permanezca apretada	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto de la tornillería de la rueda.

Tabla 1.8.2: Lubricación y mantenimiento cada 50 hora o semanalmente

Lubricación y mantenimiento cada 50 horas o semanalmente		
Componente	Acción requerida	Información general
Pivote de la polea de guía de transmisión del elevador de grano limpio	Lubrique una conexión.	En el pivote del lado izquierdo.
Pivote de polea de guía de transmisión del piñón	Lubrique una conexión.	En el pivote del lado izquierdo.
Estrías del eje de la caja de engranajes del rotor	Lubrique una conexión.	Debajo del interruptor de desconexión de la batería
Pivote de la polea de guía de transmisión del ventilador de limpieza	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase de la parte delantera del elevador de grano limpio.
Cojinete frontal del rotor	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase de la parte delantera del elevador de grano limpio.
Pivote de la polea de guía de la transmisión del contra-eje del elevador de retorno	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase de la parte delantera del elevador de grano limpio.
Desmenzadora de paja/Polea de guía primaria del esparcidor	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase de la parte delantera del elevador de grano limpio.
Desmenzadora de Paja/Polea de guía secundaria del esparcidor	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase de la parte delantera del elevador de grano limpio.
Tubo de pivote del sinfín	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase delantero del lado izquierdo.
Polea de guía delantera de la transmisión del batidor	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase delantero del lado izquierdo.
Polea de guía de la transmisión del descargador	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase delantero del lado izquierdo.
Polea de guía de la transmisión del contra-eje principal	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase trasero del lado izquierdo.

Polea de guía de transmisión de la bomba de propulsión	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase trasero del lado izquierdo.
Polea de guía de transmisión de la bomba de rotor/propulsión	Lubrique una conexión.	En el banco de engrase trasero del lado izquierdo.
Maza de la polea de guía del pivote de la transmisión	Lubrique una conexión.	En el lado izquierdo de la caja del alimentador.
Pivote de polea de guía de transmisión de velocidad fija del cabezal	Lubrique una conexión.	En el lado derecho de la caja del alimentador.
Eje trasero estándar ajustable	Lubrique trece conexiones	Pivote central - Debajo del interruptor de desconexión de la batería – Una conexión. Pivotes de giro - cuatro conexiones. Articulaciones de barras – cuatro conexiones. Barra de la dirección – dos conexiones. Caja del eje - dos conexiones.
Eje auxiliar ajustable de las ruedas traseras	Lubrique once conexiones	Pivote central - En el banco de engrase trasero del lado izquierdo. -Una conexión. Pivotes de giro - ocho conexiones. Articulaciones de barras – dos conexiones.
Filtro de aire (del motor)	Revise que las conexiones de las mangueras estén bien apretadas.	Limpie o reemplace el elemento principal cuando lo indique la luz del monitor.
Aire acondicionado - Serpentín del evaporador de la correa del embrague del compresor	Revise la tensión, inspeccione y limpie el filtro de evaporación y el serpentín cuando sea necesario.	Ajuste si es necesario. Levante la unidad de aire acondicionado superior para tener acceso.
Baterías	Limpie la parte superior de las baterías y revise que las conexiones de los cables estén apretadas	Ubicadas en el lado izquierdo del bastidor.

Filtro de recirculación de la Cabina	Quite la parrilla y limpie	Localizada dentro de la cabina debajo de la consola del lado derecho.
Cóncavo	Revise la colocación y la nivelación del Cóncavo	
Filtro de aire de la cabina	Retire el filtro de la unidad de aire acondicionado y límpielo	Requiere limpieza con mayor frecuencia en condiciones demasiado polvorientas.
Zaranda y tamiz de la zapata del agitador	Retire toda la paja, mazorcas, etc. que se acumulen.	Revise los pernos de fijación de la zaranda y el tamiz
Cadenas y correas de transmisión	Revise la tensión. Reemplace o ajuste cuando sea necesario	
Elevadores - Grano limpio y rechazos	Revise la tensión de las cadenas de la banda transportadora	Consulte la sección del manual correspondiente.
Correas del motor	Verifique la condición de las correas y reemplácelas si es necesario.	Consulte la sección del manual correspondiente
Velocidad del motor	Revise la velocidad	Use el tacómetro digital ubicado en la cabina para realizar las inspecciones de rutina.
Cadena del alimentador	Revise la tensión de la cadena de la banda transportadora	No tense demasiado.
Enfriador de aceite hidrostático	Verifique que no haya paja y fibra en el núcleo. Limpie cuando sea necesario.	N/A
Tapa del tubo de llenado del depósito hidráulico	Retire y limpie	Use queroseno o cualquier otro disolvente apropiado.
Sistema hidráulico	Revise si hay fugas	N/A
Correa de transmisión de la bomba del rotor/propulsión hidrostática	Revise la tensión, y ajuste	Consulte la sección del manual correspondiente.
Control de bomba del mando de propulsión hidrostática	Revise el ajuste	Consulte la sección del manual correspondiente.
Correa de transmisión del contra-eje principal	Revise la tensión, y ajuste	Consulte la sección de este manual.

Transmisión del esparcidor o de la desmenuzadora de paja	Revise la tensión de la correa, y ajuste	N/A
Presión de los neumáticos	Revise e infle cuando sea necesario	Consulte la sección Especificaciones del manual.
Correa de transmisión del descargador	Revise la desconexión, y ajuste las guías de la correa cuando sea necesario	N/A
Filtro de combustible del motor principal	Drene el agua que se haya acumulado en el filtro de combustible	Coloque un trapo o recipiente debajo del filtro para que recoja el fluido antes de abrir la válvula de drenaje.
Eslabones y clavijas	Aceite ligeramente	N/A
Filtro de aire y filtro secundario del aire acondicionado	Retire el filtro de la parte de arriba de la cabina y el filtro de aire acondicionado de la parte de abajo de la cabina y límpielos	N/A
Aceite y filtro del motor (reemplácelos después de las primeras 50 horas y cada 250 horas a partir de entonces).	Drene el cárter e instale filtros nuevos. Llene el cárter con aceite nuevo hasta el nivel correcto usando el aceite que se recomienda.	N/A
Filtro de aceite hidrostático (reemplace después de las primeras 50 horas y cada 250 horas a partir de entonces.)	Reemplace los elementos filtrantes.	N/A
Polea impulsada del piñón	Revise el par de apriete después de las primeras 50 horas de operación y cada 250 horas a partir de entonces.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
Maza de transmisión del Piñón	Revise el par de apriete después de las primeras 50 horas de operación y cada 250 horas a partir de entonces.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
Perno del brazo del agitador	Revise el par de apriete después de las primeras 50 horas de operación y cada 250 horas a partir de entonces.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.

Filtro del respiradero del depósito hidráulico	Reemplace después de las primeras 50 horas de operación y cada temporada a partir de entonces.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
--	--	---

Tabla 1.8.3: Lubricación y mantenimiento cada 100 horas

Lubricación y mantenimiento cada 100 horas		
Componente	Acción requerida	Información general
Pasador del pivote de inclinación lateral (si tiene)	Lubrique una conexión.	En la parte central inferior del bastidor de inclinación lateral.
Rodillos de inclinación lateral, si tienen	Lubrique las dos conexiones.	Uno en cada extremo del bastidor de inclinación lateral.
Acopladores del eje	Lubrique las cuatro conexiones	Uno en cada acoplador interno y externo, ambos lados.
Polea de transmisión del elevador de retorno y embrague deslizante	Lubrique las tres conexiones	Debajo del tanque de grano en el lado derecho.
Junta del descargador del tanque de grano	Lubrique una conexión.	Debajo del lado derecho del tanque de grano hacia la parte delantera.
Eje de sinfín transversal del tanque de grano	Lubrique las dos conexiones.	En los extremos del lado derecho y del lado izquierdo del eje de sinfín transversal del tanque de grano.
Rueda motriz de mando del sinfín angulado	Lubrique una conexión.	Lado derecho del tanque de grano en la rueda motriz de sinfín angulado.
Polea de guía de la transmisión de la rejilla giratoria	Lubrique una conexión.	Conexión dentro de la rejilla giratoria
Tornillería de la rueda	Revise el par de apriete cada 10 horas o hasta que la tornillería de la rueda permanezca apretada	Revise el par de apriete cada 10 horas o hasta que la tornillería de la rueda permanezca apretada

Tabla 1.8.4: Mantenimiento cada 250 horas

Mantenimiento de 250 horas		
Componente	Acción requerida	Información general
Aceite del motor y filtro del motor (Reemplace después de las primeras 50 horas y cada 250 horas a partir de entonces).	Drene el cárter e instale filtros nuevos. Llene el cárter con aceite nuevo hasta el nivel correcto usando el aceite que se recomienda.	Indique claramente que se ha drenado el aceite del motor y que No se debe arrancar el motor de la cosechadora trilladora.
Caja de transmisión	Revise el nivel de aceite y complételo según sea necesario. Revise el respiradero.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
Cajas de los terminales de transmisión	Revise el nivel de aceite y complételo según sea necesario. Revise el respiradero	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
Filtro de aceite hidrostático (reemplace después de las primeras 50 horas y cada 250 horas a partir de entonces).	Cambie el elemento filtrante	N/A
Polea impulsada del piñón	Revise el par de apriete.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
Maza de transmisión del Piñón	Revise el par de apriete.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
Perno del brazo del agitador	Revise el par de apriete.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.

Tabla 1.8.5: Lubricación y mantenimiento cada 500 horas o por temporada.

Lubricación y mantenimiento cada 500 horas o por temporada		
Componente	Acción requerida	Información general
Cojinetes del eje de la zapata del agitador	Lubrique las dos conexiones.	En cada lado de la cosechadora trilladora.
Accionamiento de cambio de transmisión	Lubrique una conexión.	En el lado derecho de la transmisión
Cojinetes del eje del pedal de freno	Lubrique las dos conexiones.	Situado debajo de la cabina.
Fluido de frenos	Revise el nivel del fluido en el depósito auxiliar y llénelo cuando sea necesario.	El nivel del fluido debe estar a 6 mm (1/4”) de la parte superior. Consulte el fluido de freno correcto en la sección Especificaciones.
Limpieza de la caja del ventilador	Limpie la basura acumulada en la parte superior de la caja.	N/A
Elementos del filtro de aire del motor	Reemplace los elementos de limpieza de aire interiores y exteriores.	Reemplace los elementos cada año o cuando el monitor lo indique. Solo los elementos externos se pueden limpiar.
Filtro de combustible del Motor	Retire y deseche los filtros. Instale filtros nuevos.	No llene el filtro secundario de combustible antes de la instalación.
Cajas de los terminales de transmisión	Drene la caja de engranajes, enjuáguela y llénela hasta el nivel indicado con aceite limpio.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
General	Inspeccione la cosechadora trilladora para detectar deterioro, daños o partes rotas. Verifique el par de apriete de todos los pernos.	Consulte en la sección Especificaciones el par de apriete correcto.
Sistema de aceite hidráulico	Drene el aceite, reemplace los elementos del filtro y el respiradero. Quite y limpie el colador del depósito hidráulico y llene hasta el nivel correcto con aceite limpio.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
Filtro del respiradero del depósito hidráulico	Cambie el filtro del respiradero	N/A

Cadenas de rodillo	Quite las cadenas. Limpie, lubrique, drene y reinstale.	Límpielas con disolvente para quitar la suciedad. Impregne en aceite de motor SAE 30 y deje escurrir.
Caja de engranajes del Rotor	Cambie el aceite.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.
Desmenzadora de paja	Revise el filo de la cuchilla y reemplace cuando sea necesario Coloque cuchillas nuevas a 180 grados de separación.	Reemplace los martillos en juegos de dos para mantener el equilibrio del rotor.
Caja de transmisión	Drene la caja de engranajes, enjuague y llene con aceite limpio hasta el nivel indicado.	Consulte el aceite correcto en la sección Especificaciones.

Tabla 1.8.6: Mantenimiento cada 1000 horas

Mantenimiento cada 1000 horas		
Componente	Acción requerida	Información general
Correa del motor, tensor y Poleas	Revise si la correa tiene averías. Revise el tensor y los cojinetes de la polea del ventilador para verificar que no haya juego excesivo y asegurar un funcionamiento uniforme	N/A
Válvulas del motor	Revise y ajuste los espacios libres	Consulte el Manual de operación y mantenimiento del motor para ver las especificaciones.
Radiador	Reemplace el refrigerante y enjuague el Sistema	Consulte los manuales de Operación del motor y mantenimiento para conocer la mezcla de refrigerante correcta.

1.9. Comparativa de mantenimiento preventivo con la cosechadora-trilladora 540 C Challenger de Caterpillar

Tablas de lubricación y mantenimiento propuestas por (Challenger, 2015).

Tabla 1.9.1: Lubricación y mantenimiento del motor

Motor		Intervalos de mantenimiento en horas					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Radiador	Revise si hay acumulación de polvo y suciedad en el radiador. Limpie el radiador si es necesario.	✓					
Correa de transmisión	Revise si las correas de transmisión del motor presentan desgaste anormal y verifique que tengan la tensión correcta.	✓					
Compartimiento del motor	Revise el compartimiento del motor para ver si hay acumulación de paja y desechos, especialmente en las piezas calientes.	✓					
Aceite del cárter	Compruebe el nivel de aceite del motor.	✓					
Fluido del sistema de refrigeración	Revise el nivel de refrigerante del motor.	✓					
	Drene, enjuague y rellene el sistema de refrigeración del motor con fluido nuevo.						✓
Separador de agua y combustible	Drene el agua del separador de agua del sistema de combustible, siempre por la mañana, antes de comenzar a trabajar.	✓					
Filtro de aire	Reemplace los dos elementos exterior e interior del filtro de aire del motor. Este reemplazo puede ser necesario antes de que se cumpla el período de tiempo indicado, cuando la alarma del sistema operativo indique que los filtros están obstruidos.						✓

Aceite y filtro de aceite del motor	Drene el aceite del motor y reemplace el filtro de aceite del motor. Llene el motor hasta alcanzar el nivel correcto, con el aceite del motor correcto.		✓		✓		
Filtro de combustible	Reemplace los filtros de combustible primario, secundario y adicionales en el motor. Este reemplazo puede ser necesario antes de que se cumpla el período de tiempo indicado, cuando la alarma del sistema operativo indique que los filtros están obstruidos.						✓
Válvulas	Verifique y ajuste las válvulas				✓		✓
Tensores y poleas	Inspeccione las poleas y los cojinetes tensores del motor para verificar que no tengan un juego excesivo. Reemplace de ser necesario.					✓	

Tabla 1.9.2: Lubricación y mantenimiento del eje trasero y delantero

Ejes delantero y trasero		Intervalos de mantenimiento en horas					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Frenos	Compruebe el nivel de fluido en el depósito del sistema de frenos.	✓					
Fijación de las ruedas	Revise el par de apriete correcto de los tornillos y las tuercas que sujetan las ruedas a la cosechadora. En una máquina nueva, revise el par de apriete después de 1 hora de trabajo.	✓	✓				
Eje trasero con banda de rodadura Ajustable.	Lubrique el engrasador en cada extremo del varillaje de dirección.		✓				
	Lubrique los engrasadores en cada rótula de cada cilindro de dirección.		✓				
	Lubrique los engrasadores de la parte superior e inferior de cada eje de dirección.		✓				

	Lubrique los engrasadores de la parte superior de cada cubo de rueda.		✓				
Eje trasero con tracción auxiliar	Lubrique los engrasadores en cada extremo del varillaje de dirección.		✓				
	Lubrique los engrasadores de la parte superior e inferior de cada eje de dirección.		✓				
Pasador del varillaje del eje trasero	Lubrique el engrasador en el lado izquierdo, hacia la parte trasera de la cosechadora.		✓				
Neumáticos	Revise la presión de los neumáticos de las cuatro ruedas.		✓				
Manguito de acoplamiento	Lubrique los engrasadores de cada manguito de acoplamiento de las transmisiones finales del eje de tracción.			✓			
Transmisión	Revise el nivel de lubricante en la transmisión y rellene si es necesario				✓		
	Drene y rellene la transmisión con lubricante nuevo.					✓	
Transmisión final	Revise el nivel de lubricante en las transmisiones finales y añada lubricante si es necesario.				✓		
	Drene y rellene las transmisiones finales con lubricante nuevo.					✓	
Mecanismo de cambio de marchas	Lubrique el engrasador del eje en el varillaje del mecanismo de cambio de marchas de la transmisión.					✓	
Pedales de freno	Lubrique los dos engrasadores en el eje del pedal de freno.					✓	
Eje del agitador de tamices	Lubrique el engrasador en cada extremo del eje del agitador de tamices.					✓	
Varilla de conexión del agitador de tamices	Lubrique los engrasadores, uno en cada extremo de la varilla de conexión del agitador de tamices.					✓	

Tabla 1.9.3: Mantenimiento del sistema de limpieza

Sistema de separación y limpieza		Intervalos de mantenimiento en horas (cada uno):					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Embrague del elevador de desechos	Lubrique los dos engrasadores en el embrague deslizante y el engrasador en la polea..			✓			
Sistema agitador de tamiz	Realice una inspección general y asegúrese de que todos los tornillos y las tuercas se hayan apretado según el par de apriete correcto.		✓				
	Revise los tornillos y las tuercas en la transmisión de la varilla de conexión, la polea impulsada y los brazos agitadores del tamiz de limpieza.				✓		
Crucetas del sinfín del descargador	Lubrique los engrasadores de cada una de las crucetas que guían los ejes de transmisión del sistema de descarga del tanque de grano.				✓		
Casquillo de rueda dentada del sinfín del descargador	Lubrique el engrasador de la rueda dentada en el lado izquierdo del sinfín del descargador.				✓		
Eje del sinfín del descargador en la parte inferior del tanque de grano	Lubrique el engrasador en el extremo del sinfín transversal en la parte inferior del tanque de grano.				✓		
Cruceta del sinfín del descargador en la parte inferior del tanque de grano	Lubrique el engrasador de la cruceta del sinfín del descargador en la parte inferior del tanque de grano.				✓		
Caja de transmisión angular del rotor	Revise el nivel de lubricante en la caja de transmisión angular del rotor y agregue lubricante si es necesario.				✓		
					✓		

	Drene y rellene la transmisión angular del rotor con lubricante nuevo.					✓	
Cambio de componentes, tuercas y pernos desgastados	Realice una inspección general para revisar si hay partes rotas o con desgaste anormal.					✓	
Cuchillas de la picadora de paja y cuchillas fijas	Inspeccione las cuchillas de la picadora de paja y las cuchillas fijas para detectar la presencia de desgaste. Reemplace las cuchillas y las cuchillas fijas si es necesario.					✓	

Tabla 1.9.4: Lubricación y mantenimiento del sistema hidráulico

Sistema hidráulico		Intervalos de mantenimiento en horas					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Intercambiador de calor (radiador hidráulico)	Revise si hay acumulación de polvo y suciedad en el radiador y límpielo si es necesario.	✓					
Aceite hidráulico (fluido)	Verifique el nivel de aceite en el depósito del sistema hidráulico.	✓					
	Drene el depósito hidráulico y todo el sistema hidráulico, incluido el motor de la transmisión. Llene el depósito hidráulico, el motor y las mangueras con fluido hidráulico hasta el nivel correcto según las instrucciones de esta sección con la especificación correcta de aceite.					✓	
Filtros	Reemplace los filtros de retorno y aspiración cuando reemplace el aceite hidráulico. Los filtros se pueden reemplazar antes del intervalo de reemplazo si la alarma de bloqueo se muestra en el sistema operativo de la cosechadora.					✓	
Fugas	Revise si hay fugas en el sistema hidráulico. Repare o reemplace los componentes según sea necesario.		✓				

Tapa del tanque	Quite y limpie la tapa del depósito hidráulico.		✓				
Respiradero del depósito	Reemplace el respiradero del depósito hidráulico.					✓	

Tabla 1.9.5: Mantenimiento del sistema eléctrico

Sistema eléctrico		Intervalos de mantenimiento en horas					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Rejillas del alternador	Limpie la acumulación de desechos en la rejilla del ventilador del alternador con un chorro de aire comprimido.		✓				
Cables y mazos de cables	Revise que los cables o mazos de cables estén bien estirados. Disponga los cables de forma que no queden demasiado apretados.		✓				
	Asegúrese de que los conectores estén bien conectados. Si los conectores no están bien conectados, conéctelos adecuadamente.		✓				
	Tapas y blindajes superpuestos sobre los cables. Quite los blindajes o cierres, disponga los cables de manera adecuada y vuelva a colocar los blindajes o cubiertas.		✓				
Puntos de conexión a tierra (mazos de cables o componentes)	Asegúrese de que todos los puntos de conexión a tierra estén bien fijados al bastidor. Si no lo están, fije los puntos de conexión a tierra de forma adecuada.		✓				
	Revise si hay suciedad y óxido. Si encuentra suciedad u óxido, afloje la conexión, limpie la suciedad y el óxido, vuelva a instalar la conexión y proteja con un pulverizador para bornes de la batería o con una grasa dieléctrica.		✓				

Tabla 1.9.6: Mantenimiento de cabina

Cabina		Intervalos de mantenimiento en horas					
Componente	Descripción del servicio	10	50	100	250	500	1000
Condensador del aire acondicionado	Revise el condensador para ver si hay acumulaciones de polvo y suciedad y límpielo si es necesario.	✓					
Filtro de aire	Quite y limpie los tres filtros de aire de la cabina.		✓				

II. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

La recopilación de la presente información señala la importancia de la realización adecuada y puntal del mantenimiento preventivo, teniendo como objetivo reducir las actividades de mantenimiento correctivo, lo cual se traduce a un ahorro en costos y tiempos de reparación.

RECOMENDACIONES

- a. Mantener la puntualidad en el mantenimiento preventivo.
- b. Invertir tiempo en inspección del equipo antes y después de cada operación.
- c. Revisar el manual de operación cuando se adquiera el equipo.
- d. Capacitar y entrenar a los operadores del equipo.
- e. Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo y si fuese necesario, también mantenimiento correctivo.
- f. Realizar inspecciones siguiendo las actividades propuestas para garantizar que se lleven a cabo en el tiempo y la frecuencia establecida del equipo o los equipos.
- g. Si se presenta alguna anormalidad en el funcionamiento del equipo, tomar acciones convenientes y a si prevenir fallas mayores en un futuro.

III. LITERATURA CITADA

- Aristizábal T., Cortés M. 2012. Mecanización y producción agropecuaria. <http://www.agro.unalmed.edu.co/departamentos/iagricola/docs/mecanizacion_y_produccion_agrop.pdf>
- Avilés M., Guerrero M. 2011. Manual de mantenimiento preventivo de un tractor agrícola John Deere 5015 F Y. Tesis de licenciatura Facultad de mecánica automotriz. Universidad internacional de Ecuador. Quito. Pp 136.
- Augsburger H. 1990. Mantenimiento preventivo de la maquinaria agrícola. Instituto nacional de investigación agropecuaria. Uruguay. Pp 12.
- Consuegra S. 2007. Motores Diesel. Instituto tecnológico de soledad Atlántico – ITSA. Colombia. Pp 114.
- Cortez E., Álvarez F., González H. 2009. Agricultural mechanization: management, selection and administration of machinery for the field operations. Sec 152. Pp 10.
- Cervantes J. 2010. Mantenimiento general preventivo del tractor. monografía. Departamento de maquinaria. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp 56.
- Cuauhtemoc J. 2011. Políticas de mecanización agrícola en México. Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad -CTS. Pp 22.
- D Prinzió A., Magdalena C., Behmer. 2011. El tractor en cultivos intensivos nociones de uso y funcionamiento. 1. Facultad de ciencias agrarias. Universidad Nacional de Comahue. Cinco Saltos, Rio Negro, Argentina. Pp 100.
- Hervás R. 2017. Estudio tecnológico y tendencias en el uso de lubricantes en el sector agrícola y sus consecuencias derivadas en el mantenimiento. universidad politécnica de Valencia. Pp 167.
- Hernández C. 2000. Utilización y manejo de cosechadoras combinadas en las zonas agrícolas de México. Monografía. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp 127.

- Martínez A. 2007. Motores de combustión interna. Sant Celoni. Pp 94.
- Miranda A., Shkiliova L., Castells S., Lara Y., Ribet Y. 2015. Determinación del coeficiente de fiabilidad de explotación en su variante cronométrica y de costo para cosechadoras CLAAS Dominator. Revista de ciencias técnicas agropecuarias, vol. 24. No. 3, Cuba. Pp 38.
- Macías D., Kraemer J. 2003. Manual para el mantenimiento del tractor agrícola. Proyecto ganadero corrientes. Pp 21.
- Massey Ferguson. 2008. 9695/9795 libro de instrucciones del operador.71425106 Rev. Duluth, Georgia, EE. UU. P E4-E9. Pp 368.
- Challenger. 2015. Manual del operador 500C cosechadora. 6308786M1. AGCO do Brasil - Av. Guilherme Schell, 10260 – Canoas/ RS .Pp562.
- Méndez M. 2015. Cosechadora de maíz (partes y funcionamiento de la misma). Departamento de maquinaria agrícola. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp 23.
- Orozco W., Barreto D. 2013. Análisis de aceites de las cosechadoras y su incidencia de la productividad del ingenio san Carlos. Universidad estatal de milagro unidad académica de ciencias de la ingeniería. Ecuador.
- Ortiz F. 2009. Maquinaria agrícola capítulo 1 el tractor agrícola. Escuela nacional de agricultura “Roberto Quiñónez”. Pp 32.
- Plaza C. 2007. Sistema hidráulico. <https://issuu.com/alkesita/docs/09_-_sistema_hidraulico>. Citado: 18 de noviembre 2018. 05:13 p.m.
- Pilay H., Rodríguez P. 2015. Rendimiento del tractor agrícola en función del sistema hidráulico. Facultad de ciencias de la ingeniería. proyecto de licenciatura. Universidad estatal de milagro. Ecuador. Pp 58.
- Ruiz J. 2009. Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa inverglobal INC LTDA. Escuela de ingeniería mecánica. Universidad Bolivariana. Barrancabermeja. Pp 59.

Zertuche A. 1999. investigación bibliográfica sobre la reparación y mantenimiento de motores diesel. Investigación bibliográfica. Departamento de maquinaria. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila México. Pp 108.

IV. ANEXO

CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA

- 1.- ¿Por qué es importante el mantenimiento preventivo?
- 2.- ¿Cuáles son las partes que comprende el sistema de mantenimiento preventivo?
- 3.- ¿Cuál es el objetivo del mantenimiento preventivo?
- 4.- ¿Por qué situar mantenimiento preventivo en una cosechadora trilladora?
- 5.- ¿Cuáles son las ventajas de realizar el mantenimiento preventivo puntualmente?
- 6.- ¿Cuáles son las consecuencias de no realizar mantenimiento preventivo?
- 7.- Que recomienda en un equipo nuevo en sus primeras horas, antes del primer mantenimiento preventivo. Y ¿por qué?

Entrevista realizada a Armando Plaza Martínez

1. La importancia del mantenimiento preventivo consiste en; alargar la vida útil del equipo y recuperando su estado confiable de operación. previniendo suspensión de actividades laborales por imprevistos o reducción fallas.

2. Ajuste- Limpieza- Lubricación- Sustitución de partes.

3.-

- Detección de problemas a tiempo.
- Reducción de fallas en el equipo.
- Correcciones programadas a tiempo.
- Ahorro en tiempo de tiempo en mantenimiento correctivo.
- Previene aumento en costo de operación como, reparación excesiva y vida útil muy corta de los equipos.

4. La cosechadora-trilladora a diferencia del tractor, es un equipo que en ella misma realiza todos los procesos de cosecha desde; recolección -selección-limpieza y transporte de cosecha.

Por esa razón son más mecanismos y el mantenimiento preventivo es mucho más extenso por que abarca desde revisión de tornillería a componentes mecánicos internos.

5.-

- Evita el desgaste de piezas.
- Rendimiento óptimo del equipo.
- Evita fallas de reparaciones costosa.
- Aumenta la vida útil del equipo.

6.

- Desgaste de piezas, rupturas y perdida de potencia.
- Alto costo en mantenimiento correctivo.
- Perdidas productivas por baja disponibilidad a causa de fallas del equipo(s).

7. Se recomienda meter el equipo a trabajos pesados en donde requiera más fuerza, para que se presenten las fallas y el objetivo del primer mantenimiento preventivo general, realice corrección de estas para que un futuro no perjudique las operaciones.