

**SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PARA UN
CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ APLICADO A MOTORESTE
MOTORS S.A.**

**NÉSTOR ENRIQUE BELTRÁN JOYA
JAIME JAVIER VENECIA RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA
2006**

**SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PARA UN CONCESIONARIO
AUTOMOTRIZ APLICADO A MOTORESTE MOTORS S.A.**

**NÉSTOR ENRIQUE BELTRÁN JOYA
JAIME JAVIER VENECIA RODRÍGUEZ**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2006

DEDICATORIA

Dios, por estar siempre presente en todos
mis actos.

A mi Joanne, por ser quien aviva esas
ganas de seguir luchando.

A mi hija, Nathalia Andrea, luz que ilumina
mis ojos y motor de mi andar.

A mis padres y hermanos, por su esfuerzo,
confianza y unión.

A Carmen Rosa Torres, una gran señora
A todos mis amigos sinceros, que siempre me
tienden su mano franca.

Jaime

DEDICATORIA

Dedico este trabajo
A Dios, nuestro soporte y fortaleza
A mi familia, por su permanente apoyo
A los amigos constantes
Al Ing. Isnardo González a quien
agradezco por sus enseñanzas durante
todo el proceso de formación
universitaria.

Néstor

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto expresan su sincero agradecimiento a:

Al Ingeniero Isnardo González por su aporte a lo largo de nuestra carrera ya que fueron de valiosa ayuda para cristalizar este objetivo.

A Motoreste Motors S.A., empresa líder en la comercialización de automotores, por confiarnos la información necesaria para el desarrollo del software.

A la Escuela de Ingeniería Mecánica, por su valiosa ayuda en nuestra formación profesional.

A la Universidad Industrial de Santander por ofrecernos la oportunidad de hacer parte de ella.

A José, Olga y a su pequeña hija quienes muy amablemente nos ayudaron a la culminación de este proyecto.

A las personas que de una u otra forma aportaron un granito de arena para este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. ORGANIZACIÓN DE LA POSVENTA EN UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ	23
1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ	23
1.1.1 Reseña Histórica	23
1.1.2 Misión posventa	25
1.1.3 Visión posventa	26
1.2 EL PROBLEMA DEL MANTENIMIENTO EN UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ	26
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	28
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	29
1.4.1 Objetivo general	29
1.4.2 Objetivos específicos	29
1.5 POSVENTA DEL CONCESIONARIO	30
1.5.1 Recepción	31
1.5.2 Mecánica	31
1.5.3 Colisión.	32
1.5.4 Almacén de repuestos	32
1.5.5 Facturación	32
1.6 TIPOS DE VEHÍCULOS	34

1.6.1 Vehículos de pasajeros	36
1.6.2 Vehículos de carga	39
1.7 LÍNEA MOTRIZ DE LOS VEHÍCULOS	44
1.7.1 Motores	44
1.7.2 Transmisiones	47
1.7.3 Eje trasero motriz	49
1.8 PLANES DE MANTENIMIENTO	50
2. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO	53
2.1 DEFINICIONES	53
2.2 CONCEPTOS BÁSICOS	54
2.2.1 Disponibilidad	55
2.2.2 Fiabilidad	55
2.2.3 Mantenibilidad	55
2.3 LA GERENCIA DEL MANTENIMIENTO	55
2.3.1 Fijación de Objetivos	56
2.3.2 Planeamiento	56
2.3.3 Organización y ejecución	56
2.3.4 Dirección	57
2.3.5 Control	57
2.4 TIPOS DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	58
2.4.1 Mantenimiento correctivo	58
2.4.2 Mantenimiento preventivo	58

2.4.3 Mantenimiento predictivo	62
2.4.4 Mantenimiento periódico	63
3. TEORÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	65
3.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	65
3.2 EL RECURSO DE LA INFORMACIÓN	66
3.2.1 Información contable	67
3.2.2 Información administrativa	67
3.3 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	68
3.3.1 Sistema de procesamiento de transacciones	68
3.3.2 Sistema de información gerencial	69
3.3.3 Sistema de apoyo para la decisión	71
3.3.4 Sistema de información para oficinas	71
3.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO	72
3.5 ELEMENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO	73
3.5.1 Registro del equipo	74
3.5.2 Proveedores	74
3.5.3 Solicitud de servicio	74
3.5.4 Empleados	75
3.5.5 Orden de trabajo	76
3.5.6 Actividades sistemáticas de mantenimiento	79
3.5.7 Repuestos y materiales	79
3.6 BENEFICIOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO	81

3.6.1 Manejo de materiales	82
3.6.2 Reducción del lucro cesante por paros	82
3.6.3 Posicionamiento y credibilidad de mantenimiento	82
3.7 NECESIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO	82
4. INGENIERÍA DEL SOFTWARE	84
4.1 ANÁLISIS	84
4.1.1 Fase de inspección	84
4.1.2 Fase de estudio	85
4.1.3 Fase de definición	86
4.2 DISEÑO	89
4.2.1 Análisis y distribución de datos	89
4.2.2 Diseño de flujos de datos	89
4.2.3 Diseño de base de datos y/o archivos	91
4.2.4 Diseño de las entradas y salidas informáticas	91
4.2.5 Diseño de las interfaces interactivas del usuario	94
4.2.6 Revisión del diseño	94
4.3 DIAGRAMAS DE ENTIDAD-RELACIÓN (DER)	96
4.4 PLATAFORMA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE	98
4.4.1 Descripción del lenguaje de programación	98
4.4.2 Tipo de protocolo de conexión a la base de datos	100
4.4.3 Base de datos	100
4.4.4 Beneficios de una base de datos	101

4.4.5 Implementación de la base de datos	103
5. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE	106
5.2 HARDWARE NECESARIO Y SOPORTE	107
5.3 ORGANIZACIÓN DEL SOFTWARE	108
5.3.1 Modulo de datos	108
5.3.2 Modulo de Transacciones	110
5.3.3 Modulo de procedimientos	110
5.3.4 Modulo de consultas	110
5.3.5 Modulo usuario	110
5.3.6 Modulo de estadísticas	110
5.4 ACCESO A SPOCDIESEL	111
5.4.1 Pantalla de presentación	111
5.4.2 Niveles de seguridad	111
5.5 MENÚS	112
5.5.1 Menú de datos	112
5.5.2 Menú De Transacciones	118
5.5.3 Menú De Procedimientos	120
5.5.4 Menú de consultas	123
5.5.5 Menú de usuarios	125
5.5.6 Menú de estadísticas	125
5.5.7 Menú de ayudas	127
5.6 BOTONES DE ACCESO RÁPIDO	128

6. CONCLUSIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	130
ANEXOS	132

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Línea motriz de los vehículos	34
Tabla 2. Motor OM366LA	45
Tabla 3. Motor OM447LA.	45
Tabla 4. Motor OM611LA	46
Tabla 5. Motor OM904LA. Estacionario	46
Tabla 6. Motor OM906LA	46
Tabla 7. Motor MBE4000.	47
Tabla 8. Motor Detroit Diesel Canadá DDC S-60	47
Tabla 9. Categorías de mantenimiento	52
Tabla 10. Esquema tradicional	102
Tabla 11. Usando Base de Datos	103
Tabla 12. Niveles de usuarios e información que maneja	114

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Nuevo modelo de Toyota Hilux 2006. Motoreste S.A	24
Figura 2. Vehículos Fiat Palio ELX. MOTORESTE CARS S.A.	25
Figura 3. Vehículos comerciales Mercedes-Benz y Freightliner. MOTORESTE MOTORS S.A.	25
Figura 4. Fotos del concesionario; área de servicio	27
Figura 5. Ventas de vehículos comerciales en el año 2003	27
Figura 6. Ventas de vehículos comerciales en el 2004	28
Figura 7. Organigrama de posventa de Motoreste S.A	31
Figura 8. Repuestos varios	32
Figura 9. Indicadores de servicio posventa	33
Figura 10. Sprinter 313CDI	37
Figura 11. Vehículo para transporte de pasajeros, L0915 (izq. Chasis, der. Busetón intermunicipal)	37
Figura 12. Chasis OF1721. (Izq. Chasi, der. Bus verde transmilenio)	38
Figura 13. Vehículo para transporte de pasajeros, OH1636L (izq. Chasi, der. Bus intermunicipal)	38
Figura 14. Sprinter 413CDI Chasis cabinado	39
Figura 15. Chasis LTC915	40
Figura 16. Chasis 1720	40
Figura 17. Freightliner M2 106 4*2	41

Figura 18. Freightliner M2 106 4*2 Tractocamión	41
Figura 19. Freightliner M2 106 6*4	42
Figura 20. Freightliner M2 112 6*4	43
Figura 21. Freightliner CL-120 6*4	44
Figura 22. a Engranajes de cajas de velocidades, b Transmisión RTLO16918B	48
Figura 23. Nomenclatura empleada por EATON-FULLER para transmisiones	49
Figura 24. Sistema típico de mantenimiento	54
Figura 25.. Evolución cronológica del mantenimiento	59
Figura 26. Actividades efectuadas en un sistema de información	60
Figura 27. Actividades de procesamiento de datos generados por las transacciones de ventas	69
Figura 28. Las decisiones acerca de la administración de ventas se basan en los datos de las transacciones de las ventas	71
Figura 29. Modelo de un registro del equipo	75
Figura 30. Modelo de una ficha de proveedores	76
Figura 31. Ficha de solicitud de servicio	77
Figura 32. Modelo de una ficha de empleado	78
Figura 33. Orden de trabajo	80
Figura 34. Ficha de actividades sistemáticas de mantenimiento	81
Figura 35. Información de entrada al sistema	88
Figura 36. Salida de información del sistema	88
Figura 37. Diagrama de flujo general del sistema	90
Figura 38. Diagrama de flujo registro de operaciones	92

Figura 39. Diagrama de flujo de la Orden de Trabajo	95
Figura 40. Interfaz gráfica del usuario	96
Figura 41. Diagrama Entidad Relación	97
Figura 42. Ejemplo de una base de datos	102
Figura 43. Módulos principales de SPOCDIESEL	107
Figura 44. Módulo de datos	109
Figura 45. Pantalla de presentación a SPOCDIESEL.	112
Figura 46. Ventana de reconocimiento de usuario	112
Figura 47. Ventana de clientes	113
Figura 48. Ventana de Vehículos	116
Figura 49. Ventana de repuestos	117
Figura 50. Ventana de proveedores	117
Figura 51. Ventana de compras	118
Figura 52. Ventana de ventas	119
Figura 53. Ventana de operaciones	120
Figura 54. Ventana de grupos de operaciones	121
Figura 55. Ventana de Orden de Trabajo	122
Figura 56. Menú de consultas	123
Figura 57. Elemento del menú de consultas	124
Figura 58. Exportar a Excell, el elemento del menú valor horas trabajada	124
Figura 59. Menú de usuarios	125
Figura 60. Menú de Estadística exportado a Excel	126

Figura 61. Valores exportado del elemento del menú de horas empleados	126
Figura 62. Grafica en forma de barra, de las horas empleadas por el técnico en e arreglo de un vehiculo	127
Figura 63. Menú de ayudas	127
Figura 64. Botones de acceso rápido	128

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Programa de mantenimiento preventivo Sprinder	133
Anexo B. Manual de usuario SPOCDIESEL	139

RESUMEN

TITULO:

SISTEMA DE MANEJO DE LA POSVENTA DE VEHICULOS COMERCIALES*

AUTORES: NESTOR ENRIQUE BELTRAN JOYA
JAIME JAVIER VENECIA RODRIGUEZ **

PALABRAS CLAVES:

Mantenimiento mecánico, vehículos comerciales, administración posventa, sistemas de información.

La administración de la posventa en un concesionario automotriz maneja un gran cantidad de información y documentos. A través de un estudio del día a día en un concesionario se analizaron las situaciones y requerimientos para la elaboración de un software, hoy llamado SPOCDIESEL.

El Sistema de Manejo de la Posventa de vehículos comerciales diesel "SPOCDIESEL" es una solución al manejo del mantenimiento de vehículos de servicio público (ligero, mediano o pesado) para concesionarios automotrices o una excelente alternativa para las medianas empresas con un parque automotor propio (flota) donde no existe mucho control del mantenimiento por lo que se necesita organizar. Permite crear: tipos de vehículos, planes y tareas de mantenimiento, temparios, clientes, empleados, repuestos y proveedores.

Además de generar órdenes de trabajo, crea la hoja de vida de cada vehículo, maneja el inventario del almacén de repuestos (compras, ventas, cantidades mínimas y máximas), factura repuestos y servicios, registra el número de horas facturadas por los trabajadores y permite usar toda esa información de manejo estadística para facilitar la toma de decisiones gerenciales.

Se logró un software flexible, económico y de fácil manejo, de gran ayuda para la gerencia de servicio, con mínimos requerimientos de instalación, definido para su utilización en un concesionario automotriz.

* Proyecto de grado

** Facultad de ingenierías Físico – Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica; Ingeniero Isnardo González.

ABSTRACT

TITLE:

MANAGEMENT SYSTEM FOR THE AFTER-SALES OF COMMERCIAL VEHICLES

AUTHORS: NESTOR ENRIQUE BELTRAN JOYA
JAIME JAVIER VENECIA RODRIGUEZ**

KEY WORDS:

MECHANIC MAINTENANCE, COMMERCIAL VEHICLES, AFTER-SALES MANAGEMENT, INFORMATION SYSTEMS

The management of the after-sales service in a car dealership deals with a great amount of information and paperwork. A software named SPOCDIESEL was created based on the study of the daily situations and needs of a car dealership.

The Management System of the After-Sales of Commercial Vehicles run with Diesel "SPOCDIESEL", for its spanish initials, is a solution to the management of the maintenance of public service vehicles (light, medium or heavy service) in a car dealership. It will be also a good tool for medium size businesses that own their own car fleet. This kind of businesses has no control of the maintenance service. The software allows the creation of: vehicle type, maintenance plans and maintenance tasks, works time clients, employees, parts, and suppliers.

SPOCDIESEL generates work orders, creates the history of each vehicle, controls the parts inventory (purchases and sales, maximum and minimum quantities), makes invoices for parts and services and keeps track of the amount of hours that each worker bills. SPOCDIESEL also provides the statistical analysis of all the information in order to take management decisions.

SPOCDIESEL is a low cost software, user friendly and flexible, that will help in great deal with the management of services. SPOCDIESEL will need minimum installation requirements. This Software was created to be used in a car dealer ship.

* Graduation Project

**Faculty of Physical – Mechanical Engineering; School of Mechanical Engineering;
Mechanical Engineer Isnardo González.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de grado desarrolla un software para la administración del mantenimiento a partir del estudio del departamento de posventa de un concesionario automotriz, para ser una gran herramienta técnica y gerencial.

A través de los cinco capítulos que contiene éste trabajo de grado, se hace un recorrido para conocer inicialmente a la empresa en la cual se desarrolló y a los vehículos por ser los equipos a mantener; se parte de los conceptos básicos del mantenimiento y su aplicación particular. Posteriormente se presentan las conformaciones de los sistemas de información, generales y del mantenimiento, que dan el punto de partida del diseño y desarrollo del “Sistema para la administración de la posventa de vehículos comerciales diesel” SPOCDIESEL.

El software, enfocado a transporte pesado, maneja en su base de datos la información de clientes, empleados, vehículos, operaciones de mantenimiento definidas por el fabricante, proveedores y repuestos y genera todos los documentos necesarios para soportar la operación diaria en la cual se generan un alto número de órdenes de trabajo teniendo en cuenta que el transportador recorre en su máquina rodante un alto kilometraje diario; mientras en un automóvil familiar se recorren en promedio 20.000 kilómetros en 365 días, un tractocamión recorre esta distancia en 80 días, una buseta en 60 y un bus en 45 días.

SPOCDIESEL acerca la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander al sector de comercialización automotriz de la región.

1. ORGANIZACIÓN DE LA POSVENTA EN UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ

1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ

El concesionario seleccionado para la elaboración del presente proyecto fue Motoreste S.A. debido a su importancia en la ciudad de Bucaramanga y en el oriente colombiano, así como por la colaboración ofrecida en el suministro de la información.

Motoreste S.A. es el concesionario automotriz exclusivo de Sofasa para el oriente nacional existente en la ciudad hace 36 años; actualmente es también concesionario de Daimler-Chrysler Colombia (Motoreste Motors S.A.) y de FIAT (Motoreste Cars S.A.) por lo cual a su mercado natural de camperos y camionetas se ha agregado el segmento de automóviles pequeños y otro de vehículos comerciales, vendiendo buses, busetas, camiones ligeros y tractocamiones. Una amplia gama que exige fortaleza en el departamento de posventa que debe estar enfocado hacia el cliente.

1.1.1 Reseña histórica. La sociedad comercial Amaya Serrano Ltda. Formada por los esposos ALFONSO AMAYA ORTEGA Y OLIVA SERRANO DE AMAYA fue constituida en el año 1969. A ésta sociedad ingresan posteriormente en virtud de donación los hijos Alfonso, Edgar, Diana Margarita, Martha Luz y José Francisco.

La sociedad Amaya Serrano Ltda fue socia de Sanautos (Compañía Santandereana de Automóviles), distribuidor autorizado de la General Motors Over Seas Distributors y hoy concesionario Renault de Sofasa.

Sofasa, en el año 1979, otorgó la concesión de Renault en el departamento de Santander a la mencionada sociedad, la cual para cumplir con éste objetivo complementó su razón social como Automotores del Este Amaya Serrano, MOTORESTE LTDA, vendiendo en el año de 1980 sus aportes en SANAUTOS LTDA.

Para 1987 se reformó el tipo de sociedad denominándose Automotores del Este Amaya Serrano S.A. (MOTORESTE S.A.)

Más adelante, en el año de 1992 según convenio con Sofasa S.A. se cambió la distribución de Renault por Toyota, siendo a partir de este año, mediante un contrato que se ha renovado cada año Motoreste S.A. el único concesionario Toyota autorizado en la ciudad de Bucaramanga y a partir de 1997 un concesionario para los departamentos de César, Guajira y el Sur de Bolivar de la sociedad de fabricación de automotores Sofasa S.A. que incluye además de la venta de vehículos Toyota, el servicio de reparación de vehículos y suministro de repuestos para los mismos, uno de cuyos modelos se ilustra en la figura 1. Desde el año 1997 Motoreste S.A. está conformada por tres personas jurídicas y cuatro personas naturales.

Figura 1. Nuevo modelo de Toyota Hilux 2006. Motoreste S.A



La empresa siguió creciendo y estableció en el año 2001 MOTORESTE MOTORS S.A. la cual distribuye vehículos de la marca Mercedes-Benz y Freightliner y en el año 2002 conforma MOTORESTE CARS S.A. de la casa matriz Autogermana distribuidores de la marca Fiat, a las cuales también se le presta el servicio de posventa compartiendo las mismas instalaciones. Ver figuras 2 y 3.

Figura 2. Vehículos Fiat Palio ELX. MOTORESTE CARS S.A.



Figura 3. Vehículos comerciales Mercedes-Benz y Freightliner. MOTORESTE MOTORS S.A.



1.1.2 Misión posventa. El Departamento de servicio de Motoreste S.A. se creó con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes propietarios de vehículos de las marcas en concesión y otras, en el campo del

mantenimiento , reparación y suministro de repuestos automotriz, ofreciendo servicio de excelencia apoyado en los avances tecnológicos, colocando a disposición del cliente toda la experiencia, capacitación, infraestructura y talento humano del personal administrativo y técnico, logrando los más altos estándares de calidad y así obtener la satisfacción del cliente.

1.1.3 Visión posventa. “En el año 2006 se liderara en el campo automotor a través de los esfuerzos dirigidos a la satisfacción de las necesidades del cliente, mediante el mantenimiento, reparación y suministro de repuestos, apoyados en las últimas tecnologías de equipamiento y mano de obra calificada, lo cual garantiza la calidad y buen desempeño de las operaciones, respaldados por todo el talento en el servicio”.

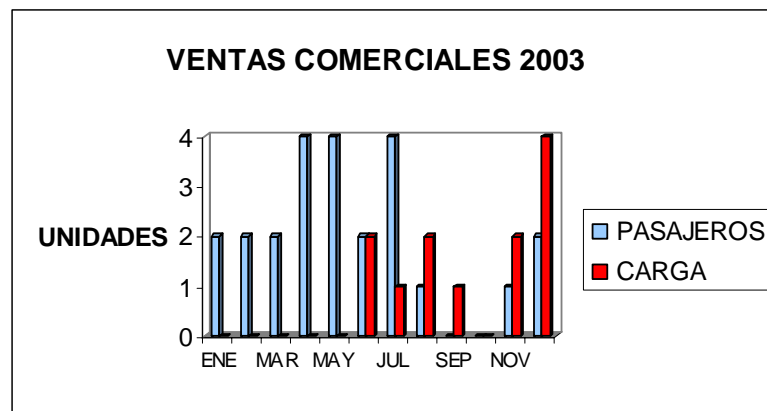
1.2 EL PROBLEMA DEL MANTENIMIENTO EN UN CONCESIONARIO AUTOMOTRIZ

Motoreste Motors S.A. es el concesionario de Mercedes-Benz Colombia en Bucaramanga y su mercado principal está en el segmento de vehículos comerciales, vendiendo buses, busetas, camiones ligeros y tractocamiones (ver figura 4.), una amplia gama que exige fortaleza en el departamento de posventa que debe estar enfocado hacia el cliente. Sin embargo, actualmente se tienen muchas dificultades debido a que no hay forma de llevar un registro ordenado de las operaciones de mantenimiento que se realizan sobre cada uno de los vehículos que acude al concesionario, generando confusión entre los clientes y dificultades al auditar los mantenimientos realizados en un período de tiempo cuando se va a otorgar una garantía lo cual se ha convertido en quejas y reclamos por parte de los propietarios de los vehículos. Las estadísticas de venta de vehículos comerciales se pueden ver en las figura 5 y 6.

Figura 4. Fotos del concesionario; área de servicio.

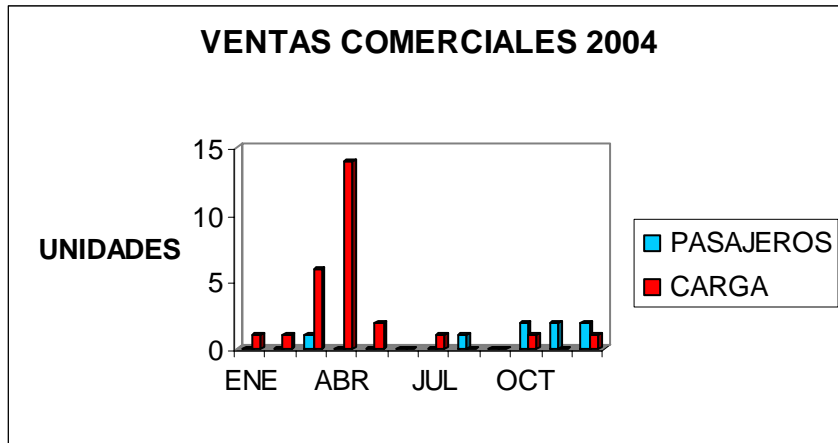


Figura 5. Ventas de vehículos comerciales en el año 2003.



Fuente: Gerencia comercial de Motoreste.

Figura 6. Ventas de vehículos comerciales en el 2004.



Fuente: Gerencia comercial de Motoreste.

Actualmente el mantenimiento implica la gestión ante el importador y éste ante la fábrica del cambio de piezas por garantía siempre que se cumpla con los requisitos, lo cual exige presentar la hoja de vida del vehículo desde el momento de la entrega y hasta la última revisión, teniéndose que recurrir a la memoria pues sólo es posible consultar con el sistema actual la información de la factura –valor de mano de obra y repuestos- pero no las revisiones ni observaciones a determinados kilometrajes de uso.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La necesidad de mejorar el departamento posventa del concesionario ha generado el imperativo de desarrollar un software de mantenimiento automotriz para toda la línea de vehículos comerciales Mercedes-Benz y Freightliner –ensamblador de vehículos pesados que hace parte del grupo Daimler-Chrysler, con plantas en México y EE.UU.-, que organice y registre todas las operaciones llevadas a cabo sobre el automotor, observaciones y recomendaciones y programe su próxima revisión de tal forma que el cliente

sienta que Motoreste Motors está cuidando su patrimonio manteniendo en óptimo estado de productividad su máquina.

Mejorar el departamento de servicio posventa es un escalón para alcanzar la meta consignada en la visión del concesionario buscando el mejoramiento continuo de sus operaciones de acuerdo a las exigencias internas y de sus clientes. Mejorar la posventa es disminuir la cantidad de horas de trabajo dadas por cesión –es decir, no facturadas- por errores de procedimiento y también disminuir la tasa de retornos a través de la eficacia lo cual se traduce inmediatamente en satisfacción y sensibilización del cliente y en aumento de rentabilidad para el concesionario.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general. Contribuir al fortalecimiento del departamento posventa de la empresa Motoreste Motors S.A. mediante la creación de un software de mantenimiento automotriz.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Elaborar un software que permita administrar el mantenimiento de cada uno de los vehículos comerciales Mercedes-Benz y Freightliner que acuden al concesionario.

- ✓ Crear un sistema flexible, de fácil manejo y con un ambiente agradable que lleve la hoja de vida de cada vehículo, incluyendo descripción de sus componentes y operaciones llevadas a cabo en cada uno de los ingresos al taller.

- ✓ Desarrollar un sistema que genere las ordenes de trabajo y especifique la clase de mantenimiento a realizar según el motivo del ingreso del vehículo al taller, correctivo, preventivo o predictivo y los registre en el archivo de cada vehículo.

- ✓ Permitir que el software ayude en la toma de decisiones administrativas al mostrar información confiable mediante indicadores de mantenimiento.

- ✓ Controlar el inventario del almacén de repuestos.

- ✓ Crear un modulo que presente la información de forma estadística por ejemplo horas facturadas e índice de retornos del taller en un período de tiempo.

- ✓ Elaborar el manual de operaciones del software que sea de fácil comprensión, mostrando mediante ilustraciones el ambiente gráfico.

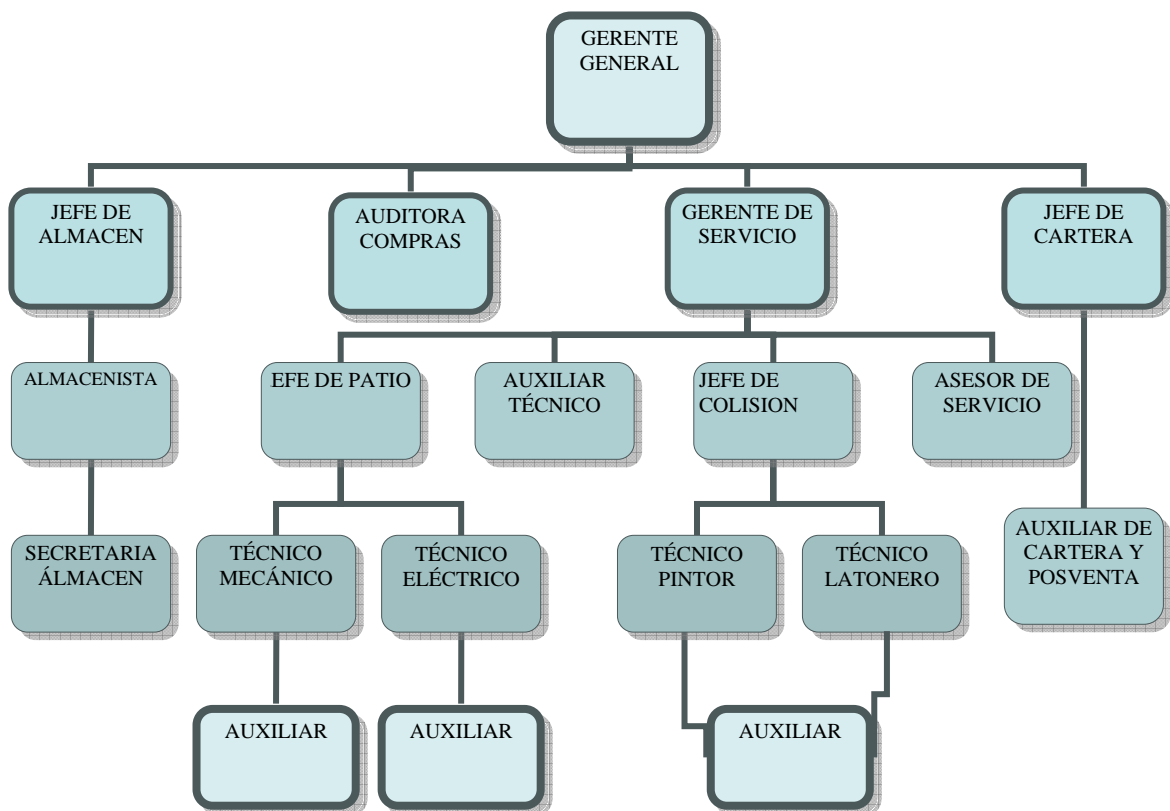
1.5 POSVENTA DEL CONCESIONARIO

Como se ve en el organigrama (figura 7) el departamento de servicio está bajo la línea directa de la Gerencia General y a la cabeza está el Gerente de Servicio quien tiene a su mando a los jefes de patio y de colisión, al auxiliar de servicio y al asesor de servicio que cumple la función de recepción de taller. Esto se aplica para las tres marcas que se manejan actualmente, sin embargo, cada empresa cuenta con técnicos diferentes; para el caso de Motoreste Motors S.A. el servicio los prestan dos Técnicos Mecánicos y un Técnico Eléctrico. A continuación se Definen las funciones de algunos de los integrantes del departamento posventa.

1.5.1 Recepción. Realizar una recepción completa de los vehículos, teniendo en cuenta la disponibilidad del taller y de los recursos para la entrega de los vehículos en óptimo estado. También cotizar costo y tiempo de reparaciones con mayor precisión, que se adapte al taller y al cliente para mayor satisfacción.

1.5.2 Mecánica. Realizar la reparación de los vehículos eficazmente dentro de los plazos y parámetros establecidos en la orden de trabajo para minimizar los reprocesos mediante los procedimientos requeridos por el fabricante según sus capacitaciones.

Figura 7. Organigrama de posventa de Motoreste S.A.



Fuente: Manual de Calidad MT-MC.

1.5.3 Colisión. Lograr un óptimo flujo de trabajo, contando con personal que cumpla los requerimientos del perfil, utilizando productos de lámina y pintura de la más alta calidad, buscando disminuir el nivel de reprocesos, aumentando productividad y suministrando producto de alta calidad.

1.5.4 Almacén de repuestos. Mejorar continuamente el despacho de repuestos (ver figura 8), atendiendo pertinentemente la solicitud de productos del taller y/o de los clientes mostrador, manteniendo un nivel de inventario en stock básico de alta rotación, para mayor satisfacción del cliente interno y externo. El almacén de repuestos es único, por lo tanto maneja tres inventarios para cada una de las concesiones, es decir, maneja el inventario de repuestos de las tres razones sociales de la empresa.

Figura 8. Repuestos varios.



Fuente: Material publicitario.

1.5.5 Facturación. Cumplir con los requisitos del puesto, facturando de la forma adecuada teniendo en cuenta las exigencias de las empresas en

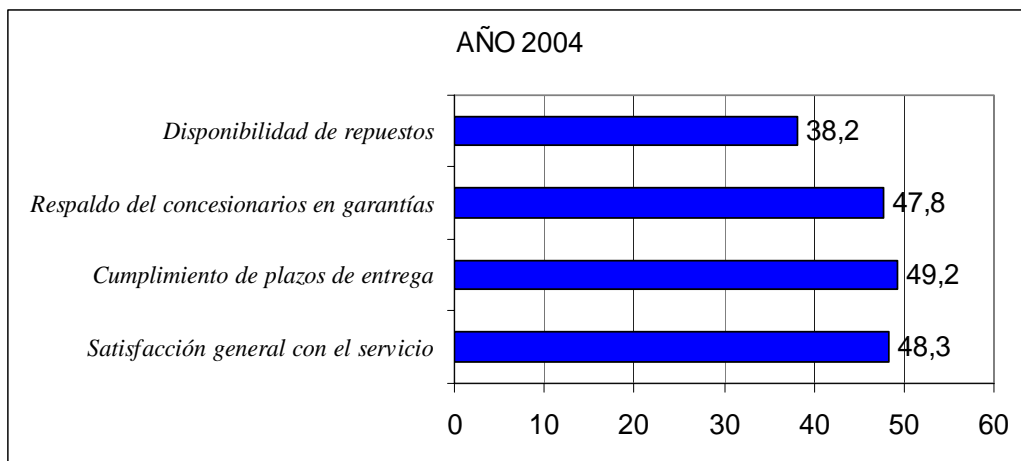
concesión y de los clientes para total satisfacción de las empresas y de éstos, cumpliendo las responsabilidades de manera eficiente.

El departamento de Posventa facturó durante el año 2004 un promedio mensual de \$35'000.000 en mano de obra y \$68'000.000 en repuestos

El departamento de servicio es evaluado bimensualmente a través de una empresa consultora a través de consulta telefónica con los clientes para con ello detectar las fallas comunes y corregirlas -Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)-. Los resultados no han sido los mejores.

El servicio posventa para vehículos comerciales resulta ser deficiente para los clientes. La mediana satisfacción general con el servicio posventa (48.3), el poco cumplimiento de los plazos establecidos para la entrega del vehículo (49.2) y la disponibilidad de repuestos para la atención de los servicios en el taller (38.2) muestran la necesidad de herramientas de organización para el concesionario, ver figura 9.

Figura 9. Indicadores de servicio posventa.



Fuente: Customer care, Daimler Chrysler.

1.6 TIPOS DE VEHÍCULOS

Claramente se pueden dividir en dos grandes grupos los tipos de vehículos que conforman la gama de comerciales de Daimler-Chrysler: transporte de carga y de pasajeros dentro de los cuales existen diferentes líneas que enseguida se describen brevemente. En la tabla 1 se relacionan los tipos de vehículos que pueden hacer mantenimiento en el concesionario y su línea motriz.

Tabla 1. Línea motriz de los vehículos.

TIPO VEHICULO \ CAPACIDAD	MOTOR	TRANSMISION	EJE MOTRIZ
PASAJEROS			
Sprinter 313CDI 14 a 16 pasajeros	OM611LA	MB G 32-5/5,05	MB HL 0/15C-2,2
Sprinter 413CDI 16 a 19 pasajeros	OM611LA	MB G 32-5/5,05	MB HL 0/01 C-3,2
LO-915 21 a 34 pasajeros	OM904LA	Eaton FS4205A(660)	MB HL2/45 DC-5,9
OF1721 35 a 100 pasajeros	OM366LA	ZF	MB HL
OH1636L 28 a 40 pasajeros	OM447LA	ZF S 6-1550/6,98	MB HH 4/07 DL-10
CARGA			
Sprinter 413CDI CAB 2 Ton	OM611LA	MB G 32-5/5,05	MB HL 0/01 C-3,2
LTC915 5 Ton	OM904LA	Eaton FSO4405	MB HL 2_/48 DC 6,2
1720 10 Ton	OM366LA	ZF S 5-689/7,43	MB HL 5/60 DZ-10

TIPO VEHICULO \ CAPACIDAD	MOTOR	TRANSMISION	EJE MOTRIZ
M2 106 4*2 10 Ton	MBE906	Eaton-Fuller RT-6305LL	Meritor RT-23-240 P
M2 106 4*2 TRACTO 20 Ton	MBE906	Eaton-Fuller RT-8908LL	Meritor RT-23-186 P
M2 106 6+4 18 Ton	MBE906	Eaton-Fuller RT-8908LL	Meritor (2) RT-46-160P
M2 112 6*4 35 Ton	MBE4000	Eaton-Fuller RTLO-16918B	Meritor (2) RT-46-160P
CL120 35 Ton	DDC60	Eaton-Fuller RTLO-14918B	Meritor (2) RT-46-160P

Fuente. MOTORESTE MOTORS S.A.

La referencia de los vehículos permite conocer de manera casi transparente la información básica del producto (aplicación de carga ó pasajeros, potencia y peso bruto vehicular). En ocasiones se encuentran referencias con letras adicionales como en los ejemplos que se muestran.

◆ **Ejemplo 1: LO915/42**

L

O: Ómnibus

9: Peso bruto vehicular aproximado (8,45Ton)

15: x10= Potencia máxima aproximada (152CV).

◆ **Ejemplo 2: OH1636L**

O: Ómnibus

H: Motor trasero. (F sería motor delantero)

16: 16 ton. PBV

36: 360 HP

L: Suspensión neumática

1.6.1 Vehículos de pasajeros. Como se observa en la tabla 1, Mercedes-Benz tiene en el país vehículos para transportar de 14 pasajeros en adelante y hasta 38 para servicio intermunicipal; para servicio urbano la capacidad aumenta teniendo en cuenta el diseño especial en los vehículos de transporte masivo en los cuales la mayoría de persona viajan de pie. Iniciamos en orden ascendente de capacidad.

◆ *Sprinter 313CDI y 413CDI.* Es una línea de busetas compactas para transportar entre 14 y 19 personas. Su fabricación se lleva a cabo únicamente en dos plantas a nivel mundial: la de Stuttgart en Alemania y la de Buenos Aires en Argentina la cual ensambla para toda América Latina; exceptuando el motor, que es fabricado en Brasil, el CKD (Completely Knocked Down), ó sea el material de ensamblaje, proviene de Alemania. Es novedoso el sistema de inyección Common Rail Direct Injection (C.D.I.) caracterizado por el bajo nivel de ruido y de emisiones ambientales y por su rapidez es el producto “estrella” de Mercedes-Benz a nivel mundial. Colombia cuenta con más de 2.500 unidades recorriendo el país, ver figura 10.

Existen dos referencias: la Sprinter 313CDI (figura 10) y 413CDI, diferenciadas por su eje trasero el cual es de rueda sencilla en la primera y de doble llanta en la segunda, por lo cual su distancia entre ejes y longitud total han sido también modificadas, sin embargo, su motor y transmisión no varían.

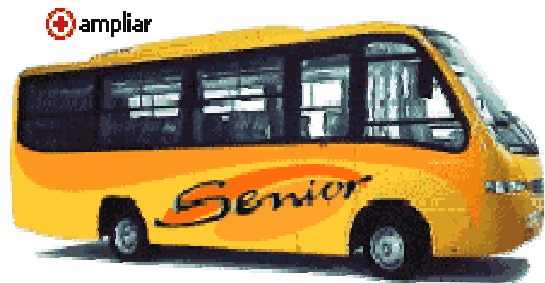
Chasis LO915. Es un chasis de ensamblado en la planta de Monoblock, Cartagena, con un CKD proveniente de Brasil. Su motor de la familia 900 es

gerenciado por un módulo electrónico, con una presión de inyección mayor, a través del nuevo sistema Bosch unidades bomba-tubería-inyector. Se usa para servicio urbano e intermunicipal según el tipo de carrocería que le sea montada. Aproximadamente pesa unos 6000 kg una vez carrozado y viene montado sobre rines de 17.5" de diámetro, ver figura 11.

Figura 10. Sprinter 313CDI

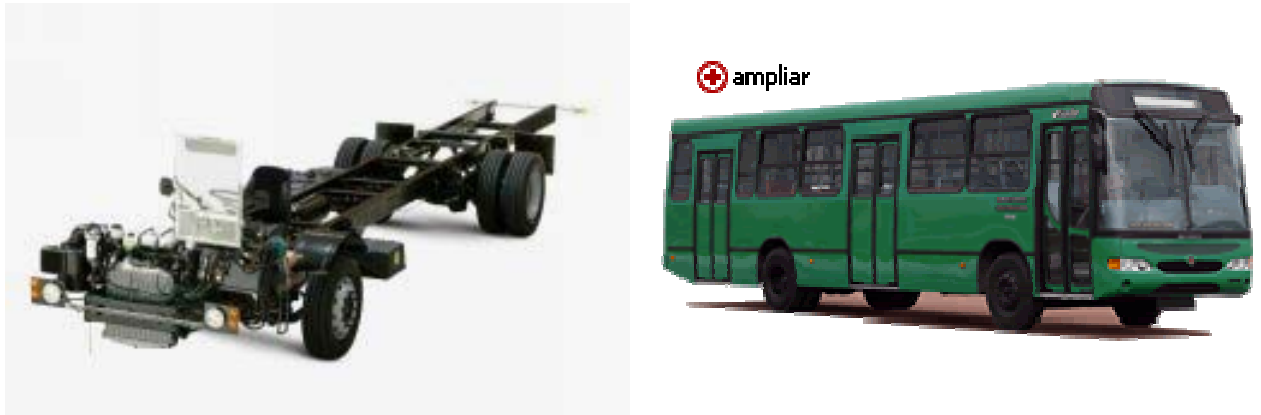


Figura 11. Vehículo para transporte de pasajeros, L0915 (izq. Chasis, der. Busetón intermunicipal).



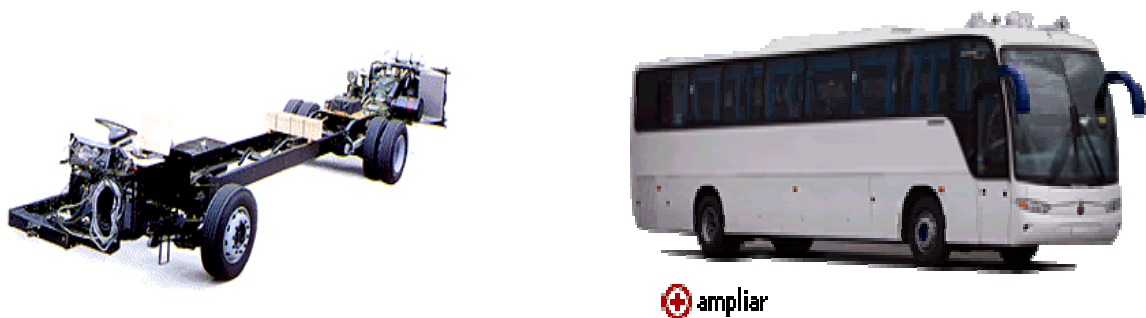
- ◆ *Chasis OF1721*. Este chasis se fabrica para cubrir la necesidad de transporte masivo en el país; su CKD proviene de Brasil con un motor de inyección mecánica (OM366LA). De muy buena longitud carrozable y con motor delantero es uno de los alimentadores (verdes) del la empresa Transmilenio de Bogotá, ver figura 12.

Figura 12. Chasis OF1721. (Izq. Chasi, der. Bus verde transmilenio).



◆ *Chasis OH1636L*. Es un chasis de grandes dimensiones ensamblado en la planta de Monoblock por lo cual registra piezas de integración nacional; se destaca su suspensión neumática y su motor de ubicación trasera por ello su aplicación es 100% interurbana gracias a su confort y seguridad. Rueda sobre unos rines de 22.5" de diámetro. Carrozado y teniendo en cuenta el peso de un baño y del aire acondicionado promedia las 12 toneladas, ver figura 13.

Figura 13. Vehículo para transporte de pasajeros, OH1636L (izq. Chasi, der. Bus intermunicipal)



1.6.2 Vehículos de carga. El segmento de vehículos comerciales se complementa con la adquisición por parte de Daimler-Chrysler de Freightliner, la mayor vendedora de camiones de E.E.U.U., y de la cual se comercializan en el país algunos de sus vehículos. Se presentan en seguida de menor a mayor capacidad de toneladas de carga.

◆ *SPRINTER 413CDI CHASIS.* Es un chasis de ensamble Argentino, con buena longitud carrozable, para transportar bajo peso. Su línea motriz es igual a la del vehículo carrozado para pasajeros, pero al chasis le han montado una cabina sencilla para un conductor y 2 acompañantes; su longitud carrozable es en promedio de 4500mm, ver figura 14.

Figura 14. Sprinter 413CDI Chasis cabinado.



◆ **LTC-915.** Es un camión ligero por sus siglas “Light Truck Concept” y especial para reparto urbano de mercancías. Su fabricación es 100% Brasileira y se destaca su motor de la serie 900 de muy bajas emisiones y de excelente rendimiento de combustible. Por su mayor peso su sistema de frenos es actuado por aire y además dispone de frenado de motor “Top Brake” el cual actúa a la culata y al ahogo. 5500 mm es la longitud promedio de su carrocería, ver figura 15.

Figura 15. Chasis LTC915.



◆ 1720. Es un chasis robusto típico Europeo con ensamble Brasilerio. Su cabina es avanzada. Es ensamblado en Brasil y mundialmente ha sido reemplazado por la serie Atego, que aún no ha llegado al país. Está saliendo de serie, pues desde que llegaron las primeras unidades al país (1994) sus modificaciones han sido muy pocas así como su aceptación, ver figura 16.

Figura 16. Chasis 1720.



◆ M2 106 4*2. La gama de Freightliner abre con el Business Class M2 el cual haciendo pequeñas modificaciones se aplica a varios segmentos. El M2 106 4*2 existe como chasis para camión largo, camión corto y volqueta y su ensamble Mexicano con CKD americano y canadiense es novedad en el mercado. Su desarrollo de la nueva cabina ha logrado reducir el peso propio para aumentar la capacidad de carga útil además de la cabina usa aluminio

depósitos de combustible y de aceite. Es equivalente en capacidad al 1720 pero su cabina es más amplia y lujosa típica americana, ver figura 17.

El motor MB900 arrastra las 16ton de peso bruto vehicular sumando su carrocería de aproximadamente 7m y la carga que allí se aloje.

♦ *M2 106 4*2 TRACTO.* Teniendo en cuenta las nuevas necesidades del transporte en Colombia se homologó un tractocamión sencillo (no de tándem) para “enganchar” trailer comerciales de doce metros de longitud con 2 ejes en el cual se transportar menos de 20 toneladas. Son usados masivamente movilizandoo contenedores desde y hacia los puertos marítimos, ver figura 18.

Figura 17. Freightliner M2 106 4*2

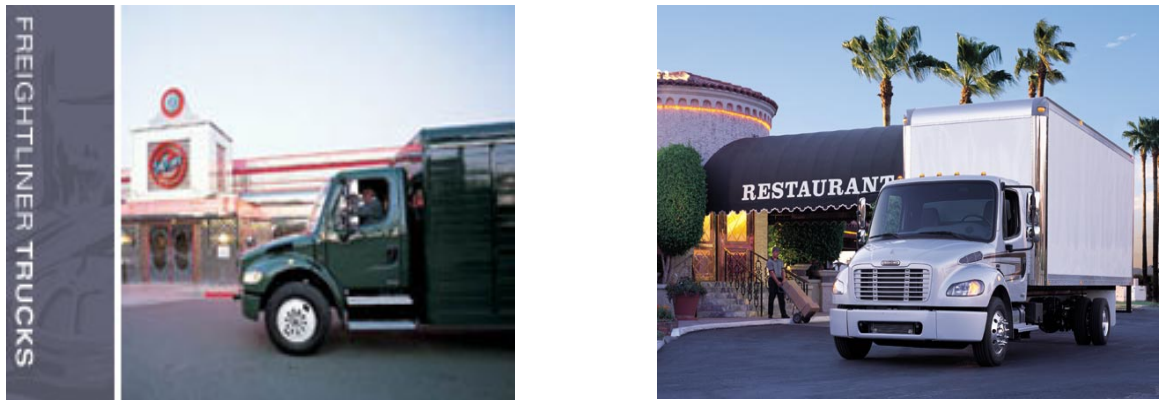


Figura 18. Freightliner M2 106 4*2 Tractocamión.



♦ *M2 106 6*4*. Al igual que los vehículos 4*2 se comercializan para dobletrque corto, largo y volqueta movidos por un potente motor y con mayor robustez que los anteriores. Como volquetas son usados en el exigente trabajo de la minería a cielo abierto transportando 15 metros cúbicos de roca. En las carreteras aplican para transporte de líquidos como la leche o los combustibles y también como furgones refrigerados de siete metros y medio de longitud. Todo esto muestra la versatilidad de la serie M2, ver figura 19.

Figura 19. Freightliner M2 106 6*4.



♦ *M2 112 6*4*. Es un tractocamión equipado con un motor MBE4000 fabricado en la planta de Detroit Diesel de Canadá cuya novedad es el sistema de frenos “Turbo Brake” el cual proporciona una potencia de frenado de 538BHP.

Su sistema eléctrico y electrónico Multiplex permite integrar 9 computadoras a través de buses de campo.

Los tractocamiones de 3 ejes con trailer de igual número los tipifica el Ministerio de Transporte como C 3 S 3 y le da un peso bruto vehicular de 52

toneladas, por los cual estos pueden transportar aproximadamente 35 toneladas, ver figura 20. .

Figura 20. Freightliner M2 112 6*4



◆ *CL-120*. El Columbia CL-120 ha sido bautizado “El tractocamión del siglo XXI” por haber sido configurado teniendo en cuenta la experiencia de los transportadores colombianos; su motor DDC es conocido por su bajo consumo específico de combustible, su bajo nivel de ruido y de emisiones ambientales.

Tiene igual clasificación que el tractocamión anterior en cuanto a capacidad se refiere; su cabina es más larga y con más instrumentos de control como el Detroit Diesel Prodriver que registra por etapas si se quiere el consumo total y promedio de combustible, la velocidad máxima y promedio, el número de frenadas bruscas, etc.

La suspensión trasera de estos tractocamiones es neumática con 46000 libras de capacidad, ver figura 21.

Figura 21. Freightliner CL-120 6*4.



1.7 LÍNEA MOTRIZ DE LOS VEHÍCULOS

La línea motriz de los vehículos está conformada por el motor, la transmisión (comúnmente llamada caja de velocidades) y el eje motriz (trasero). sus referencias son las siguientes.

1.7.1 Motores. Como se observa en la tabla 1 de la página 14, existen vehículos de carga y de pasajeros que usan el mismo tipo de motor por lo tanto ésta sección no se centra en el vehículo sino en el motor porque se requiere, para administrar el mantenimiento de un concesionario, una información más profunda de ellos.

Son básicamente 7 series de motores. Para continuar conociendo la nomenclatura de Mercedes-Benz se debe saber que el prefijo “OM” es para todos los motores fabricados por Mercedes-Benz y el sufijo “LA” indica que el motor tiene turboalimentador y posenfriador (llamado también intercooler). El

número corresponde a la familia del motor y en la mayoría aplica que el último número corresponde al número de pistones.

Tabla 2. Motor OM366LA

OM-366LA	
Potencia máxima	211CV @ 2600 RPM
Torque máximo	67 kgf.m. @ 1400 RPM
Número de cilindros y disposición	6 verticales
Desplazamiento	5.958 c.c.
Aspiración	Turbocooler
Sistema de inyección	Directa
Freno de motor	Ahogo al escape.

Tabla 3. Motor OM447LA.


OM-447LA		
	Potencia máxima SAE	360 HP @ 1900 RPM
	Torque máximo	168 kgf.m. @ 1100-1500 RPM
	Número de cilindros	6 verticales
	Desplazamiento	11.967 c.c.
	Aspiración	Turbo + Aftercooler
	Sistema de inyección	Directa
	Freno de motor	Top Brake

Tabla 4. Motor OM611LA.


OM-611LA		
	Potencia máxima	120CV @ 3800 RPM
	Torque máximo	31 kgf.m. @ 1600-2400 RPM
	Número de cilindros	4 verticales
	Desplazamiento	2.150 c.c.
	Aspiración	Turbo + Aftercooler
	Sistema de inyección	Common Rail Direct Injection
	Freno de motor	Ninguno

Tabla 5. Motor OM904LA. Estacionario.


OM-904LA		
	Potencia máxima	152CV @ 2300 RPM
	Torque máximo	59 kgf.m. @ 1200-1500 RPM
	Número de cilindros	4 verticales
	Desplazamiento	4.249 c.c.
	Aspiración	Turbo + Aftercooler
	Sistema de inyección	Directa con control electrónico
	Freno de motor	Top Brake

Tabla 6. Motor OM906LA.


MBE-900		
	Potencia máxima SAE	210 a 280HP @ 2300 RPM
	Torque máximo	83,6 a 110 kgf.m. @ 1200 RPM
	Número de cilindros	6 verticales
	Desplazamiento	6.370 c.c.
	Aspiración	Turbo + Aftercooler
	Sistema de inyección	Directa con control electrónico
	Freno de motor	Top Brake

Tabla 7. Motor MBE4000.



MBE4000		
	Potencia máxima SAE	435HP @ 1900 RPM
	Torque máximo	214,3 kgf.m. @ 1100 RPM
	Número de cilindros	6 verticales
	Desplazamiento	12.800 c.c.
	Aspiración	Turbocooler
	Sistema de inyección	Directa con control electronic
	Freno de motor	Turbo brake

Tabla 8. Motor Detroit Diesel Canadá DDC S-60

DDC 60		
	Potencia máxima SAE	430HP @ 2100 RPM
	Torque máximo	1450 lb.ft. @ 1200 RPM
	Número de cilindros	6 verticales
	Desplazamiento	12.700 c.c.
	Aspiración	Turbocooler
	Sistema de inyección	Directa con control electronic
	Freno de motor	Jacobs

Como se observa son diferentes familias de motores, todos diesel, fabricados en diferentes plantas del mundo. Motores de alta tecnología con bajas emisiones ambientales con potencias que van de 130 HP a 430 HP que también están siendo aplicados mundialmente como motores estacionarios.

1.7.2 Transmisiones. Actualmente se ensamblan los vehículos con transmisiones de marcas diferentes a Mercedes-Benz, normalmente de

fabricantes americanos como Eaton-Fuller, o europeos con planta en Brasil como ZF, sin embargo, Mercedes-Benz ha desarrollado transmisiones de 18 velocidades para ser usadas en tractocamiones en pocos años. Son el futuro de las transmisiones a nivel mundial (ver figura 22).

Figura 22. a Engranajes de cajas de velocidades, b Transmisión RTLO16918B.



a



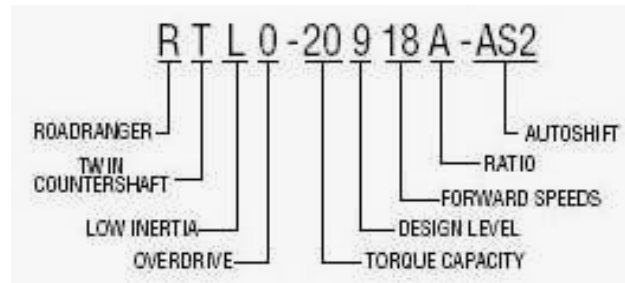
b

Fuente: www.roadranger.com

La selección de la caja de velocidades se hace revisando la capacidad de torque a transmitir y las relaciones de velocidades para en conjunto con el eje trasero motriz otorgar una buena capacidad de ascenso con una velocidad máxima en terreno plano de 100 a 120 km/h.

Se observa a continuación la nomenclatura de EATON-FULLER, mayor vendedor de transmisiones en Colombia, ver figura 23.

Figura 23. Nomenclatura empleada por EATON-FULLER para transmisiones



1.7.3 Eje trasero motriz. Exceptuando los Freightliner Trucks que se ensamblan actualmente para Colombia con ejes Meritor, los vehículos comerciales de Mercedes-Benz utilizan ejes de la propia marca. Se observa en seguida sus significados.

- V: Delantero
- H: Trasero
- L: Suspensión resorte longitudinal
- H: Suspensión neumática
- DC: Capacidad de carga
- 0,0: Toneladas

◆ Ejemplo: MB HL 2/48 DC-6,2: 6,2 Ton de capacidad, eje trasero con suspensión de resorte longitudinal.

Ya se conoció los significados de las referencias más importantes de motores, transmisiones y eje motriz. Ahora se aprecia la información registrada en el Número de Identificación del Vehículo (VIN), equivalente a la cédula de ciudadanía de una persona. Cuando el fabricante consulta con el

VIN sabe cuáles son las referencias de la totalidad de partes del vehículo. Se observa.

VIN 9BM382111 4B 375299

9: Area geográfica (América del Sur)

B: País (Brasil)

M: Fabricante (Mercedes-Benz)

382111: Código de construcción

4: Año de fabricación (2004)

B: Fabricas Mercedes-Benz en el país

A: Juiz de Fora

B: San Bernardo do Campo

C: Campinas

375299: Número de serie progresivo.

En el SPOCDIESEL, para hacer consultas acerca de un vehículo se ingresará a través de número de placa o a través del VIN, sin embargo para el fabricante, sólo interesa como ya se dijo Número de Identificación.

1.8 PLANES DE MANTENIMIENTO

La vida útil y el buen desempeño de un vehículo depende de varios factores como tipo y calidad del combustible, estilos de manejo, uso de repuestos originales y del seguimiento de los planes de mantenimiento del fabricante, tema del presente capítulo.

Un plan de mantenimiento es la programación de las revisiones y de los trabajos de mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta el tipo de vehículo y las condiciones de servicio. Daimler-Chrysler tiene para sus vehículos

comerciales tres tipos de tareas principales que son Servicio de lubricación “L”, Revisión de mantenimiento “M” y Servicios complementarios “C”. Antes de consultar un plan de mantenimiento se debe determinar en primer lugar el tipo de servicio o las condiciones en que operará. La mayoría de los vehículos operan en condiciones que corresponden a una de tres categorías:

◆ **Servicio en condiciones difíciles:** es la condición más común. Corresponde a los vehículos que circulan en vías congestionadas con frecuentes paradas y arranques, servicio continuo cargado muy cerca del límite de su peso bruto vehicular o con sobrecarga, trabajo en obras en construcción o en terrenos de difícil acceso, transporte repetitivo y en distancias cortas donde el motor no alcanza la temperatura normal de funcionamiento. También cuando el tráfico es regiones con pendientes pronunciadas.

◆ **Servicio en tráfico cercanías:** vehículos que transiten predominantemente en grandes ciudades y vías con tráfico intenso, lo que implica frecuentes “paradas y arrancadas”.

◆ **Servicio en tráfico de lejanías:** vehículos que transitan en carreteras pavimentadas con promedio elevado de velocidad y pocas paradas intermedias.

El Plan de Mantenimiento para vehículos Mercedes-Benz se consulta a través del SELIT (Servicio de literatura técnica electrónica), en donde se almacenan los procedimientos de remoción e instalación de piezas, desarmado y armado de componentes, pares de apriete de las mismas, fichas de mantenimiento, volúmenes de fluidos y grasas, temparios para las reparaciones, esquemas eléctricos, claves de averías, etc.

Los trabajos para el mantenimiento preventivo y el correctivo están clasificados por grupos de construcción y cada operación tiene su número específico. Una revisión de 5000km, por ejemplo, agrupará unas operaciones como cambio de aceite, engrase, revisión de pares de apriete, inspección de estanqueidad en los sistemas con fluidos, y cada una de esas operaciones (codificadas) tiene asignado un tiempo de trabajo, el cual es dado en fracción de hora, para su facturación.

En el anexo A se tiene un Plan de mantenimiento para una buseta intermunicipal con recorrido promedio de 120.000km anuales. Como sugerencia Daimler-Chrysler resume lo siguiente:

Tabla 9. Categorías de mantenimiento.

<i>Categorías de Mantenimiento</i>	<i>Tipo de revisión</i>	<i>Condiciones Difíciles</i>	<i>Tráfico cercanías</i>	<i>Tráfico Lejanías</i>
1ª revisión	Entre 1000 y 5000 km (20 y 100 horas)			
Servicio de Lubricación	L	7500 km 150 h	15.000 km 300 h	22.500 km 450 h
Revisión de mantenimiento	M	15.000 km 300 h	30.000 km 600 h	45.000 km 900 h
Servicios complementarios	C1	30.000 km 600 h	60.000 km 1.200 h	90.000 km 1.800 h
	C2	60.000 km 1.200 h	120.000 km 2.400 h	180.000 km 3.600 h

2. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO

2.1 DEFINICIONES

Del mantenimiento, según la situación, nadie recuerda que existe (cuando todo va bien), dicen que no existe (cuando algo va mal), se dice que no es necesario (cuando es para gastar) pero cuando realmente no existe, todos concuerdan en que debería existir.

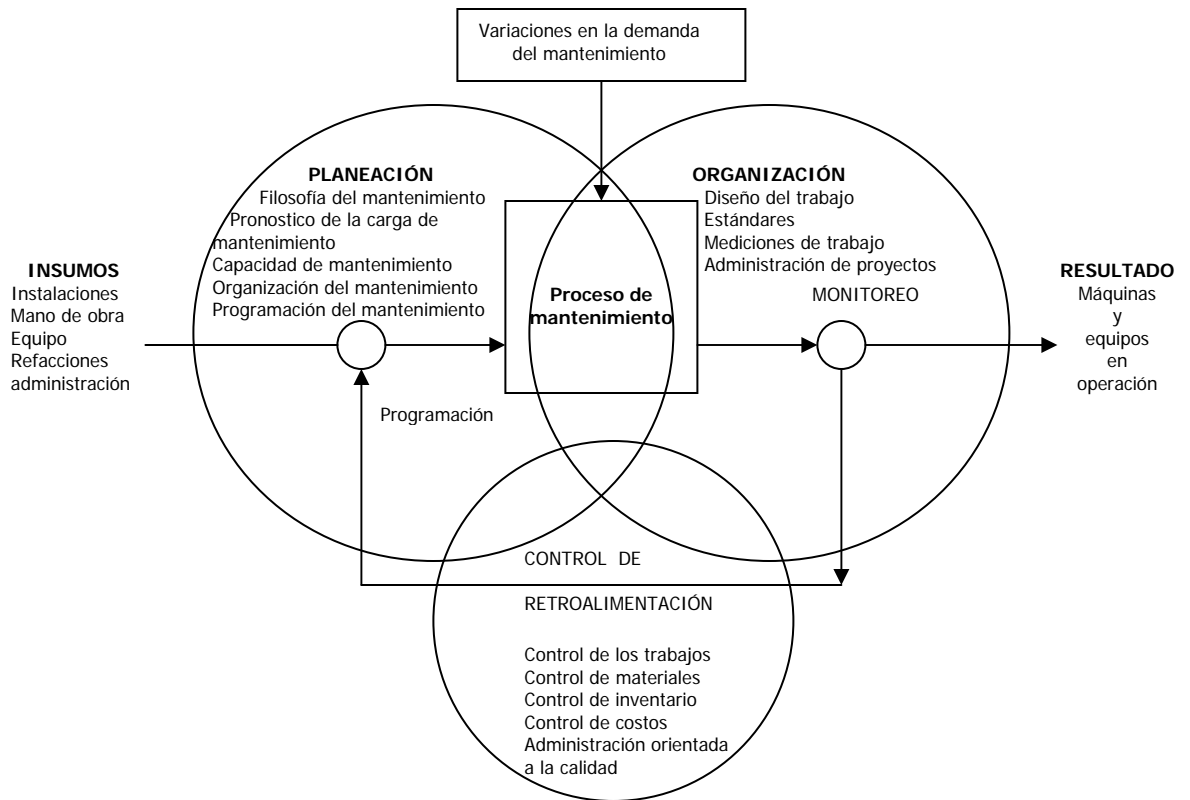
Teóricamente se dice que es “una combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se reestablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas”¹, es decir que en el presente caso, el objetivo del mantenimiento se cumple cuando se tenga en vehículos de servicio público la mayor disponibilidad para trabajar con fiabilidad, seguridad, funcionabilidad, operabilidad y apariencia.

Por otra parte, viéndolo como sistema y no como actividad, un sistema de mantenimiento se define como el conjunto de componentes que trabajan de manera combinada hacia un objetivo común: la confiabilidad.

Un sistema de mantenimiento puede verse como un modelo sencillo de entrada-salida. Las entradas de dicho modelo son mano de obra, administración, herramientas, refacciones, equipo, etc., y la salida es equipo funcionando, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de la planta. Esto permite optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento (Fig. 24).

¹ AVILA ESPINOSA, Rubén. Fundamentos del Mantenimiento: Guías Económicas, Técnicas y Administrativas. México: Limusa, 1995. 178 p.

Figura 24. Sistema típico de mantenimiento.



Fuente. DUFFUAA, Salih O.; RAOUF, A. y CAMPBELL, John Dixon. Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control

2.2 CONCEPTO BÁSICOS

El concepto del mantenimiento está totalmente relacionado con la confiabilidad, es la esencia, pues busca que un equipo funcione continuamente sin paradas indeseadas que sólo conllevan a pérdidas económicas. En una empresa que presta servicio de mantenimiento la administración deberá disponer de los recursos humanos, económicos, físicos y técnicos necesarios para atender las solicitudes de trabajo y cumplir así con su función.

2.2.1 Disponibilidad. Es la relación entre el tiempo en que una máquina (ej. un vehículo) se mantiene en operación o en capacidad de hacerlo en condiciones seguras y el tiempo total del período. Si la disponibilidad de un vehículo en un mes fue del 70% quiere decir que estuvo un 30% del tiempo del mes en mantenimiento. Este término es también aplicable a la capacidad técnico-administrativa de tener en existencia un material (repuesto o insumo) listo para su uso en el lugar y momento oportuno. Como ejemplo la reparación del motor se hizo en tiempo record gracias a la disponibilidad de los repuestos en la bodega.

2.2.2 Fiabilidad. Probabilidad de que un equipo o máquina no falle dentro del tiempo y condiciones de operación prevista.

2.2.3 Mantenibilidad. Es la probabilidad que en un equipo ó máquina se pueda dar el mantenimiento planeado en su diseño, incluyendo material, tiempo y mano de obra. Es alta cuando el mantenimiento requerido por la máquina es mínimo (menor tiempo posible, mínimo de materiales y menor mano de obra).

2.3 LA GERENCIA DE MANTENIMIENTO

Hoy en día gerenciar el mantenimiento es una labor de vital importancia. Se debe entender la labor como un servicio para lograr los resultados proyectados; cada miembro debe entender que es importante y que su labor es fundamental dentro de la organización y para esto los principios de administración y la gerencia siguen siendo los mismos de años atrás: fijación de objetivos, planeamiento, organización y ejecución, dirección y control. Los estudios e investigaciones han dado su herramienta para su adecuada implementación de manera eficiente y con el claro propósito de los resultados esperados.

2.3.1 Fijación de objetivos. Los objetivos son el norte de toda actividad, indican a dónde se quiere llegar y permiten que exista una unidad de interés dentro de los niveles de la organización. Definirlos no es una labor sencilla pero compete a la gerencia basándose en un plan estratégico de su empresa. Para el área de servicios técnicos de Motoreste el objetivo es lograr la fidelización del cliente externo con el concesionario a través del aumento de satisfacción logrando una facturación estable y rentable. Esto se consigue al realizar siempre correctamente los trabajos desde la primera vez, dentro de los tiempos pactados y los precios presupuestados y con procedimientos de servicio establecidos por los fabricantes.

2.3.2 Planeamiento. Es el procedimiento organizado que permite programar el cumplimiento de los objetivos mediante la utilización de los recursos en poder del gerente. El planeamiento debe responder: qué, cómo, cuándo, con qué y para qué hacerlo?. En el concesionario se han definidos unos procesos y subprocesos junto con sus responsables para hacer programación día a día. Son ellos quienes deben coordinar la disponibilidad de los recursos humanos y físicos. Los procesos definidos son: mecánica, colisión recepción, almacén de repuestos, cartera, compras, facturación, capacitación, mejoramiento continuo, control de registros y auditoria interna.

2.3.3 Organización y ejecución. Es donde se lleva a la realidad el proceso de planeación, para lo cual se requiere organizar los grupos de trabajo y operacionalizar el proyecto. Las dificultades que se presenten se superan en la medida en que se vayan integrando los grupos para su realización y se consoliden los procedimientos y la metodología de trabajo, por eso es importante que la planeación sea rigurosa y detallada.

Todos los integrantes de la organización en el servicio posventa son responsable del cumplimiento de los objetivos. Existe el sistema de gestión

de la calidad a cargo del Gerente General, Coordinador de Calidad y Gerente de Servicio. las responsabilidades de cada jefe de proceso quedan claramente definidas y son verificadas a la entrada del proceso siguiente. Por ejemplo, antes de entregarle el vehículo a un cliente, mecánica lo entrega a recepción y éste verifica el estado para luego hacer entrega al cliente.

2.3.4 Dirección. Depende de la gerencia crear los mecanismos adecuados para garantizar durante el desarrollo de todo el proyecto una acertada dirección. Es fundamental la selección de personal y la comunicación para buscar el objetivo común. Por ello con un grupo de sicólogas de una empresa de asesorías se ha definido el perfil que cada cargo requiere y se realizan rigurosos procesos de selección de personal.

Adicional a esto se han conformado unos grupos primarios con personal de distintas áreas para que analicen situaciones que se hayan presentado y hagan recomendaciones a la gerencia.

2.3.5 Control. Es el método que permite comprobar la correlación programado-ejecutado. El control no implica producción pero garantiza que se tenga una visión oportuna del desarrollo de las actividades y así detectar en tiempo real los errores o deficiencias.

Además del proceso de encuesta que hace cada ensamblador o importador desde un call center en Bogotá, el concesionario designa a una persona para llamar a los clientes de taller y practicarles una encuesta con registro estadístico.

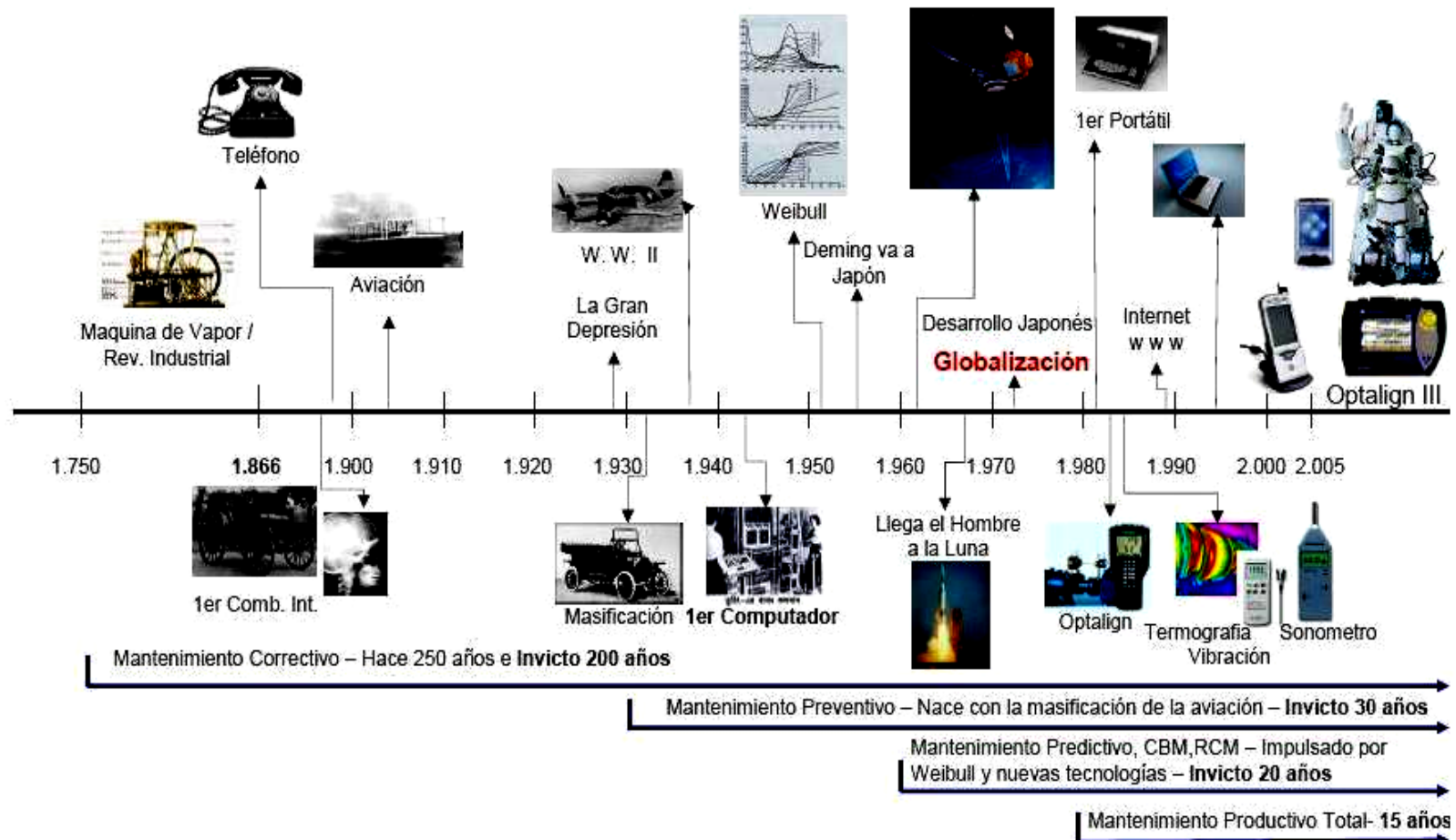
2.4 TIPOS DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento ha evolucionado a lo largo del tiempo de la mano de grandes sucesos de la historia que han ido cambiando la concepción, actitud y necesidades (figura 25). Son tres tipos principales: correctivo, preventivo y predictivo. También se habla hoy día a nivel mundial del mantenimiento proactivo. Su aplicación depende de varias consideraciones, siendo una de ellas los costos.

2.4.1 Mantenimiento correctivo. Es el más antiguo, sólo se realiza cuando el equipo es incapaz de seguir operando por lo cual es el tipo de mantenimiento más generalizado, quizá por ser el que requiere menos conocimientos y organización aparente; no hay elemento de planeación para este tipo de mantenimiento. Se caracteriza por la corrección de las fallas a medida que se presentan, ya sea por síntomas claros y avanzados o por paro del equipo, instalación, etc.

2.4.2 Mantenimiento preventivo. Su característica es evitar que las fallas ocurran, mediante el servicio y reparación o reposición programada, o, en última instancia, es la detección de la falla en su fase inicial y la corrección en el momento oportuno.

Figura 25.. Evolución cronológica del mantenimiento.



Fuente: Word Group (Tendencias en la evolución del mantenimiento)

El plan de mantenimiento preventivo, que nace con la masificación de la aviación, no es más que las hojas descriptivas de las operaciones que deben efectuarse y la periodicidad con que deben realizarse. El problema para desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para un determinado equipo consiste en determinar:

- ✓ Qué debe inspeccionarse.
- ✓ Con qué frecuencia se debe inspeccionar y evaluar.
- ✓ A qué debe dársele servicio.
- ✓ Con qué periodicidad se debe dar el mantenimiento preventivo.
- ✓ A qué componentes debe asignárseles vida útil.
- ✓Cuál debe ser la vida útil y económica de dichos componentes.

Para determinar los puntos anteriores se recurre a:

◆ **Recomendaciones del fabricante:** los fabricantes de equipo dan recomendaciones más o menos amplias respecto al mantenimiento de éste, así como la manera de corregir algunos problemas comunes. Esta información es aplicable a condiciones de operación normal, término bastante vago, a menos que el fabricante especifique con claridad cuáles son las condiciones de operación normal. La información del fabricante o constructor en poder de una persona con experiencia resulta de gran utilidad. Motoreste Motors S.A. maneja el Sistema Electrónico de Literatura Técnica, SELIT, creado por Daimler-Chrysler en el cual especifica los procesos para realizar los mantenimientos, la herramienta necesaria, los temporarios de facturación, los planos eléctricos y neumáticos de los vehículos, etc.

◆ **Recomendaciones de otras instalaciones similares:** las recomendaciones por experiencia sobre instalaciones iguales o similares son también muy útiles, aun cuando no apliquen el sistema de mantenimiento

preventivo. Deben tenerse muy en cuenta las condiciones de operación iguales o diferentes a las propias. Periódicamente a nivel nacional se realizan convenciones posventas a las cuales asisten los gerentes de servicio y los gerentes generales con el fin de realizarse una retroalimentación entre concesionarios guiada por la casa matriz. Cada concesionario hace presentación de un caso y es analizado en conjunto.

◆ **Experiencias propias:** es muy útil la experiencia propia sobre la operación del equipo o de equipos similares, pues se conocen sus características y puntos débiles. Sobre este punto y el anterior se recomienda establecer un Sistema de Documentación de Fallas.

◆ **Análisis de ingeniería:** cuando los datos proporcionados por los ítems anteriores no son suficientes se recurre al análisis de ingeniería: estudio detallado de las instalaciones, características de construcción, operación y las condiciones en que va operar, de lo cual se deducen los puntos que deben inspeccionarse, los que requieren servicios, las unidades que demandan vida útil y la manera en que serán ser operadas. Sobre este punto se recomienda establecer sistema Análisis de Modo, Criticidad y Efecto de la Falla u otros similares de jerarquización de mantenimiento a equipo. Existen varias herramientas para realizar estos análisis. Cuando se trata de vehículos de flotas (empresas grandes) se analizan las condiciones de operación y se puede recurrir al programa de análisis de muestras de aceites usados que ofrece el proveedor de lubricantes a través de ExxonMobil. Estos resultados mostrarán el período ideal de cambio de lubricantes para cada flota según sus condiciones, identificarán inconvenientes de inyección y de aspiración y otros datos importantes a la hora programar futuros mantenimientos.

◆ **Inspección:** la determinación de lo que debe inspeccionarse y con qué frecuencia debe hacerse es uno de los puntos críticos y del que depende en

gran parte el éxito o fracaso u programa de mantenimiento preventivo. Al respecto conviene capacitar al personal en términos y técnicas de Control de Calidad, incluyendo la elaboración de hojas de instrucciones de inspección. Estas rutinas las define el SELIT (Sistema electrónico de literatura técnica).

2.4.3 Mantenimiento predictivo. Prevé la falla con base en observaciones que indican tendencias. Es aquel que se realiza mediante la utilización de indicadores y/o registradores, con alarma o sin ella, para medir los parámetros fundamentales de funcionamiento óptimo de las máquinas. Entre ellos están: la medición de vibraciones mecánicas, el análisis eléctrico, la termografía infrarroja, la tribología y el análisis de aceites, entre otros.

Tiene como objeto final asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas críticas y no críticas a través de la vigilancia continua de los niveles y espectros de vibración en las mismas, indicadores de su condición, y que se ejecuta sin necesidad de recurrir a desmontajes y revisiones periódicas.

La herramienta básica del mantenimiento predictivo es el análisis de vibraciones, y los principios en los que se basa son los siguientes:

- ✓ Toda máquina en correcto estado de operación tiene un cierto nivel de vibraciones y ruidos, debido a los pequeños defectos de fabricación.
- ✓ Cualquier defecto en una máquina, incluso en fase incipiente, lleva asociado un incremento en el nivel de vibración (espectro o forma característica), perfectamente detectable mediante una medición, lo cual permite su identificación.
- ✓ Las variables operacionales al variar producen en la maquinaria una respuesta vibracional, por lo tanto es inminente su correlación con la información que suministra la vibración para lograr un diagnóstico más exacto.

Fue puesto en práctica en los años 60 cuando en el mundo se empezó a hablar de probabilidad y estadística, ya que como anteriormente se dijo, está basado en analizar tendencias; en los vehículos éstas tendencias de fallas hacen que se realicen nuevas revisiones ó las mismas se lleven a cabo, en períodos de tiempos más cortos.

La aplicación del análisis de vibraciones al mantenimiento de la maquinaria reporta, entre otras, las siguientes ventajas:

- ✓ Detectar e indicar anticipadamente defectos sin necesidad de parar y desmontar la maquinaria.
- ✓ Seguir la evolución de defecto en el tiempo hasta que sea peligroso.
- ✓ Programar el suministro de repuestos y la mano de obra.
- ✓ Reducir el tiempo de la reparación, ya que se tiene perfectamente identificada la falla y los elementos que han fallado.
- ✓ Programar la parada para corrección dentro de un tiempo muerto o parada rutinaria del proceso de producción.
- ✓ Reducir costos e incrementar la producción por ahorro de paradas.
- ✓ Evitar fallas repetitivas identificando y corrigiendo su origen.
- ✓ Permitir un funcionamiento más seguro de la planta.

2.4.4 Mantenimiento periódico. En este tipo de mantenimiento todo el equipo en su conjunto se desarmaba, inspeccionaba y reparaba en forma periódica, cada vez que había cumplido un tiempo calendario, o un tiempo de servicio o producido una cierta cantidad de partes o piezas.

En el caso del motor, cada 1000 horas de servicio era desarmado, limpiado, e inspeccionado y reparado si era el caso. La principal desventaja de ese método es que no protege contra fallas prematuras.

Esta clase de programas tiene muy poca elasticidad, dificulta la determinación de la vida útil del equipo y generalmente presenta reemplazos prematuros de piezas del equipo, incrementando los costos de mantenimiento.

Actualmente se habla de mantenimiento proactivo, el cual busca generar un excelente ambiente laboral entre producción y mantenimiento. Se trabaja en actitud. Básicamente después del año 2000 los industriales empiezan a evaluar cual es el ciclo de vida del equipo para calcular cuánto tiempo trabajará y cuánto producirá en ese tiempo. Entre sus objetivos tiene reducir sistemáticamente las actividades del mantenimiento, las cuales son ejecutadas por el total del personal (operaciones y mantenimiento) para optimizar tiempos y movimientos. El desempeño deber se medido permanentemente.

3. TEORÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

3.1 GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema es simplemente un conjunto de componentes que trabajan de manera combinada hacia un objetivo común. Los sistemas son, de hecho, todo lo que rodea al ser humano; por ejemplo, el hombre se comunica por medio del lenguaje, que es un sistema altamente desarrollado de palabras y símbolos que tienen significado; vive de acuerdo a un sistema económico en el cual los bienes y servicios se intercambian por otros de valor comparable y por medio de los cuales (al menos en teoría) los participantes de este intercambio se benefician.

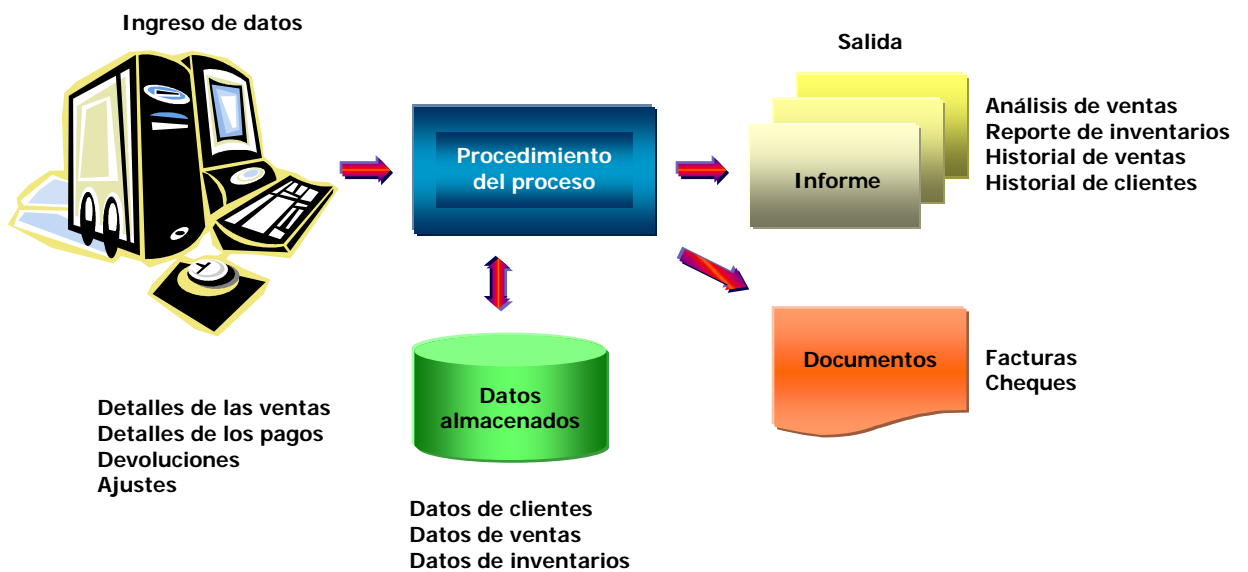
Un sistema de información es entonces un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. Son como cualquier otro sistema dentro de una empresa en cuanto que tienen propósitos e interactúan con otros componentes de la compañía. Su tarea es la de procesar la entrada, mantener archivos de datos en relación con la empresa y producir información, informes y otras salidas.

Los sistemas de información están integrados por subsistemas que incluyen el hardware, software y almacenamiento de datos para los archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas, es decir, el equipo específico, programas, archivos y procedimientos, comprenden una aplicación de sistemas de información. Por lo tanto los sistemas de información pueden tener aplicaciones de compra, contabilidad o ventas.

Un sistema de información realiza tres actividades esenciales que son: primero, recibe datos de fuentes internas o externas de la empresa como

elementos de entrada. Después actúa sobre estos datos para producir información. Es un sistema generador de información. Los procedimientos determinan cómo se elabora dicha información. Finalmente, el sistema produce la información para el futuro usuario, que por lo general es el gerente, un administrador o un miembro del cuerpo directivo (Fig. 26).

Figura 26. Actividades efectuadas en un sistema de información.



Fuente. SENN, James A. Sistemas de Información para la Administración.

3.2 EL RECURSO DE LA INFORMACIÓN

La información para la organización es reconocida como un recurso. Tiene valor pues influye en la manera como opera la empresa. Carecer de información vital puede ocasionar que los administradores cometan errores, pierdan oportunidades y se enfrenten a graves problemas de rendimiento. Los sistemas de información incrementan la capacidad de los administradores y de los trabajadores, y hace posible lograr nuevos niveles de eficacia y eficiencia.

Debido a la importancia esencial de la información, se deben tomar medidas para administrarla en el mismo sentido en que otros recursos deben ser controlados. Esto incluye asegurarse de que la información esté disponible cuando se requiera, que sea confiable y exacta, y que se desarrolle económicamente, sin repeticiones innecesarias.

La información es entonces un conjunto de datos que se presentan de manera inteligible al receptor. Esta tiene un valor real para el usuario. Se agrega a su conocimiento y debe ser relevante para la situación a la cual se aplicará. La incertidumbre es la ausencia de información acerca de un área de interés.

Existe dos tipos de información para las organizaciones: información contable e información administrativa.

3.2.1 Información contable. Se origina en las áreas de contabilidad financiera y administrativa. La primera se centra en la identificación y los reportes de ingresos y estados financieros. La contabilidad administrativa da parte de los costos de operación de la empresa, entre ellos encontramos los costos de personal, gastos de operación y distribución de los gastos generales.

La información administrativa es considerada un subproducto del proceso de contabilidad.

3.2.2 Información administrativa. Los altos ejecutivos prefieren formas resumidas de la información ya que les muestran resultados generales y las tendencias de interés. Además les permiten comparar el rendimiento planeado contra el real en las divisiones, departamentos, áreas de producción y otras dependencias.

3.3 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Cada uno de los cuatro diferentes tipos de sistemas de información está destinado a procesar datos por una de tres razones: capturar los detalles de las transacciones, permitir que se tomen decisiones o comunicar la información entre personas y localidades.

Los sistemas de información se clasifican en cuatro clases diferentes, pero relacionadas entre sí:

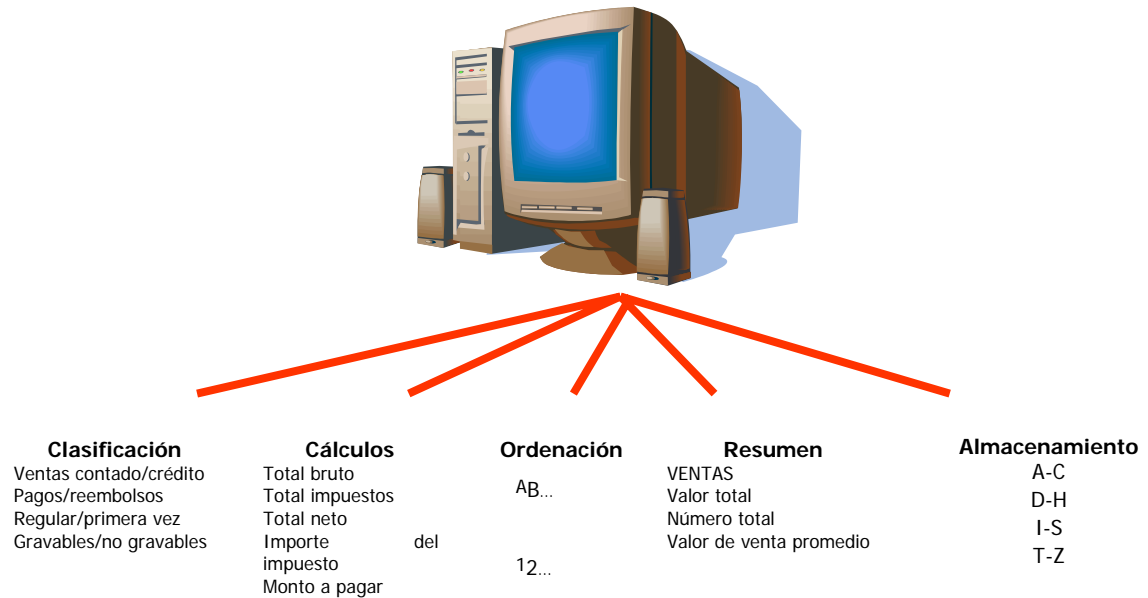
3.3.1 Sistema de procesamiento de transacciones. Procesa datos referentes a las transacciones. La razón del procesamiento son: registro, clasificación, orden, cálculo, sintetización, almacenamiento, visualización (o despliegue) de los resultados.

Este sistema procesa los datos referentes a las actividades de la empresa, por ejemplo, ventas, colocación de pedidos y movimiento de almacén e inventario. La función en sí, que se llama “procesamiento de transacciones” se funda en la operación metódica de cualquier empresa u organización. Las cinco razones para el procesado de las transacciones son la clasificación, cálculo, distribución, resumen y almacenamiento de datos (Fig. 27)

- ◆ La clasificación implica agrupar datos según características comunes.

- ◆ Las operaciones de cálculos son tal vez la razón más común para que se realice una acción durante el procesamiento de datos de transacciones. Consiste en alguna operación sobre los datos, como suma o multiplicación, para generar resultados útiles.

Figura 27. Actividades de procesamiento de datos generados por las transacciones de ventas.



Fuente. SENN, James A. Sistemas de Información para la Administración.

◆ La distribución u ordenación de datos consiste en disponerlos según una secuencia o sucesión. Facilita el procesamiento y a veces torna a los datos menos engorrosos.

◆ La síntesis o resumen reduce gran cantidad de datos de transacciones a una forma más breve y concisa.

◆ Por medio del almacenamiento las organizaciones mantienen registro de los sucesos o eventos que afectan sus operaciones.

3.3.2 Sistema de información gerencial. Proporciona información para el apoyo en la toma de decisiones donde los requisitos de información pueden

identificarse de antemano. Las decisiones respaldadas por este sistema frecuentemente se repiten.

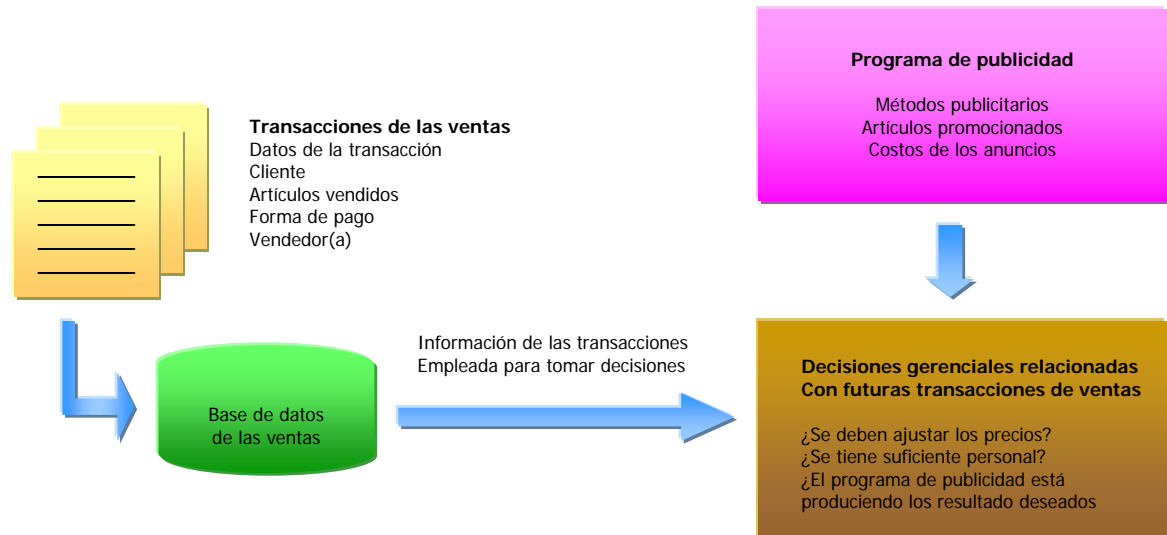
El procesamiento de información, como comúnmente se denomina al manejo de datos orientado a fundar una toma de decisiones, proporciona información a los gerentes o administradores para decidir que acción emprender en una situación particular. El procesamiento de información analiza los datos almacenados de las transacciones para evaluar la posibilidades y seleccionar el curso de acción a seguir (Fig. 28). Puede asimismo utilizar ciertos datos recolectados y procesados para una decisión en particular.

Los sistemas de información gerencial, también llamados sistemas de reportes de gerencia se enfocan al apoyo para la toma de decisiones cuando los requerimientos de información pueden ser identificados de antemano. En otras palabras, la información que un administrador o un usuario final necesita puede ser determinada después de un análisis minucioso de la situación.

Un sistema para proporcionar la información requerida se puede diseñar y desarrollar para satisfacer la necesidad de fundamentar decisiones por parte de una gerencia. Puesto que las decisiones se presentan reiteradamente, los reportes se producirán con base en tal periodicidad, incorporando cada vez nuevos detalles de lo acaecido desde la última vez que se brindó información.

Los sistemas de información gerencial pueden extraer datos de diferentes partes de la organización con objeto de ayudar a quien ha de tomar decisiones.

Figura 28. Las decisiones acerca de la administración de ventas se basan en los datos de las transacciones de las ventas.



Fuente. SENN, James A. Sistemas de Información para la Administración.

3.3.3 Sistema de apoyo para la decisión. Ayuda a los gerentes en la toma de decisiones únicas y no reiteradas que relativamente no están estructuradas. Parte del proceso de la decisión consiste en determinar los factores a considerar, cuál es la información necesaria. Estos sistemas existen a fin de responder a condiciones inesperadas y propias de la información. Además son particularmente importantes para los altos niveles de dirección que debe tratar constantemente problemas cambiantes y tomar decisiones en caso que surgen de improviso. Un área especial de los sistemas de apoyo para las decisiones son los sistemas expertos, que utilizan programas de computación que almacenan datos y reglas con objeto de reproducir el proceso de toma de decisiones de los expertos humanos.

3.3.4 Sistema de información para oficinas. Combina actividades del procesamiento de datos, teletransmisión de datos y procesamiento de

palabras destinadas a automatizar el manejo de la información para la oficina. Frecuentemente extrae datos almacenados como resultado de un procesamiento de datos. Incluye el manejo de la correspondencia, reportes y documentos.

3.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO

Un sistema de información para mantenimiento tiene como objetivo, lograr una buena planificación mediante información sobre la condición real de las instalaciones y los recursos de mantenimiento.

En las empresas generalmente se parte de un esquema de sistema de administración de trabajos específicos u ordenes de trabajos que sirve para otro que incluye todas las instrucciones periódicas para el servicio y la inspección. Este trabajo debe hacerse de manera adecuada y consistente.

El sistema de información manual o por computador, es el proceso de optimización del mantenimiento, este debe manejar y controlar el trabajo de mantenimiento, dicho sistema debe cumplir las siguientes metas:

- ✓ La información suministrada debe ser confiable y oportuna para la tarea de decisiones.
- ✓ Conocer cuándo, cómo y porqué y con qué frecuencia se interviene un equipo.
- ✓ El inventario de equipos debe ser ubicado por grupos, sistemas, líneas, áreas o procesos.
- ✓ Unificar criterios para el análisis y uso de la información para proyectar el mantenimiento y sus costos, para conseguir presupuestos reales de mano de obra y materiales.
- ✓ Ubicar el nivel de ocupación de cada tipo de oficio.

- ✓ Optimizar los sistemas de trabajo y control del mismo.
- ✓ Lograr la presentación inmediata de informes.

Es necesaria la creación de un sistema que le permita al director manejar de forma eficiente y eficaz los métodos de operación que estén de acuerdo con el desarrollo tecnológico actual, considerando la importancia del mantenimiento y su responsabilidad dentro de la organización.

Un Sistema de Información para Mantenimiento está diseñado para apoyar bien la dirección de mantenimiento y debe permitir obtener reportes cortos y ordenados por diversos campos, sumados y promediados en el tiempo.

Un Sistema de Información para Mantenimiento busca simplificar el manejo y control de la información, agilizando y ordenando la captura, inserción, modificación y consulta de ésta, además de aumentar su integridad y confiabilidad, para con ello la administración tenga una buena base para la toma de decisiones y su gestión sea óptima.

3.5 ELEMENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO

Los elementos básicos para un sistema óptimo de información para mantenimiento son los siguientes:

- ◆ Registro del equipo.
- ◆ Proveedores.
- ◆ Solicitud de servicio.

- ◆ Los empleados o especialistas.

- ◆ Orden de trabajo.

- ◆ Actividades sistemáticas de mantenimiento.

- ◆ Repuestos y materiales.

3.5.1 Registro del equipo. En este documento se encuentra recopilada toda la información acerca de los recursos físicos de cada equipo que presenta la planta, además esta la distribución física de ellos, así como la información de la partes asociadas para su operación verificable en los catálogos. (Fig. 29).

3.5.2 Proveedores. Es la identificación del proveedor, o registro interno de proveedores. Es de gran importancia en un sistema de información para mantenimiento, en el momento en que se llegase a necesitar cualquier repuesto de manera inmediata. En este formato se encuentran números de teléfonos, fax, dirección, ciudad, país, calificación, productos o servicios, persona de contacto, identificación tributaria, observaciones (Fig. 30).

3.5.3 Solicitud de servicio. En este formato se reportan los daños y anomalías que presentan cada equipo (Fig. 31); posee un código de solicitud el cual es un número consecutivo de enlace del sistema entre los diferentes módulos para poder hacer referencias y consultas, además presenta un código del equipo, código del solicitante, fecha y hora de la solicitud, fecha y hora requerida, descripción corta, motivo de la solicitud y solicitante entre otras.

Figura 29. Modelo de un registro del equipo

REGISTRO DEL ACTIVO					
CODIGO	<input type="text"/>	N° ACTIVO	<input type="text"/>	N° AREA	<input type="text"/>
UBICACIÓN	<input type="text"/>		TIPO	<input type="text"/>	
FUNCION	<input type="text"/>				
FABRICANTE	<input type="text"/>	PAIS	<input type="text"/>	PROVEEDOR	<input type="text"/>
N° PEDIDO	<input type="text"/>	MARCA	<input type="text"/>	MODELO	<input type="text"/>
N° SERIE	<input type="text"/>	PRIORIDAD	<input type="text"/>	CODIGO	<input type="text"/>
FECHA PEDIDO	<input type="text"/>	RECEPCION	<input type="text"/>	INSTALACION	<input type="text"/>
FECHA SALIDA	<input type="text"/>	AÑO	<input type="text"/>	DISPONIBILIDAD	
SERVICIO	FABRICACION				
UNIDAD	<input type="text"/>	ANCHO	<input type="text"/>	LARGO	<input type="text"/>
DIMENSIONES				ALTO	<input type="text"/>
UNIDAD	<input type="text"/>	PESO	<input type="text"/>		
PESO					
UNID. CAPACIDAD	<input type="text"/>	ACTUAL	<input type="text"/>	MAXIMA	<input type="text"/>
PRECIO COMPRA	<input type="text"/>		PRECIO ACTUAL	<input type="text"/>	
RESPONSABLE	<input type="text"/>				

Fuente: PÉREZ J., Carlos M. Sistemas de Información en Mantenimiento. Posgrado en gerencia de mantenimiento, Universidad Industrial de Santander.

3.5.4 Empleados. Es el recurso humano u operario con el que cuenta el departamento de mantenimiento o la planta, a los cuales de les asigna una ficha (Fig. 32), que contiene los siguientes datos: identificación, dirección del empleado, sección, número de teléfono, cargo, disponibilidad, edad, código, fecha de ingreso, estudios realizados, horario de trabajo, fecha de cumpleaños.

Figura 30. Modelo de una ficha de proveedores.

PROVEEDORES			
CODIGO	<input type="text"/>	DESCRIPCION	<input type="text"/>
DIRECCION	<input type="text"/>		
TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>
CIUDAD	<input type="text"/>	PAIS	<input type="text"/>
PERSONA DE CONTACTO	<input type="text"/>	NIT-RUT	<input type="text"/>
PRODUCTOS	<input type="text"/>	CALIFICACION	<input type="text"/>
OBSERVACIONES	<input type="text"/>		

3.5.5 Orden de trabajo. Las órdenes de trabajo son formas donde se detallan las instrucciones escritas para el trabajo que se va a realizar y debe ser llenada todos los trabajos. El propósito del sistema de órdenes de trabajo es proporcionar medios para:

- ✓ Solicitar por escrito el trabajo que va a realizar el departamento de mantenimiento.
- ✓ Seleccionar por operación el trabajo solicitado.
- ✓ Asignar el mejor método y los trabajadores más calificados para el trabajo.
- ✓ Reducir el costo mediante una utilización eficaz de los recursos.
- ✓ Mejorar la planeación y programación del trabajo de mantenimiento.
- ✓ Mantener y controlar el trabajo de mantenimiento.

- ✓ Mejorar el mantenimiento en general mediante los datos recopilados de la orden de trabajo que serán utilizados para el control y programación de mejora continua.

Figura 31. Ficha de solicitud de servicio.

SOLICITUD DE SERVICIO					
				NUMERO	
EQUIPO/SISTEMA			DESCRIPCION		
CODIGO SOLICITANTE					
SOLICITUD	FECHA	/ /	HORA	/ /	
REQUERICA	FECHA	:	HORA	:	
VARIABLE DE CONTROL					
DESCRIPCION CORTA					
MOTIVO SOLICITUD					
SOLICITADA POR	PRIORIDAD				

La orden de trabajo debe diseñarse con cuidado tomando en consideración dos puntos. El primero consiste en incluir toda la información necesaria para facilitar una planeación y una programación eficaces, y el segundo punto consiste en hacer énfasis en la claridad y facilidad de uso.

Hay dos tipos de órdenes de trabajo en los sistemas de mantenimiento. El primer tipo es de orden de trabajo general, que se utiliza para pequeños trabajos de rutina y repetitivos, el segundo tipo es la orden de trabajo especial que se elabora para todos los demás trabajos individuales, para los cuales es necesario reportar todos los hechos acerca del trabajo.

Figura 32. Modelo de una ficha de empleado

FICHA DE EMPLEADO					
NOMBRE				IDENTIFICACION	
CODIGO		CARGO		SECCION	
DIRECCION				CIUDAD	
TELEFONO		ESTADO CIVIL		FECHA NACIMIENTO	
ESTUDIOS REALIZADOS					
FECHA INGRESO		HORARIO TRABAJO			
SUELDO		DISPONIBILIDAD	TIPO CONTRATO		
E.P.S.			A.R.P.		
FONDO EMPLEADOS			FONDO CESANTIAS		

La orden de trabajo cuando se emplea en toda su extensión, puede ser utilizada como una forma de solicitud de trabajo, un documento de planeación, una gráfica de asignación de trabajos, un registro histórico, una herramienta para monitoreo y control, una notificación de trabajo completado. La orden de trabajo contiene dos tipos de información: la información requerida para planear y programar, y la información necesaria para el control. La figura 33, muestra una orden de trabajo típica.

La información requerida para la planeación y la programación incluye:

- ✓ Número del inventario, descripción de la unidad y ubicación.
- ✓ Personas o departamento que solicita el trabajo.
- ✓ Descripción del trabajo y estándares de tiempo.
- ✓ Especificación del trabajo y número de código.
- ✓ Prioridad del trabajo y fecha en que se requiere.

- ✓ Habilidades y conocimientos requeridos.
- ✓ Refacciones y materiales requeridos.
- ✓ Herramientas especiales requeridas.
- ✓ Procedimientos de seguridad.
- ✓ Información técnica (planos y manuales).

La información necesaria para el control incluye:

- ✓ Tiempo real consumido.
- ✓ Códigos de costos para las habilidades y conocimientos.
- ✓ Tiempo muerto u hora en que se termino el trabajo.
- ✓ Causa y consecuencia de la falla.

3.5.6 Actividades sistemáticas de mantenimiento. Se refiere a las actividades y estrategias que se tomarán para prevenir las fallas. Estas manejan básicamente un listado de actividades que han sido analizadas después de un estudio realizado a los recursos físicos, a las normas dada por los fabricantes, manuales de mantenimiento y a la experiencia propia; realizando un plan de trabajo con una o varias tareas, incluyendo mano de obra y repuestos, referente a las operaciones del equipo (Fig. 34).

3.5.7 Repuestos y materiales. Dependiendo de las diferentes tareas de mantenimiento que se ejecuten, así mismo habrá un movimiento de repuestos y materiales, esto permite conocer la cantidad necesaria para mantener un estándar de almacenamiento, es por ello que el almacén encargado de estos repuestos y materiales lleve un control o inventario de los mismos.

Figura 33. Orden de trabajo.

ORDEN DE TRABAJO							
OT. N°	<input type="text"/>		TURNO	A	<input type="checkbox"/> Dpto solicitante	<input type="text"/>	
Fecha	<input type="text"/>	Ubicación		B	<input type="checkbox"/> Costo núm	Unidad	<input type="text"/>
Equipo N°	<input type="text"/>			C	<input type="checkbox"/> Departamento	<input type="text"/>	
Prioridad	<input type="checkbox"/> Emergencia <input type="checkbox"/> Urgente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Programado <input type="checkbox"/>						
El trabajo debe completarse sin interrupción							
				SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Descripción general del trabajo				<input type="text"/>			
<input type="text"/>				<input type="text"/>			
<input type="text"/>				<input type="text"/>			
<input type="text"/>				<input type="text"/>			
Mano de obra				Materiales			
Habilidad (oficio)	Tiempo		Descripción del trabajo	Partes		Precios	
	Est	Real		Desc	Parte núm.	Unidad	Total
Aprobación del trabajo				Fecha de terminación			
<input type="text"/>				<input type="text"/>			

Fuente: DUFFUAA, Salih O.; RAOUF, A. Y CAMPBELL, John Dixon. Sistemas de Mantenimiento, planeación y control.

Figura 34. Ficha de actividades sistemáticas de mantenimiento

ACTIVIDAD SISTEMATICA DE MANTENIMIENTO						
CODIGO	<input style="width: 90%;" type="text"/>	TIEMPO DE EJECUCION	:			
		HORAS:		MINUTOS		
	TIPO		DESCRIPCION CORTA			
R	O	C	DESCRIPCION COMPLETA			
TAREAS ASOCIADAS						
N°	TAREA	DESCRIPCION	ZONA MAQUINA	N° VECES		
1						
2						
MANO DE OBRA						
				CONTRATADA	\$	
N°	OFICIO	DESCRIPCION OFICIO	N° EMPLEADO	TOTAL HORAS		
1						
2						
REPUESTOS Y MATERIAES						
					CONTRATAD	\$
N°	BODEGA	CODIGO	TIPO P/S	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT
1						
2						
HERRAMIENTAS						
				CONTRATADA	\$	
N°	BODEGA	CODIGO	DESCRIPCION		N° HORAS	
1						
2						
				OTROS COSTOS	\$	

3.6 BENEFICIOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO

Productividad del personal. Manifestado en la optimización de mano de obra por:

- ✓ La mejor planeación, programación y ejecución de las actividades.
- ✓ Aplicación del mantenimiento predictivo.
- ✓ Mejor control.

3.6.1 Manejo de materiales. Los criterios y estrategias para manejo de partes se mejora en la calidad y cantidad de repuestos, por la mayor aplicación de actividades en horas no requeridas de los equipos consiguiéndose un incremento de la vida útil de los componentes y partes de las instalaciones por el incremento en la aplicación de control predictivo.

3.6.2 Reducción del lucro cesante por paros. La disminución del tiempo de paro debido a la efectividad de las áreas de programación; el incremento en la aplicación de controles predictivos y la mayor aplicación de mantenimiento fuera de línea.

3.6.3 Posicionamiento y credibilidad de mantenimiento. Manifestada en apoyo por el desarrollo de una imagen de oportunidad y anticipación.

3.7 NECESIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MANTENIMIENTO

Entre las necesidades o responsabilidades que cubre el departamento de mantenimiento se puede destacar las siguientes:

- ✓ Mantener los equipos a su máximo de eficiencia de operación.
- ✓ Mantener los equipos en una condición satisfactoria para lograr la máxima seguridad de las operaciones.
- ✓ Reducir al mínimo el tiempo ocioso que resulta de los paros.
- ✓ Proporcionar todas las seguridades para que no se presenten paros durante las operaciones productivas.
- ✓ Investigar continuamente las causas y remedios de los paros de emergencia.
- ✓ Reducir al mínimo los costos de mantenimiento sin descuidar las especificaciones establecidas.

- ✓ Plantear y coordinar la distribución del trabajo acorde con la fuerza laboral disponible.

Por esto se hace necesario la implementación de un sistema de información que permita a las directivas manejar de forma eficiente y eficaz los métodos de operación. Así mismo se pueden destacar las bondades que ofrece un sistema de información para mantenimiento:

- ✓ Base de datos flexible.
- ✓ Control de formato de pantalla.
- ✓ Seguridad de acceso.
- ✓ Menús y códigos de opción.
- ✓ Interfase con graficadores (de barras y ventanas).
- ✓ Editores de campos específicos y fallas.
- ✓ Suministro de versiones multiusuario o cliente servidor.
- ✓ Ayuda de explicación de campo y funciones.
- ✓ Interfase con otros sistemas.

4. INGENIERÍA DEL SOFTWARE

El desarrollo del software SPOCDIESEL y del software en general se basa en dos etapas principales que son el análisis y el diseño de sistema; este comienza cuando surge la necesidad en la empresa de realizar una mejora en el sistema de información.

4.1 ANÁLISIS

En esta etapa se encuentran las siguientes fases:

- ✓ Estudio de la viabilidad del proyecto (o fase de inspección).
- ✓ Estudio y análisis del sistema actual (o fase de estudio).
- ✓ Definición y establecimiento de prioridades entre las necesidades de usuario (o fase de definición).

4.1.1 Fase de inspección. Es primordial contestar la siguiente pregunta ¿Merece la pena el proyecto? A pesar de que pueda llegar a resultar costoso.

Algunos proyectos no requieren de esta evaluación, ya que proceden de una planificación formal del sistema y además han sido justificados por el equipo de planificación y la dirección de la empresa. Pero la mayor parte de los proyectos deben iniciarse con una fase de inspección ya sea somera o a grandes trazos.

Los objetivos fundamentales de la fase de inspección para el desarrollo del proyecto son:

- ✓ Identificar los problemas, las oportunidades y/o las normas que dieron lugar a la solicitud del proyecto.
- ✓ Determinar si resolver los problemas, aprovechar las oportunidades y/o cumplir las normas generan beneficios para la empresa.

Dentro de la fase de inspección o previa fue necesario:

- ✓ Definir el ámbito del proyecto. Elaborando modelos de contextos, imágenes simples que reflejan los límites y el ámbito del sistema. El diagrama de contextos describe las entradas y las salidas netas del sistema propuesto y sus relaciones con otros subsistemas de la empresa.
- ✓ Clasificar problemas, oportunidades y posibles soluciones.
- ✓ Establecer un plan de proyecto propuesto. En el cual se recomienda una mejora o un nuevo desarrollo
- ✓ Se presentan de forma detallada las conclusiones y se espera la evaluación de la viabilidad del proyecto.

4.1.2 Fase de estudio. En esta fase se estudia y analiza el sistema actual. Siempre hay un sistema actual haga o no uso de la informática o no basado en ordenadores. Se comprendió de manera más profunda los problemas y las oportunidades.

Los objetivos de la fase de estudio son:

- ✓ Conocer el entorno de empresa del sistema.
- ✓ Conocer las causas y los efectos subyacentes del sistema.
- ✓ Conocer las ventajas de aprovechar las oportunidades.
- ✓ Conocer las implicaciones de no cumplir las normas.

Tanto la fase de estudio como la fase de inspección se centran en el sistema actual de los usuarios, sin embargo la fase de estudio constituye una investigación mucho más profunda. Las funciones y técnicas de las fases de estudio son:

- ✓ Asignar papeles en el proyecto. Son las personas o grupos de personas que van a trabajar conjuntamente en el desarrollo del proyecto, esto logra que tanto los propietarios como los usuarios hagan parte activa de las actividades e incrementa su sentido de la responsabilidad y la propiedad en el sistema de información final.
- ✓ Conocer el sistema actual.
- ✓ Modelizar el sistema actual. Haciendo uso de modelos de procesos, como los diagramas de flujo.
- ✓ Analizar los problemas y oportunidades. Se describen los problemas, no las soluciones y se analiza las causas y los efectos del problema.
- ✓ Establecer los objetivos del nuevo sistema. El éxito debe medirse en términos del cumplimiento de objetivos alcanzados y constituyen un primer intento de fijar las expectativas del nuevo sistema. Estos deben ser precisos y mensurables del rendimiento de la empresa.
- ✓ Modificar el ámbito y el plan del proyecto. En función de los conocimientos y estimaciones iniciales obtenidas en la fase de inspección, puede crecer o disminuir en tamaño y complejidad.
- ✓ Revisar las conclusiones y las recomendaciones. Una revisión de calidad, que asegure que la fase ha sido completada en conformidad con la metodología y que la documentación resultante es completa , consistente y acorde con las normas de sistema de información. Una revisión de viabilidad, que reevalúe la viabilidad de continuar con el proyecto.

4.1.3 Fase de definición. Esta fase da respuesta a la pregunta ¿qué necesita y quiere el usuario que haga el nuevo sistema? Es por eso que en el

análisis es un punto clave al adquirir conocimiento detallado dentro del área que se investiga

Para contestar las preguntas se debió hablar con diferentes personas en relación con el proceso de mantenimiento, así como sus opiniones sobre las causas por las cuales suceden las cosas de esa manera y algunas ideas en relación a modificarlas. Las investigaciones detalladas también requieren el estudio de manuales y reportes, la observación real de las actividades de trabajo y algunas veces la recabación de formas y documentos para entender completamente el proceso.

Se estudiaron los requerimientos de datos para identificar las características que tendrá el nuevo sistema, incluyendo la información que el sistema debe producir y las características operativas, como son controles de procesamiento, tiempos de respuestas y métodos de entrada y salida.

Los objetivos de la fase de definición son:

- ✓ Definir las necesidades de empresa referidas a los problemas identificados en el sistema actual.
- ✓ Definir las necesidades de empresa que aprovechan las oportunidades identificadas en el sistema actual.
- ✓ Definir las actividades de empresa que cumplen las normas
- ✓ Ofrecer a los grupos de desarrollo de sistema una flexibilidad absoluta en lo que se refiere a las futuras elecciones de diseño.

Toda empresa es un conjunto de sistemas que interactúan con su medio ambiente al recibir entradas y producir salidas. Estas entradas le suministran al software de manera coherente los datos para que ejecute las tareas (figura

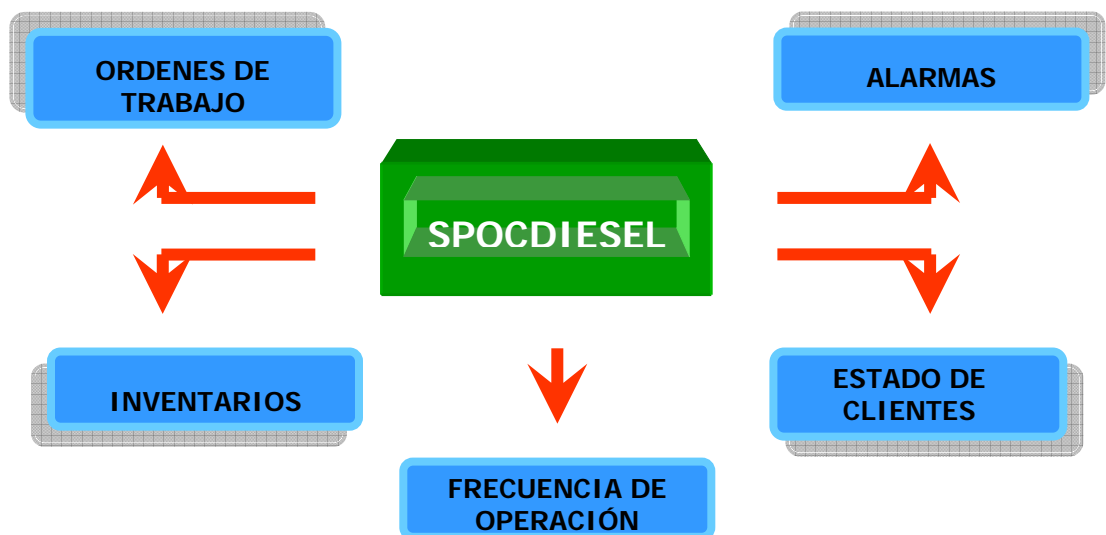
35) y el buen uso de esta información genera una respuesta una salida (figura 36).

Figura 35. Información de entrada al sistema.



Fuente: autores

Figura 36. Salida de información del sistema.



Fuente: autores

4.2 DISEÑO

La etapa de diseño toma los requerimientos y el modelo de la etapa análisis y determina la mejor manera de satisfacerlos, logrando niveles de servicios acordados, dados el ambiente técnico y las decisiones previas en los niveles requeridos de automatización. Es decir que del diseño conceptual se pasa al diseño final que será utilizado para la implantación, por ejemplo en esta etapa, el modelo de datos (entidad-relación), orientado a objetos, y otros, será transformado en un diseño de base de datos, y en especificaciones de almacenamiento y el modelo funcional, en módulos y manuales de procedimientos. El diseño también se compone de etapas; estas son:

- ✓ Análisis y distribución de datos.
- ✓ Diseño de flujos de datos.
- ✓ Diseño de bases de datos y/o archivos.
- ✓ Diseño de las entradas y salidas informáticas.
- ✓ Diseño de las interfaces interactivas del usuario.
- ✓ Revisión del diseño

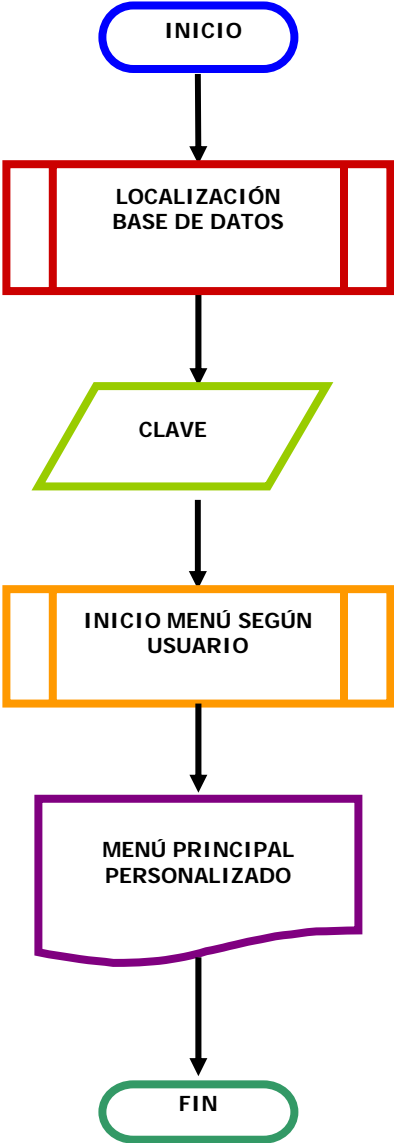
4.2.1 Análisis y distribución de datos. Antes de que se pueda diseñar los archivos o bases de datos de informáticas del sistema objeto, se lleva primero a cabo una pequeña tarea adicional de análisis relativa a la distribución de datos.

En esta parte se trabajó estrechamente con los usuarios para desarrollar un buen modelo de datos, es decir que permita el desarrollo de soluciones de archivos y bases de datos ideales.

4.2.2 Diseño de flujos de datos. Es la representación gráfica de la relación entre los procesos, las funciones y los datos. Se utiliza para representar las

funciones previamente descritas por el usuario. En la figura 37 se muestra un diagrama de flujo general estructurado, siendo la abstracción de la forma con que actualmente se realiza el proceso y esto genera preguntas que brindan orientación del mismo.

Figura 37. Diagrama de flujo general del sistema.



Fuente: autores

4.2.3 Diseño de base de datos y/o archivos. El diseño de bases de datos es algo más que una simple disposición de registros. Además se mira el modo en que accederán los programas a los datos, con el fin de mejorar el rendimiento. También se observó el tamaño de los registros y los requisitos de almacenamiento. Finalmente, como los archivos y las bases de datos son recursos compartidos, al diseñarlos también se debió crear controles internos que aseguren la disposición de técnicas de seguridad apropiadas y de recuperación ante posibles desastres que resuelvan las situaciones de pérdida o la destrucción de los datos.

4.2.4 Diseño de las entradas y salidas informáticas. En esta parte se trabajó de manera estrecha con los usuarios del sistema para desarrollar las especificaciones de entrada y salida. Tanto los usuarios finales como los directivos deben trabajar con entradas y salidas, se procuró requerir a sus ideas y sugerencias, en particular en lo que se refiere al formato.

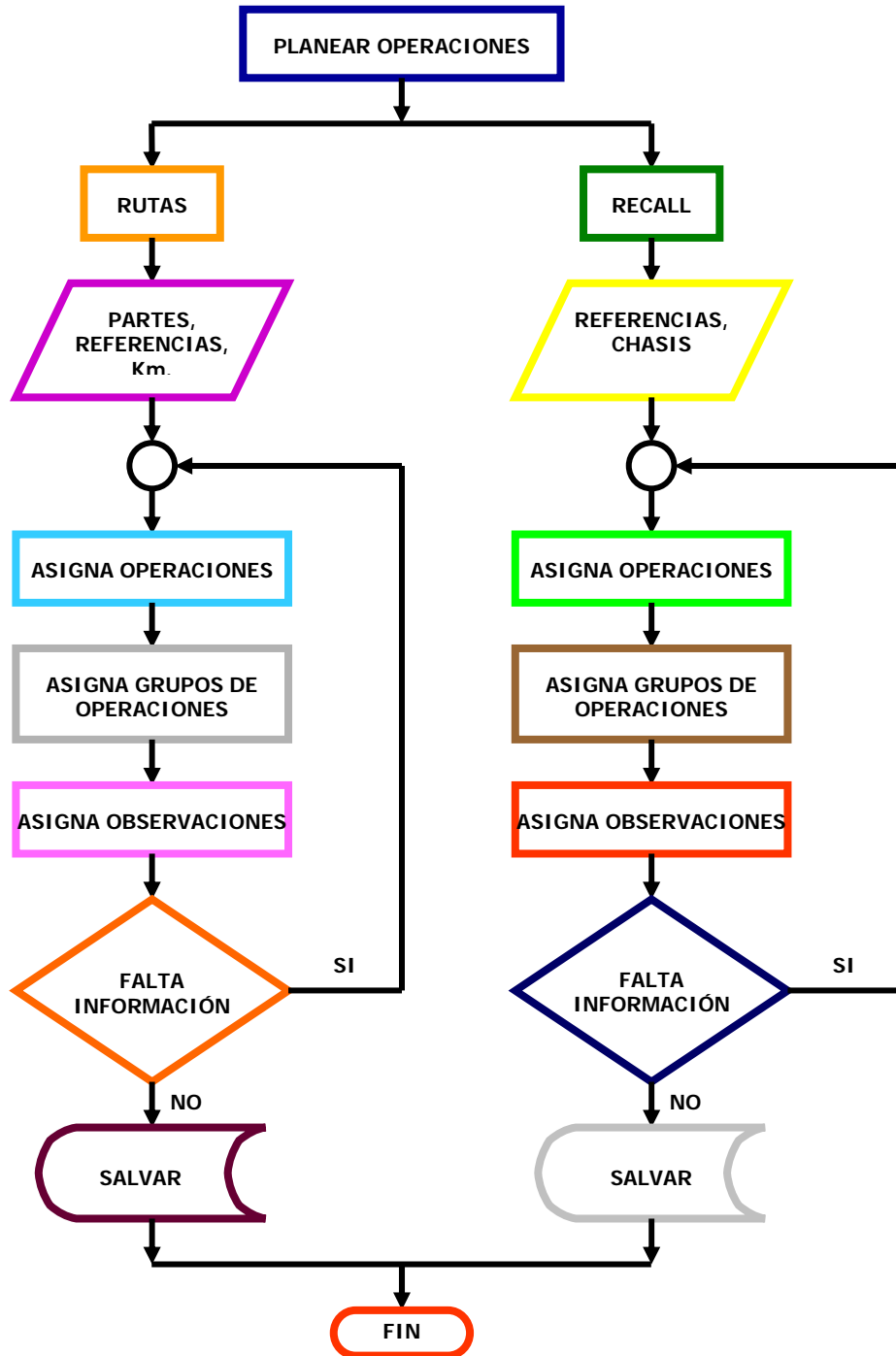
En lo que se refiere a las entradas, fue importante diseñar el método de captura de datos que se utilizará, como en el caso del sistema de registro único de equipo, que se observa el diagrama de flujo (figura 38). En el que es posible el diseño de un formulario para introducir inicialmente los datos que se registran.

Para el diseño de entradas se debió seguir los siguientes principios generales:

- ✓ Introducir sólo los datos variables.
- ✓ No introducir datos que puedan calcularse o almacenarse en programas informáticos.
- ✓ Usar códigos para los atributos apropiados.
- ✓ Incluir instrucciones para completar el formulario.

✓ Reducir al mínimo la escritura a mano.

Figura 38. Diagrama de flujo registro de operaciones



Fuente: autores

Los datos que han de introducirse (teclearse) deberían estar ordenados de modo que puedan ser leídos como un libro, de arriba abajo y de izquierda a derecha.

En el mejor de los casos, las posiciones del formulario que no requieran introducirse se han de situar en la parte inferior derecha del documento fuente o en una zona próxima a ésta. Cuando se introducen datos, pueden cometerse errores. Por eso es preciso, definir controles de edición para asegurar la precisión de los datos de entrada. Es entonces que adicionalmente se definieron salidas adicionales (denominadas informes de edición o pantallas de edición) para identificar los errores de entrada. Como un control adicional para evitar la pérdida o la introducción errónea de datos, se diseñan informes históricos que reflejen en papel el proceso de las transacciones de entrada, donde podrán ser verificadas y confirmadas.

Por lo general, los informes y otras salidas se imprimen directamente en papel o en las pantallas de los terminales. En cualquier caso, debe especificarse el formato preciso y la estructura de las salidas.

Para el diseño de las salidas hay que tener en cuenta los siguientes principios generales:

- ✓ Las salidas informáticas deberían ser fáciles de leer e interpretar.
- ✓ El tiempo requerido por las salidas informáticas es importante.
- ✓ La distribución de las salidas informáticas debe ser suficiente para dar asistencia a todos los usuarios del sistema relevante.
- ✓ Las salidas informáticas deben ser aceptables para los usuarios del sistema que la recibirán.

En la figura 39 vemos una orden de trabajo en el sistema como un procedimiento alternativo de introducción de datos.

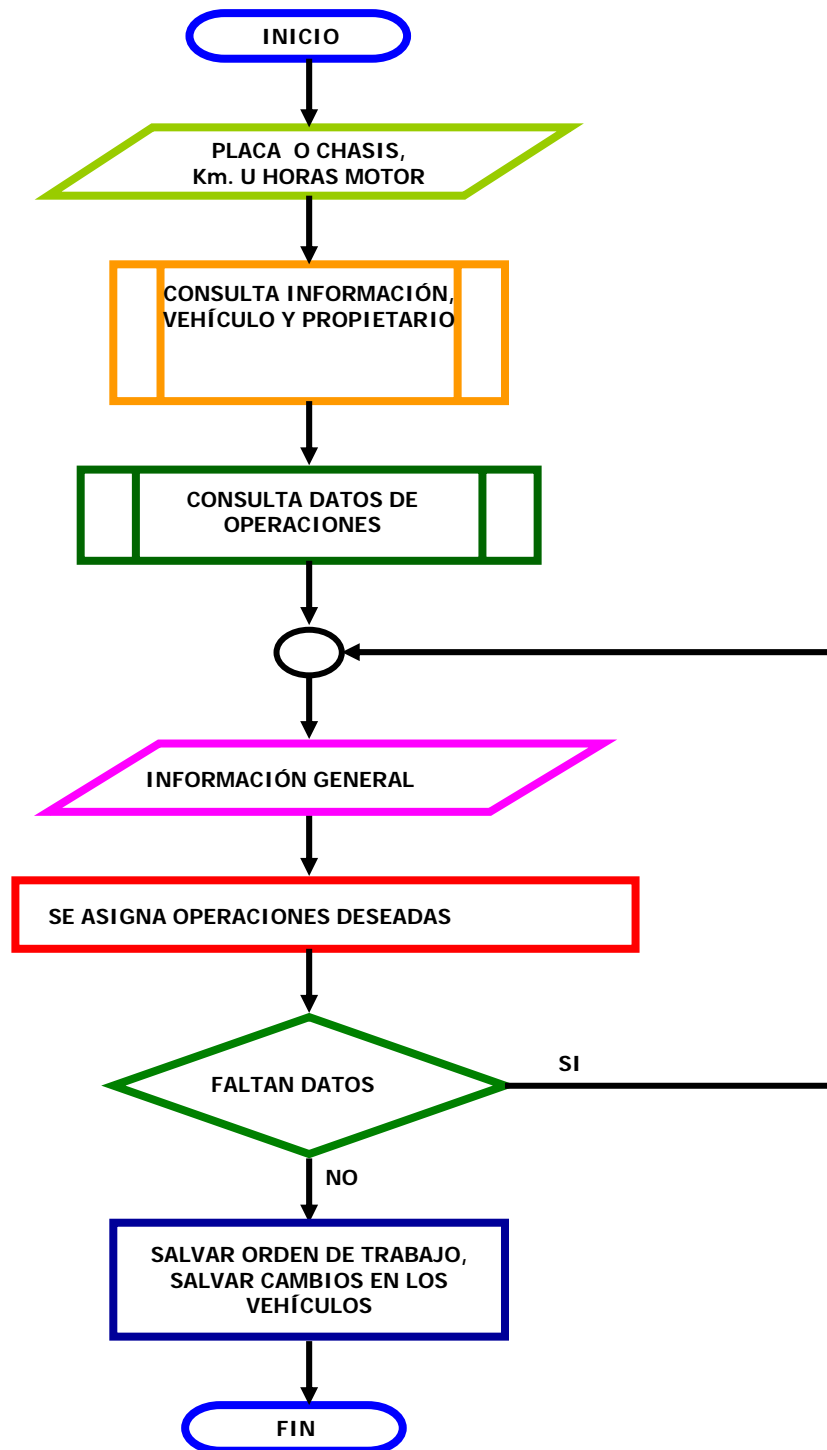
4.2.5 Diseño de las interfaces interactivas del usuario. El diálogo entre usuario y ordenador debe tener en cuenta factores como la familiaridad con los terminales, los posibles errores y fallos de comprensión que puede padecer el usuario, la necesidad de instrucciones adicionales o de ayuda en determinados puntos del sistema y el contenido y las estructuras de las pantallas. En esencia se trata de intentar anticiparse a cualquier pequeño error de concepto o de uso que pueda darse, sin importar lo improbable que parezca ser. Lo que se trata es hacer lo más fácil comprensible para el usuario final de lo que muestra la pantalla en un instante dado.

La posibilidad de dividir pantallas es una variante del concepto de uso de ventanas. La pantalla de visualización, bajo el control del software, puede dividirse en áreas diferentes (figura 40) llamadas ventanas. Cada ventana puede funcionar simultáneamente, independientemente de las restantes, utilizando sus propias características de paginación, deslizamiento de imagen, atributos de pantalla y color. Es posible definir cada ventana de modo que pueda obedecer a un propósito diferente. Las ventanas pueden redimensionarse, moverse y ocultarse o volverse a llamar según las ordenes del usuario.

4.2.6 Revisión del diseño. El diseño de sistema debe ser revisado por todos participantes adecuados, entre los que se mencionan:

- ◆ Usuario del sistema. Los usuarios del sistema han visto ya probadas las salidas, las entradas y el diálogo con el terminal. El flujo global de datos y de tareas del nuevo sistema debe ser objeto de discusión y aprobación en una reunión final.

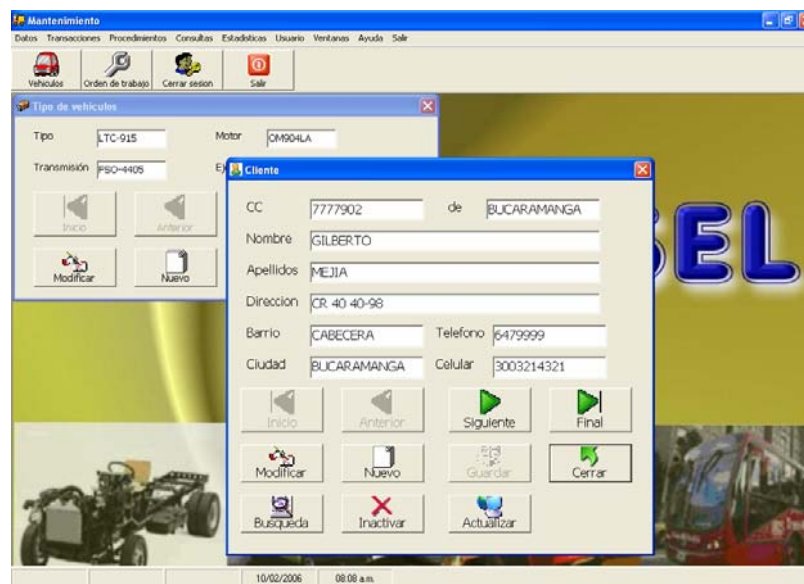
Figura 39. Diagrama de flujo de la Orden de Trabajo



Fuente: autores

- ✓ Propietarios del sistema. Los directivos deben tener una última oportunidad de cuestionar la viabilidad de proyecto, en función de las últimas estimaciones de costos y beneficios.
- ✓ Personal de soporte técnico. La dirección y el personal del centro de operaciones informática debe tener una última oportunidad de revisar las especificaciones técnicas, para asegurarse de que no se ha olvidado nada.
- ✓ Personal auditor. Su trabajo consiste en transmitir sus opiniones acerca de los controles internos de los nuevos sistemas.

Figura 40. Interfaz gráfica del usuario

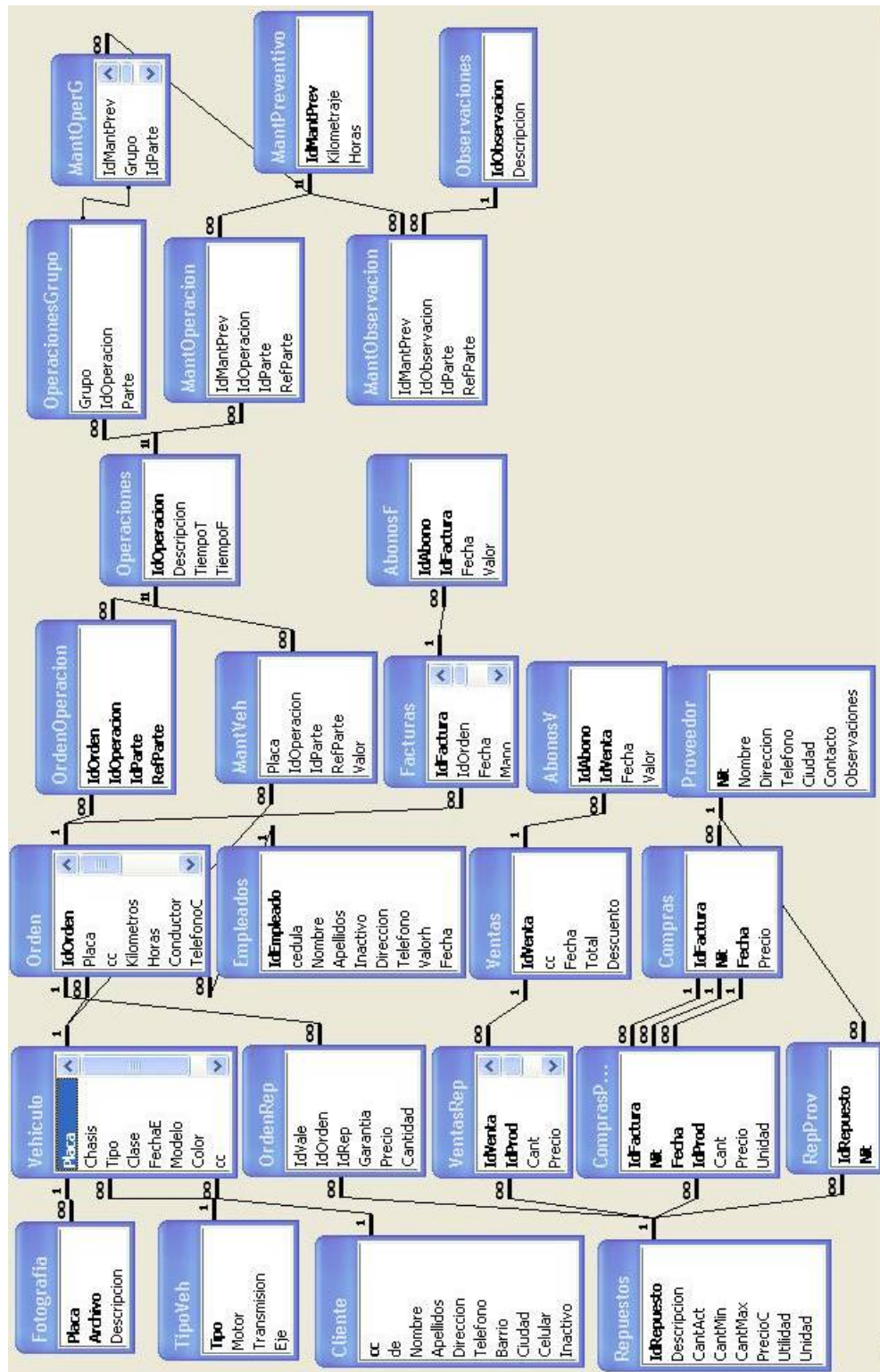


Fuente: autores

4.3 DIAGRAMAS DE ENTIDAD-RELACIÓN (DER)

Un diagrama de entidad-relación (DER) es una herramienta de modelización de datos que describe las asociaciones que existen entre las diferentes categorías de datos dentro de un sistema de empresa o de información (no sólo dice como implantar, crear, modificar, usar o borrar datos). Su principal símbolo es la entidad datos.

Figura 41. Diagrama Entidad Relación.



Fuente: autores

Esta entidad es cualquier ente, real o abstracto sobre el que se almacenan los datos, y se refiere a este termino como entidad. Estas entidades son cuadros rectangulares (ver figura 41). Dentro de cada una se registra una lista de atributos que describen dicha entidad.

La relación de datos es la asociación natural entre una o más entidades. Las tablas que se plantearon para el software fueron: tabla de Fotografía, de TipoVeh, Clientes, Repuestos, Vehículos, OrdenRep, VentasRep, ComprasP, RepProv, Orden Empleados, Ventas, Compra, OrdenOperación, mantVeh, Facturas, AbonosV, proveedores, operaciones, AbonosF. Operaciones, abono, operacionesgrupo, MantOperacio, mantObservación MantOpergG mantenimiento preventivo, Observaciones

4.4 PLATAFORMA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

4.4.1 Descripción del lenguaje de programación. El lenguaje de programación del software para desarrollar y programar SPOCDIESEL es Visual Basic, ya que proporciona un juego completo de herramientas que facilitan el desarrollo rápido de aplicaciones.

Se optó por usar Visual Basic pues la implementación que le da a los objetos es la requerida; además, los manuales y tutoriales son más fácil consecución debido a su amplia cobertura y aplicabilidad a programas tipo Windows.

La palabra “Visual” hace referencia al método que se utiliza para crear la interfaz gráfica de usuario (GUI). Agrega de una manera simple objetos prefabricados en lugar de escribir numerosas líneas de código para describir la apariencia y la ubicación de los elementos de la interfaz. La palabra “**Basic**” hace referencia al lenguaje *BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code)*, un lenguaje utilizado por más programadores que ningún

otro lenguaje en la historia de la informática o computación. Visual Basic ha evolucionado a partir del lenguaje BASIC original y ahora contiene centenares de instrucciones, funciones y palabras claves, muchas de las cuales están directamente relacionadas con la interfaz gráfica de Windows. El lenguaje de programación de Visual Basic no es exclusivo, pues posee aplicaciones en Microsoft Excel, Microsoft Access, Solid Edge y muchas otras aplicaciones Windows que utiliza el mismo lenguaje Visual Basic Application (VBA).

Ya sea para crear un pequeño programa para uso personal o para un grupo de trabajo, un sistema para una empresa o incluso aplicaciones distribuidas de alcance mundial a través de Internet, Visual Basic posee importantes herramientas:

- ◆ Las características de acceso a datos le permite crear bases de datos, aplicaciones clientes y componentes de servidor escalable para los formatos de las bases de datos más conocidas.
- ◆ Las tecnologías ActiveX™ le permiten usar la funcionalidad proporcionada por otras aplicaciones, como el procesador de texto de Microsoft Word, la hoja de cálculo de Microsoft Excel y otras aplicaciones Windows. Puede además automatizar las aplicaciones y los objetos creados con la Edición profesional o la Edición empresarial de Visual Basic.
- ◆ Con sus aplicaciones a Internet le facilita el acceso a documentos y aplicaciones a través de Internet o Intranet desde su propia aplicación, o la creación de aplicaciones de servidor para Internet.
- ◆ La aplicación terminada es un autentico archivo .exe que utiliza una máquina virtual de Visual Basic que puede distribuir con toda libertad.

4.4.2 Tipo de protocolo de conexión a la base de datos. El control de datos ADO usa Objetos de Datos ActiveX (ADO) para crear una manera rápida conexiones entre controles de enlace de datos y proveedores de datos. Los controles de enlace de datos son aquellos que ofrecen una propiedad DataSource. Proveedor de datos puede ser cualquier origen escrito para la especificación OLE DB. Crea de manera fácil su propio proveedor de datos mediante el módulo de Visual Basic. Se usa para:

- ◆ Conectar con una base de datos local o remota.
- ◆ Abrir una tabla especificada de una base de datos o definir un conjunto de registros basados en una consulta con el Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL) o procedimiento almacenado o vista de las tablas de esa base de datos.
- ◆ Pasar valores de un campo de datos a controles de enlace de datos, en los que puede mostrar o cambiar los valores.
- ◆ Agregar nuevos registros o actualizar una base de datos según los cambios hechos en los datos que aparecen en los controles enlazados.

4.4.3 Base de datos. A medida que el tiempo pasa, la necesidad de grandes y complejos volúmenes de información es más apremiante. Hay que tener presente la información representada en datos administrativos y comerciales (nóminas, contabilidades, inventarios, clientes, proveedores, transacciones, etc.).

Los sistemas de información en sus comienzos almacenaban grupos de registros en archivos separados, sin que existiera relación entre uno y otro. Cada aplicación manejaba sus propios archivos, aunque muchos de estos

datos fueran lo mismo en otras aplicaciones. Esta forma de proceso se llama sistema de procesamiento de archivos y presentaba, entre otros, los siguientes problemas:

- ✓ Los datos estaban duplicados, separados y aislados.
- ✓ Los programas de aplicación dependían de los formatos de los datos.
- ✓ Generalmente los archivos (aun siendo iguales) eran incompatibles entre aplicaciones.

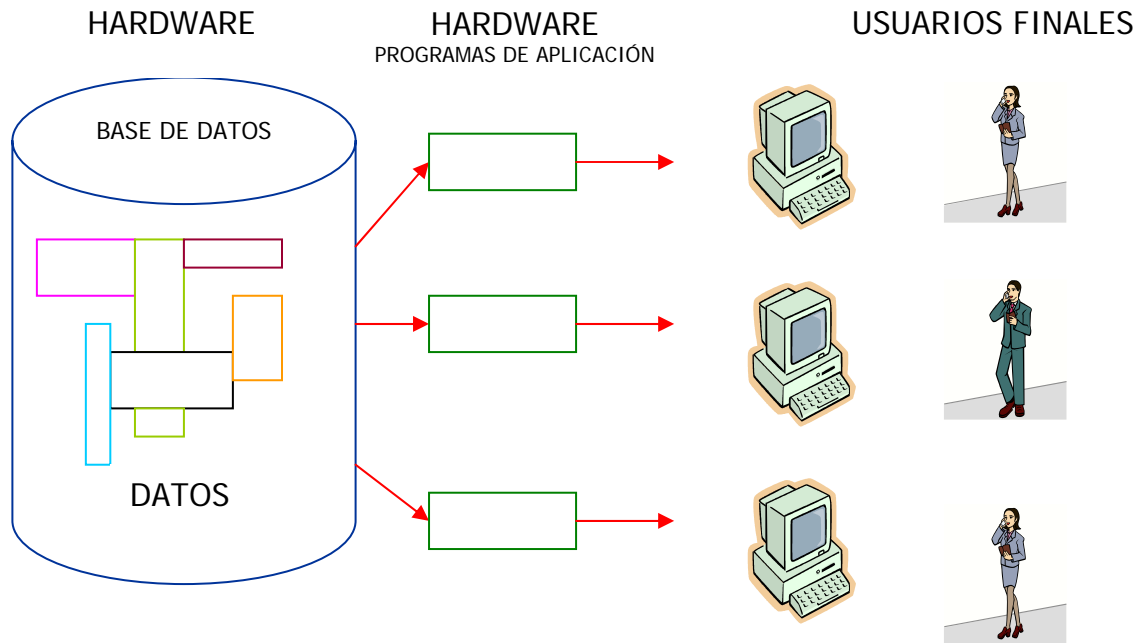
La técnica de base de datos se desarrolló con el propósito de separar éstos problemas, y dar mayor agilidad, versatilidad y confiabilidad a los sistemas de información.

En esencia un sistema de base de datos no es otra cosa que un sistema de recopilación de la información por computador, se puede simplificar el concepto hasta pensar que se trata de un archivador electrónico que permite disponer de la información en cualquier momento.

Las bases de datos se refieren entonces al estudio del almacenamiento y manejo eficiente de los datos. Es ante todo una filosofía de trabajo, que permite manejar grandes cantidades de información. Y el principal objetivo de esta filosofía es la de integrar para compartir, reduciendo en lo posible la redundancia y permitiendo una independencia de los datos. En esta definición se pueden observar los cuatro componentes fundamentales de una base de datos (figura 42): Datos, Hardware, Software, Usuarios

4.4.4 Beneficios de una base de datos. Las bases de datos son ante todo una disciplina para organizar los datos que busca darle mayor eficiencia y fluidez de la información.

Figura 42. Ejemplo de una base de datos



Fuente: autores

Tabla 10. Esquema tradicional.

CODEST	NOMEST	CODMAT	NOMAMT	CRED	NOTA
01	EST1	01	MAT1	8	4
01	EST1	02	MAT2	6	4.5
02	EST2	01	MAT1	8	4.5

Fuente: autores

Nótese la redundancia que existe. La filosofía de base de datos llevaría a pensar en distribuir los datos de la siguiente manera

Tabla 11. Usando Base de Datos.

ESTUDIA			MATERIAS		
<i>CODEST</i>	<i>NOMEST</i>	<i>.....</i>	<i>CODMAT</i>	<i>NOMMAT</i>	<i>CRED</i>
<i>01</i>	<i>EST1</i>		<i>01</i>	<i>MAT1</i>	<i>8</i>
<i>02</i>	<i>EST2</i>		<i>02</i>	<i>MAT2</i>	<i>6</i>

MATEST		
<i>CODEST</i>	<i>CODMAT</i>	<i>NOTA</i>
<i>01</i>	<i>01</i>	<i>4</i>
<i>01</i>	<i>02</i>	<i>4.5</i>
<i>02</i>	<i>01</i>	<i>4.5</i>

De esta manera se logra reducir la redundancia y darle un manejo más flexible a la información.

4.4.5 Implementación de la base de datos. Se uso la base de datos Access, ya que la plataforma de desarrollo fue Visual Basic. Access contiene herramientas de diseño y programación de muy alto desempeño.

Access es un sistema de gestión de base de datos relacional (SGBDR) totalmente funcional. Proporciona la definición, manipulación y control de los datos que se necesitan para gestionar grandes cantidades de los mismos.

◆ Definición y almacenamiento de los datos. Con Microsoft Access, hay una gran flexibilidad para definir datos tales: textos, fechas, horas, monedas, imágenes, sonidos, documentos, hojas electrónicas; también para definir la

forma en que Access almacena los datos: longitud de cadena, precisión de los números, precisión de la fecha/hora; y para definir la apariencia de los datos cuando se visualicen o se impriman. Además, es posible definir reglas de validaciones complejas o sencillas para asegurar que en la base de datos sólo se almacenen valores correctos. También es posible hacer que Access compruebe las relaciones válidas entre los archivos o tablas de su base de datos.

Dado que Microsoft Access es una aplicación para Microsoft Windows, se puede utilizar todas las aplicaciones posibles del Intercambio dinámico de datos (DDE) y de la Incrustación y vinculación de objetos (Object Linking and Embedding, OLE). DDE permite ejecutar funciones y enviar datos entre Microsoft Access y cualquier otra aplicación basada en Windows que soporte DDE. También puede hacer conexiones DDE con otras aplicaciones utilizando macros o Access Basic. OLE es una aplicación de Windows que permite enlazar objetos o incrustarlos en una base de datos de Microsoft Access; éstos objetos incluyen imágenes, gráficos, hojas electrónicas, o documentos de otras aplicaciones para Windows que también soporte OLE.

◆ Manipulación de los datos. Microsoft Access utiliza el potente lenguaje de base de datos SQL para procesar los datos de las tablas. Utilizando SQL, es posible definir el conjunto de información que necesitamos para resolver un problema determinado, incluyendo datos procedentes de varias tablas. Access simplifica las tareas de gestión de datos. Microsoft Access utiliza las definiciones que le han sido proporcionadas para unir automáticamente las tablas que necesitamos, además, se concentra toda la atención en la forma de resolver los problemas de información sin tener que preocuparse en la construcción de un sistema navegacional complejo que enlaza todas las estructuras de datos en la base de datos. Dispone de una facilidad que permite definir una consulta gráfica sencilla, pero potente (QBE), que se

puede utilizar para especificar los datos necesarios a fin de resolver un problema.

- ◆ Control de los datos. Access está diseñado para su utilización como un sistema de gestión de base de datos (SGBD) independiente en una única estación de trabajo o en un modo cliente-servidor compartido a través de una red; puesto que podemos compartir los datos de Access con otros usuarios, Access posee un excelente sistema de seguridad de los datos y de integridad de los mismos, permitiendo definir los usuarios o los grupos de usuarios que podrán tener acceso a los objetos (tablas, formularios, consultas) de una base de datos. Proporciona automáticamente los mecanismos de bloqueo para asegurar que dos personas no puedan actualizar un objeto al mismo tiempo de la misma manera comprende y respeta los mecanismos de bloqueo de otras estructuras de bases de datos.

Microsoft Access hace que el diseño y la construcción de las aplicaciones de base de datos sean sencillas y no requieran mucho conocimiento de un lenguaje de programación. Proporciona unas facilidades avanzadas de desarrollo de aplicaciones de bases de datos que nos permiten procesar no sólo los datos de sus propias bases de datos, sino también la información almacenada en muchos de los formatos de bases de datos populares. Quizá la capacidad más potente de Access es su posibilidad de tratar datos de hojas electrónicas, archivos de texto, archivos dBASE, Paradox, Btrieve, y bases de datos FoxBASE, y cualquier base de datos SQL que soporte el estándar ODBC. Esto significa que se puede utilizar Access para crear una aplicación Windows que procese datos desde un servidor SQL de red o desde una base de datos SQL de una computadora central.

5. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

El Sistema de Manejo de la Posventa de Vehículos Comerciales Diesel SPOCDIESEL, es una herramienta de fácil manejo creada para el departamento de posventa del concesionario Motoreste Motors, que permite utilizar de una manera pronta, eficiente y ordenada la información necesaria para llevar acabo la administración del mantenimiento de los vehículos comerciales de pasajeros y carga de la línea Mercedes-Benz y Freightliner.

Los módulos principales en los que se encuentra dividido “SPOCDIESEL” son: datos, transacciones, procedimientos, consultas, usuarios y estadísticas, los cuales están habilitados dependiendo del nivel de acceso del usuario (ver figura 43).

En el modulo datos se maneja toda la información de entrada referente al tipo de vehículo al que se le aplica el mantenimiento, a los técnicos que laboran, a las empresas que proveen de insumos, a la clase de insumos con que se cuenta y al stock de repuestos que hay en el inventario, a las operaciones o tareas que define el fabricante y la información completa de los clientes del concesionario.

En el modulo transacciones, se varia el stock de inventario ya sea por la compra o venta de un repuesto. El modulo corazón del mantenimiento es el de procedimiento, pues gracias a las operaciones o grupos de operaciones a realizarse al vehículo es que se genera la orden de trabajo. El modulo consulta como su nombre lo indica es para consultar que orden de trabajo se encuentra abierta o cerrada, además de las horas ya registrada por los técnicos durante el mes. El modulo usuario esta definido por nivel de acceso al programa ya que algunas funciones pueden estar desactivadas. El modulo

estadístico muestra de manera grafica y en tablas el mantenimiento realizado a cada vehículo, además de información específica referida a indicadores del concesionario.

Figura 43. Módulos principales de SPOCDIESEL.



Fuente: autores

5.2 HARDWARE NECESARIO Y SOPORTE

El hardware requerido para soportar adecuadamente y presentar un buen desempeño del Sistema de Manejo de la Posventa de Vehículos Comerciales Diesel SPOCDIESEL, debe tener las siguientes características como mínimo:

- ✓ Un procesador de 350 Mhz o superior (500 Mhz recomendado).

- ✓ 64 Mb en RAM (128 Mb recomendado).
- ✓ Espacio libre en disco duro de 15 Mb para la instalación completa.
- ✓ Tarjeta de video 8 Mb o superior.
- ✓ Unidad copiadora de CD ROM de 8x o superior.
- ✓ Monitor SVGA.
- ✓ Teclado y Mouse.
- ✓ Tarjeta de red.
- ✓ Equipo de impresión principal.

Además el equipo debe contar con suficiente memoria para la base de datos que se almacene en el software, esta debe ser alrededor de 1Gb. La versatilidad y ejecución del software esta relacionada directamente con las características del equipo en el que se tenga acceso. Para la correcta ejecución del Sistema de Manejo de la posventa de Vehículos Comerciales Diesel SPOCDIESEL se requiere un sistema operativo bajo ambiente de trabajo Windows 98, NT 4.0 o superior.

5.3 ORGANIZACIÓN DEL SOFTWARE.

Como se menciona al comienzo del capítulo, el Sistema de Manejo de la posventa de Vehículos Comerciales Diesel SPOCDIESEL esta dividido en seis módulos principales de los cuales se hablara a continuación.

5.3.1 Modulo de datos. El modulo de datos maneja la información básica de entrada necesaria para la correcta administración y el buen desempeño del software SPOCDIESEL aplicado al concesionario Motoreste Motors S.A., ver figura 44.

Figura 44. Módulo de datos.



Fuente: autores

La información manejada en este modulo esta dividido en tres grupos principales: el primero permite crear los tipos de vehículos (referencias de los vehículos), definir la línea motriz suministrada por la casa motriz con respecto al tipo vehículo, crear los proveedores y las referencias de los productos a comercializar a través del almacén de repuestos, especificando administrativamente cantidades mínimas y máximas.

El segundo grupo da ingreso a los datos personales del empleado como son el código dado por la empresa, la cédula, nombre, dirección, teléfonos y el valor de la hora trabajada.

En el tercer grupo se encuentran los datos ya referentes a la recepción del vehículo y el cliente. Del vehículo se consignan: placa, número del chasis (VIN), color, modelo y se selecciona dentro de los tipos de vehículos el correspondiente, con esto automáticamente se definen las referencias de la línea motriz (motor, transmisión y eje motriz) para las cuales se definen en otro modulo las rutas de mantenimiento; también se crea cada cliente con los datos principales; todo propietario de vehículos es un cliente pero no todo cliente es propietario de vehículo, puede ser un comprador de repuestos simplemente. Adicionalmente en éste grupo se da la opción de agregar una o varias fotografías del vehículo.

5.3.2 Modulo de Transacciones. Este modulo es el encargado facturar los servicios que presta el concesionario, además registra las compras, ventas y abonos manejados por el almacén. Al ingresar o descargar una referencia de un repuesto se afectan las tablas de compra y ventas.

5.3.3 Modulo de procedimientos. Este es el modulo principal del mantenimiento, en el se registran las operaciones a realizarse definidas por el fabricante del vehículo, los grupos de operaciones que incluyen el total de operaciones para una revisión periódica, las rutas de trabajos definidas para cada tipo de vehículo según las condiciones de uso dada en términos de kilometraje recorrido o de horas de funcionamiento. Es la programación del mantenimiento preventivo. En éste modulo se generan las ordenes de trabajos, documento fundamental para la organización y administración del mantenimiento, en donde se registran las operaciones a realizar para cada vehículo al ingresar al taller.

5.3.4 Modulo de consultas. A través de éste modulo se ingresa a la hoja de vida del vehículo y también reporta rápidamente la información de todas las ordenes de trabajo que se encuentren abiertas en ese momento. Si ya está cerrada se puede consultar por número de orden. Reporta también las horas facturadas por cada técnico en un período de tiempo.

5.3.5 Modulo usuario. Permite cambiar el nombre del usuario del software SPOCDIESEL. El administrador del software debe definir un nivel para cada usuario para establecer la seguridad del sistema.

5.3.6 Modulo de estadísticas. Este modulo muestra reportes gráficos y en forma de tablas del seguimiento del mantenimiento hecho en el concesionario a los vehículos, estos informes, filtrados por períodos de tiempo, pueden ser exportados a Excel e impresos.

5.4 ACCESO A SPOCDIESEL

SPOCDIESEL da a los usuarios la posibilidad de poder acceder a él, es por ello que se creó un sistema de seguridad que permite controlar a los tipos de usuarios la información a suministrar al sistema. SPOCDIESEL presenta seis niveles de usuarios los cuales se mencionan a continuación:

- ◆ Jefe de Servicio (nivel 1)
- ◆ Secretaria Taller (nivel 2)
- ◆ Recepción (nivel 3)
- ◆ Jefe de Repuestos (nivel 4)
- ◆ Auxiliar de Repuestos (nivel 5),
- ◆ nomina (nivel 6).

Los procedimientos que cada nivel pueda realizar dentro del sistema se observa en la tabla 12.

5.4.1 Pantalla de presentación. Pensando en un sistema agradable y de fácil manejo, se creó el Sistema de Manejo de la Posventa de Vehículos Comerciales Diesel SPOCDIESEL, una herramienta práctica que le da a Motoreste Motors S.A. una mejor gestión del mantenimiento, esto se ve en el mismo momento de ingreso pues muestra una agradable presentación (figura 45).

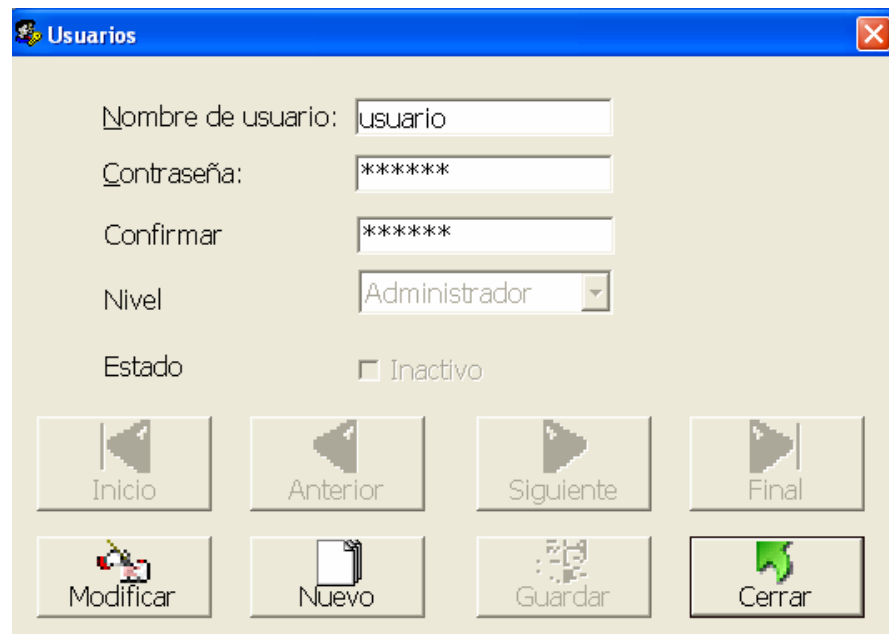
5.4.2 Niveles de seguridad. Para acceder a cada nivel los usuarios deben digitar la contraseña asignada (figura 46), y hacer uso de la información específica y los procedimientos que se habiliten en el sistema. Los niveles y la información a la cual están habilitados se presentan en la tabla 12.

Figura 45. Pantalla de presentación a SPOCDIESEL.



Fuente: autores

Figura 46. Ventana de reconocimiento de usuario



Fuente: autores

5.5 MENÚS

5.5.1 Menú de datos. En él se suministran o modifican la información manejada por la base de datos del SPOCDIESEL. Los submenú son: clientes, tipos de vehículos, empleados, proveedores, repuestos, vehículos e inventario.

◆ **Clientes.** En el se almacenan los datos generales de un nuevo cliente, tal como nombre, dirección, teléfono fijo y/o móvil, etc. Se puede modificar, consultar o eliminar la información. El comando actualizar permite manejar la información grabada en el mismo instante por otros usuarios. Ver figura 47.

Figura 47. Ventana de clientes.

CC	7777901	de	BUCARAMANGA
Nombre	JAVIER		
Apellidos	GONZALEZ R.		
Direccion	CR 24 18-30		
Barrio	SAN FRANCISCO	Telefono	6451111
Ciudad	BUCARAMANGA	Celular	3124443332

Navigation and Action Icons:

- Left arrow, Right arrow, Play button, Stop button
- Search icon, Document icon, Computer icon, Map icon
- Refresh icon, Red X icon, Computer monitor icon

Fuente: autores

Tabla 12. Niveles de usuarios e información que maneja

NIVELES						
Descripción	1 JEFE DE SERVICIO	2 SECRETARIA TALLER	3 RECEPCIÓN	4 JEFE REPUESTOS	5 AUXILIARES RPTOS	6 NOMINA
Cientes	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Empleado	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Tipo de vehiculo	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Vehiculos	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Repuestos	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Proveedor	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Inventario Compras	Nueva					
	Consultar					
Ventas	Nueva					
	Consultar					
Abono Operaciones	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Observaciones	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Ruta	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
Orden de trabajo	Nuevo					
	Modificar					
	Consultar					
	Cerrar					
Vale Valores	Modificar					
	Consultar					
Consultas	Ordenes abiertas					
	Empleados					
	Vehiculo					
	Orden de trabajo					

Fuente: autores

◆ **Tipo de vehículo.** En este icono se alimenta la base de datos con todos los tipos de vehículo con los que el concesionario va a trabajar en el mantenimiento preventivo, consignando en detalle los datos técnicos suministrados por la casa matriz como es: el tipo de vehículo, número del motor, número del chasis, número del eje matriz. SPOCDIESEL permite crear cualquier tipo de vehículo teniendo en cuenta la ficha técnica del mismo.

◆ **Empleados.** En este submenú se encuentran los datos generales de los técnicos mecánicos, electrónicos, auxiliares y almacenistas que hacen parte del grupo posventa del concesionario.

◆ **Vehículos.** En el se ingresan los datos generales del vehículo tal como: la placa, el color, la fecha de compra, así como también los datos técnicos empleados por la casa matriz como es: el número del chasis (VIN), el tipo de motor, el número del motor, el eje matriz, la transmisión, la clase de vehículo, además se puede consultar por medio de la cedula el nombre del propietario, así mismo aparece la fotografía del vehículo en mención. En el se pueden consultar la historia. Se puede acceder a él por medio del menú de datos y ventana de vehículos, ver figura 48.

◆ **Repuesto.** En el va la descripción, la referencia empleada por el proveedor y el concesionario, la cantidad actual, la cantidad mínima, la cantidad máxima, el precio de compra, el precio de venta, el porcentaje de utilidad. Al saber cual es la cantidad en existencia se puede administrar el inventario de repuestos. Además está relacionado directamente con el proveedor, ya sea que se encuentre una cantidad mínima en bodega, se pueda tener a la mano el nombre de la empresa que provee de dicho repuesto, para así dar pronta solución a la necesidad de cada vehículo del concesionario y poder cumplir con la entrega oportuna al usuario. Se puede

acceder a el por medio del menú de datos y la ventana de repuestos, ver figura 49

Figura 48. Ventana de Vehículos.

Vehiculo		Propietario		Fotografia	
Placa	PLA201	Chasis	9BM934436A40		
Color	AZUL	Modelo	2006		
Clase	BUSETA	Fecha	19/12/2005		
Tipo	SPRINTER 313CDI	Motor	OM611LA		
# Motor	611009682	Transmisión	MB G32-5/5.0E		
Eje matriz	MB HL 0/15 C-				

Inicio Anterior Siguiente Final

Modificar Nuevo Guardar Cerrar

Fuente: autores

◆ **Proveedores.** Crea, modifica y consulta los proveedores de insumos del concesionario. En este icono se encuentran registrados los datos referentes al proveedor tal como, el Nit. (Número de identificación tributaria), nombre, dirección, teléfono, ciudad, contacto y observaciones de las empresas proveedoras. SPOCDIESEL permite inactivar este icono a un proveedor que ya no haga parte de la red de suministro del concesionario. Ver figura 50

Figura 49. Ventana de repuestos.

The 'Repuesto' window displays the following data:

General		Proveedor	
Referencia	RAI 2010PM		
Descripcion	FILTRO SEPARADOR AGUA-COMB SPRINTER		
Cant. Actual	87	Cant. min	4
Cant. max	20	Unidad	Unidad
% Utilidad	30	Precio C	31724
Precio V	41241,2		

Navigation buttons: Inicio, Anterior, Siguiente, Final, Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar.

Figura 50. Ventana de proveedores.

The 'Proveedor' window displays the following data:

Nit	800777888-1
Nombre	FRENOS Y BANDAS
Direccion	CR 50 32-87
Telefono	3450000
Ciudad	BOGOTA
Contacto	
Observaciones	

Navigation buttons: Inicio, Anterior, Siguiente, Final, Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar.

5.5.2 Menú De Transacciones. Desde este menú se realizan las compras y ventas de repuestos al concesionario, al igual que los abonos realizados por los clientes del mismo, en el se encuentran los submenús de compras, ventas y abonos.

◆ **Compras.** A través de él se ingresa la información básica contenida en la factura del proveedor, el cual ya debe estar creado en el sistema con anterioridad. Al hacerlo cuando es una referencia ya existente, el inventario suma la cantidad y promedia el costo del producto con la cantidad y precio ya existente en bodega, este nuevo valor es ahora el sugerido para la venta de esa referencia. También se puede consultar las compras de repuestos por medio del número de la referencia. En este modulo se modifica el stock de inventario, en ella se registra la fecha de la compra, el proveedor y su Nit., el número de la factura, la referencia del repuesto, la cantidad comprada, el valor unitario, la descripción de la pieza. Se puede acceder a el por medio del menú de transacciones y el submenú de compras, ver figura 51.

Figura 51. Ventana de compras.

Referencia	Descripcion	Cantidad	Unidad

◆ **Ventas.** El almacén de repuestos en el concesionario, además de proveer de suministro al taller, vende por “ventanilla” directamente a los clientes. Ésta sección ingresa la información que va a contener la factura de ventas como información del cliente, del repuesto, cantidad, precio, descuento e iva. Se puede acceder a el por medio del menú de transacciones y la ventana de ventas, ver figura 52.

Figura 52. Ventana de ventas

The screenshot shows a software window titled 'Ventana de ventas'. At the top, there are several input fields: 'Factura' (empty), 'Fecha' (08/02/2006), 'Hora' (08:32:14 a.m.), 'C.C./NIT' (empty), 'de' (empty), 'Nombre' (empty), and 'Apellidos' (empty). Below these is a section labeled 'Detalle' containing a table with the following columns: Referencia, Descripción, Cantidad, Precio U, Precio T, Descuento, and IVA. The table is currently empty. Below the table, there are radio buttons for 'Referencia' (selected) and 'Descripción', and a 'Total' input field. Further down, there are input fields for 'Referencia', 'Cantidad', 'Unidad', 'Descuento %' (0), and 'IVA %' (16). A red '+' icon and the text 'Agregar' are next to the 'Unidad' field. A red warning message states: '*Debe ingresar valores de descuento y de IVA'. At the bottom, there are two buttons: 'Salvar' (with a floppy disk icon) and 'Cancelar' (with a green arrow icon).

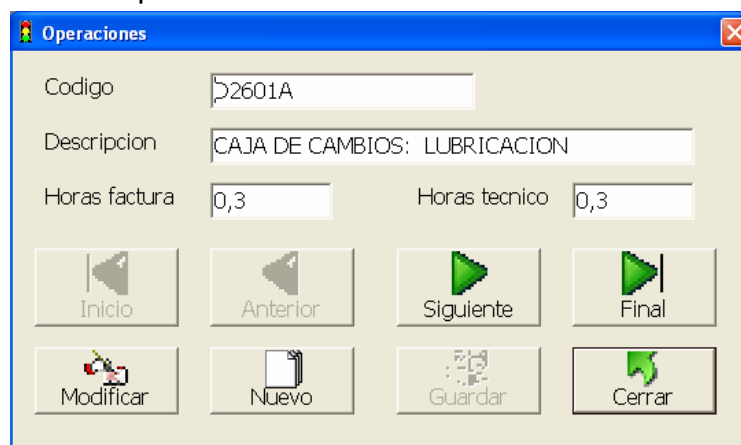
Fuente: autores

◆ **Abonos.** Una situación que se presenta es la realización de abono al valor de las facturas. SPOCDIESEL para mejorar el control, permite ingresar esos abonos al sistema, registrando valor abonado y saldo pendiente, organizado por números de factura, fecha y número de cédula.

5.5.3 Menú De Procedimientos. En este menú se programan las operaciones a realizarse en mantenimiento sugeridos por la casa motriz ó definidos de forma predictiva por el departamento de servicio, además se da la opción de generar alarmas para vehículo cuyo VIN sean seleccionado por el fabricante para realizar revisiones o acciones predictivas según su lote fabricación; estas alarmas son llamadas Recall. Desde este menú se puede hacer: listar las operaciones, listar grupos de operaciones, generar los Recall, programar las rutas, abrir modificar y cerrar orden de trabajo, manejar los los vales en el almacén e ingresar por parte del jefe de servicio el valor de la hora de trabajo.

◆ **Operaciones.** Cada operación a realizarse a los vehículos presenta un código que es manejado por el personal técnico del concesionario y que equivale a unas horas de trabajo. Puede suceder que en el tempario (tiempo de trabajo asignado) se defina un tiempo menor para facturar al cliente y otro mayor para reconocer al técnico encargado del mantenimiento del vehículo, según la complejidad, es por eso que se creo con esta opción. Para acceder se hace clic en el menú de procedimientos y en la ventana de operaciones, ver figura 53.

Figura 53. Ventana de operaciones.



Fuente: autores

◆ **Grupos de operaciones.** En el se agrupan las operaciones de mantenimiento y se les asigna un nuevo nombre (referente al tipo de mantenimiento). El tiempo es el sumado por las operaciones agrupadas. Pueden ser consultadas para ver que tipo de grupos de operaciones se esta realizando. Para acceder se hace clic en el menú de procedimientos y en la ventana de operaciones, ver figura 54.

Figura 54. Ventana de grupos de operaciones.

Nombre: MANT1

Codigo	Descripcion	Tiempo	Parte
B1060A	VALVULA REG CDI: RENOVAR O-RING	0,4	Motor

Buttons: Primero, Anterior, Siguiete, Ultimo, Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar

Fuente: autores

◆ **Recall.** Son unas alarmas que envían los fabricantes de los vehículos a todos los concesionarios, en donde se descubren algunas fallas y es necesario adelantarles el mantenimiento para meno kilómetros u horas. Se hace clic en el menú de procedimientos y luego al submenú Recall. Y el indica que tipo de revisión hay que realizarse

◆ **Orden de trabajo.** Es el pilar del Spocdiesel y de todo el software de mantenimiento. Crea, modifica y cierra una orden de trabajo. se ingresa por placa o VIN (número del chasis), para tener la información del cliente y vehículo, y se complementa con la información del conductor y su número telefónico. Al ingresar el kilometraje u horas, se revisan los procedimientos pendientes para ese período y el cliente selecciona cuales de ellas va a realizar. Si adicional a las operaciones del mantenimiento, el vehículo tiene un requerimiento, aparecerá el mensaje al abrir la orden. Después de tener el listado de los grupos de operaciones programados se genera la orden se trabajo. Para acceder se hace clic en el menú de procedimientos y en el submenú de orden de trabajo y a la ventana de nueva si se va a crear una, modificar si se desea cambiar, y cerrar si se va ya a facturar, ver figura 55.

Figura 55. Ventana de Orden de Trabajo.

The screenshot shows a software window titled "Nueva orden de trabajo" with a subtitle "ORDEN DE TRABAJO Nº 5". The window is divided into three main sections: "Recomendaciones", "Alarmas", and "Procedimientos". Under "Recomendaciones", there is a sub-section "Vehiculo" with fields for Placa (PLA201), Modelo (2006), Clase (BUSETA), Color (AZUL), Trasmisión (MB G32-5/5), and Kilometros. Under "Alarmas", there is a sub-section "Cliente" with fields for Chasis (9BM934436), Tipo (SPRINTER), Motor (OM611LA), Eje motriz (MB HL 0/15), and Horas. Under "Procedimientos", there is a sub-section "Datos" with a field for Fecha (19/12/2005). At the bottom of the form, there are two buttons: "Aceptar" and "Cerrar".

Fuente: autores

◆ **Vales.** Es un manejo interno de descargas de repuestos del que solicita el técnico al jefe de taller, para llevar un claro movimiento del inventario, el cual lleva el número de la orden que se esta trabajando, la placa del

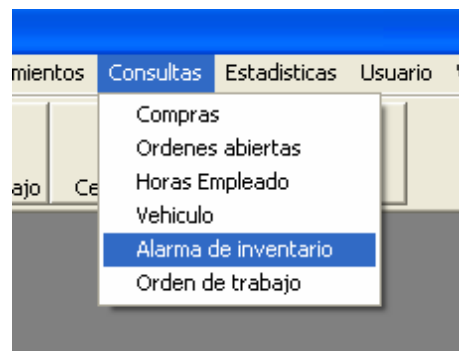
vehículo, el nombre del empleado o técnico, y lleva en detalle el repuesto o los repuestos solicitados para esa orden de trabajo.

- ◆ **Valor hora.** Es un manejo interno del precio de la hora trabajada.

5.5.4 Menú de consultas. En este menú se puede consultar los submenús de: ordenes abiertas, horas empleadas por el técnico a un vehículo. Los vehículos existentes en mantenimiento, y todas las órdenes de trabajo, ver figura 56.

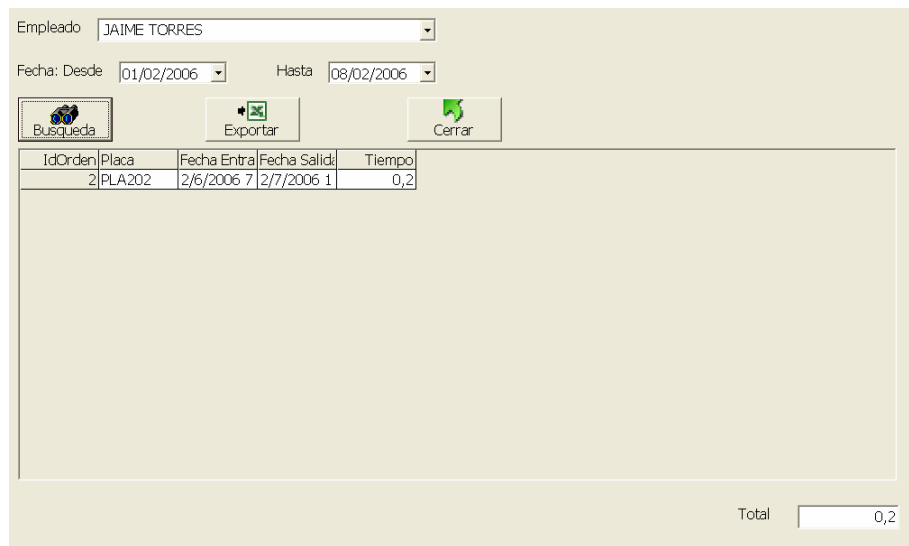
En el menú de consultas, como su nombre lo indica, sirve para consultar, mostrar los datos que han sido ingresado, por el usuario del software dependiendo del nivel de este. Puede llevar por ejemplo, de los técnicos el valor equivalente en horas trabajadas y así el historial día a día más aproximado de el valor a cancelar a los técnicos(ver figura 57), también nos muestra el menú de consultas las ordenes de trabajo que se encuentren abiertas, los vehículos que se encuentren en el concesionario las alarmas reportadas por inventario y todas las ordenes hachas a un mismo cliente, así como también se obtiene de manera inmediata la información requerida y detallada, y de poder exportar esta información a Excel y ser impresa, ver figura 58.

Figura 56. Menú de consultas.



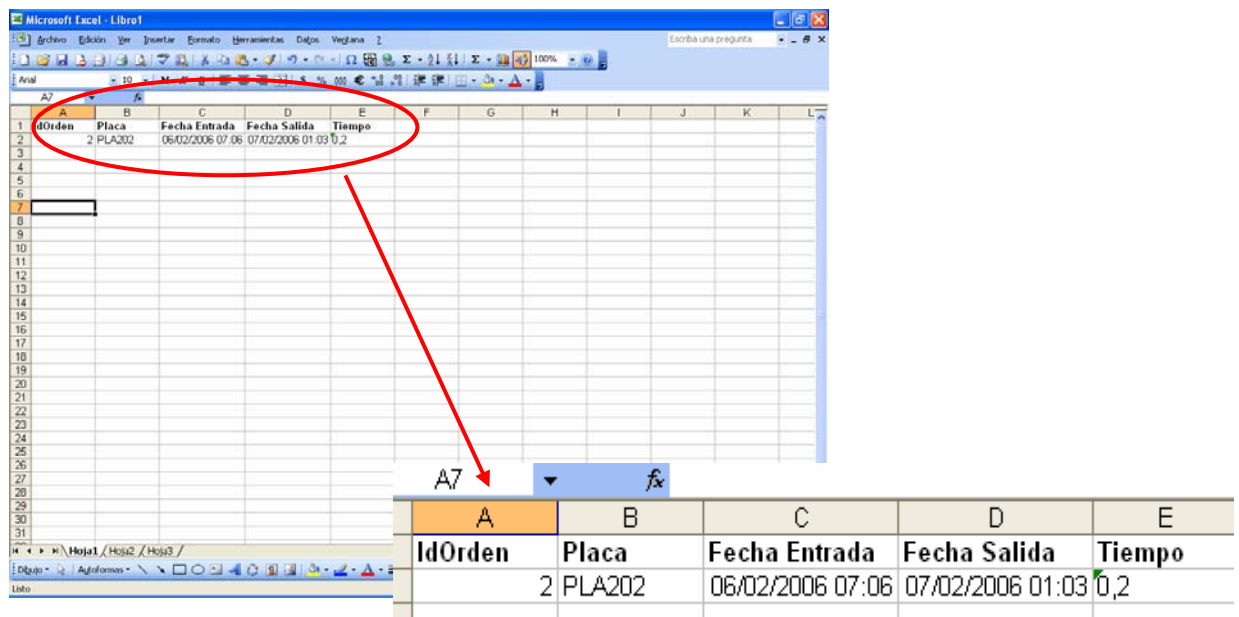
Fuente: autores

Figura 57. Elemento del menú de consultas



Fuente: autores

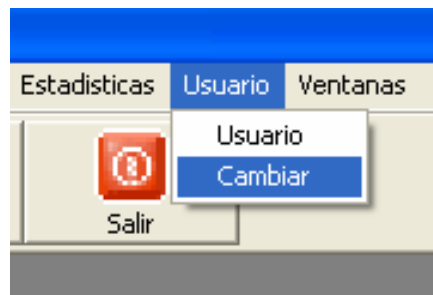
Figura 58. Exportar a Excell, el elemento del menú valor horas trabajada



Fuente: autores

5.5.5 Menú de usuarios. En este menú se accede al sistema dependiendo del nivel del usuario, y podrá manejar la información permitida para su respectivo nivel. Al hacerle click a este menú el le pedirá la contraseña y la respectiva confirmación el usuario le dirá el nivel al que pertenece, ver figura 59.

Figura 59. Menú de usuarios.



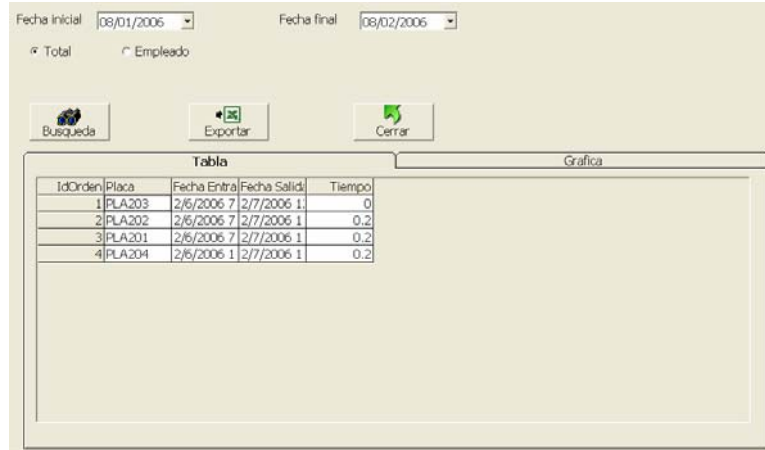
Fuente: autores

5.5.6 Menú de estadísticas. Este menú muestra los informes de manera grafica y en forma de tablas de los mantenimientos realizados a un vehículo en particular, y será un indicador de desempeño en la gestión de mantenimiento en el concesionario. Este menú muestra una única opción., ver figura 60. Estos valores pueden ser exportado a Excel en una hoja de cálculo, .ver figura 61.

Estos informes estadísticos son realizados a las órdenes abiertas en un rango de fecha establecido, al igual que a las ventas realizadas en el concesionario, las horas empleadas en el mantenimiento del vehículo y el costo que amerita; a las transacciones efectuadas en los repuestos, muestra además las ordenes de trabajo totales abiertas y las transacciones también totales realizadas todo en un rango de tiempo establecido. Todos estos informes son presentados de manera gráfica (ver figura 62)

El uso de este recurso es explicado de una manera clara en el anexo B

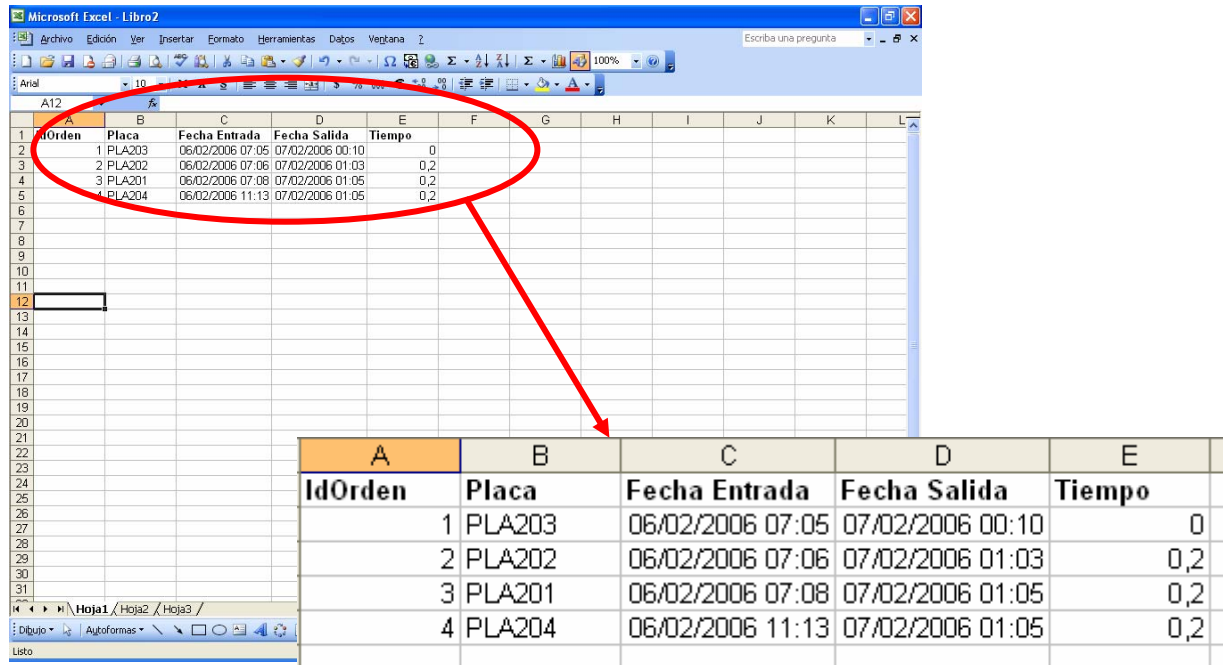
Figura 60. Menú de Estadística exportado a Excel.



Fuente: autores

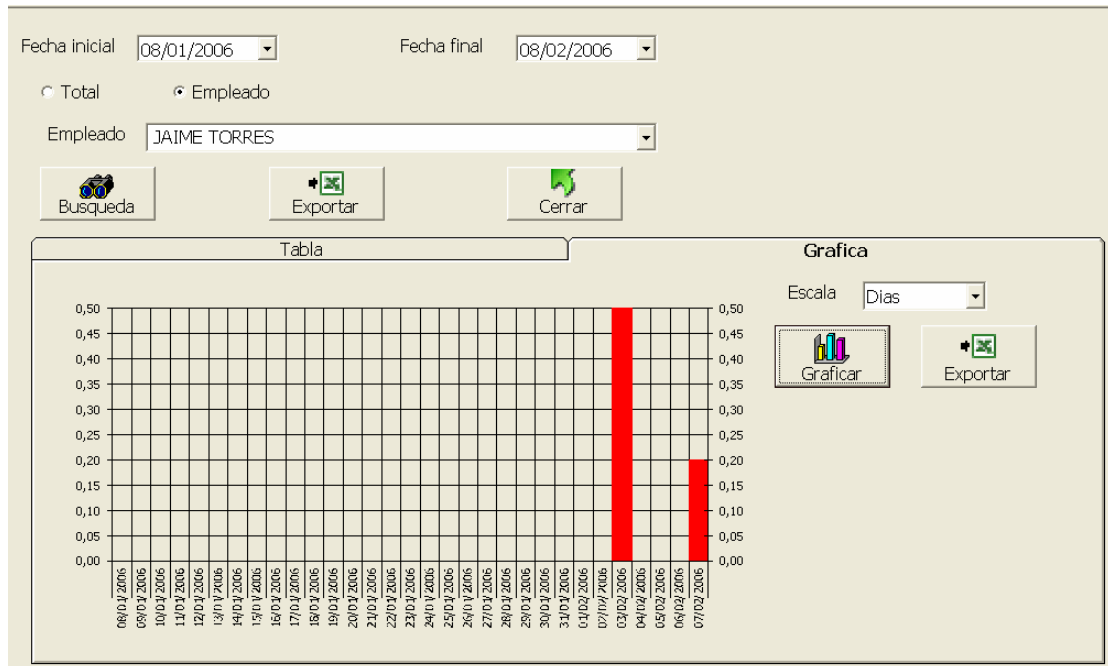
Con los datos en tabla de Excel se procede a gráfica, ver figura 59 y 60.

Figura 61. Valores exportado del elemento del menú de horas empleados.



Fuente: autores

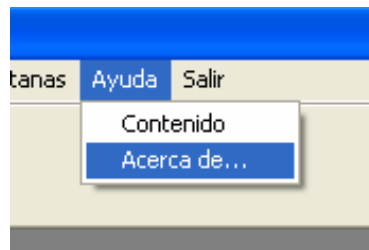
Figura 62. Grafica en forma de barra, de las horas empleadas por el técnico en e arreglo de un vehiculo



Fuente: autores

5.5.7 Menú de ayudas. En este menú se presentan las opciones de contenido, el cual se encuentra en formato html y muestra el manual del usuario de SPOCDIESEL, de una manera ordenada y de fácil acceso. Y la opción de acerca de..., al seleccionar este submenú se abre la ventana de presentación de SPOCDIESEL, y muestra la descripción del producto, la versión, los realizadores y el año en que se realizó, ver figura 63.

Figura 63. Menú de ayudas.



Fuente: autores

5.6 BOTONES DE ACCESO RÁPIDO

Acceder a los módulos de SPOCDIESEL es muy fácil, pero lo es más aún y rápido por medio de los botones de acceso rápido y aquellos en los que se trabaja más seguido como es el caso de vehículos, orden de trabajo, cerrar sesión y la opción que permite el cierre total de la aplicación, se pueden apreciar en la figura 64.

Figura 64. Botones de acceso rápido.



Fuente: autores

6. CONCLUSIONES

- ◆ Como conclusión general se considera que se desarrolló un software que permite manejar la posventa en un concesionario automotriz.
- ◆ Con SPOCDIESEL se brinda a los gerentes de los concesionarios una herramienta útil para tomar decisiones referentes al mantenimiento de los vehículos, la rotación de inventarios y la productividad del taller.
- ◆ Se consiguió desarrollar un software de mantenimiento que resuelve las necesidades particularizadas de la posventa en un concesionario y sea una solución a bajo costo en éste importante ramo de la industria automotriz colombiana.
- ◆ Un aporte bien importante con el SPOCDIESEL fue lograr una mayor confiabilidad en los vehículos de servicio público cuya hoja de vida es monitoreada por un equipo de personas capacitadas en mantenimiento, brindando confianza a los usuarios sobre la calidad del equipo rodante, ya sea de pasajeros o de carga.
- ◆ El desarrollo del SPOCDIESEL fue una forma de llenar el vacío existente entre concesionarios automotrices de la región y la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander, siendo una naturaleza de mantenimiento diferente al de una industria convencional.

7. BIBLIOGRAFÍA

DUFFUAA, Salih; RAOUF, A. y DIXON CAMPBELL, Jhon. Sistemas de Mantenimiento, Planeación y Control. México: Limusa Wiley, 2000. 419p.

GONZÁLEZ, Alfons. Programación de bases de datos con Visual Basic. Madrid: Alfaomega, 1996. 307p.

GONZÁLEZ B., Carlos R., Conferencia ingeniería de mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2001.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Tesis y otros trabajo de grado. Santa fe de Bogotá. ICONTEC, 2005. NTC, 1486.

KENDALL, Kenneth E. y KENDALL, Julie E. Análisis y diseño de sistemas. México: Prentice Hall, 1997. 913p.

PEREZ J., Carlos M. Sistemas de información en mantenimiento. Posgrado en Gerencia de Mantenimiento, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga: UIS, 1998.

PRESSMAN, Roger S. Ingeniería del software un enfoque práctico. Madrid: Mc Graw Hill, 2002. 601p.

MICROSOFT PRESS. Visual Basic 6.0. Manual del programador. Madrid: Mc Graw Hill, 1988.921p.

SANCHEZ N., José D. y CARBONELI A., Ines. Microsoft Access 2002 iniciación y referencia. Madrid: Mc Graw Hill, 2001. 388p.

SEEN, James A. Análisis y diseño de sistemas de información. México: Mc Graw Hill, 1988. 643p.

WHITTEN, Jeffrey L.; BENTLEY, Lonnie D. y BARLOW, Víctor M. Análisis y diseño de sistemas de información. 3 ed. Mc Graw Hill. 1996. 907p.

ANEXOS

Anexo A. Programa de mantenimiento preventivo Sprinter



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SPRINTER
INTERVALO DE LAS REVISIONES
RECORRIDO 120.000 KM POR AÑO

CONDICIONES SEVERAS		
INTERVALO	TIPO SERVICIO	HOJA No.
1000-1500	MANTENIMIENTO	2, 3
7.500	LUBRICACION MOTOR	1
15.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
22.500	LUBRICACION MOTOR	1
30.000	MANTENIMIENTO+C1	2, 3
37.500	LUBRICACION MOTOR	1
45.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
52.500	LUBRICACION MOTOR	1
60.000	MANTENIMIENTO+C1+ C2	2, 3,
67.500	LUBRICACION MOTOR	1
75.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
82.500	LUBRICACION MOTOR	1
90.000	MANTENIMIENTO+C1	2,3
97.500	LUBRICACION MOTOR	1
105.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
112.500	LUBRICACION MOTOR +C3	1
120.000	MANTENIMIENTO+C1+ C2	2, 3
120.000	REVISION CADA AÑO	4
127.500	LUBRICACION MOTOR	1
135.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
142.500	LUBRICACION MOTOR	1
150.000	MANTENIMIENTO+C1	2,3
157.500	LUBRICACION MOTOR	1
165.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
172.500	LUBRICACION MOTOR	1
180.000	MANTENIMIENTO+C1+ C2	2, 3
187.500	LUBRICACION MOTOR	1
195.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1

CONDICIONES SEVERAS		
INTERVALO	TIPO SERVICIO	HOJA No.
202.500	LUBRICACION MOTOR	1
210.000	MANTENIMIENTO+C1	2, 3
217.500	LUBRICACION MOTOR	1
225.000	LUBRICACION MOTOR+C1+C	1
232.500	LUBRICACION MOTOR	1
240.000	MANTENIMIENTO+C1+C2	2, 3
240.000	REVISION CADA AÑO	4
240.000	REVISION CADA 2 AÑOS	4
247.500	LUBRICACION MOTOR	1
255.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
262500	LUBRICACION MOTOR	1
270.000	MANTENIMIENTO+C1	2, 3
277.500	LUBRICACION MOTOR	1
285.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
292500	LUBRICACION MOTOR	1
300.000	MANTENIMIENTO+C1+C2	2, 3
307.500	LUBRICACION MOTOR	1
315.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
322.500	LUBRICACION MOTOR	1
330.000	MANTENIMIENTO+C1	2, 3
337.500	LUBRICACION MOTOR + C3	1
345.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1
352.500	LUBRICACION MOTOR	1
360.000	MANTENIMIENTO+C1+C2	2, 3
360.000	REVISION CADA AÑO	4
360.000	REVISION CADA 3 AÑOS	4
367.500	LUBRICACION MOTOR	1
375.000	LUBRICACION MOTOR+C1	1



INTERVALOS PARA CAMBIO DE ACEITES Y LIQUIDOS

COMPONENTES	LUBRICANTES	CLASE MB	INTERVALO
Motor OM 611LA	Mobil Delvac MX 15W40	229.1	7.500 Km
Caja cambiosG32-5/5,05	Esso Gear Oil MB317	235.10	30.000 Km
Eje motriz trasero HL 0/01 C - 3,2	Mobilube SHC 75W90 GL 5	235.8	30.000 Km
Sist. de freno y de embrague	MB A0009890807 Bosch DOT4	331.0	Cada año
Dirección hidráulica	Mobil Multipurpose ATF	236.2	2 años/160.000km
Radiador	Peak Global Life Time	325.0	Cada 2 años

SERVICIO SEVERO: Circulación en vías congestionadas con frecuentes paradas y arranques, servicio con carga pesada cerca del límite de su peso bruto total o con sobrecarga, en vías no pavimentadas, recorridos en trayectos cortos con alto porcentaje de funcionamiento del motor en ralenti, rutas frecuentes en regiones con pendientes pronunciadas, obras en construcción o de difícil acceso.

Las revisiones anotadas en este programa de mantenimiento concuerdan con las de DaimlerChrysler y han sido adaptadas con el tipo de trabajo a realizar en nuestras vías y las condiciones ambientales, podrán tener operaciones adicionales futuras o cambios en el intervalo de tiempo, según se requiera como prevención de averías durante el trabajo

1- El intervalo de cambio de aceite es válido solo, cuando se usa el filtro original y el lubricante aprobado por Mercedes-Benz y el contenido de azufre en el combustible es menor del 0.5% por peso.

2- La utilización de combustible de baja calidad o con alto índice de contaminación satura prematuramente el filtro de combustible, causando sensible pérdida de potencia al motor exigiendo el cambio del elemento filtrante antes del intervalo programado y contamina su aceite.



Mercedes-Benz

Mercedes-Benz Colombia, S.A.

Homologación - Posventa
SPRINTER 313&413 CDI
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TRABAJO EN CONDICIONES SEVERAS

LUBRICACION MOTOR

NUMERO DE TRABAJO	DESCRIPCION TRABAJO	Referencia	
		TIEMPO hr	Repuesto

Nota: Los tiempos previstos en esta revisión no incluyen reparaciones, estas cuando se presenten se haran con facturación separada

Servicio de lubricación

AP18.00 D 0101A	Motor: Cambiar aceite y filtro motor (Mobil Delvac MX 15W40)	<input type="checkbox"/>	0,3	112 180 00 09
AP47.20 D 0780B	Filtro separador agua combustible: Reemplazar el elemento	<input type="checkbox"/>	0,2	RAI 2010PM
Total Servicio Lubricación motor			0,5	

REVISION COMPLEMENTARIA "C1"

AP47.20 D 0780A	Filtro combustible: Cambiar elemento	<input type="checkbox"/>	0,2	611 092 01 01
AP09.10 D 0980A	Filtro de aire : Reemplazar elemento filtrante	<input type="checkbox"/>	0,2	003 094 83 04
00 2000 01	Total Revisión Complementaria "C1"		0,4	

REVISION COMPLEMENTARIA C2

Motor

AR07.16 B 1060A	Válvula reguladora presión common rail: Renovar anillo de goma y arandela teflon de la válvula reguladora, untando ligeramente las juntas con grasa DBL6827.50 o OKS240 Molytec	<input type="checkbox"/>	0,2	
AP13.22 D 1351B	Monocorrea: Verificar el desgaste de la correa y su deterioro	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP33.00 D 3350A	Cubos rueda delantera: limpiarlos, renovar los retenedores engrasarlos y revisar estado de los rodamientos de rodillos cónicos	<input type="checkbox"/>	2,1	018 997 36 47
00 3715 01	Total Revisión Complementaria "C2"		2,4	

REVISION COMPLEMENTARIA "C3"

AP13.22 D 1381A	Monocorrea: Reemplazar monocorrea	<input type="checkbox"/>	0,5	014 997 17 92
AP35.30 B 3551A	Piñón y corona: Revisar el juego entre dientes, si es necesario ajustarlo hacerlo en facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,6	
Total Revisión Complementaria "C3"			1,1	

- 1- El intervalo de cambio aceite motor es válido solo, cuando se usan los filtros originales y lubricantes aprobados por Mercedes-Benz, y el contenido de azufre en el combustible es menor del 0.5% por peso.
 - 2- El uso de combustible de baja calidad o contaminado, **satura prematuramente los filtros de combustible** y causa pérdida de potencia en el motor, exigiéndose el cambio del elemento filtrante antes del intervalo programado.
 - 3- Recomendamos no remover el elemento del filtro de aire para soplarlo o limpiarlo, solo atender la señal del indicador de mantenimiento para reemplazarlo. La repetida manipulación puede averiar el sellado del elemento.
- Los precios son los existentes en la fecha y estan sujetos a cambio. No esta incluido el IVA



SPRINTER 313&413 CDI
PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
 Mercedes-Benz Colombia, S.A. **TRABAJO EN CONDICIONES SEVERAS**

REVISION DE MANTENIMIENTO

NUMERO DE TRABAJO	DESCRIPCION TRABAJO		TIEMPO hr	Referencia Repuesto
-------------------	---------------------	--	--------------	------------------------

Nota: Los tiempos previstos en esta revisión no incluyen reparaciones, estas cuando se presenten se harán con facturación separada

LUBRICACION

AP18.00 D 0101A	Motor: Cambiar aceite y filtro motor (Mobil Delvac MX 15W40)	<input type="checkbox"/>	0,3	112 180 00 09
AP26.00 D 2601A	Caja cambios: (MB ref 001989 26 03-10 / Esso Gear Oil MB 317 2,2 lt)	<input type="checkbox"/>	0,3	
AP35.00 D 3501A	Eje trasero: Llanta sencilla (2,2 lt aceite Castrol Maxtron 90 GL5)	<input type="checkbox"/>	0,2	
AP35.00 D 3501A	Eje trasero: Llanta doble (2,2 lt aceite Mobilube SHC 75W90 o Emgard UAF 4209 GL5)	<input type="checkbox"/>		

Verificar nivel del fluido y adicionar si es necesario con facturación por separado

AP20.00 D 2010A	Sistema enfriamiento del motor :controlar proporción de la mezcla del aditivo anticorrosivo. Corregir en facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,2	
AP42.50 D 4210A	Sistema de freno hidráulico	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP46.00 D 4611A	Servodirección	<input type="checkbox"/>		
AP54.10 D 5410A	Batería	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP82.35 D 8210A	Lavaparabrisas	<input type="checkbox"/>		
AP83.30 D 8312A	Aire acondicionado: Verificar la carga del gas refrigerante	<input type="checkbox"/>		

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

Control del funcionamiento

0,1

AP42.00 D 4255A	Freno de servicio y de estacionamiento	<input type="checkbox"/>		
AP54.00 D 5451A	Sistema de señales y testigos de control en panel de instrumentos	<input type="checkbox"/>		
AP82.10 D 8251A	Faros y luces exteriores	<input type="checkbox"/>		
AP82.30 D 8252A	Limpia y lavaparabrisas	<input type="checkbox"/>		

Verificar la estanqueidad y el estado de los componentes y que no existan puntos de roce

AP00.20 D 0050A	Motor, caja de cambios, eje trasero y dirección hidráulica	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP00.20 D 0051A	Tuberías de aceite, de combustible, de fluido hidráulico y de aire comprimido. Cables de los sensores	<input type="checkbox"/>	0,2	
A000.20 D 0052A	Depósitos, piezas hidráulicas, neumáticas.	<input type="checkbox"/>	0,1	

Motor

AR07.16 B 0500A	Inyectores: Verificar fugas y cantidad de retorno de combustible con herramienta especial (611 589 01 21 00), y presencia de carbonilla en la culata. Si se requiere, revisar el correcto asiento de los inyectores en facturación separada	<input type="checkbox"/>	1,0	
AP47.20 D 0780B	Filtro separador agua combustible: Cambiar el elemento y purgar el sistema de combustible	<input type="checkbox"/>	0,1	RAI 2010PM
	Sistema admisión aire: Verificar en la tubería entre filtro de aire y el motor los daños, su fijación, roces y la estanqueidad y de igual forma hacer lo mismo con la tubería de admisión aire del compresor	<input type="checkbox"/>	0,2	



Mercedes-Benz

Mercedes-Benz Colombia, S.A.

SPRINTER 313&413 CDI

**PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TRABAJO EN CONDICIONES SEVERAS****CONTINUACION REVISION DE MANTENIMIENTO**

NUMERO DE TRABAJO	DESCRIPCION TRABAJO	Referencia	
		TIEMPO hr	Repuesto

Nota: Los tiempos previstos en esta revisión no incluyen reparaciones, estas cuando se presenten se haran con facturación separada

Chasis y carrocería

AP32.00 D 3250A	Topes y calzas de caucho de suspensión: Hacer una inspección visual por rotura, desgaste. Revisar apriete tornillos extremos de los muelles traseros y grapas de estos muelles. Si se requiere reemplazar las piezas de caucho hacerlo en factura separada	<input type="checkbox"/>	0,1	
AR32.35 D 2050A	Soportes, bujes de caucho estabilizadores delantero y trasero: verificar su estado si se renuevan hacerlo con facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP00.20 D 0052A	Articulaciones del eje delantero y guardapolvos de protección: verificar su estado, si se renuevan hacerlo con facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP40.15 D 4060A	Neumáticos: Calibrar la presión incluido el de repuesto	<input type="checkbox"/>	0,1	
AP42.10 D 4253A	Sistema de frenos: Verificar el espesor de las pastillas en mm		0,5	
	Delanteras: Izq. Der.	<input type="checkbox"/>		
	Traseras: Izq. Der.	<input type="checkbox"/>		
AP42.10 D 4258A	Discos de freno: Comprobar el estado, huellas calentamiento, oxido fisuras, según dictamen renovar discon en facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,2	
AP46.00 D4650A	Dirección: Revisar el juego de la cabrilla, el juego y el estado del mecanismo de la dirección	<input type="checkbox"/>	0,1	
	Aire acondicionado en el techo (Equipo opcional) (►)		0,6	
8330	Filtro aire del evaporador: Limpiar	<input type="checkbox"/>		
8335	Radiador del condensador: Limpiar	<input type="checkbox"/>		
8312	Equipo aire acondicionado: Controlar carga de gas refrigerante, fugas del sistema, estado de mangueras, conectores y racores, el interruptor alta presión, funcionamiento de los ventiladores del condensador y del evaporador, instalación eléctrica y funcionamiento del sistema.	<input type="checkbox"/>		
1350	Correa de accionamiento compresor del aire acondicionado: revisar el estado y su tensión	<input type="checkbox"/>		

Control final

9292	Recorrido de prueba: Verificación, principalmente de la seguridad del vehiculo como los frenos, la dirección, luces de los faros, instrumentos de control y su desempeño general	<input type="checkbox"/>		
00 3000 01	Total Servicios de Mantenimiento		4,8	
00 3300 01	Total Lubricación en Revisión de Mantenimiento		0,8	
			5,6	

* Si no se hace la revisión del aire acondicionado el tiempo total para la revisión de Mantenimiento se reduce a 4.6 hr. El tiempo del recorrido de prueba lo hace otra persona diferente del técnico

► Ver A.A. Sprinter Konvecta pág. 114 a 117

- 1- El intervalo de cambio aceite motor es válido solo, cuando se usan los filtros originales y lubricantes aprobados por Mercedes-Benz, y el contenido de azufre en el combustible es menor del 0.5% por peso.
- 2- El uso de combustible de baja calidad o contaminado, **satura prematuramente los filtros de combustible** y causa pérdida de potencia en el motor, exigiéndose el cambio del elemento filtrante antes del intervalo programado.
- 3- Recomendamos no remover el elemento del filtro de aire para soplarlo o limpiarlo, solo atender la señal del indicador de mantenimiento para reemplazarlo. La repetida manipulación puede averiar el sellado del elemento.

Los precios son los existentes en la fecha y estan sujetos a cambio. No esta incluido el IVA



Mercedes-Benz

Mercedes-Benz Colombia, S.A.

SPRINTER 313&413 CDI

PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TRABAJO EN CONDICIONES SEVERAS

CONTINUACION REVISION DE MANTENIMIENTO

NUMERO DE TRABAJO	DESCRIPCION TRABAJO	TIEMPO hr	Referencia Repuesto
-------------------	---------------------	-----------	---------------------

Nota: Los tiempos previstos en esta revisión no incluyen reparaciones, estas cuando se presenten se haran con facturación separada

Chasis y carrocería

AP32.00 D 3250A	Topes y calzas de caucho de suspensión: Hacer una inspección visual por rotura, desgaste. Revisar apriete tornillos extremos de los muelles traseros y grapas de estos muelles. Si se requiere reemplazar las piezas de caucho hacerlo en factura separada	<input type="checkbox"/>	0,1
AR32.35 D 2050A	Soportes, bujes de caucho estabilizadores delantero y trasero: verificar su estado si se renuevan hacerlo con facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,1
AP00.20 D 0052A	Articulaciones del eje delantero y guardapolvos de protección: verificar su estado, si se renuevan hacerlo con facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,1
AP40.15 D 4060A	Neumáticos: Calibrar la presión incluido el de repuesto	<input type="checkbox"/>	0,1
AP42.10 D 4253A	Sistema de frenos: Verificar el espesor de las pastillas en mm		0,5
	Delanteras: Izq. Der.	<input type="checkbox"/>	
	Traseras: Izq. Der.	<input type="checkbox"/>	
AP42.10 D 4258A	Discos de freno: Comprobar el estado, huellas calentamiento, oxido fisuras, según dictamen renovar discon en facturación separada	<input type="checkbox"/>	0,2
AP46.00 D4650A	Dirección: Revisar el juego de la cabrilla, el juego y el estado del mecanismo de la dirección	<input type="checkbox"/>	0,1
Aire acondicionado en el techo (Equipo opcional) (►)			0,6
8330	Filtro aire del evaporador: Limpiar	<input type="checkbox"/>	
8335	Radiador del condensador: Limpiar	<input type="checkbox"/>	
8312	Equipo aire acondicionado: Controlar carga de gas refrigerante, fugas del sistema, estado de mangueras, conectores y racores, el interruptor alta presión, funcionamiento de los ventiladores del condensador y del evaporador, instalación eléctrica y funcionamiento del sistema.	<input type="checkbox"/>	
1350	Correa de accionamiento compresor del aire acondicionado: revisar el estado y su tensión	<input type="checkbox"/>	

Control final

9292	Recorrido de prueba: Verificación, principalmente de la seguridad del vehículo como los frenos, la dirección, luces de los faros, instrumentos de control y su desempeño general	<input type="checkbox"/>	
00 3000 01	Total Servicios de Mantenimiento		4,8
00 3300 01	Total Lubricación en Revisión de Mantenimiento		0,8
			5,6

* Si no se hace la revisión del aire acondicionado el tiempo total para la revisión de Mantenimiento se reduce a 4.6 hr. El tiempo del recorrido de prueba lo hace otra persona diferente del técnico

► Ver A.A. Sprinter Konvecta pág. 114 a 117

- 1- El intervalo de cambio aceite motor es válido solo, cuando se usan los filtros originales y lubricantes aprobados por Mercedes-Benz, y el contenido de azufre en el combustible es menor del 0.5% por peso.
 - 2- El uso de combustible de baja calidad o contaminado, **satura prematuramente los filtros de combustible** y causa pérdida de potencia en el motor, exigiéndose el cambio del elemento filtrante antes del intervalo programado.
 - 3- Recomendamos no remover el elemento del filtro de aire para soplarlo o limpiarlo, solo atender la señal del indicador de mantenimiento para reemplazarlo. La repetida manipulación puede averiar el sellado del elemento.
- Los precios son los existentes en la fecha y estan sujetos a cambio. No esta incluido el IVA

Anexo B.

Manual de usuario SPOCDIESEL (Sistema de Manejo de la Posventa de Vehículos Comerciales Diesel)

Manual de usuario **SPOCDIESEL** (Sistema de Manejo de la Posventa de Vehículos Comerciales Diesel)

1. ASPECTOS GENERALES

El Sistema de Manejo de la Posventa de vehículos comerciales diesel “SPOCDIESEL” es una solución al manejo del mantenimiento de vehículos de servicio público (ligero, mediano o pesado) para concesionarios automotrices o una excelente alternativa para las medianas empresas con un parque automotor propio (flota) donde se necesita organizar y controlar el mantenimiento.

Se puede crear cualquier tipo de vehículo al cual se le asigna la programación del mantenimiento para que el software produzca las órdenes de trabajo, lleve un historial del trabajo realizado, controle inventario de repuestos, horas de trabajo facturadas y mucho más.

1.1 Importancia de un Programa de Mantenimiento. El mantenimiento busca lograr la mayor disponibilidad de los equipos ó máquinas y para ello gracias a su evolución a través de los años se establecen programas preventivos. Cuando de vehículos se trata, un programa de mantenimiento se realiza teniendo en cuenta muchas variables como condiciones de operación, calidad de combustibles, calidad de lubricantes, etc. Para lograr ese objetivo de máxima confiabilidad y desempeño de los vehículos es vital implementar dichos programas asegurando:

- ◆ Que los torques de apriete sean los recomendados.
- ◆ Que todos los niveles en los depósitos estén chequeados y completados.
- ◆ Que los lubricantes cumplan con las aprobaciones del fabricante y sean cambiados en intervalos y cantidades apropiadas.
- ◆ Que los desgastes prematuros sean visualizados a tiempo a través de las inspecciones.
- ◆ Que cada uno de los sistemas del vehículo opere dentro de sus parámetros.

1.2 Beneficios de la Operación General. El SPOCDIESEL permite lo siguiente:

- ◆ Incrementar la productividad para el concesionario.

- ◆ Reducir fallas costosas inesperadas para el cliente.
- ◆ Incrementar la vida operacional de los vehículos de los clientes.
- ◆ Registrar los mantenimientos realizados de cada vehículo.
- ◆ Organizar y llevar inventario de repuestos y lubricantes del concesionario.
- ◆ Tomar mejores decisiones basadas en información actualizada

1.3 Jefe de Servicio. El jefe de servicio es responsable del programa de mantenimiento en general y por lo tanto debe ser la persona que lidere la implementación del SPOCDIESEL. Es quien conoce los tipos de vehículos, los crea en el sistema, maneja los programas de mantenimiento para cada tipo, define los temparios de facturación, valor de las horas de trabajo para cada nivel de técnico, etc.

También tiene las funciones de asignar contraseñas y niveles de acceso a los usuarios y supervisar la correcta implementación y uso diarios del programa.

1.4 Los Usuarios del Programa. Las personas encargadas de manejar el programa son: Recepción taller, Jefe de almacén, vendedor almacén y secretaria taller.

Los usuarios del programa son las personas que ingresan la información y obtienen los resultados de éste. Entre esas funciones están:

- ◆ Crean vehículos, clientes, repuestos y proveedores.
- ◆ Facturan mano de obra y repuestos.
- ◆ Ingresan las observaciones de los técnicos, etc.

2 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SPOCDIESEL

2.1 Alimentar la Base de Datos. El paso inicial es tener archivos con la información de:

- ◆ Tipos de vehículos.
- ◆ Empleados.
- ◆ Proveedores.
- ◆ Repuestos.
- ◆ Operaciones.
- ◆ Observaciones (Opcional).
- ◆ Grupos de operaciones (Opcional).
- ◆ Clientes.

2.2 Programación del Mantenimiento. El paso siguiente es el de crear las tareas de mantenimiento (conservación, mantenimiento y lubricación) que define el fabricante para cada uno de los tipos de vehículos. Una vez creadas las tareas deben ser agrupadas según el tipo de revisión.

2.3 Creación de Vehículos. En este paso se crea la información de un vehículo y se enlaza con los datos ya existentes de tipo de vehículo y clientes (propietario).

2.4 Ordenes de Trabajo. Cuando se emite una Orden de Trabajo, se pueden agregar vales, operaciones y estará activa hasta que se realice el cierre de la orden de trabajo.

3 INSTALANDO Y ABRIENDO EL SPOCDIESEL

3.1 Instalar el Programa. Para instalar el programa inserte el CD instalador, si no se ejecuta automáticamente, ingrese al CD y ejecute el archivo SETUP.EXE.

En el momento de elegir el tipo de instalación, se debe tener en cuenta la finalidad de la misma en el equipo que se esta ejecutando. Se cuenta con dos tipos de instalación:

- ◆ Servidor: Además de instalarse los archivos del programa, también se agrega la base de datos
- ◆ Cliente. Solamente se copia los archivos necesarios para la ejecución del programa

Los demás pasos son orientados en las ventanas de instalación y vienen de una manera fácil para completar el proceso.

3.2 En el Servidor. Lo primero que se debe hacer en el servidor es compartir la carpeta "Datos" ya que en esta se encuentra la base de datos y es necesaria estar a la disposición de la red para los equipos clientes.

3.3 Ingresando al Programa. Para abrir el programa, haga clic en archivos de programa, mantenimiento, SPOCDIESEL o doble clic en el icono que creó en el escritorio para acceso directo, si esta ventana vuelve aparecer es porque no se encuentra la base de datos en la dirección ya especificada. Las posibles causas son:

- ◆ No hay disponibilidad de la red.
- ◆ Servidor apagado.
- ◆ Carpeta aun no compartida.
- ◆ Perdida del archivo en el servidor.

También se puede ingresar mediante el botón inicio de la barra de estado, se selecciona la opción programa y se desplaza hasta la carpeta de mantenimiento y se escoge la aplicación SPOCDIESEL versión 1.0 (ver figura 1), abriéndose la ventana de presentación del programa, ver figura 2.

Figura 1. Ruta de acceso a SPOCDIESEL.

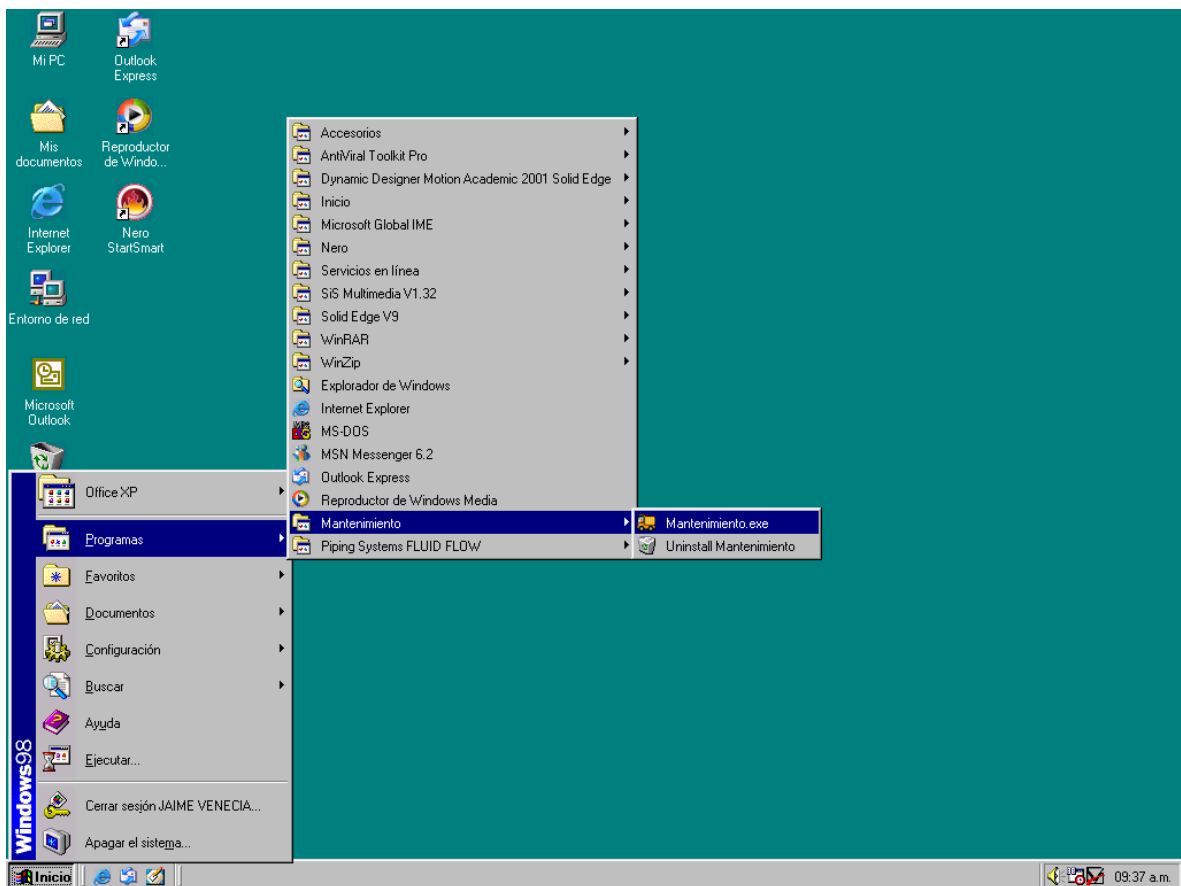
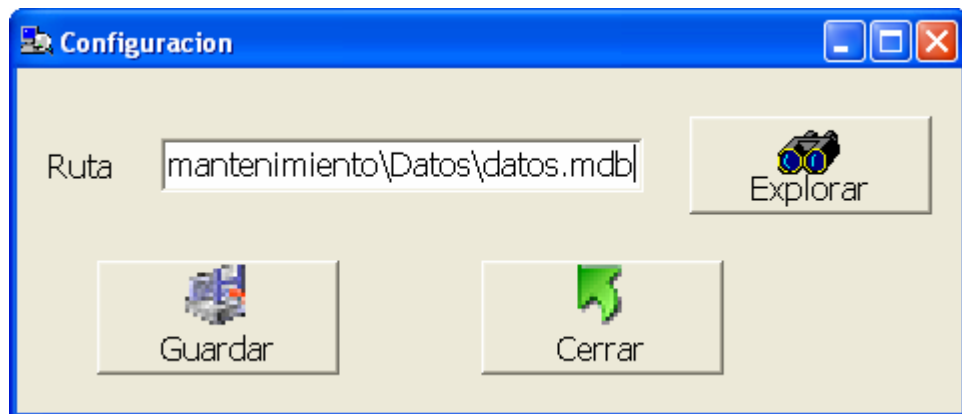


Figura 2. Presentación del programa



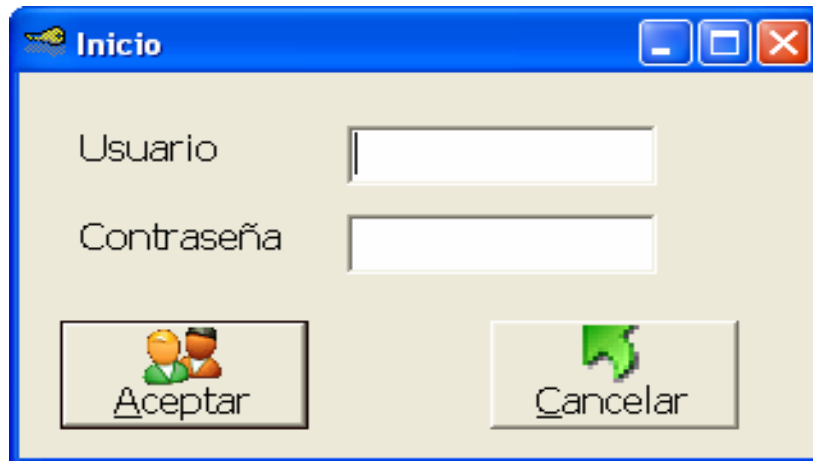
Si se ingresa por primera vez al software se obtiene una ventana que pide la dirección donde está ubicada la base de datos, si ésta está en la red, confirme con el equipo servidor que la carpeta “Datos” se encuentre compartida, ver figura 3.

Figura 3. Ubicación del software.



3.4 Clave del Usuario. Se solicita inmediatamente ingresar un nombre de usuario y una contraseña "clave". El nombre de usuario está asociado con el nivel de acceso. El acceso a algunas funciones puede estar restringido dependiendo del nivel de acceso que sea asignado por el Jefe de Servicio, ver figura 4.

Figura 4. Usuario y Contraseña.



3.5 Como Cambiar la Clave. Si se necesita cambiar la contraseña, se debe tramitar ante el jefe de servicio y seguir los siguientes pasos:

- ◆ En el menú "USUARIO", seleccione "usuario".
- ◆ Desplazarse en los registros hasta conseguir el usuario que se va a modificar.
- ◆ Ingrese su nueva contraseña y confirme esta.
- ◆ Guardar los datos.

4. VISTA GENERAL DE SPOCDIESEL

Vista general de la Ventana del Programa. El SPOCDIESEL opera usando vistas y funciones similares a las de cualquier aplicación que corra bajo el ambiente Windows. La ventana del programa tiene los siguientes elementos:

- ◆ Barra de menús. Contiene el listado de las operaciones que se pueden realizar en el software, algunas de estas estarán activas, desactivas o invisibles de acuerdo al nivel, ver figura 5.
- ◆ Barra de Herramientas. Contiene los iconos más relevantes para el nivel de usuario, logrando así un acceso rápido a las operaciones básicas de éste, ver figura 5.

- ◆ Barra de estado. Brinda información del sistema, como lo es la fecha, hora y usuario, ver figura 5.

Figura 5. Vista general de SPOCDIESEL.



5 ESPECIFICACIÓN DE LOS MÓDULOS DE SPOCDIESEL

5.1 Menú de Datos Básicos. En este menú se encuentran agrupadas las funciones que tienen que ver con los datos necesarios para efectuar procesos de mantenimiento (orden de trabajo), ver figura 6.

Figura 6. Menú de Datos.



5.1.1 Tipo de Vehículo. En este elemento del menú se especificaran las referencias de las partes (Motor, transmisión y eje motriz) relacionados con un tipo de vehículo, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para realizar un **nuevo** registro, basta con hacer click en el botón nuevo esto iniciara los datos en blanco, se escribe la información pertinente y se hace clic en guardar, esto puede generar ventanas de advertencias donde indicara que las rutas de mantenimiento preventivo no han sido creadas, aparecerán de acuerdo a las partes, es decir, puede salir tres ventanas indicando que cada parte le falta su respectiva ruta. Para **modificar**, hacer clic en modificar una vez ubicado en el registro que se desea modificar y realizar los cambios pertinentes, hacer clic en guardar y se puede obtener las ventanas de advertencias de creación de rutas para las partes, ver figura 7.

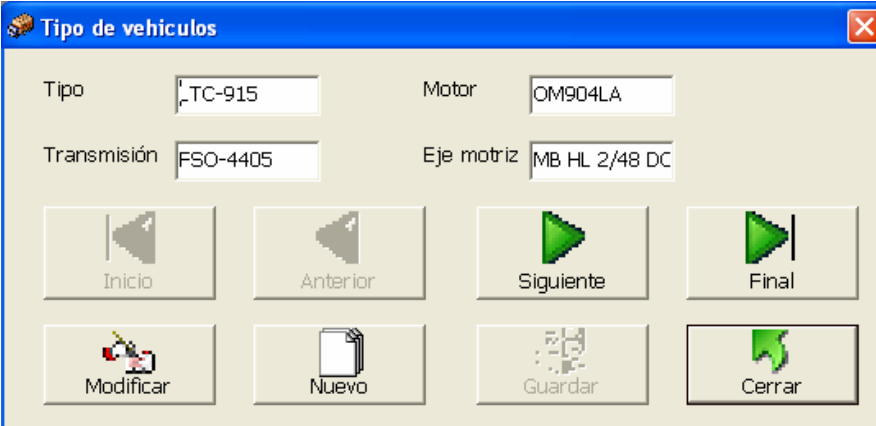
5.1.2 Empleados. En este elemento del menú se ingresan la información de los empleados del taller, los datos necesarios son los datos personales, código interno, fecha de ingreso y valor al cual se le pagara la hora trabajada, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza entre estos hasta que se ubique en el registro requerido, para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se puede así cambiar la información requerida y luego hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia de un empleado con información repetida, que no puede duplicarse como lo es la cedula y el código.

5.1.3 Proveedor. En este elemento del menú se ingresan los datos de proveedores de repuestos, adicionalmente los datos de un contacto para tener información de a quien acudir en la circunstancia de requerir la presencia de algo de este proveedor, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza entre estos hasta que se ubique en el registro requerido, para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se cambia

la información requerida y hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia de un proveedor con información repetida que no puede duplicarse como lo es el NIT.

5.1.4 Repuestos. En este elemento del menú se ingresan los datos de los repuestos como lo es la referencia, la descripción, y datos de stock en el momento de alimentar el sistema, se relaciona este repuesto con proveedores que suministran este repuesto, que un proveedor no se encuentre relacionado con un repuesto no es indicativo de impedimento en el proceso de compra, esta relación solo es para recordar la prelación que se establezca con proveedores para un repuesto, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza entre estos hasta que se ubique en el registro requerido, para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se cambia la información requerida y hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia del repuesto con información repetida que no puede duplicarse como lo es la referencia.

Figura 7. Formato de Tipo de Vehículo.



The screenshot shows a software window titled "Tipo de vehiculos" with a blue header and a close button in the top right corner. The window contains four text input fields arranged in a 2x2 grid: "Tipo" with the value "TC-915", "Motor" with "OM904LA", "Transmisión" with "FSO-4405", and "Eje matriz" with "MB HL 2/48 DC". Below the input fields is a grid of eight buttons. The top row contains four navigation buttons: "Inicio" (left arrow), "Anterior" (left arrow with a vertical line), "Siguiete" (right arrow), and "Final" (right arrow with a vertical line). The bottom row contains four action buttons: "Modificar" (wrench and screwdriver icon), "Nuevo" (document icon), "Guardar" (floppy disk icon), and "Cerrar" (green arrow pointing right).

5.1.5 Clientes. En este elemento del menú solo se ingresan los datos personales de los clientes, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza entre estos hasta que se ubique en el registro requerido, para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se cambia la información requerida y luego hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia de un proveedor con información repetida que no puede duplicarse como lo es la identificación.

5.1.6 Vehículos. En este elemento del menú se ingresan los datos básicos del vehículo, se selecciona un tipo de vehículo, esto hará que el software busque la información de las referencias de las partes y también se selecciona un cliente como propietarios de este vehículo, esta vinculación se hace por medio de la identificación del cliente una vez ingresado se hace clic en consultar, pero esta identificación se puede obtener en el botón listar, al hacer click esto hará aparecer una ventana donde se puede elegir el criterio de búsqueda (cc, nombre, apellidos) se ingresa en el cuadro de texto y se da click en consultar, la tabla que se encuentra debajo se llenará con información de clientes que cumplen la condición de búsqueda, al hacer doble click en el cliente requerido esta información será trasladada a la ventana de vehículo cumpliendo así con el requerimientos de esta ventana, en esta ventana se pueden agregar fotografías del vehículo y una descripción o comentarios al respecto de la misma, pero para realizar esto se debe primero almacenar los datos del vehículo. Sin hacer este paso no se podrán agregar fotografías. En esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza en los registros hasta ubicarse en el registro requerido para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se modifica, la información requerida y hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia del repuesto con información repetida que no puede duplicarse como lo es la placa y el número del chasis.

5.1.7 Inventario. En este elemento del menú se puede obtener el stock actual de inventario, basta con hacer click en actualizar para obtener esta información, una vez encontrada la información se puede hacer click en exportar si se desea llevar esta tabla a Microsoft Excel, para modificar el stock por descuadre de inventario se debe ingresar a la ventana de repuesto con nivel de jefe y realizar la modificación del respectivo repuesto, pero al ingresar una venta, compra o vale el stock cambia.

5.1.8 Desactivar. En este elemento del menú se puede obtener acceso a una ventana por medio de la cual se podrá inactivar clientes, empleados, repuesto, proveedores con el fin de disminuir la cantidad de registros de estos en el momento de realizar una operación debido a la inactividad de este en el sistema, por ejemplo, la salida del mercado de un repuesto.

5.2 Menú de Transacciones. En este menú se realizan los procesos de compra, venta y abono de facturas, ver figura 8.

Figura 8. Menú de transacciones.



5.2.1 Compras. En este elemento del menú se alimenta al inventario por medio del proceso de adquisición de repuestos; se debe referenciar la compra a un proveedor existente, recordando que la relación entre repuesto y proveedor establecida en el momento de la creación del repuesto no es impedimento para efectuar una compra, una vez aceptada la compra también modifica el precio de costo, para esto se aplica la teoría de costo promedio, la cual se basa en multiplicar el costo de compra del inventario por la cantidad existente, a esta le sumamos la multiplicación de costo nuevo por cantidad nueva y a la suma la dividimos en la suma de las cantidades existente y nuevas.

$$CN = \frac{CI * NI + CF * NF}{NI + NF}$$

Donde

CN: Costo nuevo

CI: Costo del actual inventario

NI: Número de repuesto del actual inventario

CF: Costo del repuesto en factura

NF: Número de repuesto de la factura

Una vez elegido el repuesto el software localiza las unidades con la cual se almaceno este en los datos básicos.

Cuando todos los repuestos incluidos en una compra han sido ingresados se hacer click en aceptar para procesar la compra y hacer efectiva la alimentación del inventario.

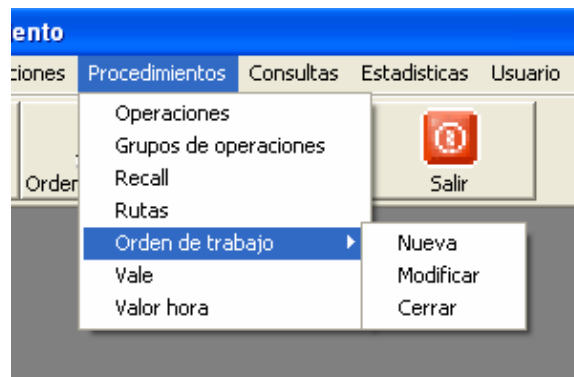
5.2.2 Ventas. En este elemento del menú se realizan las ventas directas a los clientes, es decir las ventas que no se hacen por las órdenes de trabajo; deben existir los clientes y los repuestos; cuando se coloca una cantidad para la cual la existencia en inventario es inválido, el software arrojará un mensaje indicando la no disponibilidad del producto en inventario.

5.2.3 Factura. En este elemento del menú se crea la factura correspondiente a una orden de trabajo, se realiza una impresión de factura al momento de salvar.

5.2.4 Abono. En este elemento del menú se ingresan los valores aportados a una factura, con el fin de saldarla, para esto la factura debe existir y poseer un saldo.

5.3 Menú de Procedimientos. En este menú se realizan los procesos que conlleva en si el mantenimiento, como los es las operaciones que se realizan, la creación de rutas (temparios), la ejecución de ordenes de trabajo, ver figura 9.

Figura 9. Menú de Procedimientos.



5.3.1 Operaciones. En este elemento del menú se describen las tareas que se deben realizar, con su respectivo valor de tiempo de empleado y de factura, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza en los registro hasta ubicarse en el registro requerido para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se modifica la información requerida y hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia del repuesto con información repetida que no puede duplicarse como lo es el código.

5.3.2 Observaciones. En este elemento del menú se describen tareas como su nombre lo indica de observación, para las cuales no se efectúa un gran trabajo y por consiguiente se pueden clasificar en esta sección, por lo general se recomienda incluir en esta sección las inspecciones externas, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza en los registro hasta

ubicarse en el registro requerido para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se modifica la información requerida y hacer clic en salvar.

5.3.3 Grupos de Operaciones. En este elemento del menú se agrupan operaciones con la finalidad de relacionarlas en la creación de rutas, en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, se ingresan los datos y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza en los registro hasta ubicarse en el registro requerido para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se modifica la información requerida y hacer clic en salvar. Las ventanas emergentes que se pueden tener en este proceso son debido a la existencia del repuesto con información repetida que no puede duplicarse como lo es nombre.

5.3.4 Recall. Por medio de este elemento del menú se asignan tareas a realizar a algunos vehículos teniendo en cuenta el número de chasis, estas tareas serán asignadas como alarmas, los datos de este proceso son suministradas por la casa matriz según mejoras a realizar en lotes de su producción.

Los datos necesarios son fecha, rangos de chasis, partes y las operaciones.

5.3.5 Rutas. En este elemento del menú es donde se realiza el mantenimiento preventivo, pues se basa en las recomendaciones echas por el fabricante sobre a cuantas horas o a cuantos kilómetros se le debe hacer el mantenimiento al vehículo; en esta ventana se puede consultar, crear y modificar. Para hacer un **nuevo** registro se hace clic en el botón nuevo, primero debe seleccionarse la parte que se va a programar la ruta, se da click en el botón Listar esto crea un listado en referencia con los datos de esa parte existentes en los dato de tipo de vehículo, o se puede escribir una referencia nueva, luego se escriben los datos de kilometraje y horas de motor, seguido de estos las operaciones a realizar o grupo de operaciones, se puede agregar observaciones y hacer clic en guardar. Para **modificar** un registro, se desplaza en los registro hasta ubicarse en el registro requerido para la modificación, hacer clic en el botón modificar y se modifica la información requerida y hacer clic en salvar.

5.3.6 Orden de Trabajo. Hay tres ordenes ejecutables en este elemento del menú, la primera **Abrir** Orden de Trabajo. En esta ventana se realiza la recepción del vehículo y se le da apertura a la orden de trabajo, para ingresar el vehículo se ingresa la placa o el chasis, se hace click en consultar con este proceso se harán visibles otras lengüetas, y los respectivos datos del vehículo, se escribe el datos de kilometraje u horas motor, se corrobora la información del cliente o propietario, si la almacenada no es la correcta se

puede hacer un cambio, también se puede cambiar el dato del color, ver figura 10.

En la lengüeta datos, se selecciona la fecha de ingreso, hora, nombre del conductor, número telefónico del mismo.

Figura 10. Formato de Orden de Trabajo.

Recomendaciones		Alarmas		Procedimientos	
Vehículo		Cliente		Datos	
Placa	PLA201	Chasis	9BM934436		
Modelo	2006	Tipo	SPRINTER 3		
Clase	BUSETA	Fecha	19/12/2005		
Color	AZUL	Motor	OM611LA		
Trasmisión	MB G32-5/5	Eje motriz	MB HL 0/15		
Kilometros		Horas			

En la lengüeta de recomendaciones, se selecciona la parte que se desea observar las operaciones recomendadas según el mantenimiento preventivo si este está establecido.

En alarmas se pueden observar las operaciones pendientes, estas puede ser debido a Recall o por no haber atendido las recomendaciones establecidas en la orden anterior.

En procedimientos se asignan las operaciones propias de la orden de trabajo, si se hace click en Pendientes, se asignaran como operaciones propias de la orden las asignadas en recomendadas, o se pueden asignar individualmente.

Se hace click en Abrir orden para crear esta orden.

La segunda **Modificar** Orden de Trabajo. En esta ventana se puede agregar tareas que no fueron asignadas en el proceso de recepción del vehículo, la orden de trabajo debe estar abierta para realizar este paso.

La tercera **Cerrar** Orden de Trabajo. En esta ventana se totaliza la orden de trabajo, se elige el tipo de orden de trabajo para esto se cuenta con cuatro tipo de ordenes.

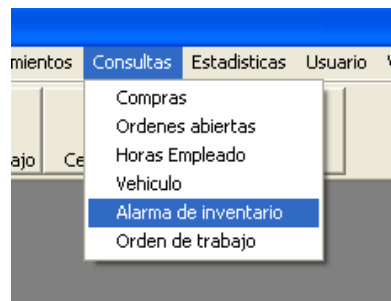
- ◆ Orden de Trabajo “**Normal**” es la que tiene costos normales.
- ◆ Orden de Trabajo por cesión “**M**” no se cobra mano de obra.
- ◆ Orden de Trabajo por cesión “**R**” no se cobra repuesto.
- ◆ Orden de Trabajo por “**Retorno**” no se cobra mano de obra y se entiende por servicio de garantía, pues falto algo en la orden anterior.

5.3.7 Vale. En este elemento del menú se ingresa la petición de repuestos para una orden de trabajo abierta, se hace la selección de un empleado para la orden de trabajo.

5.3.8 Valores. En este elemento del menú se puede modificar el precio con el cual se cobrara la hora de trabajo por empleado.

5.4 Menú de Consultas. Ver figura 11.

Figura 11. Menú de Consultas.



5.4.1 Compras. En este elemento del menú se puede obtener toda la información pertinente a un número de factura.

5.4.2 Ordenes de Trabajo Abierta. En este elemento del menú se puede observar cuales ordenes de trabajo se encuentran abiertas actualmente.

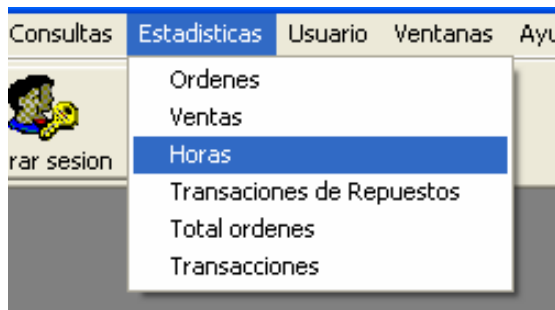
5.4.3 Horas de Empleados. En este elemento del menú se puede consultar las horas trabajadas por un empleado en un rango de fechas, para este proceso se basa de las ordenes asignadas a ese empleado.

5.4.4 Vehículo. En este elemento del menú se pueden hacer consultas más detalladas de un vehículo, que las obtenidas en la ventana de vehículo del menú datos, en esta ventana se tiene adicionalmente las órdenes de trabajo que se le han creado a este vehículo, las operaciones realizadas y alarmas.

5.4.5 Orden de Trabajo. En este elemento del menú se puede obtener la información contenida en las órdenes de trabajos, sin poder hacer modificaciones.

5.5 Menú de Estadística. Ver figura 12.

Figura 12. Menú de Estadística.



5.5.1 Ordenes. Con este elemento del menú se obtiene una ventana para visualizar una estadística sobre las órdenes de trabajo es decir un detalle de las órdenes abiertas en un rango de fecha.

5.5.2 Ventas. Con este elemento del menú se obtiene una ventana donde puede observarse las ventas realizadas en un rango de fecha.

5.5.3 Horas. Con este elemento del menú se obtiene una ventana con la cual se puede visualizar el detalle de las órdenes efectuadas o asignadas a un empleado en un rango de fecha.

5.5.4 Transacciones de repuestos. Con este elemento del menú se obtiene una ventana para observar la diferentes formas que fluye un repuesto (compras, ventas, ordenes), pudiendo realizar esta consulta de forma individual para el tipo de transacción.

5.5.5 Total ordenes. En este elemento del menú se obtiene una ventana en la cual se puede observar una totalización de las órdenes de trabajo de acuerdo al tipo asignado en el momento del cierre.

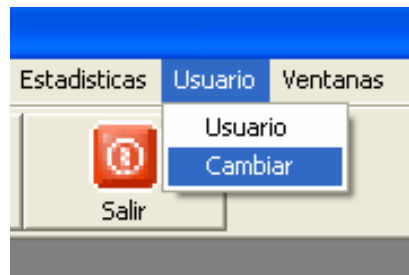
5.5.6 Transacciones. En este elemento del menú se obtiene una ventana en la cual se puede observar una totalización de las transacciones efectuadas (compra y venta).

5.6 Menú de Usuario. Ver figura 13.

5.6.1 Usuario. En este menú se puede hacer una administración de los usuarios.

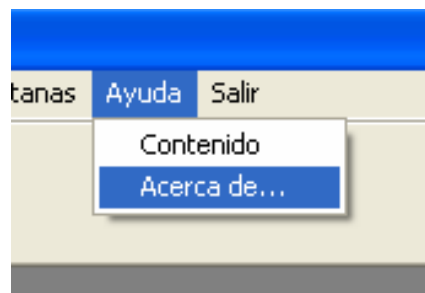
5.6.2 Cambiar. Por medio de esta opción se realiza una desconexión del usuario actual y se cargara la ventana de inicio.

Figura 13. Menú de Usuarios



5.6 Menú de Ayudas. Ver figura 14.

Figura 14. Menú de Ayudas.

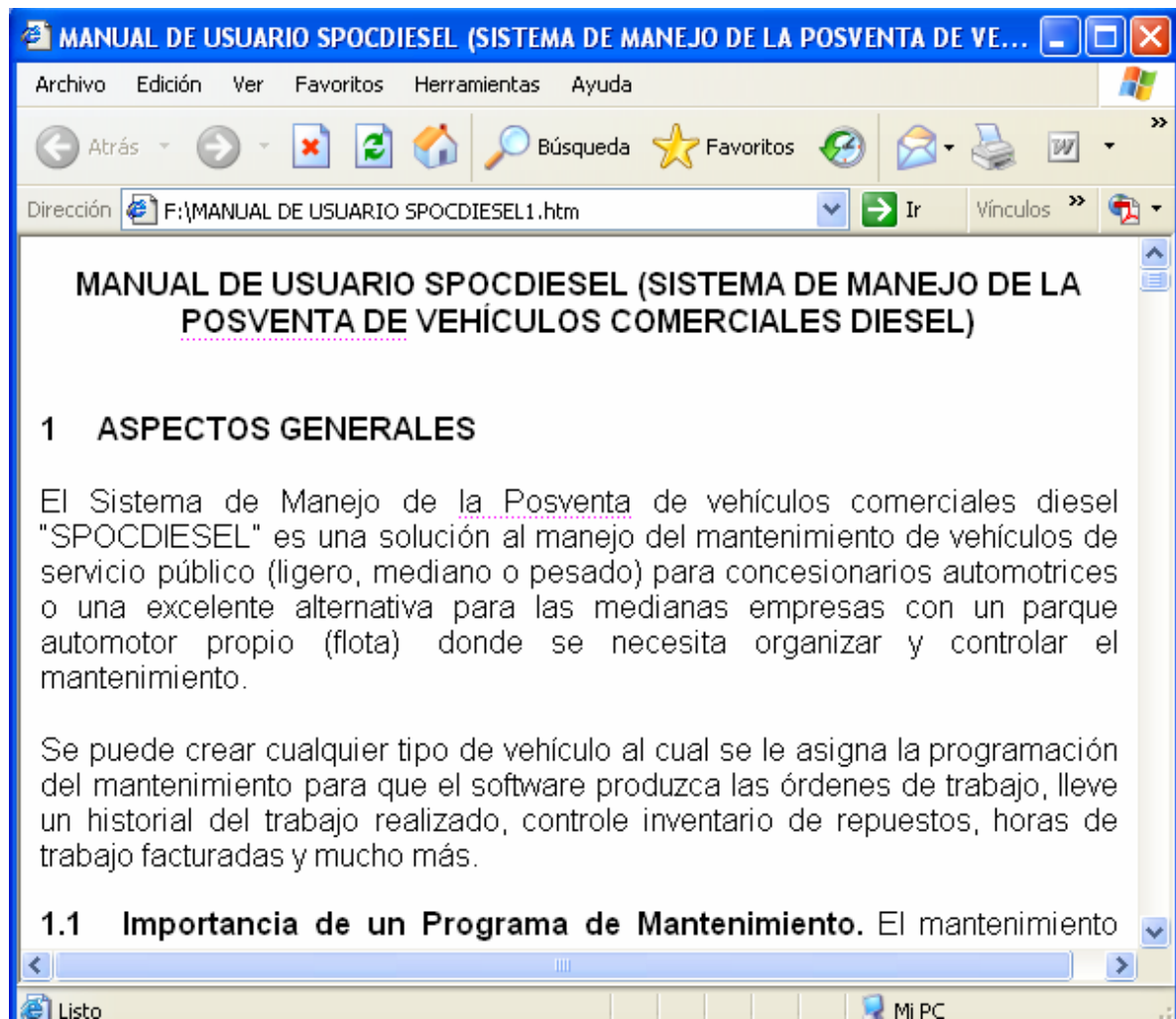


5.6.1 Contenido. En esta opción se realiza una llamada a un archivo html , ver figura 15.

5.6.2 Acerca de. Se obtiene una ventana con la información descriptiva del software.

5.7 Salir. Opción para dar concluir la ejecución del software.

Figura 15. Contenido, manual del usuario.



6 INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MENU DE INFORMACIÓN

Para los siguientes procedimientos por favor ubicar el nivel de usuario en la tabla 12 vista en el capítulo 5 y luego si podrá realizar el procedimiento descrito:

6.1 Datos-Cliente. Hacer clic en el menú datos, de la lista desplegada elegir clientes, ver figura 16.

Figura 16. Ventana de Cliente

CC	7777902	de	BUCARAMANGA
Nombre	GILBERTO		
Apellidos	MEJIA		
Direccion	CR 40 40-98		
Barrio	CABECERA	Telefono	6479999
Ciudad	BUCARAMANGA	Celular	3003214321

Inicio Anterior Siguiete Final

Modificar Nuevo Guardar Cerrar

Busqueda Inactivar Actualizar

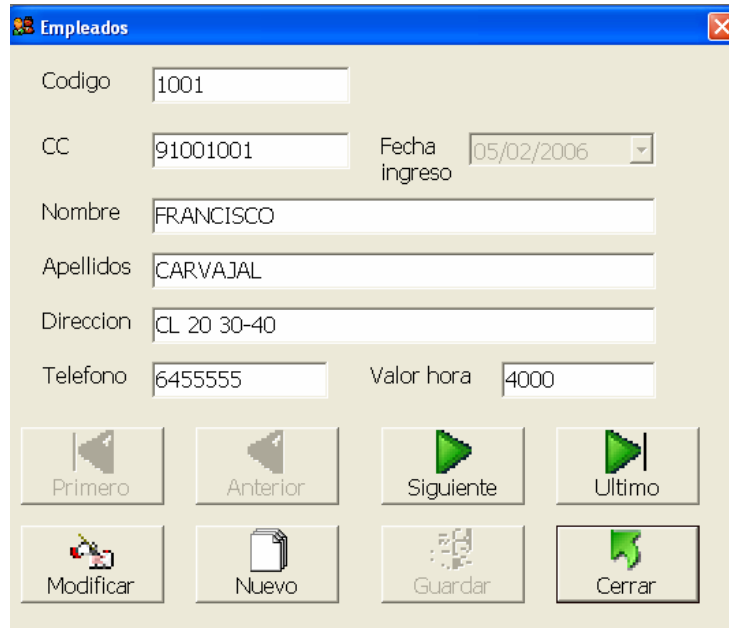
6.1.1 Nuevo Cliente. En esta nueva ventana se hace click en el botón Nuevo, de esta forma se podrán habilitar los cuadros de texto para ingresar la información tal como indican las etiquetas.

Una vez ingresada la información, se podrá hacer click en guardar, cuando se realice este proceso se pueden obtener ventanas de mensajes pertenecientes a las eventualidades allí descritas, por ejemplo si se esta ingresando un cliente con un numero de identificación ya ingresado.

6.1.2 ¿Cómo consultar un cliente? Hay dos formas para efectuar una consulta de cliente en esta ventana, la primera simplemente basta con movilizarse en los registros con los botones de avance, para esto hay cuatro botones (primero, anterior, siguiente y ultimo respectivamente) con estos botones hace click y se podrá visualizar la información pertinente del registro y la segunda es hacer click en el botón consultar con este paso iniciara una nueva ventana y en esta se podrá elegir un criterio de búsqueda (cc, nombre, apellido) se ingresa el dato que se tiene y esto da un resultado que se visualiza en la tabla inferior, hacer click en el registro que interese, y esto ubicara toda la información de ese cliente en la ventana.

6.2 Datos-Empleado. Ver figura 17.

Figura 17. Ventana de Empleados



The screenshot shows a window titled "Empleados" with the following fields and buttons:

Codigo	1001	CC	91001001	Fecha ingreso	05/02/2006
Nombre	FRANCISCO				
Apellidos	CARVAJAL				
Direccion	CL 20 30-40				
Telefono	6455555	Valor hora	4000		

Buttons: Primero, Anterior, Siguiente, Ultimo, Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar.

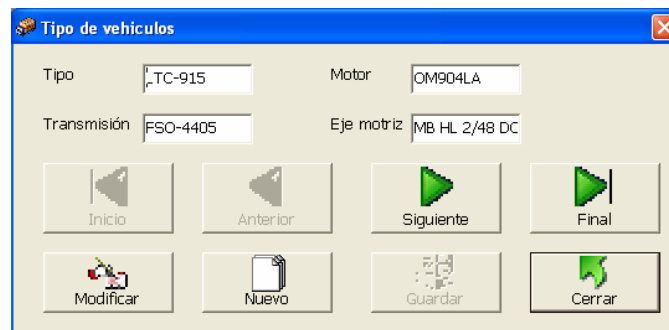
6.2.1 Nuevo. Hacer click en el botón nuevo, esto permite que los cuadros de texto se desbloqueen para poder escribir, ingresar los datos pertinentes.

6.2.2 Navegar. Hacer click en los botones de desplazamiento, para esto se cuenta con cuatro botones (Primero, anterior, siguiente, último).

6.2.3 Modificar. Al estar ubicada la visualización en el registro que se desea modificar, se hace click en el botón modificar y esto habilitara los cuadros de texto.

6.3 Datos-Tipo de Vehículos. Ver figura 18.

Figura 18. Ventana Tipo de Vehículos



The screenshot shows a window titled "Tipo de vehiculos" with the following fields and buttons:

Tipo	TC-915	Motor	OM904LA
Transmisión	FSO-4405	Eje motriz	MB HL 2/48 DC

Buttons: Inicio, Anterior, Siguiente, Final, Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar.

6.3.1 Nuevo. Hacer click en el botón nuevo, esto permite que los cuadro de texto se desbloqueen para poder escribir, ingresar los datos pertinentes.

6.3.2 Navegar. Hacer click en los botones de desplazamiento, para esto se cuenta con cuatro botones (Primero, anterior, siguiente, último).

6.3.3 Modificar. Al estar ubicada la visualización en el registro que se desea modificar, se hace click en el botón modificar y esto habilitara los cuadros de texto.

6.4 Datos – Vehículos. Para poder acceder a esta ventana, se debe ingresar primero información de tipo de vehículos, si no se ha ingresado alguna, se vera un aviso, y en el momento de hacer click en nuevo volverá a verse este error, ver figura 19.

Figura 19. Ventana de Vehículos.

The screenshot shows a window titled 'Vehiculos' with a blue title bar. The window is divided into three tabs: 'Vehiculo', 'Propietario', and 'Fotografia'. The 'Vehiculo' tab is active, displaying a form with the following fields:

Placa	PLA201	Chasis	9BM934436A4
Color	AZUL	Modelo	2006
Clase	BUSETA	Fecha	19/12/2005
Tipo	SPRINTER 313CDI	Motor	OM611LA
# Motor	611009682	Transmisión	MB G32-5/5.0E
Eje motriz	MB HL 0/15 C-:		

Below the form are two rows of buttons:

- Row 1: Inicio, Anterior, Siguiente, Final
- Row 2: Modificar, Nuevo, Guardar, Cerrar

6.4.1 Nuevo. Hacer click en el botón nuevo, esto permite que los cuadro de texto se desbloqueen para poder escribir, ingresar los datos pertinentes.

6.4.2 Navegar. Hacer click en los botones de desplazamiento, para esto se cuenta con cuatro botones (Primero, anterior, siguiente, último).

6.4.3 Modificar. Al estar ubicada la visualización en el registro que se desea modificar, se hace click en el botón modificar y esto habilitara los cuadros de texto.

6.5 Datos – Proveedor. Ver figura 20.

Figura 20. Ventana de Proveedores.

The screenshot shows a window titled "Proveedor" with a blue title bar. The window contains a form with the following fields and values:

Nit	800777888-1
Nombre	FRENOS Y BANDAS
Direccion	CR 50 32-87
Telefono	3450000
Ciudad	BOGOTA
Contacto	
Observaciones	

Below the form, there are two rows of buttons:

- Row 1: Inicio (left arrow), Anterior (left arrow), Siguiete (right arrow), Final (right arrow).
- Row 2: Modificar (wrench and screwdriver), Nuevo (document with plus), Guardar (floppy disk), Cerrar (red X).

6.5.1 Nuevo. Hacer click en el botón nuevo, esto permite que los cuadro de texto se desbloqueen para poder escribir, ingresar los datos pertinentes.

6.5.2 Navegar. Hacer click en los botones de desplazamiento, para esto se cuenta con cuatro botones (Primero, anterior, siguiente, último).

6.5.3 Modificar. Al estar ubicada la visualización en el registro que se desea modificar, se hace click en el botón modificar y esto habilitara los cuadros de texto.

6.6 Datos – Repuestos. Ver figura 21.

Figura 21. Ventana de Repuestos.

The image shows a software window titled "Repuesto" with a blue title bar. It contains two tabs: "General" (selected) and "Proveedor". The "General" tab has several text input fields and a dropdown menu. The fields are: "Referencia" (RAI 2010PM), "Descripcion" (FILTRO SEPARADOR AGUA-COMB SPRINTER), "Cant. Actual" (87), "Cant. min" (4), "Cant. max" (20), "Unidad" (Unidad), "% Utilidad" (30), "Precio C" (31724), and "Precio V" (41241,2). Below the form are eight buttons: "Inicio", "Anterior", "Siguiente", "Final", "Modificar", "Nuevo", "Guardar", and "Cerrar".

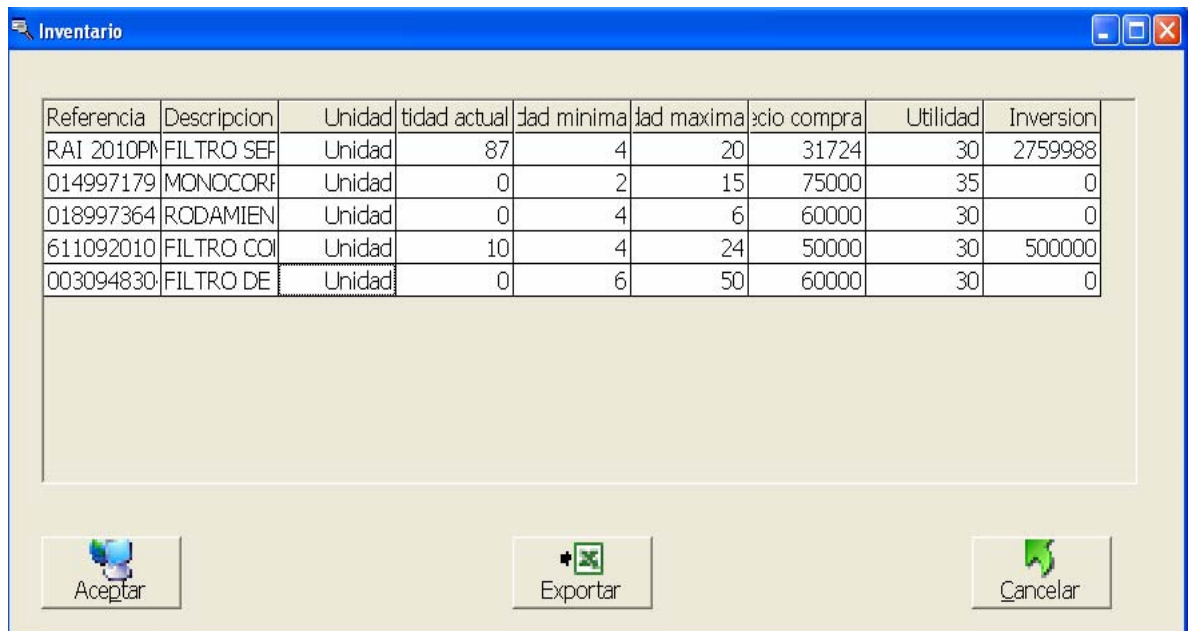
6.6.1 Nuevo. Hacer click en el botón nuevo, esto permite que los cuadro de texto se desbloqueen para poder escribir, ingresar los datos pertinentes esto no sucederá si no existe información de proveedores y en vez de esto se cerrara la ventana.

6.6.2 Navegar. Hacer click en los botones de desplazamiento, para esto se cuenta con cuatro botones (Primero, anterior, siguiente, último).

6.6.3 Modificar. Al estar ubicada la visualización en el registro que se desea modificar, se hace click en el botón modificar y esto habilitara los cuadros de texto.

6.7 Datos – Inventarios. En esta ventana se puede observar el stock actual del inventario, al hacer click en aceptar, si se desea exportar esta información a Excel se debe hacer click en exportar, ver figura 22.

Figura 22. Ventana de Inventario.



Referencia	Descripción	Unidad	Cantidad actual	Cantidad mínima	Cantidad máxima	Precio compra	Utilidad	Inversión
RAI 2010PM	FILTRO SEF	Unidad	87	4	20	31724	30	2759988
014997179	MONOCORF	Unidad	0	2	15	75000	35	0
018997364	RODAMIEN	Unidad	0	4	6	60000	30	0
611092010	FILTRO COI	Unidad	10	4	24	50000	30	500000
003094830	FILTRO DE	Unidad	0	6	50	60000	30	0

6.8 Datos – Inactivar. Este esta ventana se desactivan diversos registros del sistema, el registro a desactivar depende de la lengüeta que se este explorando, las lengüetas disponibles son: cliente, empleado, repuesto, proveedor, ver figura 23.

Para inactivar cualquier registro de estos se debe seguir los siguientes pasos:

- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta que referencia el registro a inactivar.
- ◆ Paso 2, escribir el identificador del registro, si es cliente este será la cedula, si es empleado será la cedula, repuesto será la referencia, el proveedor será por el Nit.
- ◆ Paso 3, hacer click en el botón Búsqueda, con el fin de visualizar el registro para constatar que es el que se va a inactivar.
- ◆ Paso 4, una vez confirmado que es el registro, hacer click en Desactivar.
- ◆ Paso 5, para realizar otras desactivaciones repetir Iso pasos 1 al 4.
- ◆ Paso 6, hacer click en cerrar.

Figura 23. Ventana de inactivar

The screenshot shows a software window titled "Inactivar registros". It features a tabbed interface with four tabs: "Cliente", "Empleado", "Repuesto", and "Proveedor". The "Cliente" tab is active and contains three text input fields labeled "Cedula", "Nombre", and "Apellido". To the right of the "Cedula" field is a "Busqueda" button with a magnifying glass icon. To the right of the "Nombre" and "Apellido" fields is an "Inactivar" button with a red "X" icon. At the bottom center of the window is a "Cerrar" button with a green arrow icon.

7 INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MENU DE LAS TRANSACCIONES

7.1 Compras. Este procedimiento es paso a seguir cuando el concesionario ha realizado una compra o adquisición de repuesto, ver figura 24.

Los pasos a seguir son:

- ◆ Corroborar la existencia del proveedor
- ◆ Corroborar la existencia de los repuestos incluidos en la factura del proveedor en la base de datos.

En esta ventana solo se ingresan nuevas compras, es decir, con entrar a esta opción se puede ingresar la factura como tal, sin tener que hacer click en ningún lado.

Primero se llenan los datos del encabezado, como NIT del proveedor, al hacer esto el software localiza el nombre del proveedor, el número de la factura y la fecha de compra.

Seguidamente se procede a ingresar los detalles de la factura, para el ingreso del repuesto se puede ingresar por referencia o por nombre, basta con hacer click en el botón de opción respectivo, seguido se ingresa la cantidad y el precio al cual se esta comprando, una vez ingresada esta información se hace click en agregar y se vuelve a escribir otro detalle hasta finalizar los detalles.

Al finalizar el ingreso de los datos se hace click en aceptar.

Figura 24, Ventana de Transacciones – Compras.

Referencia	Descripcion	Cantidad	Unidad

7.2 Ventas. Este procedimiento se realiza cuando se realiza una venta de repuesto directamente al cliente, no por medio de una orden de trabajo, ver figura 25. se siguen los siguientes pasos, se escribe el:

- ◆ Primero, el N° de factura.
- ◆ Segundo, la fecha.
- ◆ Tercero, la identificación del cliente, al abandonar el cuadro de texto, el software localiza el nombre, apellido del cliente y la procedencia de la cedula.

Se procede hacer el detallado de la factura de venta.

- ◆ Cuarto, se elige la forma en la que se va ingresar un repuesto (Referencia, Descripción.)
- ◆ Quinto, la cantidad en venta.
- ◆ Sexto, el valor de descuento.
- ◆ Séptimo, el valor del IVA.
- ◆ Octavo, hacer click en agregar para adicionar este detalle
- ◆ Noveno, repetir los pasos del cuarto al octavo hasta finalizar los detalles de la factura.
- ◆ Décimo, hacer click en salvar para almacenar esta venta.

Figura 25. Transacciones – Ventas.

Factura

Fecha Hora

C.C./NIT de

Nombre Apellidos

Detalle

Referencia	Descripción	Cantidad	Precio U	Precio T	Descuento	Iv

Referencia Descripción Total

Referencia

Cantidad Unidad

Descuento % IVA % *Debe ingresar valores de descuento y de IVA

7.3 Abono. Este procedimiento es para hacer el recibido de caja para el efectivo correspondiente a un abono sobre alguna factura, esta factura puede proceder de una venta directa o por medio de una orden de trabajo, ver figura 26. se hace según el procedimiento que se describe a continuación:

- ◆ Primero, ingresar el N° de factura.
- ◆ Segundo, hacer click en consultar.
- ◆ Tercero, escribir el valor del abono.
- ◆ Cuarto, seleccionar la fecha de pago (Por defecto el software asigna la fecha actual del sistema).
- ◆ Quinto, hacer click en salvar para hacer efectivo el abono.

Figura 26. Transacciones - Abono.

Abono

Factura

cc

Nombre

Saldo

Valor

de

Apellidos

Recibo

Fecha

Busqueda

Guardar

Cerrar

8 INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MENU DE PROCEDIMIENTOS

8.1 Operaciones. Este procedimiento es el paso en el cual se definen las tareas que se efectuaran en el taller y costos de tiempo para facturación y para empleado, ver figura 27. Se siguen los siguientes pasos, para crear, consultar y modificar.

8.1.1 Crear Operaciones.

- ◆ Primero, hacer click en nuevo.
- ◆ Segundo, asignar el código de la tarea.
- ◆ Tercero, escribir la descripción de la tarea.
- ◆ Cuarto, escribir las horas de factura, esto es el valor de horas a cobrar por esta tarea.
- ◆ Quinto, escribir las horas técnico, estas son las horas que se le van a pagar al empleado.
- ◆ Quinto, hacer click en guardar.

8.1.2 Navegar Operaciones.

- ◆ Primero, hacer click en los botones de desplazamiento.
- ◆ Segundo, visualizar los datos pertinentes al registro.

8.1.3 Modificar Operaciones:

- ◆ Primero, hacer los pasos de consulta hasta ubicarse en el registro deseado.
- ◆ Segundo, hacer click en Modificar.
- ◆ Tercero, escribir los cambios pertinentes.
- ◆ Cuarto, hacer click en salvar.

Figura 27. Ventana de Procedimientos – Operaciones.

8.3 Grupo de Operaciones. Este procedimiento sirve para agrupar una cantidad de tareas a realizar, ver figura 28. Se siguen a continuación los pasos para crear, consultar y modificar los grupos de operaciones.

8.3.1 Crear Grupo de Operaciones.

- ◆ Primero, hacer click en nuevo.
- ◆ Segundo, asignarle nombre al grupo.
- ◆ Tercero, agregar las tareas pertinentes.
- ◆ Cuarto, hacer click en guardar.

8.3.2 Navegar Grupo de Operaciones.

- ◆ Primero, hacer click en los botones de desplazamiento.
- ◆ Segundo, visualizar los datos pertinentes al registro.

8.3.3 Modificar Grupo de Operaciones.

- ◆ Primero, hacer los pasos de consulta hasta ubicarse en el registro deseado.
- ◆ Segundo, hacer click en Modificar.
- ◆ Tercero, escribir los cambios pertinentes.
- ◆ Cuarto, hacer click en salvar.

Figura 28. Ventana de Procedimiento – Grupos de Operaciones

Nombre

Operaciones

Codigo	Descripcion	Tiempo	Parte
B1060A	VALVULA REG CDI: RENOVAR O-RING	0,4	Motor

Primero Anterior Siguiete Ultimo

Modificar Nuevo Guardar Cerrar

8.4 Recall. Este procedimiento sirve para asignar alarmas a vehículos de acuerdo al número de chasis, cuando se le de entrada al vehículo por orden de trabajo se podrá observar estas alarmas, ver figuras 29 y 30.

Este procedimiento solo consta del icono nuevo.

- ◆ Primero, seleccionar la fecha.
- ◆ Segundo, se asigna un grupo de lotes de chasis.
- ◆ Tercero, para los cuales se escribe el chasis inicial del lote.
- ◆ Cuarto, se escribe el número del chasis final del lote.
- ◆ Quinto, hacer click en agregar.
- ◆ Sexto, repetir los pasos del tercero al quinto hasta completar los requeridos.
- ◆ Séptimo, hacer click en la lengüeta Operaciones.

Figura 29. Ventana de Operaciones – Recall mostrando el Chasis.

Fecha 08/02/2006

Chasis Operaciones

Chasis inicial Chasis final

Agregar

Inicial	Final

Guardar Cerrar

- ◆ Octavo, seleccionar la parte a que se le va a efectuar las tareas
- ◆ Noveno, seleccionar la forma en que se seleccionaran las tareas (Código u Operaciones).
- ◆ Décimo, seleccionar la tarea
- ◆ Undécimo, hacer click en Agregar
- ◆ Duodécimo, repetir los pasos del octavo al undécimo hasta completar las tareas requeridas
- ◆ Décimo tercero, hacer click en guardar.

Figura 30. Ventana de Operaciones – Recall mostrando las Operaciones.

Fecha 08/02/2006

Chasis Operaciones

Codigo Operaciones Parte

Codigo

Agregar

Parte	Descripción

Guardar Cerrar

8.5 Rutas. Este procedimiento es para crear la programación del mantenimiento preventivo, ver figura 31.

8.5.1 Crear las Rutas. Para crear la ruta de mantenimiento se debe seguir los siguientes pasos:

- ◆ Paso 1, hacer click en nuevo.
- ◆ Paso 2, seleccionar la parte a la que se le creara la programación.
- ◆ Paso 3, escribir la referencia de la parte.
- ◆ Paso 4, escribir el valor de kilometraje.
- ◆ Paso 5, escribir el valor de horas (opcional).
- ◆ Paso 6, elegir la forma en que se va a seleccionar las tareas.
- ◆ Paso 7, elegir las tareas.
- ◆ Paso 8, click en Agregar.

- ◆ Paso 9, repetir los pasos 6 al 8 hasta completar las tareas a asignar.
- ◆ Paso 10, hacer click en la lengüeta grupos.
- ◆ Paso 11, hacer los pasos 6 al 8 en esta ventana.
- ◆ Paso 12, hacer click en al lengüeta Observaciones.
- ◆ Paso 13, hacer los pasos 6 al 8 en esta ventana.
- ◆ Paso 14, hacer click en guarda.

Figura 31. Procedimiento – Rutas.

Parte Listar Consultar

Referencia

Kilometros Horas

Operaciones Grupos

Codigo	Descripcion	Tiempo

Inicio Anterior Siguiente Final

Modificar Nuevo Guardar Cerrar

8.5.2 Navegar Rutas. Para navegar una ruta o un mantenimiento programado se debe:

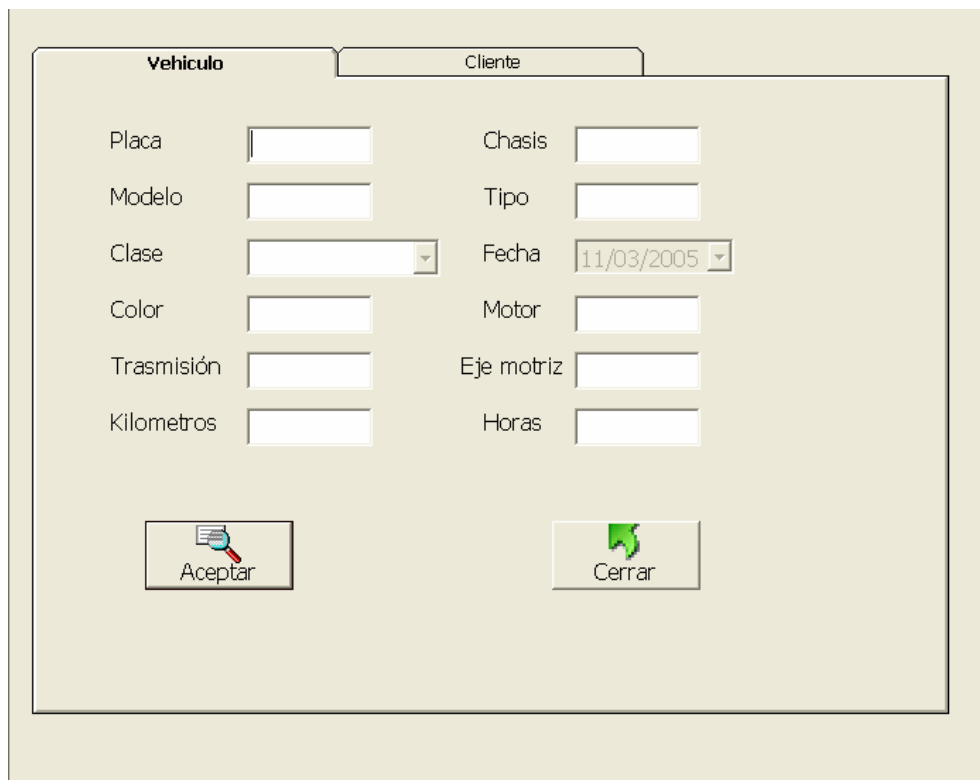
- ◆ Primero, hacer click en los botones de desplazamiento.
- ◆ Segundo, visualizar los datos pertinentes al registro.

8.5.3 Modificar las Rutas. Para modificar una ruta de mantenimiento se debe seguir los siguientes pasos:

- ◆ Primero, hacer los pasos de consulta hasta ubicarse en el registro deseado.
- ◆ Segundo, hacer click en Modificar.
- ◆ Tercero, escribir los cambios pertinentes.
- ◆ Cuarto, hacer click en salvar.

8.6 Nueva Orden de Trabajo Ver figura 32.

Figura 32. Procedimientos – Orden de Trabajo - Nueva



Vehiculo		Cliente	
Placa	<input type="text"/>	Chasis	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>	Tipo	<input type="text"/>
Clase	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text" value="11/03/2005"/>
Color	<input type="text"/>	Motor	<input type="text"/>
Trasmisión	<input type="text"/>	Eje motriz	<input type="text"/>
Kilometros	<input type="text"/>	Horas	<input type="text"/>

Este procedimiento es para iniciar la orden de trabajo, este se hace en la recepción del taller. Se deben seguir los siguientes pasos:

- ◆ Paso 1, el usuario ingresa las placas o numero de chasis (figura 33).
- ◆ Paso 2, hace click en consultar.

Figura 33. Iniciando la Orden de Trabajo.

The screenshot shows a software window titled 'Nueva orden de trabajo' with a sub-header 'ORDEN DE TRABAJO Nº 5'. The window is divided into three tabs: 'Recomendaciones', 'Alarmas', and 'Procedimientos'. The 'Vehiculo' tab is active, displaying a form with the following fields and values:

Vehiculo		Alarmas	Procedimientos
Vehiculo		Cliente	Datos
Placa	PLA201	Chasis	9BM934436
Modelo	2006	Tipo	SPRINTER 3
Clase	BUSETA	Fecha	19/12/2005
Color	AZUL	Motor	OM611LA
Trasmisión	MB G32-5/5	Eje motriz	MB HL 0/15
Kilometros		Horas	

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cerrar'.

- ◆ Paso 3, ingresar el valor de kilometraje u horas de motor.
- ◆ Paso 4, corregir el dato del color del vehículo si este cambio.
- ◆ Paso 5, hacer click en la lengüeta Cliente, ver figura 34.

Figura 34. Lengüeta Clientes de la Orden de Trabajo.

The screenshot shows the same software window 'Nueva orden de trabajo' with 'ORDEN DE TRABAJO Nº 5'. The 'Cliente' tab is now active, displaying a form with the following fields and values:

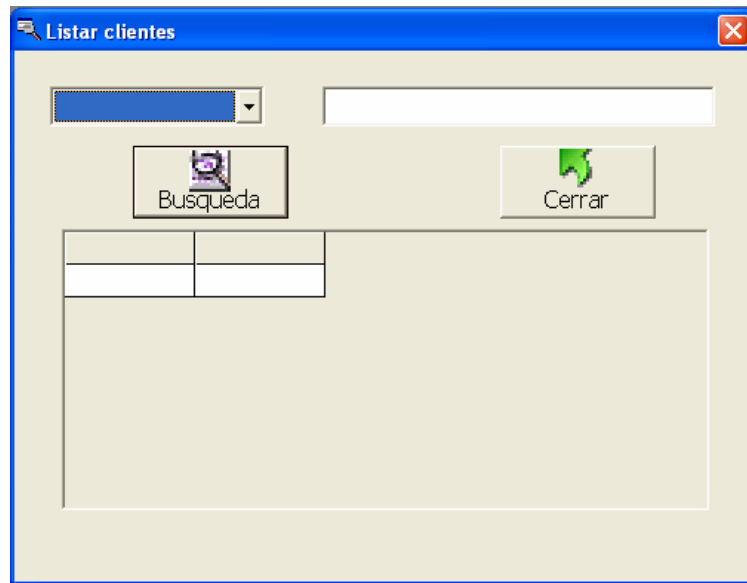
Recomendaciones	Alarmas	Procedimientos
Vehiculo	Cliente	Datos
CC	7777901	de BUCARAMANGA
Nombre	JAVIER	
Apellidos	GONZALEZ R.	
Direccion	CR 24 18-30	
Barrio	SAN FRANCISCO	Telefono 6451111
Ciudad	BUCARAMANGA	Celular 3124443332

A 'Cambiar' button is visible on the right side of the form.

- ◆ Paso 6, corroborar que el cliente mostrado por el software siga siendo el mismo propietario, de ser así salte al paso 13.

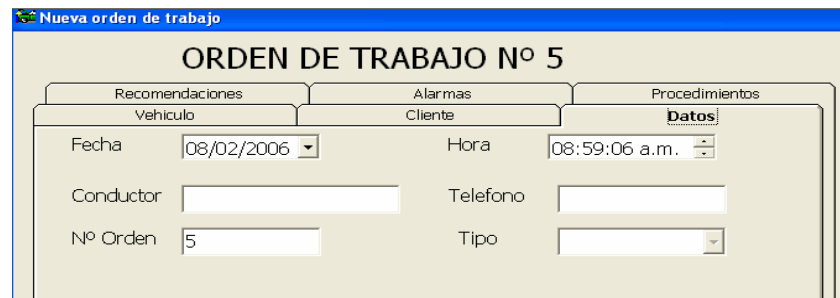
- ◆ Paso 7, si tiene la identificación ingrésela y el software buscara la información del cliente, si ya se consigue el cliente salte al paso 13, ver figura 35.
- ◆ Paso 8, si no tiene el dato de la identificación, hacer click en cambiar.

Figura 35. Buscando un cliente por número de identificación.



- ◆ Paso 9, elegir el criterio de búsqueda (Nit, Nombre, Apellido).
- ◆ Paso 10, escribir el valor a buscar.
- ◆ Paso 11, hacer click en búsqueda.
- ◆ Paso 12, hacer doble click en la tabla sobre el registro que satisface el dato del nuevo propietario.
- ◆ Paso 13, hacer click en la lengüeta Datos, ver figura 36

Figura 36. Lengüeta de Datos



- ◆ Paso 14, seleccionar la fecha de ingreso, ver figura 36.
- ◆ Paso 15, hora de ingreso, ver figura 36.

- ◆ Paso 16, nombre del conductor, ver figura 36.
- ◆ Paso 17, teléfono del conductor, ver figura 36.
- ◆ Paso 18, hacer click en la lengüeta Recomendaciones si se desea saber los procedimientos recomendados para los valores actuales de kilómetros u horas.
- ◆ Paso 19, seleccionar al parte a observar.
- ◆ Paso 20, hacer click en Visualizar.
- ◆ Paso 21, en la lengüeta Alarmas, se puede encontrar las tareas pendientes
- ◆ Paso 22, en la lengüeta Procedimientos se puede asignar las tareas requeridas para esta orden, ver figura 37.

Figura 37. Lengüeta de Procedimientos

The screenshot displays the 'ORDEN DE TRABAJO N° 5' application window. At the top, there are three tabs: 'Vehiculo', 'Cliente', and 'Datos'. Below these, there are three sub-tabs: 'Recomendaciones', 'Alarmas', and 'Procedimientos', with 'Procedimientos' being the active tab. The main area contains a table with the following structure:

Parte	RefParte	Descripcion

Below the table is a large empty rectangular area. To the right of this area are three buttons: 'Abrir orden', 'Alarma', and 'Pendientes'. At the bottom of the window, there are three radio buttons labeled 'Codigo', 'Operaciones', and 'Grupo', followed by a dropdown menu labeled 'Parte'.

- ◆ Paso 23, seleccionar la forma en que se asignara las tareas (Código u operaciones), ver figura 37.
- ◆ Paso 24, asignar la tarea.
- ◆ Paso 25, elegir la parte a la que se desea hacer esta tarea.
- ◆ Paso 26, hacer click en Agregar.
- ◆ Paso 27, repetir los pasos 23 al 26 hasta terminar de asignar las tareas.
- ◆ Paso 28, la otra forma de ingresar las tareas es hacer click en el botón Pendiente para colocar las recomendadas o hacer click en alarmas para agregar las alarmas activas.
- ◆ Paso 29, finalizado esto hacer click en Abrir Orden de Trabajo.

8.7 Modificar Orden de Trabajo. Esta ventana es para agregar operaciones no incluidas al ingresar el vehículo, ver figura 38. Se debe seguir los siguientes pasos:

- ◆ Paso 1, ingresar el N° de orden.
- ◆ Paso 2, hacer click en aceptar.

Figura 38. Agregando operaciones.

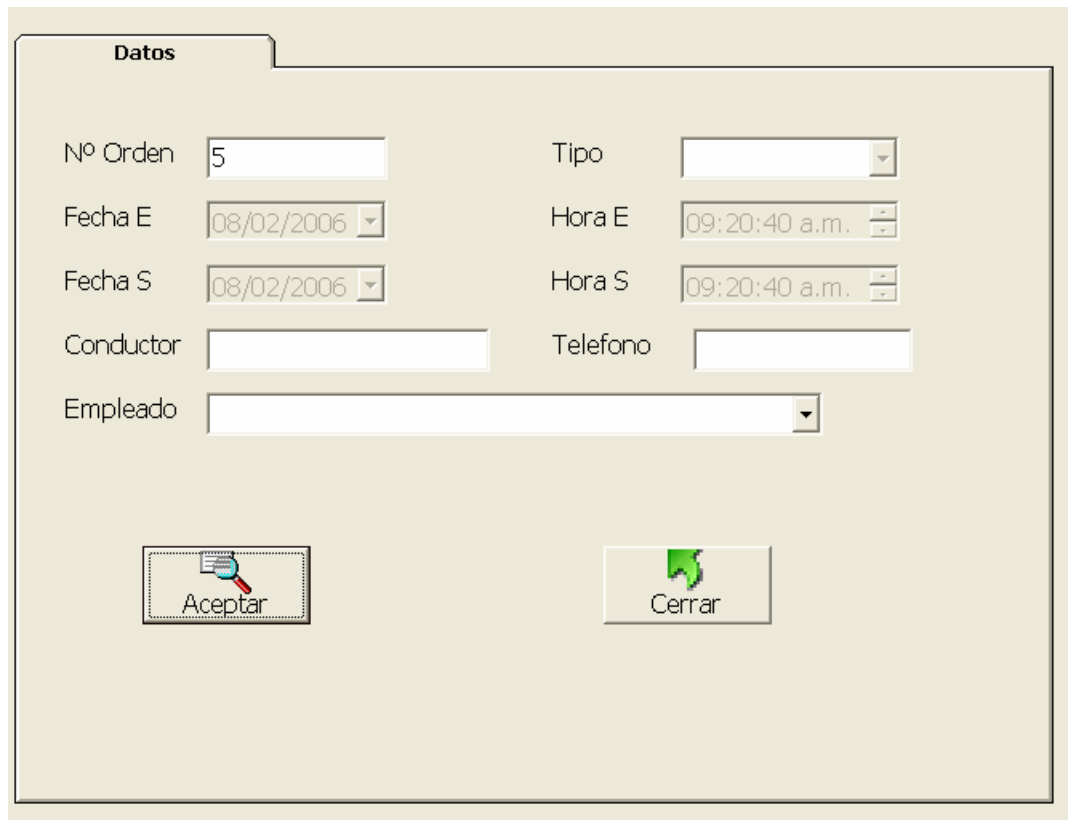
The screenshot shows a window titled "Datos" with the following fields and controls:

- Nº Orden:** A text input field.
- Tipo:** A dropdown menu.
- Fecha E:** A date picker showing "08/02/2006".
- Hora E:** A time picker showing "09:07:55 a.m.". There are small arrows on the right side of the field for time adjustment.
- Conductor:** A text input field.
- Telefono:** A text input field.
- Empleado:** A dropdown menu.
- Buttons:** Two buttons at the bottom: "Aceptar" (with a magnifying glass icon) and "Cerrar" (with a green arrow icon).

- ◆ Paso 3, el procedimiento a seguir es parecido al de crear una nueva orden

8.8 Cerrar Orden de Trabajos. Para cerrar una Orden de Trabajo se debe seguir los siguientes pasos, Ver figura 39.

Figura 39. Operaciones – Orden de Trabajo – Cerrar.



The screenshot shows a software window titled "Datos" with the following fields:

Nº Orden	5	Tipo	[Dropdown]
Fecha E	08/02/2006	Hora E	09:20:40 a.m.
Fecha S	08/02/2006	Hora S	09:20:40 a.m.
Conductor	[Text Box]	Telefono	[Text Box]
Empleado	[Dropdown]		

Buttons: Aceptar, Cerrar

- ◆ Paso 1, ingresar el número de orden de trabajo.
- ◆ Paso 2, hacer click en aceptar.
- ◆ Paso 3, si no se visualiza un nombre de empleado es necesario seleccionar un empleado.
- ◆ Paso 4, en la opción Tipo seleccionar la forma de la orden, para esto hay cuatro posibilidades (Normal, Sesión R, Sesión M, Retorno).
- ◆ Paso 5, hacer click en la lengüeta Total.
- ◆ Paso 6, Se puede escribir alguna observación de esta orden.
- ◆ Paso 7, hacer click en Salvar.

8.8 Vale. Los pasos a seguir para diligenciar los vales son los siguientes, ver figura 40.

Figura 40. Procedimientos – Vale.

Fecha Vale Nº

Nº Orden Placa

Empleado

Detalle


Referencia	Descripcion	Cantidad	Garantia	Precio V	Unidad

Referencia Descripcion

Referencia

Cantidad Unidad

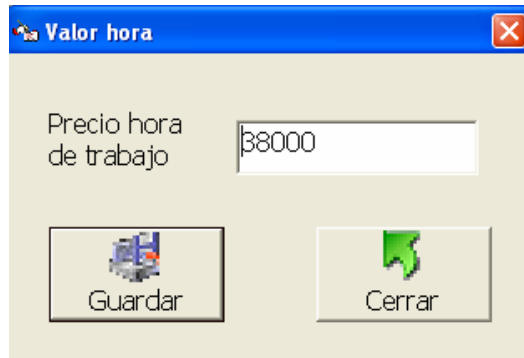
Garantia

 Agregar

- ◆ Paso 1, ingrese el N° de orden de trabajo.
- ◆ Paso 2, si no esta asignado un empleado, seleccionar uno.
- ◆ Paso 3, elegir la forma en la que se desea seleccionar el repuesto (Referencia o Descripción).
- ◆ Paso 4, elegir el repuesto.
- ◆ Paso 5, escribir la cantidad de repuestos que se entregan.
- ◆ Paso 6, si el repuesto se entrega por garantía hacer click en Garantía.
- ◆ Paso 7, hacer click en agregar.
- ◆ Paso 8, repetir los pasos 3 al 7 hasta terminar de ingresar los repuestos requeridos.
- ◆ Paso 9, hacer click en Guardar.

8.9 Valor Horas. Se debe hacer lo siguiente, ver figura 41.

Figura 41. Procedimientos – Valores Horas.

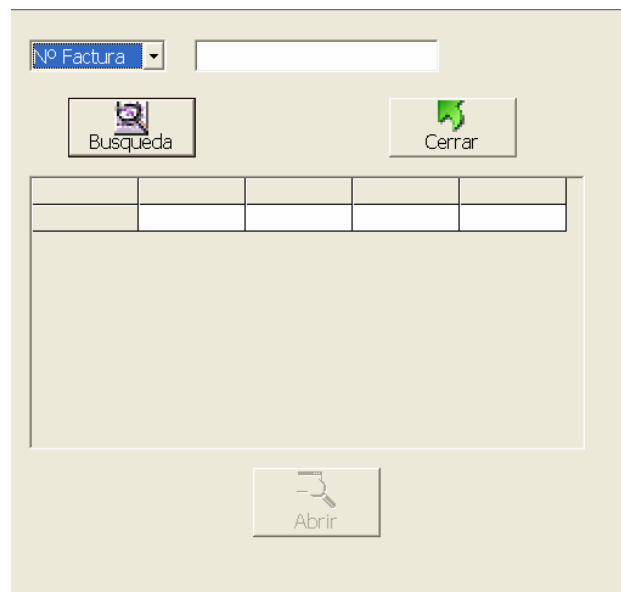


- ◆ Primero, escribir el nuevo valor de la hora de trabajo.
- ◆ Segundo, hacer click en Guardar.

9 INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MANU DE CONSULTAS

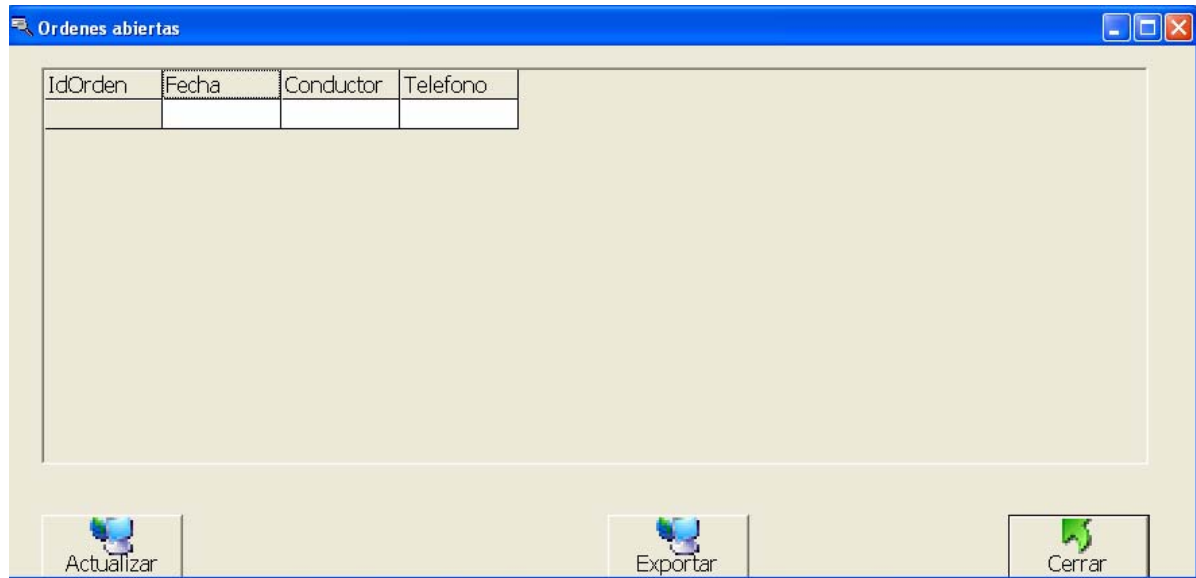
9.1 Consultas - Compras. Esta ventana es para realizar consultas de facturas, se puede elegir el criterio de búsqueda entre N° de factura, Nit del proveedor o la fecha de compra, ver figura 42.

Figura 42. Consultas – Compras.



9.2 Consulta de Órdenes de Trabajo Abiertas. En esta venta se puede observar un listado de las órdenes de trabajo que se encuentra en taller, es decir de vehículos que aun se encuentran en reparación, ver figura 43.

Figura 43. Consulta de Órdenes de Trabajo Abiertas.



- ◆ Hacer clic en actualizar
- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.
- ◆ Hacer click en salir, para cerrar la ventana

9.3 Consulta de Horas Empleados. En esta ventana se puede consultar las horas efectuadas por un empleado en un rango de fecha, ver figura 44. Siguiendo los pasos a continuación:

- ◆ Primero, elegir un empleado.
- ◆ Segundo, elegir la fecha inicial del rango.
- ◆ Tercero, elegir la fecha final del rango.
- ◆ Cuarto, hacer click en consultar.

Figura 44. Consulta de Horas de Empleados

IdOrden	Placa	Fecha Entra	Fecha Salida	Tiempo

Total

Además de:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.
- ◆ Hacer click en salir, para cerrar la ventana

9.4 Consultas de Vehículo. En esta ventana se puede obtener información mas detallada de la hoja de vida del vehículo, ver figura 45. Se debe:

- ◆ Primero, escribir la placa o número de chasis.
- ◆ Segundo, hacer click en consultar

Figura 45. Consulta de Vehículo

Consulta vehículos

Placa Chasis

Vehículo Propietario Ordenes Alarmas Foto Operaciones

Placa Chasis

Modelo Tipo

Clase Fecha

Color Motor

Transmisión Eje motriz

Consultar Exportar Cerrar

Información contenida en las lengüetas:

- ◆ Vehículo: Datos generales de vehículo
- ◆ Propietario: Datos generales del propietario del vehículo
- ◆ Ordenes: Historial de la ordenes de trabajo efectuadas en el vehículo
- ◆ Alarmas: Las alarmas actuales del vehículo (tareas pendiente)
- ◆ Foto: Fotografías del vehículo y descripción de estas.
- ◆ Operaciones: Historial de las operaciones ya efectuadas en el vehículo.

9.5 Consultas – Alarma de Inventario. En esta ventana se observaran los repuestos que se encuentran menores o iguales al valor mínimo permitido por stock, ver figura 46.

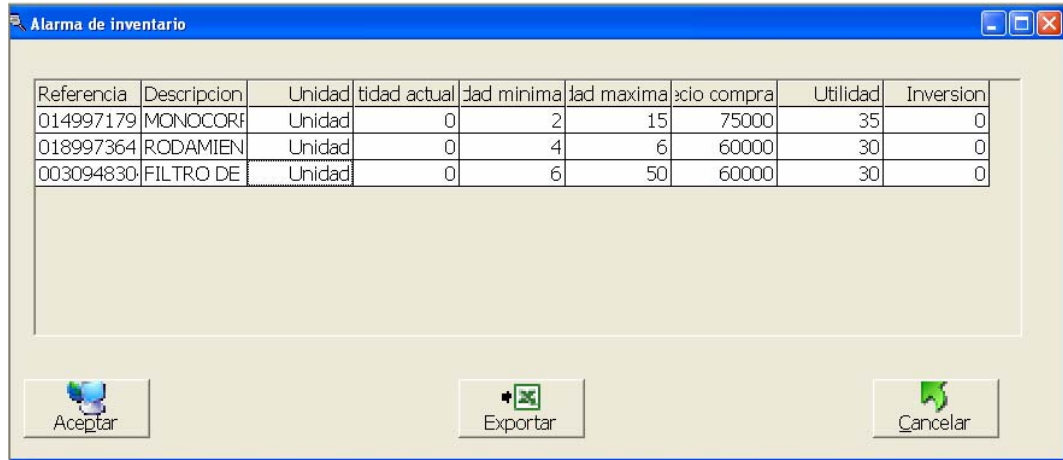
Además de:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara

un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Figura 46. Consultas – Alarmas de Inventario.

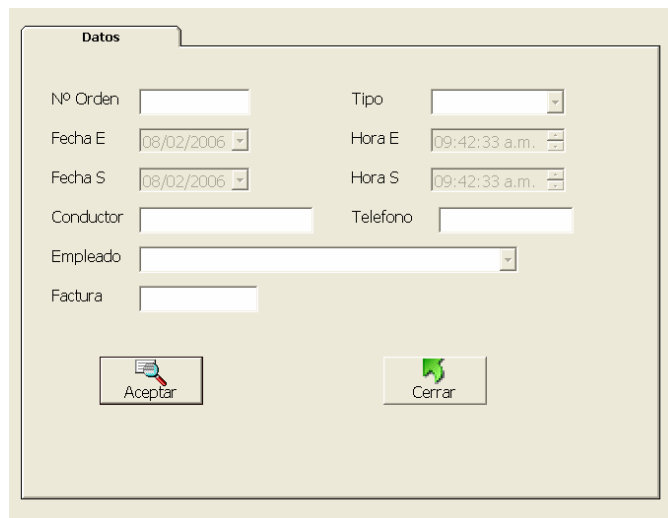


Referencia	Descripcion	Unidad	Unidad actual	Unidad minima	Unidad maxima	Costo compra	Utilidad	Inversion
014997179	MONOCORF	Unidad	0	2	15	75000	35	0
018997364	RODAMIEN	Unidad	0	4	6	60000	30	0
003094830	FILTRO DE	Unidad	0	6	50	60000	30	0

9.6 Consultas - Orden de trabajo. En esta ventana se obtiene el detalle de la orden de trabajo sin importar si se encuentra abierta o cerrada (ver figura 47). Se debe hacer lo siguiente:

- ◆ Primero, escribir el número de la orden de trabajo.
- ◆ Segundo, hacer click en consultar.

Figura 47. Consulta – Orden de Trabajo.



Datos

Nº Orden Tipo

Fecha E Hora E

Fecha S Hora S

Conductor Telefono

Empleado

Factura

Se puede navegar como la ventana de orden de trabajo, pero en esta no se puede efectuar modificaciones.

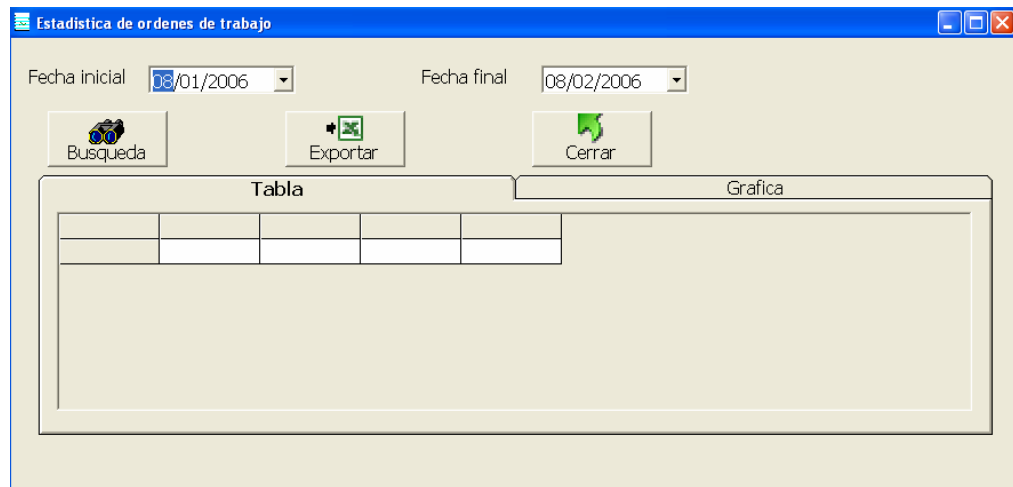
10. INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MENÚ DE ESTADÍSTICA

10.1 Estadística – Ordenes. En esta ventana se puede observar las órdenes abiertas en un rango de fechas establecido y que en la actualidad se encuentran cerradas, ver figura 48.

Pasos para realizar la consulta

- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, hacer click en el botón búsqueda.

Figura 48. Estadística – Ordenes.



Además:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida.
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas.
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa.
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Para graficar los resultados

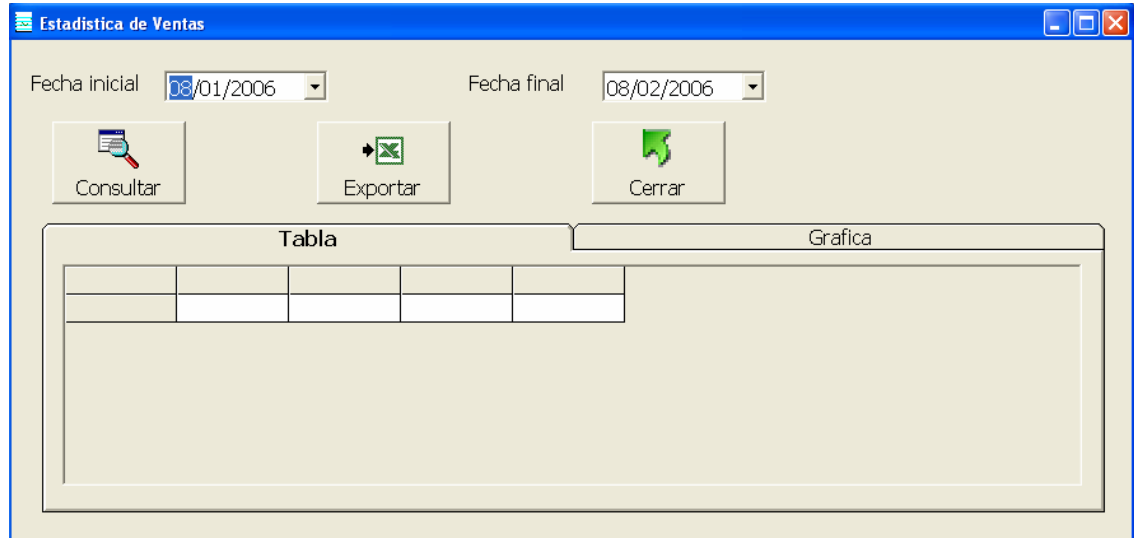
- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar

10.2 Estadísticas – ventas. En esta ventana se puede observar las ventas efectuadas en un rango de fechas establecido, ver figura 49.

Pasos para realizar la consulta

- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, hacer click en el botón búsqueda.

Figura 49. Estadística – ventas.



Además:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida.
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas.
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa.
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana.

Para graficar los resultados

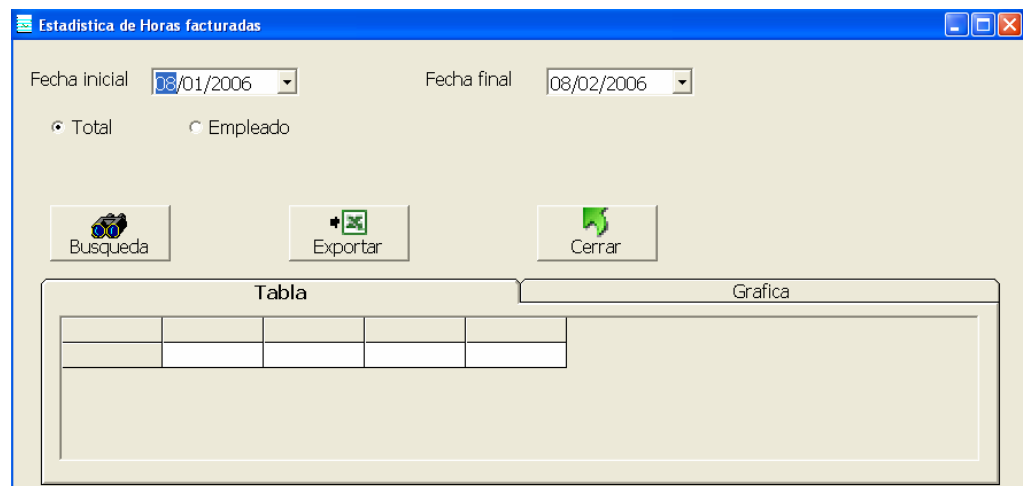
- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar.

10.3 Estadísticas – Horas. En esta ventana se puede observar las órdenes abiertas en un rango de fechas establecido y que en la actualidad se

encuentran cerradas, de las cuales lo más relevantes es el tiempo a pagarles a los empleados, ver figura 50.

- ◆ Pasos para realizar la consulta.
- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, si desea realizar una consulta total hacer click en total, si desea consultar para un empleado particular haga click en empleado, luego seleccionar el empleado en el listado de empleados.
- Paso 4. Hacer click en el botón búsqueda

Figura 50. Estadística - Horas



Además de:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Para graficar los resultados

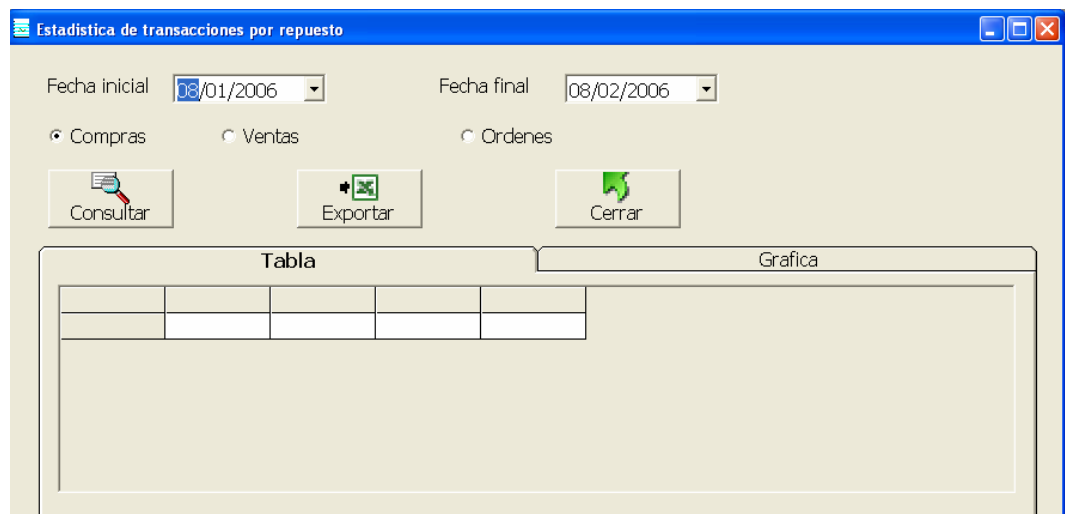
- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar.

10.4 Estadísticas – transacciones. En esta ventana se puede observar las transacciones efectuadas en los repuestos en un rango de fechas establecido, clasificadas según la transacción (Compra, Venta, Órdenes), ver figura 51.

Pasos para realizar la consulta:

- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, elegir el tipo de transacción de repuesto que se desea visualizar.
- ◆ Paso 4, hacer click en el botón búsqueda.

Figura 51. Estadísticas – transacciones.



Además:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Para graficar los resultados

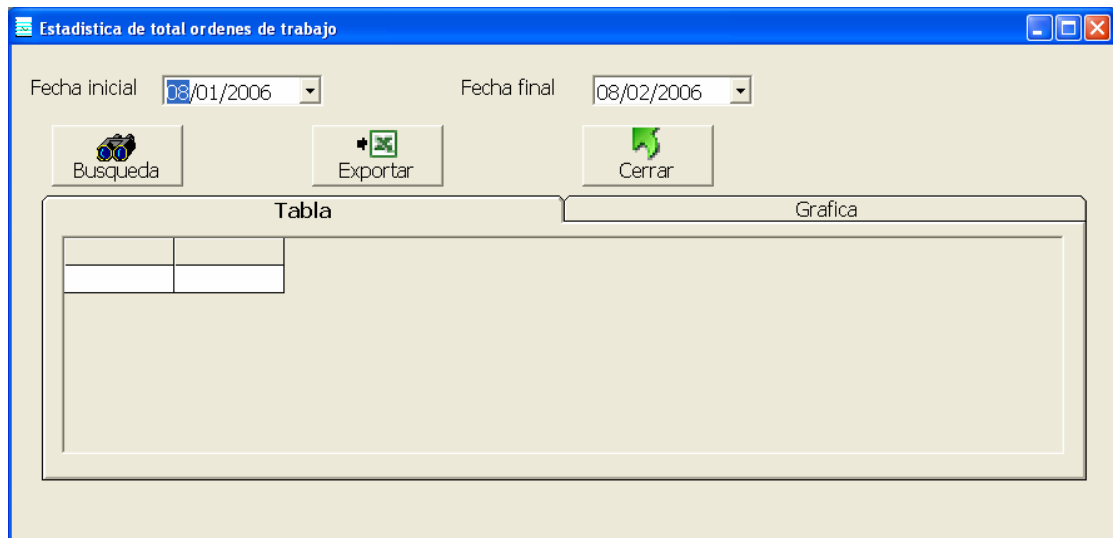
- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar.

10.5 Estadísticas - Total Órdenes. En esta ventana se puede observar las órdenes abiertas en un rango de fechas establecido y que en la actualidad se encuentran cerradas en una forma totalizada y porcentual, ver figura 52.

Pasos para realizar la consulta

- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, hacer click en el botón búsqueda.

Figura 52. Estadísticas – Total Órdenes.



Además:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida.
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas.
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa.
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Para graficar los resultados

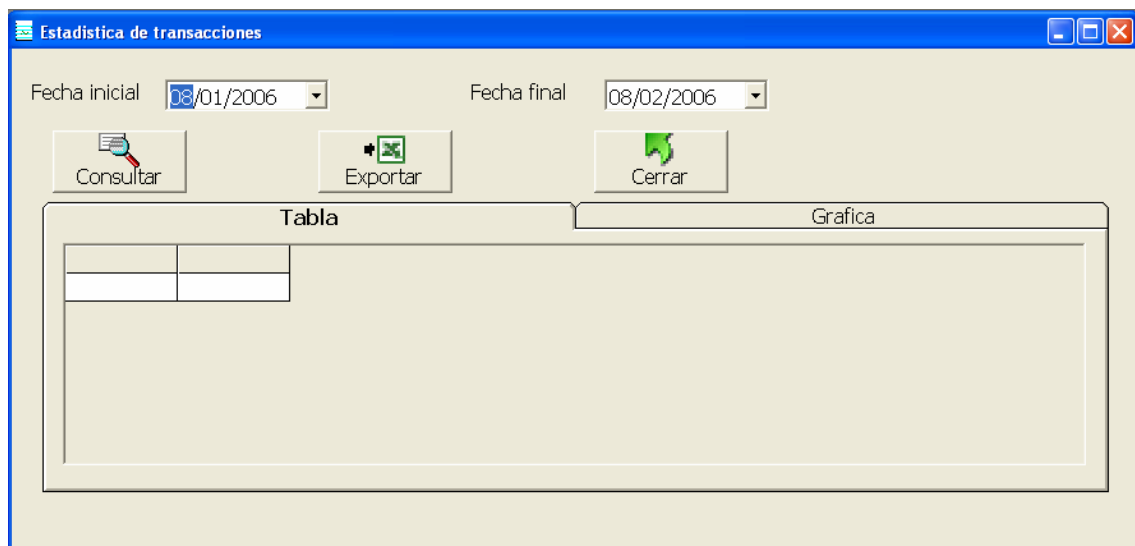
- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar.

10.6 Estadísticas – Transacciones. En esta ventana se puede observar las transacciones efectuadas en un rango de fechas establecido en una forma totalizada., ver figura 53.

Pasos para realizar la consulta

- ◆ Paso 1, asignar la fecha inicial del rango.
- ◆ Paso 2, la fecha final del rango.
- ◆ Paso 3, hacer click en el botón búsqueda.

Figura 53. Estadísticas – Transacciones.



Además de:

- ◆ Puede moverse en la tabla obtenida.
- ◆ Se puede cambiar el ancho de las columnas.
- ◆ Al hacer doble click en el encabezado de la columna hará que se cambie el orden del contenido de forma ascendente a descendente y viceversa.
- ◆ Si se desea exportar la información contenida en tabla a un archivo en Excel, hacer click en el botón exportar, esto hará que se inicie Excel, creara un nuevo documento de Excel, y estará a disposición para guardar donde se desee.

Hacer click en salir, para cerrar la ventana

Para graficar los resultados

- ◆ Paso 1, hacer click en la lengüeta grafica.
- ◆ Paso 2, elegir la escala de tiempo (eje x).
- ◆ Paso 3, hacer click en graficar.

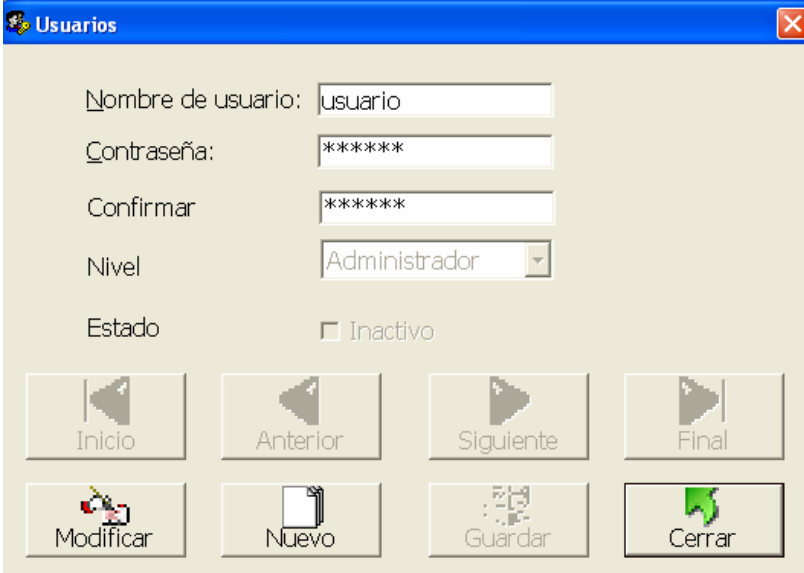
11. INSTRUCCIONES DE LAS VENTANAS DEL MENU DE USUARIO

11.1 Usuario - Usuarios. En esta ventana se puede administrar los usuarios del sistema, se puede crear, modificar, inactivar, consultar (ver figura 54).

11.1.1 Nuevo Usuario. Para agregar un nuevo usuario se debe hacer lo siguiente:

- ◆ Primero, hacer click en nuevo.
- ◆ Segundo, escribir el nombre de usuario.
- ◆ Tercero, escribir la contraseña.
- ◆ Cuarto, confirmar la contraseña.
- ◆ Quinto, elegir el nivel del usuario, recuerde que depende el nivel podrá efectuar ciertos procesos.
- ◆ Sexto, hacer click en guardar.

Figura 54. Ventana de Usuario.



11.1.2 Búsqueda Usuario. Para consultar se debe hacer lo siguiente:

- ◆ Primero, hacer click en los botones de avanzar (primero, anterior, siguiente, último).
- ◆ Segundo, visualizar la información obtenida con este procedimiento.

11.1.3 Modificar Usuario. Para modificar usuario se debe hacer los siguientes pasos:

- ◆ Primero, ubicar el usuario.
- ◆ Segundo, hacer click en modificar.

- ◆ Tercero, realizar los cambios pertinentes.
- ◆ Cuarto, hacer click en guardar.

11.1.4 Inactivar Usuario. Para inactivar un usuario se debe hacer los siguientes pasos:

- ◆ Primero, ubicar el archivo.
- ◆ Segundo, hacer click en modificar.
- ◆ Tercero, hacer click en inactivo.
- ◆ Cuarto, hacer click en guardar.

11.2 Usuario – Cambiar. Este procedimiento sirve para desconectar el usuario actual e iniciar un nuevo usuario o reingresar.