



Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica



Dirección General de Educación Superior Tecnológica



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA UNIDADES DE COORDINADOS COLÓN S.A. DE C.V.”

PROYECTO DE RESIDENCIA DESARROLLADO POR:

GAMBOA BONIFAS FABIOLA

07270095

ASESOR:

ING. ATANACIO HERNÁNDEZ CHAN

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

JUNIO DEL 2011



ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	iv
CAPITULO I. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	
1.1 Antecedentes del problema	2
1.2 Definición del problema	3
1.3 Objetivos	
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación	4
1.5 Delimitación	4
1.6 Impactos	
1.6.1 Impacto Social	5
1.6.2 Impacto Económico	5
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	
2.1 Antecedentes del Grupo ADO	
2.1.1 Historia	7
2.1.2 Aspectos relevantes en los últimos años	10
2.2 Coordinado Colón S.A. DE C.V.	
2.2.1 Servicios	11
2.2.2 Objetivos Institucionales	14
2.2.3 Idearios de la Empresa	16
2.3 Razón de Ser	14
2.3.1 Misión	17
2.3.2 Visión	17
2.3.3 Valores	17
2.3.4 Código de ética	18



2.4 Metodología de calidad	20
2.5 Organigrama de la empresa coordinados colón	
2.5.1 Organigrama general de la empresa coordinados colón	21
2.5.2 Estructura de la gerencia de mantenimiento	22
2.6 Ubicación geográfica	23
2.7 Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento de los autobuses	24

CAPITULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición del mantenimiento	26
3.2 Objetivos del mantenimiento	26
3.3 Evolución del mantenimiento	27
3.4 Elementos del mantenimiento	28
3.5 Clasificación del mantenimiento	
3.5.1 Mantenimiento preventivo	29
3.5.2 Mantenimiento correctivo	30
3.5.3 Mantenimiento de averías	30
3.6 Programa de mantenimiento	
3.6.1 Definición de un programa de mantenimiento	31
3.7 Mantenimiento preventivo del vehículo	33
3.7.1 Mantenimiento preventivo automotriz	33
3.7.2 Mantenimiento predictivo automotriz	39
3.7.3 Mantenimiento correctivo automotriz	39

CAPITULO I V. DIAGNOSTICO

4.1 Parque vehicular de coordinados colón	41
4.2 Políticas de mantenimiento preventivo	41
4.3 Condiciones de las unidades	43
4.4 Pendientes en camino	46





CAPITULO V. MÉTODO PROPUESTO	49
5.1 Reparaciones mayores comunes en los autobuses	49
5.2 Descripción de reparaciones mayores	51
5.3 Programa de mantenimiento para las unidades de Coordinados Colón	53
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones	81
6.2 Recomendaciones	82
Fuentes de información	83
ANEXOS	
ANEXO A. Actividades de mantenimiento preventivo actuales en el taller de coordinados colón	84
ANEXO B. Formato para el registro de reparaciones mayores	87
ANEXO C. Links para el programa y manual de mantenimiento (EXCEL)	88





COORDINADOS COLON, S.A. DE C.V.

TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS A 13 DE MAYO DEL 2011.

M.C. ROBERTO CARLOS GARCIA GOMEZ

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTION TECNOLOGICA Y VINCULACION
ITTG**

PRESENTE

Por medio de la presente se hace constar que el(a) alumno(a) **GAMBOA BONIFAZ FABIOLA** con número de control **07270095** que cursa la carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**, en el **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ**, terminó satisfactoriamente de realizar su **RESIDENCIA PROFESIONAL** en la **GERENCIA DE MANTENIMIENTO** en el proyecto denominado: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS UNIDADES DE COORDINADOS COLON**. Cubriendo un total de 640 horas en el periodo comprendido del **11 de Enero al 09 de Mayo** del 2011.

**COORDINADOS
COLON S.A. DE C.V.**

13 MAY 2011

**GERENCIA DE
RECURSOS HUMANOS
TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS**

ATENTAMENTE

**ING. MOISÉS G. MORALES LUNA
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS**



C.c. p.- Archivo

13 Norte poniente 198- B

C.P. 29000

TEL. 61 8 36 66



INTRODUCCIÓN

A través del análisis de muchos factores, que reflejan los beneficios que implica la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo, la gerencia de mantenimiento de la empresa COORDINADOS COLÓN S.A. De C.V., permite realizar el presente proyecto de residencia, un programa de mantenimiento preventivo para reparaciones mayores, el cual contribuya a elevar la calidad, seguridad y rentabilidad de la unidades de las marca OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del Sur.

En el capítulo uno se describe el problema a estudiar, el objetivo que se persigue al elaborar el programa de mantenimiento, las justificaciones que ameritan su realización, la delimitación del proyecto y los impactos que se obtienen al realizarlo.

En el segundo capítulo se da a conocer la caracterización básica de la empresa, se describe de la historia acerca del surgimiento de la misma, el giro, la ubicación, políticas de calidad, los servicios que proporciona así como los valores con los que se identifica.

En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico, mencionando la función del mantenimiento, los tipos de mantenimiento que existen, describiendo los objetivos y ventajas de cada uno. También se señala acerca del mantenimiento automotriz, las partes en las que se deben realizar un mantenimiento periódico a las unidades.

En el capítulo cuarto se describe la situación actual de la empresa en cuanto mantenimiento se refiere, se presentan las condiciones generales de las unidades por marca comercial.

En el capítulo quinto se presentan las alternativas de solución, definiendo en primer instancia las reparaciones mayores comunes que se realizan en el taller, y con base a ello se realiza un estudio de reparaciones mayores que permite detallar el programa de mantenimiento para las unidades de Coordinado Colón.





CAPITULO 1

CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO



1.1 Antecedentes Del Problema

El área de mantenimiento de coordinados colón es el lugar en donde los autobuses de las marcas OCC, Cristóbal colón, Rápidos del Sur y vehículos pequeños, reciben el mantenimiento pertinente para el cuidado y disponibilidad de las unidades; el problema a presentar en este proyecto surge con base a la necesidad de reducir los costos por gastos de mantenimiento correctivo, al cual se incurre en su mayor parte, y se obtienen costos elevados, al realizar el mantenimiento en reparaciones mayores hasta el momento que se presenta el problema en el autobús o incluso se consideran los cambios cuando las unidades quedan pendientes en camino, es decir, los autobuses sufren las fallas mecánica en el lapso de transportarse a su destino.

En el área de taller se lleva a cabo un mantenimiento preventivo para las unidades a diferentes kilometrajes recorridos, pero no se indican cuando realizar un mantenimiento en reparaciones mayores o realizar los cambios de dichas refacciones.

El Licenciado Manuel Islas, gerente de mantenimiento de coordinados colón hace propuesta a un proyecto para incrementar la disponibilidad de las unidades, y reducir los pendientes en camino. Es por ello que en el presente proyecto se plantea la propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para reparaciones mayores en las unidades de esta empresa, haciendo hincapié en utilizar el segundo pilar del mantenimiento preventivo denominado, mantenimiento basado en condiciones o mejor conocido como mantenimiento predictivo, con el cual se pretende predecir el mantenimiento, para que las unidades se encuentre en optimas condiciones.



1.2 Definición del Problema

En el área de mantenimiento de coordinados colon se hace un mayor uso del mantenimiento correctivo, logrando que se eleven los costos de mantenimiento y provocando en muchos casos lo que se conoce como pendientes en camino, los cuales son unidades que sufren fallas mecánicas en la carretera, no cumpliendo así con el objetivo de transportar al cliente y generar la insatisfacción del mismo. El problema requiere de identificar las reparaciones que se realizan dentro de un mantenimiento correctivo, las cuales sean frecuentes en las unidades y de costos elevados; y con base en ello diseñar un programa de mantenimiento preventivo para reparaciones mayores, apoyándose en el mantenimiento predictivo o basado en condicione, para determinar cuándo realizar las actividades de mantenimiento en las unidades, y que estas sean en el momento apropiado, de tal forma de alargar la vida útil de los autobuses y reducir los costos.

1.3 Objetivos Generales Y Específicos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un programa de mantenimiento preventivo de reparaciones mayores, para optimizar el funcionamiento de las unidades de Coordinados Colón S.A. de C.V., el cual sea eficaz y práctico para la empresa, asegurando así la disponibilidad de los autobuses, minimizar los costos por mantenimiento y prologar la vida útil de los mismos.



1.3.2 Objetivos Específicos:

- Diagnosticar las necesidades de mantenimiento que generan mayores costos.
- Asegurar la disponibilidad de las unidades para que se encuentren en buenas condiciones cuando sean requeridas.
- Mantener los requerimientos necesarios para dar el mantenimiento según la programación.
- Realizar un programa anual de mantenimiento.

1.4 Justificación

El presente proyecto surge en base a la necesidad de tener un programa de mantenimiento para reparaciones mayores, apoyándose en uno de los pilares del mantenimiento preventivo el cual es el mantenimiento predictivo, con el objeto de obtener un control en las actividades a realizar, ya que el personal encargado no cuenta con un programa que le informe cuando y de que grupo mecánico debe realizar reparaciones mayores en la unidades de coordinados colón, y disminuir así el número de unidades pendientes en caminos y se minimicen los costos.

1.5 Delimitación

El programa de mantenimiento preventivo en reparaciones mayores está enfocado para el área de mantenimiento de Coordinados Colón S.A. de C.V. en un periodo de febrero junios del año en curso.



1.6 Impactos

1.6.1 Impacto social

Al realizar un mantenimiento preventivo por reparaciones mayores en las unidades, se tendrá un impacto social positivo, ya que se reducirá la cantidad de unidades que queden pendientes en camino, disminuyendo la inconformidad del cliente y sobre todo evitar la exposición del mismo a diferentes riesgos. Cumpliendo con el objetivo de la empresa de transportar de una forma oportuna y segura.

1.6.2 Impacto Económico

Realizar un mantenimiento preventivo en reparaciones mayores tendrá indudablemente un impacto económico al reducir costos por mantenimiento correctivo, lo cual puede ser demasiado alto, ya que al no hacer el mantenimiento en el momento correcto puede incurrir que se dañen mas partes y los costos se eleven. También se pueden minimizar los costos al hacer los respectivos cambios de refacciones en el momento oportuno y no antes de que termine la vida útil de la pieza.





CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA



2.1 ANTECEDENTES DEL GRUPO ADO

2.1.1 Historia

30's

El 23 de diciembre de 1939, seis hombres llamados "Permisionarios" que eran dueños y conductores de seis autobuses, iniciaron operaciones con boletos numerados. La primera ruta fue México-Puebla-Perote, Jalapa-Veracruz, operando bajo la razón social Autobuses de Oriente ADO, S.A. de C.V.

Esta asociación dio inicio a una incipiente organización, donde los seis dueños mandaban y tomaban decisiones sobre sus respectivos autobuses.

40's

Aprovechando el medio de comunicación que se formó, nace así el llamado "encargo" al conductor, que era enviar paquetes y sobres a los destinos donde llegaban los autobuses. Se adquieren 32 autobuses Spartan con lavabo y para 22 pasajeros.

Los socios fundadores, oriundos de España, iniciaron diversos negocios en México, uno de los cuales era una imprenta donde hacían boletos para el cobro de pasaje de los servicios de transporte de varias líneas urbanas. Y es por este medio que establecen contacto con ADO y en el año de 1944 entran como socios.

50's

La primera empresa que se integra va enfocada a la ruta México, Puebla, Tehuacán, Orizaba, Córdoba y Veracruz. Posteriormente se integran socios con la ruta México, Texcoco, Apizaco, Huamantla, Xalapa y Veracruz.



60's

En el año de 1962 se registraron dos acontecimientos importantes para ADO: la inauguración de la autopista México-Puebla y la integración a la empresa de los autobuses Dina para 38 pasajeros, bautizados por los conductores como "Jorobados": con aire acondicionado y de fabricación nacional.

70's

En 1970 son inauguradas las primeras Oficinas Generales de ADO, poco después, el 13 de diciembre de 1973, se inauguró la Central del Norte, desde donde se iniciaron servicios a Hidalgo, al norte de Veracruz y a Tamaulipas. Se creó la División Comercial para atender los puntos de venta en las distintas terminales del Grupo.

En 1976, Ómnibus Cristóbal Colón y ADO intercambian acciones y derechos. A principios de 1988, el grupo de socios de Autobuses de Oriente (ADO), aumento su participación en la empresa Cristóbal Colón, por lo que nace una nueva administración con filosofías diferentes y nuevos objetivos, se establece nuevas políticas que permiten la división de los servicios (Primera clase y Servicio económico) de manera que funcionen con administraciones e imagen independiente.

80's

En este mismo año se inauguraron los talleres para ADO en Consulado (Sureste y Sotavento), y TAPO (Oriente, Veracruz, Centro y Golfo). Se inicia la empresa de reparaciones internas de carrocerías y la reconstructora de piezas de autobuses.

A fines de esta década se lleva a cabo un convenio para explotar la ruta de los mercados del Estado de Quintana Roo, siendo los mercados más importantes, Chetumal y Cancún; De los seis autobuses originales, el Grupo había llegado a más de 1,200 autobuses y contaba con más de 4,500 empleados.



90's

En esta década se fusionan las seis áreas de mensajería y paquetería de las líneas de transporte de pasajeros y se marca el fin de la era de Envíos ADO. Se aprovecha la fusión para ampliar los servicios a más destinos, hoy sede de la empresa MULTIPACK.

El 20 de Agosto de 1990 se inaugura el servicio diferenciado UNO, con el fin de satisfacer la transportación de personas que buscan un servicio de lujo y confort. El 27 de Marzo de 1992 se inaugura el servicio ADO GL, un servicio totalmente rediseñado, inició con cuatro corridas México-Veracruz, Veracruz-México, con una flotilla de 40 autobuses MERCEDES BENZ totalmente acondicionados para el confort de 105 pasajeros.

También se establece una relación comercial con el Grupo de Transporte Estrella Blanca, que permite no sólo ofrecer el servicio de mensajería en el sureste, sino también a tener presencia en el Norte del país. En febrero de 1997, nace Ticketbus para satisfacer la necesidad de comprar boletos de autobús fuera de las terminales.

2000's

Inicia operaciones la primera Escuela de Conductores de Transporte, con la misión de cubrir las necesidades de Conductores con el perfil deseado y poder brindar un servicio de calidad.

En el 2005 se impulsa fuertemente la venta de café en las Terminales con la marca: Andén #1, que en la actualidad se está sustituyendo por un nuevo concepto de cafeterías con la marca "Ruta Café".



2.1.2 Aspectos relevantes en los últimos años

Es en 1993 que se crea y pone en marcha la línea de Rápidos del Sur y en 1996 Comienzan a llegar las unidades de la línea Altos los cuales se enrolan en 1997.

La introducción de autobuses Vista Buss y Vista Buss Hi, tras la renovación de los Mercedes Benz en el año 2004, tiene la finalidad de renovar el parque vehicular y mantenernos competitivos en el mercado.

Una nueva imagen para la empresa naciendo con ella la marca OCC, que anteriormente se publicitaba con el nombre de "Cristóbal Colón".

Las tres razones sociales que actualmente conforman el grupo ADO, nacen en el año de 1996 con la necesidad de crecimiento paulatino de la empresa.

- **Ómnibus Cristóbal Colón:**

Que agrupa al personal conductor únicamente en cualquiera de sus tres marcas.

- **Servicios de Mantenimiento Colón:**

Que agrupa al personal Mecánico Maestros y ayudantes de mecánicos.

- **Coordinados Colón:**

Que agrupa al personal que administra el recurso humano y económico de esta empresa. De esta manera Ómnibus Cristóbal Colón, busca incrementar los niveles de productividad beneficiando a su personal y elevando la calidad de los servicios que ofrece.



2.2 Coordinados colón S.A. de C.V.

2.2.1 Servicios

En la Dirección de Transporte se administra la operación de las principales marcas comerciales de transporte foráneo, y tiene la función de ofrecer servicios de calidad para trasladar personas y sus bienes.

● Servicio de primera

Las características del servicio de primera son que opera en viajes directos de origen a destinos con los mismos atributos del servicio de lujo, con la diferencia de contar con 42 a 44 asientos y se ofrece por la marca OCC, en la figura 2.1 se presenta el logotipo y autobús de la marca:



Figura 2.1 Logotipo y Autobús de la marca OCC

● Servicio directo

Las características del servicio directo son que realiza viajes directos de población a población, sólo sube y baja pasajeros en paradas pre-establecidas y se ofrece con la marca Cristóbal Colón, en la figura 2.2 se presenta el logotipo y autobús de la marca CC:



Figura 2.2 Logotipo y Autobús de la marca Cristóbal Colón



● Servicio intermedio

Las características del servicio intermedio son que sube y baja pasajeros en el camino, realiza paradas intermedias entre el origen y el destino y realiza cobro a bordo, en la figura 2.3 se presenta el logotipo y autobús de la marca Rápidos del Sur.



Figura 2.3 Logotipo y Autobús de la marca Rápidos del Sur

● Turismo

En Autotur transportamos personas ya sean turistas, ejecutivos, alumnos, personal de su empresa o grupos de amigos ó colegas desde, y a cualquier parte de la República Mexicana, AUTOTUR Se dedica a la renta de autobuses para turismo y atiende a los mayoristas del sector turístico, en la figura 2.4 se presenta el logotipo y autobús de la marca Autotur.



Figura 2.4 Logotipo y Autobús de la marca Autotur



● Vehículos Pequeños

En este tipo se encuentran los servicios realizados en vehículos como sprinter o crafter, realizan viajes directos, en la figura 2.5 se presenta el logotipo y autobús de la marca OCC Sprinter.



Figura 2.5 Logotipo y Autobús de la marca Esquema Tradicional

Otros servicios

Servicios adicionales a los de Coordinados Colón, y que pertenecen al grupo ADO:

● Servicio de Lujo

El servicio de lujo, cuenta con todos los atributos del servicio ejecutivo pero además son con 25 asientos tipo cama, 3 por cada fila lo que ofrece una mayor comodidad, además de ofrecer almohada, cobertor y salas exclusivas, en la figura 2.6 se presenta el logotipo y autobús de la marca ADO Platino.



Figura 2.6 Logotipo y Autobús de la marca ADO Platino



● Servicio ejecutivo

Las características del servicio ejecutivo son que también opera en viajes directos de origen destino y cuenta con los mismos atributos que la primera clase con la diferencia de contar con mayores asientos, una mayor comodidad, servicio de cafetería, audífonos individuales, 2 baños y un trato diferenciado, en la figura 2.7 se presenta el logotipo y autobús de la marca ADO GL.



Figura 2.7 Logotipo y Autobús de la marca ADO GL

2.2.2 Objetivos Institucionales

Permanencia

Desde sus inicios la empresa ha venido creciendo y sentando bases sólidas en el mercado, consolidándose como líder en la industria nacional. Deben luchar para mantener e incrementar esa herencia que sus antecesores les dejaron.

Desarrollo

Para Cristóbal Colón, el recurso más importante es sin duda alguna, el recurso humano, es por ello que la empresa presta especial interés en el desarrollo de la persona, para ello es necesario idear cursos de actualización del personal para elevar el nivel de eficiencia del servicio.



Servicio

Cada vez que ofrecen un buen servicio toman en cuenta cuatro componentes necesarios como son:

- Seguridad
- Puntualidad
- Trato amable
- Confort

En la medida que logren esos componentes, podrán decir que están dando un servicio con calidad que debe mejorar día con día. Esto los lleva a colocarse en la preferencia de sus clientes.

Rentabilidad

Se refiere a las utilidades y a los resultados económicos positivos, que son generados por la empresa después de haber brindado un buen servicio; significa un rendimiento equitativo a la inversión que se esté haciendo.

La rentabilidad es un reto continuo ya que entre mejor le vaya a la empresa mejores resultados obtendrán. Siempre deben tratar los recursos de la empresa como si fueran de ellos, buscando hacer más con menos.



2.2.3 Ideario De La Empresa

Proporcionar al cliente servicios o productos que satisfagan necesidades, en estrecho contacto con el mismo y en forma oportuna y eficiente.

Promover la permanencia y desarrollo de sus empresas, mediante la obtención de un rendimiento justo y adecuado a la inversión, como fruto de gestiones altamente eficientes con estrecha participación de sus socios.

Proporcionar a su personal la oportunidad de progreso económico, de desarrollo profesional e integral como seres humanos.

Promover un clima de trabajo que se caracterice por el respeto a la dignidad humana; por la comunicación abierta y franca en todos los sentidos; por el reconocimiento a los logros individuales y de equipo; por el estímulo a la creatividad y a la productividad así como por la igualdad de oportunidades de progreso.

Contribuir y promover al bienestar y desarrollo económico y social de nuestra región y del país a través de la calidad de los productos y la eficiencia de los servicios que ofrece.

Establecer y mantener con los proveedores y colaboradores una honesta relación y de apoyo mutuo.

2.3 RAZÓN DE SER

El pasajero es el sentido y la razón de ser de nuestro trabajo, trabajar eficientemente bajo esta norma de pensar y actuar, asegura nuestra permanencia en el mercado y con ello, el desarrollo de nuestra empresa y todo su personal.

"Disfruta tu trabajo y haz mejor a la gente, la calidad y productividad vendrán por añadidura"



2.3.1 MISIÓN

Transportar personas y sus bienes, asegurando la satisfacción de clientes, accionistas y colaboradores.

2.3.2 VISIÓN

Ser la empresa de transporte reconocida por nuestros clientes como símbolo de excelencia en servicio, rentable y en crecimiento constante, innovadora, con operación adecuada para cada mercado teniendo en el capital humano una ventaja competitiva.

2.3.3 VALORES

Pasión por servir

Ver en el servicio una oportunidad de resolver a otros sus necesidades cumpliendo con entusiasmo y alegría nuestras responsabilidades.

Calidad y productividad

Alcanzar las metas establecidas haciendo un uso eficiente de los recursos materiales, procesos y sistemas con un profundo compromiso.

REALIZAR todo bien a la primera, a tiempo y cuidando el negocio.

HACER más con menos.

TRABAJAR en equipo asumiendo la responsabilidad propia.

INNOVAR para mejorar.

CUIDAR que se mantenga el oficio en cada especialidad.



Confianza

La confianza le da valor a la palabra, requiere de comunicación transparente y honesta. Es difícil conseguirla y fácil perderla.

Austeridad

Usar y tener sólo lo indispensable para hacer eficientemente el trabajo.

Rentabilidad

Alcanzar los objetivos económicos competitivos en cada negocio, conforme a las estrategias, planes, presupuestos y acciones.

2.3.4 Código De Ética

Es un modelo que compromete y orienta el actuar en relación a los siguientes grupos de interés de la organización:

1. Clientes: Ver a los clientes como la razón de ser de la empresa y como una oportunidad de demostrar la importancia que tiene en la empresa el verbo servir.

Proporcionar servicios con calidad y apego a los requerimientos y normas establecidos por la empresa buscando fortalecer la preferencia de los clientes.

2. Socios: Asegurar que las decisiones que se tomen:

- Logren un rendimiento económico competitivo y sostenible.
- Mantengan la equidad, respetando el derecho de las minorías.
- Promuevan la integración y permanencia del grupo de socios.
- Alienten la participación de las nuevas generaciones.



3. Colaboradores: Reconocer el valor del ser humano como único e irreplicable respetando su dignidad. Facilitar un ambiente subsidiario para que los colaboradores se desarrollen, tanto en lo profesional como en lo individual.

4. Autoridades: Participar con las autoridades en iniciativas de mejora en las leyes relativas a la industria y/o que impacten de forma importante las comunidades que servimos.

5. Proveedores: Promover una relación de mutuo respeto, honestidad y confiabilidad viendo a los proveedores como aliados estratégicos de la empresa.

6. Medio Ambiente: Respetar el medio ambiente usando las tecnologías adecuadas para su cuidado.

Usar los materiales y equipos de trabajo considerando su impacto en el medio ambiente.

7. Comunidades: Cuidar que las acciones que se realicen, muestren colaboración, respeto mutuo y entendimiento hacia las comunidades en donde se opera.

Participar, solidaria y responsablemente en caso de desastres naturales, así como en iniciativas que busquen la mejora de las comunidades.



2.4 METODOLOGÍA DE CALIDAD

Somos una empresa de servicio y por ello nos regimos bajo un estándar de calidad que se identifica como las 5's, son conceptos fundamentales, en torno a los cuales trabajadores y empresa logramos condiciones adecuadas para producir con calidad, bienes y servicios.

Es un método japonés para hacer una atmósfera de trabajo agradable. Las 5's son hábitos clave para un ambiente de calidad y ¿por qué? Como es un método inventado por los japoneses, usan palabras que empiezan con S en su idioma:

1. **SEIRI — CLASIFICACIÓN**
2. **SEITON — ORGANIZACIÓN**
3. **SEISO — LIMPIEZA**
4. **SEIKETSU — BIENESTAR PERSONAL**
5. **SHITSUKE — DISCIPLINA**

El modelo de las 5's ayuda a crear un ambiente seguro y saludable, productivo, despejado, ordenado y limpio, disciplinado y agradable, que mejora nuestra imagen.



2.5 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

2.5.1 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA COORDINADOS COLON S.A. DE C.V. REGIÓN TUXTLA

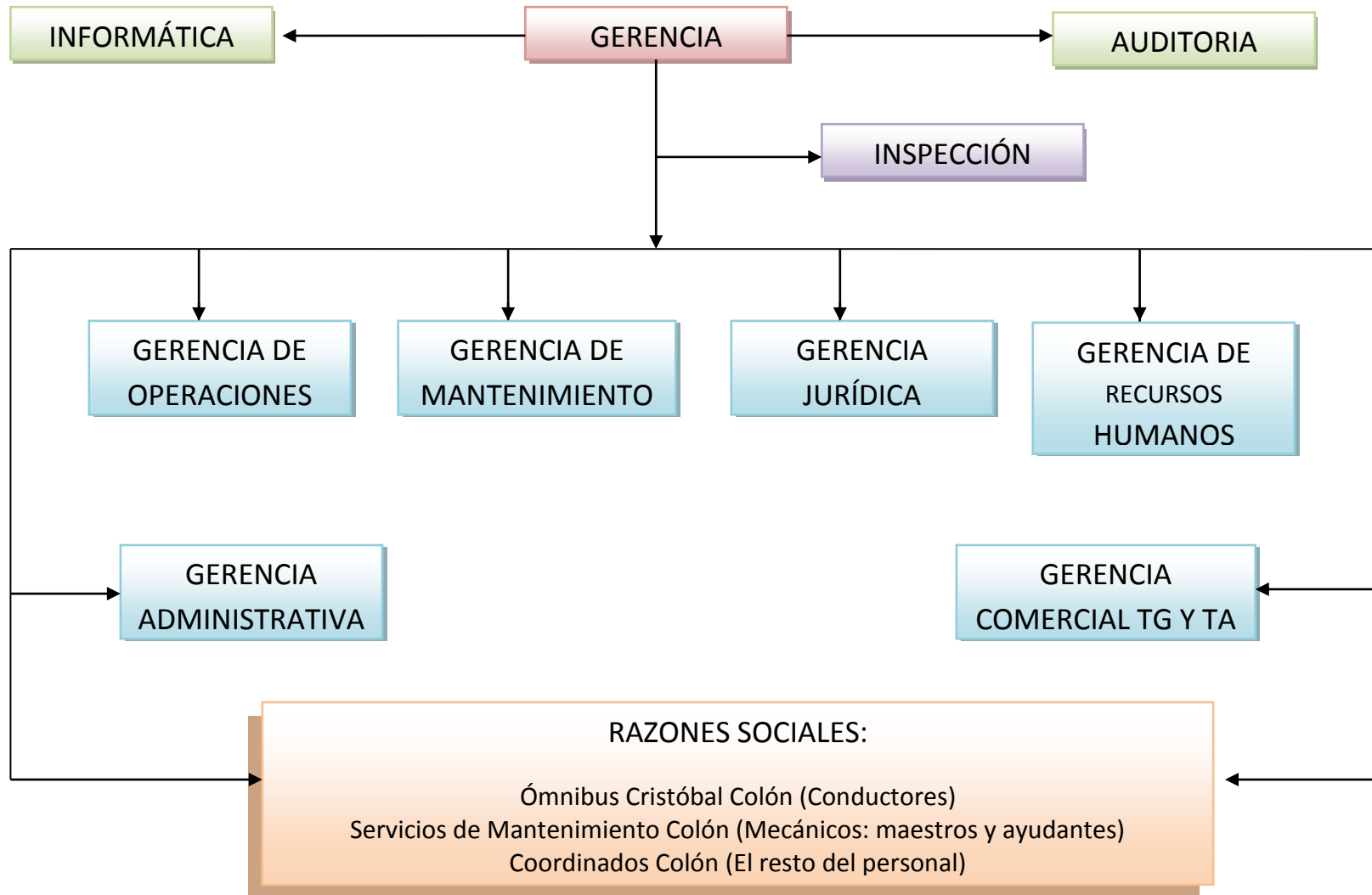


Figura 2.8 Organigrama General De Coordinados Colón



2.5.2 ESTRUCTURA GERENCIA MANTENIMIENTO DE COORDINADOS COLÓN

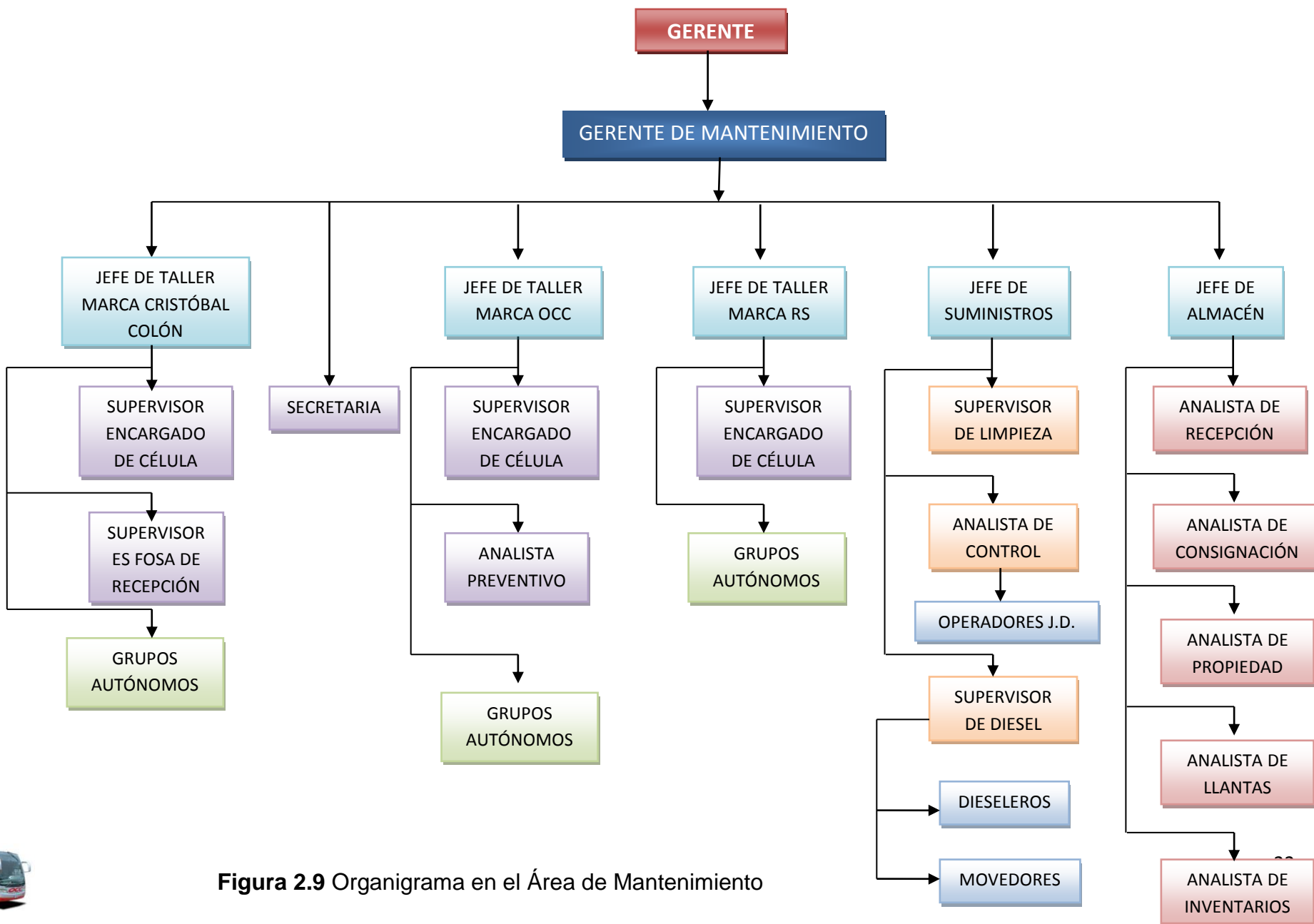


Figura 2.9 Organigrama en el Área de Mantenimiento



2.6 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

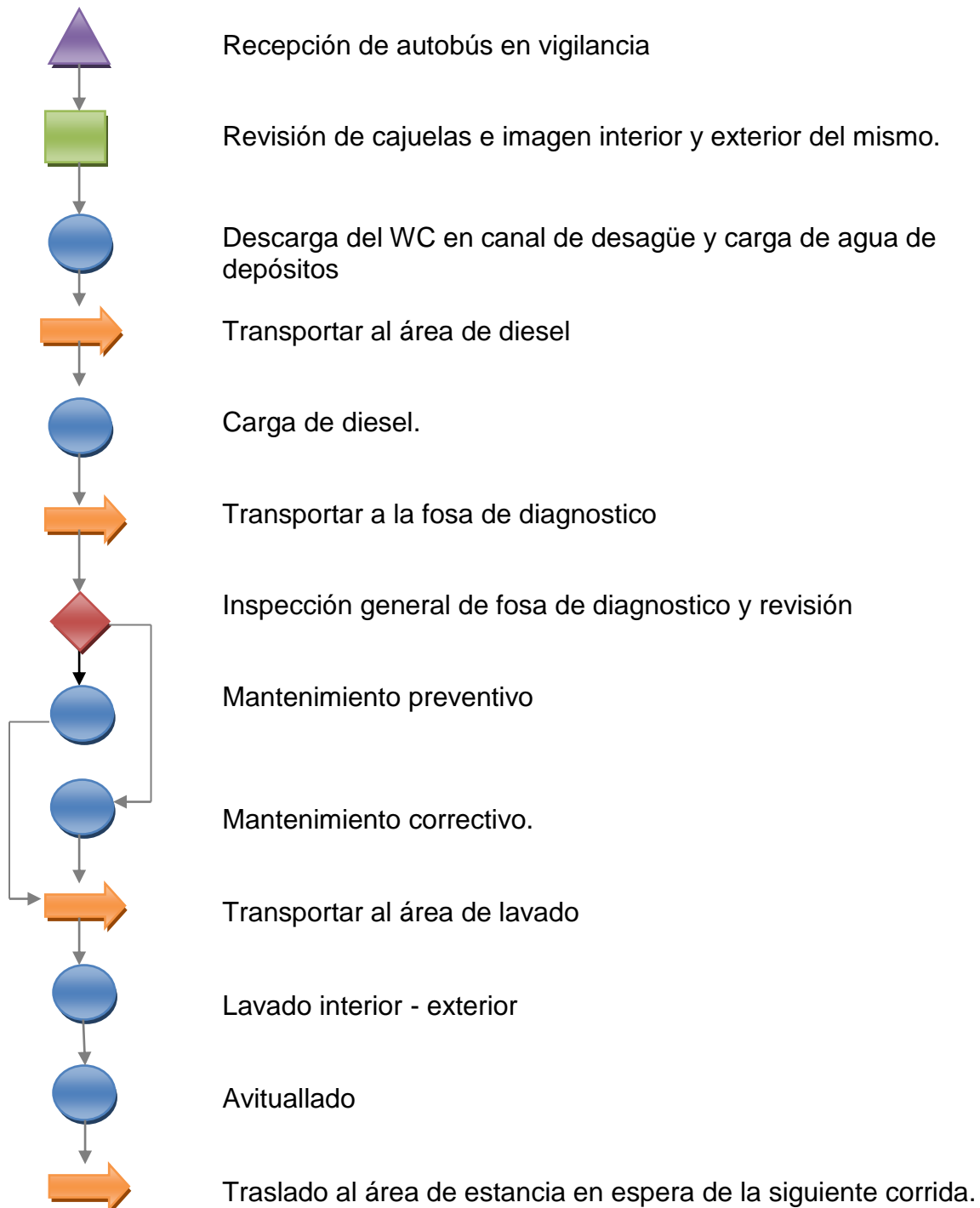
La empresa "Coordinados Colón S.A. de C.V.", en la que se desarrollo el proyecto de residencia profesional, se encuentra ubicada en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con domicilio en la 13 norte poniente n° 198-B. En la figura 2.10 se presenta la ubicación geográfica de Coordinados Colón.

Es una empresa de servicios dedicada a darle mantenimiento a los autobuses de su plantilla y en muchas ocasiones también le dan a foráneos, siempre y cuando posean un permiso de la alta gerencia.



Figura 2.10 Ubicación Geográfica de Coordinados Colón

2.7 Diagrama de Flujo de Proceso de Mantenimiento de los Autobuses





CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Definición del Mantenimiento

Es el conjunto sistemático de actividades programadas de mantenimiento cuyo fin es acercar progresivamente una planta productiva a objetivos como: cero averías, cero defectos, cero despilfarros, y cero accidentes; este conjunto planificado de actividades se llevará a cabo por personal específicamente cualificado en tareas de mantenimiento y con avanzadas técnicas de diagnóstico de equipos (Morrow, 1973).

El mantenimiento es el trabajo emprendido para cuidar y restaurar hasta un nivel económico compatible terrenos, edificios, equipos e instalaciones. No solo involucra aspectos de ingeniería, sino que también abarca aspectos económicos, organizacionales y otros que son realmente materia de gerencia empresarial, para así poder determinar hasta qué puntos se prestara el mantenimiento a los equipos existentes.

En los últimos años se ha comenzado a brindar mayor importancia a las planificación del mantenimiento, con el propósito de garantizar su confiabilidad operacional y de mantener los niveles de disponibilidad de acuerdo con los requerimientos de cada empresa; además de prolongar la vida útil de los equipos, frente al alto costo de la divisa en la que generalmente son adquiridos.

3.2 Objetivos del mantenimiento

Está claro, que el mantenimiento planificado es una de las actividades clave para la implantación con éxito del TPM; sus objetivos son (Haither, 1999):

- Priorizar las actividades de mantenimiento de tipo preventivo (a priori) frente al mantenimiento basado en reparar los equipos con averías u otras pérdidas (a posteriori)
- Establecer una forma de mantenimiento efectivo para equipos y procesos.
- Lograr la máxima eficiencia económica para la gestión del mantenimiento, es decir que el mantenimiento y su coste se ajuste a cada equipo.
- Optimizar la disponibilidad de equipos para la operación de la empresa

- Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles para la función del mantenimiento.

3.3 Evolución del mantenimiento

El concepto de mantenimiento organizado viene de la revolución industrial, en Inglaterra, a finales del siglo XVII y a mediados del XVIII. Este se conserva por años de manera simplista y empírica, interviniendo en los equipos, solo al presentarse la falla. La segunda guerra mundial altera significativamente esta situación al introducir las complejidades tecnológicas y las escalas de producción, que obliga a optimizar el funcionamiento de los equipos militares y sus piezas.

Desde hace mas de 50 años, el mantenimiento ha dejado de ser un conjunto de actividades empíricas, para venir a convertirse en pilares de la productividad de toda la empresa, basado en consideraciones científicas y empleando técnicas de administración moderna, análisis estadístico, confiabilidad e incluso la informática (Morrow, 1973).

Las estrategias convencionales de “reparar cuando se produzca la avería” ya no sirven, esperar a que se produzca la avería para intervenir, es incurrir en unos costos excesivamente elevados, y por ello las empresas industriales se plantearon implementar procesos de prevención de estas averías mediante un adecuado programa de mantenimiento.

La evolución del mantenimiento se estructura en cuatro generaciones:

Primera Generación: mantenimiento correctivo Total, se espera la avería para reparar.

Segunda Generación: se empieza a realizar tareas de mantenimiento para prevenir averías, trabajos cíclicos y repetitivos con una frecuencia determinada.

Tercera Generación: se implanta el mantenimiento “a condición”, es decir, se realizan monitorizaciones de parámetros en función de los cuales se efectuarán los trabajos propios de sustitución o reacondicionamiento de los elementos.

Cuarta Generación: se implementa un sistema de mejora continua de los planes de mantenimiento preventivo y predictivo, de la organización y de la ejecución del mantenimiento. Se establecen los grupos de mejora y seguimiento de las acciones. Sistemas del tipo TMP.

3.4 Elementos del mantenimiento

En ingeniería de mantenimiento se utiliza reglamentos, programas de mantenimiento, las cuales son guías que se deben cumplir, pero que a medida que se gana experiencia deben modificarse o incluso eliminarse. Los programas de mantenimiento deben ser dinámicos. Se elaboran con base en conocimientos del jefe o del grupo, catálogo de equipo, recomendaciones del fabricante. Los elementos básicos del mantenimiento son (RIGGS, 2008):

- Detección grupal de fallas: el enorme potencial de razonamiento grupal radica, en el hecho de que hay una retroalimentación (retroinformación o feedback) entre los elementos del grupo. Se considera fundamental la participación activa de todas las personas relacionadas (y aun las no relacionadas directamente con el asunto).
- Clasificación de defectos: se recomienda que los defectos que se encuentran en los equipos sean clasificados en grupos:
 - a) Defectos: cualquier discordancia de un elemento con algún requisito específico
 - b) Defecto crítico: se teme que pueda constituir un perjuicio para las personas que tengan que utilizar o conservar el producto o servicio.
 - c) Defecto mayor: no es crítico pero puede ocasionar una falla en el sistema.

3.5 Clasificación del mantenimiento

3.5.1 Mantenimiento Preventivo (PM)

El mantenimiento preventivo, cuyo objetivo básico es la planificación de actividades de mantenimiento que eviten problemas posteriores de cualquiera de las seis grandes pérdidas, se apoya en dos pilares: el TBM y el CBM (Cuatrecasas, 2003).

La aplicación simultánea de estos dos tipos de mantenimiento conduce a una temprana detección y tratamiento de anomalías antes de que ocasionen pérdidas.

El mantenimiento preventivo identifica y supervisa todos los elementos estructurales del equipo, así como sus condiciones presentes, para anticiparse a fallos que puedan provocar averías, pérdida de rendimiento, defectos de calidad o accidentes.

a) Mantenimiento periódico basado en tiempo (TBM)

El trabajo de mantenimiento empieza con el mantenimiento periódico o basado en tiempo. Se trata de actividades básicas que facilitan un funcionamiento consistente y continuado del equipo, tales como inspeccionar, limpiar, reponer y restaurar piezas periódicamente para prevenir las averías.

Las actividades TBM deben llevarse a cabo por el departamento de producción, como parte del mantenimiento autónomo, y por el departamento de mantenimiento, como soporte a las citadas tareas de mantenimiento autónomo.

La estrecha colaboración entre ambos departamentos es un elemento clave para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

b) Mantenimiento basado en condiciones (CBM)

Para hacer una planta más competitiva, es eficiente la gestión basada en el mantenimiento predictivo o mantenimiento basado en condiciones, que el mantenimiento periódico TBM, siempre que se den las condiciones para poder hacerlo.

El mantenimiento predictivo se basa en la utilización de equipos de diagnóstico y modernas técnicas de procesamiento de señales que evalúan las condiciones de equipo durante la operación y determinan cuando se precisa mantenimiento. Es un mantenimiento de alta fidelidad basado en las condiciones reales del equipo y no en periodos de tiempo. También en este tipo de mantenimiento colaboran conjuntamente los diferentes departamentos, mediante inspecciones y tests diarios, así también el departamento de mantenimiento, utilizando técnicas complejas de mantenimiento y supervisado continuamente cualquier cambio en el estado del equipo.

c) Mantenimiento de fidelidad (FM)

Como variante adicional del mantenimiento preventivo, podemos considerar también el mantenimiento de fidelidad. Se trata de una variante de gestión del mantenimiento que determina las acciones necesarias para asegurar que el equipo o componente funcione de la forma prevista en su entorno operativo actual.

3.5.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO (CM)

El mantenimiento correctivo comprende las mejoras realizadas sobre el equipo o sus componentes a fin de facilitar y realizar adecuadamente el mantenimiento preventivo. En este tipo de mantenimiento estarían las mejoras efectuadas para solucionar los puntos débiles del equipo.

3.5.3 MANTENIMIENTO DE AVERÍAS (BM)

Se entiende por mantenimiento de averías aquel que consiste en reparar el equipo después de que se haya averiado y cuyas pérdidas deberá intentarse que se limiten a los costes de la reparación; para que esas pérdidas no se amplíen a pérdidas mayores, hay que instruir al personal para realizar reparaciones menores durante las inspecciones diarias (mantenimiento autónomo) y, si la avería lo requiere, emplazar rápidamente al mantenimiento especializado.

En el mantenimiento planificado va a ser fundamental el intercambio fluido y continuo de información entre las fases de operación y mantenimiento. Con ello se mejora la productividad y el mantenimiento al mismo tiempo.

3.6 Programa de mantenimiento

3.6.1 Definición De Un Programa De Mantenimiento

Los programas de mantenimiento están vinculados estrechamente con las políticas de reposición. Todas las industrias de fabricación siguen alguna rutina de mantenimiento porque el costo que se pierde debido a las averías inesperadas es importante y porque, en general, el costo de capital de tener un activo es más bajo cuando ese activo recibe la atención debida. También la calidad del servicio puede ser más alta con un mejor mantenimiento.

Los costos de mantenimiento son más bajos cuando un equipo es nuevo. Aumenta con la edad, porque requiere más trabajo para mantener un cierto nivel de rendimiento. Los costos de capital son normalmente elevados en la primera parte de la vida de una máquina y se estabilizan con la edad; pero el costo de las reparaciones queda con frecuencia más que compensados por los costos más bajos de capital y de las interrupciones. La mejor política es aquella que da lugar al costo total más bajo (RIGGS, 2008).

Hay muchas versiones de los programas de mantenimiento. En nuestra vida personal seguimos informalmente diferentes programas para las distintas cosas. Por lo general, la herramienta de mano, los pequeños aparatos eléctricos y las lámparas del alumbrado se usan hasta que ya no funcionan y luego se reponen. La frecuencia de la reposición es una función de la calidad de los objetos comprados. Cuando un activo sirve a un propósito particularmente importante, por ejemplos neumáticos de un automóvil, la política consiste en llevar un repuesto. El programa de mantenimiento consiste en verificar en forma periódica el estado del activo de reserva, en este caso el neumático de repuesto. La mayoría de los propietarios de autos siguen una política de mantenimiento periódico (cambios de aceite, servicios de lubricación, etc.) con el fin de obtener una transportación menos costosa y más confiable. La política es evitar la incomodidad y el alto costo de una avería manteniendo las partes casi nuevas gracias al cuidado y la reposición.

Las políticas de la industria son similares a las rutinas personales de mantenimiento; pero la escala es mucho mayor. Las partes pequeñas se sustituyen a menudo antes de que falle. La cuestión es por cuánto tiempo deben estar en servicio. Con frecuencia se tienen máquinas de reserva para reducir el impacto de una avería de las máquinas importantes. La cuestión es cuántas reservas debe haber. Se recurre al mantenimiento preventivo para reducir la frecuencia y la magnitud de las reparaciones mayores.

El problema radica en que su mantenimiento preventivo resulta más económico que las reparaciones efectuadas, a medida que se necesiten y, si es más económico, con qué frecuencia se deben efectuar las inspecciones de mantenimiento preventivo.

El tamaño de las instalaciones para hacer reparaciones es otro aspecto importante de un programa de mantenimiento. Se busca un equilibrio económico del costo de las instalaciones de reparación ociosas comparado con el costo de los equipos que esperan para ser reparadas cuando las instalaciones tienen mucho trabajo.

3.7 Mantenimiento preventivo del vehículo

El mantenimiento automotriz consiste en conservar el automóvil, en buenas condiciones e impedir que se deteriore. Aplicando este término a los automóviles, se refiere a lubricar, ajustar y reemplazar ciertas piezas para mantener el automóvil funcionando eficientemente y para evitar un desgaste prematuro.

Por lo completo y complejo del *mantenimiento automotriz*, se divide en otros grupos para su debido estudio y comprensión, cada grupo de mantenimiento es el encargado de enumerar y estudiar al igual que el de ejecutar las distintas técnicas y métodos de procedimientos para poder restaurar el óptimo funcionamiento en un automóvil sea cualquiera de estos: Servicio ligero u pesado.

La forma como se ha establecido los distintos grupos del mantenimiento es la siguiente:

3.7.1 Mantenimiento Preventivo Automotriz

La principal acción del mantenimiento preventivo, es retrasar o prolongar el deterioro en base a una serie de medidas aplicadas y puestas en marcha, para el caso de los vehículos es el de evitar la depreciación y mantener el máximo valor del mercado.

Cuando compramos un auto nuevo, tenemos que darle seguimiento a un plan ya establecido de mantenimiento (preventivo), este puede llegar a ser por kilometraje (distancia recorrida en kilómetros por el vehículo) o por horas (horas efectivas de funcionamiento aunque no se desplace de un punto a otro), para evitar desgastes innecesarios se deben de atender los distintos sistemas que componen un vehículo, como lo son:

- Motor.
- Transmisión Automática Y Estándar.
- Diferenciales.
- Frenos.
- Dirección Y Suspensión.
- Chasis O Carrocería.
- Sistema Eléctrico.
- Dispositivos De Emisiones Contaminantes.
- Embrague.

A continuación se presentan una serie de actividades detalladas que se realizan dentro un mantenimiento preventivo.

Verificación Mensual

El mantenimiento debe verse como una rutina básica. Acuda al mecánico periódicamente verifique al menos una vez al mes los siguientes aspectos:

Frenos: La verificación incluye revisión del líquido de freno. Si ha bajado puede ser síntoma de fugas en el sistema de la bomba principal, las auxiliares o tubería, lo cual tiene que ser descartado.

Si hay variación en el nivel del líquido de frenos, pero sin fugas, la disminución se debe al desgaste de las zapatas y pastillas de frenos, por lo que se debe verificar su estado con el mecánico. No olvide revisar también el freno de mano, útil para cualquier emergencia.

Fajas o Bandas: Las fajas, ya sean las del ventilador, alternador, aire acondicionado o dirección hidráulica, tienden a dañarse. Verifique quebraduras o espesores y reemplácelas en caso de ser necesario.

Llantas: Ponga atención al tipo de desgaste que presentan. Si se ubica al centro, indica que la presión se mantiene por encima de lo que recomienda el fabricante; si es hacia los lados, puede ser que la presión está más bien por debajo. Si los desgastes están en el lado de adentro o de afuera, es probable que obedezca a daños en rótulas o problemas de tramado. La presión adecuada evita el desgaste y ahorra combustible. Usualmente lo que indica el fabricante oscila entre 1.9 y 2 kilos (28 y 32 libras). La verificación de presión debe realizarse cuando la llanta está fría (no haber recorrido más de 2 km).

Batería: Si la batería tiene tapones removibles, revise el nivel de agua, el cual debe estar por encima de las celdas, pues éstas deben permanecer sumergidas en el líquido.

Revise las terminales de la batería, si muestran corrosión límpielas con un cepillo de alambre si es necesario. Reemplace cualquier cable dañado de manera inmediata. Asegúrese de que las gasas estén firmemente sujetas al borne.

Cambio De Aceite: Revise los niveles del aceite del motor, en las fechas de cambio que se indican, generalmente lo recomendado es cada 3000 o 5000 km, aunque hay aceites que pueden durar hasta 10000 km.

Cuando realice el cambio, también reemplace el filtro de aceite y aproveche para verificar los niveles de fluido en la dirección hidráulica, transmisión y diferencial, así como la lubricación de las rótulas; Los vehículos que viajan más de 20.000 km al año requieren cambios de aceite más frecuentes.

Radiador: Inspeccione visualmente para detectar fugas o superficies dañadas. Revise el nivel del líquido refrigerante en el radiador, rellene si es necesario con refrigerante, el depósito. No debe usar agua porque contiene impurezas que se adhieren a las paredes del motor y puede causar corrosión.

Es recomendable hacer esta verificación cada semana o por lo menos una vez al mes e incluir el depósito auxiliar, que si está en buen estado le evita estar haciendo rellenos.

Revise el radiador cuando el motor esté frío, el tapón del radiador debe estar limpio y libre de fisuras. Quite el tapón y vea la condición y nivel del refrigerante (agua). Un bajo nivel puede llevar al sobrecalentamiento y corrosión del motor.

Verificación Semestral o Anual

Los siguientes son los aspectos que usted deberá tomar en cuenta al realizar una verificación semestral o anual de su vehículo:

Afinamiento: fábrica y no deben ser alterados. El servicio de estos sistemas requiere de herramientas y equipo especiales y debe ser realizado por un especialista. Por lo anterior, es mejor llevar el vehículo a un taller especializado para que por medio de una medición de gases se determinen las mezclas adecuadas y se revise también el filtro de aire.

Bujías: Las bujías deben mantenerse libres de carbón y suciedad ya que el buen estado de este sistema incide en la calidad de la combustión del vehículo y por ende reduce las emisiones al aire.

Cuando el mecánico las revise, pídale que verifique la cubierta de los cables de bujías, los cuales llevan la electricidad del distribuidor a las bujías y pueden agrietarse o ensuciarse con aceite o mugre. Esto conlleva a tener problemas de arranque y desperdicio de combustible. Los cables deben reemplazarse en los intervalos recomendados por el fabricante.

Aire Acondicionado: Cuando el aire acondicionado no genera cambios importantes en la temperatura o pierde su eficiencia original, un taller de servicio de refrigeración automotriz debe verificar que puede estar ocurriendo. Puede

necesitar un cambio de filtros, limpieza, reemplazo de la válvula de expansión o sustitución de sellos entre otros.

Debe utilizarse un buen refrigerante. Un sistema que le hace falta 10% de refrigerante, costará 20% más en su operación.

Sin un mantenimiento regular, el aire acondicionado pierde aproximadamente 5% de su eficiencia original por cada año de operación, si se le da un mantenimiento adecuado se podrá mantener el 95% de la eficiencia original.

MANTENIMIENTO MÍNIMO

En la tabla 3.1 se muestra el mantenimiento preventivo de cada dos semanas.

Tabla 3.1 Mantenimiento preventivo cada dos semanas

Elemento	Acción
● Aceite del motor	● Verificar el nivel del aceite del motor
● Llantas	● Inspeccionar la presión de las llantas
● Motor	● Inspeccionar nivel de refrigerante (agua) del radiador
● Líquido de frenos	● Verificar nivel
● Luces	● Verificar encendido y cambios

En la tabla 3.2 se muestra el mantenimiento preventivo de Cada seis meses

Tabla 3.2 Mantenimiento preventivo cada seis meses

Elemento	Acción
● Encendido	● Afinación menor (En caso de que su motor utilice carburador, ajuste el tiempo de encendido)
● Llantas	<ul style="list-style-type: none"> ● Inspeccionar las llantas, rotar si es necesario ● Verificar si existe desgaste irregular
● Motor	● En caso de que el motor de su automóvil utilice un carburador: poner a tiempo, verificar el filtro de aire, fajas

En la tabla 3.3 se muestra el mantenimiento Anual.

Tabla 3.3 Mantenimiento preventivo anual

Elemento	Acción
● Aceite del motor	● Mínimo cambiar aceite y filtro de aceite (Vea observaciones del fabricante)
● Lubricación	● Servicio de lavado y engrasado (chasis y motor)
● Encendido	● Evaluar cables de bujías; de ser necesario reemplazar. Verificar batería, alternador, carga de la batería. Limpiar terminales de la batería. Verificar estado de las bujías (Vea observaciones del fabricante en su manual de servicio)
● Accesorios	● Asegurarse de que no existan fugas de refrigerante, en el sistema de aire acondicionado
● Llantas	● Alineación y balanceo de las ruedas
● Motor	● Inspección general del motor (Vea recomendaciones del fabricante en su manual de mantenimiento)
● Filtro de aire	● Cambiar según recomendaciones del fabricante

En la tabla 3.4 se muestra el mantenimiento preventivo de Cada dos años o 50.000 km

Tabla 3.4 Mantenimiento preventivo cada dos años

Elemento	Acción
● Lubricación	● Cambiar fluido de la transmisión y su filtro
● Motor	● Lavado del radiador



3.7.2 Mantenimiento predictivo Automotriz

Cuando se realizan diagnósticos o mediciones que permiten predecir si es necesario realizar correcciones o ajustes antes de que ocurra una falla.

3.7.3 Mantenimiento correctivo Automotriz

Es aquel en el que se reparan las diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de funcionar o empiezan a fallar.



CAPITULO IV DIAGNOSTICO

4.1 Parque vehicular de Coordinados Colón

El área de mantenimiento de la empresa coordinado colón, se dedica a dar mantenimiento a autobuses de las marcas, OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del Sur. En la tabla 4.1 se presenta el parque vehicular actual por marca:

Tabla 4.1 Parque vehicular 2011

PARQUE VEHICULAR COORDINADOS COLÓN 2011		
MARCA	TIPO DE AUTOBÚS	CANTIDAD
OCC	SCANIA BUSSCAR VISTA BUSS K40	48
	VISTA BUSS ELEGANCE	37
	VOLVO 9700 6X2	23
CRISTÓBAL COLÓN	SCANIA BUSSCAR VISTA BUSS K40	28
	ALLEGRO	4
RÁPIDOS DEL SUR	ALLEGRO	35

Actualmente la empresa cuenta con actividades de mantenimiento preventivo, y correctivo en reparaciones mayores.

4.2 Políticas de mantenimiento preventivo

Existen políticas de mantenimiento para las unidades de las tres marcas, y de los diferentes grupos autónomos, el mantenimiento se realiza después de un kilometraje recorrido por los autobuses, como por ejemplo a los 10 000, 20 000, 30 000, 60 000, 120 000, 180 000, 240 000 y 350 000 kilómetros. En la tabla 4.2 se presenta el Mantenimiento Preventivo realizado en marzo 2011.

Tabla 4.2 Mantenimiento preventivo realizado en marzo 2011

PREVENTIVOS DEL MES DE MARZO			
MARCAS	OCC	CC	RS
IDEAL	86	28	28
REALIZADOS	77	31	21

En la tabla 4.3 se presentan los Costos de mantenimiento preventivo enero abril 2011

Tabla 4.3 Costos de mantenimiento preventivo Ene-Abr 2011

Marca Comercial	Enero	Febrero	Marzo	Abril
OCC	1867826	1485842	1617514	1493193
CRISTÓBAL COLÓN	645554	494026	549433	492039
RÁPIDOS DEL SUR	771583	664257	716035	633113

El área de taller se distribuye en 13 grupos autónomos o mecánicos, personal que se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en las unidades, en la tabla siguiente se presentan los egresos por grupo mecánico de todas las marcas en el año 2010, En la tabla 4.4 se muestran los egresos por grupo autónomo en el 2010.

Tabla 4.4 Egresos de grupos autónomos 2010

Detalles	Gasto en refacciones 2010
Motor	8,712,700.74
Transmision	7,047,729.67
Aire Acond.	5,584,208.46
Electrico	3,283,693.16
Direccion	3,083,613.43
Suspension	2,171,564.69
Frenos	1,827,686.03
Llantas Nuevas	1,446,343.71
Llantas Renov.	1,239,082.50
Hojalateria	754,747.36
Vestiduras	546,267.14
Tacografia	239,973.08
Audio y Video	186,842.64

Como se puede observar en la tabla anterior los grupos autónomos en los que mayores gastos se incurrieron durante el 2010 fueron, motor, transmisión, aire acondicionado y eléctrico, de las tres marcas. A continuación se desglosan los gastos por marca comercial, en la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Egresos por marca comercial 2010

MARCA COMERCIAL	primer semestre	segundo semestre	Total 2010
RAPIDOS DEL SUR	7263068.287	5105838.858	\$12,368,907.14
OCC	75550.893	8405742.161	\$ 8,481,293.05
CRISTOBAL COLON	3640905.673	4384950.275	\$ 8,025,855.95

4.3 Condiciones de las unidades

Parte de la situación actual de la empresa con respecto al problema, se presentarán las condiciones generales en las que se encuentran las unidades, ello con el fin de tener un panorama de la magnitud del problema y la necesidad de un programa que señale un mantenimiento preventivo en reparaciones mayores.

En seguida se presentan las reparaciones mayores por mantenimiento correctivo realizadas por los grupos autónomos de motor, transmisión y eléctrico, esto se desglosa en marcas y a su vez en tipo de autobús.

Marca OCC

➡ Scania Vista Buss k40

Los autobuses scania k40 de la marca OCC, tienen en promedio entre 1,000,000 y 1,350,000 de kilómetros recorridos, las reparaciones mayores que se han realizado por grupo mecánico son:

- Motor: bomba hidráulica de ventilador, turbo motor, compresora de aire, motor de ventilador, polea tensora, electroválvula freno de escape, bomba de agua, bomba de combustible, inyectores, sensor acelerador, válvula para motor, intercooler
- Transmisión: cardan completo, cruceta cardan, enfriador, retarder para caja, juego para corona piqon, servo master embrague, válvula proporcional retardado, collarín y plato para embrague, cilindro esclavo externo, engrane planetario, eje primario flecha principal para caja, contra eje caja velocidad.

- Eléctrico: motor limpia para brisas, modulo sistema bussplex, conjunto mecanismo limpia para brisas, potenciómetro, sensor de caja de cambios, batería LTH 23, brazos limpia para brisas y birlo limpia para brisas, regulador disyuntor, arnes motor.

➡ Volvo 9700 6x2

Los autobuses Volvo de la marca OCC, tienen en promedio entre 1, 200,000 y 1, 350,000 de kilómetros recorridos, las reparaciones mayores que se han realizado por grupo mecánico son:

- Motor: turbo cargador, inyector de combustible, filtro de aire seco, bomba de agua, bomba para combustible, sensor para acelerador, sensor de presión de aire, compresora de aire, bomba hidráulica de ventilador, motor de ventilador, válvula para motor.
- Transmisión: válvula moduladora retarder, eje primario conjunto velocidad, engrane de velocidad, clutch completo, disco de freno.
- Eléctrico: batería LTH, motor limpia para brisas, faro para luz alta, pluma limpiadora.

Marca Cristóbal Colón

➡ Scania Vista Buss k40

Los autobuses scania k40 de la marca Cristóbal Colón, tienen en promedio entre 1,200,000 y 1,400,000 kilómetros recorridos, las reparaciones mayores que se han realizado por grupo mecánico son:

- Motor: bomba hidráulica de ventilador, bomba de agua, repuesto menor secador, sensor acelerador, filtro de aire, inyector, turbo, compresora de aire y banda de motor, electroválvula freno de escape, motor ventilador.

- Transmisión: servo master embrague, plato para embrague, cruceta cardan, manguera retarder, válvula proporcional, pasta y collarín para embrague, válvula de desfogue, cámara de aire, volante motriz.
- Eléctrico: modulo sistema bussplex, batería LTH, panel instrumentos tablero, motor limpia para brisas, unidad central de procesamiento, sensor de caja de cambios, potenciómetro.

Marca Rápidos del Sur

➡ Mercedes Benz Allegro

Los autobuses Allegro de la marca Rápidos del Sur, tienen en promedio entre 1,400,000 y 1,600,000 kilómetros recorridos, las reparaciones mayores que se han realizado por grupo mecánico son:

- Eléctrico: modulo PLD, modulo ADM, reten bloqueo, rotor, estator, batería LTH, carcaza para estator, motor limpia para brisas, manivela motor limpiador, regulador alternador, armadura para marcha, placa porta diodo 24 volts, unidad central de procesamiento.
- Motor: turbo compresor, fan clutch 24 volts, repuesto menor secador, manguera de turbo, inyector motor, filtro de aire, pistón de motor, junta para cabeza de motor, motor remanufacturado, bomba de agua de doble tubo, sensor para presión de aire.
- Transmisión: juego de sellos conjunto para velocidad, juego corona piqón diferencial filtro para transmisión soporte, rotor y estator.

4.4 Pendientes en camino

Los pendientes en camino son los autobuses que sufren daños mecánicos en el transcurso de transportarse a algún destino, situación que es desfavorable para el grupo por la inconformidad que ocasiona en el cliente.

De los pendientes en camino ocurridos en el mes de abril 7 fueron de la marca OCC, 8 de la marca Rápidos del sur y 4 de la marca Cristóbal Colón.

Fallas comunes en los pendientes en camino:

◆ Marca OCC

- Cruceta cardan scania
- Potenciómetro acelerador
- Collarín empuje clutch scania
- Abrazaderas de 3 pulgadas
- Pasta y plato scania
- Cilindro esclavo scania
- Servo master scania
- Sensor acelerador scania
- Bomba de combustible scania
- Radiador elegance
- Manguera retarder elegance
- Tubos de escape volvo

◆ Marca Rapados del sur

- Bomba de inyección ISB 260 cummin
- Reparaciones de motor
- Reparaciones de transmisión
- Clutch
- Modulo PLD



- Inyectores de S-60
- Tolva protectora para secador
- Soporte de suspensión

◆ Marca Cristóbal Colón:

- Cilindro maestro para clutch
- Computadora S-60 busscar
- Horquilla cambio de embrague
- Clutch
- Radiador B-360
- Buje canilla
- Granada
- Compresora



CAPÍTULO V

MÉTODO PROPUESTO

Método Propuesto

La propuesta consiste en identificar las reparaciones mayores que se realizan en las unidades, y en base a ello hacer un programa de mantenimiento que indique actividades a realizar y el tiempo en el que se deben hacer los cambios de refacciones de mayor costo.

Por motivo de realizar un programa de mantenimiento certero y el tiempo con el que se contó para realizar el presente proyecto, no se hizo el análisis en todos los grupos autónomos, sino en los grupos que generan mayores gastos, como es motor, transmisión y eléctrico.

5.1 Reparaciones mayores comunes en los autobuses

Marca OCC

➡ Scania Vista Buss K40

Motor: turbo motor, bomba de agua, sensor acelerador, motor ventilador, inyector completo, válvula solenoide, bomba de combustible, electroválvula freno de escape, bomba hidráulica de ventilador, compresora de aire

Transmisión: servo master embrague, cilindro esclavo externo, collarín, seguro collarín, plato y pasta de embrague, cruceta cardan, válvula proporcional retardado, manguera retarder, enfriador.

Eléctrico: motor y birlo limpia para brisas, conjunto mecanismo, brazos limpia para brisas, módulos sistema bussplex, batería y potenciómetro acelerador.

➡ Vista Buss Elegance

Motor: turbo motor, inyector completo, bomba de combustible, compresora de aire.

Transmisión: cruceta cardan, válvula proporcional retardador,

➡ Volvo 9700 6x2

Motor: turbo motor, bomba de agua, motor ventilador, inyector completo, bomba de combustible, compresora de aire.

Eléctrico: motor limpia para brisas, batería y potenciómetro acelerador.

Marca Cristóbal Colón

➡ Scania Vista Buss K40

Motor: turbo motor, bomba de agua, sensor acelerador, motor ventilador, inyector completo, válvula solenoide, bomba de combustible, electroválvula freno de escape, bomba hidráulica de ventilador, compresora de aire

Transmisión: servo master embrague, cilindro esclavo externo, collarín, seguro collarín, plato y pasta de embrague, cruceta cardan, válvula proporcional retardado, manguera retarder, enfriador.

Eléctrico: motor y birlo limpia para brisas, conjunto mecanismo, brazos limpia para brisas, módulos sistema bussplex, batería y potenciómetro acelerador.

Marca Rápidos de Sur

➡ Mercedes Benz Allegro

Motor: turbo motor, bomba de agua doble, compresora OM 906, inyector motor OM 906, bomba de combustible,

Transmisión: juego de corona piqón, plato B-300, electroválvula para retardador,

Eléctrico: modulo PLD, modulo ADM, batería LTH, brazos limpia para brisas, mecanismo auxiliar para limpiador,

5.2 Descripción de Reparaciones Mayores

A continuación se presenta una breve descripción de las reparaciones mayores así como de los posibles fallos que puede ocasionar el no cambiar las refacciones a tiempo.

Motor

- ▶ Turbo: dispositivo que calienta el aire antes de que entre en el motor, Para poder aumentar la potencia del mismo.
- ▶ Válvulas: una válvula se usa para abrir o cerrar un agujero. Las válvulas de motor están localizadas en los orificios de escape y de admisión, la válvula de escape debe soportar el calor excesivo de los gases de escape.
- ▶ Bomba de aceite: Su misión es bombear aceite para lubricar cojinetes y partes móviles del motor.
- ▶ Bomba de agua: bomba en la que circula el refrigerante.
- ▶ Bomba de inyección: La bomba de inyección bombea el combustible bajo alta presión para cada uno de los cilindros de acuerdo con la secuencia de encendido.
- ▶ Compresor: Este comprime el refrigerante causando llegue a calentarse y tenga una gran presión.

- ▶ **Bomba de combustible:** La bomba de combustible bombea el combustible desde el tanque de combustible.

Transmisión

- ▶ **Embrague:** Es la parte del sistema de transmisión que se encuentra situado entre el motor y la caja de cambios. Su objeto es conectar y desconectar, a voluntad del conductor, el movimiento de rotación del volante del motor al resto de la transmisión.
- ▶ **La transmisión:** cambia la combinación de engranajes que transmiten potencia desde el motor al movimiento de las ruedas, además, cambia la velocidad del vehículo obtenida desde el motor.

Eléctrico

- ▶ **Limpiador de parabrisas:** Los limpiadores de parabrisas están montados en la parte frontal del vehículo y son usados para limpiar la lluvia asegurando al conductor un buen campo de visión.
- ▶ **Brazos limpiadores:** El brazo limpiador está anexo a la conexión del limpiador y tiene la plumilla limpiadora anexo a este. Este mueve la plumilla limpiadora hacia atrás y adelante cuando el sistema limpiador opera.
- ▶ **Motor limpiador:** Este es un motor DC que opera los limpiadores de parabrisas. El interruptor del limpiador es usado para interrumpir el motor entre dos velocidades haciéndose posible cambiar la velocidad de limpieza de los limpiadores.
- ▶ **Batería:** dispositivo diseñado para suministrar electricidad, a los diferentes sistemas eléctricos como los sistemas de arranque, encendido, luces y otros equipos eléctricos.




5.3 Programa de mantenimiento para las unidades de Coordinados Colón


El programa que se presenta a continuación se aplica únicamente a las unidades vista buss scania k40 de la marca OCC, vista buss scania k40 de la marca Cristóbal Colón y allegro de la marca Rápidos del sur¹. Listo para implementarse en el mes de julio. Es importante actualizar el programa cuando se realizan los cambios de reparaciones mayores y en el mes de diciembre hacer una actualización en cuanto a kilometrajes recorridos por las unidades². En la tabla 5.1, 5.2 y 5.3 se presentan los programas de mantenimiento de las marcas, OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del sur respectivamente.

¹ El programa de mantenimiento se presente en los cuadros siguientes y en Excel.


² En el apartado de anexo se encuentra un manual para utilizar y actualizar el programa de mantenimiento de Excel.


Tabla 5.1 Programa de mantenimiento de la marca OCC


 OCC OMNIBUS CRISTOBAL COLON	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Turbo Motor	Revisar turbo (debe recibir aire limpio y tener lubricación)	Julio	2522,2520,2502	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto	2312	
		Septiembre		
		Octubre	2508,2503,2293	
		Noviembre	2498,2395	
		Diciembre		
	Realizar cambio de turbo	Julio	2498,2483,2445,2429,2422,2356,2312,2223	
		Agosto	2356,2422	
		Septiembre	2522,2520	
		Costo	Octubre	
\$7449.6947	Noviembre	2312		
	Diciembre	2498,2395		
Bomba de agua	En caso de desmontar la bomba se calibra en ajuste y presión	Julio	2506,2358	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto		
		Septiembre		
		Octubre	2522,2510,2508,2503	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de bomba de agua	Julio	2520,2503,2498,2395,2325,2279	
		Agosto		
		Septiembre		
		Costo	Octubre	
\$2486.2474	Noviembre			
	Diciembre	2522,2510,2508,2503		

 OCC <small>OMNIBUS CRISTOBAL COLON</small>	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO				
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.				
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)				
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Motor ventilador	Revisar estado de motor ventilador	Julio	2358	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)	
		Agosto	2429,2422		
		Septiembre	2354,2349		
		Octubre	2354,2356		
		Noviembre			
		Diciembre			
	Realizar cambio de mtr ventila	Julio	2522,2508,2504,2502,2498,2492,2484,2474,2472,2445		
		Agosto	2395,2358,2356		
		Septiembre	2312,2293,2279		
		Costo	Octubre		2349,2312,2293
		\$3523.02	Noviembre		2354,2349
			Diciembre		2248,2223
Inyector completo	Revisar inyectores (limpieza de la tobera y la válvula)	Julio	2520,2510,2508,2504	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)	
		Agosto	2484,2483,2474		
		Septiembre	2422,2395,2358		
		Octubre	2312,2279		
		Noviembre			
		Diciembre			
	Realizar cambio de iny. Comp.	Julio	2503,2502,2498,2484,2492		
		Agosto	2472,2429		
		Septiembre	2356,2328		
		Costo	Octubre		2248,2223
		\$6111.00	Noviembre		
			Diciembre		2422,2395,2358

	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Bomba de combustible	Revisar estado de bomba de combustible	Julio	2520,2510,2508,2503	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto	2472,2445,2422	
		Septiembre		
		Octubre	2395,2312	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de bomba com.	Julio	2502,2498,2492,2484	
		Agosto	2358,2325,2279	
		Septiembre	2248,2223	
		Costo	Octubre	
	\$1729.1125	Noviembre		
		Diciembre	2472,2445,2422	
Electrovalvu -la Freno de Escape	Revisar estado de electrovalvu - la freno de escape	Julio	2522,2510	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto	2502,2498,2492	
		Septiembre	2395,2358,2356	
		Octubre	2483,2395,2354	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Freno de E.	Julio	2508,2504,2503	
		Agosto	2484,2474,2422	
		Septiembre	2328,2312	
		Costo	Octubre	
	\$2942.2295	Noviembre		
		Diciembre	2395,2358,2356	


	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Bomba hidráulica de ventilador	Revisar estado de bomba hidráulica de ventilador	Julio	2508,2502,2498	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto	2472,2445	
		Septiembre	2293	
		Octubre	2429,2422,2356	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Bomba Vent	Julio	2484,2483,2474	
		Agosto	2395,2354,2312	
		Septiembre	2223	
		Costo	Octubre	
\$6980.7166	Noviembre	2472,2445		
	Diciembre			
Compresora de aire	Revisar estado de compresora de aire	Julio	2520,2510,2506	Grupo Motor de primera (MOTLOP1304)
		Agosto	2484,2472,2445	
		Septiembre	2356,2354,2349	
		Octubre	2279,2248	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Compresora	Julio	2504,2502,2498,2492	
		Agosto	2429,2422	
		Septiembre	2325,2293	
		Costo	Octubre	
\$7138.1426	Noviembre	2484,2472,2445		
	Diciembre	2279,2248		

	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Servo master embrague	Revisar estado de servo master embrague	Julio	2504,2474,2429,2356	Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto	2498,2483,2474	
		Septiembre	2503,2358,2349	
		Octubre	2520,2510,2506	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Servo Mst.	Julio	2522,2510,2502	
		Agosto	2472,2445	
		Septiembre	2429,2422	
		Costo	Octubre	
\$3858.22	Noviembre	2312,2293,2279		
	Diciembre	2248,2223		
Collarín y seguro collarín	Revisar estado de collarín	Julio		Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto		
		Septiembre		
		Octubre	2510,2506,2504,2503	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Collarín	Julio	2520,2508,2474	
		Agosto		
		Septiembre		
		Costo	Octubre	
	Noviembre			
	Diciembre			

	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Cruceta cardan	Revisar estado de cruceta	Julio	2508,2429	Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto	2522,2492,2223	
		Septiembre	2510,2474,2492	
		Octubre	2502,2483,2293,2248	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Cruceta	Julio	2506,2503,2498,2445	
		Agosto	2429,2422,2395,2349	
		Septiembre	2522,2508,2223,2349	
	Costo	Octubre		
\$1440.91	Noviembre	2293,2248,2223		
	Diciembre	2522,2492		
Válvula proporcional retardado	Revisar estado de válvula proporcional	Julio	2506	Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto	2503,2498,2492	
		Septiembre	2502	
		Octubre	2328,2469,2463	
		Noviembre	2390,2389,2387,2384,2379	
		Diciembre	2378,2376,2363,2361,2351,2349	
	Realizar cambio de Valvula Pro.	Julio	2522,2520,2510,2508,2504	
		Agosto	2484,2483,2481	
		Septiembre	2480,2478,2474,2472	
	Costo	Octubre	2458,2445,2442	
\$5313.14	Noviembre	2434,2422,2412		
	Diciembre	2399,2398,2392,2391		

	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Manguera Retarder	Revisar estado de manguera retarder	Julio	2358	Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto	2358,2356	
		Septiembre		
		Octubre	2356,2354	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Manguera R	Julio	2502,2484,2472,2445,2422	
		Agosto	2354,2325,2248	
		Septiembre	2358	
		Costo	Octubre	
\$2754.12	Noviembre			
	Diciembre	2356,2354		
Pasta y plato para embrague	Revisar estado de pasta y plato embrague	Julio	2506,2503,2483,2445,	Grupo de Transmisión (TRAZAM1349)
		Agosto	2429,2422,2349	
		Septiembre		
		Octubre	2422,2349	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Pasta y P.	Julio	2520,2510,2508,2504,2502.	
		Agosto	2498,2492,2483,2474	
		Septiembre	2472,2429,2358,2328,2325,	
		Costo	Octubre	
\$5352.07	Noviembre	2248,2223		
	Diciembre	2429,2422,2349		



 OCC <small>OMNIBUS CRISTOBAL COLON</small>	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Motor limpia para brisas	Revisar estado de motor limpia para brisas	Julio	2520	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto	2522,2506,2520	
		Septiembre	2422,2395	
		Octubre	2354,2349	
		Noviembre	2293, 2279	
		Diciembre	2248, 2223	
	Realizar cambio de Motor L/PB	Julio	2510,2508,2504,2502,2498,2492	
		Agosto	2484,2472,2445,2429	
		Septiembre	2364,2358,2356	
	Costo	Octubre	2328,2325,2312	
	\$4708.77	Noviembre	2422,2395	
		Diciembre	2522,2506,2520	
Conjunto mecanismo	Revisar estado de conjunto mecanismo	Julio	2506	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto		
		Septiembre	2484,2248,2223	
		Octubre		
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Conjunto M.	Julio	2520,2508,2504,2498,2429	
		Agosto	2395,2354,2312	
		Septiembre	2508,2504	
	Costo	Octubre		
	\$3966.55	Noviembre	2484,2248,2223	
		Diciembre		


	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Brazos limpia para brisas	Revisar estado de brazos limpia	Julio	2522,2484	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto	2483,2358	
		Septiembre	2445,2422,2358	
		Octubre	2358,2356,2354	
		Noviembre		
		Diciembre	2293,2248,2223	
	Realizar cambio de Brazos L/PB	Julio	2520,2506,2504,2502,2498,2492	
		Agosto	2484,2483,2474,2472	
		Septiembre	2354,2349,2328,2325,2312,2293	
	Costo	Octubre	2349,2328,2312	
	\$692.82	Noviembre		
		Diciembre	2358,2356,2354	
Modulo sistema bussplex mux 1204	Revisar estado de modulo sistema bussplex	Julio	2248	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto	2503,2502	
		Septiembre	2395,2279	
		Octubre	2422,2358,2356	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Modulo	Julio	2522,2520,2510,2508,2506	
		Agosto	2498,2492,2484,2483	
		Septiembre	2474,2472,2445,2429	
	Costo	Octubre	2354,2349,2328	
	\$9949.38	Noviembre	2395,2279	
		Diciembre		


	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	OCC (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Batería LTH 23 placas	Revisar el voltaje de la batería	Julio	2445	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto	2422,2279,2223	
		Septiembre		
		Octubre	2492,2484,2483	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Batería	Julio	2522,2510,2504,2502,2472	
		Agosto	2445,2358,2312	
		Septiembre	2279,2223	
	Costo	Octubre	2422,2279,2223	
\$1032.04	Noviembre			
	Diciembre			
Potencio- metro p/val pie freno	Revisar estado de potencio- metro	Julio	2522,2520	Grupo Eléctrico de primera (ELEHER0602)
		Agosto	2354,2328,2325,2312	
		Septiembre		
		Octubre	2328,2325,2312	
		Noviembre		
		Diciembre		
	Realizar cambio de Potencio- metro	Julio	2508,2503,2502,2484,2474,2422,2356	
		Agosto	2279,2248,2223	
		Septiembre	2522,2520,2354	
	Costo	Octubre	2279,2248,2223	
\$2800.41	Noviembre			
	Diciembre	2354,2328,2325,2312		


TABLA 5.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA MARCA CRISTOBÁL COLÓN


		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO		
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.		
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)		
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Turbo Motor	Revisar turbo (debe recibir aire limpio y tener lubricación)	Julio	2046,2039,2038	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)
		Agosto	2037,2033,2032	
		Septiembre	2024,2023	
		Octubre		
		Noviembre	2028,2027	
		Diciembre		
	Realizar cambio de turbo	Julio	2008,2007,2006	
		Agosto		
		Septiembre	2017,2014,2013,2011	
		Costo	Octubre	
\$7449.69	Noviembre			
	Diciembre	2028,2027		
Bomba de agua	En caso de desmontar la bomba se calibra en ajuste y presión	Julio	2046,2039,2038	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)
		Agosto	2037,2032,2025	
		Septiembre		
		Octubre	2024,2022	
		Noviembre		
		Diciembre	2018,2017	
	Realizar cambio de bomba de agua	Julio	2014,2011,	
		Agosto	2007,2006	
		Septiembre	2003,2001	
		Costo	Octubre	
\$2486.24	Noviembre	2037,2032,2025		
	Diciembre			


PROGRAMA DE MANTENIMIENTO				
COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.				
CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)				
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Motor ventilador	Revisar estado de motor ventilador	Julio	2046,2039,2038,2037	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)
		Agosto	2032,2030,2028	
		Septiembre	2022	
		Octubre	2025,2024	
		Noviembre		
	Realizar cambio de mtr ventila	Julio	2020,2017 ,2001	
		Agosto	2015,2014,2013	
		Septiembre	2011,,2006,2002	
	Costo	Octubre		
	\$3523.02	Noviembre	2025,2024	
Diciembre				
Inyector completo	Revisar inyectores (limpieza de la tobera y la válvula)	Julio	2046,2039,2038	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)
		Agosto	2022,2018,2037,2033	
		Septiembre	2032,2031	
		Octubre	2028,2025	
		Diciembre	2024,	
	Realizar cambio de iny. Comp.	Julio	2013,2014,2015, ,2002,	
		Agosto	2003,2017,2006,	
		Septiembre	2007,2008,2011,2001	
	Costo	Octubre	2032,2031	
	\$6111.00	Noviembre	2028,2025	
Diciembre				


		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Bomba de combustible	Revisar estado de bomba de combustible	Julio	2033, 2037, 2038	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)	
		Agosto	2032,2028		
		Septiembre	2023,2024		
		Octubre	2039, 2043, 2046		
		Noviembre			
		Diciembre	2025,2022		
	Realizar cambio de bomba com.	Julio	2015,2017,2014		
		Agosto	2003,2006		
		Septiembre	2008,2011		
	Costo	Octubre	2007,2001		
	\$1729.11	Noviembre	2033, 2037, 2038		
		Diciembre	2032,2028		
Electrovalvu-la Freno de Escape	Revisar estado de electrovalvu-la freno de escape	Julio	2046,2039	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)	
		Agosto			
		Septiembre	2037,2031, 2032		
		Octubre			
		Noviembre	2033,2031		
		Diciembre	2032		
	Realizar cambio de Freno de E.	Julio	2024,2025,		
		Agosto	2011 ,2014 ,2018		
		Septiembre	2028,2020,2022		
	Costo	Octubre	2027, ,2023		
	\$2942.22	Noviembre	2006,2007		
		Diciembre			


		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Bomba hidráulica de ventilador	Revisar estado de bomba hidráulica de ventilador	Julio	,2002, 2006,2007	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)	
		Agosto	2011,2013,2014		
		Septiembre			
		Octubre	2017, 2022		
		Noviembre			
		Diciembre	2015		
	Realizar cambio de Bomba Vent	Julio	2024 , 2027,2028		
		Agosto	2038, 2039, 2046		
	Costo	Octubre	2033, 2037		
	\$6980.71	Noviembre	2002, 2006,2007		
Diciembre					
Compresora de aire	Revisar estado de compresora de aire	Julio	2002,2003	Grupo Motor de Segunda (MOAGU1303)	
		Agosto	2014, 2017		
		Septiembre	2006,2007		
		Octubre	2008,2011		
		Noviembre	2018,2020		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Compresora	Julio	2024, 2027, 2031		
		Agosto	2033, 20		
	Costo	Septiembre	2028, 2030		
	\$7138.14	Octubre	39, 2046		
Noviembre		2002,2003			
	Diciembre	2014, 2017			

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Servo master embrague	Revisar estado de servo master embrague	Julio	2001,2003,2006	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto	2013,2015, ,2020		
		Septiembre	2007,2008,2011		
		Octubre			
		Noviembre	2017,2018		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Servo Mst.	Julio	,2030, 2031		
		Agosto	2032, 2033, 2038		
		Septiembre			
	Costo	Octubre	2023,2024,2025, 2027		
\$3858.22	Noviembre	2039			
	Diciembre	2001,2003,2006			
Collarín y seguro collarín	Revisar estado de collarín	Julio	2001,2003	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto			
		Septiembre	2006,2007,2011		
		Octubre			
		Noviembre	2014,2017		
		Diciembre	2018,2022		
	Realizar cambio de Collarín	Julio	2023,2024,2025		
		Agosto	2046		
		Septiembre	2030		
	Costo	Octubre	2027,2028		
	Noviembre	2032, 2037, 2039			
	Diciembre				

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Cruceta cardan	Revisar estado de cruceta	Julio	2002	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto	2013,2014		
		Septiembre	2006,2007,2008		
		Octubre	2015,2017,2018		
		Noviembre	2022		
		Diciembre	2011		
	Realizar cambio de Cruceta	Julio	2024,2025, 2030		
		Agosto	2032, 2037		
		Septiembre	2038, 2039, 2046		
	Costo	Octubre	2002		
	\$1440.91	Noviembre	2013,2014		
		Diciembre	2006,2007,2008		
Válvula proporcional retardado	Revisar estado de válvula proporcional	Julio	2007,2008,2011	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto	2013,2014,2015		
		Septiembre	2001,2002,2003,2006		
		Octubre			
		Noviembre	2018,2020		
		Diciembre	2022		
	Realizar cambio de Valvula Pro.	Julio	2028,2030, 2031		
		Agosto	2033, 2037,		
		Septiembre	2023,2024,2025, 2027		
	Costo	Octubre	2038, 2039, 2046		
	\$5313.14	Noviembre	2007,2008,2011		
		Diciembre	2013,2014,2015		

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Manguera Retarder	Revisar estado de manguera retarder	Julio	2001,2003,	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto	2013,2014,2015		
		Septiembre			
		Octubre	2006,2007,2011		
		Noviembre			
		Diciembre	2017,2020,2022		
	Realizar cambio de Manguera R	Julio	2023,2024		
		Agosto	2032, 2033, 2037		
		Septiembre	2027,2028,2030		
		Costo	Octubre 2038, 2039, 2046		
\$2754.12	Noviembre				
	Diciembre	2006,2007,2011			
Pasta y plato para embrague	Revisar estado de pasta y plato embrague	Julio	2002,2003	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)	
		Agosto	2013,2014,2015		
		Septiembre			
		Octubre	,2008,2011		
		Noviembre			
		Diciembre	2017,2018,2020,2022		
	Realizar cambio de Pasta y P.	Julio	2027,2028,2030, 2031		
		Agosto	2032, 2033,		
		Septiembre			
	Costo	Octubre	2023,2024,2025,		
Noviembre		2037, 2038, 2039, 2046			
\$5352.07	Diciembre				

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Motor limpia para brisas	Revisar estado de motor limpia para brisas	Julio	2001,2006,2007	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2013,2014, ,2020,2022,		
		Septiembre	2008,2011		
		Octubre	2017,2018		
		Noviembre	2038, 2039, 2046		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Motor L/PB	Julio	2023,2024 , 2031	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2032, 2033, 2037		
		Septiembre	2025,2028,2030		
	Costo	Octubre	2038, 2039, 2046	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
\$4708.77	Noviembre	2001,2006,2007			
	Diciembre	2013,2014, ,2020,2022,			
Conjunto mecanismo	Revisar estado de conjunto mecanismo	Julio	2001,2002,2003,2006,2007,2008,2011	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2013,2014,2015,2017,2018,2020,2022,		
		Septiembre			
		Octubre			
		Noviembre			
		Diciembre			
	Realizar cambio de Conjunto M.	Julio	2023,2024,2025, 2027,2028,2030, 2031	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2032, 2033, 2037, 2038, 2039, 2043, 2046		
		Septiembre			
	Costo	Octubre		Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
\$3966.55	Noviembre				
	Diciembre				


		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Brazos limpia para brisas	Revisar estado de brazos limpia	Julio	2008,2011	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto			
		Septiembre	2020,2022		
		Octubre			
		Noviembre			
		Diciembre			
	Realizar cambio de Brazos L/PB	Julio	2023,2024,2025, 2027		
		Agosto	2032, 2033, 2037, 2038		
		Septiembre	2001,2002,2003,2006,2007		
	Costo	Octubre	2013,2014,2015,2017,2018		
	\$692.82	Noviembre	2028,2030, 2031		
		Diciembre	2039, 2043, 2046		
Modulo sistema bussplex mux 1204	Revisar estado de modulo sistema bussplex	Julio	2001,2002,2003	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2013,2014,2015,2017		
		Septiembre	2006,2007,2008,2011		
		Octubre			
		Noviembre	,2018,2020,2022		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Modulo	Julio	2023,2024, ,2028		
		Agosto	2032, 2033, 2037		
		Septiembre	2025, 2027		
	Costo	Octubre	2030, 2031		
	\$9949.38	Noviembre	2039, 2046		
		Diciembre	2038		

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		CRISTÓBAL COLÓN (SCANIA VISTA BUSS K40)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
Batería LTH 23 placas	Revisar el voltaje de la batería	Julio	2008,2011	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto			
		Septiembre	2020,2022		
		Octubre			
		Noviembre			
		Diciembre			
	Realizar cambio de Batería	Julio	2023,2024,2025, 2027		
		Agosto	2032, 2033, 2037, 2038		
		Septiembre	2001,2002,2003,2006,2007		
	Costo	Octubre	2013,2014,2015,2017,2018		
	\$1032.04	Noviembre	2028,2030, 2031		
		Diciembre	2039, 2043, 2046		
Potencio-metro p/val pie freno	Revisar estado de potencio-metro	Julio	2001,2002,2003	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	2013,2014,2015,2017		
		Septiembre	2006,2007,2008,2011		
		Octubre			
		Noviembre	,2018,2020,2022		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Potencio-metro	Julio	2023,2024, ,2028		
		Agosto	2032, 2033, 2037		
		Septiembre	2025, 2027		
	Costo	Octubre	2030, 2031		
	\$2800.41	Noviembre	2039, 2046		
		Diciembre	2038		


TABLA 5.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA MARCA RÁPIDOS DEL SUR

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			RESPONSABLE
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES		
Turbo Motor	Revisar turbo (debe recibir aire limpio y tener lubricación)	Julio	9132,9124	Grupo Motor de Segunda (MOTAGU1303)	
		Agosto			
		Septiembre	9106,9108,9124		
		Octubre	9125,9129		
		Noviembre			
		Diciembre	9132,9138,9142		
	Realizar cambio de turbo	Julio	9148,9149,9157		
		Agosto			
		Septiembre	9144,9145,9147		
	Costo	Octubre	9148,9149,9157		
	\$14410.60	Noviembre	9161,9162,9166		
		Diciembre	9169,9171		
Bomba de agua	En caso de desmontar la bomba se calibra en ajuste y presión	Julio	9132,9124	Grupo Motor de Segunda (MOTAGU1303)	
		Agosto			
		Septiembre	9106,9108		
		Octubre			
		Noviembre	9125,9129		
		Diciembre			
	Realizar cambio de bomba de agua	Julio	9171, 9103		
		Agosto	9148,9149,9157		
		Septiembre			
	Costo	Octubre	9148,9149,9157		
	\$2916.00	Noviembre	9169,9171		
		Diciembre			



		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
COMPRESORA	Revisar estado de Compresora	Julio	9166, 9148, 9138, 9129	Grupo Motor de Segunda (MOTAGU1303)	
		Agosto	99132,9124		
		Septiembre			
		Octubre	9102,9104,9106,9107		
		Noviembre	9130,9132,9133		
		Diciembre			
	Realizar cambio de compresora	Julio	9125,9128,9142		
		Agosto	9106,9103		
		Septiembre	9166, 9148		
		Costo	Octubre		9138, 9129,9128
		\$9456.45	Noviembre		9144,9145,9147
			Diciembre		9157,9171
Inyector completo	Revisar inyectores (limpieza de la tobera y la válvula)	Julio	9129,9128	Grupo Motor de Segunda (MOTAGU1303)	
		Agosto	9106,9108,9124		
		Septiembre	9145,9147,9148		
		Octubre	9162,9166		
		Noviembre	9169,9171		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Iny. Comp.	Julio	9102,9103,9106,9138		
		Agosto	9145,9147,9148		
		Septiembre	9108,9124,9125,9132		
		Costo	Octubre		9149,9154,9157
		\$1020.6141	Noviembre		9162,9166
			Diciembre		9169,9171



	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
	COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
	RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
Bomba de combustible	Revisar estado de bomba de combustible	Julio	9130,9132, 9108	Grupo Motor de Segunda (MOTAGU1303)
		Agosto	9141,9142	
		Septiembre	9133,9135,9137	
		Octubre	9138,9107	
		Noviembre	9125,9126	
		Diciembre		
	Realizar cambio de bomba com.	Julio	9103,9106	
		Agosto	9124,9128	
		Septiembre	9129,9143	
	Costo	Octubre	9144,9147	
	\$2292.22	Noviembre	9157	
		Diciembre	9166	
	JUEGO CORONA PIQON DIFERENCIAL	Revisar estado de Juego corona piqon	Julio	
Agosto			9144,9148	
Septiembre			9157,9166,9171	
Octubre			9107,9108,9124	
Noviembre			9132,9138	
Diciembre				
Realizar cambio de Corana P.		Julio	9102,9103, 9106,9125	
		Agosto	9128,9129,9130	
		Septiembre	9144,9148	
Costo		Octubre	9157,9166,9171	
\$5096.84		Noviembre	9107,9108,9124	
		Diciembre	9132,9138,	

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO		
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.		
		RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)		
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE
PLATO PARA TRANSMISIÓN	Revisar estado de Plato para Transmisión	Julio	9128,9129,9130,9132	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)
		Agosto	9154,9157, 9161,9162	
		Septiembre	9143,9145,9147,9148	
		Octubre	9108,9124,9125	
		Noviembre	9169,9138	
		Diciembre		
	Realizar cambio de Plato	Julio	9102,9103,9107	
		Agosto	9128,9129,9130,9132	
		Septiembre	9154,9157, 9161,9162	
	Costo	Octubre	9143,9145,9147,9148	
	\$5352.07	Noviembre	9108,9124,9125	
		Diciembre	9169,9138	
ELECTRO-VALVULA PARA RETARDADOR	Revisar estado de Electrovalvula	Julio	9128,9129,9130,9132	Grupo Transmisión de Segunda (DIRJUA1312)
		Agosto	9142,9143,9144,9145	
		Septiembre	9157,9169,9171,9138	
		Octubre	9108,9124,9125	
		Noviembre	9147,9148,9149	
		Diciembre		
	Realizar cambio de Electroval.	Julio	9102,9103,9106,9107	
		Agosto	9128,9129,9130,9132	
		Septiembre	9142,9143,9144,9145	
	Costo	Octubre	9157,9169,9171,,9138	
	\$1619.37	Noviembre	9108,9124,9125	
		Diciembre	9147,9148,9149	

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO			
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.			
		RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)			
REPARACIÓN MAYOR	ACTIVIDAD	MES	UNIDADES	RESPONSABLE	
MODULO PLD	Revisar estado de Modulo PLD	Julio	9128 ,9130,9132,9138	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	9143 ,9145,9147		
		Septiembre	9154,9157,9162		
		Octubre	9169,9171		
		Noviembre	9148,9166		
		Diciembre			
	Realizar cambio de modulo	Julio	9102,9103,9106,9107		
		Agosto	9128 ,9130,9132,9138		
		Septiembre	9143 ,9145,9147		
	Costo	Octubre	9154,9157,9162		
	\$9949.38	Noviembre	9169,9171		
		Diciembre	9148,9166		
BATERÍA LTH HEAVY	Revisar voltaje de Bateria	Julio	9128 ,9130,9132,9138	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)	
		Agosto	9144 ,9145,9147,9142,9129		
		Septiembre	9154,9157,9162		
		Octubre	9169,9171,9108		
		Noviembre	9148,9166,9124,		
		Diciembre			
	Realizar cambio de Bateria	Julio	9102,9103,9106,9107,9149		
		Agosto	9128 ,9130,9132,9138		
		Septiembre	9144 ,9145,9147,9142,9129		
	Costo	Octubre	9154,9157,9162		
	\$780.64	Noviembre	9169,9171,9108		
		Diciembre	9148,9166,9124		

		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO		
		COORDINADO COLÓN S.A DE C.V.		
REPARACIÓN MAYOR		RÁPIDOS DEL SUR (VISTA BUSS ELEGANCE)		
		ACTIVIDAD	MES	UNIDADES
BRAZO L/PBS IZQ-DER	Revisar estado de Brazo L/PBS	Julio	9128,9129,9130	Grupo Eléctrico de Segunda (ELEPAS1302)
		Agosto	9143,9144,9147	
		Septiembre	9154,9162,9166	
		Octubre	9169,9171,9124	
		Noviembre	9148,9149,9138	
		Diciembre		
	Realizar cambio de Brazo	Julio	9102,9103,9106,9108	
		Agosto	9128,9129,9130	
		Septiembre	9143,9144,9147	
	Costo	Octubre	9154,9162,9166	
	\$329.06	Noviembre	9169,9171,9124	
		Diciembre	9148,9149,9138	
	MECANISMO PARA LIMPIADOR	Revisar estado de mecanismo	Julio	
Agosto			9143,9144,9147,	
Septiembre			9132,9162,9166,	
Octubre			9148,9149	
Noviembre			9169,9171	
Diciembre				
Realizar cambio de mecanismo		Julio	9102,9103,9108,9166,9169	
		Agosto	9128,9130,9138,9157	
		Septiembre	9143,9144,9147	
Costo		Octubre	9132,9162,9166	
\$238.44		Noviembre	9148,9149	
		Diciembre	9169,9171	



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La aplicación del Programa de Mantenimiento Preventivo para Reparaciones Mayores, ayudará indudablemente a la empresa ADO por las múltiples ventajas que esto implica. A través de su uso, el trabajo puede realizarse de una forma eficiente y a un menor costo, obedeciendo a una planificación estructurada.

El llevar a cabo el programa de mantenimiento requiere de un costo para su realización, mismo que representa una inversión que generará grandes beneficios, disminuyendo los gastos en mantenimiento correctivo y mejorará la disponibilidad de las unidades.

Por otro lado con el programa de mantenimiento también se pretende reducir los pendientes en caminos, manteniendo las unidades en mejores condiciones, dándoles el mantenimiento preventivo en reparaciones mayores adecuado.

El programa elaborado solo constituye el inicio de un largo proceso, que únicamente siendo consecuente en su implementación y seguimiento, se podrán obtener los resultados.

Los beneficios de los que se ha hablado desde el inicio se observarán en su totalidad en un mediano plazo, siempre y cuando se realicen las inspecciones y cambios correspondientes. De esta forma el programa de mantenimiento preventivo en reparaciones mayores se convertirá en un conjunto certero de información que contemple datos históricos relevantes y que lleve en su estructura el compendio de actividades que serán necesarias para mantener en las mejores condiciones las unidades de las marca OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del Sur.

6.2 RECOMENDACIONES

El llevar a cabo programa de mantenimiento preventivo en reparaciones mayores, es útil mencionar algunas recomendaciones que serán de ayuda para la consecución de los objetivos planteado en el presente trabajo, desde el momento de su ejecución. Entre ellas se presentan las siguientes:

Fomentar la cultura de mantenimiento preventivo en reparaciones mayores para los grupos autónomos que conforman el taller, apoyándose principalmente en dar a conocer al equipo de trabajo la consistencia del proyecto, realizando jornadas de planificación de actividades, concientización y compromiso del personal hacia el fin deseado.

Evaluar de forma continúa los avances del programa de mantenimiento, desde el punto de vista operativo, con el fin de determinar los alcances y limitaciones del mismo, ajustar o corregir la frecuencia de las actividades y reflejarlo en mejoras necesarias.

Para el buen funcionamiento del programa de mantenimiento preventivo en reparaciones mayores, es necesario respetar las fechas programadas para cada actividad.

Es importante mantener una comunicación entre los jefes de taller, encargados de células y el personal mecánico.

Se debe llevar a cabo un registro de las reparaciones realizadas, con el fin de contar con un historial de las actividades realizadas por lo grupos autónomos.

Por último es indispensable proporcionar a los grupos autónomos todas las facilidades para su óptimo desempeño.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

Newbrough, E. Administración del Mantenimiento Industrial. Mexico: Diana

Morrow, L. C. Manual del Mantenimiento Industrial. México: CECSA

Riggs, J. (2008). “Sistemas de Producción Planeación, Análisis y Control”. México: Limusa Wiley.

Cuatrecasas, Luis. (2003). “TPM Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción”. Barcelona.

INTERNET

Mays, A. E. “Conocimientos Básicos del Automóvil”. Disponible en: <http://www.automotriz.net/tecnica/conocimientos-basicos-25.html>. 25 de Marzo 2011.

Siles, Henry. “Mantenimiento de Vehículos”. Disponible en: http://www.recope.go.cr/centro_informativo/escuela_virtual/parapadres/FOLLET_ODSE.pdf 30 de marzo del 2011.

Lopez, M. “Mantenimiento Automotriz”. Disponible en: http://grupos.emagister.com/documento/mantenimiento_automotriz_preventivo/1713-166323. 5 de Abril del 2011.

ANEXO A

Actividades de Mantenimiento Preventivo Actuales en el Taller de Coordinado Colón

PREVENTIVOS PARA AUTOBÚS ALLEGRO					
		GPO. MOTOR			O.T. Modelo
	KMS	CLAVE	DESCRIPCION DEL SERVICIO		
1	10000	CA000	Inspeccion de autobús en fosa de diagnostico		
2	10000	OA002	Checar y nivelar aceite a motor de ser necesario	17	
3	10000	LA004	Lavado de radiador e intercooler	6	
4	10000	M4006	Reemplazo o nivel liquido anticongelante a motor.		
5	20000	OA000	Cambio de aceite y filtros de combustible a motor	28	
6	20000	LA003	Lavado de motor radiador e intercooler	34	
7	30000	M0002	Servicio de mantenimiento a motor	45	
8	30000	MV011	Borrar códigos a sistema de motor	2773527	
9	60000	M0001	Servicio de mantenimiento a motor Mercedes Benz	61	
10	60000	M4007	Servicio a polea templadora	69	
11	120000	M0010	Cambiar filtro de combustible Racco.	41	
12	120000	M0004	Servicio de mantenimiento a motor Mercedes Benz	75	
13	480000	MS003	Servicio a masa polea ventilador eléctrico	82	
	KMS	CLAVE	GPO. TRANSMISION-FRENOS-SUSPENSION Y DIRECCION		
14	10000	OD001	chechar y nivelar aceite a diferencial	119	
15	10000	OC001	Checar y nivelar aceite a caja de velocidades	128	
16	10000	OF000	Engrase Gral. Verificando no falten tapas o graseras	135	
17	40000	NB007	Balaneo de ruedas delanteras:	78310	
18	50000	OD000	Cambio de aceite a diferencial	104	
19	60000	D8001	Servicio de mantto.Susp. Y Dirección	167	
20	60000	NE000	Invertir de posición llantas delanteras	191	
21	60000	D2008	Alineación completa de ruedas delanteras	199	
22	70000	F2000	Servicio a Secador de aire	2773525	
23	90000	D5003	Servicio y/o reemplazo a filtro de dirección hidráulica	175	
24	100000	OC003	Cambio de filtro a caja de velocidades		
25	120000	FF004	Servicio a Baleros Ruedas Delanteras	145	
26	120000	FD008	Servicio a Baleros Ruedas Traseras	151	
27	120000	DS011	Servicio a Mecanismos,Valvulas de Suspensión Neumática	181	
28	120000	TA025	Serv.preventivo a flecha motriz (Cardan)apriete de coples.	78813	
29	200000	OC000	Cambio de aceite Sintético y filtro a caja de velocidades	114	
30	240000	D8000	Servicio de Mantenimiento a Suspensión y Dirección	258	
	KMS	CLAVE	GPO. ELECTRICO Y TACOGRAFIA		
30	20000	GO008	Mantto a maquina datafare o wayfarer	230	
31	60000	MK006	Servicio a mecanismo y motor limpiadores de parabrisas	204	
32	60000	GA012	Servicio de mantenimiento a 60,000 kms. Al Tacógrafo	243	
39	60000	EH003	Servicio de Mantto. A freno retarder y baterias	229	
34	120000	ED000	Servicio o reparacion de alternador	227	
35	120000	EB000	Servicio o reparación a Marcha o Motor de Arranque	222	
36	120000	GA047	Servicio de Mantenimiento a 120,000 kms. A Tacógrafo	235	
37	240000	GA048	Servicio de mantto. De 240,000 kms. A Tacógrafo	240	
	KMS	CLAVE	GPO. AIRE ACONDICIONADO		
37	20000	AB003	Servicio "B" a sistema de aire acondicionado	246	
38	60000	AB001	Servicio "C" mantto. A Sistema de aire acondicionado	249	
39	180000	AB000	Servicio "D" mantto. A sistema de aire acondicionado	252	
	KMS	CLAVE	GPO. LIMPIEZA		
40	20000	LI002	Fumigacion de autobus.		
41	30000	LA005	Limpieza interior de cajuelas envios y equipajes.		
42	30000	VA010	Lavado o limpieza a vestiduras de asientos y respaldos.:		
43	60000	LA000	Serv.gral de Rampa (Lavado de chasis,dirección,motor y accesorios).	78803	

PREVENTIVOS PARA AUTOBÚS SCANIA VISSTABUSS				
			GPO. MOTOR	O.T. Modelo
	KMS	CLAVE	DESCRIPCION DEL SERVICIO	
1	10000	CA000	Inspeccion de autobús en fosa de diagnostico	60297
2	10000	OA002	Checar y nivelar aceite a motor de ser necesario	19
3	10000	LA004	Lavado de radiador e intercooler	10
4	10000	M4006	Reemplazo o nivel liquido anticongelante a motor.	60358
5	20000	LA003	Lavado de motor radiador e intercooler	38
6	30000	M0002	Servicio de mantenimiento a motor	49
7	30000	MV011	Borrar códigos a sistema de motor	56
8	30000	OA000	Cambio de aceite y filtro a motor.	52
9	60000	M0009	Servicio de apriete de componentes	72850
10	120000	MS003	Servicio a ventilador hidraulico y accesorios	80
11	120000	MA148	Afinacion de Motor Menor (Recalibracion de Valvulas e Inyectores)	60365
12	240000	M4007	Servicio a polea templadora	72
	KMS	CLAVE	GPO. TRANSMISION-FRENOS-SUSPENSION Y DIRECCION	
13	10000	OF000	Engrase Gral. Verificando no falten tapas o graseras	137
14	30000	OD001	chechar y nivelar aceite a diferencial	120
15	30000	OC001	Checar y nivelar aceite a caja de velocidades	131
16	30000	OE002	Chequeo de Nivel de Aceite de Ralentizador	
17	40000	NB007	Balaneo de ruedas delanteras:	61570
18	60000	D8001	Servicio de manto.Susp. Y Dirección	168
19	60000	NE000	Invertir de posición llantas delanteras	193
20	60000	D2008	Alineación completa de ruedas delanteras	200
21	60000	TY003	Nivelar o cambio de aceite a sistema hidraulico del cluth	60384
22	70000	F2000	Servicio a Secador de aire	159
23	90000	D5003	Servicio y/o reemplazo a filtro de dirección hidráulica	60468
24	240000	OE001	Cambio de aceite a ralentizador hidraulico	
25	120000	OD000	Cambio de aceite a diferencial C/Filtro	105
26	120000	TZ000	Servicio o cambio de cilindro cervo asistido hidroneumatico cluth trasero.	155
27	120000	TZ001	Servicio o cambio de cilindro maestro hidroneumatico cluth trasero.	139
28	120000	FF004	Servicio a Baleros Ruedas Delanteras	147
29	120000	FD008	Servicio a Baleros Ruedas Traseras	152
30	120000	TA025	Serv.preventivo a flecha motriz (Cardan)apriete de coples.	78813
31	120000	FY000	Servicio a Válvula cuatro circuitos frenos aut. M.Benz	189
32	120000	DS011	Servicio a Mecanismos,Valvulas de Suspensión Neumática	182
33	240000	D8000	Servicio de Mantenimiento a Suspensión y Dirección	259
34	350000	OC000	Cambio de aceite a caja de Velocidades	68
	KMS	CLAVE	GPO. ELECTRICO Y TACOGRAFIA	
35	20000	GQ005	Programacion o mantenimiento a sistema control net.	
36	30000	GC003	Servicio a Estéreo y Video	169
37	60000	MK006	Servicio a mecanismo y motor limpiadores de parabrisas	206
38	60000	GA012	Servicio de mantenimiento a 60,000 kms. Al Tacógrafo	244
39	120000	ED000	Servicio o reparacion de alternador	228
40	120000	EB000	Servicio o reparación a Marcha o Motor de Arranque	24
41	120000	GA047	Servicio de Mantenimiento a 120,000 kms. A Tacógrafo	237
42	240000	GA048	Servicio de mantto. De 240,000 kms. A Tacógrafo	241



	KMS	CLAVE	GPO. AIRE ACONDICIONADO	
43	20000	AB003	Servicio "B" a sistema de aire acondicionado	247
44	60000	LE002	Limpieza interior a depósitos del w.c y lavabo	255
45	60000	AB001	Servicio "C" mantto. A Sistema de aire acondicionado	250
46	180000	AB000	Servicio "D" mantto. A sistema de aire acondicionado	253
	KMS	CLAVE	GPO. LIMPIEZA	
47	20000	LI002	Fumigacion de autobus.	
48	30000	LA005	Limpieza interior de cajuelas envíos y equipajes.	
49	30000	VA010	Lavado o limpieza a vestiduras de asientos y respaldos.:	
50	60000	LE002	Limpieza interior a depósitos del w.c y lavabo	
51	60000	LA000	Serv.gral de Rampa (Lavado de chasis,dirección,motor y accesorios.	78803

ANEXO B

Formato para el Registro de Reparaciones mayores

Código	Tipo de autobus	Descripcion	Realizados	Nº Autobuses	%
019100119	V.B. K40	BOMBA COMBUSTIBLE SCANIA	10	47	21%
No. Econ.	Realizado	Tipo	Marca		
2218	NO	V.B. K40	OCC		
2223	NO	V.B. K40	OCC		
2237	NO	V.B. K40	OCC		
2248	NO	V.B. K40	OCC		
2274	NO	V.B. K40	OCC		
2279	NO	V.B. K40	OCC		
2293	NO	V.B. K40	OCC		
2302	NO	V.B. K40	OCC		
2323	NO	V.B. K40	OCC		
2325	NO	V.B. K40	OCC		
2341	NO	V.B. K40	OCC		
2349	NO	V.B. K40	OCC		
2358	NO	V.B. K40	OCC		
2364	NO	V.B. K40	OCC		
2388	NO	V.B. K40	OCC		
2393	NO	V.B. K40	OCC		
2417	NO	V.B. K40	OCC		
2422	NO	V.B. K40	OCC		
2445	NO	V.B. K40	OCC		
2459	NO	V.B. K40	OCC		
2472	NO	V.B. K40	OCC		
2476	NO	V.B. K40	OCC		
2484	NO	V.B. K40	OCC		
2492	NO	V.B. K40	OCC		
2496	NO	V.B. K40	OCC		
2498	NO	V.B. K40	OCC		
2500	NO	V.B. K40	OCC		
2502	NO	V.B. K40	OCC		
2503	NO	V.B. K40	OCC		
2504	NO	V.B. K40	OCC		
2506	NO	V.B. K40	OCC		
2508	NO	V.B. K40	OCC		
2510	NO	V.B. K40	OCC		
2515	NO	V.B. K40	OCC		
2516	NO	V.B. K40	OCC		
2519	NO	V.B. K40	OCC		
2520	NO	V.B. K40	OCC		
2312	SI	V.B. K40	OCC		
2328	SI	V.B. K40	OCC		
2354	SI	V.B. K40	OCC		
2356	SI	V.B. K40	OCC		
2395	SI	V.B. K40	OCC		
2429	SI	V.B. K40	OCC		
2474	SI	V.B. K40	OCC		
2483	SI	V.B. K40	OCC		
2497	SI	V.B. K40	OCC		
2522	SI	V.B. K40	OCC		

ANEXO C

Link del Programa de Mantenimiento Preventivo en Reparaciones Mayores para las marcas OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del sur. (Formato de EXCEL).



Predictivos
2011.xlsm

Link del Manual para utilizar el Programa de Mantenimiento Preventivo en Reparaciones Mayores para las marcas OCC, Cristóbal Colón y Rápidos del sur en formato Excel.



Manual Predictivos
2011.docx