



*UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN "OSCAR LUCERO MOYA"*

*FACULTAD DE INGENIERÍA.*

*Departamento de Ingeniería Mecánica*

# **Trabajo de Diploma**

***Título:*** Estudio de los fallos en vehículos de carga marca Renault la Filial de Transporte de AUSA Sucursal Holguín durante el año 2008.

*Autora: Yaneysi Almaguer Bruzón*

*Tutor : Dr.C Carlos Batista Rodríguez.*

*Holguín 2009*

## **Pensamiento**

“... La eficiencia es, por tanto, el objetivo central de la política económica pues constituye una de las mayores potencialidades con que cuenta el país. Hacer un mejor uso de los recursos, elevar la productividad del trabajo, alcanzar mejores resultados con menos costos tendrán un efecto positivo en nuestro balance financiero...”

Resolución Económica del V Congreso del PCC.

**Dedicatoria**

A mami, mi hermano y a todos mis seres queridos artífices de lo que soy y lo que  
pienso.

## **Agradecimientos**

Hay una extensa lista de las personas e instituciones que prestaron su ayuda desinteresada para la elaboración de esta investigación:

- A mis padres y mi hermano por ser guías y amigos.
- A Carlos Batista Rodriguez, a quien más que profesor y Tutor lo considero un amigo.
- Al Ms.C Ing. Elio Rafael Hidalgo Batista por la consulta oportuna, la crítica científica, exigente y rigurosa en este trabajo, así como la ética mostrada en todo momento.
- Al Ms.C Ing. Buenaventura Rigol Cardona, sin cuyo aporte este trabajo no hubiera sido posible.
- Al personal del departamento técnico de la empresa de Almacenes Universales S. A., que facilitaron los datos pertinentes en todo momento,
- Al compañero ingeniero Pedro por su ayuda en el procesamiento de los datos.
- A los miembros del comité UJC de la UHO quienes me brindaron gran apoyo.
- Agradezco especialmente a nuestra Revolución Socialista Cubana, pues a su grandeza todos podemos estudiar con los mismos derechos y posibilidades.
- A todos mis amigos cercanos, que tengo la suerte de que sean muchos.

**RESUMEN:**

Este trabajo presenta los resultados obtenidos de una investigación en una parte del parque automotriz de la empresa Almacenes Universales S. A. de la ciudad de Holguín, que son las cuñas tractoras marca Renault. El objetivo es desarrollar un estudio de fallos en los mencionados equipos de su Filial de Transporte.

En el capítulo primero se manejan conceptos de mantenimiento tales como Vehículo, algunas nociones generales sobre el tema de la fiabilidad, así como una breve reseña sobre los principales índices de Fiabilidad.

En el capítulo segundo se hace una descripción de la entidad y como está organizada. Se procede al análisis de los fallos, previa descomposición en todos los sistemas que forman un vehículo de transporte de carga marca Renault. Se calcularon los fallos a través del procesamiento estadístico, y se determinaron qué sistemas son los que más han fallado históricamente. Los sistemas de las máquinas automotrices que más han fallado son: sistema eléctrico, motor de combustión interna, neumáticos y llantas, vagón o plancha como conjunto, sistema de freno y sistema de admisión de combustible.

## **SUMMARY**

This paper shows the obtained results of the investigation in a branch of the automotive park of the Almacenes Universales Holguín City Sucursal. The objective is to develop a failures study's in the the freight carrier vehicles's systems,

In the first chapter are mentioned concepts with relations to maintenance like Vehículos , and provides general slight knowledges about Fiability, as well as brief inspection about the main Fiability punteroes.

In the second chapter it was made a description of the company and its organization. It shows the analysis of the failures, previous decay in all the systems that form the Renault freight carrier vehicles. It was calculated the time lost in failures and the technical availability was calculated by the fail, and were determined the systems that more failed. The systems with the biggest failures were: electrical system, internal combustion engine, tyres and the wagon by its own, among others.

---

## ÍNDICE

Tópicos	Descripción de los tópicos	Página
	<i>Introducción</i> .....	8
	<b>Capítulo 1. Marco Teórico Conceptual</b>	12
1.1	Vehículos.....	12
1.2	Mantenimiento .....	13
1.3	Sistemas de mantenimiento.....	14
1.4	Conceptos fundamentales que se analizan en la Teoría de Fiabilidad.....	17
1.4.1	Clasificación de las Fallas .....	21
1.5	Análisis de modos y efectos de fallas funcionales(AMEF).....	33
	<b>Capítulo 2. Análisis de los Fallos en los vehículos de carga, cuñas tractoras marca Renault de la Filial de Transporte de A.U.S.A. Sucursal Holguín</b> .....	35
2.1	Características de los Almacenes Universales S:A Sucursal Holguín.....	35
2.1.1	Descripción de la Filial de Transporte de A.U.S.A. Sucursal Holguín.....	36
2.1.2	Organización de la Filial de Transporte de A.U.S.A. Sucursal Holguín.....	38
2.2	Caracterización del parque vehicular de la Filial de Transporte de A.U.S.A.Holguín.....	39
2.3.	Planificación de los mantenimientos técnicos en la Filial de Transporte de A.U.S.A. Sucursal Holguín.....	40
2.4	Sevicios Técnicos planificados año 2008.....	43
2.5	Estudio de las Fallas en los Vehículos marca Renault.....	46
2.5.1	Principales subsistemas que componen los vehículos RENAULT	46
2.5.2	Principales fallas por subsistemas en los vehículos RENAULT	48
	<i>Conclusiones</i> .....	51
	Recomendaciones.....	52
	Bibliografía.....	53
	Anexos.....	--

## **INTRODUCCIÓN**

Por la importancia que tiene para Cuba de la aplicación de políticas de mantenimiento adecuada a cada una de las empresas para ser más eficientes y lograr un alto perfeccionamiento es necesario cumplir con los principales indicadores de esta (disponibilidad entre otros) factores importantes para que se realice una adecuada gestión del mantenimiento.

Es Innegable el desarrollo y diversificación del transporte a elevados niveles, junto a ello la tecnología utilizada se ha convertido en un factor de alto nivel y confiabilidad. La misma lleva implícito un alto costo, lo que debe evitarse que alcance niveles aún mayores y esto se logrará cuando el costo del mantenimiento, como parte fundamental del valor añadido de una empresa disminuya sin dejar de garantizar la disponibilidad de los medios de transporte.

Por lo anterior mencionado se llega a la conclusión que es necesario un mantenimiento organizado, eficiente y desarrollado que garantice la disponibilidad de sus vehículos.

En Cuba al triunfo de la Revolución, se produjeron acontecimientos sociales y económicos, en el orden general y particular del desarrollo de la sociedad, donde el mantenimiento como actividad sufrió cambios y transformación.

Con el decursar del tiempo, el trabajo encaminado con el objetivo de jerarquizar el mantenimiento se entorpece debido a diferentes factores como: el bloqueo norteamericano, causante a un enorme daño a todo el sistema económico y por consiguiente a la limitación de medios de aseguramientos para el mantenimiento.

Actualmente se aplica diferentes tipos de mantenimientos y a la vez se adecuan en cada empresa los mismos al desarrollo de la técnica existente.

En la etapa en que se desarrolla esta investigación en la empresa Almacenes Universales S. A. (AUSA) y su Sucursal Holguín la cuál fue creada en 1995 y que juega un gran papel en el desarrollo del comercio y del polo turístico del norte de la provincia, y ayuda al desarrollo del comercio exterior, apoyando en su realización, y para que la misma se inserte de forma ascendente en el mercado debe asegurar procesos de almacenaje y transportación de materias primas



mayorista de productos terminados hacia las diferentes empresas y minorista de productos terminados. Pudimos comprobar que la demanda o solicitud de servicios de transportación que tiene la empresa representa su fuente principal de ingresos, se han solicitado como promedio más de 20 servicios diarios, implicando una alta explotación de los medios de transporte automotor. Por lo que se hace necesario un estudio conjunto de fallas ya que el parque automotor correspondiente a los vehículos de carga cuñas tractoras Renault ha ido en incremento. Esta cuestión se analizará con mayor detalle en los capítulos 1 y 2 del presente trabajo.

**Situación problémica:** Los fallos ocurridos en los vehículos de carga Renault de la Filial de transporte de AUSA han influido en el cumplimiento de los planes productivos de la empresa.

A partir de la contradicción planteada se propone el siguiente problema.

**Problema:** ¿Cuáles son los principales fallos, su frecuencia y características?

**Objeto de estudio:** Los vehículos de transporte de carga Renault de la Filial de transporte de AUSA Holguín.

**Campo de Investigación:** Las fallas de los vehículos de transporte de carga Renault de la Filial de transporte de AUSA Holguín.

**Hipótesis:** Si realizará un estudio de fallos de los vehículos Renault entonces se permitirá conocer los principales fallos, su frecuencia y características de dichos equipos de carga de la Filial de transporte AUSA Holguín.

**Objetivo:** Desarrollar un estudio de fallos en los vehículos de carga Renault de la Filial de Transporte AUSA Holguín.

**Tareas investigativas:**

1. Analizar las fuentes de información donde se den a conocer los siguientes conceptos:

- Mantenimiento
- Fallo
- Vehículos
- .Fiabilidad
- Análisis de modo y efecto de fallo (AMEF).

2. Caracterizar la empresa.
3. Caracterizar la Filial.
4. Caracterizar los vehículos Renault.
5. Realizar estudio de los fallos.
6. Redactar informe técnico.

### **Métodos investigativos empleados:**

#### **Teóricos:**

1. El análisis de las fuentes documentales y bibliográficas: Permitió descomponer el objeto a investigar con las respectivas variables determinadas por el investigador y dilucidar desde disímiles criterios científicos los que se adecuan, así como llegar a ideas conclusivas.
2. Análisis y síntesis: Se utilizó para determinar en la actividad de mantenimiento preventivo planificado a partir de la eficacia, eficiencia, costos y planificación, la baja capacidad técnica de los vehículos de transporte de carga, cuñas tractoras.
3. El histórico - lógico: Este se aplicó para establecer el estado del tema de investigación, como marco teórico referencial, permitiendo conocer qué se ha investigado sobre el tema objeto de estudio.

#### **Empíricos:**

1. La observación: Permitió conocer y elaborar ideas propias de cómo funciona actualmente la Actividad de Mantenimiento y específicamente el tema sobre capacidad técnica. Esto brinda diversos aspectos indispensables, que en ocasiones se perciben por ninguna otra vía, y que es necesario tener en cuenta en la elaboración de la aplicación objeto de investigación.
2. La entrevista individual: Ha sido utilizado en la recopilación de información que arrojó criterios interesantes para el estudio y valoración de la actividad de mantenimiento.

#### **Estadístico:**

1. Statgraphic Plus 5.1: Programa estadístico que permitió representar, calcular y determinar las fallas y la disponibilidad técnica.

Todos estos métodos resultaron de gran utilidad en el estudio de las fuentes impresas de información y en la develación de los fundamentos científicos y las disímiles apreciaciones de los numerosos autores que tuvieron que ser consultados.

La investigación se enmarca dentro del grupo de *investigación no experimental* ya que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, no se varían las variables independientes intencionalmente, únicamente se observan los fenómenos tales y como se producen en su contexto natural..

Por lo que los **resultados esperados** serán:

1. Determinar los sistemas que más fallan de las cuñas tractoras.
2. Un análisis de cuánto tiempo los vehículos de transporte de carga permanecieron en el taller, logrando caídas en las utilidades de la Empresa.

Como conocimiento general se puede mencionar que el trabajo consta de dos capítulos, el primero define conceptos y conocimientos, que se profundizan en el segundo capítulo, el cual muestra varios estudios, por ejemplo, el de fallas, para finalizar con las conclusiones, las recomendaciones y los anexos.

## **Capítulo 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **1.1 Vehículos:**

Los coches, los ciclomotores, los autobuses, las furgonetas, los camiones y los trenes son los principales medios de transporte terrestres.

El transporte por carretera es el líder indiscutible: es el más usado por los viajeros de todo el mundo. En los países desarrollados las carreteras son muy buenas (están pavimentadas y asfaltadas) y comunican todas las ciudades y pueblos: hay numerosas **autovías** (carreteras con dos carriles en ambos sentidos) y **autopistas de peaje** (hay que pagar por usarlas). [Microsoft ® Encarta ® 2009]

Los **medios de transporte** son los vehículos que utilizamos para desplazarnos de un lugar a otro y para transportar nuestras mercancías.

Las **infraestructuras de transporte** son las vías por donde circulan los vehículos: carreteras, vías férreas, estaciones, túneles, puentes, canales, puertos, aeropuertos... [Microsoft ® Encarta ® 2009]

Cada día se llevan a cabo en el mundo millones de desplazamientos de personas y mercancías. Las actividades económicas se ven favorecidas si los medios de transporte son buenos, rápidos, seguros y baratos.

Normalmente los medios de transporte se clasifican en tres grandes grupos: **terrestres, acuáticos y aéreos.**

- En función de cuántas personas transporten pueden ser: **individuales** (sirven para desplazar a una sola persona) o **colectivos** (tienen capacidad para llevar a muchas personas: coches, trenes, barcos, aviones...).
- En función de quién sea el propietario hablamos de transportes **privados**, si pertenecen a una persona o empresa (por ejemplo, el coche familiar) o **públicos** (por ejemplo, el metro)

Los principales componentes de un automóvil son el **motor**, la **transmisión**, la **suspensión**, la **dirección** y los **frenos**. Estos elementos complementan el **chasis**, que es la estructura inferior del automóvil. Sobre el chasis va montada la **carrocería**, que es la cubierta metálica exterior. Esta se construye con formas aerodinámicas para evitar en lo posible el rozamiento con el aire cuando el automóvil está en movimiento. [Microsoft ® Encarta ® 2009]

Las carrocerías actuales se diseñan de forma tal que protejan a los pasajeros en caso de accidente: si se produce un choque contra otro vehículo o contra cualquier objeto fijo, las partes frontal y trasera de la chapa se contraen de forma progresiva, y hacen que el motor se desplace lateralmente, tratando de que la deformación no afecte a lo que es el habitáculo interior del vehículo.

Los vehículos emiten gases contaminantes que afectan de forma adversa a la salud del ser humano, los animales y las plantas y a la composición química de la atmósfera. Las emisiones de dióxido de carbono e hidrocarburos, dos de los principales contaminantes liberados por los automóviles, contribuyen al incremento del efecto invernadero y, por tanto, al calentamiento global de nuestro planeta. La presencia de niveles elevados de estos productos hace que la radiación reflejada quede atrapada en la atmósfera, haciendo subir lentamente la temperatura media de la Tierra. [Microsoft ® Encarta ® 2009]

## **1.2 Mantenimiento**

Batista Rodríguez (2007) considera que el mantenimiento no es más que *“el conjunto de actividades y procesos estratégicos realizados para conservar y/o restablecer infraestructuras, sistemas, equipos y dispositivos a una condición que les permita cumplir con las funciones requeridas dentro de un marco económico óptimo y de acuerdo con las normas técnicas y procedimientos de seguridad establecidos”*

Si analizamos y resumimos el concepto expuesto podemos resumir que el mantenimiento, no es más que el conjunto de actividades que se realizan a un sistema, equipo o componente para asegurar que continúe desempeñando las funciones deseadas dentro de un contexto operacional determinado. Su objetivo

primordial es preservar la función, las buenas condiciones de operatividad, optimizar el rendimiento y aumentar el período de vida útil de los activos, procurando una inversión óptima de recursos (la Autora)

### **1.3 Sistemas de mantenimiento**

Para desarrollar un mantenimiento adecuado no basta con tener los conocimientos necesarios, sino requiere además de un estilo de trabajo adecuado para llevar a cabo decisiones importantes en momentos exactos, contar además con un mecanismo necesario para el funcionamiento y organización del mismo y la tecnología adecuada para aplicar la política de mantenimiento. (la Autora).

Teniendo en cuenta estos elementos podemos decir, que un sistema de mantenimiento no es más que un mecanismo de organización, que independientemente de cual sea la política aplicable, es capaz de mantener funcionando una instalación .

Los sistemas de mantenimiento que se han desarrollado para organizar, ejecutar y controlar sus acciones y responder a las exigencias durante años han sido los siguientes [Batista, 2007]

- 1 – Mantenimiento preventivo.
- 2- Mantenimiento correctivo.
- 3- Mantenimiento predictivo.
- 5 - Mantenimiento centrado en la confiabilidad.

Normalmente coexisten varios de ellos en una misma empresa, pues se trata de elegir el sistema que más convenga según el tipo de bien a mantener, la política empresarial en esta materia, la organización del mantenimiento, la capacidad del personal y de los talleres, la intensidad de empleo de los bienes, el costo del servicio o las posibilidades de aplicación.

**Mantenimiento preventivo planificado (MPP):** El sistema de mantenimiento preventivo es el conjunto de medidas de carácter técnico y organizativas mediante las cuales se lleva a cabo la reparación y el mantenimiento de los equipos, estas se elaboran previamente según un plan que asegura el trabajo constante de los equipos y con esto se evitan o se reducen las paralizaciones por roturas. [Batista, 2007]

1- Implica un mantenimiento rigurosamente esquemático: se planifican las intervenciones y estas deben efectuarse según el plan, que puede resultar más o menos acertado.

2- Es un sistema costoso: los trabajos, una vez planificados, deben ser ejecutados, pudiendo esto implicar gasto no totalmente fundamentado de recursos humanos, materiales y financieros, así como períodos de no disponibilidad de los equipos.

3- La determinación de una estructura y duración del ciclo de mantenimiento óptimo resulta difícil, siempre existe algún grado de imprecisión.

4- Prevé un tratamiento similar a todos los equipos, independientemente del papel que les corresponda en el proceso productivo, o de sus peculiaridades.

5- No obstante su carácter planificado y preventivo, algunos de los rasgos anteriores pueden conducir a que los desperfectos en realidad no sean detectados con antelación suficiente para prevenir paradas no planificadas.

6- Resulta de difícil aplicación en líneas de producción en cadena.

7- Es impráctica su aplicación en equipos modernos y complejos.

❖ **Mantenimiento correctivo:** Consiste en intervenir con una acción de reparación cuando el fallo se ha producido, restituyéndole la capacidad de trabajo a la máquina. Concibe también acciones de limpieza y lubricación con carácter preventivo y acorde en general con recomendaciones y exigencias de los fabricantes. Las acciones de reparación se pueden clasificar en pequeñas, medias y generales. El sistema correctivo no requiere de estudios e investigaciones que justifiquen su accionar ya que éste no es programado, sino eventual en correspondencia con la aparición de los fallos o deterioros. El sistema correctivo era el más utilizado prácticamente hasta mediados de este siglo.

❖ **Mantenimiento predictivo:** Se trata de un mantenimiento profiláctico pero que no descansa en el cumplimiento de una programación rígida

de acciones como las mencionadas en el preventivo. Aquí lo que se programa y se cumple con la obligación son las inspecciones, cuyo objetivo es la detección del estado técnico del sistema y la indicación sobre la conveniencia o no de realización de alguna acción correctora. También puede indicar el recurso remanente que le queda al sistema para llegar a su estado límite. Las inspecciones pueden ser programadas y ser cumplidas con cierta periodicidad (monitoreo discreto) o pueden ejecutarse de forma constante con aparatos situados permanentemente sobre la máquina (monitoreo continuo). El monitoreo tiene la ventaja de indicar la ejecución de la acción correctora lo más cercana al estado límite del elemento o sistema aprovechándose al máximo su vida útil. Sin embargo no siempre es posible técnica y/o económicamente establecer el monitoreo continuo.

Este sistema, garantiza el mejor cumplimiento de las exigencias a Mantenimiento en los últimos años.

- ❖ **Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad**, conocido por las siglas R.C.M., aunque se plantea que tuvo sus orígenes en los Estados Unidos en los años 60. Tampoco es otro sistema de mantenimiento. Constituye realmente el fundamento para el establecimiento de las gamas preventivas y predictivas. Es decir, justificar el accionar programado de operaciones e inspecciones con los resultados de los índices simples y complejos de fiabilidad, logrando con sus combinaciones la máxima efectividad. La tendencia más moderna y con mayores perspectivas es la combinación del T.P.M. con el R.C.M. y la aplicación de sistemas alternos de mantenimiento hasta el nivel de máquina según su categoría. Se añade la utilización de las 9S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, Shikari, Shitsukoku, Seishoo, Seido) como aporte del pensamiento japonés para la organización moderna del Mantenimiento, así como el Kaisen o técnica de la mejora continua.



El sistema de mantenimiento que actualmente se aplica a los vehículos de transporte de carga (cuñas tractoras) de la Filial de transporte de la Empresa de Almacenes Universales S.A. de Holguín es el preventivo planificado y como ya es conocido el mantenimiento técnico representa un volumen de trabajo obligatorio, que se ha establecido para determinada marca y modelo de vehículos en condiciones de explotación determinadas y que se ejecuta periódicamente (por un plan) después del recorrido prefijado.

#### **1.4 Conceptos fundamentales que se analizan en la teoría de la fiabilidad.**

✚ **Fiabilidad:** Propiedad compleja de un Sistema de realizar su función preestablecida y conservar sus parámetros técnicos dentro de los valores límites para un período, condiciones y régimen de explotación conocido. [Daquinta, 2004]

#### ✚ **Propiedades de los objetos técnicos en la teoría de la fiabilidad.**

A este grupo de términos se refieren las siguientes propiedades de la fiabilidad: trabajo sin fallas o funcionabilidad, durabilidad, reparabilidad y conservabilidad, cada uno de los cuales se analizará a continuación.

**Fiabilidad:** Es una propiedad compleja, compuesta por 4 propiedades

1. Funcionabilidad
2. Durabilidad
3. Mantenibilidad (Reparabilidad)
4. Conservabilidad

**Durabilidad:** Es la propiedad de conservar la capacidad de trabajo hasta llegar al estado límite con un sistema establecido de mantenimiento técnico y reparación.

**Reparabilidad:** Es la propiedad del objeto que consiste en descubrir a tiempo las causas del surgimiento de las fallas y eliminar sus secuelas mediante la realización de los mantenimientos técnicos y reparaciones. A la tarea de aseguramiento de la reparabilidad se le da una extraordinaria importancia. La utilización de la máquina no puede ser muy efectiva mientras sus mecanismos y agregados no estén ajustados al mantenimiento técnico y la reparación, así como la sustitución de los elementos de corta duración. Al número de factores que determinan la utilidad de la reparación se refieren: el acceso al objeto de

mantenimiento, agregados y mecanismos de fácil desmontaje; intercambiabilidad; acceso a los equipos de control; unificación de sistemas, mecanismos y agregados de máquinas.

Como un ejemplo positivo hay que señalar la construcción de automóviles ligeros modernos, en los cuales disminuye constantemente la cantidad de puntos de lubricación, se utilizan los mecanismos y piezas que no requieren cambios frecuentes de lubricantes (cruetas del cardán, articulación de los tirantes de la dirección y de la suspensión delantera, etc.), gracias a ello, la complejidad del mantenimiento técnico disminuye considerablemente.

Para corroborar la importancia de este índice se puede mostrar este hecho. En los Estados Unidos, por el criterio de fiabilidad, los automóviles militares, al ser recepcionados como armamento, no se fabrican teniendo en cuenta la falla, ni la probabilidad de trabajo sin falla, sino el volumen de trabajo adicional en el mantenimiento técnico y la eliminación de dichas fallas, que surgen al recorrer 32 000 km, lo cual no debe superar las 500 horas.

**Conservabilidad:** Es la propiedad del objeto técnico de conservar los valores de los índices de trabajo sin fallas, durabilidad y reparabilidad durante y después de la conservación y transportación. Esta característica es muy importante para las máquinas agrícolas e implementos, la mayoría de las cuales gran parte del tiempo se encuentran en estado de conservación.

La propiedad del objeto y sus agregados es determinante para detener la corrosión, el efecto del medio ambiente, el envejecimiento y la deformación, además de la estabilidad y mantenimiento de las regulaciones.

#### **Índices simples de la fiabilidad.**

Junto con las propiedades y los conceptos generales de la teoría de la fiabilidad que se han analizado, es posible valorar las propiedades complejas de esta, así como de sus componentes. Es evidente que para analizar la fiabilidad o para establecer métodos que la aumenten, son necesarios los criterios cuantitativos de comparación. [Daquinta, 2004]

Estos criterios deben satisfacer las siguientes exigencias principales: cálculo de la mayoría de los factores de la fiabilidad, aseguramiento de la sencillez para obtener

y elaborar los datos, así como la posibilidad de utilizar las informaciones estadísticas que se obtienen acerca del comportamiento durante de la explotación de objetos análogos.

Los índices cuantitativos de la fiabilidad pueden ser calculados en base al análisis de los datos de explotación o de los datos obtenidos en bancos de pruebas aceleradas, determinando las características límites de los materiales y piezas que componen las máquinas. Estos índices se subdividen en simples y complejos; los primeros corresponden a una de las propiedades y los segundos se refieren a varias propiedades del objeto técnico, los cuales se establecen en las normas de calidad y fiabilidad de las máquinas agrícolas.

Los procesos técnicos en todas las ramas de la economía van acompañados por una cantidad considerable de objetos técnicos que se encuentran en explotación. La eficiencia del empleo de esos equipos, en gran medida, depende de los gastos invertidos en los trabajos y medios para la explotación, mantenimiento y reparaciones de los mismos.

Los objetos técnicos pueden ser piezas, sistemas, mecanismos, construcciones, instalaciones, dispositivos, máquinas y equipos que se caracterizan por poseer una capacidad de trabajo, que no es más que el estado por medio del cual es capaz el mismo de realizar las funciones establecidas con los parámetros dados en las exigencias de la documentación técnica. Dentro de estos parámetros encontramos la potencia, el rendimiento, las características de tracción y velocidad, el gasto de combustible, entre otros.

Estos parámetros se denominan funcionales o principales, a diferencia de los no fundamentales, que no influyen sobre los índices explotativos del objeto técnico y de su capacidad de trabajo. Por ejemplo: para una sembradora el parámetro principal puede ser la profundidad de siembra o la uniformidad de esta, el no fundamental el espesor y la uniformidad de la capa de pintura que conserva la máquina, el color, etc.

Si la sembradora no garantiza la profundidad necesaria, no está capacitada para trabajar. Pero si la pintura es de mala calidad y satisface la profundidad de siembra, está apta para su uso; esto es el mal estado técnico, y si por el contrario

garantiza la capacidad de la siembra y tiene buena presencia exterior se dice que está en buen estado.

La capacidad de trabajo de cualquier objeto técnico se puede expresar a través del comportamiento de los índices de fiabilidad, que no es más que la propiedad del objeto de cumplir las funciones encomendadas conservando sus índices de explotación o utilización en los límites establecidos, durante un intervalo de tiempo determinado o en todo su período de utilización, realizando una labor en regímenes y condiciones de explotación dadas.

La fiabilidad es una propiedad compleja, la cual, en dependencia del destino de los objetos técnico y las condiciones de utilización, se compone de una combinación de propiedades particulares tales como: trabajo sin fallas o funcionabilidad, reparabilidad, durabilidad y conservabilidad. Para la determinación de estas características existen normas que establecen todos los índices e indicadores que permiten su valoración cuantitativa y cualitativa.

Para poder analizar el comportamiento de la capacidad de trabajo de un objeto técnico mediante la teoría de la fiabilidad, es necesario conocer los términos, definiciones y conceptos generales, los cuales son utilizados en el contenido del libro; ellos son:

1. **Buen estado:** es el estado del objeto en el cual el mismo satisface todos los requisitos de la documentación técnica.
2. **Mal estado:** es el estado del objeto en el cual no se satisface aunque sea una sola exigencia de la documentación técnica.
3. **Capacidad de trabajo:** es el estado del objeto en el cual los valores de todos los parámetros, que caracterizan su capacidad de cumplir determinadas funciones, corresponden con la documentación técnica.
4. **Sin capacidad de trabajo:** es el estado del objeto técnico cuando el valor de aunque sea uno solo de los parámetros, que caracterizan la capacidad de cumplir funciones dadas, no corresponda a la exigencia de la documentación técnica.
5. **Estado límite:** es el estado del objeto técnico, el cual, al ser alcanzado, marca la prohibición o imposibilidad de su empleo ulterior.

6. **Defecto:** es el estado del objeto técnico mediante el cual no corresponde aunque sea una de las exigencias de la documentación técnica.
7. **Deterioro:** suceso que consiste en la variación del estado normal del objeto técnico, debido a la influencia de factores externos, que sobrepasan los niveles establecidos.
8. **Falla:** suceso que consiste en la variación de la capacidad de trabajo del objeto técnico, o sea, la pérdida total o parcial de dicha capacidad.
9. **Causa de la falla:** circunstancia que induce o activa un proceso de falla.
10. **Momento de la falla:** instante en el cual se produce la falla del objeto técnico.
11. **Proceso de la falla:** conjunto de los fenómenos que originan una falla del objeto técnico.
12. **Modo de la falla:** manifestación observable en el objeto que es el resultado de un proceso de falla durante la explotación o uso del objeto técnico.
13. **Efecto de la falla:** alteración que produce la falla del objeto en que ocurre.
14. **Criterios de fallas:** característica o conjunto de características de incapacidad de trabajo establecida en la documentación técnica.
15. **Recurso técnico:** es la duración o volumen de trabajo útil del objeto, desde el inicio de su utilización o desde su restauración hasta llegar al estado límite. Este término se conoce como vida útil.
16. **Plazo de servicio:** duración calendario establecida de la utilización del objeto, desde su inicio o desde su restauración, hasta llegar al estado límite.

#### **1.4.1 Clasificación de las fallas.**

Según el carácter de cambio del estado del objeto técnico, las fallas se subdividen en: súbita, gradual y alterna.

- ❖ **Falla súbita:** es la que caracteriza la variación en la forma del salto de los valores de uno o varios parámetros del objeto. Generalmente están relacionados con los defectos interiores de la pieza o con el incumplimiento de los regímenes de trabajo o con los errores del personal de servicio. Por eso no se pueden pronosticar.

La señal principal de este tipo de falla es independiente de la probabilidad de su surgimiento con respecto a la duración del trabajo anterior del objeto. Por ejemplo, grietas térmicas que surgen en la pieza a consecuencia de la falla de lubricación, fallas provocadas por la caída de objetos extraños sobre los órganos de trabajo de la máquina agrícola, salto de las cadenas de mando y de las correas o bandas, roturas de semiejes, ejes, árboles y otras piezas debido a sobrecargas. Estas averías ocurren de súbito, sin que se presenten síntomas anteriores.

- ❖ **Falla gradual:** se caracteriza por la variación paulatina de los valores de uno o varios parámetros del objeto; a menudo están relacionadas con los procesos de desgastes, acumulación de averías por fatiga, envejecimiento, corrosión, etc.

La señal principal de la falla gradual es que la probabilidad de su surgimiento depende de la duración del trabajo anterior. Estas fallas se pueden pronosticar y calcular, si se conoce su naturaleza y regularidad de su aparición. Por ejemplo, la avería de los cojinetes de rodamiento, eslabones de las cadenas de mando y de transportes, rueda motriz, piñones, desgastes de los órganos que están en contacto con el suelo, etc.

- ❖ **Fallas alternas o intermitentes:** es aquella que tiene un mismo carácter y aparece muchas veces; se elimina sola. Por ejemplo: empeoramiento de los índices económicos y de potencia del motor a causa del alojamiento de carbonilla en la tapa del bloque de los cilindros; esta falla se elimina sola, durante un trabajo prolongado en un régimen de carga máxima; así como la disminución de la capacidad de trabajo de las máquinas como resultado del atascamiento de los órganos de trabajo, estas fallas se eliminan con la autolimpieza.

Las fallas se subdividen en relación con otras fallas en **dependientes e independientes**. La primera es la que está condicionada por la avería de otro objeto, y la segunda no está condicionada por la falla de otro objeto. Por ejemplo, se saltan los metales del árbol de levas a causa del deterioro de la

bomba de aceite. Según el surgimiento de las fallas, estas se subdividen en: constructivas, de producción y de explotación. [Daquinta, 2004]

- ❖ **Falla de diseño o constructiva:** surge como resultado del incumplimiento de las reglas y normas establecidas durante la construcción. Pueden aparecer si al diseñar no se tiene en cuenta las sobrecargas casuales, que superan considerablemente la carga de explotación; cuando se ha seleccionado inadecuadamente el material de la pieza o ajuste de las conjugaciones, las velocidades de trabajo, etc.
- ❖ **Falla de producción o fabricación:** surge como resultado de la falta de perfeccionamiento o por el no cumplimiento de las operaciones del proceso tecnológico establecido para la fabricación o reparación del objeto técnico, los errores en los regímenes de trabajo o del tratamiento térmico como consecuencia del incumplimiento en el orden de las operaciones de fabricación, montaje y regulación de los objetos. Por ejemplo, en los primeros años de explotación de los automóviles fabricados en Rusia había un defecto nocivo, que era la falla del árbol de levas, a causa del desgaste de las mismas. Los motivos de esta avería, era que se incumplían los regímenes de tratamiento en la superficie de las mismas.
- ❖ **Falla de explotación:** es consecuencia del incumplimiento de las reglas establecidas o las condiciones de explotación del objeto técnico. Estas pueden surgir cuando hay una prolongada utilización del objeto, bajo cargas elevadas y altas velocidades; y además, la consecuencia del servicio técnico y la reparación sin calidad, al no cumplir las periodicidad, las regulaciones, etc.

Las fallas se subdividen en tres grupos de complejidad, según la dificultad para eliminarla.

Al **primer grupo** de complejidad pertenecen las fallas que se eliminan mediante la reparación o sustitución de las piezas situadas fuera de los mecanismos y agregados, sin desarmar los últimos, y además, las fallas cuya eliminación requiere la realización extra de operaciones del mantenimiento técnico planificado

Nº.1 y Nº.2. Por ejemplo, la separación y pérdida de la tensión de las cadenas, correas o bandas, cables y transportadores; quemaduras de la junta del colector de escape; aflojamiento de los tornillos, tuercas, cojinetes, abrazaderas y otros; eliminación de salideros de aceite, combustibles, agua; estas averías se pueden eliminar sin el desarme del agregado.

Al **segundo grupo** se refieren las fallas que se eliminan mediante la reparación o sustitución de los mecanismos y agregados de fácil acceso (o de sus piezas), y además, las fallas cuya eliminación requiere descubrir las cavidades internas de los agregados sin desarme o la realización de operaciones extras de mantenimiento técnico Nº. 3. Por ejemplo, las fallas relacionadas con la deformación de los ejes, árboles, tapas, transportadores helicoidales, montantes, la variación de las regulaciones de los mecanismos ubicados en lugares de difícil acceso (holguras del mecanismo de válvulas).

Al **tercer grupo** se refieren las fallas que para eliminarlas es necesario el desarme o desmembración de los agregados fundamentales. Por ejemplo, sustitución de los discos del manguito de acoplamiento del engranaje de la caja de velocidades y reductores, eje de los motores y bombas, etc.

En relación con el concepto de falla y el método de eliminación, todos los objetos se pueden dividir en dos clases: no reparables y reparables.

✚ **Objeto no reparable:** es el que no tiene prevista la reparación en las normas técnicas. Por ejemplo, cojinetes de rodamiento, aros o anillas del pistón, bujías de incandescencia, correas o bandas del ventilador, cables, piezas de fijación y la mayoría de las piezas electrónicas. Hay que señalar que la generalidad de estos elementos pueden repararse o recuperarse, sin embargo, económicamente no tiene sentido.

✚ **Objeto reparable:** es aquel para el cual se prevé la reparación por las normas técnicas. Es decir, la división del objeto en reparables y no reparables está relacionada con la posibilidad de restablecer su capacidad de trabajo mediante la reparación de estos, lo que depende de la construcción del objeto. Por ejemplo, todas las máquinas agrícolas



y tractores, en la mayoría de sus agregados, mecanismos y piezas, tales como: cigüeñal, bloque de los cilindros, árbol de levas, transportadores.

### **Trabajo sin fallas o funcionabilidad.**

Es la propiedad del objeto de conservar continuamente la capacidad de trabajo en el transcurso de determinado tiempo de explotación sin receso necesario, que es el llamado tiempo muerto, provocado por las fallas. Esta propiedad es sumamente importante para los elementos del sistema de dirección, frenos y otros mecanismos cuyas fallas pueden provocar averías, pérdidas irreparables de la cosecha y de vidas humanas. En las normas de calidad es conocido este término como operatividad.

Al utilizar máquinas en la producción agrícola hay que tener en cuenta las cuatro propiedades de la fiabilidad. Así, al planificarse el volumen de trabajo para el servicio técnico, al diseñar la red de talleres de reparación y mantenimiento, se observan las cuestiones relacionadas con la durabilidad y la reparabilidad; al analizar los cálculos relacionados con el cumplimiento de las operaciones tecnológicas agrícolas, en los plazos agrotécnicos óptimos, hay que atender bien al trabajo sin fallas de las máquinas; al conformar el parque de máquinas, al diseñar el equipamiento, ante todo, hay que considerar la conservabilidad de las máquinas utilizadas.

Al resolver los problemas indicados y además, en otros casos, es necesario dar una valoración cuantitativa de la fiabilidad de las máquinas, que se ofrece con la ayuda de los índices cuantitativos de la fiabilidad.

Los índices cuantitativos de la fiabilidad pueden ser calculados en base al análisis de los datos de explotación o de los datos obtenidos en bancos de pruebas aceleradas, determinando las características límites de los materiales y piezas que componen las máquinas. Estos índices se subdividen en simples y complejos; los primeros corresponden a una de las propiedades y los segundos se refieren a

### **Índices de trabajo sin fallas o funcionabilidad.**

Dentro de este índice los indicadores fundamentales son los siguientes:

**Probabilidad de trabajo sin falla P(t):** es la propiedad que establece que en los límites de un período de explotación dado no surjan fallas en el objeto técnico. Este indicador tiene las siguientes características:

- a) Siempre tiene una magnitud positiva.

$$0 \leq P(t) \leq 1$$

- b) La probabilidad de trabajo sin fallas al inicio de la explotación es igual a la unidad.

$$\text{Para } t = 0 \quad P(t) = 1$$

- c) La probabilidad del trabajo sin fallas para un plazo de explotación infinitamente grande tiende a

cero.

$$\text{Para } t \rightarrow \infty \quad P(t) \rightarrow 0$$

Según datos estadísticos, la probabilidad del trabajo sin fallas se puede determinar por la siguiente expresión:

$$P(t) = \frac{N_o - n(t)}{N_o} \tag{1.1}$$

donde:

$N_o$  - cantidad de objetos al principio de la explotación o la prueba.

$n(t)$  - cantidad de objetos que fallaron al final del trabajo realizado.

La evaluación estadística de la probabilidad de trabajo sin fallas durante la explotación de un objeto técnico se determina por histograma, conociéndose con el nombre de curva de supervivencia o mortandad, a través de la cual es posible estimar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra una falla en un elemento mecánico en cualquier momento de su utilización.

La unión de los gráficos de probabilidad de trabajo sin falla hasta el reemplazo de las piezas críticas, indicando su ubicación en el mecanismo, se denomina carta de fiabilidad de un sistema mecánico. En las figuras 1.1 y 1.2 se muestra las cartas

de fiabilidad de la sección receptora y el aparato trozador de las cosechadoras de caña de azúcar KTP de fabricación cubana.

**Probabilidad de la falla Q(t):** es la propiedad que en los límites de un trabajo dado, surja aunque sea una falla, siendo un suceso aleatorio contrario a la probabilidad de trabajo sin falla; de ahí que la suma de ambas magnitudes sean igual a la unidad.

$$P(t) + Q(t) = 1 \quad (1.2)$$

de donde:

$$Q(t) = 1 - P(t) = \frac{n(t)}{N_0} \quad (1.3)$$

**Tiempo de trabajo medio hasta la falla (t<sub>o</sub>) :** es la esperanza matemática del trabajo del objeto técnico hasta que aparezca la primera falla. Según los datos estadísticos este indicador se determina por la relación de la suma de los tiempo de trabajo de los objetos probados, hasta que aparezca la falla, dividido por el número de objeto al inicio de las observaciones, pudiéndose calcular por la siguiente expresión:

$$t_o = \frac{\sum_{i=1}^{N_o} t_{oi}}{N_o} \quad (1.4)$$

donde:

t<sub>oi</sub> - tiempo de trabajo del objeto (i) hasta que surja la primera falla.

N<sub>o</sub> - cantidad de objetos al principio del ensayo.

La evaluación del tiempo de trabajo medio hasta la falla depende del plan de pruebas y de las leyes de distribución del trabajo hasta que aparezca la falla.

**Intensidad de la falla  $\lambda(t)$ :** esta propiedad es la densidad condicional de la probabilidad del surgimiento de la falla del objeto no recuperable, que se determina para el momento analizado del tiempo, con la condición que no surja la falla antes de este momento. El sentido físico de la densidad de la probabilidad de la falla consiste en que se tiene la unidad de tiempo muy pequeña, es decir, se caracteriza esta probabilidad por la unidad del tiempo de trabajo. Según los datos estadísticos la intensidad de la falla se determina por la fórmula 1.5.

$$\lambda(t) = \frac{n(\Delta t)}{N_{med} \cdot \Delta t} \quad (1.5) \quad N_{med} = \frac{N_{i-1} + N_i}{2}$$

(1.6)

donde:

$n(\Delta t)$  - cantidad de objetos que fallan durante el tiempo ( $\Delta t$ ).

$\Delta t$  - intervalo de tiempo para el cual se determina el índice de fiabilidad.

$N_{med}$  - valor medio de los objetos técnicos con capacidad de trabajo en el intervalo de tiempo ( $\Delta t$ ).

$N_{i-1}$  - cantidad de objetos técnicos con capacidad de trabajo al principio del intervalo ( $\Delta t$ ).

$N_i$  - cantidad de objetos técnicos con capacidad de trabajo al final del intervalo ( $\Delta t$ ).

El valor teórico de la intensidad de la falla se determina fácilmente cuando se conoce la ley teórica de la distribución del trabajo del objeto hasta que surge la falla, a través de la siguiente dependencia:

$$P(t) \cdot \lambda(t) \cdot \Delta t = f(t) \cdot \Delta t \quad (1.7)$$

$$\lambda(t) = \frac{f(t) \cdot \Delta t}{P(t) \cdot \Delta t} = \frac{f(t)}{P(t)} \quad (1.8)$$

donde:

$P(t)$  - probabilidad del trabajo sin falla en el tiempo (t).

$f(t)$  - función diferencial de la ley teórica de la distribución, o sea, de densidad de la distribución del tiempo de trabajo hasta la falla.

Este indicador del trabajo sin falla en el transcurso del plazo de explotación del objeto no se mantiene constante. La curva típica de la variación de la intensidad de la falla (tasa de falla) de un objeto técnico desde el inicio del período de explotación hasta el final tiene su forma gráfica, lo cual se observa en la figura 1.3. La intensidad de falla en el plan de explotación del objeto técnico varía su magnitud, pudiéndose observar 3 sectores o zonas:

Todos los conceptos analizados (probabilidad de trabajo sin falla, o con falla, el tiempo de trabajo medio hasta la falla e intensidad de la falla) son los indicadores que caracterizan el índice de funcionalidad o trabajo sin falla de los objetos no reparables, pudiendo ser utilizados también para el análisis de los objetos reparables hasta que surjan las primeras fallas en los mismos.

Para evaluar el trabajo sin fallas de los objetos reparables se utilizan los indicadores siguientes: tiempo de trabajo para las fallas y flujo de fallas.

**Flujo de falla  $W(t)$ :** es la densidad de la probabilidad de que surja la falla en un objeto recuperable, determinado para el tiempo analizado. Según los datos estadísticos este indicador se determina por la fórmula siguiente: [Daquita, 2004]

$$W(t) = \frac{n_f}{N(\Delta t)} \quad (1.9)$$

donde:

$n_f$  - cantidad de fallas en el intervalo de tiempo ( $\Delta t$ ).

$N(\Delta t)$  - cantidad de objetos con capacidad de trabajo en el intervalo de tiempo ( $\Delta t$ ).

Al aumentar el intervalo  $\Delta t$  la magnitud del parámetro del flujo de las fallas tiende a un valor constante:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} W(\bar{t}) = \frac{1}{T_0} \quad (1.10)$$

donde:

$T_0$  - tiempo o volumen de trabajo entre fallas.

**Tiempo o volumen de trabajo entre fallas ( $T_0$ ):** es la relación del volumen de trabajo del objeto reparable con relación a la esperanza matemática de las fallas. Según los datos estadísticos, el volumen de tiempo de trabajo entre las fallas se determina por la siguiente fórmula:

$$T_0 = \frac{T_t}{n_{af}} \quad (1.11)$$

donde:

$$T_t = \sum_{i=1}^{N_0} t_i \quad n_{af} = \sum_{i=1}^N m_i$$

$N$  - cantidad de objetos que trabajan en buen estado.

$t_i$  - tiempo de trabajo adicional de los objetos técnicos.

$m_i$  - cantidad adicional de fallas durante este trabajo.

### Índice de durabilidad.

Dentro de los indicadores que caracterizan el índice de durabilidad de un objeto técnico se encuentran:

**Recurso Gamma porcentual  $\Gamma$  %:** es un indicador normativo importante de la durabilidad, en base al cual se expresa la durabilidad de la pieza, agregado o mecanismo durante la explotación, en por ciento.

En la construcción de máquinas agrícolas se valora el recurso  $\Gamma$  para el 80 % del valor total. Si por ejemplo, para cada objeto  $T\Gamma = 80$  y el tiempo de trabajo es de 3 000 horas, esto significa que al probar parte de estos objetos y alcanzar el volumen de 3 000 horas de trabajo, el 80 % de los objetos aún mantienen la capacidad de trabajo y el 20 % la han perdido.

La ventaja de la valoración del recurso del objeto, a través de los recurso  $\Gamma$  %, es la disminución considerable del tiempo de la duración de las pruebas para su establecimiento, ya que para determinar el 80 % del recurso, la duración de las pruebas van a determinarse por la baja solamente del 20 % de los objetos.

Para determinar el recurso  $\Gamma$  % se requiere del conocimiento de la ley teórica de distribución y se expresa por la siguiente fórmula:

$$1 - F_p(t) = \frac{\Gamma}{100} \quad (1.12)$$

donde:

$\Gamma$  - probabilidad reglamentada.

$F_p(t)$  - función de distribución del recurso.

Para la ley teórica de distribución normal:

$$T_\Gamma = \bar{t}_{mr} - HK \quad (1.13)$$

donde:

HK - intervalo de distribución normal.

$t_{mr}$  - recurso medio del objeto técnico.

**Recurso medio  $tm_r$ :** es la esperanza matemática del recurso del objeto. En presencia de los datos que expresen el recurso de n objetos se puede encontrar la valoración estadística del mismo por la siguiente expresión.

$$\bar{t}_{mr} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N t_{ri} \quad (1.14)$$

donde:

$t_{ri}$  - recurso de objetos individuales.

El plazo medio de servicio es la esperanza matemática del tiempo de utilización de los objetos técnicos, mientras el recurso asignado es el tiempo de trabajo adicional del objeto, que al ser alcanzado, la explotación debe cesar independientemente de su estado.

### **Índice de reparabilidad.**

Dentro de los indicadores que caracterizan el índice de reparabilidad tenemos :

**Tiempo medio de restablecimiento de la capacidad de trabajo  $T_B$ :** es el tiempo o volumen de trabajo que se invierte en detectar y eliminar las fallas y se puede determinar por la expresión 1.15.

$$T_B = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m t_{bi} \quad (1.15)$$

donde:

$t_{bi}$  - tiempo o volumen de trabajo invertido en detectar y eliminar la falla.

$m$  - cantidad de fallas que son eliminadas.

Para determinar este indicador es necesario tener en cuenta que el mismo evalúa la reparabilidad del objeto técnico y no sus factores externos, que influyen en la duración del tiempo improductivo de reparación (organización de los mantenimientos y reparaciones, calificación de los obreros, stock de piezas de repuesto, etc.). Por eso, para valorar la reparabilidad es necesario considerar el tiempo tecnológico (normado). No se consideran los tiempos de paradas por problemas organizativos.



### **1.5 Análisis de Modos y Efectos de Fallas Funcionales (AMEF).**

Es un método que nos permite determinar los modos de fallas de los componentes de un sistema, el impacto y la frecuencia con que se presentan. De esta forma se podrán clasificar las fallas por orden de importancia, permitiéndonos directamente establecer tareas de mantenimiento en aquellas áreas que están generando un mayor impacto económico, con el fin de mitigarlas o eliminarlas por completo

Este método necesita de cierto período de tiempo para aplicarlo en el estudio de un sistema, un análisis detallado y una documentación acertada para poder generar una jerarquía clara y bien relacionada. Su procedimiento como tal implica las siguientes actividades: [Yoandri, 2006]

- Definir el sistema: Se refiere a que se debe definir claramente el sistema a ser evaluado, las relaciones funcionales entre los componentes del sistema y el nivel de análisis que debe ser realizado.
- El análisis de los modos de fracaso: Consiste en definir todos los modos de falla potenciales a ser evaluados en el nivel más bajo. Por ejemplo, la pérdida del rendimiento, funcionamiento intermitente, etc.
- Análisis de los efectos de fallas: Define el efecto de cada modo de falla en la función inmediata, los niveles más altos de riesgos en el sistema, y la función [misión](#) a ser realizada. Esto podría incluir una definición de síntomas disponible al operador.
- La rectificación (Opcional): Determina la acción inmediata que debe ejecutar el operador para limitar los efectos de las fallas o para restaurar la capacidad operacional inmediatamente, además de las acciones de mantenimiento requeridas para rectificar la falla.
- Cuantificación de la Rata de Fallas (Opcional): Si existe suficiente información, la rata de falla, la proporción de la rata, o la probabilidad de falla de cada modo de fallo deberían ser definidas. De esta forma puede cuantificarse la proporción de fracaso total o la probabilidad de falla asociada con un efecto de un modo de fallo.

- Análisis crítico (Opcional): Nos permite determinar una medida que combina la severidad o impacto de la falla con la probabilidad de que ocurra. Este análisis puede ser cuantitativo o cualitativo.
- Acción correctiva (Opcional): Define cambios en el diseño operando procedimientos o planes de prueba que mitigan o reducen las probabilidades críticas de falla.

Un AMEF funcional se basa en la estructura funcional del sistema en lugar de los componentes físicos que lo componen. Un AMEF de este tipo debe utilizarse si cualquiera de los componentes no tienen identificación física o si el sistema es muy complejo. Es idéntico al AMEF normal, solo que los modos de fallas son expresados como fallas para desarrollar las funciones particulares de un subsistema.

Igualmente el análisis funcional debe considerar las funciones primarias y secundarias, que quieren decir, las funciones para que el subsistema está provisto y las funciones que son solamente una consecuencia de la presencia del subsistema respectivamente. [Yoandri, 2006]

## **Capítulo 2 Análisis de los fallos de los vehículos de carga RENAULT de la Filial de Transporte AUSA Holguín.**

### **2.1. Características de Almacenes Universales S. A. Sucursal Holguín.**

La Sucursal Holguín de Almacenes Universales S. A. está ubicada en la Carretera Central Vía Habana Km. 8, Municipio Holguín. Esta entidad tiene gran importancia en el desarrollo del comercio y del polo turístico del norte de la provincia y está estructurada en tres Filiales: la primera se encuentra en Moa, situada en carretera Moa-Sagua kilómetro 1/2; la segunda está en provincia Granma, ubicada en Carretera Central y la tercera y última se ubica en Carretera Central y Circunvalación, Las 6 Columnas, Holguín, donde se realizó esta investigación.

Por ser ésta una empresa perteneciente al sistema del Grupo de Administración Empresarial (G. A. E.) se ve obligada a no hacer públicos detalles de ciertos datos de la empresa como: los datos del inventario de personal, y la información necesaria para hacer el cálculo de los indicadores económicos, esto se establece en una Resolución del Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR).

La Sucursal Holguín y sus Filiales tienen como objeto social actividades, relacionadas directamente con la transportación de mercancías, entre las que se encuentran:

- Venta de combustibles y lubricantes a las entidades del Grupo de Administración Empresarial en ambas monedas.
- Importación y exportación de mercancías según las nomenclaturas aprobadas por el Ministerio del Comercio Exterior.
- Alquilar, comercializar de forma mayorista y prestar servicios de mantenimientos y reparación de montacargas y equipos de izaje, en ambas monedas.
- Ofrece servicios de consultoría logística especializada en ambas monedas.

**2.1.1. Descripción de la Filial de Transporte de Almacenes Universales S. A. Sucursal Holguín.**

Está situada en Carretera Central y Circunvalación de 6 Columnas. La Empresa cuenta con los siguientes objetivos estratégicos generales de Almacenes Universales S. A. hasta el año 2009:

1. Garantizar un estado político, moral y disciplinario satisfactorio en la Sucursal y en cada una de sus filiales.
2. Lograr que los cuadros y trabajadores sean verdaderamente una fortaleza distintiva de la organización y un factor clave del éxito de su gestión empresarial, mediante la aplicación de una rigurosa selección por valores y la puesta en marcha de una profunda y abarcadora política de capacitación.
3. Lograr que el territorio de Holguín se convierta en Base de redistribución de mercancías para las provincias cercanas.
4. Brindar la cadena logística integral para las mercancías de importación, exportación y el mercado nacional.
5. Utilizar nuestra unidad dentro de la diversidad como medio de revertir la situación actual en busca de una mayor eficiencia.
6. Seleccionar los parámetros técnico – constructivos y de infraestructura en las instalaciones que permitan satisfacer al más exigente de los clientes.
7. Fomentar, desarrollar e instrumentar tecnologías de punta en los sistemas de manipulación y almacenamiento de mercancías según las necesidades de los clientes.
8. Fomentar y promover emprendimiento y capacidad de reacción ante el cambio.
9. Desarrollar integralmente todos los servicios del Objeto Social con las técnicas de gestión, manipulación y almacenamiento más modernas en las principales plazas del entorno.
10. Dotar a todas nuestras instalaciones con la infraestructura necesaria en redes técnicas a un ritmo de crecimiento anual del 4,5 %.

Se pueden relacionar los objetivos de trabajo de la Filial de Transporte:

1. Dar un servicio personalizado y flexible a clientes a través de las bonificaciones.
2. Disminuir los costos operacionales y aprovechar mejor las fuerzas y medios. Acometer el proceso inversionista y de asimilación de nuevas instalaciones de terceros ya construidas.
3. Certificar la calidad de los servicios principales de la Cadena Logística Integral según las Normas ISO.
4. Aplicar los estudios del mercado ya desarrollados en todas las actividades en que incide para conocer su posición en el mercado de servicios.
5. Alinear y conectar la gestión de la organización con sistemas modernos de infocomunicaciones.
6. Desarrollar las tecnologías de manipulación y almacenamiento, que permitan reducir los costos operacionales.
7. Contar en los próximos años con una fuerza de trabajo calificada con el proyecto y sistema de valores de la Compañía.
8. Generalizar la aplicación de la tercera dimensión en sustitución del arrendamiento de almacenes y el almacenaje extensivo.
9. Dar cumplimiento al nomenclador de servicios para la implementación de la Política Comercial de la Compañía para los mercados interno y externo.
10. Aplicar tarifas competitivas relacionadas a estándares de calidad correspondiente a las normas ISO más actualizadas.
11. Fortalecer el Sistema de Seguridad, garantizando la instalación y operación de sistemas modernos de protección contra intrusos e incendios en todas las áreas.

### **2.1.2. Organización de la Filial de Transporte de A.U.S.A Holguín.**

La unidad está constituida por:

- Gerente General.
- Gerente Recursos Humanos.
- Gerente Económico.
- Gerente Servicio Técnicos.
- Gerente Comercial.
- Seguridad Empresarial.
- Operaciones.
- Jefe de Taller, con las siguientes áreas:
  - Área de mecánica de equipos pesados.
  - Área de Pintura.
  - Área de Electricidad.
  - Chapistería y soldadura.
  - Área de maquinado (tornería, cepillado y taladrado).
  - Ponchera.
- Revisión Técnica, con un foso para realizar mantenimientos ligeros
- El Área de mantenimiento está compuesta por áreas para:
  - Fregado.
  - Engrase

Esto se muestra gráficamente en el Anexo 2

## 2.2. Características del parque automotor de la Filial de Transporte de Almacenes Universales S. A. Sucursal Holguín.

Para desarrollar este estudio se ha centrado toda la atención en los vehículos que realizan la comercialización, es decir, las cuñas tractoras, puesto que estos son los que están destinados al transporte de todo tipo de mercancía y cuya actividad genera la mayor cantidad de ingresos a la Compañía. Pertenecientes a este grupo de vehículos se encuentran las cuñas tractoras, que son las que inciden con mayor fuerza en la producción de servicios de transporte a la sucursal de nuestra provincia.

A través de los años las necesidades de la Compañía han ido en paulatino incremento, ya en febrero del año 2006, se inició la homogeneización del parque de estos equipos, que tuvo un carácter nacional. A continuación se muestra en la tabla 2.1 la cantidad en número de equipos marca RENAULT que pertenecen a la Filial de Transporte de AUSA en Holguín.

Tabla 2.1. Vehículos (cuñas tractoras marca Renault) destinados a la comercialización de la sucursal 2008

TIPO	MARCA	MODELO	CHAPA	No Ope.
CUÑA	RENAULT	G-340 TI	OSY 984	1170
CUÑA	RENAULT	G-340 TI	OSY 989	1169
CUÑA	RENAULT	Mag-385	OSY 768	1161
CUÑA	RENAULT	Mag-385	OSY 769	1160
CUÑA	RENAULT	Mag-385	OSY 771	1162
CUÑA	RENAULT	Mag-385	OSY 773	1159
CUÑA	RENAULT	Mag-385	OSY 774	1158
CUÑA	RENAULT	Mag-385	USY 544	1166
CUÑA	RENAULT	Mag-385	USY 546	1165
CUÑA	RENAULT	Mag-385	USY 554	1163
CUÑA	RENAULT	Mag-385	USY 563	1167
CUÑA	RENAULT	Mag-385	USY 567	1164
CUÑA	RENAULT	Mag-430	HVE 144	1205
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 420	1178
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 421	1203
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 422	1180
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 425	1183
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 431	1190
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 432	1191

Tabla 2.1. Vehículos (cuñas tractoras marca Renault) destinados a la comercialización de la sucursal 2008 (continuación)

TIPO	MARCA	MODELO	CHAPA	No Ope.
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 433	1192
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 437	1195
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 438	1196
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 439	1197
CUÑA	RENAULT	Premium 340	HVD 440	1198
CUÑA	RENAULT	Premium 385	HVE 148	1210
CUÑA	RENAULT	Premium 385	HVE 151	1211
CUÑA	RENAULT	Premium 385	HVE 152	1213
CUÑA	RENAULT	Premium 385	HVE 179	1214
CUÑA	RENAULT	Premium 400	HVD 413	1179
CUÑA	RENAULT	Premium 400	HVE 178	1204
CUÑA	RENAULT	Premium 400	HVE 207	1221
CUÑA	RENAULT	Premium 400	HVE 234	1241
CUÑA	RENAULT	R-340 TI	OSY 988	1173
CUÑA	RENAULT	R-340 TI	OSY 990	1174
CUÑA	RENAULT	R-340 TI	OSY 991	1171
CUÑA	RENAULT	R-340 TI	OSY 992	1175
CUÑA	RENAULT	R-340 TI	OSY 993	1172

### 2.3 Planificación de los mantenimientos técnicos en la Filial de Transporte de A.U.S.A. Sucursal Holguín.

El **mantenimiento técnico** representa un volumen de trabajo obligatorio, que se ha establecido para determinada marca y modelo de vehículos en condiciones de explotación determinada y que se ejecuta periódicamente (por un plan) después del recorrido prefijado. Por eso para lograr la máxima durabilidad del vehículo, es necesario, en condiciones concretas de explotación, aspirar al establecimiento de un régimen óptimo de mantenimiento con los que no solo se asegure la disposición técnica permanente del vehículo para la explotación y el aumento del tiempo de servicio, sino el gasto mínimo de mantenimiento y la reparación del vehículo requerido por unidad de recorrido o de trabajo de transportación. La planificación de la cantidad necesaria de mantenimientos técnicos se determina en función de las normas de recorrido hasta cada ciclo de mantenimiento y el recorrido total de los equipos durante el periodo planificado. Su objetivo es una adecuada previsión de los recursos que es preciso tener a disposición cuando



cada vehículo de acuerdo con el grado de explotación al que ha estado sometido, da muestra de la necesidad de realizar el mantenimiento. (José Antonio, 2008).

Sin un adecuado aseguramiento de los recursos necesarios, los mantenimientos quedan incompletos y los equipos se comienzan a explotar en condiciones desfavorables, acelerando su deterioro. El plan será elaborado para un período de un año, pero siempre adecuado a las características operativas de las entidades, además, contempla las ejecuciones de los distintos ciclos de mantenimientos y reparaciones.

El mantenimiento es un proceso clave de la Filial de Transporte, porque “tributa de manera significativa al logro de la visión de futuro previsto y que está asociado directamente a los factores claves de éxito de la organización” .

En el caso específico de esta Filial, esta aspiración queda incompleta pues no cuenta con el aseguramiento necesario de recursos materiales: las piezas de repuestos se encarecen cada vez más en el mercado en el que se compran, con diferencias palpables a raíz del Bloqueo impuesto por los Estados Unidos a Cuba. En ocasiones, las piezas adquiridas a alto costo en el mercado internacional, a veces no cuentan con la calidad que se requiere, por otro lado, la transportación de estos recursos está permeado de trámites que obstaculizan la planificación del tiempo previsto para su utilización, sin contar el papel que juega el recurso humano que influye desde la motivación hasta el interés por ejecutar un eficiente mantenimiento.

Unido a esta situación, la Filial no cuenta con un procedimiento estadístico que le permita medir los sistemas que más fallan, que por ende son los que más inciden en la disponibilidad, y le facilite la toma de medidas para incidir sobre estos sistemas. (José Antonio, 2008).

Por ejemplo:

A los vehículos marca Renault de la Filial de Transporte se les realizaba una revisión mecánica a 7 500 km recorridos, un mantenimiento No.1 a 15 000 km, una revisión mecánica a 22 500 km, el mantenimiento No.2 se hacia a: los 30 000 km, los 37 500 km de revisión mecánica y el mantenimiento No. 3 a los 45 000

km. Después de realizado éste, se comenzaba nuevamente el ciclo (manual Renault).

A partir de octubre del año 2006 se llevó a cabo un cambio en el sistema de mantenimiento. Según la Norma Ramal 94 / 2004 del Ministerio del Transporte se hace una revisión mecánica cada 7 días, y de acuerdo a la indicación No. 30 / 2006 del Presidente de la Compañía, se reestructuró el sistema de mantenimiento. Ver tabla 1.1.

**Tabla 1.1. Cambio en el sistema de mantenimiento.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>KILOMETRAJE</b>
Mantenimiento No. 1	15000
Mantenimiento No. 1	30000
Mantenimiento No. 2	45000
Mantenimiento No. 1	60000
Mantenimiento No. 1	75000
Mantenimiento No. 3	90000

El **mantenimiento diario** consiste en la revisión general del vehículo, encaminada a garantizar la seguridad del movimiento, el aspecto exterior y su abastecimiento adecuado. Se comprueba el funcionamiento de las señales acústicas y luminosas, el odómetro, la hermeticidad de los agregados y sistemas, el funcionamiento del motor y otros. Se realiza la limpieza y fregado exterior, se supervisan la batería y los neumáticos, así como los suministros de combustible, aire, aceite y agua, que serán chequeados por el chofer antes de cada salida.

La **revisión mecánica** es un grupo de operaciones mecánicas que se realiza al equipo con el objetivo de evitar la ocurrencia de fallos entre los mantenimientos planificados. Fundamentalmente recogen lo que se establece en el mantenimiento diario, más otros aspectos de electricidad. Se considera como un mantenimiento más, por lo que su control y ejecución es de estricto cumplimiento.

El **mantenimiento No. 1** consiste en la realización de todos los trabajos incluidos la revisión mecánica, además se controla la fijación y el estado técnico de todos los agregados, mecanismos y sistemas. Se presta especial atención al estado

técnico y funcionamiento del mecanismo de dirección, el sistema de frenos, el tren de rodaje y los neumáticos. Se comprueban la fijación y el trabajo de los elementos del sistema de alimentación y eléctrico. Se realizan los cambios de aceites previstos y lavado o cambio de filtros de aire y aceite.

El **mantenimiento No. 2** es un mantenimiento complejo del vehículo, en el que se comprueban todos los elementos componentes. Incluye los trabajos previstos para el mantenimiento No. 1, prestándose mayor atención a las operaciones de control, apriete y regulación de todos los agregados, mecanismos y sistemas. En particular se comprueba el estado técnico del motor, el embrague, la caja de marchas, el puente trasero, la dirección, los frenos, el tren de rodaje y la carrocería. Consiste en la revisión mucho más profunda del estado de los mecanismos del vehículo, la ejecución en el volumen establecido de los trabajos de aprietes, regulación, lubricación y otros, así como la comprobación de los agregados, mecanismos y aparatos durante la marcha del vehículo.

El **mantenimiento No. 3** es complejo como el anterior, donde se realizan los trabajos previstos en el mantenimiento No. 2, incluyendo otras operaciones mayores como se establecen en las cartas técnicas (pueden ser cambios de determinados agregados o piezas, aceites o trabajos complejos de electricidad y otros).

Hasta aquí se visualiza en los ejemplos, como en las operaciones realizadas que se aumentó el tiempo del proceso en cada mantenimiento, en el 2006 se realizó cambios en el sistema de mantenimiento por la Dirección de la Compañía, no obstante no contaban con un procedimiento que les permitiera evaluar los sistemas que más fallaban y su incidencia en la disponibilidad.

A través del estudio se obtienen resultados que determinan los sistemas que más fallan en los vehículos de carga marca Renault en la Filial de Transporte de Almacenes Universales S.A. Sucursal Holguín.

#### **2.4 .Servicios Técnicos planificados en el año 2008**

Durante el año 2008 se le han realizado un total de actividades al parque automotor las que se relacionan a continuación en la tabla 2.3. Estos datos fueron

obtenidos de las órdenes de trabajo emitidas para las diferentes actividades al parque Renault en ese año.

**Tabla 2.3.** Cantidad de actividades realizadas en el año 2008.

<b>Actividad</b>	<b>Cantidades</b>
Revisión mecánica	595
MT1	95
MT2	36
MT3	23
Correctivo	385
<b>Total</b>	<b>1134</b>

Se tuvieron en cuenta (tabla 2.4), la cantidad de Revisión mecánicas (RM), los mantenimientos técnicos planificados (MT1, MT2, MT3) y la duración de los servicios técnicos ( $t_{MT1}$ ,  $t_{MT2}$ ,  $t_{MT3}$ ,  $t_{RM}$ ) que se realizaron en el año a los vehículos marca Renault para el cálculo del tiempo de servicios técnicos en el años 2008 (tabla 2.5). Para dichos cálculos se considera que para un mantenimiento 1 se emplean 6 horas, mantenimiento 2 (8 horas), mantenimiento 3 (10 horas) y para la revisión mecánica se emplean 2 horas.

**Tabla 2.4 Cantidad de servicios técnicos 2008**

<b>Tipo de servicio técnico</b>	<b>2008</b>
Revisión mecánica	595
Mantenimiento 1	95
Mantenimiento 2	36
Mantenimiento 3	23

**Tabla 2.5 Tiempo Tst empleado en los servicios técnicos a los Vehículos marca Renault, 2008 (h).**

<b>Año</b>	<b>MT1</b>	$t_{MT1}$	<b>MT2</b>	$t_{MT2}$	<b>MT3</b>	$t_{MT3}$	<b>RM</b>	$t_{RM}$
<b>2008</b>	95	570	36	288	23	230	595	1190

El tiempo en servicios técnicos Tst del año 2008 se muestra en la tabla 2.6. El tiempo Tst (días) en servicios técnicos por jornada laboral se muestra en la tabla 2.7.

**Tabla 2.6 Tiempo de servicios técnicos, año 2008**

<b>Tipo de servicio técnico</b>	<b>2008</b>
Revisión mecánica	1190
Mantenimiento 1	570
Mantenimiento 2	288
Mantenimiento 3	230
<b>Tiempo total</b>	<b>2278</b>

**Tabla 2.7 Tiempo en servicios técnicos (Tst) por jornada laboral, 2008 (d).**

<b>Años</b>	<b>2008</b>
<b>Jornada laboral</b>	9 h
<b>Tiempo total</b>	253 d

Luego se confeccionó la tabla 2.8, como resumen de las tablas 2.3, 2.4 y 2.5, que muestra el tiempo de indisponibilidad debido a fallas Tf (días).

**Tabla 2.10 Tiempo de indisponibilidad debido a fallas Tf (días).**

<b>Años</b>	<b>2006</b>
<b>Jornada laboral</b>	9 h
<b>Tiempo total (h)</b>	2278
<b>Tiempo total (Jornadas laborales )</b>	253 d

Aunque el tipo de mantenimiento que se le aplica a los vehículos de la Filial de transporte es el preventivo planificado se pudo observar que el mantenimiento correctivo también tuvo un gran peso en los trabajos efectuados durante el año (aproximadamente la mitad de intervenciones que el primero).

## **2.5. Estudio de las fallas en los vehículos marca Renault.**

Todo estudio del cual se esperan resultados confiables debe partir de bases documentales que proporcionen suficientes evidencias objetivas de la actividad a describir, mediante indicadores cualitativos, cuantitativos o ambos. En el caso de la Filial de Transporte se procesa la documentación archivada por el Departamento Técnico durante el año 2008.

En la actualidad la línea fundamental de vehículos comerciales está centrada en la marca Renault, por poseer mayor cantidad de equipos, en la actualidad su inventario asciende a 37 vehículos.

### **2.5.1 Principales subsistemas que componen los vehículos RENAULT.**

Los principales sistemas de un vehículo Renault son el sistema de energía, la transmisión, y el tren de rodaje y el control. Cada una de estas categorías incluye varios subsistemas; por ejemplo, la dirección y los frenos son los componentes principales del sistema de control, con el que el conductor dirige el automóvil. A continuación una representación grafica subsistema de los mismos:

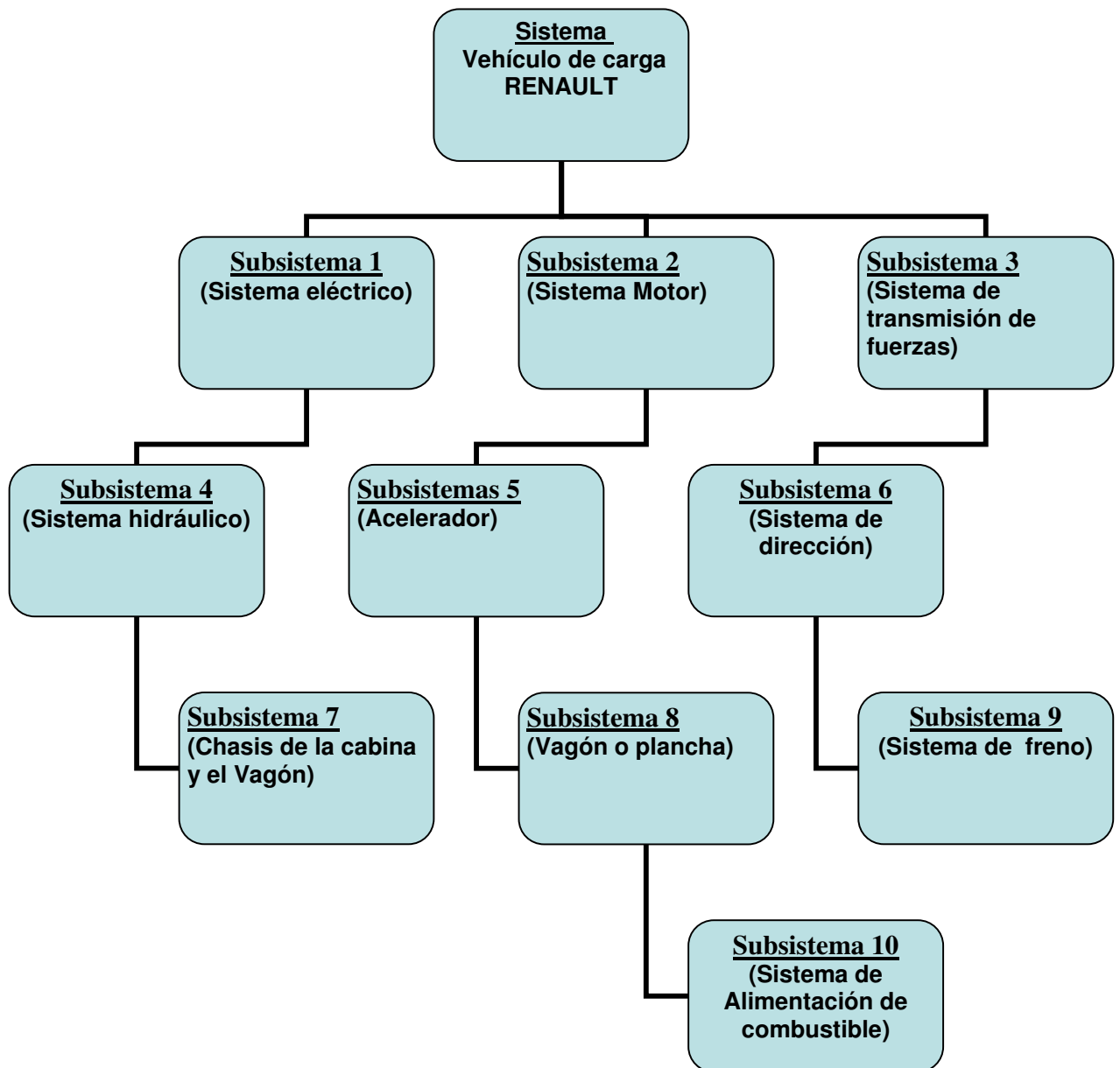


Fig.1.1 Representación grafica subsistema de los mismos.

## **2.5.2 Principales fallas por subsistemas en los vehículos RENAULT.**

Fue necesario recoger los datos de los fallos y la frecuencia que incurrieran para una mejor interpretación como se muestra en la Tabla 2.12.

<b>No</b>	<b>Subsistemas</b>	<b>Principales Fallos</b>	<b>Frecuencia total del fallo (fallo/por mes)</b>
1	Sistema eléctrico	Circuito, Alternador y cambio de bombillo.	25
2	Sistema Motor	Rodamiento, Sello de la bomba de agua, Aceite y el Ventilador.	22
3	Sistema de transmisión de fuerzas	Desgastes de neumáticos delanteros y traseros	8
4	Sistema hidráulico	Roturas de mangueras	2
5	Acelerador	-	-
6	Sistema de dirección	-	-
7	Chasis de la cabina y el Vagón	Corrosión y desgaste	2
8	Vagón o plancha	Cambiar Neumáticos y piso del vagón	4
9	Sistema de freno	Pieles, Mangueras de Bombas de frenos	8
10	Sistema de Alimentación de combustible	Salideros	8

El listado de las fallas por vehículos de la marca Renault en el año 2008 aparece en el anexo 1. Las fallas ocurridas en el año 2008 se muestran en las tablas 2.2 Para una mejor comprensión y la búsqueda de regularidades las fallas se



agruparon por sistemas. La leyenda para la columna “Subsistemas” está relacionado de la siguiente forma: 1- sistema eléctrico, 2- sistema motor 3- Sistema de transmisión de fuerzas, 4- sistema hidráulico, 5- Acelerador, 6- sistema de dirección, 7- Chasis de la cabina y del vagón, 8- vagón o plancha 9- sistema de freno 10- sistema de alimentación de combustible.

En la siguiente tabla 2.2 se muestran los datos correspondientes a los vehículos Renault enunciándose los principales fallos ocurridos durante todo el año 2008 siendo el período estudiado en el presente trabajo.

**Tabla 2.2 Frecuencia de Fallas ocurridas durante el año 2008.**

Sistemas	Cantidad de fallas	Horas trabajadas hasta el fallo	Horas en Reparación
1	300	290	12
2	269	991	14
3	32	161	14
4	25	43	4
5	0	-	-
6	0	-	-
7	10	47	6
8	98	130	5
9	103	148	5
10	87	208	21
<b>Total</b>	<b>924</b>	<b>2030</b>	<b>87</b>

La mayor cantidad de fallas se presentaron en: el sistema eléctrico (300); siguiendo, el motor (269); además, el correspondiente al sistema de freno (103); el vagón o la plancha (98) y el sistema de alimentación de combustible (80).

El sistema que menos veces fallo fue el del Acelerador y el sistema de dirección que no tuvieron fallos reiterados en el periodo estudiado.

Las horas medias hasta que ocurriera el fallo son de 252 horas y el tiempo medio de reparación fue de 10 horas.

## **Conclusiones**

Del análisis realizado de la información disponible sobre las fallas en la Filial de transporte de la empresa AUSA en el año 2008, se concluye que:

1. El fallo más característico es el correspondiente al sistema eléctrico
2. El fallo de menor frecuencia fue el Acelerador y el sistema de dirección.
3. Los subsistemas que fallan en los vehículos de carga marca RENAULT son: el sistema eléctrico, siguiendo, el motor, además, el correspondiente al sistema de freno, el vagón o la plancha y el sistema de alimentación de combustible.
4. Aunque se conoce el impacto económico de las fallas, no se hace público por las características y jerarquización de la empresa AUSA.

## **Recomendaciones**

Se recomienda a la Dirección de la Filial de transporte:

1. Aplicar en el año actual medidas organizativas fundamentales como son: capacitación de sus recursos humanos en las tecnologías disponibles, dirección de los procesos, aseguramiento de las piezas de repuesto, entre otras.
2. Estudiar las posibilidades de aplicar técnicas de diagnóstico del estado técnico a los sistemas que más fallan en sus vehículos, para que el sistema de mantenimiento disminuya los riesgos de accidentes y sean menores los costos inducidos por fallas o mantenimiento correctivo.
3. Desarrollar una investigación para el control del proceso de mantenimiento, a partir de las mediciones de estabilidad y capacidad del mismo.

## **Bibliografía**

1. Arias – Paz, Manuel. Manual de automóviles. 42 ed. Editorial Dossat. Madrid, España. 1978.
2. Batista Lugo José Antonio Procedimiento estadístico para el control y medición de la Actividad de Mantenimiento Preventivo Planificado a los vehículos de carga, cuñas tractoras de la Filial de Transporte de Almacenes Universales S.A. Sucursal Holguín. Tesis de postgrado. 2008. --76 p.
3. Batista Rodríguez, Carlos (2007) Conferencia 4, Políticas y sistema de Mantenimiento.
4. Batista Rodríguez, Carlos. Introducción a la Fiabilidad. Conceptos Fundamentales. Propiedades. Índices simples y Complejos. Conferencia 1. Uho "Oscar Lucero Moya". Holguín, 2007.
5. Beatón Trujillo, Yoandri. Estudio de las fallas en cuñas tractoras marca Renault, de la Filial Transporte AUSA Holguín. Trabajo de Diploma, 2008. 70p.
6. Compañía Almacenes Universales S. A. Modelo Orden de Trabajo 2008
7. Compañía Almacenes Universales S. A. Modelo Taller 4. 2008
8. Compañía Almacenes Universales S. A. Modelo Taller 5. 2008.
9. Compañía Almacenes Universales S. A. Política de mantenimientos. 2006. -67 p.
10. Daquinta Gradaille, Lázaro Antonio. Mantenimiento y Reparación de la maquinaria agrícola. Editorial Felix Varela. Habana, 2004. 380p.
11. Hidalgo Batista, Elio. Comunicación verbal. Universidad de Holguín. 8 de abril de 2009.
12. Indicación 30/2006 del Presidente de la compañía.
13. Juárez, Benito. Aplicación de Sistemas de Información a la Ingeniería de Mantenimiento Industrial Capítulo 5. ¿El mantenimiento de hoy o del futuro? Benito Juárez. <http://www.wikilearning.com/aplicacion-wkc-7061.htm>. Consultado: 9/6/2009.

14. Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation.  
Reservados todos los derechos
15. Morales Ruiz, Armando A. Manual de mantenimiento y reparación de equipos industriales. La Habana: Editorial Orbe. Cuba. 1979.
16. Norma Ramal 94/2004 del Ministerio del Transporte.
17. Villavicencio Proenza, Diego Dairón. Estudio de la fiabilidad de los grupos electrógenos MTU B1 4000 681 de la batería dos del emplazamiento Holguín 220. tesis de grado. Holguín, 2009, 64 H.

**Anexo I. Fallas durante el año 2008 en la Filial de Transporte de Almacenes Universales S. A. Sucursal Holguín.**

**VEHÍCULO 1158**

- Revisión Salidero de agua 390909 (9.00am – 11.00am).
- Revisión de Radiador 384353 (9.00 -10.30am).
- Cambio de Boosting de freno 380809 (3.00 - 4.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/Cambio de cruceta de barra/Cambio de terminales de la dirección 371141 (8.30 – 9.30am)
- Pintura a los Laterales 365716 (11.00 -1.30pm)
- Revisión cilindro cabina 363917 (2.50 – 4.15pm)
- Cambiar goma/Soldar radiador 362138 (2.00 – 11.00am)
- Cambio de alternador 357270 (10.50 -2.45pm)
- Revisión del sistema de alimentación 354403 (8.00 -12.30pm)
- Soldar sistema de aire/ regular los frenos 345511 (9.00 -1.45pm)
- Cambio de neumáticos 335436 (10.30 -12.30pm)
- Cambiar filtro de petróleo/completar aceite/revisar ruedas traseras por ruidos 310495 (27/9/08 – 28/9/08)
- Soldar muelles y guardafangos 15/10/08 -16/10/08)
- Completar aceite del motor/revisar sistema Eléctrico 306896 (9.00 – 11.30)
- Cambiar Filtro de aceite y de petróleo 292119 (1/12/08)

**VEHÍCULO 1162**

- Sistema Neumáticos/ sistema eléctrico 305356 (8.30am – 11.30am).
- Completar aceite al diferencial 293708 (8.30am – 9.30am).
- Revisión sistema eléctrico/revisión del sistema de inyección 285204 (9.30 - 12.30pm).
- Revisión de sistema de frenos 283836 (10.30 – 12.30pm).
- Reparar guardafango izquierdo 221134 (8.30am – 11.30am).
- Coger ponche/revisar suspensión cabina 265168 (8.30am – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico 262393 (8.30am – 11.30am).

- Revisión eléctrica por cortecircuito 254698 (9.00 – 10.30am).
- Revisión del sistema deinyección 252674 (11.30 -1.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/cambio de piso (15/8/08).
- Revisión del sistema de enfriamiento 247024 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico/cambiar chicharra al vagón/pegar con silicona pantalla de luz de carretera (27/8/08).
- Cambio de neumático 234954 (10.30 – 12.30pm).
- Cambiar chamber de freno 231051 (8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica/coger ponche/ soldar tuerca vagón 22434 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar neumáticos/revisión del sistema eléctrico (9.00 – 10.30am).
- Revisión del automático/soldar base del radiador 221721 (8.00 -2.45pm).

## **VEHÍCULO 1161**

- Completar aceite/revisión eléctrica 1162297 (2.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático al vagón (9.00am – 10.00am).
- Cambio de goma 115865 (10.30 – 12.30pm).
- Revisión eléctrica 1151338 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema inyección/revisión sistema neumáticos 1149321 (11.30 - 1.30pm).
- Rotación de goma/Revisión eléctrica/cambiar agua al radiador 1147865 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión del tambor de freno del vagón/revisión eléctrica 1146449 (10.30 – 12.30pm).
- Reparación del vagón HWF 948 – 1140252 (8.30 – 11.30am).
- Reparación del tubo de escape/reparación de tambora de frenos 1133337 (15/5/08).
- Cambiar hoja de muelle de la dirección 1131023 (10.30 – 12.30pm).
- Soldar tubo de aire 1130500 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar suspensión de cabina 1125263 (8.30 – 11.30am).
- Revisar tren de rodaje del vagón/revisar sistema eléctrico 1123809 (10.30 – 12.30pm).

- Cambio de neumático 1116035 (9.00am – 10.00am).
- Revisión de sistema de frenos 1109850 (2.00 - 4.30pm).
- Poner piso vagón 1109058 (17/7/08).
- Cambiar radiador 1106613 (8.30 – 11.30am).
- Completar aceite hidráulico/revisión eléctrica/revisión sistema inyección 1102266 (22/7/08).
- Eliminar salidero de aire (9.00am – 10.00am).
- Cambiar filtro de aceite 1078890 (8.30 – 11.30am).
- Cambiar baterías/soldar laterales/cambiar flache (13/8/08 – 14/8/08).
- Reparar lateral cabina 1104610.
- Reparar palanca velocidades 1090985.

## **VEHÍCULO 1160**

- Revisar sistema de embrague 131989 (8.00am –10.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 129900 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica 128702 ( 8.30 – 11.30am).
- Soldar radiador 128092 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisar frenos del vagón 126474 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema de embrague 124480 (8.00am –10.00pm).
- Revisión eléctrica 119823 (8.30 – 11.30am).
- Cambio de neumático 116606 (9.00am – 10.00am).
- Cambiar forro de freno 109208 (9.00am – 10.00am).
- Revisar válvula compartidora/cambio de zapata de freno 103436 (8.00am – 10.00pm).
- Reparar cilindro de la cabina/reparar bronce de la batería/fijar batería 101976 (10/4/08 – 11/4/08).
- Cambiar chamber 102681 (8.30 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico 86736 (9.00am – 10.00am).
- Revisión eléctrica de la cuña (2.00 - 4.30pm).
- Revisión de sistema de frenos/revisión del diferencial (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de neumático 75079 (9.00am – 10.00am).



- Cambio de neumático 73465 (9.00am – 10.00am).
- Cambio piso vagón (15/5/08).
- Cambiar rótula 62368
- Cambiar bomba de inyección 61156 (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de neumático 59165 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema eléctrico del vagón 54245 (3.10pm – 5.00pm).
- Revisar compresor (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (2.00 - 4.30pm).
- Revisar compresor/ revisión eléctrica 48817 (2.00 - 4.30pm).
- Soldar tubo de escape 48371 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático y llanta/cambio de escobillas (9.00am – 10.00am).
- Revisar dirección por golpe (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (1.10pm - 2.00pm).
- Cambiar chicharra (3.10pm – 5.00pm).

## **VEHÍCULO 1159**

- Rotura cubo de rueda del 2do eje (8.00 – 3.30pm).
- Revisar sistema eléctrico/ reparar careta 255085 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambiar pieles y mtto 345232.
- Reparar los frenos 342307 (3.10pm – 5.00pm).
- Reparar defensa de vagón 324201 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambiar correa del motor/Cambiar rótula dela barra corta 350272 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión eléctrica 308135 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión intercooler 292750 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión de posible golpe de agua 277742 (2.00 - 4.30pm).
- Cambio de neumático 289831 (9.00am – 10.00am).
- Cambiar filtro de aire 276296 (1.10pm - 2.00pm).
- Regular los frenos/regular luces/cambiar filtros de aceite/cambiar filtros de petróleo/cambiar bombillo/ Cambio de neumático 266820 (12/12/08).
- Cambio de neumático 263995 (9.00am – 10.00am).

- Cambio de baterías ( 3.35 – 5.00pm)

## **VEHÍCULO 1163**

- Cambiar pieles de freno (3.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático 387530 (8.00am –10.00am).
- Cambio de neumático.
- Reparación del tubo de escape-soldadura 366366 (8.00 – 3.00pm).
- Revisión del TK de petróleo y soldadura (8.00am –10.00am).
- Revisión del turbo – tubo de agua (9.00am – 10.00am).
- Reparar techo de vagón (1.10 – 4.30pm).
- Revisar válvula de aire 353856 (1.10pm - 2.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 344083 (3.10pm – 5.00pm).
- Revisión eléctrica (2.00 - 4.30pm).
- Regular los frenos del arrastre 341835 (12/6/08 – 13/6/08).
- Revisar sistema eléctrico 344083 (1.10pm - 2.00pm).
- Revisar bomba freno 337870 (3.10pm – 5.00pm).
- Reparar terminal de la barra corta/Cambio de correa dist./revisión del sistema eléctrico 396096 ( 8.00 – 3.00pm).
- Cambio de tapa de block 389220 (3.35 – 5.00pm).
- Reparar techo de vagón/Rvisar emergencia del vagón/soldar TK de combustible y cambio dechicharra de cuña 384040 (27/708 – 30/708).
- Soldar tubo de agua del compresor/soldar lateral de la cuña/soldar base del tensor (vagón) 372138 (3.3518/8/08 – 19/8/08 1.30 pm ).
- Revisar fallo de inyección/ Revisar sistema eléctrico 341835 (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de piso del vagón (22/8/08).
- Revisión gato hidráulico de cabina 322592 (3.35 – 5.00pm).
- Soldar tensor del vagón 318565 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambio de rodamiento del turbo/revisar fallo de inyección/reparar tubo escape 298748 (8.00 – 3.00pm).
- Soldar tubo escape/fijar manguera de aire/soldar tornillería del vagón 294056 (8.00 – 3.00pm).

- Completar aceite/reparar laterales de la cabina (3.10pm – 5.00pm).

### **VEHÍCULO 1164**

- Cambio neumáticos vagón 1050738 (8.00am –10.00am).
- Cambio de pieles 1040053 (3.10pm – 5.00pm).
- Revisión eléctrica 1049243 (2.00 - 4.30pm).
- Cambio de boosting de freno del vagón 10337732 (1.10pm - 2.00pm).
- Revisar goma de cuña/cambiar cristal de la puerta 1038627 (8.00am –10.00am).
- Revisar caja de velocidad 1024800 (8.00 – 11.30am).
- Revisión eléctrica/ revisión puerta izquierda 1030462 (3.10pm – 5.00pm).
- Soldar tensor y volancia vagón (2.00 - 4.30pm).
- Cambio de radiador 1020688 ( 8.00 – 11.30am).
- Reparar barra estabilizadora 1024764 (8.30am – 4.40pm).
- Soldar radiador/completar aceite 101600 (2.00 - 4.30pm).
- Revisar sistema de enfriamiento 1001200 (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de chamber 985214 (10.00am 1.30pm).
- Revisar caja de velocidad 916695 ( 8.00 – 11.30am).
- Cambio de pieles cuña/revisar dirección 979238 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambiar piso (8.00 – 3.00pm).
- Cambiar bombillo de la plancha 967935 (8.00 – 11.30am).
- Revisar rodamiento del poleador (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio neumáticos 915253 (8.00am –10.00am).

### **VEHÍCULO 1165**

- Revisar compresor/ revisar suspensión de cabina 198747 (8.30am – 4.40pm).
- Cambio neumáticos vagón HWH-509 183379 (8.00am –10.00am).
- Revisar caja de velocidad, 2 pliegues de lija 180418 ( 8.00 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico/coger ponche/reparar anclaje del radiador 173866 (8.10am – 5.00pm).
  - Coger ponche 160799 (10.10am – 12.00pm).
- Revisar sistema de embrague 165385 (10.00am – 12.10pm).

- Revisión sistema eléctrico/cambio de amortiguador/cambio de radiador/ revisión de zapata de freno vagón 163285 8.10am – 5.00pm).
- Revisión de válvula de cambio de caja de velocidades/revisión eléctrica gral/emplazar el vagón 8.10am – 5.00pm).
- Revisión de válvula de cambio de caja de velocidades 153984 (8.10am – 2.10pm).
- Revisión del sistema neumático cabina 152277 (8.10am –2.10pm).
- Cambio de suspensión de cabina 140491 (10.00am – 1.00pm).
- Cambio de suspensión de cabina136684 (10.00am – 1.00pm).
- Revisión sistema eléctrico 134559 (10.00am – 1.00pm).
- Cambio neumáticos/ Regular los frenos 129564 (10.00am – 1.00pm).
- Cambio de piso (12/7/08).
- Revisar bomba hidráulica/ Cambio neumáticos 100083 (10.00am – 12.10pm).
- Cambiar filtro de petróleo 155370 (10.00am 1.30pm).
- Revisar suspensión de cabina/ cambiar espejo retrovisor 150182 (10.00am – 1.00pm).
- Revisar suspensión de cabina /revisión sistema de freno/ revisión sistema eléctrico 134559 (10.00am 1.30pm).
- Cambiar TK de petróleo /revisar ruido del eje delantero 119633 (10.00am 1.30pm).

## **VEHÍCULO 1166**

- Cambio neumáticos 137741 10.00am 1.30pm).
- Revisión eléctrica 135307(8.10am – 9.00pm).
- Cambio válvula de freno 134501 (10.10am – 12.00pm).
- Revisar radiador/Cambiar pieles del vagón 123420 (10.00am – 12.10pm).
- Cambio manguera de freno delantera 119295 8.10am – 5.00pm).
- Revisión de motor de arranque 91891 (8.10am – 5.00pm).
- Revisión de caja de velocidades 82510 (8.10am –2.10pm).
- Cambio de batería (8.10am –2.10pm).
- Revisión sistema de freno vagón 65140 (10.00am – 1.00pm).

- Revisión tren de rodaje del vagón 52913 (10.00am – 1.00pm).
- Alinear luz izq./juego en el terminal del brazo pigma/juego buje delantero muelle trasero izq./juego de buje inferior colgante izq. Barra estabilizadora delantera y sujeción del colgante derecho barra trasera 125176 (25/6/0810.00am – 27/6/081.00pm ).
  - Cambiar serpentín manguera aire/ revisión del sistema eléctrico/alineación de balancines del tren de rodaje 129564 (5/7/0810.00am – 7/7/08 1.00pm).
- Calibrar/reapriete de la tapa/revisión pieles ruedas traseras izq./soldar tubo escape 101317 (25/11/05 8.10am – 27/9/082.10pm).
- Arreglar manguera de aire 87818 8.10am –2.10pm).
- Soldar estribo/cambio de correa de alternador 86263 (10.00am – 1.00pm).
- Cambiar amortiguadores delanteros 57798 (8.10am –2.10pm).
- Poner 2do TK de petróleo/soldar turbo de agua/reparar cilindro hidráulico 56004 2.30pm – 4.30pm).
- Completar aceite 54469 (1.30pm – 1.35pm) .
- Revisar salidero de agua del intercambiador 49880 (2.30pm – 4.30pm).
- Poner corneta 48592.
- Cambio neumáticos/cambio pieles vagón 47063 (2.30pm – 4.30pm).

## **VEHÍCULO 1167**

- Revisar sistema de embrague/completar liquido freno 269755 (8.10am – 1.00pm).
- Revisión eléctrica (8.10am –10.10am).
- Revisión compresor/ reparación radiador 251634 (8.10am – 5.00pm).
- Revisión compresor 249980 (2.30pm – 4.30pm).
- Revisión sistema de freno/soldar base suspensión y compresor 245962(8.30am – 1.00pm).
- Revisión sistema eléctrico 239077 1.30pm – 1.35pm)
- Cambiar turbo compresor 233783 (11.25am – 5.00pm).
- Soldar laterales 229686 (10.00am – 1.00pm).
- Revisión sistema de inyección 212129 (10.00am – 1.00pm).

- Revisión fallo de inyección 215278 (9.00am – 11.45pm).
- Cambio de inyectores y bomba de inyección 208126 (8.45am – 2.00pm).
- Soldar silenciador/ Mtto al radiador 265705 (1.00pm – 3.00pm).
- Revisión sistema eléctrico/ Revisión sistema de freno 202368 (8.30am –1.00pm).
- Soldar puente 207006 (10.00am – 1.00pm).
- Cambio neumáticos 159998 (10.00am – 1.30pm).
- Cambiar forro de freno/cambiar neumático vagón/cambiar espárragos a los bujes de sujeción de las ruedas 236754 (8.00am –12.00pm).
- Revisión posible corte eléctrico cabina/chapistería estructura plástica 226766 (24/9/08 8.00am – 26/9/08 4.00pm).
- Revisar calzo del radiador 222090 (8.00am –12.00pm).
- Cambio de Aceite por pase petróleo al cárter del motor/ Revisión de inyección 210871 (8.00am –10.00am).
- Cambio de piso
- Alinear eje de vagón/coger ponche 203799 (12.00pm – 3.00pm).

## **VEHÍCULO 1178**

- Revisión eléctrica 840447 (2/1/08 8.00 - 9.30am).
- Revisar motor arranque 837033(8.00am –12.00pm).
- Cambio de Neumáticos (12.00pm – 3.00pm).
- Poner pieles de freno 800812 (10.00am – 2.00pm).
- Revisar sistema eléctrico vagón 786723 (12.00pm – 4.00pm).
- Revisar freno/ Revisar Radiador 782460 (1.00pm – 5.00pm).
- Revisión eléctrica 779498 (10.00am – 1.30pm).
- Revisar sistema eléctrico vagón (12.00pm –5.00pm)
- Revisar sistema eléctrico 773100 (12.00pm –5.00pm)
- Revisión eléctrica 742690 (12.00pm – 4.00pm).
- Cambio filtro aceite 740566 (10.00am – 1.30pm).
- Revisión eléctrica 742690 (12.00pm – 4.00pm).
- Cambio de Neumáticos vagón 831002 (12.00pm – 3.00pm).
- Revisión ruedas traseras / Revisar sistema eléctrico 820971 (10.20am – 5.00pm).

- Salidero gases turbo/ Revisar sistema eléctrico 827595 (12.00pm –5.00pm)
- Mtto del vagón (1.00pm – 5.00pm).
- Revisar tambora del vagón/Cambiar forros de frenos 820971 (8.00am –12.00pm).
- Revisar tubo de agua/ Revisar sistema eléctrico 851570 (12.00pm –5.00pm)
- Cambio de intercooler/cambio de aspa 799893 (10.20am – 5.00pm).
- Cambiar suspensión de cabina/cambiar llanta 795703 (1.00pm – 5.00pm).
- Coger Ponche vagón/Eliminar salidero aire 719582 (1.00pm – 5.00pm).
- Cambiar pieles del vagón 788183 (10.00am – 1.30pm).
- Cambio de Neumáticos de cuña 787722 (12.00pm – 3.00pm).
- Cambiar tambora del vagón/alinear vagón 784711 (8.00am –12.00pm).
- Revisar buje del vagón 783121 (1.00pm – 2.00pm).
- Cambiar alternador 770694 (12.00pm –5.00pm)
- Pintar chasis vagón 751283 (10.20am – 5.00pm).
- Cambiar chambers vagón/cambiar chicharra ( 8.00am –4.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 739010 (12.00pm –5.00pm)

## **VEHÍCULO 1179**

- Revisión eléctrica 738994 (10.20am – 5.00pm).
- Reparación del motor 726409 (9.05am – 11.50am).
- Reparación de frenos 710305 (1.00pm – 2.00pm).
- Cambio de Neumáticos700432 ( 8.00am - 12.00am).
- Reparación motor arranque 656359 (8.00am –4.00pm).
- Reparar base manguera sistema de aire/revisión eléctrica 734039 (8.30am – 10.30am).
- Cambiar focos 729785 (9.05am – 11.50am).
- Empielar vagón 724853 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar sistema de inyección/Revisar intercooler/Cambiar rotor centrífugo 723086 (10.20am – 5.00pm).
- Adaptar calzos a la cabina 708218 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar suspensión delantera 706073 ( 9.00am – 12.00pm).
- Cambiar válvulas 705763 (2.00pm –5.00pm).

- Reparar base de foco delantero 698855 (2.00pm - 12.00pm).
- Cambiar tubos de bomba de inyección 696529 (9.00am – 10.00am).
- Coger ponche 695158 (1.00pm – 4.00pm).
- Soldar tubo de compresor 691534 (9.05am – 11.50am).
- Cambiar tambora/Eliminar salidero de petróleo 689959 (10.40am – 4.20pm).
- Cambiar pieles vagón 684954 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar pieles 681006 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar turbo/ cambiar suspensión 669493 (10.40am – 4.20pm).
- Completar aceite 669459 ( 8.30am –9.00pm).
- Completar aceite/reparar guardafangos 665570 (12.00pm –5.00pm)
- Revisar sistema eléctrico 666501 (12.00pm –5.00pm)
- Cambiar chicharra 666479 ( 8.00am –11.00am).
- Cambio piso de vagón ( 8.00am –4.00pm).
- Soldar bisagras puertas de vagón 655413 ( 8.00am - 12.00am).
- Cambiar chicharra 652405 ( 8.00am –11.00am).
- Revisar selector caja velocidad/Cambio de aceite/soldar barra estabilizadora 643658 ( 8.00am –4.00pm).
- Revisar sistema eléctrico/Regular frenos 643618 (12.00pm –5.00pm)

### **VEHÍCULO 1173**

- Salidero de petróleo por inyección/ Reparar silenciador 55880 (10.40am – 4.20pm).
- Completamiento de aceite 685109 (11.50am – 4.30pm).
- Revisión eléctrica 53052 (11.00am - 5.00pm).
- Revisión del Motor x alto consumo de aceite (2.10pm – 5.00pm).
- Revisar espiral cabina/ revisar amortiguador cabina /revisar gato levantar cabina/revisar barra 56244 (10.30am – 11.15am).
- Reparación terminales 55656 (10.45am – 3.00pm).
- Reparación dirección 55886 (10.45am – 3.00pm).
- Revisión dirección/Tambora rayada (8.00am – 1.00pm).



## **VEHÍCULO 1172**

- Revisión motor 149679 (1.00pm – 2.00pm).
- Revisión motor 137253 (8.30am – 12.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico 132008 (17/12/05 12.20pm).
- Soldar TK de combustible 152485 (4.00pm – 6.30pm).
- Revisar frenos 147679 (9.00am – 9.30am).
- Completamiento aceite transmisión a c/velocidad y al motor 145195 (8.00am – 9.00am).
- Soldar TK de combustible 138282 (10.15am – 12.15pm).
- Relleno de aceite (9.00am – 10.00am).
- Cambio sello cigüeñal 135537 (11.00am – 1.00pm).
- Coger Ponche 134836 (8.40am – 11.30am).
- Soldar TK de combustible/Eliminar salidero aceite 133748 (10.15am – 12.15pm).
- Revisión válvula de la caja (9.00am – 10.00am).
- Revisar batería 132008 (9.10am – 10.00am).
- Cambiar pieles vagón/Cambiar bujes tensores del vagón (8.40am – 11.30am).
- Soldar balancín del vagón/Cambiar conjunto ventilador/completar aceite motor/Revisar corte sistema eléctrico 119290 (9.00am – 2.00pm).
- Poner correa alternador 116242 (4.15pm – 5.00pm).
- Soldar base amortiguador/Soldar tensor guardafango/Cambiar paquete muelle116160 (10.45am – 2.00pm).
- Eliminar salidero aceite motor/Eliminar salidero x agua del radiador/eliminar salidero aire x el cloche 107029 (2.15pm – 5.00pm).
- Cambio de aceite motor/Revisión del sistema de embrague/Cambio de filtro de petróleo por tupición 99254 (9.00am – 11.00am).
- Cambio de piso (9.00am – 2.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico 95453 (2.50pm – 4.05pm).
- Revisión válvula de la caja/Soldar radiador/Soldar tubo elevación cabina ajuste a su base eliminar defectos 93628 (9.00am – 5.00pm).
- Completar aceite /poner focos vagón 92029 (2.50pm – 4.05pm).
- Eliminar salidero aceite 88768 (9.00am – 1.30pm).

- Revisión del sistema de freno 86861 (2.50pm – 4.05pm).
- Completar aceite/ Revisión válvula triple/Regulación frenos del vagón 85258 (9.00am – 5.00pm).
- Completar aceite al motor 83618 (2.50pm – 4.05pm).
- Coger salidero aceite/Revisar sistema eléctrico 82105 (2.15pm – 5.00pm).
- Cambio de aceite al motor x asentamiento a los 1000 Kms/Cambiar filtros de aire y petróleo 80296 (9.00am – 1.30pm).

### **VEHÍCULO 1174**

- Revisar sistema eléctrico 105718 (2.50pm – 4.05pm).
- Revisar sistema eléctrico 103843 ( 9.40am – 10.00am).
- Cambio de Neumáticos 93888 (9.00am – 1.30pm).
- Revisión del embrague 127091 (10.00am – 12.00pm).
- Reparación del anclaje del ciclón del radiador 123443 (8.00am –12.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico (8.30am – 11.00am).
- Soldar base de batería 118877 (2.30pm – 5.30pm).
- Revisión caja de velocidad/Completamiento de aceite 118144 (8.15am – 12.40pm).
- Revisión de varios sistemas de la plancha 11784 (9.00am – 10.30am).
- Reparación del tubo de escape 168905 (10.30am – 12.00pm).
- Revisión del cloche106608 (10.35am – 12.30pm).
- Revisión del embrague 106562 (9.10am – 10.00am).
- Reparación amortiguador cabina/Cambiar válvula 106508 (9.00am – 2.00pm).
- Revisar muelles plancha (9.10am – 10.00am).
- Eliminar salidero aire/ fijar presilla de escape 101196 (10.35am – 12.30pm).
- Revisar motor 97029 (9.00am – 2.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico/Reparar motor 96679 (8.00am –5.00pm).
- Revisar pieles cuña 94477 (10.35am – 12.30pm).

### **VEHÍCULO 1175**

- Reparar MCI x alto consumo aceite 117293 (8.00am –5.00pm)

- Revisión Eléctrica 115717 (9.10am – 11.10am).
- Revisar sist. Inyección 110602 (9.30am – 11.30am).
- Revisión del Sistema Eléctrico 92678 (9.10am – 11.10am).
- Revisión dirección 91807 (10.00am –12.30pm).
- Completamiento de aceite/ Revisar sist. Inyección 119800 (10.00am – 12.00pm).
- Mtto x asentamiento 118305 (10.00am –2.00pm).
- Cambio de filtro petróleo (1.10pm – 5.00pm).
- Cambio de Neumáticos 117293 (9.10am – 2.10pm).
- Soldar tubo de escape 116576 (2.30pm – 5.30pm).
- Completamiento de aceite (10.00am – 10.30pm).
- Soldar TK de combustible/ Revisión del Sistema Eléctrico 112045 (9.10am – 11.10am).
- Completamiento de aceite/ Revisión del Sistema Eléctrico 111546 (10.00am – 12.00pm).
- Revisión del sistema embrague 110065 (9.10am – 10.00am).
- Revisión del Sistema Eléctrico/Revisión compresor 94388 (9.00am – 4.00pm).
- Cambio pieles vagón (10.00am – 12.30pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico (10.00am – 12.30pm).

## **VEHÍCULO 1169**

- Revisión del motor 954717 (10.00am – 12.30pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico /Revisión frenos 936304 (9.00am – 4.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico 916425 (8.30am – 11.40am).
- Revisión del Sistema Eléctrico 913604 (8.30am – 11.40am).
- Soldar tubo de escape 954525 (2.30pm – 5.30pm).
- Rotar neumáticos/Cambiar radiador 952410 (9.00am – 4.00pm).
- Completamiento de aceite 951935 (10.00am – 12.00pm).
- Revisar válvula caja/ Completamiento de aceite motor/Completamiento líquido freno/Revisar bomba inyección 951361 (2.30pm – 5.30pm).
- Revisión válvula aire/Revisión fallo inyección/Revisar neumático plancha 950656 (8.30am –2.00pm).

- Revisar inyectores 950063 (8.30am –9.00am).
- Soldar silenciador 948993 (8.30am –2.00pm).
- Soldar gato plancha/ Revisión del Sistema Eléctrico plancha 946031 (9.00am – 4.00pm).
- Cambio forro freno 941517 (2.30pm – 5.30pm).
- Cambio pieles 936304 (8.30am – 11.40am).
- Cambio de Neumáticos plancha 935358 (9.00am – 4.00pm).
- Cambio farol lateral 931771 (10.00am – 12.00pm).
- Soldar gato/ Revisión del Sistema Eléctrico 927063 (9.00am – 4.00pm).
- Hoja muelle partida 926447 (8.30am –2.00pm).
- Cambio de chamber trasero/ Revisión del Sistema Eléctrico/ Completamiento de aceite 925179 (10.00am – 2.00pm).
- Completamiento de aceite motor 922958 (10.00am – 12.00pm).
- Revisar válvulas caja/ soldar radiador 920522 (8.30am –2.00pm).
- Completamiento de aceite/ Revisión del Sistema Eléctrico 918406 (9.30am – 9.40am).
- Completamiento de aceite 916062 (9.30am – 9.40am).
- Rellenar aceite .
- Soldadura/Cambio filtro aire/ Completamiento de aceite 896330 (8.30am – 2.00pm).

## **VEHÍCULO 1170**

- Revisión Eléctrico ( 3.30pm –11.59pm).
- Revisión Eléctrico 69087 (8.30am –2.00pm).
- Reparación de motor 64526 (8/108 3.30pm – 12/1/0811.59pm).
- Revisión de Sistema Eléctrico 63701 (8.00am – 9.25am).
- Revisión de Sistema Eléctrico 62654(10.00am – 2.00pm).
- Completar aceite hidráulico/ Revisión de Sistema Eléctrico/ Cambio de filtro de petróleo x tupición 79662 (9.30am – 10.40am).
- Arreglar culebra de acelerador 76927 (8.30am – 4.00pm).
- Ponche/ Reparación de los Gatos / Luces de la Plancha (9.00pm –10.00am).

- Ponche (2.00pm – 4.00pm).
- Revisión de la quinta rueda / Luces de parada de la Plancha (9.20am – 4.30pm).
- Bujes de la Plancha (9.15am – 4.30pm).
- Soldar base de los muelles y el gato (9.10am – 1.00pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico (9.00am – 10.30am).
- Cambio del Radiador (1.00pm – 4.00pm).
- Cambio de neumáticos / Revisión del Freno (8.40am – 2.00pm).
- Revisión eléctrica a la Plancha / Revisión del Sistema de Enfriamiento / Salidero de grasa por la Caja de Marchas (8.00am – 4.00pm).
- Reparación del Embrague (9.00am - 11.00am).

## **VEHÍCULO 1171**

- Salidero de aire por el Compresor (9.05am – 5.00pm).
- Cambiar Pantalla (9.00am – 9.30am).
- Rodamiento de la Plancha roto (12.30pm –).
- Ponche (8.30am – 12.00pm).
- Revisión de la Plancha y el Sistema Eléctrico (10.00am – 11.30am).
- Revisión del Sistema Eléctrico (9.00am – 11.00am).
- Ponche (9.00am – 1.00pm).
- Cambio de neumáticos (10.00am – 11.30am).
- Revisión del Sistema Eléctrico (1.10pm – 2.00pm).
- Reparación de la plataforma del pin / Reparación del Chasis (10.30am – 12.00pm).
- Soldar Tubo de Escape y base de baterías (10.00am – 12.00pm).
- Cambio de neumáticos (2.05pm - 4.00pm).
- Ponche (11.00am – 12.45pm).
- Revisar Sistema Eléctrico / Reparar espejo retrovisor / Intervención en el motor para revisarlo (golpe en motor) (9.00am – 3.30pm).
- Revisar Sistema de Frenos (8.00am – 8.20am).
- Reparar el Embrague (8.10am – 2.00pm).
- Completar aceite hidráulico (5.10pm – 5.20pm).

- Revisar el Embrague (9.00am - 5.10pm).
- Cambio de aceite de Motor (11.00am – 1.50pm).
- Completar aceite de Motor (8.00am – 8.10am).
- Completar aceite de Motor (8.20am – 8.30am).
- Completar aceite de Motor (8.40am – 8.50am).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón (8.45am – 9.00am).
- Cambio de filtro de combustible (4.10pm – 5.05pm).
- Revisar Compresor (11.55am – 4.40pm).
- Poner muelle a la zapata / Revisar los frenos (9.25am – 10.15am).
- Revisión en el Sistema Eléctrico (8.00am – 8.30am).
- Cambiar válvula de suspensión y pieles (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor / Cambio de neumáticos (8.20am – 12.00pm).
- Ponche (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor (4.00pm – 4.20pm).
- Revisar válvula de la Caja de Marchas (8.30am – 2.00pm).
- Fallo de Motor (11.30am – 12.40pm).
- Completar aceite de Motor (1.20pm – 1.45pm).
- Completar aceite de Motor (4.30pm – 4.40pm).
- Cambiar Motor de Arranque/ Sistema hidráulico de la cabina (9.00am – 11.30am).

## **VEHÍCULO 1180**

- Problemas en el Embrague (8.00am –3.00pm).
- Engrasar (1.00pm – 5.00pm).
- Cambio de Pieles (8.00am – 4.00pm).
- Reparación del Radiador (9.00am –8.00am).
- Adaptación de un radiador (8.00am –8.00am).
- Reparación de los clanes de la Plancha (9.00am – 2.40pm).
- Revisión de los frenos (11.00am – 4.20pm).
- Salidero aceite hidráulico (2.35pm – 3.00pm).
- Cambiar Llanta (11.25am –10.40am).

- Revisión eléctrica / Soldadura del Tanque de combustible (9.20am - 5.00pm).
- Calibrar Motor / Cambio de aceite (3.00pm –9.00pm).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Cambio de neumáticos / Revisión eléctrica / Manguera de aire (11.00am – 10.00am).
- Problemas de compresión / Reparación de Motor (8.00am –5.00pm).
- Reparación del Embrague (9.00am –5.00pm).
- Cambio de baterías (1.00pm – 2.00pm).
- Cambio de neumáticos (10.00am – 1.30pm)-
- Completar aceite de Motor (2.00pm – 2.30pm).
- Suspensión de la Cabina / Tubo de aire del Compresor (9.10am – 12.00pm).
- Muelle partido del Vagón (2.00pm – 3.40pm).
- Completar aceite hidráulico (11.00am – 11.20am).
- Completar aceite de Motor (10.30am – 11.20am).
- Soldar portarepuesto / Ponche (1.00pm – 3.30pm).
- Soldar soporte de Muelle del Vagón (8.30am – 4.00pm).
- Revisión de la dirección (2.00pm –12.00pm).
- Cambiar Radiador Intercooler / Bombín del Embrague (8.30am – 3.30pm).
- Ponche (8.00am – 10.30am).
- Reparar barra estabilizadora de la dirección / Cambiar junta del múltiple/ Cambiar Zapatilla del Embrague (8.00am –10.00am).
- Completar aceite del Motor (8.00am – 8.20am).
- Ponche (11.00am – 4.00pm).
- Cambiar calzos de la barra estabilizadora / Cambiar Radiador y Válvula Triple de la Plancha (8.30am – 3.30pm).
- Soldar Tubo de Escape y base de baterías (10.00am –12.00pm).
- Cambio de neumáticos (2.05pm - 4.00pm).
- Ponche (11.00am – 12.45pm).
- Revisar Sistema Eléctrico / Reparar espejo retrovisor / Intervención en el motor para revisarlo (9.00am –3.30pm).

- Revisar Sistema de Frenos (8.00am – 8.20am).
- Reparar el Embrague (8.10am – 2.00pm).
- Completar aceite hidráulico (5.10pm – 5.20pm).
- Revisar el Embrague (9.00am - 5.10pm).
- Cambio de aceite de Motor (11.00am – 1.50pm).
- Completar aceite de Motor (8.00am – 8.10am).
- Completar aceite de Motor (8.20am – 8.30am).
- Completar aceite de Motor (8.40am – 8.50am).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón (8.45am – 9.00am).

### **VEHÍCULO 1183**

- Ponche (3.40pm – 5.30pm).
- Ponche / Soldar escape (9.20am – 5.00am).
- Completar aceite de Motor / Completar líquido de freno (9.20am – 9.50am).
- Revisar Bomba de Embrague (9.45am – 3.30pm).
- Revisar Sistema Eléctrico / Muelle de Plancha defectuoso / Regular chicharras de freno (9.10am – 4.30pm).
- Revisar Embrague / Baterías defectuosas (10.00am - 1.00pm).
- Revisar freno de la Cuña / Plancha sin freno (11.00am - 12.00pm).
- Soldar Tubo de Escape (1.00pm – 2.00pm).
- Revisión del Embrague / Cambiar filtro de la Caja de Marchas / Salidero de aire de la Plancha (9.00am – 11.30am).
- Soldadura del Tubo de Escape (2.00pm - 3.30pm).
- Reparación del Embrague (2.00pm – 9.00am).
- Soldar Tanque de Combustible / Soldar Tubo de escape / Soldar base del Guardafango / Revisar válvula de la Caja de Marchas (7.30am – 10.30am).
- Reparación de la Bomba del Embrague (9.30am - 10.30am).
- Cambiar Zapatas a la Plancha (8.40am – 9.55am).
- Zapatilla del Embrague / Revisión del nivel de aceite de la Caja de Cambios (8.30am – 5.00pm).



## **VEHÍCULO 1190**

- Revisión de los frenos (11.00am – 4.20pm).
- Salidero aceite hidráulico (2.35pm – 3.00pm).
- Cambiar Llanta (11.25am –10.40am).
- Revisión eléctrica / Soldadura del Tanque de combustible (9.20am - 5.00pm).
- Calibrar Motor / Cambio de aceite (3.00pm –9.00pm).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Cambio de neumáticos / Revisión eléctrica / Manguera de aire (11.00am – 10.00am).
- Problemas de compresión / Reparación de Motor (8.00am –5.00pm).
- Reparación del Embrague (9.00am –5.00pm).
- Cambio de baterías (1.00pm – 2.00pm).
- Cambio de neumáticos (10.00am – 1.30pm)-
- Completar aceite de Motor (2.00pm – 2.30pm).
- Suspensión de la Cabina / Tubo de aire del Compresor (9.10am – 12.00pm).
- Muelle partido del Vagón (2.00pm – 3.40pm).
- Completar aceite hidráulico (11.00am – 11.20am).
- Completar aceite de Motor (10.30am – 11.20am).
- Soldar portarepuesto / Ponche (1.00pm – 3.30pm).
- Soldar soporte de Muelle del Vagón (8.30am – 4.00pm).
- Revisión de la dirección (2.00pm –12.00pm).

## **VEHÍCULO 1191**

- Cambiar Radiador Intercooler / Bombín del Embrague (8.30am – 3.30pm).
- Ponche (8.00am – 10.30am).
- Reparar barra estabilizadora de la dirección / Cambiar junta del múltiple/ Cambiar Zapatilla del Embrague (8.00am –10.00am).
- Completar aceite del Motor (8.00am – 8.20am).
- Ponche (11.00am – 4.00pm).

- Cambiar calzos de la barra estabilizadora / Cambiar Radiador y Válvula Triple de la Plancha (8.30am – 3.30pm).
- Soldar Tubo de Escape y base de baterías (10.00am –12.00pm).
- Cambio de neumáticos (2.05pm - 4.00pm).
- Ponche (11.00am – 12.45pm).
- Revisar Sistema Eléctrico / Reparar espejo retrovisor / Intervención en el motor para revisarlo (9.00am –3.30pm).
- Revisar Sistema de Frenos (8.00am – 8.20am).
- Reparar el Embrague (8.10am – 2.00pm).
- Completar aceite hidráulico (5.10pm – 5.20pm).
- Revisar el Embrague (9.00am - 5.10pm).
- Cambio de aceite de Motor (11.00am – 1.50pm).
- Completar aceite de Motor (8.00am – 8.10am).
- Completar aceite de Motor (8.20am – 8.30am).
- Completar aceite de Motor (8.40am – 8.50am).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón (8.45am – 9.00am).
- Cambio de filtro de combustible (4.10pm – 5.05pm).
- Revisar Compresor (11.55am – 4.40pm).
- Poner muelle a la zapata / Revisar los frenos (9.25am – 10.15am).
- Revisión en el Sistema Eléctrico (8.00am – 8.30am).
- Cambiar válvula de suspensión y pieles (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor / Cambio de neumáticos (8.20am – 12.00pm).
- Ponche (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor (4.00pm – 4.20pm).
- Revisar válvula de la Caja de Marchas (8.30am – 2.00pm).
- Fallo de Motor (11.30am – 12.40pm).
- Completar aceite de Motor (1.20pm – 1.45pm).
- Completar aceite de Motor (4.30pm – 4.40pm).
- Cambiar Motor de Arranque/ Sistema hidráulico de la cabina (9.00am – 11.30am).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.15am).

- Completar aceite de Motor (12.10pm – 12.20pm).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón / Cambiar filtros y Correa del Ventilador (9.00am – 11.00am).
- Completar líquido de freno (9.30am – 9.40am).
- Completar aceite hidráulico del Motor / Cambiar llanta (1.00pm – 1.20pm).
- Cambiar neumáticos (9.15am – 1.30pm).
- Revisar asiento del chofer (8.50am – 12.00pm).
- Cambio de espejo (2.20pm – 2.40pm).
- Ponche (11.00am – 12.30pm).
- Reparación de los gatos del Vagón (3.00pm – 5.00pm).
- Cristal de la puerta / Salidero de aire (1.10pm – 3.00pm).
- Poner pieles a la plancha (9.15am – 3.00pm).
- Cambiar neumáticos (12.00pm – 4.30pm).

## **VEHÍCULO 1192**

- Reparación del Embrague (9.00am – 12.00pm).
- Salideros de aire por la Caja de Marchas / Arreglar Bomba de Freno (8.15am – 10.00am).
- Fallos en el Motor / Engrasar el Vagón (8.15am – 3.05pm).
- Radiador tupidado / Salideros de aceite y combustible (10.00am – 10.00am).
- Revisión del Radiador (10.00am – 10.30am).
- Ponche (9.30am – 1.30pm).
- Revisión del Compresor (11.00am – 3.30pm).
- Calibrar el Motor/ Cambiar filtro de combustible (8.15am – 10.50am).
- Asentamiento (3.30pm – 5.00pm).
- Completar aceite de Motor (11.00am – 11.10am).
- Completar aceite de Motor / Revisión de la Suspensión de la Cabina / Salidero de agua (9.00am – 12.00pm).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).

- Arreglar gato/ Suspensión defectuosa / Manguera de agua / Completar aceite de Motor (2.00pm–11.00am).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).
- Completar aceite de Motor (2.30pm – 2.45pm).
- Alinear luces / Desajuste de la 5 rueda / Salidero de aire en Bomba de Freno (10.10am – 3.00pm).
- Revisión eléctrica / Completar aceite de Motor (8.30am – 10.00am).
- Revisar Caja de Marchas (8.00am –3.30pm).
- Sacar Motor de Arranque / Revisar Chamber (11.00am –5.00pm).
- Ponche / Cambio de filtros (8.00am - 11.00am).
- Arreglar Embrague (1.00pm – 4.30pm).
- Completar aceite de Motor (9.30am – 9.40am).
- Bomba hidráulica de la Cabina / Suspensión desoldada (8.00am – 1.00pm).
- Revisar palanca de la velocidad/ Completar aceite de Motor (11.20am – 1.20pm).
- Base del Ventilador (4.00pm – 5.00pm).
- Fallo de inyectores (8.10am – 9.00am).
- Sistema Eléctrico / Salidero de aire 8.00am – 10.50am).
- Soldar panderos (4.30pm – 5.00pm).
- Ponerle manguera de admisión al Turbo (1.25pm – 2.20pm).
- Pieles a la Plancha (3.25pm –11.30am).
- Ajustar palanca de velocidad (8.30am – 3.00pm).
- Ponches / Completar aceite de Motor (11.30am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).
- Revisión eléctrica (8.00am – 11.20am).
- Ponche (8.30am – 8.50am).
- Revisión del Sistema Eléctrico (1.50pm – 2.00pm).
- Completar aceite de la dirección (11.35am – 11.45am).
- Manguera del Radiador (8.30am –3.20pm).
- Revisión del Turbo / Revisión del Sistema de Inyección / Alto consumo de aceite (11.50am – 12.00pm).

## VEHÍCULO 1195

- Problemas en el Embrague / Salidero de aire por la tubería del Compresor (1.00pm –1.00pm).
- Problemas en la Válvula Triple (8.10am –2.10pm).
- Embrague defectuoso / Reparación del Servo – Embrague / Reparación de la Válvula de alta (8.00am –10.00am).
- Cambio de Odómetro (9.00am – 9.30am).
- Soldar Tanque Auxiliar del Radiador (8.00am - 10.20am).
- Completar aceite de Motor (.30am – 8.40am).
- Regular freno de la Plancha (11.00am – 11.10am).
- Poner tornillo a Tensor de la Plancha (10.30am – 10.50am).
- Completar aceite de Motor (1.00pm – 1.10pm).
- Completar aceite de Motor ( 4.30pm – 4.40pm).
- Completar aceite de Motor ( 4.00pm – 4.10pm).
- Completar aceite de Motor ( 1.20pm – 1.30pm).
- Completar aceite de Motor / Cambiar filtro de combustible / Revisar corneta (9.10am – 10.10am).
- Completar aceite de Motor ( 1.00pm – 1.10pm).
- Ponche/ Cambiar manguera de la Cabina ( 8.30am – 5.00pm).
- Revisión de la palanca de cambio / Revisión de la Triple de la Plancha (1.00am – 2.00pm).
- Revisión del Compresor (8.16am – 9.00am).
- Completar aceite de Motor ( 11.15am – 12.00pm).
- Pintar ( 2.45pm – 3.00pm).
- Cambio de manguera hidráulica (5.00pm – 6.00pm).
- Completar aceite de Motor / Revisión del Sistema Eléctrico (3.30pm – 4.15pm).
- Ponche / Cambiar Terminales (9.00am – 2.00pm).
- Cambio de neumáticos / Cambio de Baterías (2.50pm – 6.30pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico (2.30pm – 4.00pm).
- Cambio de rodamiento trasero (11.15am – 2.00pm).

- Cambio de aceite de Motor / Cambio de filtros de combustible y aceite (3.00pm – 4.55pm).
- Reparación del Motor (9.20am –11.40am).
- Cambio de pieles (8.00am – 4.00pm).
- Cambio de Radiador (8.00am –4.00pm ).
- Soldar Vagón (8.40am – 9.00am).
- Cambiar filtros de combustible / Completar aceite de Motor (4.00pm – 4.20pm).
- Completar aceite hidráulico (6.35pm – 6.40pm).
- Soldar tubo de sujeción del Guardafango (11.30am – 12.00pm).
- Ponche (10.00am – 11.40am).
- Ponche (10.30am – 3.30am).
- Problemas en la bomba del Embrague 9.10am –9.20am).

## VEHÍCULO 1196

- Completar aceite al Vagón (11.00am – 11.30am).
- Reparación del conmutador (8.30am – 10.10am).
- Reparación del Tubo de Escape (8.00am – 9.00am).
- Reparación del Tubo de Escape / Calibrar el Motor (1.00pm –10.30am).
- Completar aceite de Motor / Regular freno / Cambiar filtro de aire de la pesa (2.30pm – 3.25pm).
- Completar aceite de Motor (4.00pm –4.10pm).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).
- Cambio de aceite de Motor (11.00am – 12.00pm).
- Completar aceite hidráulico (9.00am – 9.10am).
- Calentamiento del Motor (3.10pm –2.30pm).
- Reparación del Compresor (1.05pm – 5.00pm).
- Completar aceite de Motor (1.40pm –1.50pm).
- Completar aceite de Motor / Cambiar bombillo de carretera / Salidero de combustible (2.10pm – 3.15pm).
- Completar aceite de Motor (9.30am – 9.40am).
- Completar aceite de Motor (9.20am – 9.30am).

- Completar aceite de Motor (9.30am – 9.40am).
- Ponche / Reparación del estabilizador del amortiguador de la cabina (8.00am – 11.00am).
- Ponche (4.15pm – 5.20pm).
- Completar aceite de Motor (11.50am – 12.00pm).
- Completar aceite de Motor (12.30pm – 12.40pm).
- Soldar Plancha (9.10am – 12.25pm).
- Soldar Plancha (9.15am – 10.00am).
- Completar aceite de Motor (9.00am – 9.10am).
- Cambio de filtro y luces del Vagón (10.00am – 11.00am).
- Completar aceite de Motor (10.35am – 10.45am).
- Averías en las pieles / Averías en la Bomba de suspender la Cabina (8.00am – 3.30am).
- Revisar Sistema de aire (10.00am – 11.00am).
- Completar aceite de Motor (12.40pm – 1.40pm).
- Ponche (4.15pm – 5.00pm).
- Completar aceite de Motor (9.30am – 9.50am).
- Revisión de los frenos del Vagón / Cambiar Radiador a la Cuña (9.30am – 4.30pm).
- Completamiento de grasa al Diferencial / poner luces laterales al Vagón (8.00am – 12.00pm).
- Revisión Eléctrica (4.20pm – 5.00pm).
- Soldar el gato de la Plancha (2.25pm – 5.00pm).
- Cambio de Bombillos (3.00pm – 3.05pm).
- Cambio de neumáticos / Revisión del Tubo de Escape (1.30pm – 5.00pm).
- Salideros de aire / Arreglar una Suspensión / Ponche / Completar aceite hidráulico (10.30am – 1.00pm).
- Completar aceite de Motor (3.05pm – 3.15pm).
- Cambio de bombillos en la Plancha (2.35pm – 3.05pm).
- Cambio de Purificador de aire / Reflector lumínico / Revisión eléctrica (3.00pm – 5.00pm).

## VEHÍCULO 1197

- Suspensión delantera (9.35am – 10.05am).
- Soldadura en el escape / Completar aceite de Motor (9.20am – 10.00am).
- Motor de Arranque averiado (9.00am – 11.00am).
- Ponche (8.20am – 9.00am).
- Bombillos (8.30am – 9.30am).
- Poner Guardafango y foco trasero / Arreglar defensa (9.00am – 4.30pm).
- Cambio de Neumático (9.00am – 9.30am).
- Completar aceite de Motor (12.25pm – 12.35pm).
- Reparación del Embrague (11.30am – 11/10/06 5.00pm).
- Pintar puerta y Tanque de combustible (11.30am – 1.00pm).
- Revisión de los frenos (11.00am – 4.20pm).
- Salidero aceite hidráulico (2.35pm – 3.00pm).
- Cambiar Llanta (11.25am – 10.40am).
- Revisión eléctrica / Soldadura del Tanque de combustible (9.20am - 5.00pm).
- Calibrar Motor / Cambio de aceite (3.00pm – 9.00pm).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.10am).
- Cambio de neumáticos / Revisión eléctrica / Manguera de aire (11.00am – 10.00am).
- Problemas de compresión / Reparación de Motor (8.00am – 5.00pm).
- Reparación del Embrague (9.00am – 5.00pm).
- Cambio de baterías (1.00pm – 2.00pm).
- Cambio de neumáticos (10.00am – 1.30pm)-
- Completar aceite de Motor (2.00pm – 2.30pm).
- Suspensión de la Cabina / Tubo de aire del Compresor (9.10am – 12.00pm).
- Muelle partido del Vagón (2.00pm – 3.40pm).
- Completar aceite hidráulico (11.00am – 11.20am).
- Completar aceite de Motor (10.30am – 11.20am).
- Revisión de los frenos del Vagón / Cambiar Radiador a la Cuña (9.30am – 4.30pm).



- Completamiento de grasa al Diferencial / poner luces laterales al Vagón (8.00am – 12.00pm).
- Revisión Eléctrica (4.20pm – 5.00pm).
- Soldar el gato de la Plancha (2.25pm – 5.00pm).
- Cambio de Bombillos (3.00pm – 3.05pm).
- Cambio de neumáticos / Revisión del Tubo de Escape (1.30pm – 5.00pm).
- Salideros de aire / Arreglar una Suspensión / Ponche / Completar aceite hidráulico (10.30am – 1.00pm).
- Completar aceite de Motor (3.05pm – 3.15pm).
- Cambio de bombillos en la Plancha (2.35pm – 3.05pm).
- Cambio de Purificador de aire / Reflector lumínico / Revisión eléctrica (3.00pm – 5.00pm).

#### VEHÍCULO 1198

- Revisión Salidero de agua 390909 (9.00am – 11.00am).
- Revisión de Radiador 384353 (9.00 -10.30am).
- Cambio de Boosting de freno 380809 (3.00 - 4.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/Cambio de cruceta de barra/Cambio de terminales de la dirección 371141 (8.30 – 9.30am)
- Pintura a los Laterales 365716 (11.00 -1.30pm)
- Revisión cilindro cabina 363917 (2.50 – 4.15pm)
- Cambiar goma/Soldar radiador 362138 (2.00 – 11.00am)
- Cambio de alternador 357270 (10.50 -2.45pm)
- Revisión del sistema de alimentación 354403 (8.00 -12.30pm)
- Soldar sistema de aire/ regular los frenos 345511 (9.00 -1.45pm)
- Cambio de neumáticos 335436 (10.30 -12.30pm)
- Cambiar filtro de petróleo/completar aceite/revisar ruedas traseras por ruidos 310495 (27/9/08 – 28/9/08)
- Soldar muelles y guardafangos 15/10/08 -16/10/08)
- Completar aceite del motor/revisar sistema Eléctrico 306896 (9.00 – 11.30)
- Cambiar Filtro de aceite y de petróleo 292119 (1/12/08)

- Sistema Neumáticos/ sistema eléctrico 305356 (8.30am – 11.30am).
- Completar aceite al diferencial 293708 (8.30am – 9.30am).
- Revisión sistema eléctrico/revisión del sistema de inyección 285204 (9.30 - 12.30pm).
- Revisión de sistema de frenos 283836 (10.30 – 12.30pm).
- Reparar guardafango izquierdo 221134 (8.30am – 11.30am).
- Coger ponche/revisar suspensión cabina 265168 (8.30am – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico 262393 (8.30am – 11.30am).
- Revisión eléctrica por cortocircuito 254698 (9.00 – 10.30am).
- Revisión del sistema de inyección 252674 (11.30 -1.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/cambio de piso (15/8/08).
- Revisión del sistema de enfriamiento 247024 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico/cambiar chicharra al vagón/pegar con silicona pantalla de luz de carretera (27/8/08).
- Cambio de neumático 234954 (10.30 – 12.30pm).
- Cambiar chamber de freno 231051 (8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica/coger ponche/ soldar tuerca vagón 22434 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar neumáticos/revisión del sistema eléctrico (9.00 – 10.30am).

### **VEHÍCULO 1203**

- Revisión eléctrica 738994 (10.20am – 5.00pm).
- Reparación del motor 726409 (9.05am – 11.50am).
- Reparación de frenos 710305 (1.00pm – 2.00pm).
- Cambio de Neumáticos 700432 (8.00am - 12.00am).
- Reparación motor arranque 656359 (8.00am –4.00pm).
- Reparar base manguera sistema de aire/revisión eléctrica 734039 (8.30am – 10.30am).
- Cambiar focos 729785 (9.05am – 11.50am).
- Empielar vagón 724853 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar sistema de inyección/Revisar intercooler/Cambiar rotor centrífugo 723086 (10.20am – 5.00pm).

- Adaptar calzos a la cabina 708218 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar suspensión delantera 706073 ( 9.00am – 12.00pm).
- Cambiar válvulas 705763 (2.00pm –5.00pm).
- Reparar base de foco delantero 698855 (2.00pm - 12.00pm).
- Cambiar tubos de bomba de inyección 696529 (9.00am – 10.00am).
- Coger ponche 695158 (1.00pm – 4.00pm).
- Soldar tubo de compresor 691534 (9.05am – 11.50am).
- Cambiar tambora/Eliminar salidero de petróleo 689959 (10.40am – 4.20pm).
- Cambiar pieles vagón 684954 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar pieles 681006 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar turbo/ cambiar suspensión 669493 (10.40am – 4.20pm).
- Completar aceite 669459 ( 8.30am –9.00pm).
- Completar aceite/reparar guardafangos 665570 (12.00pm –5.00pm)
- Revisar sistema eléctrico 666501 (12.00pm –5.00pm)
- Cambiar chicharra 666479 ( 8.00am –11.00am).
- Cambio piso de vagón ( 8.00am –4.00pm).
- Soldar bisagras puertas de vagón 655413 ( 8.00am - 12.00am).
- Cambiar chicharra 652405 ( 8.00am –11.00am).
- Revisar selector caja velocidad/Cambio de aceite/soldar barra estabilizadora 643658 ( 8.00am –4.00pm).
- Revisar sistema eléctrico/Regular frenos 643618 (12.00pm –5.00pm)

#### VEHÍCULO 1204

- Revisar sistema de embrague 131989 (8.00am –10.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 129900 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica 128702 ( 8.30 – 11.30am).
- Soldar radiador 128092 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisar frenos del vagón 126474 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema de embrague 124480 (8.00am –10.00pm).
- Revisión eléctrica 119823 (8.30 – 11.30am).
- Cambio de neumático 116606 (9.00am – 10.00am).

- Cambiar forro de freno 109208 (9.00am – 10.00am).
- Revisar válvula compartidora/cambio de zapata de freno 103436 (8.00am – 10.00pm).
- Reparar cilindro de la cabina/reparar bronce de la batería/fijarbatería 101976 (10/4/08 – 11/4/08).
- Cambiar chamber 102681 (8.30 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico 86736 (9.00am – 10.00am).
- Revisión eléctrica de la cuña (2.00 - 4.30pm).
- Revisión de sistema de frenos/revisión del diferencial (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de neumático 75079 (9.00am – 10.00am).
- Cambio de neumático 73465 (9.00am – 10.00am).
- Cambio piso vagón (15/5/08).
- Cambiar rótula 62368
- Cambiar bomba de inyección 61156 (1.10pm - 2.00pm).
- Cambio de neumático 59165 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema eléctrico del vagón 54245 (3.10pm – 5.00pm).
- Revisar compresor (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (2.00 - 4.30pm).
- Revisar compresor/ revisión eléctrica 48817 (2.00 - 4.30pm).
- Soldar tubo de escape 48371 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático y llanta/cambio de escobillas (9.00am – 10.00am).
- Revisar dirección por golpe (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (1.10pm - 2.00pm).
- Cambiar chicharra (3.10pm – 5.00pm).

## **VEHÍCULO 1205**

- Reparar MCI x alto consumo aceite 117293 ( 8.00am –5.00pm)
- Revisión Eléctrica 115717 (9.10am – 11.10am).
- Revisar sist. Inyección 110602 (9.30am – 11.30am).
- Revisión del Sistema Eléctrico 92678 (9.10am – 11.10am).
- Revisión dirección 91807 (10.00am –12.30pm).

- Completamiento de aceite/ Revisar sist. Inyección 119800 (10.00am – 12.00pm).
- Mtto x asentamiento 118305 (10.00am –2.00pm).
- Cambio de filtro petróleo (1.10pm – 5.00pm).
- Cambio de Neumáticos 117293 (9.10am – 2.10pm).
- Soldar tubo de escape 116576 (2.30pm – 5.30pm).
- Completamiento de aceite (10.00am – 10.30pm).
- Soldar TK de combustible/ Revisión del Sistema Eléctrico 112045 (9.10am – 11.10am).
- Completamiento de aceite/ Revisión del Sistema Eléctrico 111546 (10.00am – 12.00pm).
- Revisión del sistema embrague 110065 (9.10am – 10.00am).
- Revisión del Sistema Eléctrico/Revisión compresor 94388 (9.00am – 4.00pm).
- Cambio pieles vagón (10.00am – 12.30pm).
- Revisión del Sistema Eléctrico (10.00am – 12.30pm).
- Revisar compresor (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (2.00 - 4.30pm).
- Revisar compresor/ revisión eléctrica 48817 (2.00 - 4.30pm).
- Soldar tubo de escape 48371 (3.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático y llanta/cambio de escobillas (9.00am – 10.00am).
- Revisar dirección por golpe (2.00 - 4.30pm).
- Salidero de aire (1.10pm - 2.00pm).
- Cambiar chicharra (3.10pm – 5.00pm).

## **VEHÍCULO 1210**

- Cambio de Boosting de freno 380809 (3.00 - 4.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/Cambio de cruceta de barra/Cambio de terminales de la dirección 371141 (8.30 – 9.30am)
- Pintura a los Laterales 365716 (11.00 -1.30pm)
- Revisión cilindro cabina 363917 (2.50 – 4.15pm)
- Cambiar goma/Soldar radiador 362138 (2.00 – 11.00am)
- Cambio de alternador 357270 (10.50 -2.45pm)

- Revisión del sistema de alimentación 354403 (8.00 -12.30pm)
- Soldar sistema de aire/ regular los frenos 345511 (9.00 -1.45pm)
- Cambio de neumáticos 335436 (10.30 -12.30pm)
- Cambiar filtro de petróleo/completar aceite/revisar ruedas traseras por ruidos 310495 (27/9/08 – 28/9/08)
  - Soldar muelles y guardafangos 15/10/08 -16/10/08)
  - Completar aceite del motor/revisar sistema Eléctrico 306896 (9.00 – 11.30)
  - Cambiar Filtro de aceite y de petróleo 292119 (1/12/08)
- Sistema Neumáticos/ sistema eléctrico 305356 (8.30am – 11.30am).
- Completar aceite al diferencial 293708 (8.30am – 9.30am).
- Revisión sistema eléctrico/revisión del sistema de inyección 285204 (9.30 - 12.30pm).
- Revisión de sistema de frenos 283836 (10.30 – 12.30pm).
- Reparar guardafango izquierdo 221134 (8.30am – 11.30am).
- Coger ponche/revisar suspensión cabina 265168 (8.30am – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico 262393 (8.30am – 11.30am).
- Revisión eléctrica por cortocircuito 254698 (9.00 – 10.30am).
- Revisión del sistema de inyección 252674 (11.30 -1.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/cambio de piso (15/8/08).
- Revisión del sistema de enfriamiento 247024 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico/cambiar chicharra al vagón/pegar con silicona pantalla de luz de carretera (27/8/08).
- Cambio de neumático 234954 (10.30 – 12.30pm).
- Cambiar chamber de freno 231051 (8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica/coger ponche/ soldar tuerca vagón 22434 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar neumáticos/revisión del sistema eléctrico (9.00 – 10.30am).

## **VEHÍCULO 1211**

- Revisión eléctrica 738994 (10.20am – 5.00pm).
- Reparación del motor 726409 (9.05am – 11.50am).
- Reparación de frenos 710305 (1.00pm – 2.00pm).

- Cambio de Neumáticos 700432 ( 8.00am - 12.00am).
- Reparación motor arranque 656359 (8.00am –4.00pm).
- Reparar base manguera sistema de aire/revisión eléctrica 734039 ( 8.30am – 10.30am) .
- Cambiar focos 729785 (9.05am – 11.50am).
- Empielar vagón 724853 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar sistema de inyección/Revisar intercooler/Cambiar rotor centrífugo 723086 (10.20am – 5.00pm).
- Adaptar calzos a la cabina 708218 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar suspensión delantera 706073 ( 9.00am – 12.00pm).
- Cambiar válvulas 705763 (2.00pm –5.00pm).
- Reparar base de foco delantero 698855 (2.00pm - 12.00pm).
- Cambiar tubos de bomba de inyección 696529 (9.00am – 10.00am).
- Coger ponche 695158 (1.00pm – 4.00pm).
- Soldar tubo de compresor 691534 (9.05am – 11.50am).
- Cambiar tambora/Eliminar salidero de petróleo 689959 (10.40am – 4.20pm).
- Cambiar pieles vagón 684954 (1.00pm – 4.00pm).
- Cambiar pieles 681006 (1.00pm – 4.00pm).
- Revisar turbo/ cambiar suspensión 669493 (10.40am – 4.20pm).
- Completar aceite 669459 ( 8.30am –9.00pm).
- Completar aceite/reparar guardafangos 665570 (12.00pm –5.00pm)
- Revisar sistema eléctrico 666501 (12.00pm –5.00pm)
- Cambiar chicharra 666479 ( 8.00am –11.00am).
- Cambio piso de vagón ( 8.00am –4.00pm).
- Soldar bisagras puertas de vagón 655413 ( 8.00am - 12.00am).
- Cambiar chicharra 652405 ( 8.00am –11.00am).
- Revisar selector caja velocidad/Cambio de aceite/soldar barra estabilizadora 643658 ( 8.00am –4.00pm).
- Revisar sistema eléctrico/Regular frenos 643618 (12.00pm –5.00pm)
- Revisar sistema de embrague 131989 (8.00am –10.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 129900 ( 8.30 – 11.30am).

- Revisión eléctrica 128702 ( 8.30 – 11.30am).
- Soldar radiador 128092 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisar frenos del vagón 126474 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema de embrague 124480 (8.00am –10.00pm).
- Revisión eléctrica 119823 ( 8.30 – 11.30am).
- Cambio de neumático 116606 (9.00am – 10.00am).
- Cambiar forro de freno 109208 (9.00am – 10.00am).
- Revisar válvula compartidora/cambio de zapata de freno 103436 (8.00am – 10.00pm).
- Reparar cilindro de la cabina/reparar bronce de la batería/fijar batería 101976 (10/4/08 – 11/4/08).
- Cambiar chamber 102681 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico 86736 (9.00am – 10.00am).
- Revisión eléctrica de la cuña (2.00 - 4.30pm).

### VEHÍCULO 1213

- Completar aceite/revisión eléctrica 1162297 (2.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático al vagón (9.00am – 10.00am).
- Cambio de goma 115865 (10.30 – 12.30pm).
- Revisión eléctrica 1151338 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema inyección/revisión sistema neumáticos 1149321 (11.30 - 1.30pm).
- Rotación de goma/Revisión eléctrica/cambiar agua al radiador 1147865 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión del tambor de freno del vagón/revisión eléctrica 1146449 (10.30 – 12.30pm).
- Reparación del vagón HWF 948 – 1140252 (8.30 – 11.30am).
- Reparación del tubo de escape/reparación de tambora de frenos 1133337 (15/5/08).
- Cambiar hoja de muelle de la dirección 1131023 (10.30 – 12.30pm).
- Soldar tubo de aire 1130500 (2.00 - 4.30pm).



- Cambiar suspensión de cabina 1125263 (8.30 – 11.30am).
- Revisar tren de rodaje del vagón/revisar sistema eléctrico 1123809 (10.30 – 12.30pm).
- Cambio de neumático 1116035 (9.00am – 10.00am).
- Revisión de sistema de frenos 1109850 (2.00 - 4.30pm).
- Poner piso vagón 1109058 (17/7/08).
- Cambiar radiador 1106613 (8.30 – 11.30am).
- Completar aceite hidráulico/revisión eléctrica/revisión sistema inyección 1102266 (22/7/08).
- Eliminar salidero de aire (9.00am – 10.00am).
- Cambiar filtro de aceite 1078890 ( 8.30 – 11.30am).
- Cambiar baterías/soldar laterales/cambiar flache (13/8/08 – 14/8/08).
- Reparar lateral cabina 1104610.
- Reparar palanca velocidades 1090985.
- Revisar sistema de embrague 131989 (8.00am –10.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 129900 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica 128702 ( 8.30 – 11.30am).
- Soldar radiador 128092 ( 8.30 – 11.30am).
- Revisar frenos del vagón 126474 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema de embrague 124480 (8.00am –10.00pm).
- Revisión eléctrica 119823 (8.30 – 11.30am).
- Cambio de neumático 116606 (9.00am – 10.00am).
- Cambiar forro de freno 109208 (9.00am – 10.00am).
- Revisar válvula compartidora/cambio de zapata de freno 103436 (8.00am – 10.00pm).
- Reparar cilindro de la cabina/reparar borne de la batería/fijar batería 101976 (10/4/08 – 11/4/08).
- Cambiar chamber 102681 (8.30 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico 86736 (9.00am – 10.00am).

## **VEHÍCULO 1214**

- Cambiar Radiador Intercooler / Bombín del Embrague (8.30am – 3.30pm).
- Ponche (8.00am – 10.30am).
- Reparar barra estabilizadora de la dirección / Cambiar junta del múltiple/ Cambiar Zapatilla del Embrague (8.00am –10.00am).
- Completar aceite del Motor (8.00am – 8.20am).
- Ponche (11.00am – 4.00pm).
- Cambiar calzos de la barra estabilizadora / Cambiar Radiador y Válvula Triple de la Plancha (8.30am – 3.30pm).
- Soldar Tubo de Escape y base de baterías (10.00am –12.00pm).
- Cambio de neumáticos (2.05pm - 4.00pm).
- Ponche (11.00am – 12.45pm).
- Revisar Sistema Eléctrico / Reparar espejo retrovisor / Se destapó el Motor para revisarlo pues se sentían golpes (9.00am –3.30pm).
- Revisar Sistema de Frenos (8.00am – 8.20am).
- Repara el Embrague (8.10am – 2.00pm).
- Completar aceite hidráulico (5.10pm – 5.20pm).
- Revisar el Embrague (9.00am - 5.10pm).
- Cambio de aceite de Motor (11.00am – 1.50pm).
- Completar aceite de Motor (8.00am – 8.10am).
- Completar aceite de Motor (8.20am – 8.30am).
- Completar aceite de Motor (8.40am – 8.50am).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón (8.45am – 9.00am).
- Cambio de filtro de combustible (4.10pm – 5.05pm).
- Revisar Compresor (11.55am – 4.40pm).
- Poner muelle a la zapata / Revisar los frenos (9.25am – 10.15am).
- Revisión en el Sistema Eléctrico (8.00am – 8.30am).
- Cambiar válvula de suspensión y pieles (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor / Cambio de neumáticos (8.20am – 12.00pm).
- Ponche (9.00am – 2.00pm).
- Completar aceite de Motor (4.00pm – 4.20pm).

- Revisar válvula de la Caja de Marchas (8.30am – 2.00pm).
- Fallo de Motor (11.30am – 12.40pm).
- Completar aceite de Motor (1.20pm – 1.45pm).
- Completar aceite de Motor (4.30pm – 4.40pm).
- Cambiar Motor de Arranque/ Sistema hidráulico de la cabina (9.00am – 11.30am).
- Completar aceite de Motor (10.00am – 10.15am).
- Completar aceite de Motor (12.10pm – 12.20pm).
- Revisar Sistema Eléctrico del Vagón / Cambiar filtros y Correa del Ventilador (9.00am – 11.00am).
- Completar líquido de freno (9.30am – 9.40am).
- Completar aceite hidráulico del Motor / Cambiar llanta (1.00pm – 1.20pm).
- Cambiar neumáticos (9.15am – 1.30pm).
- Revisar asiento del chofer (8.50am – 12.00pm).
- Cambio de espejo (2.20pm – 2.40pm).
- Ponche (11.00am – 12.30pm).
- Reparación de los gatos del Vagón (3.00pm – 5.00pm).
- Cristal de la puerta / Salidero de aire (1.10pm – 3.00pm).
- Poner pieles a la plancha (9.15am – 3.00pm).
- Cambiar neumáticos (12.00pm – 4.30pm).

## **VEHÍCULO 1221**

- Completar aceite/revisión eléctrica 1162297 (2.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático al vagón (9.00am – 10.00am).
- Cambio de goma 115865 (10.30 – 12.30pm).
- Revisión eléctrica 1151338 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema inyección/revisión sistema neumáticos 1149321 (11.30 - 1.30pm).
- Rotación de goma/Revisión eléctrica/cambiar agua al radiador 1147865 (2.00 - 4.30pm).

- Revisión del tambor de freno del vagón/revisión eléctrica 1146449 (10.30 – 12.30pm).
- Reparación del vagón HWF 948 – 1140252 (8.30 – 11.30am).
- Reparación del tubo de escape/reparación de tambora de frenos 1133337 (15/5/08).
- Cambiar hoja de muelle de la dirección 1131023 (10.30 – 12.30pm).
- Soldar tubo de aire 1130500 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar suspensión de cabina 1125263 (8.30 – 11.30am).
- Revisar tren de rodaje del vagón/revisar sistema eléctrico 1123809 (10.30 – 12.30pm).
- Cambio de neumático 1116035 (9.00am – 10.00am).
- Revisión de sistema de frenos 1109850 (2.00 - 4.30pm).
- Poner piso vagón 1109058 (17/7/08).
- Cambiar radiador 1106613 (8.30 – 11.30am).
- Completar aceite hidráulico/revisión eléctrica/revisión sistema inyección 1102266 (22/7/08).
- Eliminar salidero de aire (9.00am – 10.00am).
- Cambiar filtro de aceite 1078890 (8.30 – 11.30am).
- Cambiar baterías/soldar laterales/cambiar flache (13/8/08 – 14/8/08).
- Reparar lateral cabina 1104610.
- Reparar palanca velocidades 1090985.
- Revisar sistema de embrague 131989 (8.00am –10.00pm).
- Revisar sistema eléctrico 129900 (8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica 128702 (8.30 – 11.30am).
- Soldar radiador 128092 (8.30 – 11.30am).
- Revisar frenos del vagón 126474 (9.00am – 10.00am).
- Revisar sistema de embrague 124480 (8.00am –10.00pm).
- Revisión eléctrica 119823 (8.30 – 11.30am).
- Cambio de neumático 116606 (9.00am – 10.00am).
- Cambiar forro de freno 109208 (9.00am – 10.00am).

- Revisar válvula compartidora/cambio de zapata de freno 103436 (8.00am – 10.00pm).
- Reparar cilindro de la cabina/reparar bronce de la batería/fijar batería 101976 (10/4/08 – 11/4/08).
- Cambiar chamber 102681 (8.30 – 11.30am).
- Revisar sistema eléctrico 86736 (9.00am – 10.00am).

## **VEHÍCULO 1241**

- Sistema Neumático/ sistema eléctrico 305356 (8.30am – 11.30am).
- Completar aceite al diferencial 293708 (8.30am – 9.30am).
- Revisión sistema eléctrico/revisión del sistema de inyección 285204 (9.30 - 12.30pm).
- Revisión de sistema de frenos 283836 (10.30 – 12.30pm).
- Reparar guardafango izquierdo 221134 (8.30am – 11.30am).
- Coger ponche/revisar suspensión cabina 265168 (8.30am – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico 262393 (8.30am – 11.30am).
- Revisión eléctrica por cortocircuito 254698 (9.00 – 10.30am).
- Revisión del sistema de inyección 252674 (11.30 -1.30pm).
- Cambio de pieles del vagón/cambio de piso (15/8/08).
- Revisión del sistema de enfriamiento 247024 (8.30 – 11.30am).
- Revisión del sistema eléctrico/cambiar chicharra al vagón/pegar con silicona pantalla de luz de carretera (27/8/08).
- Cambio de neumático 234954 (10.30 – 12.30pm).
- Cambiar chamber de freno 231051 (8.30 – 11.30am).
- Revisión eléctrica/coger ponche/ soldar tuerca vagón 22434 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar neumáticos/revisión del sistema eléctrico (9.00 – 10.30am).
- Revisión del automático/soldar base del radiador 221721 (8.00 -2.45pm).
- Completar aceite/revisión eléctrica 1162297 (2.10pm – 5.00pm).
- Cambio de neumático al vagón (9.00am – 10.00am).
- Cambio de goma 115865 (10.30 – 12.30pm).
- Revisión eléctrica 1151338 (8.30 – 11.30am).

- Revisión del sistema inyección/revisión sistema neumáticos 1149321 (11.30 - 1.30pm).
- Rotación de goma/Revisión eléctrica/cambiar agua al radiador 1147865 (2.00 - 4.30pm).
- Revisión del tambor de freno del vagón/revisión eléctrica 1146449 (10.30 – 12.30pm).
- Reparación del vagón HWF 948 – 1140252 (8.30 – 11.30am).
- Reparación del tubo de escape/reparación de tambora de frenos 1133337 (15/5/08).
- Cambiar hoja de muelle de la dirección 1131023 (10.30 – 12.30pm).
- Soldar tubo de aire 1130500 (2.00 - 4.30pm).
- Cambiar suspensión de cabina 1125263 (8.30 – 11.30am)

**ANEXO 2 ORGANIGRAMA DE LA FILIAL DE TRANSPORTE AUSA HOLGUÍN**

