

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

OSCAR ANDRÉS HIGUERA RAMÍREZ



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

2009

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

OSCAR ANDRÉS HIGUERA RAMÍREZ

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

Director

**DAVID ALFREDO FUENTES DÍAZ
Ingeniero Mecánico**

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

2009

AGRADECIMIENTOS

A Jehová Dios por darme las fuerzas, la energía y la sabiduría para terminar esta etapa de mi vida con éxito.

A mis padres por su apoyo incondicional.

A mis hermanos por siempre estar ahí para cubrirme cuando los necesite.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron para conseguir este título.

A mis amigos.

Oscar Andrés Higuera Ramírez.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	2
1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	2
1.1.1. Generalidades de los sistemas de información	2
1.1.2. Sistema de información	3
1.1.3. Etapas del proceso de información	4
1.1.4. Componentes de un sistema de información	6
1.1.5. Clasificación de los sistemas de información	7
1.2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	10
1.2.1. Sistemas operativos	10
1.2.2. Bases de datos.....	12
1.2.3. Lenguajes de programación	14
1.2.4. Interconexión de sistemas	15
1.3. SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS (ERP)	19
1.3.1. Características generales de un ERP	19
1.3.2. Estructura del ERP	20
1.4. PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	21
1.4.1. Mantenimiento.....	21
1.4.2. Clases de mantenimiento.....	22
1.4.3. Interrelaciones funcionales del mantenimiento	23
1.5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	25
1.5.1. Definición de la arquitectura tecnológica.....	28
1.5.2. Modulación del sistema de información para la gestión del mantenimiento.....	36
2. ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	55
2.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	55
2.2 PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	62
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	82

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Etapas del proceso de información.....	5
Figura 2. Componentes físicos del sistema de Información.....	6
Figura 3. Evolución de los sistemas de información.....	9
Figura 4. Topologías de red.....	17
Figura 5. Interrelaciones funcionales del mantenimiento	25
Figura 6. Arquitectura de MySQL.....	35
Figura 7. Áreas funcionales y División jerárquica.....	37
Figura 8. Actividades soportadas por el módulo de Recurso Humano.....	40
Figura 9. Actividades soportadas por el módulo de Ventas.....	42
Figura 10. Actividades soportadas por el módulo de Compras.....	43
Figura 11. Actividades soportadas por el módulo de Marketing.....	45
Figura 12. Actividades soportadas por el módulo de Contabilidad.....	47
Figura 13. Actividades soportadas por el módulo de Producción.....	49
Figura 14. Actividades soportadas por el módulo de Inventarios.....	51
Figura 15. Actividades soportadas por el módulo de Mantenimiento.....	53
Figura 16. Flujo de información entre el mantenimiento y otras áreas.....	56
Figura 17. Variables de entrada y salida del sistema de información.....	57
Figura 18. Diagrama de flujo de Empresa.....	58
Figura 19. Diagrama de flujo para usuarios.....	58
Figura 20. Diagrama de flujo para el servicio Empleados.....	59
Figura 21. Diagrama de flujo para Equipos.....	60
Figura 22. Diagrama de flujo para Solicitud de Servicio.....	61
Figura 23. Diagrama entidad-relación de la base de datos.....	63
Figura 24. Tablas creadas en la base de datos para manejo de la información.	64
Figura 25. Estructura sistema SIGMERP.....	66
Figura 26. Esquematización del funcionamiento de los archivos del sistema	75
Figura 27. Pantalla de inicio de sesión.....	76
Figura 28. Pantalla Index, Servicio Empleados, Módulo Recurso Humano..	76
Figura 29. Pantalla Agregar empleado, servicio Empleados. Módulo Recurso Humano.....	77

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Comparación de los lenguajes de programación PHP y Java.....	31
Tabla 2. Comparativa de costos de diferentes bases de datos.....	33
Tabla 3. Comparativa de tipos de datos.....	34

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Manual de Usuario.....	83
Anexo B. Manual del Programador.....	154

RESUMEN

TÍTULO:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO*

AUTOR:

Oscar Andrés Higuera Ramírez**

PALABRAS CLAVES:

Sistema de Información, Mantenimiento, ERP, Módulos, SIGMERP, Software.

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es equipar a la escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander con un software, que sirva como complemento para los estudiantes al realizar las prácticas de mantenimiento y que permita a la escuela, brindar una ayuda mas precisa en esta área a las empresas que acudan a ella en busca de ayuda, titulado "Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento".

El Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento "SIGMERP" es un material de soporte al mantenimiento que permite optimizar la administración del mismo mediante la automatización de la información para ejercer un control inteligente de las herramientas básicas del mantenimiento como; la hoja de vida de la máquina, las fichas de lubricación, las órdenes de trabajo, las solicitudes de servicio, etc. Para su elaboración, se analizaron diferentes sistemas de gestión presentes en el mercado, como los ERP, así como las diferentes plataformas tecnológicas sobre las cuales se pudiera elaborar el sistema, encontrando en el ámbito del software libre, un buen soporte en el cual desarrollar el sistema.

Programado en PHP y realizado en ambiente Web, el Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento "SIGMERP" es un software de fácil manejo que integra eficazmente la información general de la empresa, los técnicos, los proveedores, los fabricantes, los equipos, las herramientas, etc., con su respectivo control de inventario en talleres y almacenes proporcionando información veraz y oportuna al administrador de mantenimiento; esto complementado con una sección de alarmas que permite tener un constante control sobre las actividades programadas y cantidades mínimas de materiales en almacenes.

* Proyecto de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de Ingeniería Mecánica; Ing. David Alfredo Fuentes Díaz.

SUMMARY

TITLE:

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR MANAGEMENT OF MAINTENANCE*

AUTHOR:

Oscar Andrés Higuera Ramírez. **

KEY WORDS:

Information System, Maintenance, ERP, Modules, SIGMERP, Software.

DESCRIPTION:

The objective of this project is to equip the school of Mechanical Engineering at the Universidad Industrial de Santander, with software that serves as a supplement for students that perform maintenance practices and enabling the school, provide a more accurate aid in this area to companies that turn to her for help, entitled "Information System for Maintenance Management".

The Information System for Maintenance Management "SIGMERP is a maintenance support material which enables to optimize its administration through automation of information to exercise intelligent control of the basic tools of maintenance, life sheets machine, lubrication sheets, work orders, service requests, etc.. To prepare this, we analyzed different management systems on the market, such as ERP, and the different technology platforms on which they could develop the system, finding in the field of free software, a good media on which develop system.

Programmed in PHP and made in a web environment, the Information System for Maintenance Management "SIGMERP" is a user-friendly software that effectively integrates the company's general information, technicians, suppliers, manufacturers, equipment, tools, etc., with their inventory control workshops and warehouses providing accurate and timely information to the maintenance manager, and this supplemented with a section of alarms that allows a constant check on the planned activities and amounts of materials in warehouses.

* Degree Work.

** Physical-Mechanical Engineering Faculty, Mechanical Engineering School, Eng. David Alfredo Fuentes Diaz.

INTRODUCCIÓN

La importancia que tiene la implementación de sistemas de información para la gestión de las actividades de mantenimiento, reside en que ellos proporcionan una estructura sólida y confiable, para la obtención de información en el menor tiempo posible.

Debido a que el mantenimiento en una empresa no solo genera documentos necesarios para su funcionamiento, sino que además genera un flujo de información de valiosa importancia para otras áreas de las empresas, se debe buscar una solución que integre el manejo de toda esta información y la haga disponible para cualquier nivel organizacional.

Para conseguir esto, a través de los años se han desarrollado diferentes sistemas de información para las empresas, muchos de ellos enfocados solo en un área en particular. En la década de los 90 surgió un sistema de información que busca integrar todas las áreas de la organización, a este se llamo Sistemas de Planeación de Recursos o ERP por sus siglas en ingles.

El presente sistema de información esta orientado a dar una solución funcional al problema de la gestión de la información generada por el área de mantenimiento, basado en las características de los sistemas de información del tipo ERP, haciendo del SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO "SIGMERP", un sistema adaptable y parametrizable de acuerdo a las necesidades del usuario.

1. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.1.1. Generalidades de los sistemas de información

El entorno comercial en que se desenvuelven hoy en día las empresas es cada vez más agresivo, el mercado requiere respuestas más rápidas ante los impredecibles cambios que se presentan, creando una competencia más dura y global. La rapidez con que evolucionan estos cambios hace que se requiera una cantidad mayor de conocimiento de sus factores, acelerando la capacidad de respuesta de las empresas.

Por lo anterior, se hace necesario contar con sistemas que permitan el manejo de la información de manera ágil y rápida. Los niveles directivos de las empresas deben buscar la mejor estructura organizativa que les permita lograr competitividad y alcanzar los objetivos planteados. Para ello, las empresas deben implementar sistemas de información que les proporcionen un manejo más eficaz de la información, con el objetivo de disponer de la información adecuada para actuar y tomar decisiones.

Para dar una definición de lo que es un sistema de información, se necesita primero entender la definición de los términos que lo conforman: sistema e información.

1.1.1.1. Sistema

El diccionario de la Real Academia Española define sistema como un “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a un determinado objetivo” (RAE, 2001). Al estar conformado por componentes, se hace necesaria la conformación de límites o fronteras que señalen la diferencia con el ambiente. Cuando se produce algún intercambio con el ambiente, se habla de que el sistema es abierto, éstos intercambios, suelen conocerse como entradas y salidas del sistema. Por otro lado, cuando no existe intercambio con el ambiente se habla de un sistema cerrado.

1.1.1.2. Información

La información es un conjunto de datos procesados de tal manera que presenten un resultado significativo al receptor. Dicho de otra forma los datos son la materia prima de la información. Pero éstos sólo son útiles cuando se ubican bajo un contexto, de lo contrario no son más que una serie de números o caracteres que no son de mayor utilidad. El colocar estos datos en el contexto correspondiente es lo que se conoce como procesamiento de datos.

1.1.2. Sistema de información

Según G. Davis (1974, p.5)¹ se entiende por Sistema de Información SI un conjunto integrado hombre/máquina que provee información para el apoyo de funciones de operación, gerencia y toma de decisiones en una organización. Todos estos sistemas se encargan de recolectar, procesar,

¹ Ver Montilva, *Desarrollo de Sistemas de Información*, p. 32.

almacenar y distribuir información para apoyar esta toma de decisiones, pero además también se pueden utilizar para labores de control y coordinación.

Es interesante notar que un sistema de información puede carecer de un computador, pero en la actualidad esta dualidad hombre/máquina ha creado una sinergia importante que permiten unos altos beneficios a las organizaciones, al integrar la capacidad de tomar decisiones del ser humano, con la rapidez y precisión de procesar datos de un computador.

1.1.3. Etapas del proceso de información

Ya sea que se emplee o no un computador, los sistemas de información tienen tres etapas bien definidas:

- Introducción de datos al sistema.
- Procesamiento de datos.
- Obtención de información.

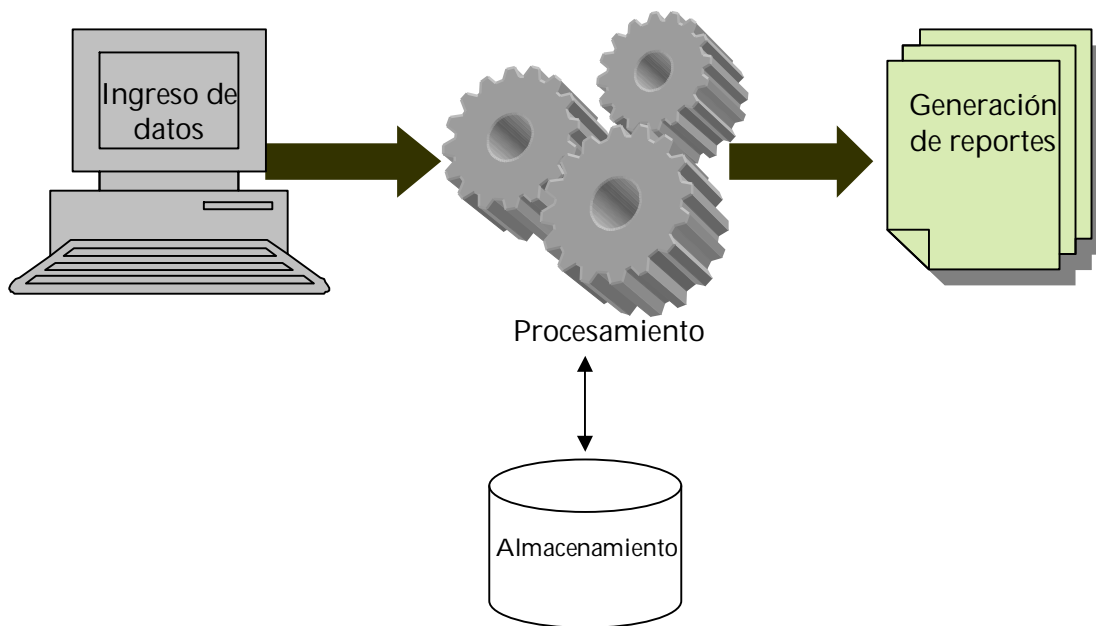
El primer paso consiste en la captura o recolección de datos, ya sea desde el interior de la organización o desde el exterior de la misma, para esto se requiere de un dispositivo de entrada.

El segundo paso es el procesamiento de datos; gracias a la introducción de la computadora a los sistemas de información éste procesamiento se puede hacer de una manera más rápida y con mayor precisión. Para llevar a cabo la labor de procesamiento hace falta traducir o transformar esos datos de carácter humano en un lenguaje que puedan entender las computadoras, actividad que llevan a cabo los software.

El último paso en esta cadena es la salida de la información es la distribución de la información procesada, hacia las actividades o personas que la interpretaran, para su posterior utilización.

En este procesamiento de la información existen también, gracias a las computadoras, unos pasos intermedios, como el almacenamiento de la información para su posterior utilización y la retroalimentación para corregir la etapa de entrada. En la figura 1 se puede observar las etapas del procesamiento de la información.

Figura 1. Etapas del proceso de información. Fuente: Autor

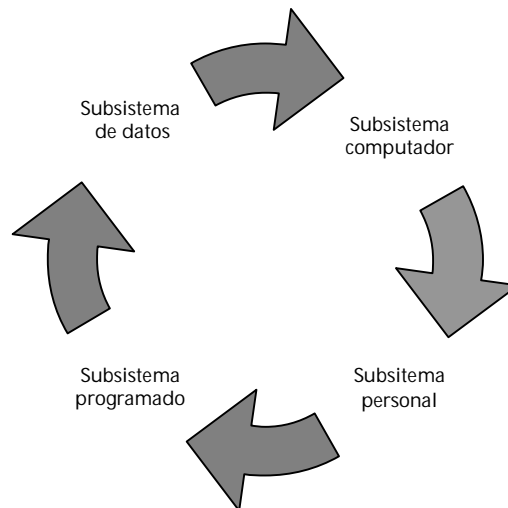


1.1.4. Componentes de un sistema de información

En un sistema de información se pueden identificar dos grandes componentes, el componente físico y el componente funcional. El componente físico hace referencia a las entidades que forman el sistema de información, mientras que el componente funcional hace referencia a las entidades en torno a la función básica del sistema.

El componente físico está conformado por cuatro subsistemas como se puede observar en la figura 2; el subsistema computador, integrado por el equipo de computación y los programas de apoyo; el subsistema de personal, integrado por los usuarios, administradores y personal de soporte del sistema; el subsistema programado, conformado por las rutinas de operación del sistema escritas en manuales, instrucciones, formularios, etc.; por último el subsistema de datos, conformado por los elementos para almacenar los datos, llámese archivo físico o una base de datos electrónica.

Figura 2. Componentes físicos del sistema de Información. Fuente: Autor.



El componente funcional, hace referencia a las funciones básicas de un sistema. Estas se pueden dividir en tres: la función de procesamiento de transacciones, cuya función es capturar, clasificar, ordenar, calcular y resumir los datos de las transacciones de la organización. La función de administración de datos, que es la encargada de facilitar el almacenamiento, acceso y transformación de los datos en información. Y la función del procesamiento de la información que es la encargada de producir y distribuir la información requerida por los usuarios.

1.1.5. Clasificación de los sistemas de información

Una organización cuenta con varios tipos de sistemas de información. Dependiendo del rol que este juegue en la organización, contará con una serie de cualidades especiales para lograr satisfacer las necesidades de información de la organización. La mayoría de estos sistemas están interrelacionados, aunque no precisamente integrados.

De manera global pueden diferenciarse dos funciones básicas para los sistemas: los sistemas para soporte de las actividades operativas que se encargan de la gestión empresarial y los sistemas para soporte a las decisiones y control de gestión.

También se pueden clasificar los sistemas de información según las funciones que vaya a desempeñar en la organización así:

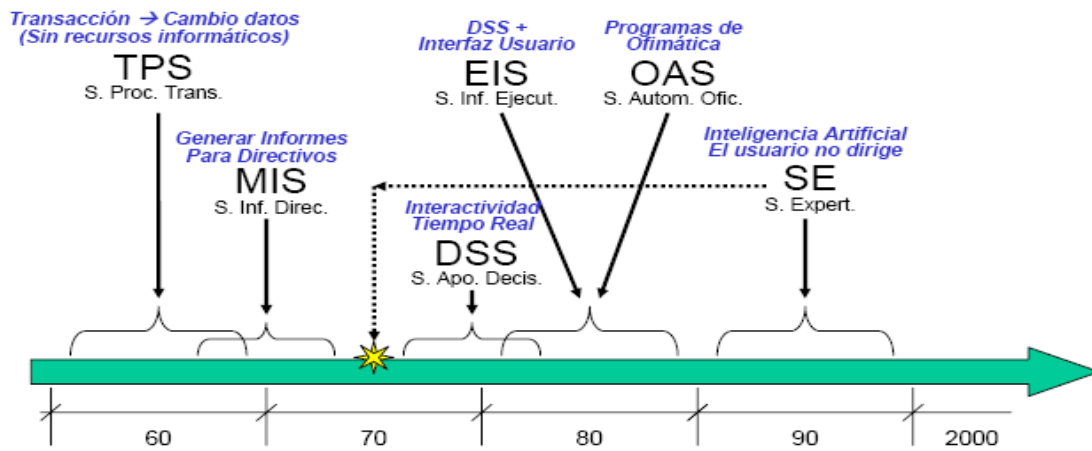
- Sistema de procesamiento de transacciones (**TPS**).- Este tipo de SI se encarga de gestionar la información referente a las operaciones de rutina diarias como ventas, nómina, pagos y por el estilo.

- Sistemas de Información para la Gestión (**MIS**).- Estos SI se encargan de proporcionar a los directivos la información de manera rápida, fiable y precisa para agilizar la toma de decisiones.
- Sistemas de soporte a decisiones (**DSS**).- SI muy similar al MIS, pero trabaja con problemas poco estructurados para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones generando alternativas, simulación de resultados, etc.
- Sistemas de Información para Ejecutivos (**EIS**).- SI creado especialmente para los directivos de alto nivel, que permite analizar información, no solo interna sino también externa. Cuenta con las características gráficas y la sencillez del DSS.
- Sistemas de automatización de oficinas (**OAS**).- Aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo diario del administrativo de una empresa u organización.
- Sistema experto (**SE**).- SI que cuenta con la capacidad de responder a problemas específicos de un área determinada.

En la figura 3 se puede apreciar el proceso evolutivo de estos sistemas.

Figura 3. Evolución de los sistemas de información. **Fuente:**

www.Wikipedia.com



Como se puede observar, esta gran cantidad de sistemas manejan un volumen considerable de información que en muchos casos cuenta con datos compartidos para generar información en los distintos niveles organizacionales de la empresa. Asimismo cada uno de estos, requiere de diferentes formatos para el análisis de la información.

Por lo anterior, se hace necesario buscar la forma de unificar estos sistemas en uno solo de manera que cubra la totalidad de los aspectos descritos anteriormente y que sirva de soporte para los diferentes niveles de la organización. Es aquí donde toman auge los Sistemas Integrados para la Gestión Empresarial ERP² que se analizarán más adelante.

Ahora se centrará la atención en las tecnologías de la información necesarias para la implementación de sistemas de información en las empresas, incluidos los ERP.

1.2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Las tecnologías de la información utilizadas en las empresas pueden ser clasificadas en dos grupos; Infraestructura y Aplicaciones Informáticas.

La infraestructura corresponde al hardware y software básico como sistemas operativos, bases de datos, redes de comunicación, etc.

Las aplicaciones informáticas, son cada una de las aplicaciones que contribuyen al desarrollo y soporte de la gestión empresarial, sistemas de información como ERP, CRM³, etc.

Aunque no es el principal interés de este libro estudiar en detalle cada una de las principales aplicaciones para la gestión empresarial existentes en la actualidad, si es importante la presentación de los conceptos básicos de las tecnologías de la información, necesarios para la implementación del sistema de información.

1.2.1. Sistemas operativos

El Sistema Operativos es el programa más importante que se ejecuta en una computadora; éste tiene como misión actuar de interfaz entre el usuario o usuarios, y el hardware de un sistema informático, ofreciendo un entorno más amigable para el trabajo.

² La sigla ERP corresponde a la expresión inglesa *Enterprise Resource Planning*.

³ La sigla CRM hace referencia al termino inglés *Customer Relationship Management*

Un sistema informático está constituido básicamente por cuatro componentes:

-El hardware, que son los equipos, dispositivos y periféricos utilizados como infraestructura para procesar y almacenar la información.

-El sistema operativo.

-Los programas de aplicación (gestores de base de datos, hojas de cálculo, sistemas de información, etc.).

-Los usuarios, que pueden ser personas u otros ordenadores.

Por lo tanto el sistema operativo, actúa como administrador de los recursos disponibles del sistema, (memoria, espacios de almacenamiento, tiempos de CPU...), los archivos y tareas.

Los primeros sistemas operativos que existieron eran monousuario, mono tarea, lo que no permitía la interacción de varios usuarios a la vez con el sistema, ni la ejecución de varias aplicaciones al mismo tiempo.

En la actualidad los sistemas operativos cuentan con capacidad multitarea, multiprogramación y multiprocesamiento, permitiendo de esta forma la ejecución de varios programas al mismo tiempo, a la vez que permite que varias personas hagan uso de la misma computadora en diferentes terminales.

Existen varios tipos de sistemas operativos en el mercado, entre ellos se destacan por su popularidad, Windows de Microsoft, MacOS de Apple Inc., y GNU/LINUX que es un software de código abierto que día a día toma más fuerza frente a sus competidores de código propietario o cerrado.

1.2.2. Bases de datos

Las bases de datos han existido desde que el hombre empezó a conservar registro de los datos que usaba en sus transacciones. En este aspecto una base de datos es una entidad que permite almacenar sistemáticamente gran cantidad de datos pertenecientes a un mismo contexto para su posterior uso.

En la actualidad y gracias a los avances tecnológicos, la mayoría de estas bases de datos, se encuentran en formato digital, debido a que éste ofrece un rango mayor de soluciones al problema de almacenamiento. De estas soluciones se pueden destacar, la reducción de espacios, la portabilidad, accesibilidad por múltiples usuarios a la misma información, reducción de redundancias, tiempos de búsqueda, etc.

Existen varios modelos de base de datos o formas de almacenar la información en una base de datos; está el modelo jerárquico, el modelo de red y el modelo relacional. Este último tiene las ventajas del modelo en red sin las limitantes que éste maneja; a su vez, es más fácil de conceptualizar y mantener que las anteriores. Únicamente se necesita conocer con precisión los campos u objetos que vamos a utilizar, esto hace que sea la más usada en la actualidad.

Para poder contar con todas estas ventajas se precisa de una herramienta que permita el acceso y manejo fácil de la información allí almacenada, así como también de los usuarios que acceden a ella. Debido a esta necesidad, surgen los Sistemas de Gestión de Bases de Datos o DBMS por sus siglas en inglés. Estos sistemas de administración son los que permiten utilizar todas las ventajas que una base de datos puede brindar.

Los sistemas de gestión pueden dividirse en tres subsistemas:

- El sistema de administración de archivos: para almacenar información en un medio físico.
- El sistema de gestión interno: para ubicar la información en orden.
- El sistema de gestión externo: representa la interfaz del usuario.

Un DBMS presenta dos componentes; el lenguaje de datos DDL, y el lenguaje de manipulación de datos DML. En la actualidad existe el SQL, o lenguaje de consulta estructurado, que compila las dos funciones anteriores, en especial en las DBMS relacionales, por lo que no es necesario aprender a manejar diferentes lenguajes. Además es un estándar internacional por lo que puede utilizarse en diferentes sistemas operativos e incrustarse en lenguajes de tercera generación.

Para el almacenamiento y uso de las base de datos, se han llevado a través del tiempo varias arquitecturas que permiten su utilización desde lugares remotos en toda la empresa. Entre ellos se destacan las base de datos distribuidas, que no es más que una copia o un fragmento de la base de datos en diferentes lugares de la organización y los sistemas de recursos compartidos o cliente/servidor, que no es otra cosa que una distribución de datos y aplicaciones entre un servidor, o computadora central, y los clientes o PC de usuarios donde se maneja la información.

1.2.3. Lenguajes de programación

Para que una computadora pueda ejecutar una orden solicitada, ésta debe hacerse mediante señales eléctricas en dos estados, conexión/desconexión, ya que éste es el único lenguaje que el hardware es capaz de reconocer.

Para llevar acabo lo anterior, se hace necesario crear largas listas de encendidos y apagados, representadas en código binario, que simbolizan las diferentes funciones que se tiene que llevar acabo para satisfacer nuestro requerimiento. Aunque crear estas listas no es imposible, si es un proceso tedioso que demanda mucho tiempo y por ende no es eficiente.

Debido a esto, los expertos en computación crearon lenguajes de programación, o formas abreviadas, para poder dar las instrucciones de manera tal que un programa especial sea capaz de transformarlo al lenguaje que la máquina entienda.

Estos lenguajes de programación están ampliamente difundidos hoy en día, de manera que se cuenta con miles de ellos. En la actualidad se cuentan con programas de cuarta generación o 4GL bien desarrollados que facilitan el desarrollo de programas al estar conectados a los DBMS y poseer rutinas preprogramadas, por lo que su escritura se hace más fácil, aunque requieren una gran cantidad de memoria en la computadora, debido al gran tamaño de sus lenguajes.

En la última década ha ganado popularidad un tipo de lenguaje conocido como programación orientada a objetos OOP. Éste utiliza un método modular que permite, facilidad de mantenimiento; debido a que el programador sólo

tiene que cambiar el objeto viejo por uno nuevo como quien cambia una pieza de una máquina. Y eficiencia en el desarrollo de aplicaciones; al hacer más fácil crear un programa puesto que sólo se deben seleccionar y combinar los objetos apropiados.

Aunque los lenguajes modernos de programación presentan grandes ventajas esto no implica que sean perfectos, pero sus ventajas pesan más que los inconvenientes que se puedan encontrar, como la pérdida de velocidad en la ejecución del programa.

En una sociedad donde los costos de la tecnología no son tan altos en comparación con los costos del personal, tener lenguajes que permitan capacitaciones cortas y menores esfuerzos de programación, proporcionan una mejor ganancia, a tener programas que se ejecuten más rápido, situación que se ve solucionada, con ampliaciones de memoria y microprocesadores de mayor capacidad.

1.2.4. Interconexión de sistemas

La aparición de las microcomputadoras cambió completamente el ambiente laboral en el que se desenvolvían las organizaciones. Las redes conformadas por un servidor inteligente que atendía varias computadoras tontas (sin capacidad de procesamiento), fueron quedando de lado rápidamente a medida que las microcomputadoras eran capaces de procesar la información aunque se conecten a una más grande.

Cuando se habla de interconexión de sistemas se hace referencia a las técnicas, protocolos y dispositivos implementados para establecer

comunicación entre equipos, redes y sistemas, permitiendo el intercambio de información. Para ello se emplea una serie de dispositivos hardware y software, que permiten la transmisión de los datos entre los computadores y terminales que se conectan a la red.

Las formas de interconexión pueden realizarse de la manera que la organización desee. Hoy en día es común hablar de dos de ellas, las cuales básicamente se diferencian por la distancia entre computadoras conectadas a la red. Ellas son las redes LAN y las redes WAN. Por lo general utilizan la misma topología y los mismos protocolos para llevar a cabo sus tareas.

1.2.4.1. Topología de red

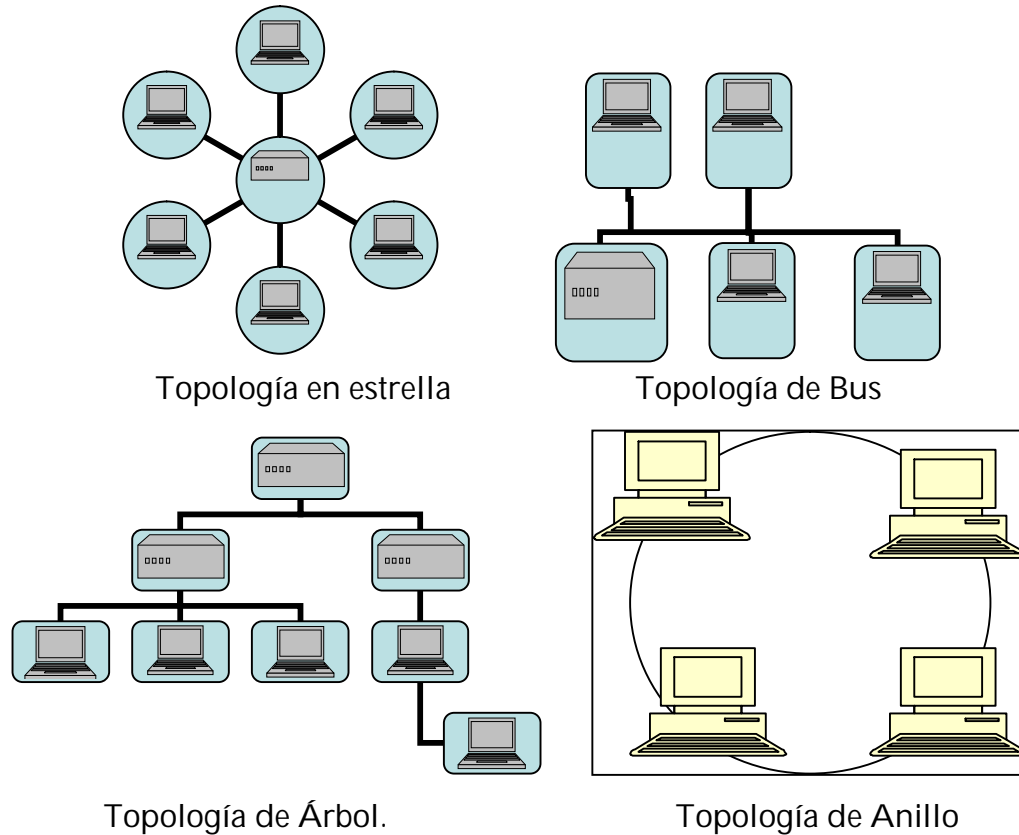
La topología de red hace referencia a la forma en que se dispone el cableado de la red y éste a su vez determina el protocolo a utilizar. Por lo general las grandes distribuciones suelen presentar combinaciones de varias topologías.

Las topologías más comunes son: *Estrella*, en donde todos los computadores se conectan a un dispositivo central encargado de las funciones de comunicación. *Anillo*; en ésta cada computador se conecta a dos o más mediante una sola línea, no se requiere un dispositivo central como administrador y por lo general se usa como servidor una computadora con capacidad de almacenamiento alta.

Otras menos corrientes son, la topología de Bus o lineal, que forma una red donde los equipos se conectan directamente a un único cable. Y la de Árbol, o jerárquica, que es equivalente a sumar varias estrellas para lograr la figura de

un árbol, en la figura 4 se ilustran cada una de las topologías anteriormente mencionadas.

Figura 4. Topologías de red. Fuente: Autor.



1.2.4.2. Redes de área local LAN

Las redes de área local o LAN, por sus siglas en ingles, son redes formadas entre computadores en una misma zona geográfica. Aunque no existe un límite de distancia establecido, a menudo se hallan dentro de un radio de 5 a 6 kilómetros. Estas pueden ser alámbricas o inalámbricas, y suelen ser el medio más común de interconexión.

Las ventajas principales de esta red se basan en que, son de carácter privado, facilita la gestión de equipos y la centralización de la información mediante servidores centrales, además de permitir compartir recursos de hardware, como impresoras, discos duros, etc.

1.2.4.3. Redes de área amplia WAN

Las redes de área amplia o WAN, por sus siglas en inglés, son redes de una amplia extensión geográfica que normalmente rebasan los límites de la organización, por lo general implementadas en organizaciones con sucursales. Al igual que las LAN éstas pueden ser públicas o privadas, con una diferencia de costos notable.

Cuando para una organización no es rentable tener una red WAN privada, se pueden utilizar redes existentes de dos formas: transportador común, en las que una compañía ofrece líneas telefónicas públicas para la conexión y transmisión de datos; o redes de valor agregado VAN, en las que se proporcionan servicios de conversión de protocolos, detección y corrección de errores.

En los últimos años se ha desarrollado una nueva forma de red, conocida como redes virtuales privadas, que consisten en la creación de una red privada utilizando medios públicos, disminuyendo de esta manera los costos de creación y administración que tendría una red privada.

1.3. SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS (ERP)

Los sistemas de planificación de recursos (Enterprise Resource Planning o ERP) son sistemas integrales de gestión para la empresa, caracterizados por estar compuestos por diferentes módulos en una única aplicación. Aunque éstos son de diferente uso, por ejemplo; producción, ventas, compras, logística, contabilidad, gestión de proyectos, inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc., el sistema se encarga de integrarlas entre sí para agilizar el funcionamiento de los procesos de la empresa.

De acuerdo a la descripción anterior, se puede notar que el objetivo principal de un ERP es facilitar el manejo de la información de los procesos en la organización de forma rápida, organizada y segura. De esta función u objetivo se pueden desprender otros varios como el poder compartir información entre los diferentes componentes de la organización, reducción de tiempos y disminución de costos en los procesos al hacerlos más ágiles.

1.3.1. Características generales de un ERP

Una característica importante y quizás primordial en los ERP es que son modulares. La mayoría de las empresas hoy día están divididas en diferentes departamentos que diariamente manejan y comparten todo tipo de información importante para sus funciones. Debido a esto, la capacidad de contar con un módulo para cada uno de estos departamentos y poder implementar cada uno de ellos de acuerdo a las necesidades de la empresa, es una gran ventaja al momento de escoger un sistema de información.

La modularidad de estos sistemas de información, los hacen completamente adaptables y parametrizables a cualquier entorno empresarial, permitiendo una implementación correcta.

Otras ventajas no menos importantes son la implementación de interfases de usuario más avanzadas y flexibles gracias al uso de nuevas tecnologías, permitiendo su uso no solo en ordenadores personales, sino también en PDA. Además permite la integración con otras aplicaciones mediante paquetes de software EDI⁴, permitiendo comunicación e intercambio de datos, mayor capacidad de acceso a la información, ayudas en línea, incorporación de herramientas de seguridad, etc.

1.3.2. Estructura del ERP

Como se analizó anteriormente un ERP está programado de manera modular permitiendo soportar los diferentes procesos de la empresa. Estos módulos se encuentran interconectados, compartiendo una misma base de datos lo que permite una coherencia e integración de la información compartida.

El sistema básico del ERP está formado por las aplicaciones técnicas y arquitectura necesarias que sirven como plataforma para los demás módulos; permite controlar el sistema en sí y la base de datos que es el núcleo del producto. Un ERP puede ser desarrollado para cualquier plataforma de servidores, destacándose entre ellos, Windows, UNIX y LINUX.

⁴ La sigla EDI corresponde a la expresión en inglés *Electronic Data Interchange*

Asimismo disponen de sistemas de programación de cuarta generación (4GL) que facilita el desarrollo y adaptación a cada cliente y en las últimas versiones de estos sistemas de información se encuentran tecnologías derivadas de Internet como el estándar XML y lenguaje de programación JAVA.

1.4. PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO

En esta sección se mencionarán los principales aspectos teóricos relacionados con el mantenimiento, que son la base para el desarrollo de este trabajo y la realización de este proyecto, cuyo propósito es fijar los lineamientos para el desarrollo de un sistema de información estilo ERP, basado en la gestión del mantenimiento, clave para un funcionamiento correcto de las empresas, en especial de las empresas de producción.

1.4.1. Mantenimiento

El diccionario de la Real Academia Española define mantenimiento como “el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente” (RAE 2001), si este significado se complementa con los sinónimos que para él se utilizan normalmente como cuidar, sustentar, apoyar, etc., queda claro que la función del mantenimiento es garantizar el funcionamiento de un sistema determinado.

Para poder llevar a cabo la acción de mantener se precisa de elementos que permitan evaluar el estado del sistema, corregir las averías y planear las

actividades necesarias a ser llevadas a cabo, garantizando el funcionamiento continuo de dicho sistema.

El mantenimiento encuentra justificación por sí solo al aumentar la productividad de la empresa (garantizando la disponibilidad de equipos) y reducir costos (optimizando los recursos disponibles), aunque muchas veces es difícil romper con el paradigma de ver el mantenimiento como la última actividad necesaria, cuando en realidad la planificación de éste debe estar presente desde la fabricación del sistema en sí.

1.4.2. Clases de mantenimiento

El mantenimiento, según el momento en que se realiza y su objetivo, se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Mantenimiento Correctivo:** es aquel mantenimiento que se realiza cuando se presenta la falla del equipo; no requiere programación, debido a su naturaleza fortuita. Esta clase de mantenimiento afecta las líneas de producción, por lo que no es práctico.
- **Mantenimiento Preventivo:** este tipo de mantenimiento tiene lugar antes que ocurra la falla mediante inspección sistemática. El personal encargado determina el momento en que se puede presentar la falla y realiza la intervención. Requiere una programación previa por lo que no afecta la producción de la empresa.
- **Mantenimiento Predictivo:** al igual que el mantenimiento preventivo este tipo de mantenimiento se adelanta a la falla del sistema, pero con la diferencia, que lo hace bajo la medición de diversos parámetros. Requiere

de personal altamente calificado, y de herramientas específicas para poder realizar las mediciones, lo que requiere una inversión inicial alta.

- **Mantenimiento Productivo Total:** este tipo de mantenimiento busca involucrar a la totalidad de la empresa en la realización de esta ardua tarea teniendo como meta la política de calidad total para la empresa. Debido a que se debe instaurar como política de la empresa, la implementación de éste requiere un cambio en la cultura general de la organización, además de capacitación continua con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

1.4.3. Interrelaciones funcionales del mantenimiento

La competitividad generada por la globalización ha llevado a las empresas a realizar transformaciones en su estructura organizacional, suceso al que no fue ajeno el mantenimiento, más aun cuando se ha podido demostrar el impacto que éste tiene sobre la productividad, la calidad y en especial la confiabilidad de los procesos llevados a cabo en la empresa.

El resultado de esta reestructuración, ha sido la inclusión del área o departamento de mantenimiento, o como sea que éste se quiera llamar en la organización, en los niveles directivos o de tomas de decisiones de las empresas, con el objetivo de poder crear una mejor armonía laboral para poder alcanzar las metas planteadas por la organización.

Dicha reestructuración ha permitido que el mantenimiento ya no sea una estructura aislada, sino que ahora empieza a ser parte de la inercia de trabajo de la organización, creando de esta forma un flujo de información importante

para el correcto funcionamiento de la misma. Algunas de estas interrelaciones se listan a continuación y se ilustran en la figura 5:

➤ **Recursos Humanos**

- Perfil profesional de los trabajadores.
- Competencias de los trabajadores.
- Turnos de trabajo.
- Evolución de ascensos, escalafón y categorías.
- La formación, entrenamiento y actualización.
- Estímulos.

➤ **Gestión de materiales, compras y almacén**

- Niveles de inventarios.
- Especificaciones técnicas de los repuestos.
- Clasificación de almacenes y bodegas.
- Codificación de repuestos.
- Actualización del valor de los saldos en almacén.

➤ **Producción**

- Disponibilidad de equipos.
- Límites de carga de materiales a los equipos de producción.
- Niveles de seguridad de operación.
- Resultados de estudios de confiabilidad.
- Índices de calidad.

➤ **División financiera**

- Relación de costos de mantenimiento.
- Análisis de precios de equipos en el mercado para reposición.

- Estudio de los ciclos de vida económica.

Figura 5. Interrelaciones funcionales del mantenimiento. Fuente: Autor



1.5. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Como parte de cualquier proceso de diseño, la elaboración de este sistema de información empleó una serie de pasos secuenciales que llevaron a la obtención de los parámetros necesarios para su desarrollo.

Partiendo de la premisa de que el área mantenimiento no realiza tareas aisladas dentro de una empresa, sino que por el contrario está fuertemente relacionada con las demás áreas que integran la empresa, se vio la necesidad de contar con un sistema de información que permitiera integrar todas las actividades que se realizan a diario en una organización y que facilitara el flujo de información dentro de la misma.

Teniendo clara la idea de lo que se pretendía lograr con este sistema, se realizó una investigación sobre sistemas de información actuales, que permitieran el flujo de información entre dependencias y que además contaran con una sesión para la gestión del mantenimiento de la empresa.

En este orden de ideas, se encontró que en la actualidad existen sistemas de información que integran la totalidad de las áreas de las empresas en un sólo paquete ejecutable como lo son los ERP, éstos permiten un intercambio de información al instante, facilitando la elaboración de reportes y tomas de decisiones por parte de los directivos de la organización, debido a que pueden contar de manera inmediata con toda la información que maneja la empresa.

Como se explicó en el inicio de este libro, estos sistemas de información son desarrollados por diversas compañías y tienen un elevado costo de implementación. Para disminuir este impacto, se desarrollaron sistemas de información del tipo ERP, en ambientes libres u Open Source, como el Openbravo⁵, el OpenXpertya⁶, Compiere⁷, y muchos otros de su clase, que disminuyen en gran medida los costos de implementación de este tipo de sistemas, teniendo el usuario que invertir solo una pequeña parte en lo que tiene que ver a capacitación en sí, además de contar con el código del sistema implementado, permitiéndole realizar los cambios o ajustes que crea pertinentes.

⁵ <http://www.openbravo.com/es/>

⁶ <http://www.openxpertya.org/index.php>

⁷ <http://www.compiere.com/>

Pero al analizar estos sistemas de información a la luz del segundo parámetro a evaluar, la sesión de gestión para mantenimiento, se encontraron grandes falencias en ellos. Algunos, como el Openbravo, plantean una pequeña parte de lo que sería una gestión de mantenimiento eficiente, permitiendo crear planes para el mantenimiento preventivo, pero sin ningún apoyo científico de lo que esto significa. Otros sistemas analizados, ni siquiera tienen en cuenta esta parte.

Ahora bien, como estos sistemas del tipo software libre, permiten tener el código de programación, o permiten la colaboración de desarrollo debido a su filosofía Open Source, en un punto del desarrollo de este sistema de información, se pretendió, desarrollar la sesión de gestión para mantenimiento, para posteriormente ser integrada en el sistema Openbravo.

Se escogió este sistema porque contiene muchas características de la forma de programación que se buscaban o se pretenden en el sistema de información, una interfaz de usuario agradable, entorno Web, áreas bien definidas y un gestor base de datos fácil de interpretar. Además de ser un sistema muy estable debido a su amplia implementación a nivel mundial.

En la página Web de Openbravo, hay una sesión de foros de desarrolladores que permiten compartir experiencias en cuanto a implementación, proponer cambios o mejoras al sistema, así como también una parte que habla de las experiencias de implementación en diferentes países del mundo.

Revisando estos foros y en especial en la sesión para Colombia, se encontró que el Openbravo ha tenido una dificultad en su implementación en el país, en la parte del área financiera, debido a que no tiene relación con el sistema

manejado por el Plan Único de Cuentas, formato de contabilidad utilizado en el país. Esta problemática planteó la inquietud, sobre si se debía seguir intentando trabajar con éste ERP.

Por otra parte en el foro de desarrolladores se planteó la idea del mejoramiento del módulo de mantenimiento. Se intentó establecer contacto con la persona que está encargada de la difusión del sistema en Colombia, y también se escribió a los diferentes foros de desarrolladores con el fin de tener una idea de cuánto tiempo podía llevar el que ellos implementaran el código en su sistema y poder de esta manera presentarlo en el trabajo.

Debido a que estos intentos de comunicación fueron fallidos y al inconveniente presentado por la incompatibilidad en el módulo de finanzas, como se explicó anteriormente, se decidió empezar la planeación o el desarrollo de este sistema de información desde cero, es decir identificar las variables, necesidades, alcances, requisitos del sistema, arquitectura tecnológica, etc.

A continuación se presentarán las tecnologías de información necesarias para la implementación, del sistema de información para la gestión del mantenimiento, la modulación que va a llevar, así como una descripción del contenido de cada uno de estos módulos.

1.5.1. Definición de la arquitectura tecnológica

En la actualidad las compañías han invertido significativas sumas de dinero en la compra de equipos y licencias para la operación de los mismos, por lo

que para la implementación de un sistema de información se debe tener presente las limitantes que esto genera.

Partiendo de la base de que el primer programa que se ejecuta es el sistema operativo que tenga el equipo, y para evitar problemas de compatibilidad, el sistema de información planteado se diseñó en el ámbito de multiplataforma es decir, que éste puede ser soportado por cualquier SO disponible, ofreciendo una gran flexibilidad al poder adaptarse a cualquier entorno.

Para poder lograr esta capacidad se requería que el sistema fuera desarrollado en un lenguaje de programación que pudiera ser interpretado por cualquier sistema operativo, así como también el gestor de la base de datos.

1.5.1.1. Lenguaje de programación

Como se explicó anteriormente, se precisaba de un lenguaje de programación que pudiese ser interpretado por el sistema operativo con el que contara la empresa. En nuestro entorno y debido a su gran popularidad, es normal que se cuente con el sistema operativo de Microsoft Windows, pero en los últimos años los sistemas operativos de tipo libre han ganado popularidad en el entorno laboral, gracias al ahorro que en cuanto a licencia éstos representan, por lo que se tenía que dejar planteada la posibilidad de integración con estos.

Los lenguajes de programación analizados, no sólo se estudiaron bajo este parámetro, sino que además se tuvo en cuenta, la disponibilidad del lenguaje

en el mercado, facilidad para programar, sintaxis, herramientas para desarrollo, recursos, desempeño y seguridad.

Además de estos parámetros, el lenguaje debía permitir programar en un entorno Web para darle mayor dinamismo al sistema y aprovechando esas características poder realizar una interconexión más rápida.

La investigación arrojó como base dos lenguajes para llevar a cabo la programación del sistema; por un lado estaba PHP y por otro estaba Java. Ambos sistemas cumplían con la funcionalidad de ser multiplataforma, y permitían programar en entorno web. Ambos trabajan con bases de datos potentes en su propio entorno y son compatibles con otras existentes en el mercado.

Otro parámetro requerido o que se buscaba que cubriera el lenguaje de programación, era el hecho de ser Open Source, o software libre, aunque esta descripción aplicaría más al sistema de información que al propio lenguaje en sí, pero al contar con esta característica, se cuenta también con un grupo fuerte de desarrolladores dispuestos a colaborar para el éxito de un proyecto en este ámbito.

En conclusión, como la investigación no pretendía demostrar qué lenguaje era mejor, sino encontrar un lenguaje que permitiera el desarrollo rápido del sistema de información planteado, se eligió, PHP, que a pesar de ser menos robusto que Java, cuenta con las mismas herramientas básicas de desarrollo, programación orientada a objetos, rapidez de aprendizaje para manejarlo, mejor desempeño en las aplicaciones web, que es uno de los requerimientos que se buscan para el sistema de información y cuenta además con una

mayor cantidad de personas capacitadas para su manejo. La tabla 1 muestra los parámetros evaluados.

Tabla 1. Comparación de los lenguajes de programación PHP y Java.

Fuente: El autor.

Lenguaje de Programación	PHP	Java
Parámetro evaluado.		
Facilidad de aprendizaje	Muy fácil	Complejo
Velocidad de desarrollo	Rápida	Normal
Base de Datos	MySQL	Oracle
Plataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Soporte OOP	Bajo soporte	Alto soporte
Seguridad	Depende de la programación	Depende de la programación
Desempeño	Alto	Normal
Costo	Software libre	Puede escoger entre software libre y comercial.
Servidor web	Admite cualquier servidor.	Admite cualquier servidor.

1.5.1.2. Base de datos

Otra tecnología de importancia para el desarrollo del Sistema de Información propuesto en este libro, es la que está relacionada con el gestor de la base de datos, que es la herramienta que permite poder obtener la información necesaria de los datos almacenados en el sistema.

Al igual que con el lenguaje de programación, se empezó por mirar en el mercado qué gestores de bases de datos estaban disponibles en nuestro medio. Una vez conocidos, se analizaron desde varios puntos de comparación como soporte, rendimiento, sistemas operativos soportados, interfaz de desarrollo, conectores, costo, seguridades, tipos de almacenamiento.

Como se indicó para el lenguaje de programación, la base de datos debía ser soportada en cualquier sistema operativo, para que el sistema continuara con esta misma característica a fin de hacerlo versátil.

En el estudio realizado para determinar el lenguaje de programación, se encontró que PHP trabaja bien con el gestor de base de datos MySQL, y que por su parte Java lo hace con Oracle, por lo que se realizó el estudio con estos dos, dado que en ese punto aun no estaba definido el lenguaje a utilizar.

El primer punto que se evaluó fue el sistema operativo soportado. Ambos gestores, soportan varios sistemas operativos desde Windows hasta Mac. En un paso siguiente se corroboró que la base de datos soportara los dos lenguajes que se habían escogido para el desarrollo del sistema con el fin de no tener ningún inconveniente si durante el proceso se cambiaba de lenguaje.

Posteriormente se pasó a analizar un factor importante como es el económico. Frente a este factor MySQL se mostró como una mejor opción, ya que por su licencia open source, es completamente gratis.

Como se aprecia en la tabla 2, el costo que tiene instalar un gestor MySQL, se ve representado únicamente en la suscripción, que le permite tener soporte y mantenimiento del programa por parte de los desarrolladores.

En la tabla 3 se lista la comparativa de los tipos de datos manejados por estos SGDB.

Tabla 2. Comparativa de costos de diferentes bases de datos.

Fuente. <http://www.mysql.com/tcosavings/>

	MySQL	Microsoft	Sybase	IBM	Oracle
Product Line	MySQL Enterprise	Microsoft SQL Server 2005	Sybase ASE 15	IBM DB2 v9	Oracle 10g
Product Edition	Gold	Enterprise Edition	Enterprise Edition	Enterprise Edition	Enterprise Edition
Database Server Source Code	Open Source	Proprietary	Proprietary	Proprietary	Proprietary
Pricing Model	Per Server	Per CPU	Per CPU	Per CPU	Per CPU
Software License (Per Unit)	\$0	\$24,999	\$24,995	\$36,400	\$47,500
Annual Subscription, Support & Maintenance (Per Unit)	\$2,995	\$5,000	\$4,999	\$7,280	\$9,500

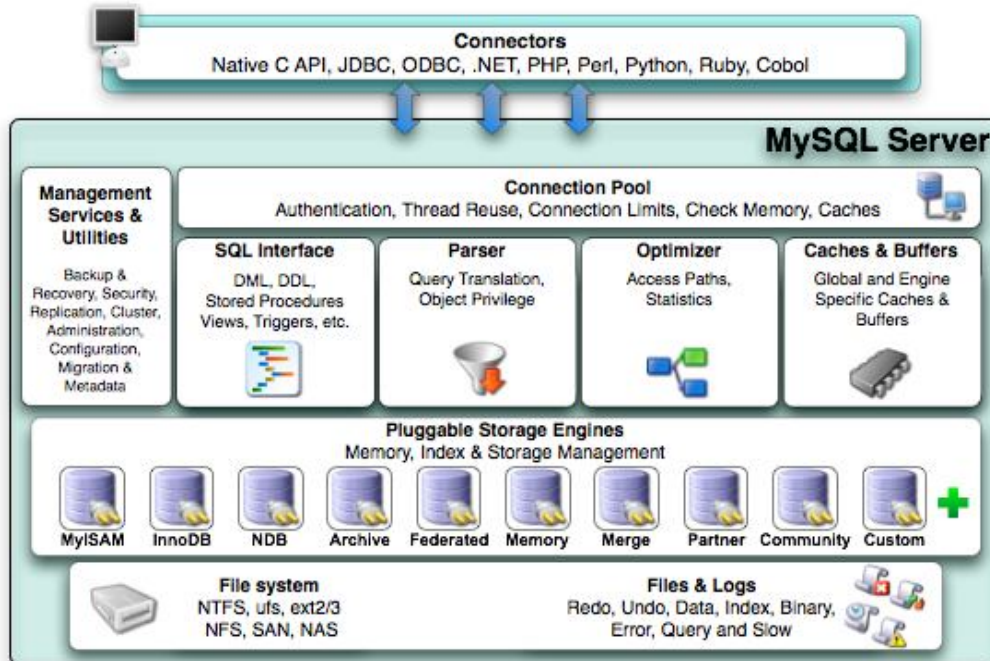
Tabla 3. Comparativa de tipos de datos.

Fuente. Análisis comparativo de bases de datos de código abierto vs. código cerrado

Tipo de Dato	Mysql	Oracle	Descripción
Cadena de longitud fija	Sobre 255 bytes	Sobre 2000 Bytes	Oracle soporta más volumen de información
Cadena de longitud variable	Sobre 255 bytes	Sobre 4000 Bytes	Oracle soporta más volumen de información
Long Text	Sobre 4 gigabytes. Limitado a 16 mb con algunas tablas.	Sobre 4 gigabytes	Oracle no tiene límite de tamaño para objetos Long Text.
Large Binary	Sobre 4 gigabytes. Limitado a 16 mb con algunas tablas.	Sobre 4 gigabytes	Oracle no tiene límite de tamaño para objetos binarios grandes.
Integer	Sobre 2e64 dígitos aproximadamente y 20 dígitos de precisión.	Sobre 38 dígitos de precisión.	Oracle soporta enteros más grandes
Floating Point	-1.8e308 a -2.2e308, 2.23-308 a 1.83308'	Sobre 38 dígitos de precisión.	Mysql Soporta enteros de punto flotante y de precisión doble más grandes.
Row Identifier	N/A	Local y universal	Mysql no soporta identificadores de fila que son útiles para actualizaciones rápidas.
Enumeration	Sobre 65535 valores diferentes.	N/A	Oracle no soporta este tipo de dato; sin embargo soporta constraints de chequeo de múltiples valores
Set	Puede contener de cero a 64 valores.	N/A	Oracle no tiene este tipo de dato.
Tipos de dato definidos por el usuario	N/A	Los desarrolladores pueden definir sus propios tipos de datos	Oracle soporta tipos de datos complejos.

MySQL cuenta con una arquitectura denominada *pluggable storage engine* que se puede observar en la figura 6. Esta arquitectura permite una mayor flexibilidad, permitiendo cualquier tipo de aplicación como data warehousing, procesamiento de transacciones, situaciones de alta disponibilidad, etc. Además de esto, también ofrece un paquete de migración, que permite llevar cualquier base de datos al ambiente de MySQL.

Figura 6. Arquitectura de MySQL. Fuente. [MySQL 6.0 Reference Manual](#)



Aunque Oracle es una de base de datos más robusta y tiene las mismas prestaciones que MySQL, se escogió MySQL, por su flexibilidad, el alto desempeño, rapidez y portabilidad.

1.5.1.3. Interconexión del sistema.

Partiendo del planteamiento de que el sistema de información esté basado en una arquitectura web, se puede realizar cualquiera de las conexiones analizadas anteriormente en éste libro, teniendo presente también que normalmente se realizan combinaciones de las formas básicas de topologías de red.

El sistema de información se realizó en una estructura cliente servidor, basada en la web; esto permite que se pueda acceder al sistema desde cualquier computador que cuente con conexión a la red de la empresa y de esta manera poder hacer uso del mismo.

1.5.2. Modulación del sistema de información para la gestión del mantenimiento

Si bien todas las empresas utilizan sistemas de información adaptados a las necesidades del ejercicio que ejercen, mercado, recursos, etc., la mayoría de éstos presentan una serie de características comunes, partiendo del hecho que muchas actividades de gestión son muy parecidas para la mayoría de las organizaciones.

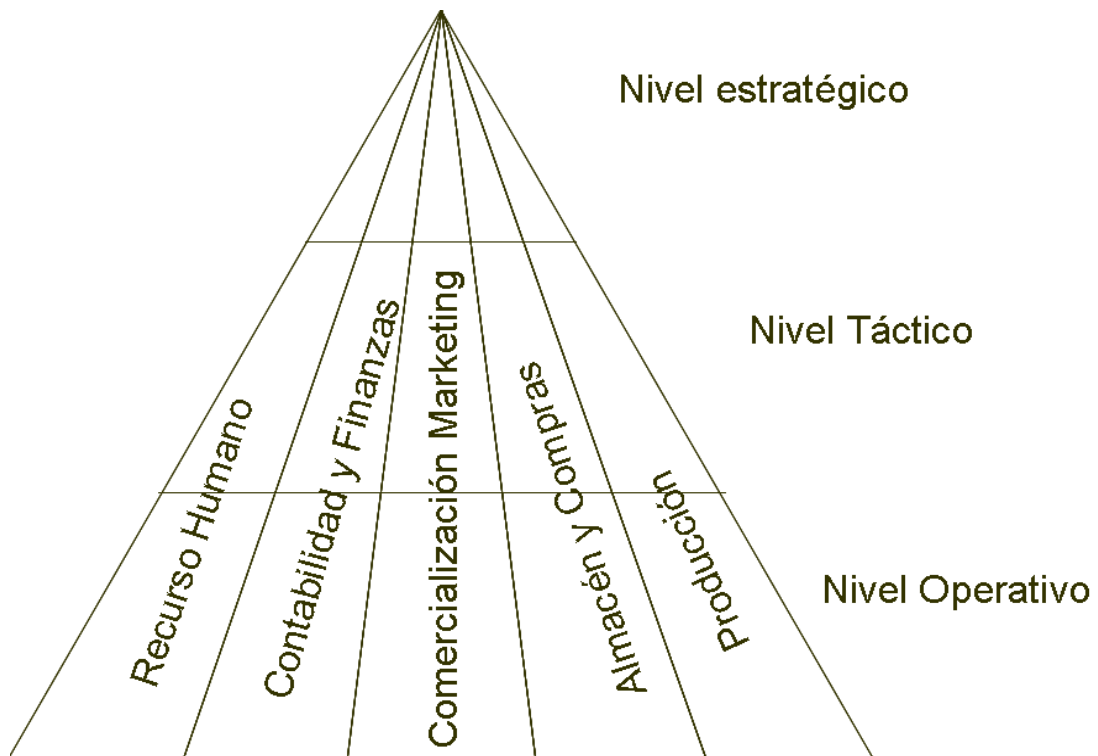
La división de los sistemas de información que se manejan en las empresas suele coincidir también con la división de las áreas funcionales de una empresa:

- Recurso humano
- Contabilidad y finanzas
- Comercialización, Marketing y ventas
- Producción e ingeniería
- Almacén y compras

Aunque no todas las empresas tengan la misma distribución o la llamen de la misma manera, si es posible encontrar estas actividades en las organizaciones más sofisticadas, en cuanto a la gestión de su información (multinacionales,

grandes compañías, etc.) por lo que hace que el estudio de esta estructura resulte útil para el conocimiento de los sistemas de información que los soportan. La figura 7 muestra las áreas funcionales y división jerárquica comunes en las organizaciones.

Figura 7. Áreas funcionales y División jerárquica. Fuente: el autor.



Como se mencionó anteriormente, en la actualidad, la mayoría de los sistemas de información de las empresas se implementa mediante los software ERP, que como ya se explicó, dan apoyo a las distintas áreas funcionales de las empresas, realizando además las labores de integrador y coordinador.

Puesto que el desarrollo de este sistema de información está orientado por la visión del software ERP, el mismo se dividió en una serie de módulos que darán soporte a las áreas funcionales de las empresas, que se consideraron están presentes en la mayoría de ellas. A continuación se presentara la descripción del contenido de cada uno de estos módulos y sus relaciones.

1.5.2.1. Módulo de Recurso Humano.

Uno de los recursos más importantes, si no el más importante, con el que cuenta cualquier organización, es el que tiene que ver con el conjunto de personas que la componen, denominado técnicamente como Recurso Humano.

Esta área de la empresa es la responsable de reclutar, desarrollar, mantener y evaluar a los empleados de la organización. La meta de esta área es hacer un uso efectivo y eficiente del personal que compone la organización. Para esto se basa en dos actividades de gestión importantes: la ejecución de pagos salariales y la gestión de la información de registro.

De lo anterior se puede deducir que el sistema de información para el área de Recurso Humano, y en este caso en particular el módulo de Recurso Humano, deben respaldar las siguientes actividades: a) planeación y selección de personal, con el objetivo de satisfacer las necesidades de la empresa, b) evaluación y desarrollo de talentos de los empleados, para conseguir su máximo potencial y c) el control de pagos y ejecución de nomina.

Las anteriores actividades se deben realizar de acuerdo a la jerarquización que exista en la empresa. En el nivel operativo, se permite la actualización de la información de la hoja de vida, así como también la relación de puestos disponibles y la gestión de solicitudes de empleo.

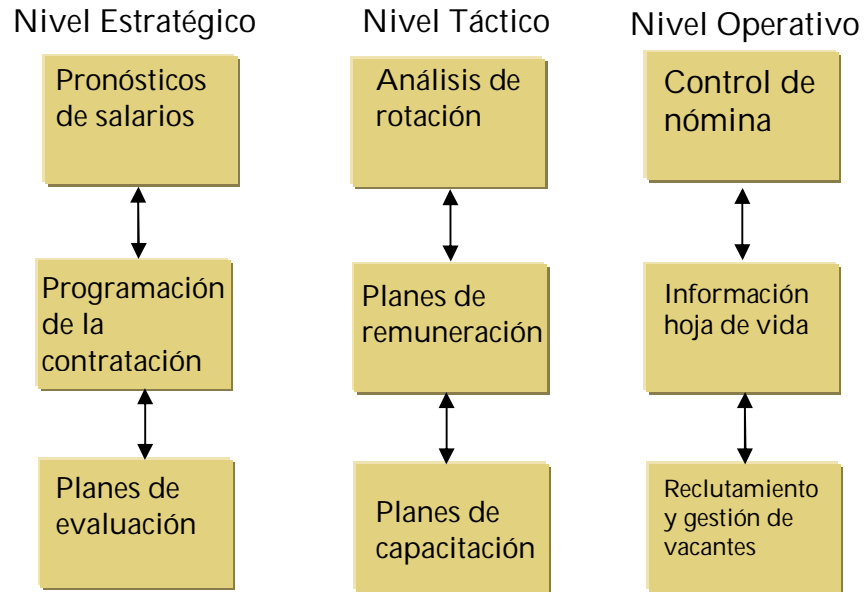
El nivel táctico se encarga del análisis y diseño del perfil del candidato para cada puesto, la generación de planes de remuneración, y el análisis de las necesidades de formación. El nivel estratégico se encarga de la programación de la contratación de personal a largo plazo a fin de contar con la infraestructura de personal necesaria.

Para cumplir con estas actividades, el módulo de Recurso Humano debe contener, un formulario en el cual se puede ingresar la información básica del empleado como nombre, dirección, salario, etc. Además contar con una aplicación en la cual se puede colocar los estudios realizados cursos de capacitación y demás actividades de formación recibidas por el empleado para los efectos de evaluación y promoción.

También debe permitir el importe de los valores de salarios y prestaciones, para poder realizar la ejecución de nómina y contar con los libros de contabilidad actualizados, por lo que en este punto tiene una relación directa con el módulo de Contabilidad. La figura 8 muestra las diversas actividades soportadas por el módulo de Recurso Humano según los niveles jerárquicos de la empresa.

Figura 8. Actividades soportadas por el módulo de Recurso Humano.

Fuente: El Autor.



1.5.2.2. Módulo de Ventas

Normalmente la información de la actividad económica de la organización es manejada en su totalidad por un solo sistema de información. Para el caso del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, se dividió en tres sistemas, cada uno corresponde a un módulo que maneja una información propia del ejercicio al que corresponde.

En primera instancia se encuentra el departamento de ventas. Esta área se encarga de la relación con los clientes, la venta de los productos del ejercicio de la actividad de la empresa, toma pedidos y de llevar un registro de las ventas.

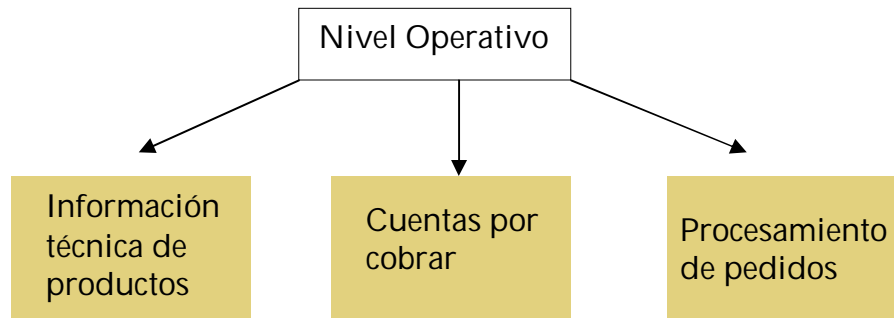
La gestión del manejo de los pedidos involucra controlar la forma de pago, la cantidad de producto, las especificaciones según el cliente y verificar la viabilidad de aceptar un pedido. Además debe estar encargada del control de los detalles de entrega, debe estar en constante relación con inventarios para conocer las existencias y actualizarlo una vez comprobada la venta.

El módulo de ventas tiene un manejo a nivel operativo de la empresa debido a que la mayoría de información, corresponde a formularios de apoyo a los vendedores como cuentas por cobrar, seguimiento a los clientes, información técnica sobre el producto y los documentos para la generación de pedidos y facturas. El manejo táctico y estratégico de la información del módulo ventas, es útil para el módulo de mercadeo que se analizará más adelante.

Para que este módulo pueda brindar el apoyo esperado a los vendedores, deberá contener una aplicación que guarde los datos del cliente, teléfono, dirección, etc., así como también el sistema para llevar un registro de visitas y el comportamiento del mismo.

Debe contener también un formulario para la creación de facturas que estará enlazado con contabilidad, producción y almacén. Con el primero para llevar acabo el ajuste contable de los pedidos, y dependiendo del sistema de inventario que maneje la empresa o del producto, con producción o almacén para el despacho del pedido. En la figura 9 se puede observar algunas actividades soportadas por el módulo de ventas.

Figura 9. Actividades soportadas por el módulo de Ventas. Fuente: El Autor.



1.5.2.3. Módulo de Compras

Otro de los módulos que hacen parte del paquete comercial de una organización, es el relacionado con compras. Debido a que esta área maneja un flujo de información diferente al área de ventas, se decidió crearlo como un módulo aparte.

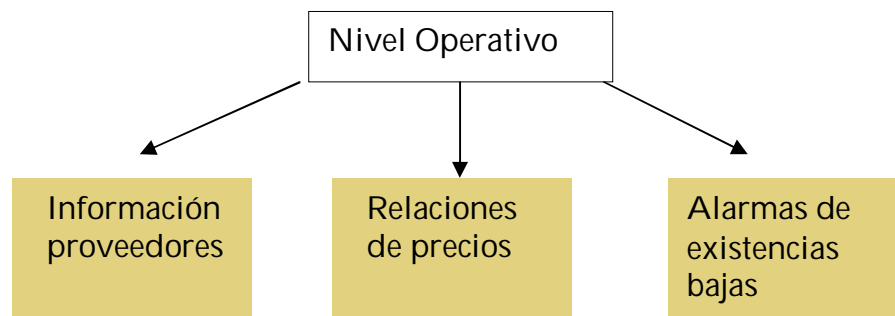
El sistema de información para el área de compras, está encargado del manejo de la relación con los proveedores, tiempos de entrega de los productos, la compra de suministros de acuerdo a la información entregada por inventarios en relación a materia prima, repuestos, insumos, la calidad de los insumos comprados, etc.

El manejo en éste módulo se lleva acabo a nivel operativo, brindando, información del proveedor al cual contactar, la confiabilidad del proveedor, relaciones de precios e información sobre cuentas por pagar y la visualización de alarmas enviadas por parte de inventarios de artículos de baja existencia.

Para poder llevar a cabo estas actividades, el módulo de Compras deberá contar con un formulario para la información del proveedor, en el cual se debe consignar información comercial del mismo, así como permitir un medio de evaluación sobre la capacidad de cumplir con los pedidos hechos. Generación de reportes correspondiente a contabilidad para cuentas por pagar. También tiene relación directa con inventarios, mediante alarmas de bajas existencias. La figura 10 muestra las actividades soportadas por este módulo.

Figura 10. Actividades soportadas por el módulo de Compras.

Fuente: El Autor.



1.5.2.4. Módulo de mercadeo o Marketing

La gestión comercial de la empresa se ve representada en el área de marketing puesto que ésta es la encargada de identificar los clientes para los productos, planear y desarrollar nuevos productos, hacer estudios de mercadeo, anunciar y promover estos productos.

El sistema de información que da soporte a las actividades de marketing, maneja información relacionada a estadísticas de ventas, la investigación de

mercados, la creación de nuevas campañas, promociones y diseño de nuevos productos.

El sistema de mercadeo o marketing, brinda soporte a los niveles tácticos y estratégicos de las organizaciones, basados en la información recibida del sistema de ventas y compras. A nivel táctico este sistema debe recoger la información de los reportes de venta para permitir el análisis de los planes de ventas empleados.

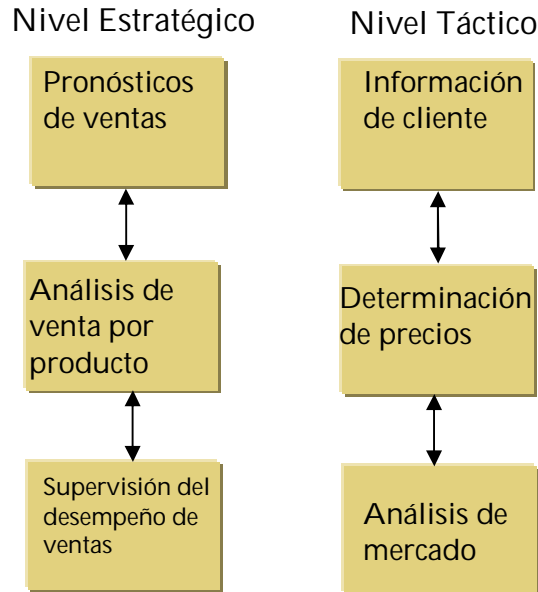
Debe apoyar también la gestión y el control de las campañas de publicidad, el establecimiento de los precios de acuerdo al mercado, análisis de competidores, etc.

Para el nivel estratégico el sistema de información debe brindar apoyo a las actividades, de sectorización de mercados, planeación de productos, predicción de ventas y selección de segmentos a los que se desea llegar. Véase la figura 11.

Con el fin de dar soporte a estas actividades, el Módulo de Mercadeo o Marketing, debe tener formularios para la evaluación del comportamiento del cliente, así como del sector comercial al que se está accediendo. Herramientas para la planificación de encuestas que ayuden en la creación de nuevos productos, en la creación de nuevas campañas de publicidad y en la realización de análisis económicos de costo beneficio. Por último debe permitir la investigación de mercados para poder ubicar los nuevos segmentos y clientes.

Figura 11. Actividades soportadas por el módulo de Marketing.

Fuente: El Autor.



1.5.2.5. Módulo de Contabilidad y Finanzas

La contabilidad está contemplada como la principal herramienta de gestión de una organización, además de ser una obligación fiscal. Dependiendo del tamaño de la organización, esta gestión puede ser más o menos complicada. De la mano con la contabilidad, se encuentra una función importante que es la financiera, la cual permite una mejor planeación del negocio.

El área de contabilidad es la encargada de: dar cuenta del flujo de fondos de la organización, realizando la gestión del libro mayor contable, generando reportes como hojas de balance, listados de cuentas, etc. Llevar el control de los activos fijos de la empresa, maquinaria, propiedades, entre otros.

Gestionar cobros y pagos, la ejecución del pago de nómina y la generación de reportes para el nivel estratégico de la empresa.

El sistema de información de contabilidad debe estar íntimamente relacionado con la totalidad de los sistemas de información de la empresa ya que de éstos, depende el volumen de información que éste necesita para realizar sus actividades.

Un sistema de información para el área de contabilidad, debe dar soporte a nivel operativo a las siguientes actividades: gestión de libro de cuentas, diario y mayor, que deben estar de acuerdo con la legislación correspondiente, para el caso de nuestro país el PUC. El registro de ventas e ingresos, así como de pagos y compras. El control de inventario, llevando cuenta del costo, precio, amortización y depreciación para los activos fijos. El pago de la nómina o salarios y la generación de los reportes para la dirección de la organización.

A nivel táctico, el sistema da soporte al control del presupuesto y planes de inversiones que se pueden realizar, retornos de inversión, informes del flujo de caja, permitiendo el control de liquidez. Por último, a nivel estratégico el sistema debe ofrecer soporte a actividades de inversión financiera a largo plazo, aportando previsiones y simulaciones de estos parámetros relacionados con parámetros exteriores. Véase la figura 12.

Para poder apoyar las actividades de esta área, desde el Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento se concibió el módulo de Contabilidad. Este deberá contar con un sistema de transacciones que permita llevar a cabo la gestión del PUC, mediante la información recibida de otros sistemas como Ventas, Compras, Recurso Humano, Inventarios, y Mantenimiento. Éste también debe permitir la creación de formularios para

análisis en los niveles táctico y estratégico de la organización, así como la realización de simulaciones que permitan evaluar los riesgos de inversión mediante análisis estadísticos.

Figura 12. Actividades soportadas por el módulo de Contabilidad.

Fuente: El Autor.



1.5.2.6. Módulo de Producción

El área de producción en una organización, en especial del sector de manufactura, es la encargada del manejo de los bienes y servicios de la misma; está encargada de la programación de equipos, materiales, y mano de obra para obtener el producto terminado.

Un sistema de información para esta área debe soportar actividades de planeación, control de máquinas, ubicación de instalaciones, etc. La mayoría

de los sistemas de información para producción incluyen una sección para inventarios. En este sistema de información, en particular, inventarios hace parte de un módulo aparte, aunque éstos deben ir muy bien relacionados, para poder realizar la actualización de inventarios.

Otra parte que está incluida en los sistemas de producción y que la literatura incluye como parte de las labores de producción, es el mantenimiento, pero al igual que para la parte de inventarios, se desarrollará en un módulo aparte y es sobre el cuál está sustentado el sistema de información del que se hace descripción en este proyecto.

Las actividades que este sistema debe soportar en los diferentes niveles jerárquicos de la empresa son: a nivel operativo, el envío de los productos terminados a los clientes, información a inventarios sobre cantidades de materia prima a comprar e información del control de las actividades de producción. A nivel táctico y estratégico, la planificación de la capacidad de producción, actividad ligada a la política de inventario manejada en la organización. Véase la figura 13.

A partir de lo expuesto anteriormente el módulo de producción del sistema de información para la gestión del mantenimiento debe contener, para dar soporte a las actividades enunciadas, formularios para programación de máquinas, así como recibir reportes por parte del módulo de mantenimiento de las máquinas que están siendo intervenidas para su programación.

Figura 13. Actividades soportadas por el módulo de Producción.

Fuente: El Autor.



1.5.2.7. Módulo de Inventarios

Aunque normalmente los sistemas de gestión de inventarios son tenidos en cuenta en los sistemas de producción, para el caso del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, se decidió realizarlo en un módulo aparte que permita poder tener un mejor control sobre él y que se pueda desempeñar para una área específica que requiere de gran ayuda para la ejecución de sus actividades.

Un sistema de información para inventarios debe dar soporte a actividades como: control y gestión de existencias en almacén, ya sea de materias primas o repuestos de máquinas, y la recepción de materias primas o componentes. Este sistema tiene una fuerte relación con el área de compras y el área de

producción. De igual manera tiene un enlace con el sistema de finanzas para poder mantener actualizado los costos de inventario.

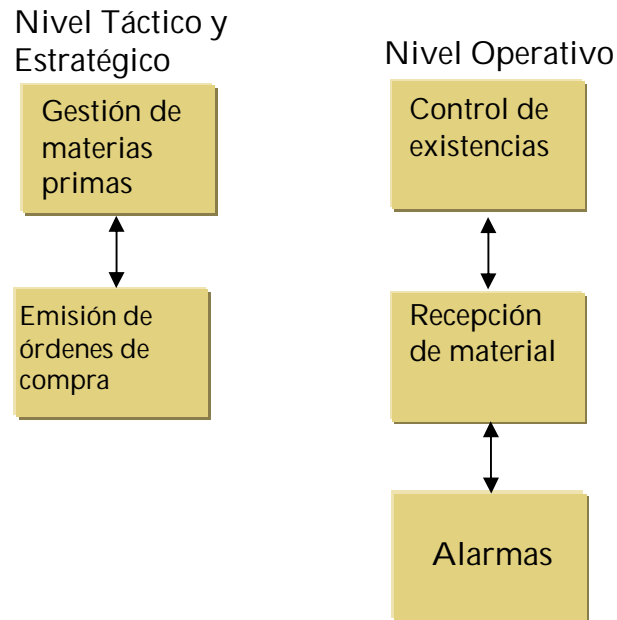
El objetivo principal de este sistema de información es controlar y coordinar la cantidad de material que debe existir en stock, para llevar a cabo las actividades de producción así como de mantenimiento. Para ello se requiere que a nivel estratégico de la compañía se adopten políticas de trabajo *just in time*, y otras por el estilo que permitan un funcionamiento eficaz para el sistema.

Para poder dar cumplimiento a las actividades a las cuales sirve de apoyo un sistema de inventarios, el módulo de inventarios debe contener, formularios que permitan el control de la entrada y salida de materiales. Esto puede realizarse mediante lectores de códigos de barras que permitan ir aumentando y disminuyendo las cantidades en tiempo real y así evitar inconvenientes de actualización del sistema.

También debe disponer de enlaces con los módulos de mantenimiento, producción y compras, para apoyar las actividades que en esos módulos dependen de inventarios. Véase la figura 14.

Figura 14. Actividades soportadas por el módulo de Inventarios.

Fuente: El Autor.



1.5.2.8. Módulo de Mantenimiento

Durante la primera parte de este libro se dio a conocer la importancia que tiene el mantenimiento para una empresa, en especial para las que pertenecen al sector productivo. Pero la efectividad de esta área de la organización, no puede ser aprovechada sin una correcta gestión de las actividades que son objeto de ella.

Cuando se habla de gestión del mantenimiento se hace referencia a poder planear las actividades para evitar paradas inesperadas por fallos, así como también el optimizar el tiempo y los recursos necesarios que se empleen en esta actividad.

Por lo general los sistemas de información disponibles para el mantenimiento como los CMMS⁸, u otros sistemas diseñados para el uso exclusivo de esta actividad, están pensados como sistemas aislados a los otros existentes en la organización. Por lo que después que se ejecutan las labores de mantenimiento, o se piden reportes al área de mantenimiento, éstos deben ingresarse manualmente a la base de datos de la organización para poder actualizar los demás sistemas.

Como el objetivo del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, es vincular directamente el área de mantenimiento en el flujo de información que tiene la empresa, para disponer de forma inmediata de la información que por parte de mantenimiento se maneja, se crea este módulo como base del sistema de información.

Un sistema de información para el área de mantenimiento de una organización debe dar apoyo a actividades como: programación de mantenimientos preventivos, historial de los trabajos realizados a los equipos, codificación de equipos, emisión de órdenes de trabajo, programas de lubricación, etc.

A nivel de la estructura jerárquica de la organización, el sistema se distribuye así: a nivel operativo, permite la verificación de planes programados, así como la visualización de alarmas y la actualización de las órdenes de trabajo una vez ejecutadas; a nivel táctico, permite planear los mantenimientos y a nivel estratégico, permite analizar el comportamiento de los equipos y

⁸ La sigla CMMS hace referencia a la palabra en inglés *Computerized Maintenance Management System*.

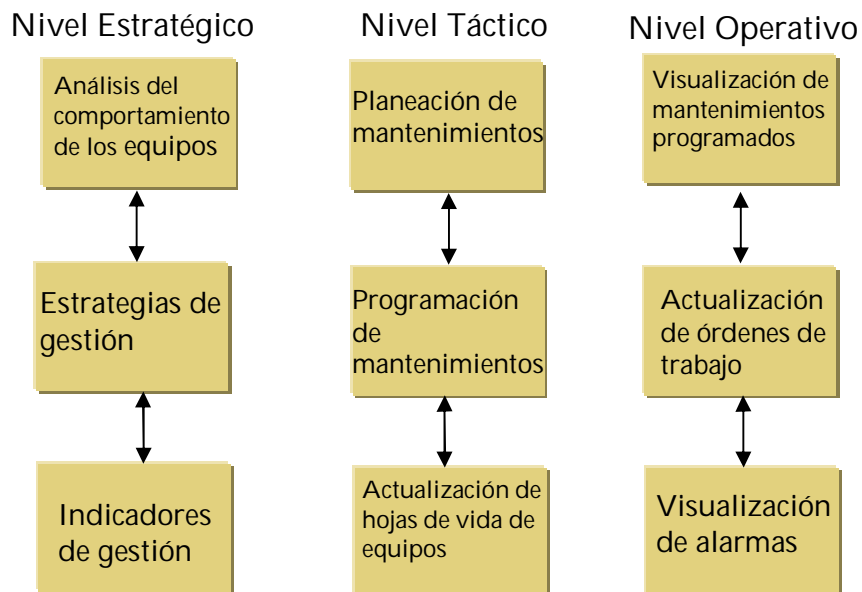
visualizar estrategias que permitan ejercer una gestión correcta en el mantenimiento. Véase la figura 15.

Para poder cumplir con el objetivo de dar soporte a las actividades anteriormente descritas, el módulo de mantenimiento contiene un formulario para registro de equipos en el que se consigna datos básicos de carácter técnico como modelo, función, datos eléctricos, mecánicos y generales.

Cuenta además, con un formulario para la planificación de mantenimiento, en el cual se puede consignar los procedimientos a realizar y las fechas, así como también un espacio para los indicadores de gestión que permitan evaluar el trabajo efectuado por el área de mantenimiento.

Figura 15. Actividades soportadas por el módulo de Mantenimiento.

Fuente: El Autor.



Además de los ocho módulos anteriormente descritos se creó el módulo de Administración. Este módulo permite realizar las labores de manejo de usuarios, accesos al sistema y a su vez almacena la información correspondiente a la empresa y/o sucursales con que la organización cuente.

Para cumplir con estas actividades, este módulo cuenta con dos formularios; el primero para guardar los datos de la empresa; nombre, NIT, representante legal y por el estilo. Y otro para crear los diferentes usuarios del sistema, haciendo uso de la información guardada en el módulo de Recurso Humano.

2. ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Una vez analizados los requerimientos y alcances que se quieren lograr con el sistema de información y definida la arquitectura tecnológica sobre la cual iba a desarrollarse el sistema, se dio inicio a la fase de programación.

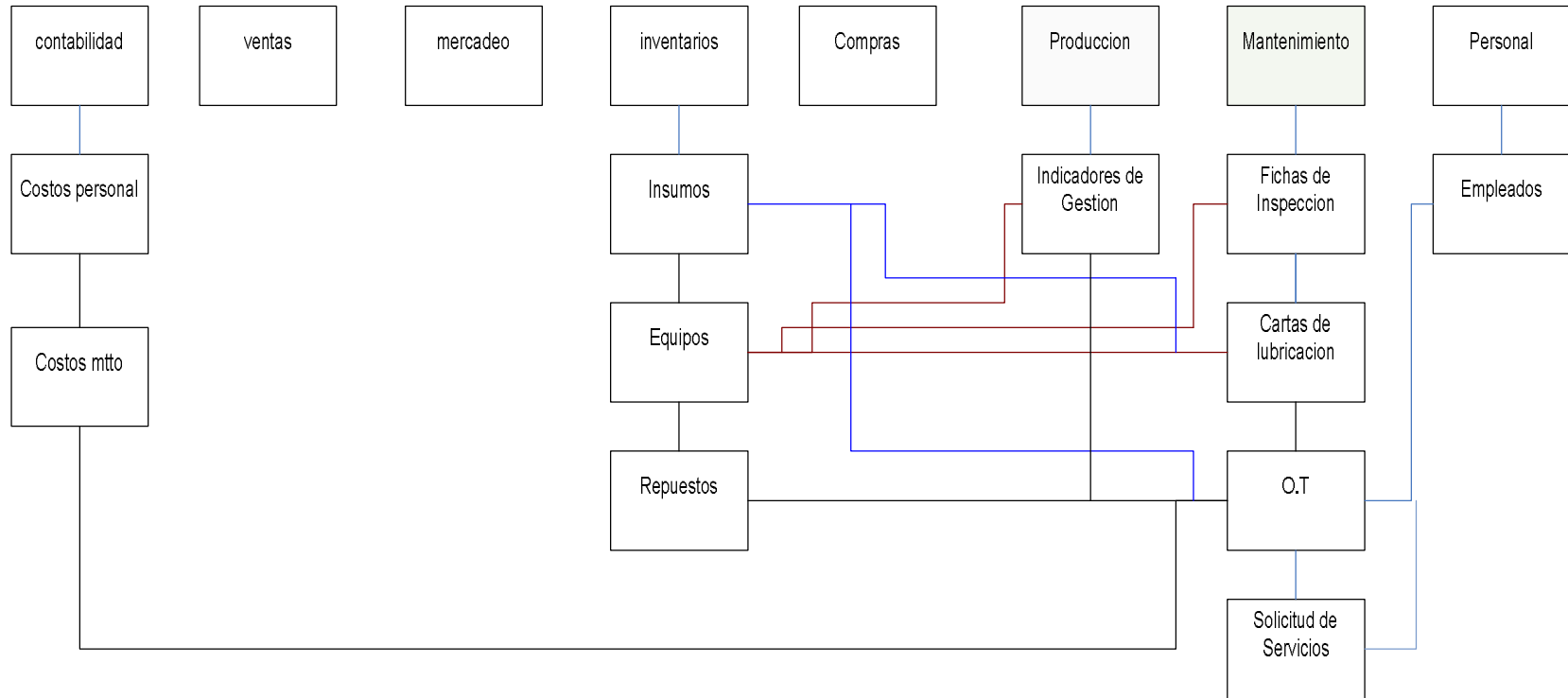
A continuación se presenta de manera esquemática la estructura y la programación del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento. Para el desarrollo del sistema de información se partió de la base del mantenimiento como principal práctica para el correcto desempeño de cualquier empresa, por lo cual se decidió hacer la programación para esta área en especial.

2.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Como se enunció en el numeral 1.5.2, el sistema de información se dividió en ocho módulos, cada uno de los cuales da soporte a un área funcional de la empresa. Además se creó el módulo de Administración para dar soporte al manejo del sistema.

Siguiendo los flujos básicos de información que se puedan presentar en una empresa entre el mantenimiento y las diferentes áreas funcionales, se establecieron las relaciones necesarias para crear las tablas en la base de datos. Véase la figura 16.

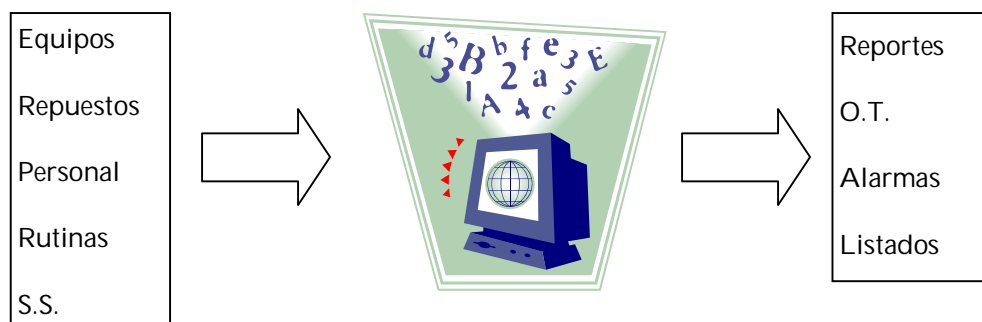
Figura 16. Flujo de información entre el mantenimiento y otras áreas. Fuente: El autor.



Una vez definidos los flujos de información, se definieron las variables de entrada y salida con las cuales trabajará el sistema. Las variables de entrada corresponden a los datos de las fichas técnicas de los equipos, información del personal, recursos para el mantenimiento (insumos y repuestos), solicitudes de servicio. Las variables de salida corresponden a reportes, órdenes de trabajo, información sobre equipos, personal, reportes de costos de mantenimiento, alarmas, como se puede apreciar en la figura 17.

Figura 17. Variables de entrada y salida del sistema de información.

Fuente: El autor.



Especificadas las variables y los flujos de información, se dió inicio al proceso de estructuración del sistema. Para cada una de las tareas que tiene que realizar un módulo dentro del sistema se crearon una serie de ficheros llamados servicios. Un servicio es un archivo que contiene la estructura de programación de la interfaz de usuario.

Con base en lo anterior, a cada módulo se le crearon los archivos necesarios para su funcionamiento como se describe a continuación. Al módulo Administración, se le crearon dos servicios, el primero que maneja la

información general de la empresa y sucursales, si existen, y el segundo para la administración de los usuarios del sistema, claves y sesiones de acceso. La figura 18 y 19 ilustra el diagrama de flujo de estos servicios.

Figura 18. Diagrama de flujo de Empresa. Fuente: El autor.

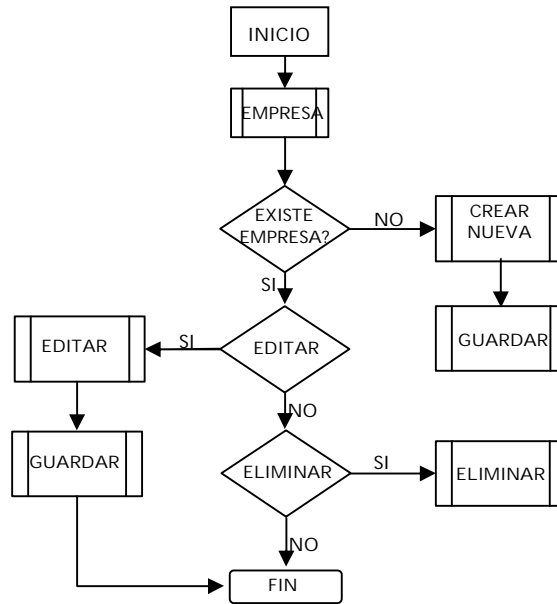
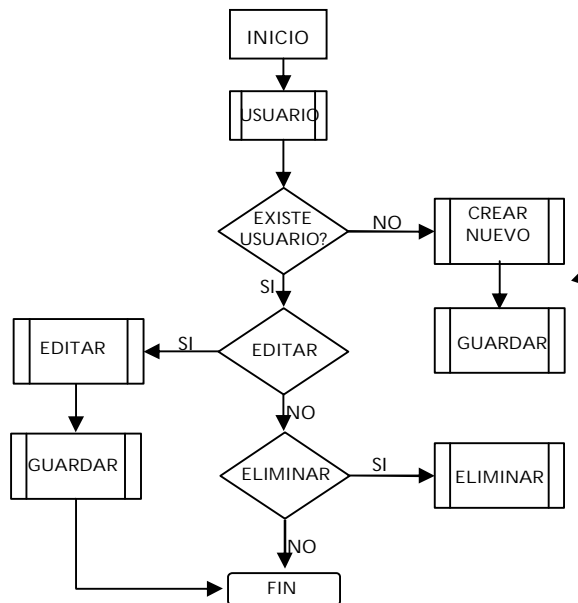
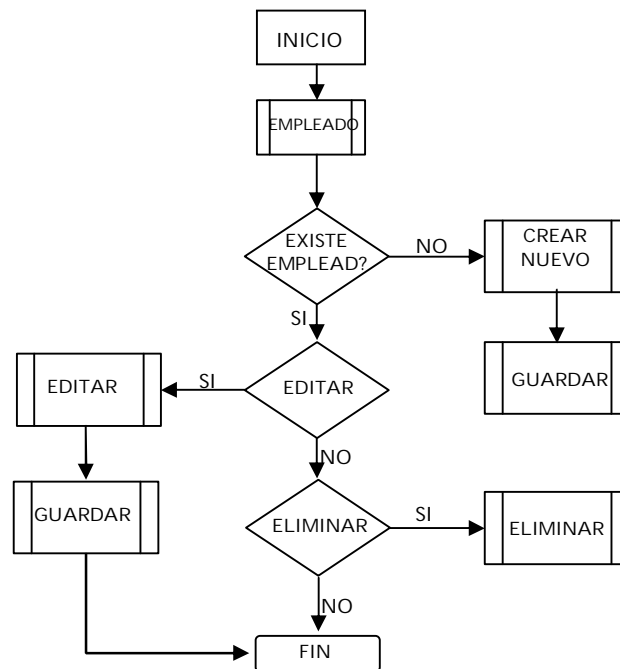


Figura 19. Diagrama de flujo para usuarios. Fuente: El autor.



Teniendo listo el módulo Administración se procedió a diseñar el módulo Recurso Humano. Este módulo cuenta con un servicio que contiene el formulario para el registro de los empleados de la empresa, en el que se puede ingresar información básica del empleado como nombre, teléfono, dirección, etc. También cuenta con campos para ingresar información sobre la formación del empleado para soporte a las labores de evaluación y promoción. La figura 20 muestra el diagrama de flujo para el formulario de registro de empleados.

Figura 20. Diagrama de flujo para el servicio Empleados. Fuente: El autor.

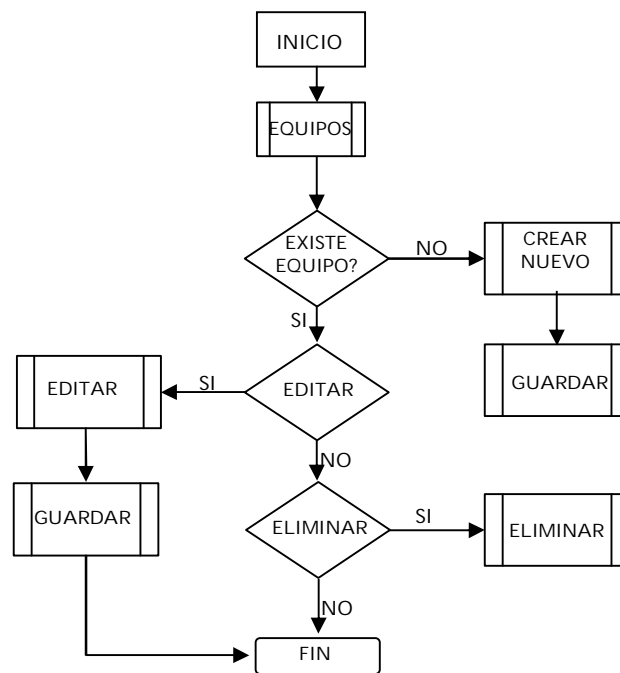


Además del servicio para el ingreso de empleados se crearon, paralelamente y como apoyo de este, dos servicios para manejar la información del cargo y el departamento o sección en el que trabaja el empleado. Dentro del servicio Departamento, aparece como variable fija el dato Mantenimiento que es necesario para el funcionamiento del módulo Mantenimiento.

Debido a que para el funcionamiento del módulo Mantenimiento es necesario tener los equipos registrados para poder seleccionarlos y crearles las rutinas necesarias, se desarrolló el servicio Equipos. Este se ubicó en el módulo Inventarios, debido a que esta área es la encargada dentro de la organización de llevar cuenta de la existencia de los equipos. En la figura 21 se puede observar el diagrama de flujo para este servicio.

Para el registro de los equipos se hace necesaria la creación de dos servicios complementarios; el servicio Proveedores y el servicio Fabricantes, conformados por un formulario cada uno, que permiten llevar acabo el registro de la información necesaria para ellos. Su ubicación se plantea en el módulo Compras, puesto que es esta área la que tiene un manejo directo de esta información.

Figura 21. Diagrama de flujo para Equipos. Fuente: El autor.

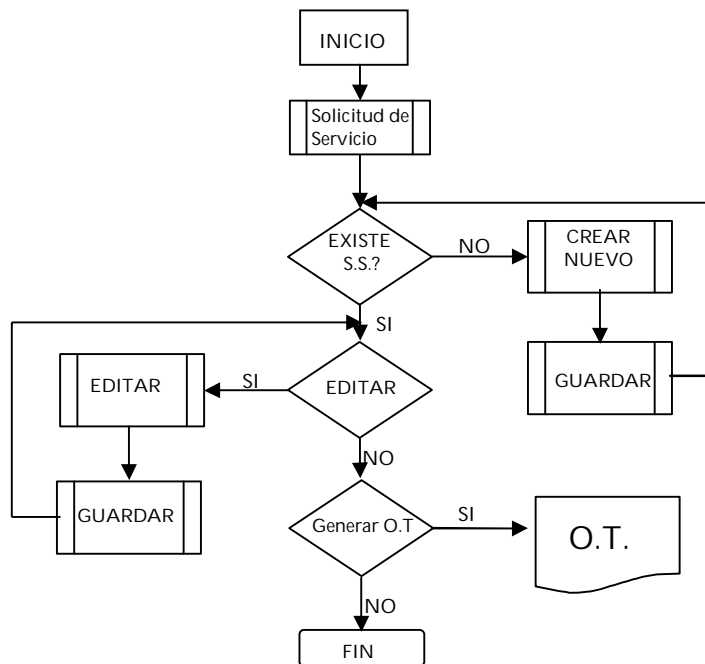


Una vez creados los servicios complementarios necesarios para el correcto funcionamiento del módulo Mantenimiento, se dio paso a su diseño.

En él se ubicaron los servicios; *Ficha de Lubricación, Ficha de Inspección, Solicitud de Servicio, Orden de Trabajo, Hoja de Vida Equipos y Reportes.*

El servicio, *Solicitud de Servicio*, cuenta con un formulario para ingresar las solicitudes de mantenimiento que surgen durante la operación de un equipo y que no hacen parte de las labores de inspección ni de lubricación, programadas. La figura 22 ilustra el diagrama de flujo de la Solicitud de Servicio.

Figura 22. Diagrama de flujo para Solicitud de Servicio. Fuente: El autor.



Una vez creada la Solicitud de Servicio se puede generar la Orden de Trabajo. Para la creación de una orden de trabajo se hace necesario el listado de recursos a utilizar. Para ello se creó un servicio de apoyo llamado Recursos en

el módulo de Inventario, que almacena los recursos disponibles en la empresa. Este servicio consta de un formulario que permite ingresar las características, códigos, valores y cantidad disponible del recurso. A su vez se relaciona directamente con el módulo Mantenimiento, lo que permite la actualización de las cantidades de recurso empleados de manera inmediata.

Las órdenes de trabajo generadas, una vez ejecutadas son descargadas del sistema y pasan a formar parte del registro de la hoja de vida del equipo en el servicio *Hoja de Vida Equipos*, donde se puede observar todas las órdenes de trabajo que se han ejecutado en un equipo en particular.

El servicio Ficha de Lubricación y Ficha de Inspección, se encarga de manejar la información relacionada con las rutinas de lubricación e inspección de los equipos de la organización. Cada uno de estos servicios cuenta con un formulario para programar las rutinas correspondientes.

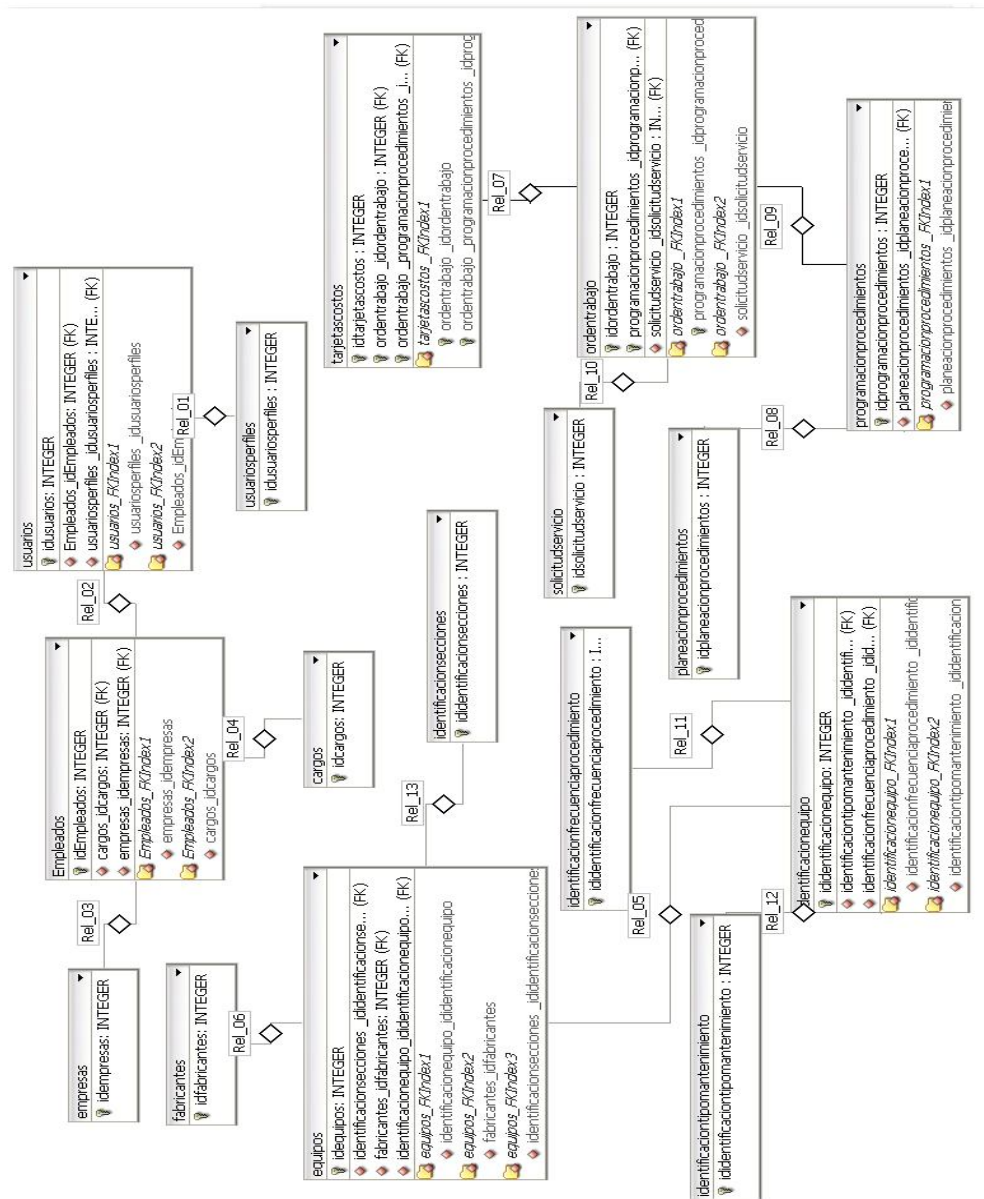
2.2 PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

El primer paso para la programación del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, habiendo planteado su estructura y conocidas las variables a manejar, fué realizar la esquematización de la base de datos.

Debido al gran volumen de información que va a manejar el sistema de información, el proceso de creación de las tablas para la base de datos requería de mucha atención. Con el objetivo de no confundir los nombres de las variables, repetir datos en tablas y de no crear redundancias en el sistema que posteriormente fueran a generar conflicto durante la operación del

mismo, se realizó un diagrama entidad-relación para observar las variables del sistema y sus relaciones. La figura 23 muestra una parte de este diagrama, en el se pueden apreciar entre otras, las relaciones entre empleados y usuarios (Rel_02), solicitud de servicios y ordenes de trabajo (Rel_10),

Figura 23. Diagrama entidad-relación de la base de datos. Fuente: El autor



Del análisis de las variables y sus relaciones surgieron 31 tablas que son las encargadas de manejar la información a nivel de mantenimiento y sus relaciones con las otras áreas. Las tablas creadas se muestran en la figura 24:

Figura 24. Tablas creadas en la base de datos para manejo de la información.

Fuente: Base de datos sistema SIGMERP

Nombre de tabla	Motor	Conjunto de caracteres	Colación	Tamaño		
empresas	MyISAM	utf8_general_ci		2.2 KB		
equipos	MyISAM	utf8_general_ci		2.8 KB		
fabricantes	MyISAM	utf8_general_ci		2.3 KB		
fichainspecciones	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
identificacionequipo	MyISAM	utf8_general_ci		2.1 KB		
identificacionfrecuenciaprocedimiento	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
identificacionsecciones	MyISAM	utf8_general_ci		2.1 KB		
identificaciontipomantenimiento	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
inspecciones	MyISAM	utf8_general_ci		2.3 KB		
lubricaciones	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
mantenimiento	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
marcas	MyISAM	utf8_general_ci		2.1 KB		
ordenes	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
ordenesrecursos	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
partes	MyISAM	utf8_general_ci		3.9 KB		
presentaciones	MyISAM	utf8_general_ci		2.0 KB		
programacionprocedimientos	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
proveedores	MyISAM	utf8_general_ci		2.4 KB		
puntos	MyISAM	utf8_general_ci		2.4 KB		
recursos	MyISAM	utf8_general_ci		2.8 KB		
solicitudservicio	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
tarea	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
tarjetascostos	MyISAM	utf8_general_ci		1.0 KB		
tipolubricacion	MyISAM	utf8_general_ci		2.1 KB		
tiporecursos	MyISAM	utf8_general_ci		2.1 KB		
usuarios	MyISAM	utf8_general_ci		2.2 KB		
usuariosperfiles	MyISAM	latin1_swedish_ci		2.2 KB		
31 tabla(s)	Número de filas	107	MyISAM	utf8_general_ci	57.9 KB	40 Bytes

Como se explicó en el numeral anterior, cada módulo del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, está compuesto por servicios cuya programación está contenida en una serie de archivos que se explicarán más adelante. A su vez a cada servicio se le creó una clase, la cual contiene los métodos que permiten el enlace del sistema con la base de datos.

En la figura 25 se ilustran algunos módulos del sistema de información. En el módulo mantenimiento se muestran los servicios por los que está compuesto. Para el servicio *Solicitud de Servicio*, se muestran las funciones que lo componen. Frente a los servicio, se muestran las clases, las cuales llevan el

mismo nombre. Para la clase del servicio *Solicitud de Servicio* se muestran los métodos que la componen. De igual manera se ilustra las relaciones que existen entre los métodos y las funciones del servicio. Los restantes servicios del sistema presentan la misma estructura.

Para la programación de los servicios, primero se crearon las clases que contienen las funciones o métodos necesarios para relacionar el servicio con la base de datos. A continuación se lista las clases que se crearon a cada módulo:

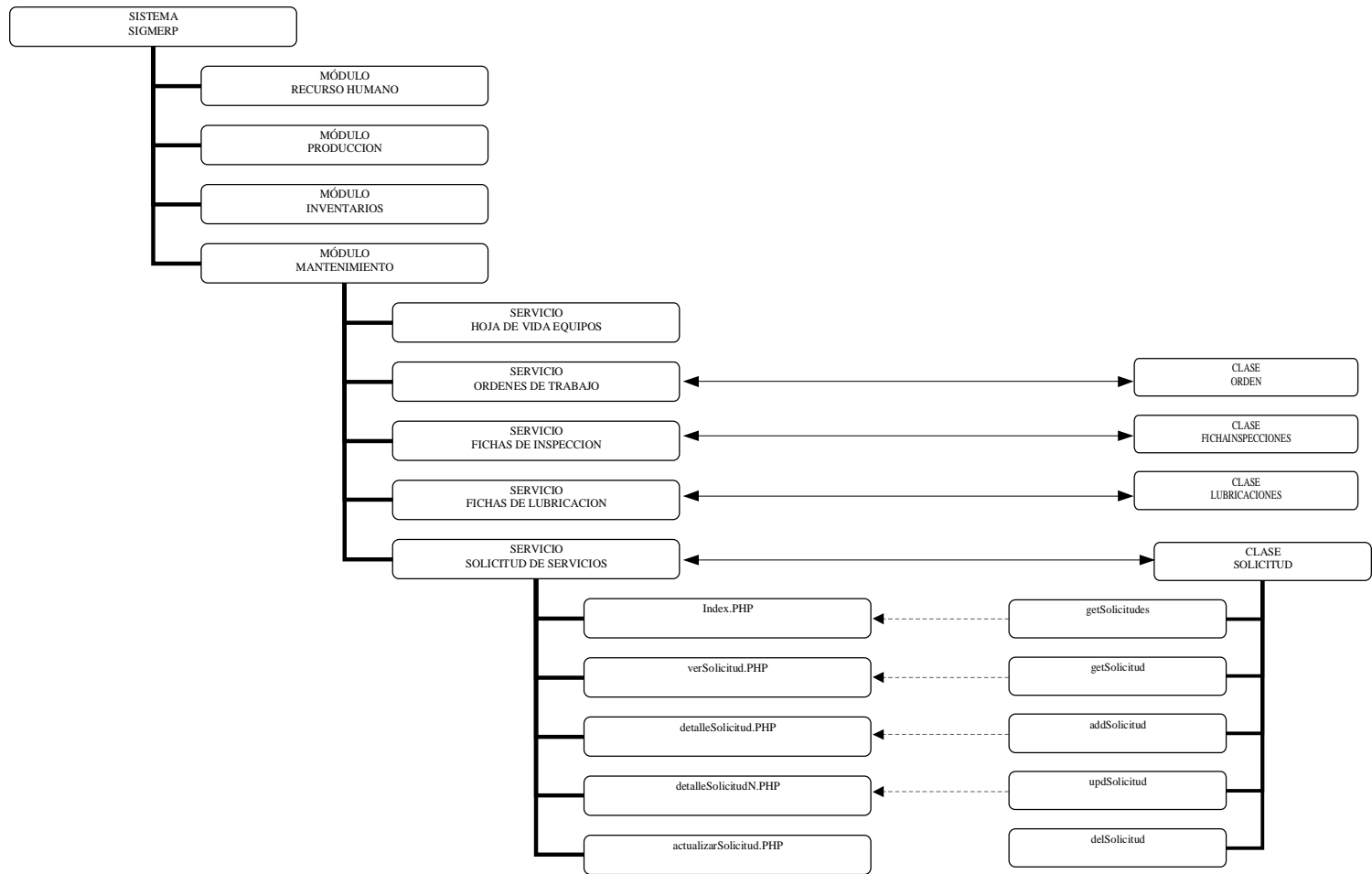
Módulo Administración:

- **TipoUsuarios** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de tipos de usuarios)
- **Usuarios** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de usuarios)
- **Empresas** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de Empresas)

Módulo Recurso Humano:

- **Empleados** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de empleados)
- **Cargos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de cargos de los empleados)
- **Departamentos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de departamentos a los que pertenecen los empleados)

Figura 25. Estructura sistema SIGMERP. Fuente: El Autor.



Módulo Compras:

- **Fabricantes** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de fabricantes)
- **Proveedores** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de proveedores)
- **Marcas** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de marcas)

Módulo Contabilidad:

- **Costos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio costos de mantenimiento)

Módulo Producción:

- **Secciones** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de secciones de los equipos)
- **IdentificacionEquipos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de identificación de los equipos)

Módulo Inventarios:

- **Equipos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de equipos)
- **Partes** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de partes, que son las partes con las que cuenta un equipo)

- **Puntos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de los puntos de lubricación)
- **Inspecciones** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de puntos de inspección)
- **Recursos** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de recursos)
- **Presentaciones** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de presentación de recursos)

Módulo Mantenimiento:

- **Actividades** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de actividades de inspección)
- **FichaInspecciones** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de ficha de inspección)
- **Lubricaciones** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de ficha de lubricación)
- **Orden** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de Orden de trabajo)
- **Solicitud** (Clase donde se encuentran los métodos del servicio de solicitud de servicios)

Además de las clases mencionadas anteriormente, se creó la clase *conexión*, la cual se encarga de vincular el sistema con la base de datos. Este archivo es único para todo el sistema y es llamado en todas las clases.

Cada una de estas clases cuenta con una estructura similar, compuesta de una serie de métodos predefinidos por el programador que permiten interactuar con la base de datos. A continuación se explicaran los métodos utilizados para la creación de las clases mediante el servicio Inspecciones:

- *get + nombre del servicio en plural*. Este método realiza la consulta en la base de datos de todos los registros ingresados en el servicio;

```
function getInspecciones($id) {  
    include("conexion.php");  
    $query = "select * from inspecciones  
             where idParte = ".$id."  
             order by nombreInspeccion Asc";  
  
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {  
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);  
    } else {  
        return $result;  
    }  
}
```

- *get + nombre del servicio en singular (\$id)*. Este método realiza la consulta en la base de datos de un registro en particular ingresado en el servicio;

```
function getInspeccion($id) {  
    include("conexion.php");  
    $query = "select * from inspecciones where idInspeccion = ".$id;
```

```

if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
    trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
} else {
    return $result;
}
}

```

- *add + nombre del servicio en singular.* Este método contiene los campos para agregar registros en la base de datos; éstos dependen de cada servicio;

```

function addInspeccion($inspeccion,
                        $idParte,
                        $descripcion) {
    include("conexion.php");
    $query = "insert into inspecciones set
                nombreInspeccion = '" . $inspeccion . "',
                idParte = '" . $idParte . "',
                descripcionInspeccion = '" . $descripcion . "' ";
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        $query = "select last_insert_id()";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) return
(mysql_error($link));
        $id = mysql_result($result, 0);
        return ($id);
    }
}

```

```
}  
}
```

- *upd + nombre del servicio en singular*. Este método permite realizar modificaciones a los registros ingresados en la base de datos para cada servicio;

```
function updInspeccion($id,  
                      $inspeccion,  
                      $descripcion) {  
    include("conexion.php");  
    $query = "update inspecciones set  
              nombreInspeccion = '" . $inspeccion . "',  
              descripcionInspeccion = '" . $descripcion . "'  
              where idInspeccion=" . $id;  
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {  
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);  
    } else {  
        return (0);  
    }  
}
```

- *del + nombre del servicio en singular (\$id)*. Este método elimina un registro en la base de datos;

```
function delInspeccion($id) {  
    include("conexion.php");  
    $query = "delete from inspecciones where idInspeccion=" . $id;
```

```
if (!$result = mysql_query($query, $link)) {  
    trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);  
} else {  
    return (0);  
}  
}
```

Una vez creadas las clases, el siguiente paso fué programar cada servicio del sistema. A continuación se listan los servicios creados para cada módulo:

Módulo Administración:

- **Usuarios**
- **Empresas**

Módulo Recurso Humano:

- **Empleados**
- **Cargos**
- **Departamentos**

Módulo Compras:

- **Fabricantes**
- **Proveedores**
- **Marcas** (servicio interno del servicio Fabricantes)

Módulo Contabilidad:

- **Costos de Mantenimiento**

Módulo Producción:

- **Secciones**
- **Identificador de Equipos**
- **Indicadores de Gestión**

Módulo Inventarios:

- **Equipos**
- **Partes** (servicio interno del servicio Equipos)
- **Puntos de Lubricación** (servicio interno del servicio Partes)
- **Puntos de Inspección** (servicio interno del servicio Partes)
- **Recursos**
- **Presentaciones** (servicio interno de servicio Recursos)

Módulo Mantenimiento:

- **Actividades** (servicio interno del servicio Ficha de Inspección)
- **Ficha Inspección**
- **Ficha de Lubricación**
- **Orden de Trabajo**
- **Solicitud de Servicios**

Al igual que con los métodos, para cada servicio se crea una serie de funciones generales que son las que permiten la interacción a nivel de interfaz de usuario. Las funciones creadas fueron:

- **Index.php** Función que muestra todos los registros de un servicio, que se encuentren en la base de datos. Está relacionado con el método *get+servicios en plural*.
- **agregar+nombre del servicio .php** Función que contiene el formulario para agregar un nuevo registro a un servicio en el sistema. Está relacionado con el método *add+servicio en singular*.
- **detalle + nombre del servicio .php** Función que carga el formulario de ingreso para modificar la información de un registro de un servicio en el sistema. Está relacionado con el método *upd + nombre del servicio en singular*.
- **actualizar + nombre del servicio .php** Función que realiza las operaciones entre los servicios y las clases para interactuar con la base de datos.

En la figura 26 se puede observar un esquema de estos archivos y sus relaciones. Como se expresó anteriormente, están presentes en todos los servicios. Dependiendo del servicio se tienen otros archivos que complementan los anteriormente nombrados y facilitan las labores de operación y manejo del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento.

El resultado de este proceso fué un sistema dinámico que permite la gestión de la información de los procesos del área de mantenimiento en una empresa,

con una interfaz de usuario agradable e intuitiva, como se puede apreciar en las figuras 27-29 a continuación:

Figura 26. Esquematación del funcionamiento de los archivos del sistema

Fuente: El autor

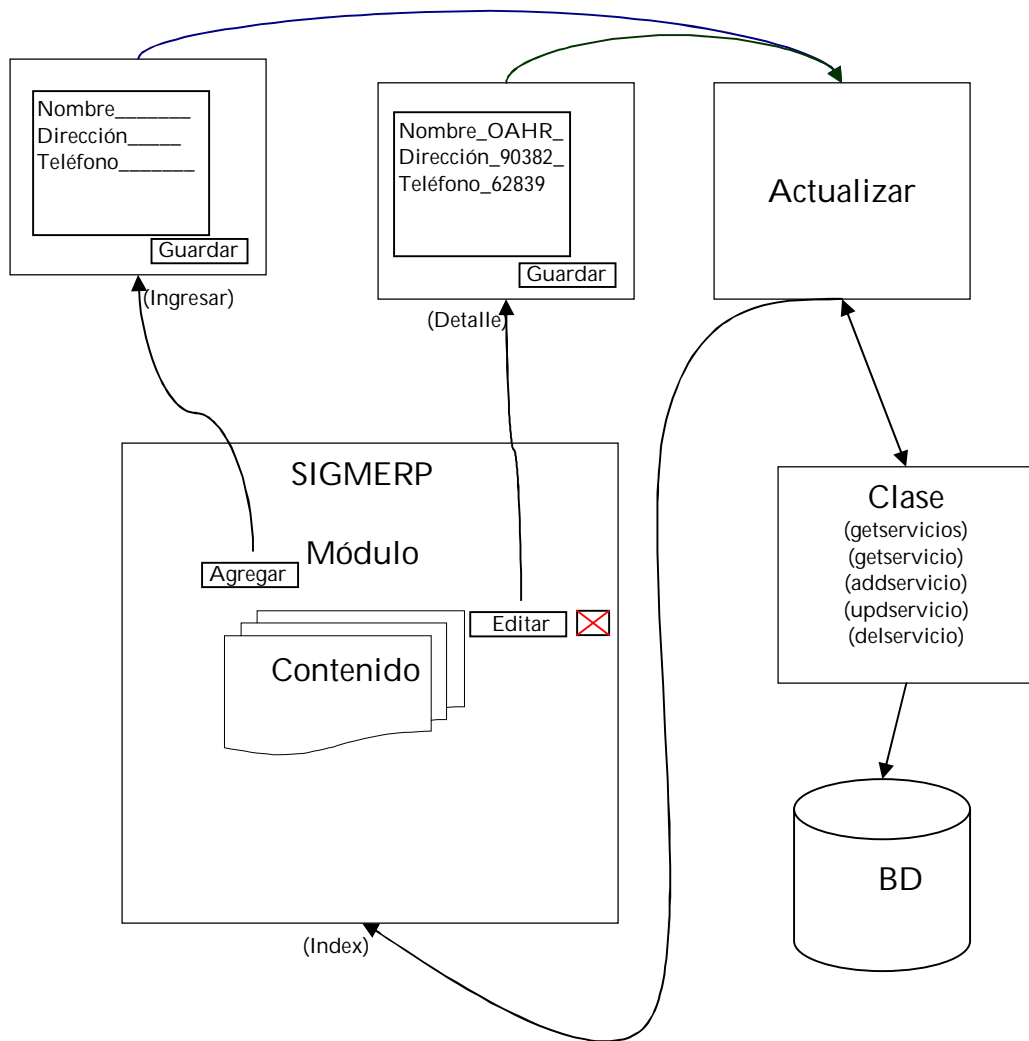


Figura 27. Pantalla de inicio de sesión.

SIGMERP

Bienvenido(a)
Por favor digite su nombre de usuario y contraseña

Usuario

Contraseña

ENTRAR

SIGMERP

Figura 28. Pantalla Index, Servicio Empleados, Módulo Recurso Humano.

SIGMERP

admon | Inicio | [Cambiar password](#) | [Cerrar Sesión](#)

Empleados [Agregar empleados](#)

Seleccione el cargo: 🔍

Escriba el nombre o la cedula del Empleado: 🔍

TIP Agregue un nuevo empleado o modifique los actuales seleccionando los botones del lado derecho

Nombre Empleado	Cargo	
Oscar Andres Higuera Ramirez	Gerente	Agregar Foto 🔍 🗑️

Figura 29. Pantalla Agregar empleado, servicio Empleados. Módulo Recurso Humano.

Empleados

Usted está aquí: [Empleados](#) / Agregar Empleado

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el empleado no se creará correctamente.

*Cédula:	<input type="text"/>	(Por favor escriba la cédula sin puntos ni comillas, solo números)
*Nombres:	<input type="text"/>	
*Apellidos:	<input type="text"/>	
*Departamento:	Elija el departamento ▾	+
*Cargo:	Elija el cargo ▾	+
*Salario:	<input type="text"/>	
*Teléfono:	<input type="text"/>	
Residencia:	<input type="text"/>	
Fax:	<input type="text"/>	
*Email:	<input type="text"/>	
*Dirección:	<input type="text"/>	
Foto	<input type="button" value="Browse..."/>	
Experiencia:	<input type="text"/>	

CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio de los sistemas de información de la clase ERP disponibles en el mercado, para evaluar el manejo y la capacidad que tiene respecto de la gestión de la información para el área de mantenimiento de una empresa.
- Se especificó el contenido de los módulos que componen el sistema de información para la gestión del mantenimiento, especificando para cada uno, las funciones que deben cumplir, los formularios con que debe contar y las relaciones que tienen uno con otro.
- Se realizó una comparación de las diferentes plataformas tecnológicas disponibles para la implementación del sistema de información para la gestión del mantenimiento, encontrando en el ámbito del software libre un buen soporte para el desarrollo de este sistema, facilitando de esta manera su ejecución y futuro desarrollo.
- Se desarrolló el módulo de Mantenimiento, junto con sus respectivos servicios en otros módulos, lo cual brindará soporte a las labores de esa tarea, permitiendo crear rutinas de mantenimiento preventivo como lubricación e inspección y facilitar la gestión de la información con las demás áreas de la empresa.
- Se elaboró un manual de Programador que contiene la información necesaria para la implementación del sistema de información y las indicaciones para desarrollar nuevas aplicaciones en el sistema o modificar las existentes.

- Se elaboró un manual de usuario del módulo desarrollado que facilita el uso del sistema de información para la gestión del mantenimiento en el que se explican paso a paso las instrucciones para su ejecución.
- Se llevaron acabo las pruebas de rutina necesarias para verificar el correcto funcionamiento del sistema, durante las cuales se corrigieron los errores que se presentaron.
- Una vez se tengan la totalidad del sistema desarrollado, el Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento podrá recibir la distinción de una software ERP.
- Se equipa a la escuela de Ingeniería Mecánica de la UIS, con una herramienta que una vez desarrollada en su totalidad puede ser ofrecida como un paquete de servicio a las empresas que busquen ayuda en el área de mantenimiento.
- El presente trabajo de grado sirve como herramienta de apoyo para la creación de grupos de investigación interdisciplinarios que deseen incursionar en el desarrollo de sistemas de información del tipo ERP.

RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo el desarrollo de los módulos faltantes del sistema de información para la gestión del mantenimiento con el objetivo de que este pueda ser reconocido como un software clase ERP.
- Crear un grupo de trabajo con las escuelas de Economía, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander para poder llevar a cabo el desarrollo de los módulos de contabilidad y marketing presentes en este sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ **MONTILVA, Jonas.** Desarrollo de Sistemas de Información. Consejo de publicaciones Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela 1992.

- ✓ **GOMEZ V, Alvaro y SUAREZ R, Carlos.** Sistemas de Información. Herramientas practicas para gestión empresarial. Alfa Omega. Mexico 2004.

- ✓ **PIATTINI V, Mario y CLAVO-MANZANO V, José A y CERVERA B, Joaquín y FERNANDEZ S, Luis.** Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería de Software. AlfaOmega. México. 2004

- ✓ **DUARTE H, Nelson Orlando, RAMIREZ A, José Gregorio.** Software Demostrativo Para Sistemas de Información en Mantenimiento. Tesis de Grado, UIS Bucaramanga, 2000.

ANEXOS

ANEXO A

MANUAL DE USUARIO SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO. "SIGMERP"

El presente manual tiene como fin instruir a los usuarios del SIGMERP, en la exploración, uso y manejo de las diferentes opciones del Sistema de Información, garantizando su máximo aprovechamiento y un uso más eficiente de esta aplicación.

Se recomienda que el usuario del sistema SIGMERP, se tome su tiempo para leer este manual y familiarizarse con el sistema, con el objetivo de poder conseguir el mayor provecho de las funciones que este presta.

1. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE Y HARDWARE.

*Sistema operativo: Microsoft Windows, GNU/Linux.

* Navegador Web: Cualquier navegador Web que soporte PHP como Windows Internet Explorer 7, Mozilla Firefox 2.0 o superior.

* Memoria: 128MB de memoria RAM o superior.

* Procesador: cualquier procesador que soporte el navegador Web utilizado.

* Pantalla: Monitor súper VGA (800 X 600) o de mayor resolución con 256 colores.

* Conexión a Internet.

* Periféricos: Mouse, Teclado, Modem.

2. DESCRIPCION DEL SISTEMA

SIGMERP, es una herramienta informática diseñada para brindar apoyo a las diferentes actividades que diariamente se presentan en una empresa; gestión de recursos, relaciones con proveedores y clientes, gestión del mantenimiento, administración del recurso humano, entre otras.

Diseñado en un entorno web, brinda un entorno amable, sencillo e intuitivo, que facilita la rápida adaptación del usuario. Su arquitectura cliente-servidor permite la actualización en tiempo real de los datos de la compañía, permitiendo recoger información actualizada para la toma de decisiones.

SIGMERP no es un software rígido, por el contrario es sistema abierto que permite su adaptación a las necesidades de la organización. Estructurado de forma modular, el sistema brinda apoyo a cada área funcional de la empresa por separado, facilitando la rápida ubicación de la información que está buscando el usuario.

SIGMERP esta conformado por 9 módulos que se describen a continuación:

- **MÓDULO ADMINISTRACIÓN.**

Maneja la información referente a los usuarios del sistema; nombre de usuario, contraseña y los diferentes niveles de acceso de estos usuarios.

También maneja datos referentes a la información básica de la empresa, NIT, Razón Social, representante legal, entre otras.

- **MÓDULO RECURSO HUMANO.**

Maneja la información del personal que trabaja en la empresa; nombre, cargo, estudios y permite realizar una gestión más acertada de este valioso recurso mediante análisis de desempeño.

- **MÓDULO VENTAS.**

Maneja la información de los clientes de la empresa, toma de pedidos, registros de ventas. Brinda apoyo a los vendedores facilitando la generación de facturas y creación de reportes de ventas.

- **MÓDULO COMPRAS.**

Maneja la información relacionada con los proveedores de la empresa, nombre, contacto, teléfonos, e-mail. Permite llevar relaciones de precios e información de cuentas por pagar.

- **MÓDULO MARKETING.**

Maneja la información de la gestión comercial de la empresa como estadísticas de ventas, investigación de mercados, campañas y promociones. Permite realizar estudios de mercadeo e identificación de nuevos clientes.

- **MÓDULO CONTABILIDAD.**

Como su nombre lo indica maneja la información referente al flujo de fondos de la empresa, libros contables, hojas de balance y listados de cuentas.

- MÓDULO PRODUCCIÓN.

Maneja la información referente a la programación de equipos, materiales y mano de obra para la fabricación de un producto. Ayuda a la ubicación de secciones de la empresa y a la identificación de equipos.

- MÓDULO INVENTARIO.

Maneja la información para el control y gestión de existencias en almacén. Lleva el registro de los equipos de la empresa y de los recursos disponibles en la misma.

- MÓDULO MANTENIMIENTO.

Maneja la información necesaria para la gestión del mantenimiento en la empresa. Permite la programación de las rutinas de lubricación e inspección para el mantenimiento preventivo, así como la creación de órdenes de trabajo y solicitudes de servicio.

3. INGRESO AL SISTEMA

Para ingresar al Sistema de Información, debe tener conexión a la red de la compañía, sea esta vía Internet o una red privada. Posteriormente abra el navegador web implementado, teclee la dirección del servidor usado y oprima la tecla *enter*. Una vez cargue la aplicación observara la pantalla de inicio donde le pide el nombre y clave de usuario. Para ingresar al sistema debe digitar el nombre y contraseña respectiva. El usuario y clave por defecto es *admon*, *admon* respectivamente (Fig. 1). La configuración del usuario deberá ser creada previamente por el administrador del sistema. Luego de digitar los datos correspondientes, debe hacer *click* en ENTRAR o pulsar la tecla *enter*.

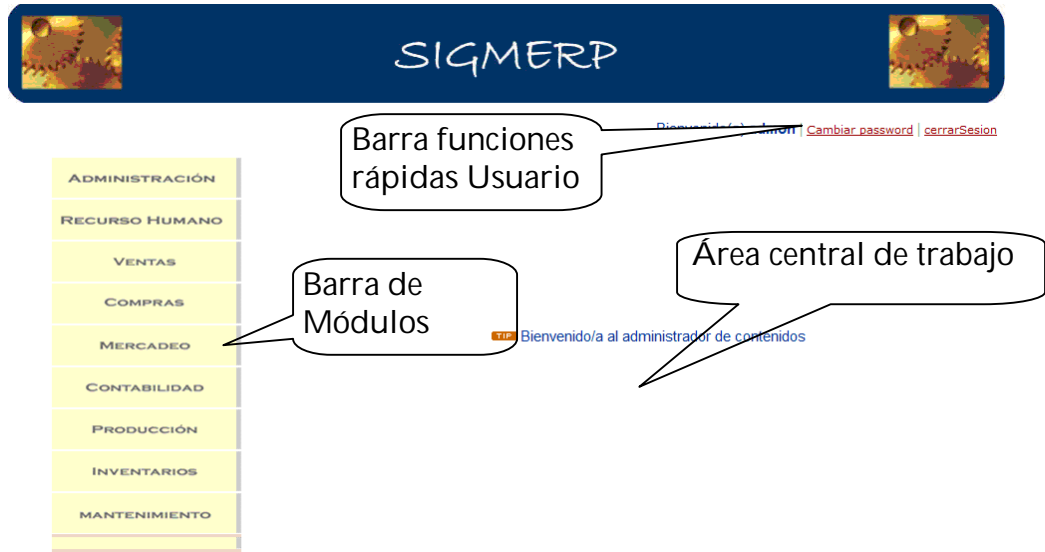
Una vez ingresado al sistema, estará ubicado en la pantalla de bienvenida. En ella se puede encontrar los diferentes módulos que componen el SIGMERP ubicados en la barra a la izquierda de la pantalla y se podrán visualizar, en la zona central, las diferentes alarmas que presenta el sistema: Alarma de Recursos Agotados, Alarma de Ordenes de Trabajo pendientes, de Solicitudes de Servicio sin Asignar y de Ciclo de Vida de Partes. La primera vez que ingrese al sistema, en esta zona vera una pantalla en blanco que le da la bienvenida al sistema, como se observa en la figura 2.

En la parte superior derecha de esta pantalla se podrá visualizar la barra de funciones rápidas de Usuario que contiene; el nombre del usuario, el link para cambio de contraseña y la opción para cerrar sesión. Estas funciones estarán habilitadas durante todo el sistema. Véase Fig. 2.

Figura 1. Inicio de sesión.

The image shows a login interface for SIGMERP. At the top, a dark blue header contains the text 'SIGMERP' in a white, stylized font. Below the header, the main content area is white and contains the following text: 'Bienvenido(a)' and 'Por favor digite su nombre de usuario y contraseña'. There are two input fields: 'Usuario' with the value 'admon' and 'Contraseña' with five black dots. A blue button labeled 'ENTRAR' is centered below the fields. At the bottom, a dark blue footer contains the text 'SIGMERP' in white.


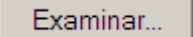
Figura 2. Pantalla de bienvenida al sistema.



Una vez haya ingresado al sistema, cambie la contraseña por defecto del administrador. Para ello haga click en el link cambiar contraseña en la parte superior derecha de la pantalla. El sistema cargará el formulario para ingresar la nueva clave (Fig. 3), digite en el campo superior la contraseña antigua, *admon*, y en el campo inferior la contraseña nueva. Oprima el botón guardar.

Figura 3. Formulario para cambio de contraseña.

Haga click en *Administración*, en la barra módulos a la izquierda de la pantalla. Allí verá dos links, *Empresas* y *Usuarios* (Fig. 4). Haciendo click en *Empresas* se abre la pantalla de inicio de éste, allí puede visualizar el nombre y el NIT de las empresas que pertenecen a la organización. La primera vez que ingrese a este link, verá los campos en blanco.

Para agregar los datos de su empresa, haga click en  , ubicado en la parte superior izquierda del área de trabajo (Fig. 5). Aparecerá la pantalla con el formulario para ingresar la información. Ingrese la información de la empresa, como ejercicio ingrese la información que aparece en la figura 6. Si tiene el logo de la empresa haga click en el botón  del campo logo, para cargarlo en el sistema. Una vez llenados los campos haga click en el botón guardar; volverá a la pantalla principal donde encontrará la información anteriormente digitada (Fig. 7).




Al lado derecho del registro ingresado, encontrará tres botones, *Ver*, *Modificar* y *Eliminar* (Fig. 7). Haga click en el botón *Ver*  , para revisar la información guardada, el sistema cargará la pantalla con la información guardada como se muestra en al figura 8. Para cambiar alguno de los datos ingresados haga click en el botón *Modificar*  , el sistema cargará el formulario de edición, como ejercicio modifique el Email por el que aparece en la figura 9. Haga click en el botón *Eliminar*  , para borrar la información guardada; recibirá un mensaje de advertencia para confirmar si desea eliminar esta información (Fig. 10).

Figura 4. Módulo Administración, ubicación links Empresas y Usuarios.

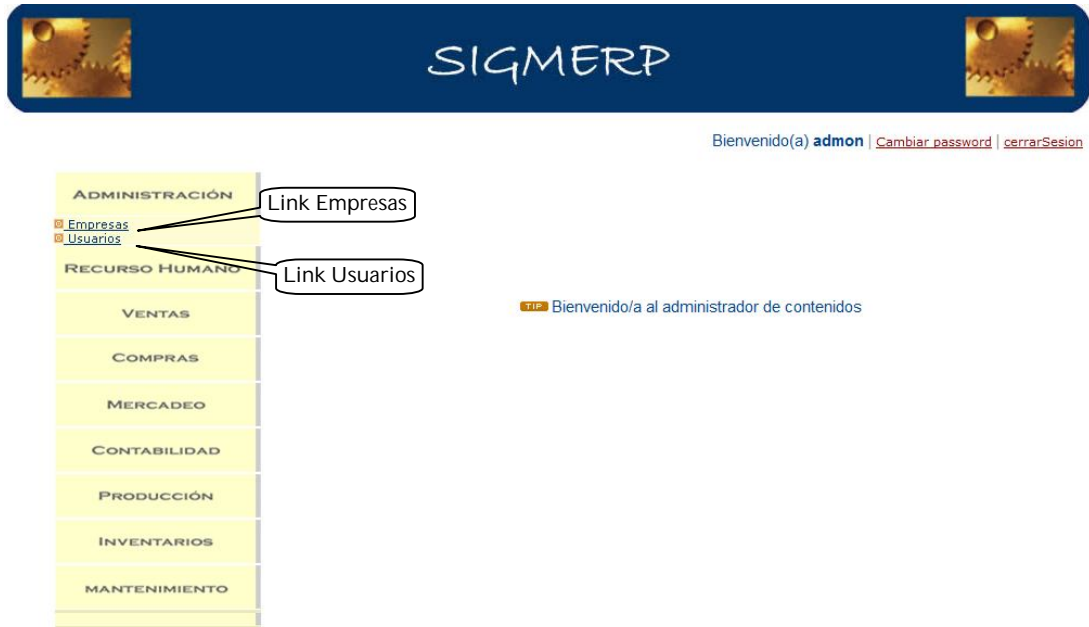


Figura 5. Pantalla de Empresas.

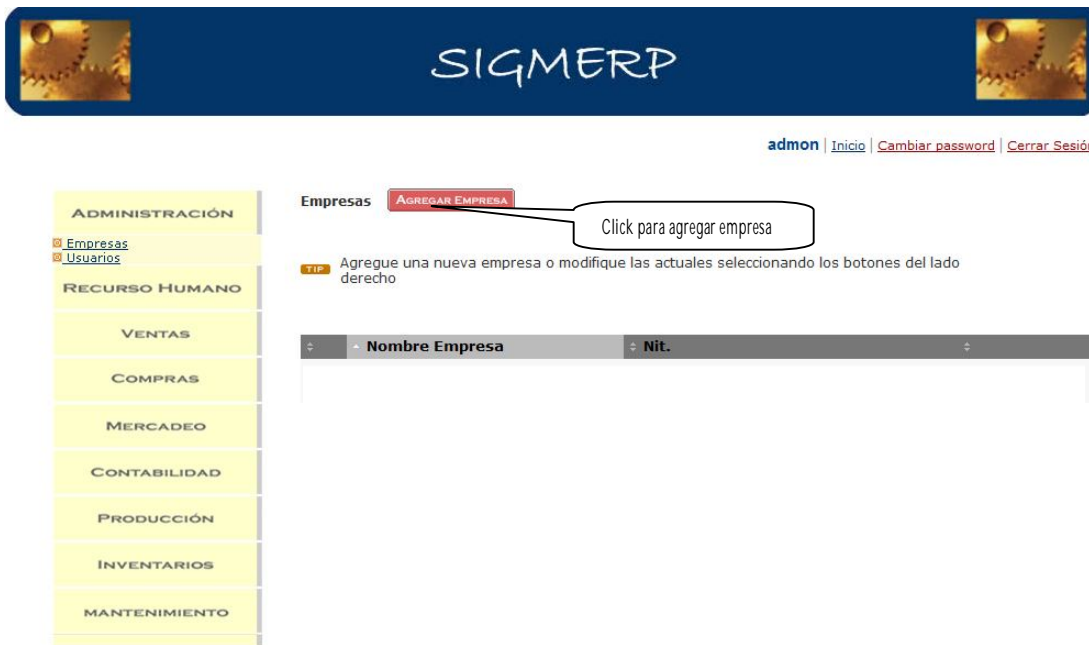


Figura 6. Formulario para registro de la empresa.

The screenshot shows the SIGMERP registration form. At the top is a dark blue header with the SIGMERP logo and gear icons. Below the header, the text "Empresas" is displayed. A breadcrumb trail reads "Usted está aquí: [Empresas](#) / Agregar Empresa". A tip message states: "Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la empresa no se creará correctamente." The form fields are as follows:

*Nombre:	SICCON LTDA
*Razón Social:	SISTEMAS CENTRALES CONSULTORES ASOCIADOS
*Nit:	810.456.2368
*Representante Legal:	CARLOS SUAREZ
*Dirección:	CRA 23 # 36-16
*Teléfono:	422005 ext. <input type="text"/>
Fax:	6458696
*Email:	SICCONLTDA@YAHOO.COM
Logo	<input type="text"/> <input type="button" value="Examinar..."/>

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" and "Volver".

Figura 7. Index Servicio Empresas.

The screenshot shows the SIGMERP index page. At the top is a dark blue header with the SIGMERP logo and gear icons. In the top right corner, there are links: "admon | Inicio | [Cambiar password](#) | [Cerrar Sesión](#)". On the left side, there is a vertical navigation menu with the following categories: ADMINISTRACIÓN, RECURSO HUMANO, VENTAS, COMPRAS, MERCADEO, CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN, INVENTARIOS, MANTENIMIENTO, and ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA. The "Empresas" category is selected, and a red button "AGREGAR EMPRESA" is visible. A tip message reads: "Agregue una nueva empresa o modifique las actuales seleccionando los botones del lado derecho". Below the tip is a table with the following data:

Nombre Empresa	Nit.	Acciones
SICCON LTDA	800.171.3871	<input type="button" value="Cambiar Foto"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Callouts point to the action buttons: "Modificar" points to the blue button, "Ver" points to the green button, and "Eliminar" points to the red button.

Figura 8. Pantalla de visualización de la información guardada.



The screenshot shows the SIGMERP interface with a dark blue header containing the logo and gear icons. Below the header, the text "Empresas" is displayed. The user's current location is shown as "Usted está aquí: [Empresas](#) / "SICCON LTDA"". The main content area features the Siccon Ingenieros logo and a table of company details:

Nombre:	SICCON LTDA
Razón Social:	SISTEMAS CENTRALES CONSULTORES ASOCIADOS LTDA
Nit:	800.171.3871
Representante Legal:	FLORENTINO RODRIGUEZ PINZON
Dirección:	CRA. 23 No. 36 16 OF. 201
Teléfono:	6452002
Fax:	6325894
Email:	SICCONLTDA@YAHOO.COM

A "VOLVER" button is located at the bottom right of the information table. The footer of the page displays "SIGMERP".

Figura 9. Formulario para editar la información.

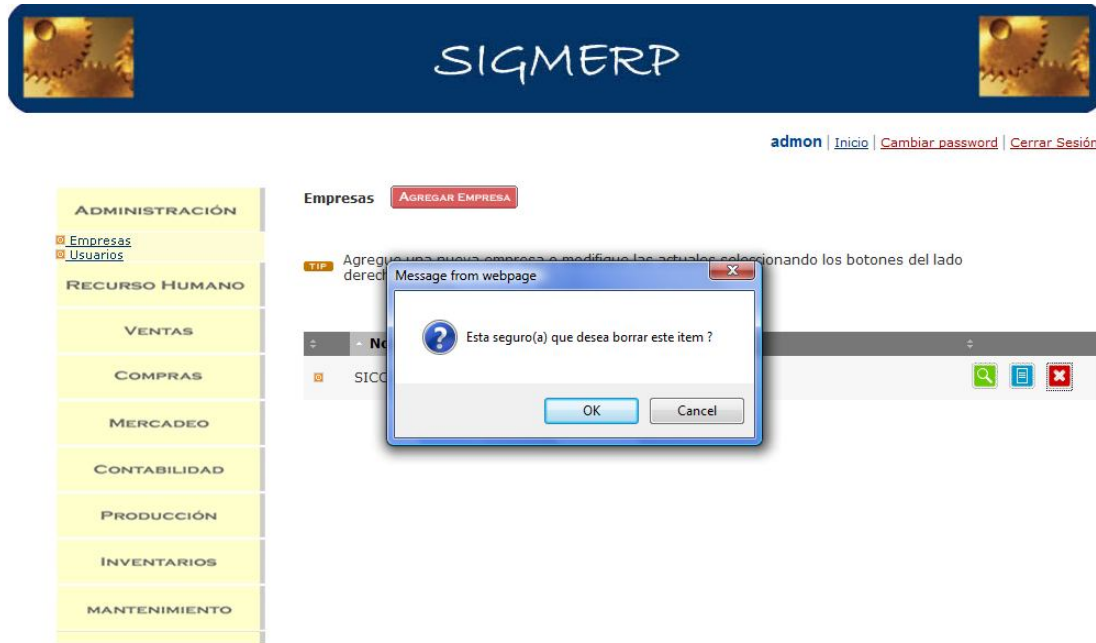


The screenshot shows the SIGMERP interface with a dark blue header containing the logo and gear icons. Below the header, the text "Empresas" is displayed. The user's current location is shown as "Usted está aquí: [Empresas](#) / Agregar Empresa". A tip message reads: "TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la empresa no se creará correctamente." The form contains the following fields:

*Nombre:	<input type="text" value="SICCON LTDA"/>
*Razón Social:	<input type="text" value="SISTEMAS CENTRALES CONSULTORES ASOCIADOS"/>
*Nit:	<input type="text" value="810.234.5678"/>
*Representante Legal:	<input type="text" value="CARLOS SUAREZ"/>
*Dirección:	<input type="text" value="CR 2 # 23-45"/>
*Teléfono:	<input type="text" value="6422005"/> ext. <input type="text"/>
Fax:	<input type="text" value="6327865"/>
*Email:	<input type="text" value="SICCONLTDA@HOTMAIL.COM"/>

"Guardar" and "Volver" buttons are located at the bottom of the form. The footer of the page displays "SIGMERP".

Figura 10. Mensaje de confirmación de eliminación.



Haga click ahora en el link *Usuarios*, ubicado en el Módulo Administración, bajo el link Empresas. Aquí podrá observar los usuarios del sistema, el nombre de usuario y el tipo (Fig. 11). Existen 5 tipos de usuario incluido el administrador del sistema: Administrador, Gerente, Técnico, Operario y General. Cada uno de éstos proporciona diferentes niveles de acceso al sistema, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Niveles de Usuarios y Accesos a los Módulos del SIGMERP.

Tipo Usuario		Administrador	Gerente	Técnico	Operario	General
Modulo						
Administración						
Empresas	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Usuarios	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X		X		
	Editar	X		X		
	Eliminar	X				

Recurso Humano						
Empleados	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X	X			
Cargos	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Departamentos	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Compras						
Proveedores	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Fabricantes	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Producción						
Identificador de Equipos	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Secciones	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X			
	Editar	X	X			
	Eliminar	X				
Inventarios						
Ficha Registro Equipos	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X				
Recursos	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X				
Mantenimiento						
Ordenes de Trabajo	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X	X			
Ficha de	Visualizar	X	X	X	X	X

Lubricación	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X				
Ficha de Inspección	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X		
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X				
Solicitud de Servicios	Visualizar	X	X	X	X	X
	Crear	X	X	X	X	X
	Editar	X	X	X		
	Eliminar	X	X			

Figura 11. Pantalla de inicio Usuarios.



En la parte superior de la pantalla de inicio encontrará el botón Agregar Usuario. Para poder crear un usuario, los datos de la persona deben estar registrados en el formulario de Recurso Humano. Una vez registrado se podrá escoger el empleado al cual se creará la sesión, el tipo de usuario y podrá ingresar la clave para su respectiva sesión, como se ilustra en las Fig. 12 y 13.

Una vez seleccionado el empleado y el tipo de usuario, se digita la clave y se hace click en el botón guardar. El sistema volverá a la pantalla principal o inicio y podrá mirar los datos guardados. El sistema asignará un nombre de usuario tomando la primera letra del nombre con el apellido del empleado. Este no es modificable.

En la pantalla principal encontrara los botones, *Modificar*, *Eliminar* y *Cambiar contraseña* (Fig. 11). El botón modificar le permitirá entrar en la página de edición, donde podrá cambiar el tipo de usuario asignado, como se muestra en la figura 14.

Figura 12. Selección de empleado para creación de usuario.

Usuarios

Usted está aquí: [Usuarios](#) / Agregar Usuario

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el usuario no se creará correctamente.

*Empleado:

*Tipo Usuario:

*Password:

SIGMERP

Figura 13. Selección del tipo de Usuario.

Usuarios

Usted está aquí: [Usuarios](#) / Agregar Usuario

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el usuario no se creará correctamente.

*Empleado: Elija un empleado

*Tipo Usuario: Elija un tipo de usuario

*Password:

Elija un tipo de usuario

Administrador

Gerente

Técnico

Operario

General

Guardar Volver

SIGMERP

Figura 14. Pantalla Editar Usuario.

Usuarios

Usted está aquí: [Usuarios](#) / Editando "ohiguera"

TIP Seleccione el tipo de usuario y luego haga clic en el botón GUARDAR.

*Tipo Usuario: Técnico

Administrador

Gerente

Técnico

Operario

General

Guardar Volver

SIGMERP

El botón cambiar contraseña le dará acceso al formulario para ingresar una nueva clave. Este proceso también lo podrá realizar en cualquier momento desde el link Cambiar Contraseña, ubicado en la parte superior derecha, en las pantallas de inicio de cada función de un módulo.

Si va a realizar este proceso desde el botón Cambiar Contraseña, deberá ingresar únicamente la clave nueva (Fig. 15). Si lo piensa realizar desde el link en la parte superior de la pantalla, siga los pasos descritos al inicio de este manual, para cambiar la clave del administrador.

Figura 15. Pantalla cambio de contraseña.



The screenshot shows the SIGMERP application interface. At the top, there is a dark blue header with the text "SIGMERP" in white, flanked by two decorative gear icons. Below the header, the page title "Usuarios" is displayed. The breadcrumb trail reads "Usted está aquí: [Usuarios](#) / cambiando clave de "ohiguera"". A yellow tip box contains the text: "Escriba el nuevo password y luego haga clic en el botón GUARDAR." Below this, there is a text input field labeled "*Password nuevo:". At the bottom of the form area, there are two buttons: "Guardar" and "Volver". A dark blue footer bar at the very bottom contains the text "SIGMERP".

Ahora se analizará el Módulo *Recurso Humano*. Como se indico al inicio de este manual, aquí se llevan los registros del personal que trabaja en la organización. Para ello se cuenta con un formulario para ingresar la información del trabajador. Este formulario está ubicado en la sección *Empleados*. Además de esto se cuenta con dos secciones que brindan apoyo a esta sección. La sección *Cargos*, que sirve para almacenar la información de los diferentes cargos en la empresa y la sección *Departamentos* en donde se consigna la división por áreas de la empresa.

Para poder hacer el registro de un empleado se debe guardar primero la información correspondiente a los cargos y departamentos de la empresa. Haga click en el link *Cargos*, este lo llevara a la página inicial de esta sección (Fig. 16). Si es la primera vez que ingresa al sistema encontrará esta sección vacía. En la parte superior de la pantalla se encuentra el link *Agregar Cargo*, que lleva al formulario para el ingreso de cargos nuevos, como se observa en la Fig. 17. Como ejercicio escriba el cargo *Gerente* en el campo y haga click en guardar u oprima la tecla enter. El sistema volverá a la página principal y podrá visualizar la información guardada. Mediante los botones de la parte derecha puede editar algún cargo o eliminarlo. Tenga en cuenta que si va a

eliminar algún cargo, la información que esté relacionada con éste se perderá. Por esto cuando vaya a eliminar recibirá una alerta, como se muestra en la figura 18. También se tiene un buscador para facilitar la ubicación de una entrada en particular.

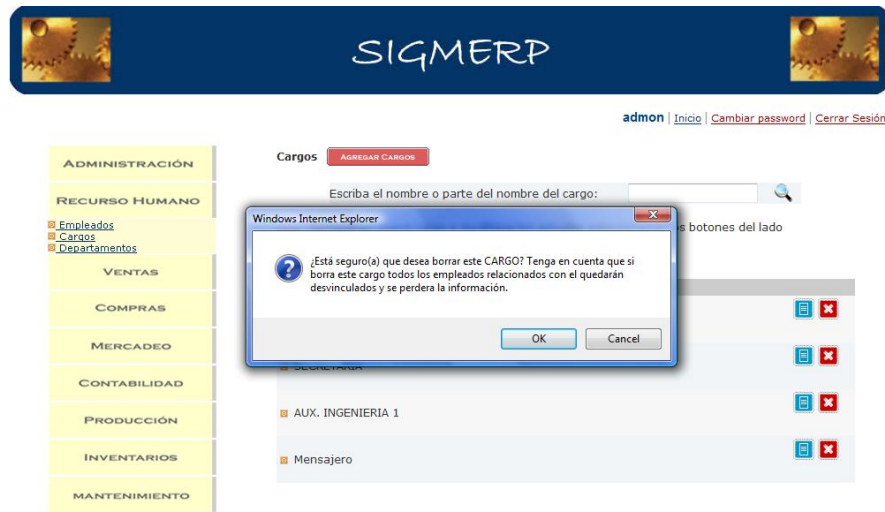
Figura 16. Pantalla de inicio Cargos



Figura 17. Formulario para ingreso de cargos.



Figura 18. Mensaje de alerta de eliminación.



Ahora ingrese en la sección Departamentos. Para ello haga click en el link con el mismo nombre en el módulo Recurso Humano. El sistema cargará la página principal de la sección (Fig. 19), aquí podrá visualizar los departamentos creados. Si es la primera vez que ingresa encontrará como predefinido el departamento Mantenimiento, este es esencial para el correcto funcionamiento del sistema de información por lo que solo lo podrá editar, mas no borrar.

En la parte superior de la pantalla se encuentra el link Agregar Departamento que lleva al formulario para el ingreso de nuevos Departamentos (Fig. 20). Una vez abierto el formulario digite el nombre del departamento. Por ejemplo digite Ingeniería, haga click en el botón guardar u oprima la tecla *enter*. El sistema volverá a la pantalla principal y podrá visualizar el departamento que acaba de crear.

En la parte derecha de la pantalla índice, encontrará los botones Modificar y Eliminar. Estos le permitirán editar la entrada que seleccione o borrar alguna

entrada que no necesite. Como estos servicios sirven de apoyo para llenar la ficha empleado, al tratar de eliminar algún departamento recibirá una alarma similar a la de Cargos, que le indica que la información que está relacionada con esa entrada se perderá, como lo muestra la Fig. 21.

Figura 19. Pantalla inicio Departamentos.

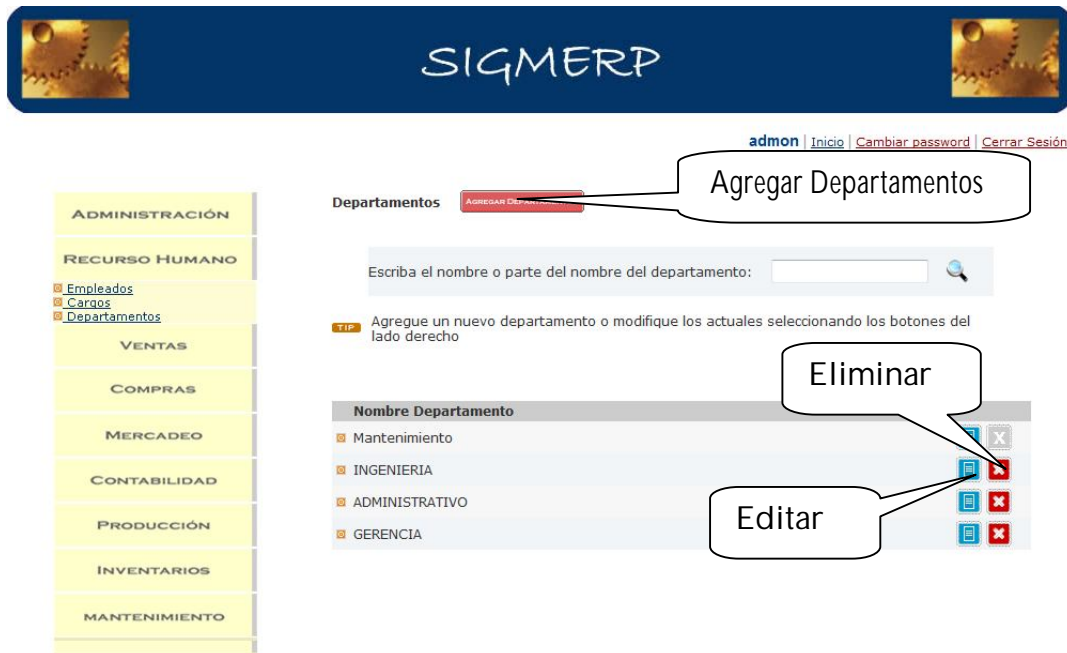
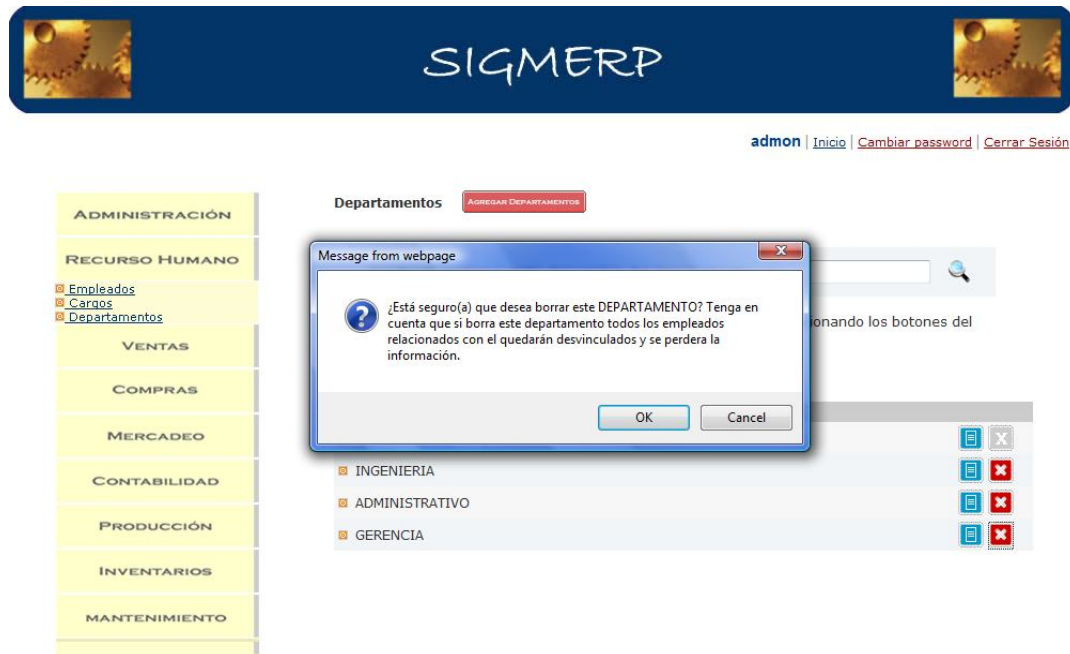



Figura 20. Formulario para ingreso de Departamentos.



Figura 21. Mensaje de alerta de eliminación.



Una vez creados los cargos y departamentos, proceda a ingresar la información de los empleados. Haga clic en el link Empleados. El sistema muestra la pantalla principal (Fig. 22), en ella se visualiza el nombre del empleado y el cargo. Si es la primera vez que ingresa al sistema encontrará esta sección vacía. En la parte superior de la pantalla se encuentra el link Agregar Empleado, que lleva al formulario de registro del personal de la empresa, como se observa en la figura 23.

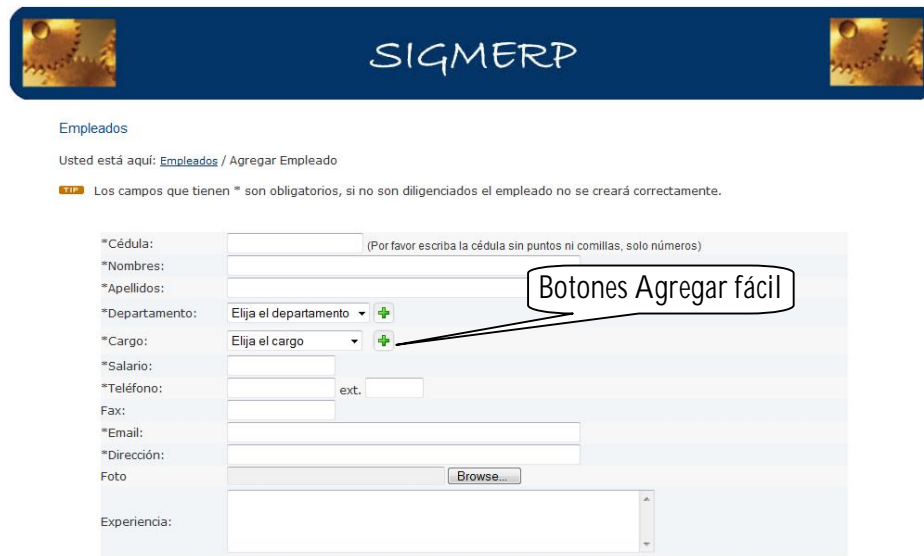
Llene los campos con la información solicitada. En el campo Departamento y Cargo despliegue las opciones del combo-box y seleccione la opción que necesita. Si la opción no se encuentra guardada en la base de datos, puede crearla mediante los botones agregar fácil  ubicados a los lados de cada uno de estos campos (Fig. 19). Desactive, si es necesario, la ventana de

elementos emergentes de su navegador Web para poder acceder al formulario de ingreso de los campos Departamentos y Cargos.

Figura 22. Página principal sección Empleados.



Figura 23. Formulario para el ingreso de nuevos Empleados.



El siguiente ejemplo ilustra de manera más clara lo explicado. Se desea crear el empleado Ángela Sepúlveda, que trabaja en el departamento Administrativo, cuyo cargo es Contador.

Primero cree el Departamento *Administrativo*, como se indicó anteriormente. Abra el formulario para registro de empleados y llene los campos como se muestran en la figura 24. Despliegue el combo-box de Departamento y escoja Administrativo. Despliegue el combo-box cargos; el cargo Contador no aparece entre las opciones, por lo que tiene que crearlo (Fig. 24). Haga click en el botón agregar fácil de Cargo; si tiene activado el bloqueador de ventanas emergentes del navegador web, desactívelo (Fig. 25, 26).

Haga click nuevamente en el botón agregar fácil. Aparecerá la ventana con el formulario para introducir el nombre del cargo (Fig. 27), digite el nombre del cargo y haga click en el botón *ok* u oprima la tecla *enter*. Ahora podrá visualizar el cargo de la lista del combo-box, selecciónelo (Fig. 28) y continúe llenando el resto del formulario.

Si es necesario crear los dos campos al tiempo, deberá oprimirse la tecla F5 o darle actualizar en la barra de herramientas del navegador Web para visualizar los datos ingresados. El resto de la información puede ingresarse normalmente. Una vez llenados los campos correspondientes se hace click en el botón guardar. El sistema volverá a la pantalla principal y podrá visualizar el empleado que ha agregado.

Figura 24. Selección de cargo.

Empleados

Usted está aquí: [Empleados](#) / Agregar Empleado

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el empleado no se creará correctamente.

*Cédula:	37863849	(Por favor escriba la cédula sin puntos ni comillas, solo números)
*Nombres:	Angela	
*Apellidos:	Sepulveda	
*Departamento:	ADMINISTRATIVO	
*Cargo:	Elija el cargo	
*Salario:	GERENTE	
*Teléfono:	SECRETARIA	
Fax:	AUX. INGENIERIA 1	
*Email:		
*Dirección:		
Foto:		Browse...
Experiencia:		

Figura 25. Mensaje de ventana emergente del navegador web.

Favorites Empleados - Agregar empleado

This website is using a scripted window to ask you for information. If you trust this website, click here to allow scripted windows...

Empleados

Usted está aquí: [Empleados](#) / Agregar Empleado

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el empleado no se creará correctamente.

*Cédula:	37863849	(Por favor escriba la cédula sin puntos ni comillas, solo números)
*Nombres:	ANGELA	
*Apellidos:	SEPULVEDA	
*Departamento:	ADMINISTRATIVO	
*Cargo:	Elija el cargo	
*Salario:		Agregar otro cargo
*Teléfono:		ext.
Fax:		
*Email:		
*Dirección:		
Foto:		Browse

Figura 26. Desactivación del bloqueador de ventanas emergentes.

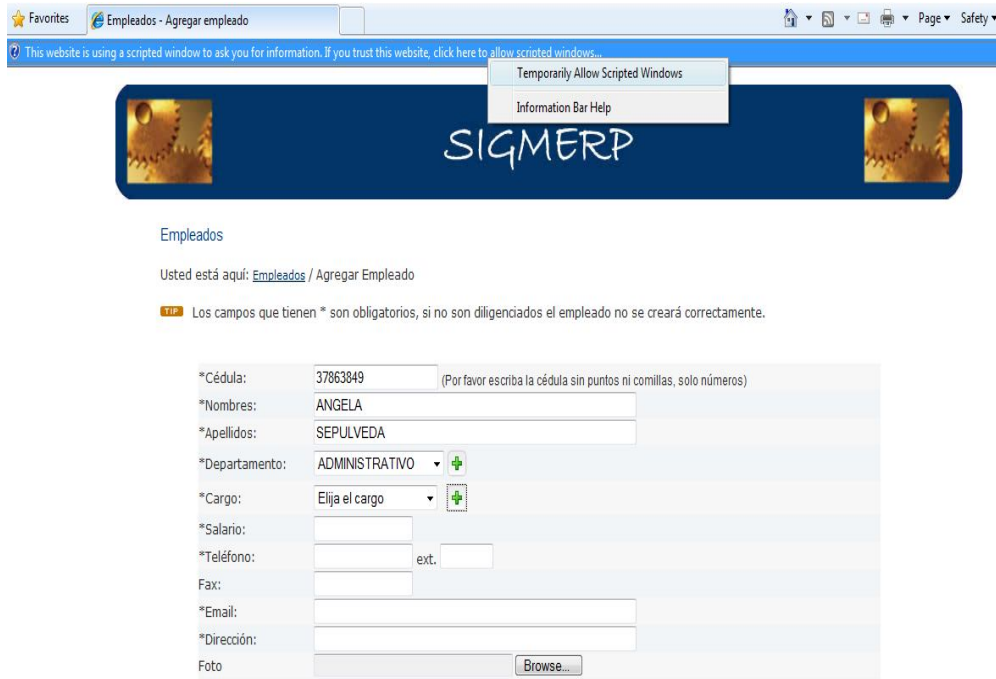


Figura 27. Creación del cargo Contador.



Figura 28. Selección del cargo creado del combo-box.

Empleados

Usted está aquí: [Empleados](#) / Agregar Empleado

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el empleado no se creará correctamente.

*Cédula:	37863849	(Por favor escriba la cédula sin puntos ni comillas, solo números)
*Nombres:	ANGELA	
*Apellidos:	SEPULVEDA	
*Departamento:	ADMINISTRATIVO	+
*Cargo:	CONTADOR	+
*Salario:	AUX. INGENIERIA 1 CONTADOR GERENTE SECRETARIA	
*Teléfono:		
Fax:		
*Email:		
*Dirección:		
Foto		Browse...

El servicio Empleados cuenta con la opción de colocarle foto al perfil del trabajador. Esto lo puede hacer desde el formulario o mediante el botón *agregar foto* en la pantalla principal de la sección Empleado. Además de este botón, verá en la pantalla principal, una vez cree un registro, el botón *ver*, para visualizar el perfil del empleado; el botón *Modificar*, que permite editar el perfil guardado, y el botón *Eliminar* para borrar el perfil de algún empleado (Fig. 22).

El siguiente módulo del sistema es COMPRAS y está compuesto por dos secciones: Proveedores y Fabricantes. Haciendo click en el link *Proveedores*, el sistema lo lleva a la página principal de esta sección (Fig. 29). En el se puede observar el nombre del proveedor, teléfono y nombre del contacto. Mediante los botones de la parte derecha se puede visualizar la información completa del proveedor, editar dicha información o borrar el ingreso del mismo.

Al igual que las otras aplicaciones *Proveedores* cuenta con un campo de búsqueda ubicado en la parte central de la pantalla y en la parte superior el link de Agregar Proveedor, el cual lleva al formulario de ingreso para un nuevo proveedor. Llene los campos con la información de la figura 30. Una vez llenados los campos obligatorios del formulario, haga click en el botón guardar y la información quedará almacenada en la base de datos. El sistema volverá a la pantalla principal y podrá observar la información ingresada.

Figura 29. Pantalla Principal sección Proveedores.

admon | Inicio | Cambiar password | Cerrar Sesión

Proveedores **AGREGAR PROVEEDORES** Agregar Proveedores Búsqueda

Escriba el nombre o parte del nombre del proveedor:

TIP Agregue un nuevo proveedor o modifique los actuales seleccionando los botones del lado derecho

Nombre	Teléfono	Contacto Proveedor	Ver	Eliminar
LAMINAIRE S.A.	2550422	PAOLA HERNANDEZ		
SAEG ENGINEERING GROUP LTDA	6179140	DANIEL TELLO		

Modificar

Figura 30. Formulario de ingreso a Proveedores.

Proveedores

Usted está aquí: [Proveedores](#) / Agregar Proveedor

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el proveedor no se creará correctamente.

*Nombre:	SAEG ENGINEERING GROUP LTDA
*País:	COLOMBIA
*Ciudad:	BOGOTA
*Dirección:	CALLE 128A No. 57C 13
*Teléfono:	6179140 ext. <input type="text"/>
Fax:	<input type="text"/>
Web:	<input type="text"/>
Código Postal:	<input type="text"/>
*Nit:	8906541829
*Nombre Contacto:	DANIEL TELLO
*Email Contacto:	dtello@yahoo.com
*Teléfono Contacto:	312678392 ext. <input type="text"/>
Productos y Servicios:	<input type="text"/>

La sección Fabricantes, trabaja de la misma forma que Proveedores. En la figura 31 se puede observar la pantalla principal de esta sección, donde podemos visualizar de forma rápida el nombre del fabricante y las marcas que éste maneja. En la parte derecha se encuentran los botones visualizar, editar y eliminar. Aparte de ellos se tiene un botón para agregar las marcas que produce el fabricante. El link de agregar Fabricante se encuentra ubicado en la parte superior de la pantalla, y en la parte central se encontrará un buscador para una rápida ubicación de la información que se desea analizar.

El link agregar Fabricantes abre el formulario para introducir la información. Escriba la información de la figura 32. Una vez llenados los campos obligatorios señalados por asteriscos, haga click en guardar. De esta forma queda la información guardada en la base de datos. El sistema volverá a la pantalla principal y podrá observar la información ingresada (Fig. 33).

Figura 31. Pantalla principal sección Fabricantes.

The screenshot shows the main interface of SIGMERP for the 'Fabricantes' section. On the left is a sidebar menu with the following items: ADMINISTRACIÓN, RECURSO HUMANO, VENTAS, COMPRAS, Provedores (with a plus icon), Fabricantes (with a plus icon), MERCADEO, CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN, INVENTARIOS, MANTENIMIENTO, and ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA. The main content area has a header with 'Fabricantes' and an 'AGREGAR FABRICANTE' button. Below this is a search bar with the text 'Escriba el nombre o parte del nombre del fabricante:'. A tip indicates: 'Agregue un nuevo fabricante o modifique los actuales seleccionando los botones de la barra de herramientas.' Below the tip is a table with two columns: 'Nombre Fabricante' and 'Marcas'. The table contains one row: 'LAMINAIRE S.A' with 'Difusor' and 'Rejilla LRA' listed under 'Marcas'. To the right of the table are icons for 'AGREGAR', 'EDITAR', 'ELIMINAR', and 'VISUALIZAR'. Callouts point to these elements: 'Agregar Fabricantes' points to the button; 'Búsqueda' points to the search bar; 'Visualizar' points to the magnifying glass icon; 'Eliminar' points to the trash icon; 'Marcas' points to the 'Marcas' column header; and 'Editar' points to the edit icon.

Figura 32. Formulario de ingreso a Fabricantes.


The screenshot shows the 'Agregar Fabricante' form in SIGMERP. The form is titled 'Fabricantes' and shows the user's current location: 'Usted está aquí: Fabricantes / Agregar Fabricante'. A tip states: 'Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el fabricante no se creará correctamente.' The form fields are as follows:

- *Nombre: FEYEN Maschien GmbH
- *Email: info@feye.de
- Web: (empty)
- *País: Alemania
- *Dirección: Gelleper Strabe 10
- *Teléfono: 215152670 ext. (empty)
- *Nombre Contacto: Marcus Feyen
- *Email Contacto: MFeyen@feyen.com
- *Teléfono Contacto: 215152670 ext. (empty)
- Observaciones: (empty text area)

 At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Volver'.

Figura 33. Pantalla principal de Fabricantes.



Como no se han ingresado marcas, frente al Fabricante aparece una notificación que recuerda que este fabricante no tiene ninguna marca asociada a él. Para introducir las marcas del fabricante, haga click en el botón ; haga esto para el fabricante que acaba de crear, el sistema carga la pantalla principal de las marcas del fabricante (Fig. 34). Si no hay ninguna marca asignada vera el sistema vacío.

En la parte derecha se encontrarán los botones de modificar y eliminar, si hay marcas asignadas al fabricante. En la parte superior, el campo para realizar búsquedas. En la parte superior derecha aparece el link para ingresar marcas, que abre el formulario donde se puede ingresar el nombre de la marca (Fig. 35), escriba en el campo el nombre que se encuentra en la figura 35; para guardar la información se hace click en el botón guardar u oprima la tecla *enter*. Para volver a la sección fabricante haga click en el link fabricante

en la parte superior izquierda de la pantalla o en el botón volver. Véase la figura 34.

Figura 34. Pantalla principal de Marcas.

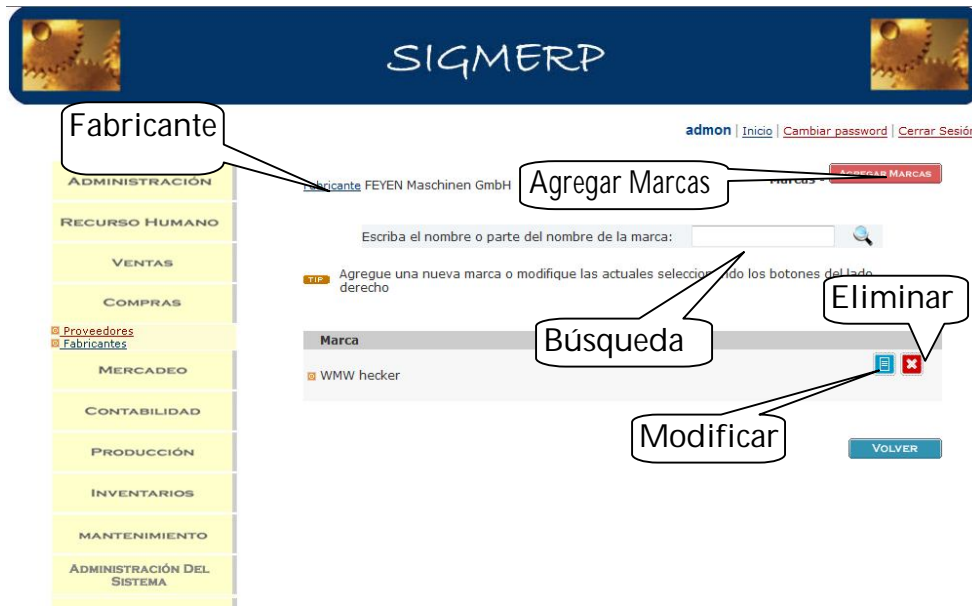


Figura 35. Formulario de ingreso de Marcas.



A continuación se explicará el módulo PRODUCCION. Este módulo cuenta con tres (3) secciones, dos de las cuales sirven para un mejor funcionamiento de la Ficha de Registro, en el módulo INVENTARIOS. Haciendo click en el

primer link del módulo, Identificador de Equipos, se abre la pantalla principal, como se muestra en la figura 36, donde se puede visualizar la sigla dada al identificador y el nombre del mismo. Tenga en cuenta que si no se ha ingresado información al sistema, encontrara la zona central vacía.

Figura 36. Pantalla principal Identificador de Equipos.



En la parte superior izquierda de la pantalla, encuentra el link agregar Identificación de Equipos. Haciendo click en él se abre el formulario para agregar nuevos identificadores. Digite la sigla que quiere poner como identificador, como ejemplo digite TAL en el campo Identificador, en el campo nombre del equipo digite el nombre al que corresponde esa sigla, en este caso Taladro de Columna (Fig. 37).

Una vez digitados los campos haga click en guardar. El sistema volverá a la pantalla principal del servicio y podrá visualizar la entrada guardada. En la parte derecha del Identificador, encontrará los botones *Modificar* y *Eliminar*

con los cuales podrá cambiar o borrar un identificador guardado. Véase la figura 36.

Figura 37. Formulario para ingreso de nuevos Identificadores

Identificadores de Equipos

Usted está aquí: [Identificador de Equipos](#) / Agregar Identificador de Equipos

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el identificador no se creará correctamente.

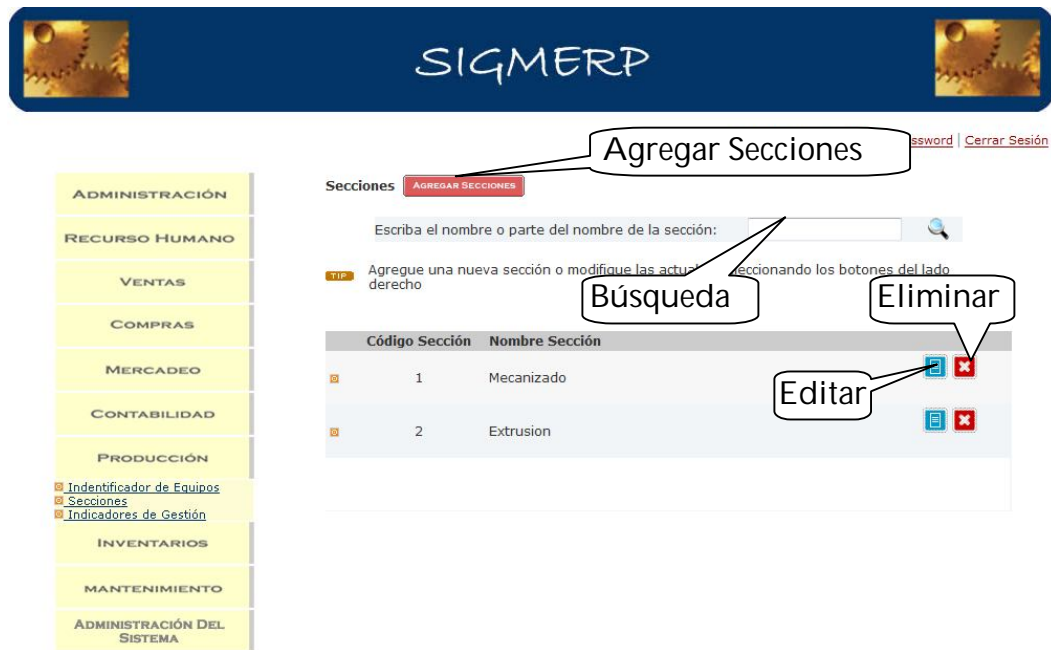
*Identificador:

*Nombre:

SIGMERP

El siguiente componente de este módulo es Secciones. Para abrirlo haga click en Secciones, en el módulo Producción a la izquierda de la pantalla, el sistema abrirá la pantalla principal (Fig. 38). En el podrá visualizar el código de la sección, que corresponde al número consecutivo de creación y el nombre de la misma. Al igual que sucede con los Identificadores de Equipos, si no se ha ingresado ningún dato al sistema, encontrará esta sección vacía.

Figura 38. Pantalla principal Secciones.



Haga click en *Agregar secciones*, ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla principal. El sistema abrirá el formulario para el ingreso de una nueva sección. Cree la sección Laminado a manera de ejemplo. Digite el nombre de la sección en el campo nombre y si desea agregue una pequeña descripción en el campo destinado para esto (Fig. 39). Una vez llenados los campos, haga click en guardar. El sistema volverá a la pantalla principal y podrá visualizar el código asignado a la sección y el nombre dado a la misma.

En la parte derecha de la pantalla, encontrará los botones *Modificar*, para editar los datos de alguna sección. Y el botón *Eliminar* para borrar algún ingreso que considere no necesite (Fig. 38). Tenga en cuenta que tanto las secciones como los identificadores están ligados a un equipo, por lo que si elimina una entrada, perderá la información que está relacionada con ellas. Para ello se han programado unas alertas que le advertirán de esta acción.

Figura 39. Formulario para el ingreso de nuevas secciones.

Secciones

Usted está aquí: [Secciones](#) / Agregar Sección

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la sección no se creará correctamente.

*Nombre: Laminado

Descripción: Conformado de laminas de hasta 0.005 mm de espesor

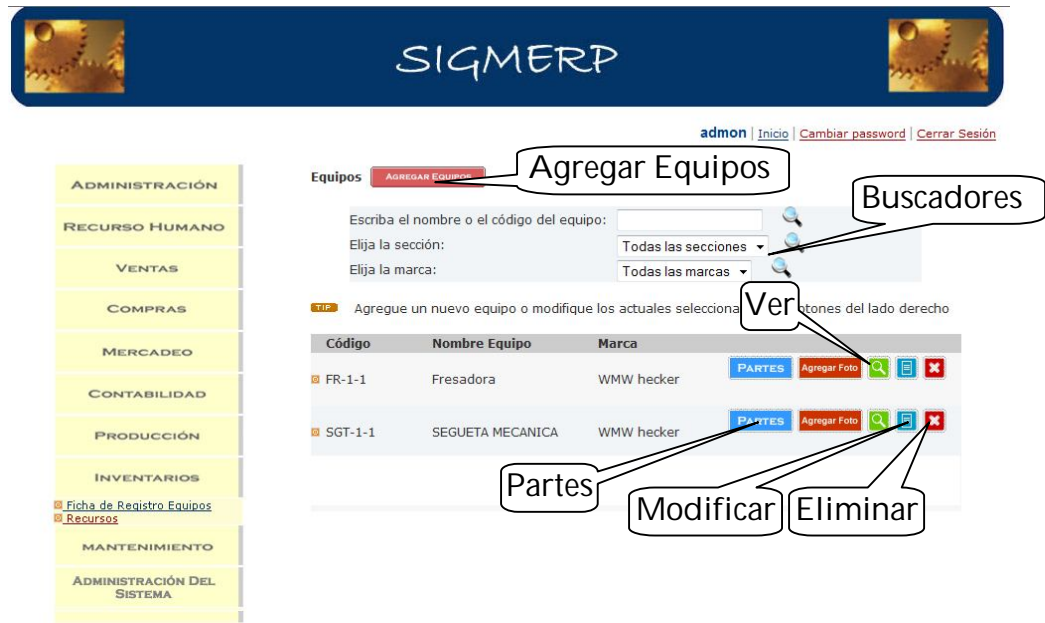
Guardar Volver

SIGMERP

A continuación se encuentra el módulo INVENTARIOS. Este módulo contiene dos secciones; la primera es *Ficha de Registro Equipos*, donde se guardan la información técnica de los equipos y la segunda Recursos, donde se lleva relación de los recursos de la empresa.

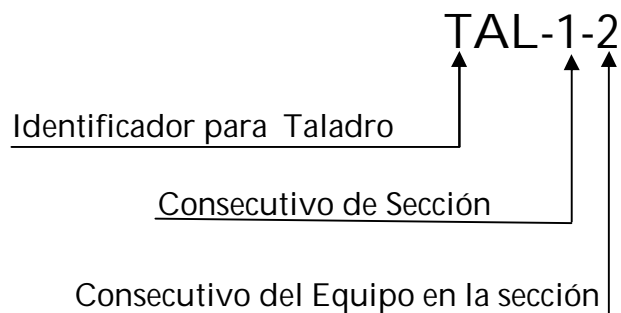
Para entrar a la sección *Ficha de Registro Equipos*, haga click en el link ubicado en el módulo Inventarios en la barra izquierda de la pantalla. El sistema abrirá la pantalla principal donde podrá visualizar el código, el nombre y la marca del equipo, como se observa en la figura 40. En la parte superior de la pantalla encontrara el link Agregar Equipos que abrirá al formulario para ingresar un nuevo equipo.

Figura 40. Pantalla principal Ficha de Registro Equipos.



Una vez en la ficha de registro, lo primero es crear el código del equipo, escogiendo la identificación del equipo y la sección donde está ubicado. El código del equipo es una formación alfa-numérica (Fig. 41) formada por el identificador dado al equipo, por el consecutivo de creación dado por el sistema a la sección y por el consecutivo del equipo en la sección, como se muestra a continuación para un taladro de columna:

Figura 41. Ejemplo de codificación de Equipos



Si al momento de registrar el equipo, los datos de la sección y el identificador no aparecen en los combo-box, el formulario de registro de equipos cuenta con botones de agregar fácil para estos campos (Fig. 42); estos funcionan de la misma manera como se describió para los campos Departamento y Cargo del formulario de registro de Empleados.

Digite la información que aparece en la figura 42. Una vez que haya digitado los datos correspondientes del equipo que desea crear, haga click en el botón guardar. El sistema volverá a la pantalla principal, donde podrá ver el equipo que ha creado. Al igual que para otros servicios, el servicio Ficha de Registro Equipos, cuenta con una barra de botones a la derecha de cada registro; Ver, Modificar y Eliminar, también cuenta con un botón para agregar una foto al equipo y otro para agregar partes, como se muestra en la figura 40.

Figura 42. Formulario para registro de Equipos.


SIGMERP

Equipos

Usted está aquí: [Equipos](#) / Agregar Equipo

⚠ Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el equipo no se creará correctamente.

*Código:	TAL - Taladro de Columna	+	Mecanizado	+
*Número de Inventario:	0003			
*Nombre:	TALADRO VERTICAL			
*Número de Serie:	00034			
*Función:	PERFORACIONES VERTICALES A CHAPAS			
*Modelo:	TAL1			
*Tiempo promedio de trabajo:	8			
*Proveedor:	SAEG ENGINEERING GROUP LTDA			
*Fabricante:	FEYEN Maschinen GmbH			
*Marca:	WMW hecker			
*Fecha de Compra:	0000-00-00			
*Datos Mecánicos:	JUEGO DE POLEAS PARA COMBIO DE VELOCIDAD, ELEMENTO ROTATIVO PARA CORTE			

Para agregar una parte a un equipo, haga click en el botón ; se abrirá la pantalla del contenido de las partes (Fig. 43). Haga click en el link ubicado en la parte superior derecha para ir al formulario de ingreso de las partes de la máquina (Fig. 44)

Allí podrá ingresar el nombre de la parte, el tiempo de uso y el tiempo de uso inicial si la parte ya está en funcionamiento al momento de cargar los datos al sistema. Digite la información que aparece en la figura 44. Si la parte que está digitando es una pieza sólida que no sufre desgaste o que no tiene un ciclo de vida definido, como una bancada, una mesa, etc., digite el valor 0 en ambos campos para que el sistema la interprete como tal. Podrá poner una breve descripción de la pieza y su funcionamiento. Una vez digitados los datos, haga click en el botón guardar para almacenar la información y volver a la pantalla Partes.

Figura 43. Pantalla de Partes.



Figura 44. Formulario para el ingreso de Partes de máquina.

Partes

Usted está aquí: [Partes](#) / Agregar Parte al equipo FR-1-1

TIP: Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la parte no se creará correctamente.

*Nombre:

* Tiempo de uso: Horas

* Tiempo de uso inicial: Horas

Descripción:

SIGMERP

Al lado derecho de cada parte podrá encontrar los botones Puntos de Lubricación, Puntos de Inspección, Modificar y Eliminar, como se observa en la figura 43. El botón Modificar y Eliminar, sirve como su nombre lo indica para editar la información guardada o eliminar alguna entrada que ya no necesite.

Los otros dos botones dan acceso a la parte del sistema que maneja la información para poder ubicar los puntos donde realizar lubricaciones o inspecciones, dependiendo del caso. Esta información será usada para crear las fichas de lubricación e Inspección, en el módulo Mantenimiento. Para salir de Partes haga click en Equipo en la esquina superior izquierda o en el botón volver en la esquina inferior derecha (Fig. 43)

Figura 45. Index Puntos de Lubricación.

The screenshot shows the SIGMERP web application interface. At the top, there is a dark blue header with the SIGMERP logo. Below the header, there is a navigation menu on the left with categories like ADMINISTRACIÓN, RECURSO HUMANO, VENTAS, COMPRAS, MERCADEO, CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN, INVENTARIOS, MANTENIMIENTO, and ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA. The main content area is titled 'Puntos de lubricación' and features a red button labeled 'AGREGAR PUNTOS DE LUBRICACIÓN'. Below this button is a text input field with the placeholder 'Escriba el nombre o parte del punto de lubricación:'. A tip below the input field reads: 'AGREGUE un nuevo punto de lubricación o modifique los actuales seleccionando los botones del lado derecho'. Below the tip is a table with the following data:

#	Nombre Punto de lubricación	
2	Caja transmisora del cardan	[Icono] [X]
1	Guías de la mesa	[Icono] [X]
3	Tornillo	[Icono] [X]

At the bottom right of the table area, there is a blue button labeled 'VOLVER'. Callout boxes in the image point to the 'Link para volver a Equipos' (pointing to 'Ficha de Registro Equipos'), 'Link para volver a Partes' (pointing to 'Mesa longitudinal'), and 'Agregar Punto de Lubricación' (pointing to the red button).

Para agregar un punto de lubricación a una parte, haga click en el botón *Puntos de lubricación*, en Partes (Fig. 43). Este cargará la página con los puntos que haya guardado como se ve en la figura 45. Haga click en el link Agregar punto de Lubricación (Fig. 45), se cargará el formulario que se muestra en la figura 46, para ingresar el punto.

Una vez en el formulario, digite el nombre del punto o selecciónelo del combo-box en la parte derecha si ya tiene un punto con el mismo nombre creado. Puede poner una breve descripción del punto si lo desea. Digite la información que se presenta en la figura 46. Cuando haya llenado todos los campos haga click al botón guardar. El sistema volverá a la pantalla de Puntos de lubricación (Fig. 45)

Figura 46. Formulario para ingreso de puntos de lubricación.

Puntos de lubricación

Usted está aquí: [Puntos de lubricación](#) / Agregar Punto de lubricación

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el punto de lubricación no se creará correctamente.

* Nombre: RODAMIENTOS

* Tiempo de uso: Horas * Tiempo de uso inicial: Horas

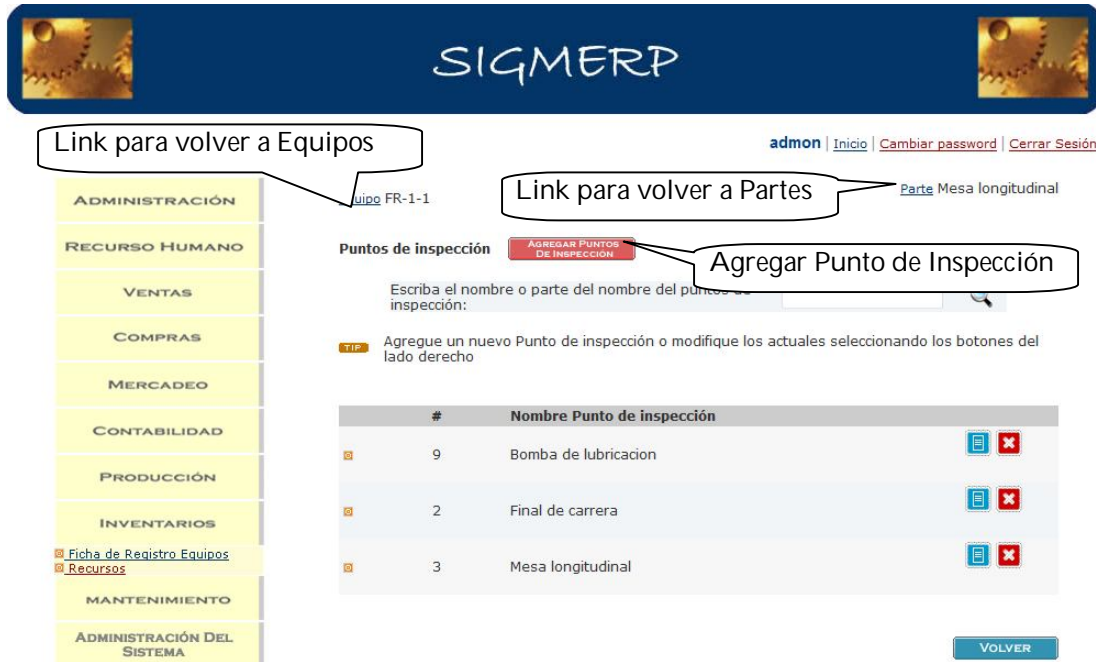
Descripción:

Si desea agregar más puntos de lubricación a esa misma parte, realice el mismo procedimiento descrito anteriormente. Para volver a la sección partes haga click en el link Parte o en el botón volver al final de la pantalla (Fig. 43).

Para la creación de los puntos de inspección, debe realizar un procedimiento similar; haga click en el botón *Puntos de inspección* de Partes. Este cargará la pantalla principal (Fig. 47), que tiene el mismo funcionamiento de otras páginas del sistema de información.

Para ingresar un nuevo punto haga click en el link *Agregar punto de Inspección*. Este abrirá el formulario para la creación del punto (Fig. 48); digite el nombre que se muestra en la figura. Si desea digite una descripción del mismo. Haga click en el botón Guardar. El sistema volverá a la pantalla principal de Puntos de Inspección.

Figura 47. Pantalla principal Puntos de Inspección.



Si desea agregar más puntos de inspección a esa misma parte, realice el mismo procedimiento descrito anteriormente. Para volver a la pantalla de partes haga click en el link Parte en la esquina superior derecha de la pantalla o en el botón volver en la esquina inferior derecha (Fig. 47).

Figura 48. Formulario para el ingreso de puntos de inspección.



Para volver a la pantalla principal de la sección Equipo, desde cualquiera de los dos servicios de asignación de puntos, haga click en el link *Equipo* en la esquina superior izquierda de la pantalla como se muestra en la figura 43 y 47.

La sección Equipos, cuenta además con un botón para agregar una foto al equipo y una serie de buscadores para ubicar de manera más fácil alguna entrada en particular.

La otra sección de este módulo es Recursos. Haga click en el link para cargar la pantalla principal (Fig. 49). En ella podrá visualizar el código del recurso, así como el nombre y la cantidad en existencia. Para ingresar un nuevo recurso haga click en el link *Agregar recursos*, en la parte superior izquierda de la pantalla. Este cargará el formulario para ingresar el recurso (Fig. 50).

Figura 49. Pantalla Principal Recursos.

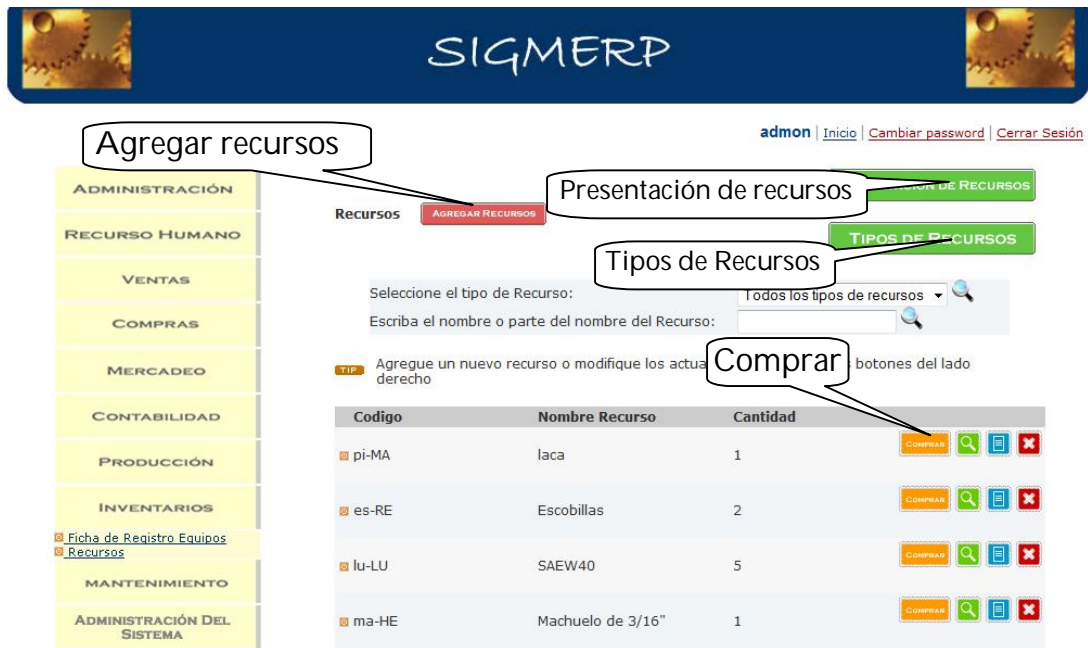


Figura 50. Formulario para ingreso de recursos.

Recursos

Usted está aquí: [Recursos](#) / Agregar Recurso

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el recurso no se creará correctamente.

*Codigo: CO PA - Papelería +

*Nombre: Cosedora

*Ubicación: Oficina

*Proveedor: LAMINAIRE S.A.

*Fabricante: LAMINAIRE S.A.

*Fecha Compra: 2009-09-16

*Costo Unidad: 2500

*Cantidad: 5 *Presentación: unidad +

*Stock Maximo: 6 *Stock Minimo: 3

Características:

Observaciones:


Agregar Fácil

Guardar Volver

Digite los campos con la información mostrada en la figura 50. El código del repuesto es una formación alfa-numérica similar al código del equipo. Está compuesto por dos siglas, la primera definida por el usuario y que se digita en el campo código. La otra depende del tipo de recurso que seleccione del combo-box.

Para seleccionar el Proveedor y el Fabricante del recurso, escoja del combo-box la opción que necesite. Si no está registrada la información que necesita deberá salir del formulario y crearla. Para ello haga click en el botón volver o en el link Recursos en la parte superior izquierda, para volver a la pantalla principal. Una vez ahí, vaya a la barra módulos e ingrese a Fabricantes o Proveedores en el módulo Compras. Siga el proceso descrito anteriormente para ingresar la información en estas secciones.

Seleccione la presentación del recurso del combo-box. Si la presentación que necesita no se encuentra en el sistema, puede crearla mediante el botón agregar fácil (Fig. 50). Una vez digitados todos los campos obligatorios, haga click en guardar. El sistema almacenará la información en la base de datos y volverá a la pantalla principal de Recursos.

En la parte superior derecha de la pantalla principal de Recursos, encontrará el botón , desde allí puede crear este dato antes de entrar al formulario para ingresar Recursos. Haga click en el botón, el sistema cargará la pantalla principal donde podrá visualizar las presentaciones de recursos creadas, modificar o eliminar alguna presentación (Fig. 51).

Haga click en el link *Agregar presentaciones de recurso*. El sistema cargará el formulario para ingresar una nueva presentación (Fig. 52). Una vez digitado el nombre, haga click en guardar u oprima la tecla enter. El sistema volverá a la pantalla principal de presentación de recursos. Haga click en el botón volver o en el link Recursos en la parte superior izquierda de la pantalla (Fig. 51), para ir a la pantalla principal de Recursos.


Bajo el botón Presentación de Recursos, encontrará el botón Tipos de Recursos, haga click en él para ingresar al índice de los tipos de recursos que maneja en la empresa (Fig. 53). Encontrará una lista con el código y el nombre del recurso. Si es la primera vez que se agrega esta información al sistema, encontrara la lista vacía. Para agregar un nuevo tipo de recurso, haga click en el botón , en la esquina superior derecha de la pantalla principal (Fig. 53).

Figura 51. Pantalla principal Presentación de Recursos.



Figura 52. Formulario para ingreso de presentación de recursos.



Figura 52. Pantalla principal Tipos de Recursos.

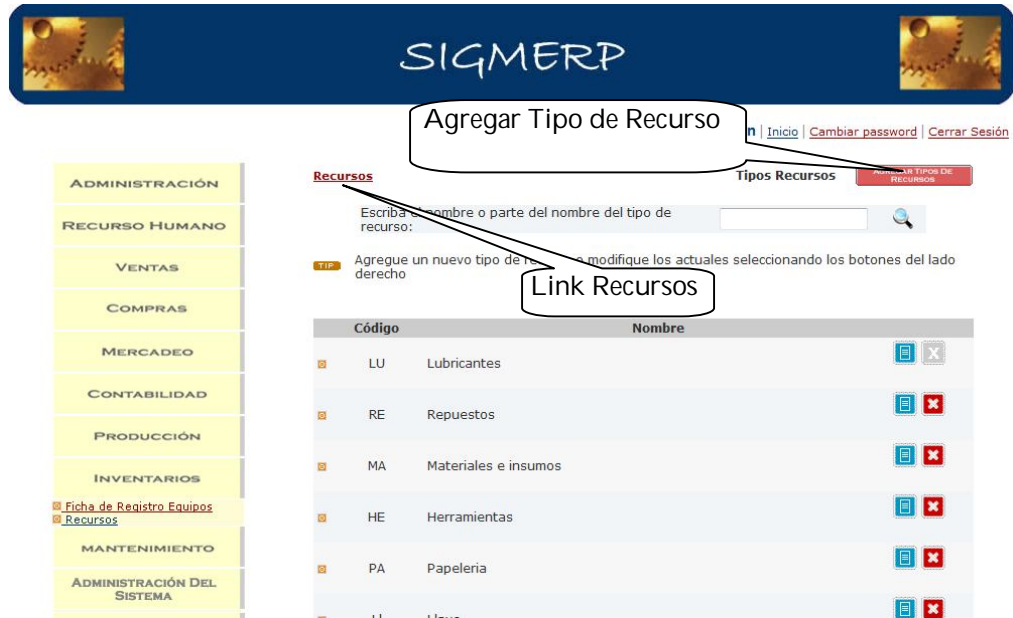


Figura 53. Formulario para ingreso de Tipos de recursos.



El sistema cargará el formulario para ingresar el tipo de recurso. Ingrese el código que desea asignar al recurso y el nombre: como ejemplo digite la información que se presenta en la figura 53. Una vez introducida la información haga click en el botón guardar. El sistema retornará a la pantalla principal y podrá visualizar la información guardada. Al lado derecho de

cada tipo de recurso encontrará los botones modificar y eliminar, en caso de que desee cambiar o borrar alguna entrada en particular.

Recuerde que los tipos de recursos van ligados a un recurso, y éstos a su vez a una orden de trabajo de un equipo, por lo que si elimina una entrada, podrá perder la información que esté ligada a la misma. Para evitar que esto suceda, el sistema le pedirá confirmar esta acción, con un mensaje de alerta, como se analizó para el módulo Recurso Humano. Haga click en el botón volver o en el link Recursos en la parte superior izquierda de la pantalla (Fig. 52), para ir a la pantalla principal de Recursos.


Cuando necesite reaprovisionar recursos, el sistema cuenta con una alarma al inicio que le advertirá el momento de comprar (Fig. 54), haga click en el botón  en la pantalla principal de recursos (Fig. 49). Este cargará el formulario (Fig. 55) donde podrá introducir las cantidades compradas y la fecha de compra. Una vez llenado los campos, haga click en guardar.

Figura 54. Alarma de recurso Agotado.



Figura 55. Formulario para reaprovisionamiento de recursos.

The screenshot shows the SIGMERP interface for resource replenishment. At the top, there is a dark blue header with the text "SIGMERP" in white, flanked by two gear icons. Below the header, the page title is "Recursos". A breadcrumb trail indicates the current location: "Usted está aquí: Recursos / Comprar 'SAEW40'". A red instruction box states: "Agregue la fecha y la cantidad comprada y luego haga clic en el botón GUARDAR." The main form area contains the following fields and information:

Código:	lu-LU	Cantidad Actual:	5
Stock Máximo:	12	Stock Mínimo:	1


Below the table, there is a dropdown menu with a small icon. Further down, there are two input fields: "*Fecha Compra:" with the value "2009-09-16" and "*Cantidad comprada:" with the value "200". At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Volver". The footer of the page is a dark blue bar with the text "SIGMERP" in white.

MÓDULO MANTENIMIENTO.

Ahora se centrará la atención en el módulo Mantenimiento. Este módulo está compuesto de seis (6) secciones, que brindan las herramientas necesarias para ejecutar las labores de mantenimiento. En primer lugar se encuentra la sección *Hoja de vida Equipos*. En ésta se pueden visualizar todas las intervenciones o reparaciones hechas a una máquina en particular. Para acceder a ella haga click en el link Hoja de Vida Equipos del módulo Mantenimiento. El sistema cargará la pantalla principal (Fig. 56) donde podrá visualizar las maquinas que se encuentran registradas en el sistema. Si es la primera vez que se ingresa al sistema la pantalla se vera vacía. Una vez ingresado un equipo al sistema, éste se podrá visualizar en esta sección.

Figura 56. Pantalla principal Hoja de vida Equipos.

Código	Nombre Equipo	Marca	VER HOJA DE VIDA
FR-1-1	Fresadora	WMW hecker	VER HOJA DE VIDA
SG-3-1	SEGUETA MECANICA	WMW hecker	VER HOJA DE VIDA
TAL-1-1	TALADRO VERTICAL	WMW hecker	VER HOJA DE VIDA

En el lado derecho de cada equipo encontrará el botón, . Haga click en él para cargar la aplicación del equipo al cual está relacionado. El sistema le mostrará una pantalla donde podrá visualizar los datos básicos del equipo, y le listará las órdenes de trabajo que se le han realizado, mostrándole el número de la orden, fecha, la actividad que se le realizó y la persona responsable de ejecutar dicha actividad, como se observa en la figura 57. Si desea una descripción más detallada de los procedimientos realizados puede hacer click en el botón visualizar.

Para volver a la pantalla principal de la sección, haga click en el link equipo en la esquina superior de la pantalla o en el botón volver en al parte inferior derecha.

Figura 57. Hoja de vida equipo Fresadora.

Equipos

Usted está aquí: [Equipos](#) / [Hoja de vida "FR-1-1"](#) **Link Equipo.**

Código:	FR-1-1	Nombre:	Fresadora
Número de Inventario:	37863849	Marca:	WMW hecker
Número de Serie:	27627	Modelo:	FA5BU

No. O.T.	Fecha	Descripción Actividad	Técnico
2	2009-08-20 13:30:57	Cambio filtro refrigerabte	Roman Hernandez Marquez

[VOLVER](#)

SIGMERP

La siguiente sección es, *Ordenes de Trabajo*. Para activarlo, haga click en el link en la barra módulos a la izquierda de la pantalla. El sistema activará la pantalla principal de esta sección donde podrá visualizar, los equipos registrados en el sistema y las órdenes de trabajo, relacionadas a cada uno (Fig. 58).

Figura 58. Pantalla principal Órdenes de Trabajo.

admon | [Inicio](#) | [Cambiar password](#) | [Cerrar Sesión](#)

Orden de Trabajo: [Buscar Equipo](#)

Seleccione el equipo: [🔍](#)

Código	Nombre	Ordenes de trabajo
FR-1-1	Fresadora	Cambio correa distribucion Ordenes de Trabajo
SG-3-1	SEGUETA MECANICA	Ajuste Cilindro Amortiguador Ordenes de Trabajo
TAL-1-1	TALADRO VERTICAL	Cambio Motor Electrico Ordenes de Trabajo

ADMINISTRACIÓN

RECURSO HUMANO

VENTAS

COMPRAS

MERCADEO

CONTABILIDAD

PRODUCCIÓN

INVENTARIOS

MANTENIMIENTO

- Hoja de vida Equipos
- Ordenes de Trabajo
- Ficha de Inspección
- Ficha de Lubricación
- Solicitudes de Servicio
- Reportes

Para crear una orden de trabajo, haga click en el botón órdenes de trabajo, ubicado a la derecha de la pantalla. Este cargará el formulario para ingresar una nueva orden (Fig. 59)

Figura 59. Formulario para ingresar Órdenes de Trabajo.



Orden de Trabajo

Usted está aquí: [Orden de Trabajo](#) / Editando "Fresadora"

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la orden de trabajo no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Procedimiento:
*Nombre: Cambio filtro de aceite
*Estado: Pendiente *Prioridad: Normal
*Tipo de mantenimiento: Programado *Tipo de actividad: Intervención
*Condiciones de operación: Parada total equipo *Tipo de Trabajo: Mecánico
*Fecha requerida: 2009-08-11 *Tiempo estimado: 10

Confirmación:
*Aprobado por: 915679653 - Oscar Andres *Responsable: 13871682 - Roman
*Tipo de Falla: Mecanica

Descripción:
Reemplase el filtro por uno nuevo.

Procedimiento de Montaje y Desmontaje:
Suelte el filtro con una llave 3/8
Retire el filtro viejo y coloque el filtro nuevo
Aplique silicona sobre el filtro nuevo antes de instalarlo.

Recomendaciones:
Utilize guantes
Espere que la maquina este apagada

Allí podrá ingresar el nombre del trabajo a realizar, seleccionar el estado y la prioridad de la orden, el tipo de mantenimiento y el tipo de actividad, al igual que el tipo de trabajo y las condiciones de operación. Deberá seleccionar de igual forma, la persona que aprueba la orden y el encargado de ejecutarla y también podrá hacer una breve descripción del trabajo a realizar, así como el procedimiento y las recomendaciones.

Complete el formulario con la información que se muestra en la figura 59. Una vez llenados los campos obligatorios, haga click en el botón guardar. El sistema cargará ahora una pantalla para que seleccione los recursos a emplear en la orden de trabajo (Fig. 60). Cuando haya seleccionado los recursos haga click en guardar nuevamente. El sistema cargará los recursos seleccionado, y

podrá introducir la cantidad a emplear de éstos (Fig. 61). Haga nuevamente click en guardar para almacenar los datos ingresados.

Figura 60. Listado de recursos.

admon | Inicio | Cambiar password | Cerrar Sesión

Orden de Trabajo: Lista de Recursos

laca
 Escobillas
 SAEW40
 Machuelo de 3/16"

Guardar

SIGMERP

Figura 61. Formulario para digitar la cantidad estimada del recurso a emplear.

admon | Inicio | Cambiar password | Cerrar Sesión

Orden de Trabajo: Información de Recursos

Recurso	Cantidad Estimada	Cantidad Empleada
laca - pi-MA - Materiales e insumos	2	
SAEW40 - IU-LU - Lubricantes	1	

Guardar

SIGMERP

El sistema volverá a la pantalla principal. Para visualizar un orden haga click sobre el nombre de la orden en el listado al frente de cada maquina (Fig. 58), el sistema cargará la información de la orden como se observa en la figura 62.

Figura 62. Visualización de la orden de trabajo creada.

Orden de Trabajo

Usted está aquí: [Orden de Trabajo](#) / Orden No. "Cambio filtro refrigerante"

Orden de Trabajo			
Equipo:			
Código: FR-1-1	Nombre: Fresadora	Sección: Mecanizado	
Procedimiento:			
Nombre:	Cambio filtro refrigerante	Prioridad:	Normal
Estado:	Pendiente	Tipo de actividad:	intervencion
Tipo de mantenimiento:	correctivo	Tipo de Trabajo:	mechanico
Condiciones de operación:	paradaTotal	Tiempo Estimado:	2 minutos
Fecha Requerida :	2009-08-21		
Confirmación:			
Aprobado por:	Oscar Andres Higuera Ramirez	Responsable:	Roman Hernandez Marquez
Tipo de Falla :	Mecanica		
Observaciones:			
Procedimiento de Montaje y Desmontaje :			
Recomendaciones:			
Datos:			
Descripción del problema:			
Causa Real :			
Solución:			

Recurso	Cantidad Estimada	Cantidad Empleada
laca - pi-MA - Materiales e insumos	0	3
Escobillas - es-RE - Repuestos	100	50
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	100	150
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	0	0
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	0	0
Machuelo de 3/16" - ma-HE - Herramientas	0	0

Tiempos	Horas Maquina		Horas Hombre	
	Min.		Min.	
Personal no disponible	0		0	
Laborando normalmente	0		0	
Espera repuesto	0		0	
Espera fabricación repuesto	0		0	
Recurso Externo	0		0	
Otros	0		0	
Total Horas	0		0	

MODIFICAR RECURSOS
IMPRIMIR ORDEN
MODIFICAR ORDEN

En la parte inferior de la pantalla, encontrará los botones MODIFICAR RECURSOS , IMPRIMIR ORDEN y MODIFICAR ORDEN . Con el primero, podrá cambiar la cantidad de recursos


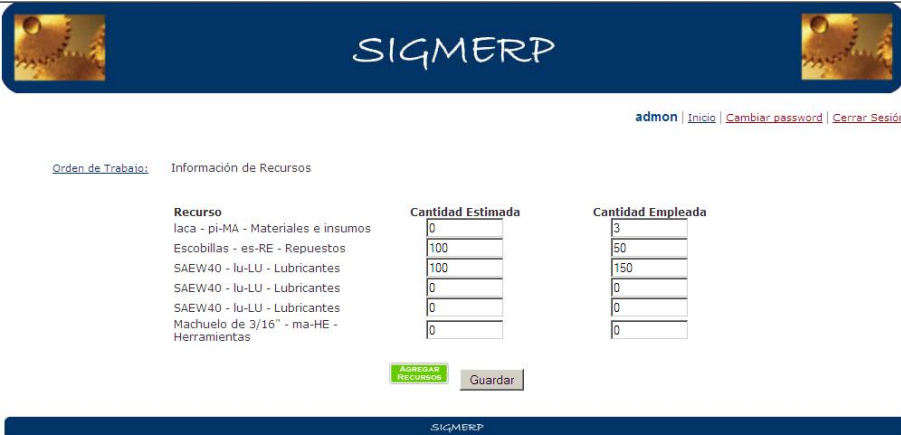
empleados en la orden. Haga click en él. Aparecerá la pantalla de la figura 63, en la segunda columna puede digitar la cantidad final del material empleado. Si durante el proceso fue necesario utilizar algún otro recurso, en la parte inferior de la pantalla encontrará el botón . Haga click en él para cargar el formulario, para ingresar un nuevo recurso a la lista.

Figura 63. Formulario para el ingreso de cantidad de recurso empleado

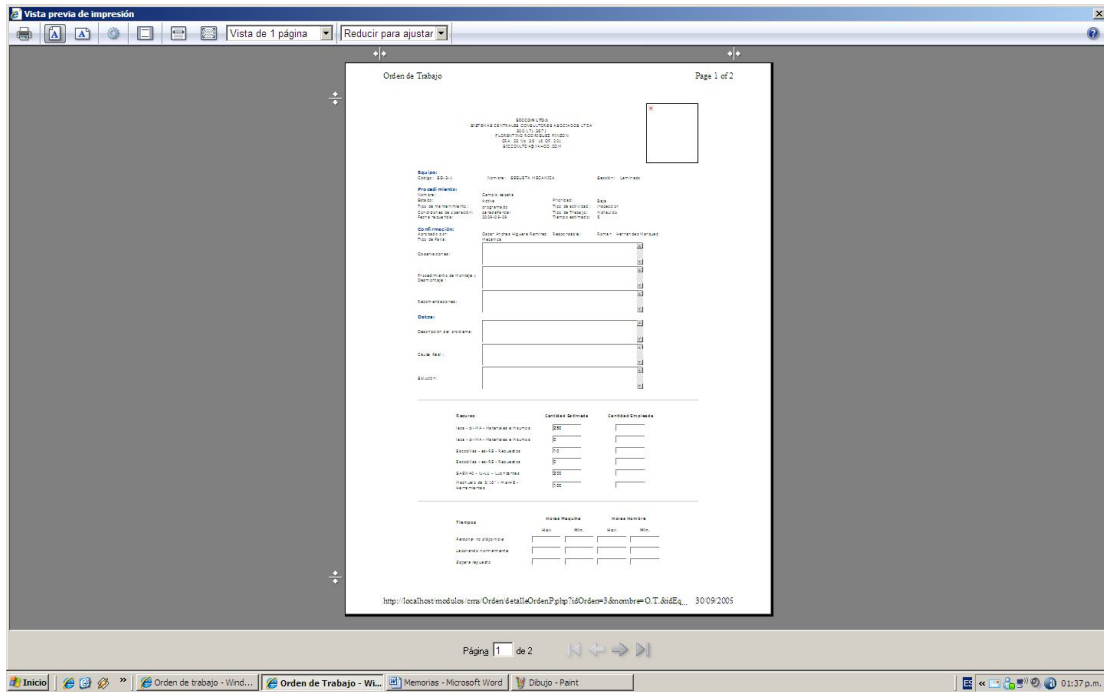


The screenshot shows the SIGMERP web application interface. At the top, there is a dark blue header with the text "SIGMERP" in white. Below the header, there are navigation links: "admon | Inicio | Cambiar password | Cerrar Sesión". The main content area is titled "Orden de Trabajo: Información de Recursos". It contains a table with three columns: "Recurso", "Cantidad Estimada", and "Cantidad Empleado". The table lists several resources with their respective estimated and employed quantities. Below the table, there are two buttons: "AGREGAR RECURSOS" (highlighted in green) and "Guardar". At the bottom of the page, there is a dark blue footer with the text "SIGMERP".

Recurso	Cantidad Estimada	Cantidad Empleado
Iaca - pi-MA - Materiales e insumos	0	3
Escobillas - es-RE - Repuestos	100	50
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	100	150
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	0	0
SAEW40 - lu-LU - Lubricantes	0	0
Machuelo de 3/16" - ma-HE - Herramientas	0	0

Con el botón imprimir orden, cargará el formato de órdenes de trabajo, para poder imprimirlo, de manera que pueda guardar una copia física de la orden de trabajo que se está ejecutando. La figura 64 ilustra el formato de impresión para la Orden de Trabajo.



Figura 64. Visualización formato de impresión de Orden de Trabajo.



Con el botón modificar orden, podrá ingresar al formulario de edición, y cambiar algún dato que se haya ingresado de manera errónea, modificar el estado de la orden de trabajo, o ingresar los tiempos de trabajo.

Una vez la orden se haya cerrado, es decir, su estado haya cambiado a realizada o cancelada, la orden se desactivará del servicio Ordenes de trabajo, y pasará a ser listada en la Hoja de vida del Equipo.

El siguiente servicio es *Ficha de Inspección*. Haga click en el link en la barra módulos a la izquierda de la pantalla. El sistema cargará la pantalla principal (Fig.65), en la cual le mostrará los equipos del sistema.

A la derecha de cada equipo encontrará los botones, , el cual sirve para programar las inspecciones al equipo y el botón , el cual le lista todas las inspecciones que se le han programado al sistema.

Para programar inspecciones en el sistema, haga click en el botón Ficha de inspección. El sistema cargará el formulario donde podrá escoger, la frecuencia con la que se hará dicha inspección, el mecanismo o parte al cual se le realizará y la actividad a realizar. Seleccione las opciones mostradas en la figura 66.

Si la actividad que desea escoger no se encuentra en las opciones del combobox, hay dos formas de crearla: la primera es desde el botón agregar fácil, del formulario programar actividades de inspección; éste funciona de la misma manera que los botones agregar fácil descritos en este manual en servicios anteriores. La segunda forma es mediante el botón actividades de inspección, en la pantalla principal de *Ficha de Inspección* (Fig. 65).

Haga click en el botón *Actividades de Inspección* en la pantalla principal de *Ficha de Inspección*. El sistema cargará la pantalla de *actividades de inspección*, el cual mostrará todas las actividades de inspección registradas en el sistema (Fig. 67). Para crear una nueva actividad haga click en el botón *Agregar Actividades*, véase la figura 67, el cual cargará el formulario para digitar la actividad como se observa en la figura 68.

Figura 65. Pantalla principal Ficha de Inspección.



Figura 66. Formulario para programar actividades de inspección.



Digite la información mostrada en la figura 68. Después haga click en el botón guardar. El sistema volverá a actividades de inspección, donde podrá visualizar la nueva entrada creada. A la derecha de cada actividad aparecen

los botones modificar y eliminar, con los cuales podrá editar el nombre o la descripción de la actividad o borrar una actividad si lo considera necesario. Haga click en el botón volver para regresar a Ficha de Inspección.

Figura 67. Pantalla principal Actividades de Inspección



Figura 68. Formulario para ingreso de actividades nuevas.



Haga click en el botón Ver ficha de inspección, el sistema le mostrara un pantalla donde le lista todas las actividades de inspección que se han programado para esa maquina (Fig. 69). A la derecha de actividad programada, aparece el link modificar, con el cual podrá editar, cualquiera de las variables de la actividad seleccionada (Fig. 70).

Figura 69. Listado de actividades de inspección programadas.

Ficha de Inspección

Usted está aquí: [Fichas de Inspección](#) / Equipo "Fresadora"

Ficha de Inspecciones

Equipo: Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Frecuencia	Mecanismo / Parte	Actividad	
Diario	Mesa longitudinal	Posicion y fijacion de topes	Modificar
Trimestral	Husillo	verificacion del estado del usillo	Modificar
Anual	Husillo	Verificar engranajes cabezal husillo	Modificar
Semestral	Husillo	Verificar estado de chavetas, cuneros y bujes	Modificar
Bimensual	Bomba de Lubricacion	Verificar estado de la bomba	Modificar

[Terminar](#)

Figura 70. Formulario de edición de programación de actividades.

Ficha de Inspección

Usted está aquí: [Ficha de Inspección](#) / Editando "Husillo"

TIP: Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Inspección no se creará correctamente.

Equipo: Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Procedimiento:

*Frecuencia: Anual

*Mecanismo / Parte: Husillo

*Actividad: inspeccion del eje guia

- verificacion del estado del usillo
- inspeccion de rodamientos axiales
- inspeccion de juntas soldadas
- revision de escovillas
- inspeccion del eje guia
- Posicion y fijacion de topes
- Verificar engranajes cabezal husillo
- Verificar estado de chavetas, cuneros y bujes
- Verificar estado de la bomba

[Volver](#)

Para salir del listado de las actividades de inspección, puede hacer click en el link terminar en la parte inferior del listado o click en el link ficha de inspección en la parte superior izquierda del listado como se muestra en la figura 69.

La siguiente sección de este módulo es Ficha de Lubricación. Para acceder haga click en el link Ficha de Lubricación en la barra módulos a la izquierda de la pantalla. Esta sección tiene un funcionamiento similar a su homologado *Ficha de Inspección*. Una vez haga click el sistema cargará la pantalla principal de la sección, donde podrá visualizar los equipos del sistema, los botones Ficha de Lubricación, y ver ficha de lubricación como se observa en la figura 71.

Figura 71. Pantalla principal Ficha de Lubricación.

The screenshot shows the main interface of the SIGMERP system for the Lubrication Module. At the top, there is a dark blue header with the SIGMERP logo and navigation links: [admon](#), [Inicio](#), [Cambiar password](#), and [Cerrar Sesión](#). Below the header, a callout box labeled "Tipos de Lubricación" points to a green button labeled "TIPOS DE LUBRICACIÓN".

On the left side, there is a vertical sidebar menu with the following categories: ADMINISTRACIÓN, RECURSO HUMANO, VENTAS, COMPRAS, MERCADEO, CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN, INVENTARIOS, and MANTENIMIENTO. Under MANTENIMIENTO, there are sub-links: Hoja de vida Equipos, Ordenes de Trabajo, Ficha de Inspección, **Ficha de Lubricación**, Solicitudes de Servicio, and Reportes.

The main content area is titled "Ficha de Lubricación" and includes a search bar labeled "Buscar Equipo" with a dropdown menu set to "Todos los equipos". Below the search bar is a table with the following data:

Código	Nombre
FR-1-1	Fresadora
SG-3-1	SEGUETA MECANICA
TAL-1-1	TALADRO VERTICAL

For each row in the table, there are two buttons: a green button labeled "Ficha de Lubricación" and a blue button labeled "Ver Fichas de Lubricación". Callout boxes labeled "Ficha de Lubricación" and "Ver Ficha de Lubricación" point to these buttons respectively.

En la parte superior derecha encontrará el botón

TIPOS DE LUBRICACIÓN

mediante el cual podrá crear las formas en que se debe realizar la lubricación. Haga click en el botón. El sistema cargará la pantalla principal, en la que podrá visualizar, todos los tipos de lubricación que se pueden emplear. Para

crear un nuevo tipo de lubricación haga click en el botón

AGREGAR TIPO DE LUBRICACIÓN

(Fig. 72), el sistema cargará el formulario para ingresar el nuevo tipo de lubricación (Fig. 73).

Digite la información de la figura 73, después haga click en guardar u oprima la tecla enter. El sistema volverá a la pantalla de tipos de lubricación y podrá visualizar la entrada creada. Con los botones ubicados a la derecha de cada tipo de lubricación, tendrá la opción de modificar un tipo de lubricación o eliminarlo.

Figura 72. Pantalla Tipos de Lubricación.

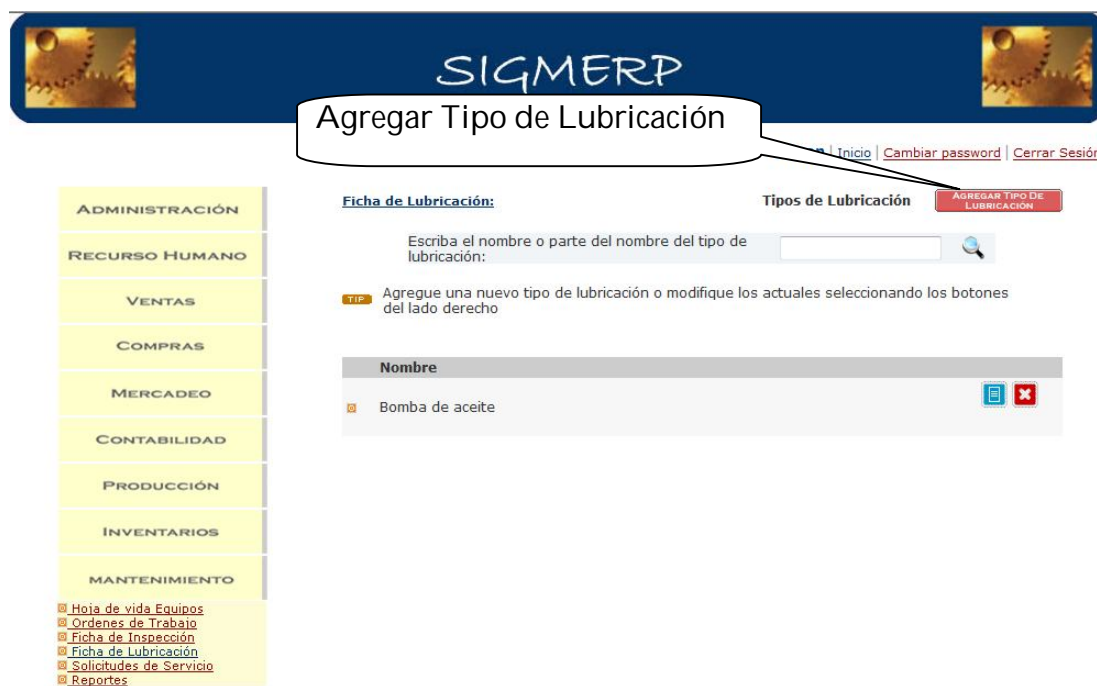


Figura 73. Formulario para ingreso de tipos de lubricación

Tipos de Lubricación

Usted está aquí: [Tipos de Lubricación](#) / Agregar Tipo de Lubricación

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el tipo de lubricación no se creará correctamente.

*Nombre:


Haga click en el botón  en la pantalla Ficha de Lubricación, el sistema cargará el formulario para ingresar una nueva lubricación, que se observa en la figura 74.

Figura 74. Formulario para ingreso de rutinas de lubricación.

Ficha de Lubricación

Usted está aquí: [Ficha de Lubricación](#) / Editando "Fresadora"

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Lubricación no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Procedimiento:

*Actividad de Lubricación:

*Frecuencia:

*Puntos de Lubricación:

*Tipo de Lubricación: 

*Tiempo:

*Lubricante:

*Cantidad:

En el podrá seleccionar la actividad de lubricación que va a realizar, la frecuencia con que se debe realizar dicha actividad, el punto donde se debe realizar, el tipo de lubricación con que se debe hacer, el tiempo que toma realizar esta actividad, el lubricante a emplear y la cantidad a emplear.

El formulario cuenta también con un botón agregar fácil en el campo tipo de Lubricación para los casos en que no se encuentre en la base de datos el tipo de lubricación que necesita emplear; este botón funciona de la misma manera que los anteriormente descritos en este manual.

Digite la información que aparece en la figura 74. Cuando haya completado el formulario, haga click en guardar. El sistema volverá a la pantalla principal de la sección. Para visualizar las rutinas de lubricación creadas, haga click en


el botón  , el sistema cargará el listado de las rutinas de lubricación programadas como se observa en la figura 75.

Figura 75. Visualización de la ficha de Lubricación.



Ficha de Lubricación

Usted está aquí: [Fichas de Lubricación](#) / Equipo " Fresadora "

Ficha de Lubricación
 Equipo: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Frecuencia	Parte a Lubricar	Tipo de Lubricación	Actividad	Tiempo	Lubricante		Modificar
					Tipo	Cantidad	
Diario	Bomba de Lubricacion	Bomba de Aceite	RN	10 minutos	SAEW40	Necesaria	Modificar
Diario	Mesa longitudinal	Bomba accionada mecanicamente	RN	1 minutos	SAEW40	Nivel medio del indicador de aceite	Modificar
Diario	Husillo	Bomba accionada mecanicamente	AA	1 minutos	SAEW40	Al comenzar el trabajo y durante su transcurso	Modificar
Diario	Husillo	Bomba de Aceite	RF	5 minutos	SAEW40	Flujo Pulsante	Modificar

[Terminar](#)

En la parte derecha de cada rutina encontrara un link para modificar la rutina creada. Al hacer click en él, el sistema cargará el formulario de edición (Fig. 76). Allí podrá modificar cualquier parámetro que desee cambiar. A manera de ejemplo modifique la frecuencia.

Figura 76. Formulario modificar rutina lubricación.

Ficha de Lubricación

Usted está aquí: [Ficha de Lubricación](#) / Editando "Husillo"

Tip Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Lubricación no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Procedimiento:
[Volver](#)

*Clase de Actividad: AA: aplicar aceite

*Frecuencia: Semanal

*Puntos de Lubricación: Diario al del husillo

*Tipo de Lubricación: Semanal

*Tiempo: Quincenal cada mecánicamente

*Lubricante: Mensual minutos

*Cantidad: Bimensual trabajo y durante su transcurso

Trimestral

Anual

[Guardar](#)

SIGMERP

Para salir de la pantalla ver ficha de lubricación, haga click en el link terminar ubicado en la parte inferior de la pantalla o en el link fichas de lubricación ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla, como se observa en la figura 67.

Ahora se analizará la sección *Solicitudes de Servicios*. Esta sección permite la creación de solicitudes de mantenimiento que no hacen parte de las rutinas programadas. Para activar este servicio, haga click en el link *solicitudes de servicios*, ubicado en el módulo Mantenimiento, en la barra módulos.

El sistema cargará la pantalla principal de la sección. Allí visualizará, al igual que en todos los servicios de este módulo, los equipos registrados en el

sistema, para poder seleccionar el equipo que necesite. La figura 77 ilustra la pantalla principal de Solicitud de Servicios.

Figura 77. Pantalla principal Solicitudes de Servicio.



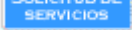
Para agregar una solicitud de servicio, haga click en el botón  ubicado al lado derecho de la pantalla, al frente de cada equipo. El sistema cargará el formulario para registrar la solicitud (Fig. 78).

Figura 78. Formulario ingreso solicitud de Servicio.

Solicitud de Servicio

Usted está aquí: [Solicitud de Servicio](#) / Editando "Fresadora"

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la solicitud del servicio no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Solicitud:
*Solicitante: 1102714610 - ADRIANA LUCIA *Fecha: 2009-09-30
*Estado Solicitud: Abierta *Prioridad: Normal

Confirmación:
*Confirmó: 91508692 - OSCAR ANDRES *Fecha de confirmación: 2009-10-02

*Daño: Fuga de Lubricante
Hay un goteo bajo el tanque

*Descripción del daño:
La maquina se apaga debido a la falta de lubricante

*Observaciones:

En este formulario podrá seleccionar, el nombre del solicitante, que puede ser cualquier persona que trabaje en la empresa. La fecha de la solicitud, el estado y la prioridad de la misma. De igual manera podrá seleccionar, el nombre de la persona que aprobó y la fecha de aprobación de la solicitud. Deberá digitar el nombre del daño, una descripción del mismo y anexar algunas observaciones.

Cuando haya llenado el formulario, con la información de la figura 70 si desea, haga click en el botón guardar, el sistema volverá a la pantalla principal del servicio y se visualizará la solicitud creada, en el campo Solicitudes de Servicio, al frente del equipo correspondiente, como se muestra en la figura 79.

Figura 79. Solicitudes de Servicio programadas.

The screenshot shows the SIGMERP system interface. On the left is a vertical menu with categories: ADMINISTRACIÓN, RECURSO HUMANO, VENTAS, COMPRAS, MERCADEO, CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN, INVENTARIOS, and MANTENIMIENTO. Under MANTENIMIENTO, there are sub-links: Hoja de vida Equipos, Ordenes de Trabajo, Ficha de Inspección, Ficha de Lubricación, Solicitudes de Servicio, and Reportes. The main content area is titled 'Solicitud de Servicio: Buscar Equipo'. It features a dropdown menu 'Seleccione el equipo:' set to 'Todos los equipos'. Below this is a table with columns 'Código', 'Nombre', and 'Solicitudes de Servicios'. The table lists three items: FR-1-1 (Fresadora), SG-3-1 (SEGUETA MECANICA), and TAL-1-1 (TALADRO VERTICAL). Each item has a 'Solicitudes de Servicios' link and a 'SOLICITUD DE SERVICIO' button. A callout box labeled 'Solicitudes programadas' points to the 'Solicitudes de Servicios' link for the 'TALADRO VERTICAL' item.

Para visualizar una solicitud, haga click sobre el nombre. El sistema abrirá la pantalla visualizar solicitud y podrá mirar la información correspondiente

(Fig. 80). En la parte inferior de la pantalla encontrará dos botones,



y

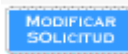


Figura 80. Visualización Solicitud de Servicio.

The screenshot shows the SIGMERP system interface displaying the details of a service request. The page title is 'Solicitud de Servicios'. Below it, the breadcrumb is 'Usted está aquí: Solicitud de Servicios / Solicitud No. "3"'. The main content area is titled 'Solicitud de Servicio' and contains the following information:

Equipo:	Solicitud de Servicio		
Código: FR-1-1	Nombre: Fresadora	Sección: Mecanizado	
Solicitud:	Solicitante: ADRIANA LUCIA TORRES RUEDA		
Estado solicitud:	Con O.T.	Fecha:	2009-08-05
Confirmación:	Prioridad: Normal		
Confirmó:	Oscar Andres Higuera Ramirez	Fecha de Confirmación : 2009-08-10	
Daño :	Cambio filtro bomba refrigeracion		
Descripción del daño :	EL filtro d ela bomba de refrigeracion se encuentr		
Observaciones:			

At the bottom of the page, there are two buttons: 'INICIAR ORDEN DE TRABAJO' (highlighted with a callout box 'Botón Iniciar OT') and 'MODIFICAR SOLICITUD' (highlighted with a callout box 'Botón Modificar Solicitud').

El botón modificar carga el formulario con la información de la solicitud guardada y permite editar los parámetros (Fig. 81). Una vez modificados los campos que desea cambiar, haga click en el botón guardar. El sistema volverá a la pantalla principal (Fig. 77).

Para crear una orden de trabajo haga click en el botón orden de trabajo de la pantalla visualización de solicitud de servicio. El sistema cargará el formulario Orden de Trabajo (Fig. 59). Siga los pasos señalados para crear órdenes de trabajo explicados anteriormente. Cuando haya creado la orden el sistema guardará y volverá a la pantalla principal de orden de trabajo.

Figura 81. Formulario modificar solicitud de servicio.

SIGMERP

Solicitud de Servicio

Usted está aquí: [Solicitud de Servicio](#) / Editando Solicitud No. "3"

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la solicitud del servicio no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Solicitud:
*Solicitante: 1102714610 - ADRIANA LUCIA *Fecha: 2009-08-05
*Estado Solicitud: 13871682 - Roman *Prioridad: Normal
13843214 - FLORENTINO
1102714610 - ADRIANA LUCIA
915679653 - Oscar Andres

Confirmación:
*Confirmó: 915679653 - Oscar Andres *Fecha de confirmación: 2009-08-10

*Daño: Cambio filtro bomba refrigeracion

*Descripción del daño: EL filtro de la bomba de refrigeracion se encuentra obstruido y la herramienta se esta calentando.

*Observaciones:

Guardar Volver

Si vuelve a abrir la solicitud de servicio en la que estaba trabajando, el sistema cargará la pantalla visualización pero, ahora en vez del botón Iniciar orden de trabajo, aparece un botón Ir a orden de trabajo, como se observa en la figura 82. Si hace click en él, el sistema lo ubicara en la pantalla de visualización de Orden de Trabajo. Véase Fig. 62.

Figura 82. Visualización solicitud de servicio.



Las Solicitudes de Servicio como las órdenes de Trabajo tienen una numeración automática consecutiva, para permitir llevar un control exacto de las labores en el área de mantenimiento.

Por último se analizará el módulo Administración del Sistema. Este módulo contendrá la información de diferentes combo box del sistema, de manera tal que el sistema de información se pueda adaptar a sus necesidades.

Para activarlo haga click en el módulo. El sistema desplegará el contenido del módulo. Como ejemplo tomemos el combo-box de tipos de falla, de la sección Órdenes de Trabajo del módulo Mantenimiento. Haga click en el link en la barra módulos, el sistema cargará la pantalla principal (Fig. 83).

El funcionamiento de esta sección, es muy similar a las secciones de respaldo como Cargos o Departamentos. Para crear un nuevo tipo de falla, haga click en el botón **AGREGAR TIPOS DE FALLAS**. Se cargará el formulario para ingresar el tipo de falla (Fig. 84).

Figura 83. Pantalla principal Tipos de Falla.



Figura 84. Formulario para agregar Tipos de Falla.



Digite el nombre, en el campo marcado para ello. Una vez digitado el nombre haga click en guardar u oprima la tecla enter. El sistema guardará la información y volverá a la pantalla principal de la sección.

Frente a cada entrada que cree, verá los botones Modificar y Eliminar. Con la ayuda de estos, podrá corregir la información guardada, o eliminar una entrada que crea que no es necesaria. Recuerde que las tipos de falla están enlazados a una orden de trabajo por lo que al eliminar una entrada, perderá la información con la que estaba relacionada esta.

ANEXO B

MANUAL DE PROGRAMADOR DEL SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO SIGMERP

El propósito de este manual de programador es dar a conocer al lector la forma cómo se implementó el sistema. Para ello se presentarán los diferentes métodos utilizados, así como una descripción del proceso realizado en la creación de los módulos.

El Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento, ha sido desarrollado en un ambiente Web, mediante el uso del lenguaje PHP. Es necesario, sino imprescindible, que el programador tenga conocimientos de HTML para que pueda comprender de una mejor manera este manual.

Para trabajar con PHP, es necesario contar con un servidor que tenga el paquete Apache + PHP + MySQL, un editor de texto, un sistema de gestión de base de datos y un navegador web.

Una forma de contar con un servidor, es tenerlo de manera local; de este modo se pueden realizar pruebas sin tener que subir el programa al servidor de trabajo. Para ello hay que configurar en el computador, Apache, PHP y MySQL. Cada uno de estos paquetes de software se puede instalar y configurar de manera individual o mediante un paquete preconfigurado como Appserver¹ o Wampserver², disponibles en Internet, que contienen los

¹ <http://www.appservnetwork.com/>

² <http://www.wampserver.com/en/index.php>

componentes mencionados, facilitando su instalación. Además de éstos, cuentan con phpMyAdmin y SQLiteManager como gestor para la base de datos.

Como editor de texto, se puede utilizar cualquier editor de código. Algunas opciones para Windows son: NotePad++, NVU, PHP Expert Editor o Dreamweaver.

Se recomienda el uso de Dreamweaver³, debido a que es un editor de HTML visual, que permite crear de manera fácil páginas dinámicas, con la técnica de "arrastrar y soltar", permitiendo crear entornos Web sofisticados sin tener que escribir una sola línea de código. Aunque siempre se puede usar el Notepad de Windows o sus similares en otros sistemas operativos.

El sistema gestor de base de datos, puede ser instalado de forma separada al igual que los software anteriores; pero si se utiliza una de las aplicaciones preconfiguradas anteriormente analizadas, éste se instalará de forma automática, junto con ellos. Como navegador web, se puede usar Internet Explorer, Mozilla Firefox o sus similares en otros sistemas operativos.

PROCEDIMIENTO DE PROGRAMACIÓN.

Analizados los requerimientos y herramientas necesarias para poder programar el sistema, a continuación se analizará la forma de programación que se empleó.

³ <http://www.adobe.com/es/products/dreamweaver/>

Como se explicó anteriormente para poder contar con un servidor en el cual ejecutar la aplicación, instale en su computador, Appserver. Descargue Appserver del sitio de Internet de confianza o vaya a la sección download en <http://www.appservnetwork.com> y siga las indicaciones para descargar la aplicación.

Una vez descargada la aplicación, ejecútela y siga las instrucciones dadas por la ayuda de instalación. Escoja las ubicaciones por defecto, para evitar problemas de configuración. Ubique la carpeta de appserver que acaba de instalar; si escogió las ubicaciones por defecto, encontrará la carpeta en la siguiente dirección: C:\AppServ.

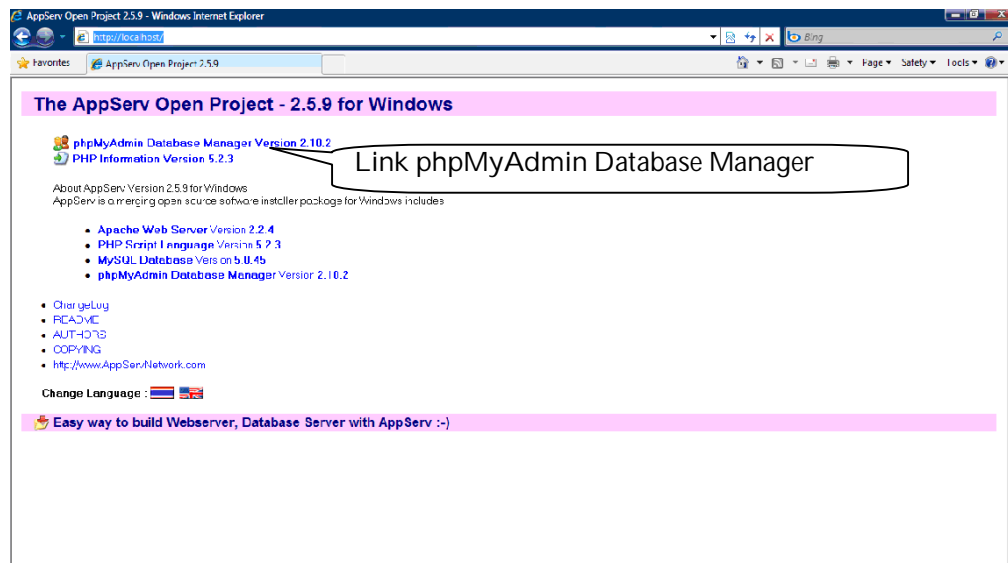
En ella encontrará cuatro carpetas útiles. El sistema se ubicará en dos de ellas: la base de datos se ubicará en la carpeta data, dentro de MySQL, así: C:\AppServ\MySQL\data. Las aplicaciones del sistema se ubicarán en la carpeta www, en la siguiente dirección; C: \AppServ\www, en ella cree una carpeta llamada módulos, que va a contener los servicios, las clases y los estilos que se usarán en el sistema. Para almacenar cada uno de ellos cree las carpetas, cms, flashservices y CSS, respectivamente. Dentro de la carpeta flashservices, cree la carpeta services y dentro de ella la carpeta módulos donde se ubicarán las clases.

A continuación proceda a instalar Dreamweaver en su computador, siguiendo las instrucciones de la ayuda de instalación. Teniendo estos sistemas instalados se procederá a diseñar el sistema.

La descripción del proceso de programación se explicará mediante el servicio Ficha de Inspección, del Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento.

El primer paso para programar es crear la base de datos. Abra el navegador web utilizado y digite la dirección del servidor donde instaló MySQL, si está trabajando de manera local, digite <http://localhost/>, aparecerá la página que se muestra en al figura 1:

Figura 1. Pantalla de ingreso a servidor



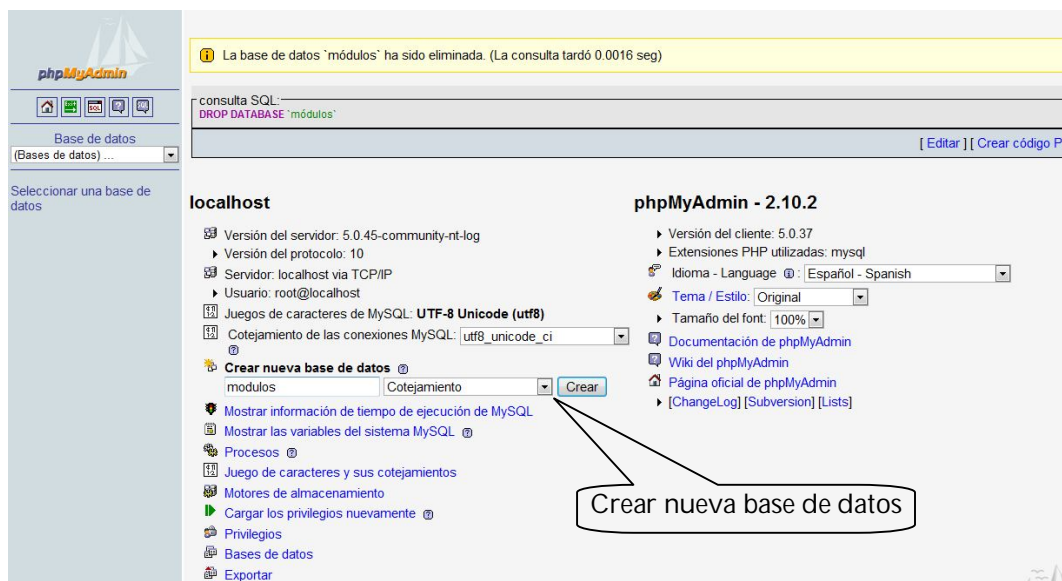
Haga click en el link phpMyAdmin Database Manager; el sistema le pedirá que suministre la clave de usuario y la contraseña (Fig. 2). El usuario por defecto es *root* al igual que la contraseña, en caso de que no haya digitado una diferente durante el proceso de instalación.

Figura 2. Solicitud de nombre de usuario y contraseña.



Se ubicará en la página de inicio de phpMyAdmin (Fig. 3). Para crear la base de datos, digite el nombre de la nueva base de datos, en el campo Crear nueva base de datos. Para el sistema digite *modulos* y haga click en crear.

Figura 3. Pantalla entra a phpMyAdmin.



Automáticamente en la carpeta data, se creará una carpeta con el nombre de la base de datos que acaba de crear. Cree ahora la tabla *fichainspecciones* como se muestra en la figura 4 a continuación:

Figura 4. Formulario para ingreso de tablas en la base de datos.



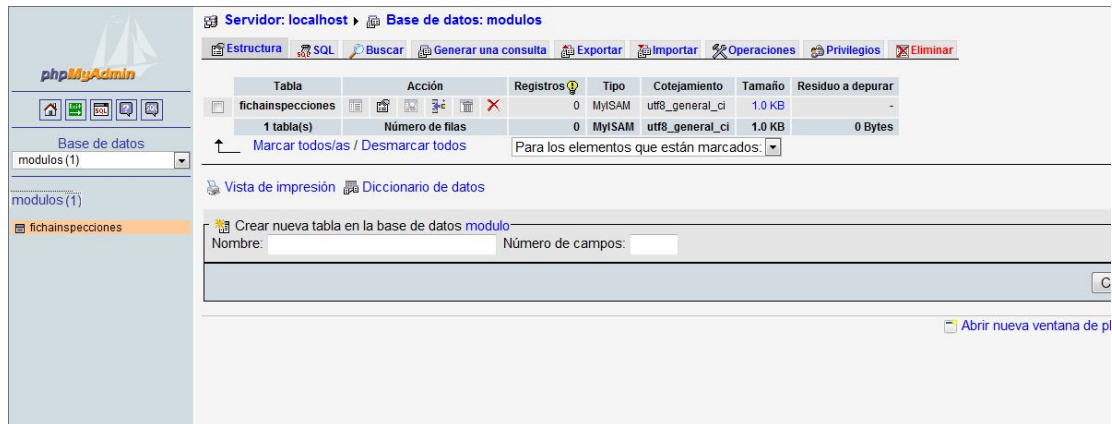
Cuando haya digitado los datos correspondientes haga click en continuar. Se cargará el formulario para introducir las variables de cada campo de la tabla (Fig. 5), digite en los campos la siguiente información: en el espacio campo digite; *idFichaInspeccion*, *idequipo*, *frecuenciainspeccion*, *idparte*, *idactividad*. Los demás datos complételos como se muestra en la imagen.

Figura 5. Formulario de definición de los campos de la tabla.



Completados los campos necesarios, haga click en Grabar. Ahora podrá observar la tabla creada en la columna de la izquierda y el campo central de la página de phpMyAdmin (Fig. 6)

Figura 6. Base de Datos con tabla creada.



El siguiente paso es crear la clase para este servicio. La clase es un script de php que contiene los métodos, los cuales realizan la conexión con la base de datos. Para crear la clase, abra el editor de texto que va a utilizar. Los ejemplos presentados se realizarán mediante la ayuda de Dreamweaver, pero pueden ser realizados con total éxito en cualquier otro editor.

Para empezar a programar las clases, cree un nuevo documento HTML en Dreamweaver, y guárdelo con el nombre *conexion.php*, en la carpeta que se encuentra en C:\AppServ\www\modulos\flashservices\services\modulos, con el código de la figura 7:

Figura 7. Código de la clase conexión.

```
<?php
    if (!$link = mysql_pconnect('localhost', 'root', 'root')) return mysql_error( );
    if (!mysql_select_db('modulos', $link)) return mysql_error( );
?>
```

Este documento se crea para reducir líneas de programación, el mismo será llamado a través de un include, en la primera línea de cada uno de los métodos.

Una vez creado documento conexión, cree un nuevo documento HTML, y guárdelo con el nombre *FichaInspecciones.php* en la carpeta en que guardó el archivo *conexion.php*. En esta misma carpeta, deberá guardar cada una de las clases creadas para el sistema las cuales tienen la misma forma que se presenta a continuación. Digite en el documento que acaba de crear el código de la figura 8:

Figura 8. Código de la clase FichasInspecciones.

```
<?php
class FichasInspecciones {
    function FichasInspecciones ( ) {
        |    }
    function getFichasInspecciones() {
        include("conexion.php");
        $query = "select * from fichasInspecciones";
        if (!($result = mysql_query($query, $link))) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
    function getFichasInspeccionesEquipo($id) {
        include("conexion.php");
        $query = "select *
                from fichasInspecciones a, partes b, actividades c
                where a.idEquipo=".$id."
                and a.idParte=b.idParte
                and a.idActividad =c.idActividad";
        if (!($result = mysql_query($query, $link))) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
    function getFichaInspeccion($id) {
        include("conexion.php");
        $query = "select * from fichasInspecciones
                where idFichaInspeccion = ".$id;
        if (!($result = mysql_query($query, $link))) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
}
```

```

function addFichaInspeccion($idEquipo,
                           $frecuenciaInspeccion,
                           $idParte,
                           $idActividad) {
    include("conexion.php");
    $query = "insert into fichaInspecciones set
              idEquipo = " . $idEquipo . ",
              frecuenciaInspeccion = " . $frecuenciaInspeccion . ",
              idParte = " . $idParte . ",
              idActividad = " . $idActividad ;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        $query = "select last_insert_id()";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) return (mysql_error($link));
        $id = mysql_result($result, 0);
        return ($id);
    }
}

function updFichaInspeccion($idFichaInspeccion,
                           $frecuenciaInspeccion,
                           $idParte,
                           $idActividad) {

    include("conexion.php");
    $query = "update fichaInspecciones set
              frecuenciaInspeccion = " . $frecuenciaInspeccion . ",
              idParte = " . $idParte . ",
              idActividad = " . $idActividad . "
              where idFichaInspeccion=".$idFichaInspeccion;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        return (0);
    }
}

function delFichaInspeccion($id) {
    include("conexion.php");
    $query = "delete from fichaInspecciones
              where idFichaInspeccion=".$id;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        return (0);
    }
}

function cerrar() {
    mysql_free_result($result);
}

}
?>

```

Podrá identificar seis bloques de programación: la primera línea corresponde al nombre del método. A continuación se explica cada método:

- Método *getFichasInspecciones()*, es el encargado de traer todos los registros de la ficha de inspección que se encuentran en la tabla, en la base de datos. Se utiliza para los índices del sistema.
- Método *getFichasInspeccionesEquipo(\$id)*, este método se utiliza para realizar el llamado al equipo al cual se quiere realizar la ficha de inspección. Este método no es común a todas las clases, pero sí estará presente en los métodos en los cuales se invoque algún equipo u otra variable de un servicio diferente.
- Método es *getFichaInspeccion(\$id)*, es el encargado de traer un registro de la tabla en la base de datos, dependiendo del *id* que se le pida buscar. Se utiliza para las funciones de búsqueda del sistema.
- Método *addFichaInspeccion(\$id)*, es el encargado de guardar en los campos de la tabla, cada uno de los datos de la ficha. Podrá notar que en los *id* entre paréntesis, está el llamado a cada uno de estos campos. Se utiliza para las funciones de agregar registros del sistema.
- Método *updFichaInspeccion(\$id)*, es el encargado de llamar de cada uno de los campos de la tabla la información registrada en ellos. Al igual que el método anterior, contiene los nombres de los campos. Se utiliza para las funciones de modificar del sistema.

- Método *delFichaInspeccion(\$id)*, este método es el encargado de eliminar un registro en la tabla de la base de datos. Se utiliza para las funciones eliminar del sistema.

La segunda línea es el `include` al documento *conexion.php* para vincularse con la base de datos. Después de esta se presenta la sentencia MySQL *\$query*, que es la que envía la instrucción al servidor para que procese la función que estamos requiriendo. Por último está la sentencia *\$result*, en la que se almacena el proceso que se solicitó a la base de datos y hace posible su visualización.

Creada la clase, se procede a programar el servicio, el cual contiene la interfaz del usuario y las funciones del sistema. Para esto se crea una carpeta en `C:\AppServ\www\modulos\cms`, con el nombre del servicio. Para el ejemplo que se está explicando será *fichaInspecciones*. Dentro de ella se crearan los cinco (5) archivos básicos de todos los servicios, *index*, *ver*, *agregar*, *detalle* y *actualizar*. A continuación se analizarán uno por uno.

El documento *index*, es el archivo que contiene la pantalla de bienvenida del servicio. Está predeterminado por el llamado al método *getfichaInspecciones*, razón por la cual por lo general en esta pantalla se muestran todos los registros del servicio que existen en la base de datos. En el caso de la ficha de inspecciones, el sistema llamará los equipos, debido a que las fichas de inspección se cargan por equipo.

Para crear el documento *index* abra un nuevo documento HTML en el editor de texto que esté utilizando. Guárdelo con el nombre *index.php* dentro de la carpeta *fichaInspecciones* que acabó de crear en

C:\AppServ\www\modulos\cms. Digite el siguiente código para definir los estilos del sistema (Fig. 9). Este código debe estar presente en todos los servicios

Figura 9. Código de estilos del sistema.

```
<? session_start(); ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<title>Ficha de Inspección</title>
<link href="../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<style type="text/css">
<!--
body {
    background-color: #FFFFFF;
}
.Estilo5 {font-size: 15px; text-transform: none; font-weight: bold; vertical-align: top; height: auto; width: auto;
order: medium none #00FFFF; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;}
.accordion_headings1 {color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}
.accordion_headings1 { color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}
.header_highlight1 {background-color: #FF6600;
}
.header_highlight1 { background-color: #FF6600;
}
-->
</style></head>

<style type="text/css">
#basic-accordion{
width:190px;
position:absolute;
z-index:2;
background:#FDFCD5;
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
}

.accordion_headings{
color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}

.accordion_headings:hover{
background:#00CCFF;
}

.accordion_child{
padding:15px;
background-image: url(http://caribdis.unab.edu.co/institutocaldas/imagenes/fondmenuizq.jpg);
background-repeat: repeat-y;
}

.header_highlight{
background-color: #FF6600;
}

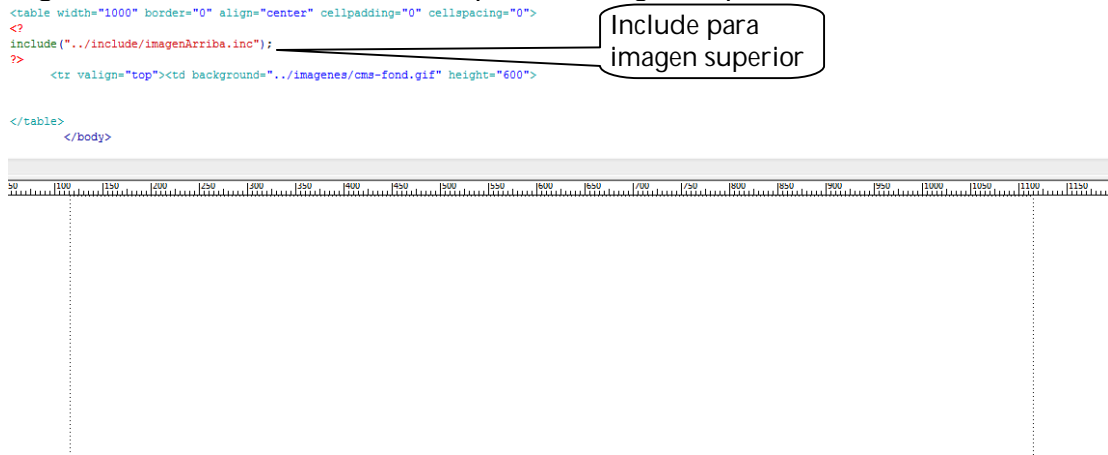
.subitemmmenuizq {
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 9pt;
color: #333333;
text-decoration:none;
}

```



```
include("../include/imagenArriba.inc");
?>
```

Figura 11. Ubicación del include para la imagen superior del sistema.



Posteriormente divida la tabla en dos columnas, una para la ubicación del menú y la otra para la ubicación de la información del servicio. Dentro de la columna izquierda realice un include al archivo que contiene la barra del menú, el cual se ha predefinido para minimizar el código de programación. En la columna de la derecha coloque la variable ruta para poder ubicar el lugar en que se encuentran las clases como se muestra en la figura 12.

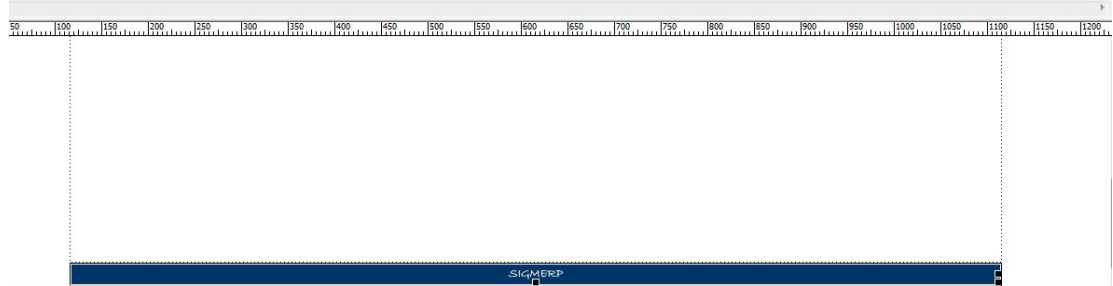
Proceda a dividir la columna derecha en cuatro filas. La primera fila contiene el código de la ruta como se mostró en la figura anterior, la segunda fila contiene la barra de información del servicio (Fig. 13). La tercera fila es el formato de búsqueda (Fig. 14), y la cuarta fila es la barra de visualización de los registros llamados por el servicio y de los botones funcionales del servicio (Fig. 15).

Para finalizar este servicio digite el código de la figura 16, que contiene la imagen inferior de la pantalla del sistema y el mensaje de advertencia del sistema cuando se haya suspendido la sesión del usuario.

Figura 16. Código HTML para cerrar la programación del servicio.

```
"); }
?>
    </td>
  </tr>
</table>
<br />
  </td></tr></table></td>

</tr>
<tr>
<td><img src='../imagenes/cms-abajo.jpg' alt='modulos' width='1000' height='25' /></td>
</tr>
</table>
</body>
```



Como resultado final deberá obtener una imagen similar a la de la figura 17 en el editor de texto, si su editor soporta imágenes. Para comprobar la página creada, guarde el documento. Abra ahora su navegador web, digite la dirección <http://localhost/modulos/cms/fichaInspecciones/index.php>, deberá ver en la pantalla una página similar a la figura 18.

Figura 17. Diseño del servicio Index, resultado final.

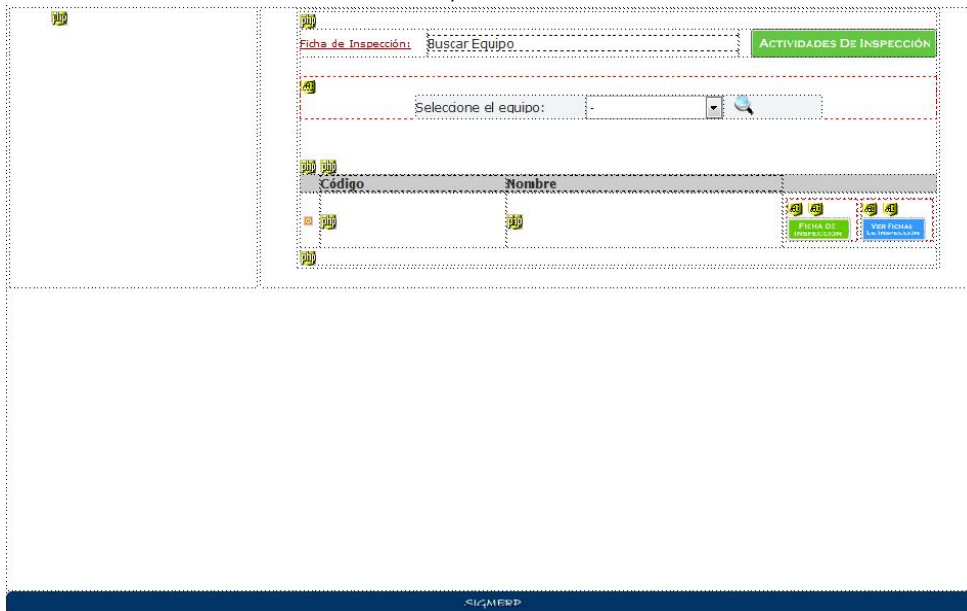
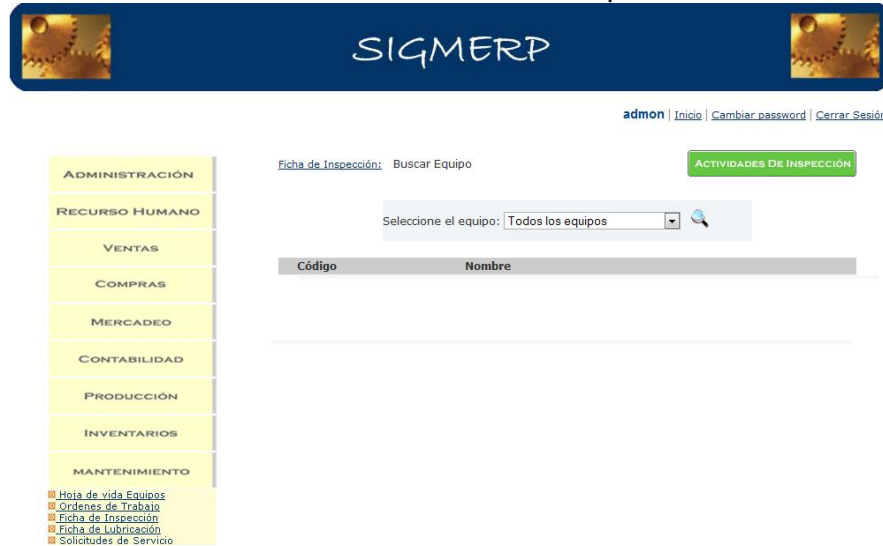


Figura 18. Pantalla del index, servicio ficha de Inspección.



Ahora proceda a crear el documento *verInspecciones.php*. Mediante esta función, podrá visualizar todos los registros creados en el servicio; en este caso, todas las labores de inspección creadas. Al igual que con el documento *index*, abra un nuevo documento HTML en el editor de texto. En primera medida definimos los estilos de la página como se muestra en al figura 19.

Figura 19. Estilos de la página *verInspecciones.php*.

```
<? session_start(); ?>
<title>Ficha de Inspección</title>
<link href="../../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="/cms/css/dynCalendar.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/metodos.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/browserSniffer.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/dynCalendar.js"></script>
```

A continuación, cree una tabla para la ubicación del cuerpo de la página, con la misma sentencia usada para el documento *index*. Cuando tenga la tabla creada, inserte el include para la imagen superior del sistema, o defínalo mediante la sentencia HTML presentada en la figura 20.

Figura 22. Tabla para datos de equipo.

```

<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tblaGrid" width="904" align="center">
<tr class="filal">
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Ficha de Inspecciones</strong></span></td>
</tr>
<tr class="fil2">
<td colspan="6"><span class="textos"><strong>Equipo:</strong></span></td>
</tr>
<tr class="fil1">
<td width="78"><span class="textos">Código:</span></td>
<td width="181"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "codigoEquipo")); ?></span></td>
<td width="84"><span class="textos">Nombre:</span></td>
<td width="314"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "nombre")); ?></span></td>
<td width="84"><span class="textos">Sección:</span></td>
<td width="284"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "seccion")); ?></span></td>
</tr>
</table> <br />
<?
$rstFichaInspecciones = $fichaInspecciones->getFichasInspeccionesEquipo(mysql_result($rstEquipos, 0, "idEquipo"));
$rowFichaInspecciones = mysql_num_rows($rstFichaInspecciones);
?></td>

```

Creada esta tabla, inserte una nueva bajo ésta para la ubicación de los datos de la ficha de inspección, como se muestra en la figura 23.

Figura 23. Tabla para datos de la ficha de inspección.

```

<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tblaGrid" width="904" align="center">
<tr class="filal">
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Fichas de Inspección</strong></span></td>
</tr>
<tr class="fil2">
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Frecuencia</strong></span></td>
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Mecanismo / Parte</strong></span></td>
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Actividad</strong></span></td>
<td colspan="6" align="center"><span class="textos"><strong>Modificar</strong></span></td>
</tr>
<tr class="fil1">
<td width="338"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstFichaInspecciones, $k, "frecuenciaInspeccion")); ?></span></td>
<td width="338"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstFichaInspecciones, $k, "nombreParte")); ?></span></td>
<td width="344"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstFichaInspecciones, $k, "nombreActividad")); ?></span></td>
<td colspan="3" width="344" align="center"><span class="textos"><a href="detalleInspecciones.php?idEquipo=<? echo mysql_result($rstEquipos, 0, "idEquipo") ?>&idInspeccion=<? echo mysql_result($rstFichaInspecciones, $k, "idFichaInspeccion") ?>&nombre=<? echo mysql_result($rstFichaInspecciones, $k, "nombreParte") ?>">Modificar</a></span></td>
</tr>
</table>

```

Para terminar, inserte una nueva tabla en la cual se colocará el letrero terminar. Inserte la imagen inferior de la página (Fig. 24), y realice los cierres correspondientes de las tablas creadas, si no lo ha hecho. El diseño de la página deber ser similar al de la figura 25, si está trabajando con un editor de

texto que cuente con ambiente grafico. De lo contrario guarde, y cargue en el navegador web la nueva página digitando la dirección correspondiente a ella. La imagen que vea deberá ser similar a la figura 26. Como en este servicio se realiza un enlace con los equipos deberá, primero crear un equipo para poder visualizar la página. Para el ejemplo se creó el equipo Fresadora.

Figura 24. Tabla para terminar y cierre de la página.

```

</table>
<br />

<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">
<tr>
<td width="100%" align="right" id="navegacionInferiorDerecha"><span class="textoDestacado">
</span></td>
</tr>
<tr>
<td align="center"><a href=" ../fichaInspecciones/index.php">Terminar</a></td>
</tr>
</table>
<table>
<tr>
<td>
<? > else { session_destroy(); echo("<p class='textoDestacado'>Su sesioacutern ha caducado, favor volverse a <a href=' /cms/index.php'>registrar</a></p>"); }
?>
</td>
</tr>
</table>
<br />
<tr>
<td>
<td></td>
</tr>
</table>

```

Figura 25. Aspecto final del diseño del documento *verInpecciones.php*.

Figura 26. Aspecto de la página *verInspecciones.php*.



Una vez creada la página para visualizar los registros de un servicio, proceda a crear la página para agregar servicios nuevos. Para ello, el procedimiento es similar al realizado anteriormente; abra un nuevo documento en el editor de texto, guárdelo con el nombre *agregarInspecciones.php*, en la misma carpeta donde guardó los anteriores documentos, C:\AppServ\www\modulos\cms. Este documento contendrá el formulario para ingresar un nuevo registro al sistema; en el caso del ejemplo que se está realizando, para ingresar una nueva rutina de inspección a una determinada máquina.

Para diseñar esta página proceda de la siguiente manera; en el documento que acabó de crear, digite las siguientes líneas de código para definir el estilo y los java script (Fig. 27)

Figura 27. Código para estilos y java script.

```
<? session_start(); ?>
<title>Ficha de Inspección</title>
<link href="../../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="../../../CSS/dynCalendar.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/metodos.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/browserSniffer.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/dynCalendar.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/AJAX.js"></script>
<script>
```

Digitados los estilos y los java script, es necesario crear unas líneas de código para validación de datos, debido a que en esta página se trabaja con combo-box, que contiene la información a seleccionar. El código para la validación se visualiza en la figura 28.

Figura 28. Código de validación de información.

```
<script>
function valida_envia(){
    //valido el frecuencia
    if (document.formularioCrearInspeccion.frecuencia.value==0){
        alert("Debe seleccionar una frecuencia.")
        document.formularioCrearInspeccion.frecuencia.focus()
        return 0;
    }
    //valido el parte
    if (document.formularioCrearInspeccion.parte.value==0){
        alert("Debe seleccionar una parte.")
        document.formularioCrearInspeccion.parte.focus()
        return 0;
    }
    //valido el actividad
    if (document.formularioCrearInspeccion.actividad.value==0){
        alert("Debe seleccionar una actividad.")
        document.formularioCrearInspeccion.actividad.focus()
        return 0;
    }
    document.formularioCrearInspeccion.submit();
}
</script>
```

El siguiente paso es similar a los realizados para el documento *index.php* y *verInspecciones.php*. Consiste en crear la tabla que contendrá el cuerpo de la página. Puede digitar el código si lo desea o si prefiere copiar las primeras líneas de código del documento *verInspecciones.php*. Si lo realiza de la segunda forma solo debe cambiar la palabra Equipo por editando, ya que hasta este punto estará ubicado en la barra de ubicación de la página. En la figura 29, se presenta el código, por si prefiere digitarlo

Figura 29. Código HTML para el cuerpo de la página y la barra de ubicación.



Ingrese bajo esta tabla, una nueva tabla para colocar el siguiente mensaje de información; “Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Inspección no se creará correctamente”. Para ello digite el siguiente código (Fig. 30), bajo la línea de cierre de la tabla anterior.

Figura 30. Código HTML de la tabla tip.



Proceda a ingresar la variable ruta con el siguiente código, bajo la tabla tip:

el campo punto de inspección del formulario parte del equipo. Digite el código de la figura 34 para crear este enlace.

Figura 33. Tabla para combo-box y fila frecuencia.

```

<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">
```


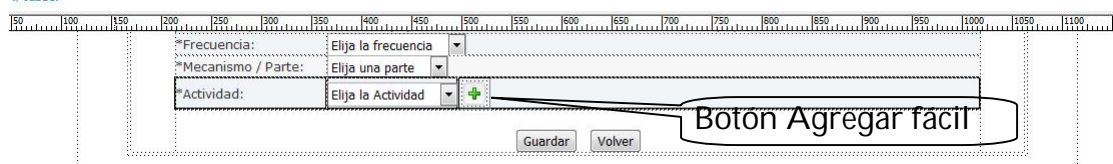
representada en el diseño por el botón , y en código por un java script. En la ultima fila inserte los botones guardar y volver. Siga el código de la figura 35 a continuación para lograr estas funciones.

Figura 35. Fila Actividad.

```

<tr class="fila2">
  <td class="nombreFila2"><span class="textos">*Actividad:</span></td>
  <td width="16%" class="fila2Formulario">
    <select id="actividad" name="actividad" class="inputAuto">
      <option value="0">Elija la Actividad</option>
      <?
        $rstActividades = $actividades->getActividades();
        $rowActividades = mysql_num_rows($rstActividades);
        $j = 0;
        while($j < $rowActividades) {
          <?
            <option value="<? echo(mysql_result($rstActividades, $j, "idActividad")); >?"><? echo(mysql_result($rstActividades, $j, "nombreActividad")); >?</
option>
          <?
            $j++;
          }
        <?
      </select>
    </td>
  <td width="65%" class="fila1Formulario"><table class="botones" style="float:left; padding:0px;">
    <tr>
      <td class="dataGridBotones"><a href="javascript:gestionarItemAJAX('agregar', 'Escriba la nueva actividad', 'gestionAJAX.php', 'actividades', 'actividad');">
</a></td>*</td>*</tr>
    </tr>
  </table></td>
</tr>
<tr>
  <td id="navegacionInferiorDerecha" colspan="3" align="right"><div align="center"><span class="textoDestacado"><br />
    <input name="button" type="button" onclick="valida_envia()" value="Guardar" />
    &nbsp;
    <input type="button" name="Volver" value="Volver" onClick="location.href='index.php'" />
  </span></div></td>
</tr>
</form>
</table>

```



Para terminar inserte la fila para ubicar la imagen inferior y el mensaje de alerta en caso de que la sesión haya caducado (Fig. 36). Revise que las columnas y tablas estén correctamente cerradas y guarde el documento.

Deberá ver un diseño similar al de la figura 37 si esta trabajando en Dreamweaver, de lo contrario cargue la página en el navegador web para revisar, la imagen deberá ser similar a la de la figura 38.

Figura 36. Ubicación imagen inferior.

```

<? ) else ( session_destroy(); echo("<p class='textoDestacado'>Su sesión actual ha caducado, favor volverse a <a href='/cms/index.php'>registrar</a></p>"); )
?>

</td>
</tr>
</table>
<br /></td>
</tr>
<tr>
<td><img src='../imagenes/cms-abajo.jpg' alt='modulos' width='1000' height='25' /></td>
</tr>
</table>

```



Figura 37. Diseño página *agregarInspecciones.php*.



Figura 38. Página *agregarInspecciones.php*.



La siguiente función a programar es editar, que sirve para modificar los registros del servicio guardados en el sistema. Abra un nuevo documento HTML, guárdelo con el nombre *detalleInspecciones.php*, en la dirección donde ha guardado los otros documentos. El diseño de este documento es similar al de la página para agregar rutinas de inspección, por lo que puede copiar el código del documento *agregarInspecciones.php*, hasta la línea de código número 90, como se muestra en la figura 39.

Figura 39. Código programación.

```

<? session_start(); ?>
<title>Ficha de Inspección</title>
<link href="../../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="../../../CSS/dynCalendar.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/metodos.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/browserSniffer.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/dynCalendar.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/AJAX.js"></script>
<script>
function valida_envia(){
    //valido el frecuencia
    if (document.formularioCrearInspeccion.frecuencia.value==0){
        alert("Debe seleccionar una frecuencia.")
        document.formularioCrearInspeccion.frecuencia.focus()
        return 0;
    }
    //valido el parte
    if (document.formularioCrearInspeccion.parte.value==0){
        alert("Debe seleccionar una parte.")
        document.formularioCrearInspeccion.parte.focus()
        return 0;
    }
    //valido el actividad
    if (document.formularioCrearInspeccion.actividad.value==0){
        alert("Debe seleccionar una actividad.")
        document.formularioCrearInspeccion.actividad.focus()
        return 0;
    }
    document.formularioCrearInspeccion.submit();
}
</script>
<table width="1000" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr><td background="../../imagenes/cms-fond.gif">
<table border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="3" class="tablaGrid" width="90%">
<tr>
<tr>
<td id="tipMensaje"><br />
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
<tr>
<td id="navegacion">
<p><span class="titulos">Ficha de Inspección</span></p>
<p class="textos">Usted está aquí: <a href="../../fichaInspecciones/index.php">Ficha de Inspección</a> / <span class="actual">Editando
</td>
</tr>
</table><br>
<table width="861" height="15" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
<tr>
<td width="41" id="tipMensaje">
<p></p>
</td>
<td width="842" id="mensaje">
<p class="textos">Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Inspección no se creará correctamente.</p>
</td>
</tr>
</table><br />

```

```

    $ruta = "../../flashservices/services/modulos/";
    include($ruta . "FichaInspecciones.php");
    $fichas = new FichaInspecciones();
    include($ruta . "Equipos.php");
    $equipos = new Equipos();
    include($ruta . "Partes.php");
    $partes = new Partes();
    include($ruta . "Actividades.php");
    $actividades = new Actividades();
    if (isset($_SESSION['idUsuario'])) {
        $rstEquipos = $equipos->getEquipos_datosEquipo($_HTTP_GET_VARS["idEquipo"]);
        ?>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">
<tr class="fila2">
<td colspan="6"><span class="textos"><strong>Equipo:</strong></span></td>
</tr>
<tr class="fila1">
<td width="7%"><span class="textos">Cóodigo:</span></td>
<td width="18%"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "codigoEquipo")); ?></span></td>
<td width="8%"><span class="textos">Nombre:</span></td>
<td width="31%"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "nombreEquipo")); ?></span></td>
<td width="8%"><span class="textos">Seccióon:</span></td>
<td width="28%"><span class="textos"><? echo (mysql_result($rstEquipos, 0, "seccion")); ?></span></td>
</tr>
<tr class="fila2">
<td colspan="6">&nbsp;</td>
</tr>
<tr class="fila1">
<td colspan="6"><span class="textos"><strong>Procedimiento:</strong></span></td>
</tr>
</table>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">

```

A continuación digite el código (Fig. 40) para realizar el llamado del dato del campo de la frecuencia. Para lograrlo se hace el llamado al método getfichaInspecciones, con el id de la ficha que se desea modificar.

Figura 40. Código programación para el llamado de la frecuencia seleccionada.

```

<?
$rstFichas = $fichas->getFichaInspeccion($_HTTP_GET_VARS["idInspeccion"]);
?>
<form id="formularioCrearInspeccion" name="formularioCrearInspeccion" method="post" action="actualizarInspecciones.php">
<input type="hidden" name="accion" value="modificar">
<input type="hidden" name="idFichaInspeccion" value="<? echo(mysql_result($rstFichas, 0, "idFichaInspeccion")); ?>">
<input type="hidden" name="idEquipo" value="<? echo $_HTTP_GET_VARS["idEquipo"]; ?>">
<input type="hidden" name="nombre" value="<? echo $_HTTP_GET_VARS["nombre"]; ?>">
<input type="hidden" name="strPaginaRetorno" value="../../fichaInspecciones/index.php">
<tr class="fila2">
<td width="21%" class="nombreFila2"><span class="textos">*Frecuencia:</span></td>
<td class="fila2Formulario" colspan="2">
<select id="frecuencia" name="frecuencia" class="inputAuto">
<? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Diario") { ?>
<option value="Diario" selected="selected">Diario</option>
<? } else { ?>
<option value="Diario">Diario</option>
<? } ?>
<? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Semanal") { ?>
<option value="Semanal" selected="selected">Semanal</option>
<? } else { ?>
<option value="Semanal">Semanal</option>
<? } ?>
<? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Quincenal") { ?>
<option value="Quincenal" selected="selected">Quincenal</option>
<? } else { ?>
<option value="Quincenal">Quincenal</option>
<? } ?>
<? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Mensual") { ?>
<option value="Mensual" selected="selected">Mensual</option>
<? } else { ?>
<option value="Mensual">Mensual</option>
<? } ?>

```

```

        <? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Bimensual") { ?>
        <option value="Bimensual" selected="selected">Bimensual</option>
        <? } else { ?>
        <option value="Bimensual">Bimensual</option>
        <? } ?>
        <? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Trimestral") { ?>
        <option value="Trimestral" selected="selected">Trimestral</option>
        <? } else { ?>
        <option value="Trimestral">Trimestral</option>
        <? } ?>
        <? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Semestral") { ?>
        <option value="Semestral" selected="selected">Semestral</option>
        <? } else { ?>
        <option value="Semestral">Semestral</option>
        <? } ?>
        <? if (mysql_result($rstFichas, 0, "frecuenciaInspeccion") == "Anual") { ?>
        <option value="Anual" selected="selected">Anual</option>
        <? } else { ?>
        <option value="Anual">Anual</option>
        <? } ?>
    </select>
</td>
</tr>

```

La siguiente parte es el código que corresponde al llamado del dato guardado en la fila Mecanismo/Parte del formulario ficha de Inspección. Para realizar este llamado, digite el código de la figura 41.

Figura 41. Código programación para el llamado del Mecanismo o Parte seleccionado.

```

<tr class="filal">
  <td class="nombreFilal"><span class="textos">*Mecanismo / Parte:</span></td>
  <td class="filalFormulario" colspan="2">
    <select id="parte" name="parte" class="inputAuto">
      <?
      $rstPartes = $partes->getPartes(mysql_result($rstEquipos, 0, "idEquipo"));
      $rowPartes = mysql_num_rows($rstPartes);
      $j = 0;
      while($j < $rowPartes) {
        if(mysql_result($rstFichas, 0, "idParte") == mysql_result($rstPartes, $j, "idParte")) {
          <?
          <option value="<? echo(mysql_result($rstPartes, $j, "idParte")); ?>" selected="selected"><? echo(mysql_result($rstPartes, $j, "nombreParte"
)); ?></option>
          <? } else { ?>
          <option value="<? echo(mysql_result($rstPartes, $j, "idParte")); ?>"><? echo(mysql_result($rstPartes, $j, "nombreParte")); ?></option>
          <? }
          $j++;
        }
      }
    </select>
  </td>
</tr>

```

Ahora realice la programación para llamar la actividad seleccionada y ubique los botones de guardar y volver, digite el código de la figura 42 para ello.

Figura 42. Código programación para el llamado de la actividad seleccionada.

```

<tr class="fila2">
  <td class="nombreFila2"><span class="textos">*Actividad:</span></td>
  <td width="5%" class="fila2Formulario">
    <select id="actividad" name="actividad" class="inputAuto">
      <?
        $rstActividades = $actividades->getActividades();
        $rowActividades = mysql_num_rows($rstActividades);
        $j = 0;
        while($j < $rowActividades) {
          if(mysql_result($rstFichas, 0, "idActividad") == mysql_result($rstActividades, $j, "idActividad")) {
            <?
              <option value="<? echo(mysql_result($rstActividades, $j, "idActividad")); ?>" selected="selected"><? echo(mysql_result($rstActividades, $j,
"nombreActividad")); ?></option>
            <? } else { ?>
              <option value="<? echo(mysql_result($rstActividades, $j, "idActividad")); ?>"><? echo(mysql_result($rstActividades, $j, "nombreActividad")); ?></
option>
            <? }
            $j++;
          }
        <?
      </select>
    </td>
    <td width="74%" class="dataGridBotones">&nbsp;<a href="javascript:gestionarItemAJAX('agregar', 'Escriba la nueva actividad', 'gestionAJAX.php', 'actividades',
'actividad');"></a></td>
  </tr>
  <tr>
    <td id="navegacionInferiorDerecha" colspan="3" align="right"><div align="center"><span class="textoDestacado"><br />
      <input name="button" type="button" onclick="valida_envia()" value="Guardar" />
      &nbsp;   
      <input type="button" name="Volver" value="Volver" onClick="location.href='verInspecciones.php?idEquipo<? echo(mysql_result($rstEquipos, 0, "idEquipo")); ?>
&nombre=<? echo(mysql_result($rstEquipos, 0, "nombre")); ?>'"; ?>">
    </span></div></td>
  </tr>
</form>
</table>

```

Por último digite el código de la figura 43, para realizar el cierre de las tablas, ubicar la imagen inferior de la página y programar el mensaje de alerta de sesión caducada.

Figura 43. Código programación para el cierre de la página.

```

<? } else { session_destroy(); echo("<p class='textoDestacado'>Su sesioacutene;n ha caducado, favor volverse a <a href='/cms/index.php'>registrar</a></p>"); }
?>
  </td>
</tr>
</table>
<br /></td>
</tr>
<tr>
  <td></td>
</tr>
</table>

```

Deberá observar el mismo diseño del documento para agregar rutinas de inspecciones, pero sin los letreros que le indican que elija una opción de los combo-box, como se muestra en la figura 44. Si desea ver la página, cargue en

el navegador web el documento creado. Para visualizar la función de edición, cree una rutina. Una vez creada podrá darle editar, la pantalla que observe debe ser similar a la de la figura 45.

Figura 44. Diseño para la página *detalleInspecciones.php*.

Ficha de Inspección

Usted está aquí: [Ficha de Inspección](#) / Editando "{URL,nombre}":

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Inspección no se creará correctamente.

Equipo:
Código: Nombre: Sección:

Procedimiento:
*Frecuencia: Anual
*Mecanismo / Parte:
*Actividad:

SIGMERP

Figura 45. Página de la función edición del servicio Ficha de Inspección.

Ficha de Inspección

Usted está aquí: [Ficha de Inspección](#) / Editando "Husillo"

TIP Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados la Ficha de Inspección no se creará correctamente.

Equipo:
Código: FR-1-1 Nombre: Fresadora Sección: Mecanizado

Procedimiento:
*Frecuencia: Quincenal
*Mecanismo / Parte: Husillo
*Actividad: verificación del estado del usillo

SIGMERP

Para finalizar la programación del servicio cree un documento llamado *actualizarInspecciones.php*. Este documento es el encargado de enlazar las funciones anteriormente programadas con la base de datos mediante las clases. Para realizar la programación de este documento, abra un nuevo documento HTML, en el editor de texto, y digite el código de la figura 46.

Figura 46. Código documento *actualizarInspecciones.php*.

```

<?
session_start();
$ruta = "../../../flashservices/services/modulos/";
include("../utils/conversionCaracteres.php");
include($ruta . "FichaInspecciones.php");<!--Llamado a la clase-->
$fichaInspecciones = new FichaInspecciones();
if (isset($_SESSION['idUserario'])) {
    if (isset($_POST['accion'])) {
        switch($_POST['accion']) {
            case "agregar" :
                $idEquipo = $_POST["idEquipo"];
                $frecuenciaInspeccion = $_POST["frecuencia"];
                $idParte = $_POST["parte"];
                $idActividad = serializeUTF8($_POST["actividad"]);
                $idFichaInspeccion = $fichaInspecciones->addFichaInspeccion($idEquipo,
                                                                    $frecuenciaInspeccion,
                                                                    $idParte,
                                                                    $idActividad);<!--Llamado a la clase addFichaInspeccion para agregar un registro-->

                header("Location: ../fichaInspecciones/index.php");
                break;
            case "modificar":
                $idFichaInspeccion = $_POST["idFichaInspeccion"];
                $frecuenciaInspeccion = $_POST["frecuencia"];
                $idParte = $_POST["parte"];
                $idEquipo = $_POST["idEquipo"];
                $idActividad = serializeUTF8($_POST["actividad"]);
                $nombre = serializeUTF8($_POST["nombre"]);
                $fichaInspecciones->updFichaInspeccion($idFichaInspeccion,
                                                                    $frecuenciaInspeccion,
                                                                    $idParte,
                                                                    $idActividad);<!--Llamado a la clase updFichaInspeccion para modificar el registro-->

                header("Location: ../fichaInspecciones/verInspecciones.php?idEquipo=$idEquipo&nombre=$nombre");
                break;
            case "borrar":
                $idFichaInspeccion = $_POST["idFichaInspeccion"];
                $fichaInspecciones->delFichaInspeccion($idEmpleado);<!--Llamado a la clase delFichaInspeccion para eliminar un registro-->
                header("Location: ../fichaInspecciones/index.php");
                break;
            default :
                break;
        }
    } else {
        header("Location: ../fichaInspecciones/index.php");
    }
} else {
    session_destroy();
    header("Location: /cms/index.php");
}
?>

```

Como último paso para poder visualizar el servicio creado en el menú del sistema, ubique en *C:\AppServ\www\modulos\cms* las siguientes carpetas; *include*, *js* y el documento *administrador.php*.

Abra la carpeta *include*, mediante el editor de texto abra cada uno de los archivos que allí se encuentran. Ubique en las líneas de códigos el módulo mantenimiento y posteriormente inserte el siguiente código.

```
<a href=" ../fichaInspecciones/index.php">
Ficha de Inspección </a><br />
```

A continuación se ilustra el proceso de inclusión para el menú del módulo mantenimiento. La figura 47 muestra el código del menú del módulo mantenimiento sin el servicio. En la figura 48 se muestra el mismo código pero con el código ya insertado.

Figura 47. Código documento *menuMantenimiento.inc*.

```
<!--Start of each accordion item-->*Módulo Inventarios*
<div id="test8-header" class="accordion_headings1" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test8-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1">
    <a href=" ../equipos/index.php"> Ficha de Registro Equipos</a><br />
    <a href=" ../recursos/index.php"> Recursos</a><br />
  </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
<!--Start of each accordion item--> *Módulo Mantenimiento*
<div id="test9-header" class="accordion_headings1 header_highlight" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test9-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1"><span class="titulo5">
    <a href=" ../equipos/hojaVida.php"> Hoja de vida Equipos</a><br />
    <a href=" ../Orden/index.php"> Ordenes de Trabajo</a><br />
    <a href=" ../lubricaciones/index.php"> Ficha de Lubricación</a><br />
    <a href=" ../solicitud/index.php"> Solicitudes de Servicio </a><br />
    <a href=" ../reportes/index.php"> Reportes</a><br />
  </span> </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
<!--Start of each accordion item--> *Módulo Administracion del Sistema*
<div id="test10-header" class="accordion_headings1" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test10-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
```

Figura 48. Código documento *menuMantenimiento.inc* con el servicio Ficha de Inspección.

```

<!--Start of each accordion item-->*Módulo Inventarios*
<div id="test8-header" class="accordion_headings1" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test8-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1">
    <a href="../equipos/index.php"> Ficha de Registro Equipos</a><br />
    <a href="../recursos/index.php"> Recursos</a><br />
  </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
<!--Start of each accordion item--> *Módulo Mantenimiento*
<div id="test9-header" class="accordion_headings1 header_highlight" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test9-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1"><span class="titulo5">
    <a href="../equipos/hojaVida.php"> Hoja de vida Equipos</a><br />
    <a href="../Orden/index.php"> Ordenes de Trabajo</a><br />
    <a href="../fichaInspecciones/index.php"> Ficha de Inspección</a><br />
    <a href="../lubricaciones/index.php"> Ficha de Lubricación</a><br />
    <a href="../solicitud/index.php"> Solicitudes de Servicio </a><br />
    <a href="../reportes/index.php"> Reportes</a><br />
  </span> </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
  <!--Start of each accordion item--> *Módulo Administracion del Sistema*
  <div id="test10-header" class="accordion_headings1" ></div>
  <!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
  <!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
  <div id="test10-content">

```

En la misma carpeta, ubique el documento *administrador.php*, este documento contiene la página de bienvenida al sistema y la programación de las alarmas de mantenimiento e inventarios. Ábralo con la ayuda del editor de texto, ubique el módulo de mantenimiento, copie la línea de código que hace link con el documento *index.php* del servicio creado. Para agregar el link puede copiar uno de los anteriores y cambiar los nombres por los del servicio a agregar o digitar el código; para la ficha de inspecciones el código es el siguiente;

```

<a href="../cms/fichaInspecciones/index.php">
Ficha de Inspección </a><br />

```

Las imágenes a continuación ilustran este proceso, la figura 49 muestra el código sin el servicio Ficha de Inspecciones, mientras que en la figura 50 ya se ha agregado. Tenga en cuenta que la posición en la que inserte el código debe ser la misma que en la que se ubicó el servicio en los documentos del menú en la carpeta include.

Por ultimo en la carpeta js, ubique el documento *metodos.js*, este documento contiene los mensajes de alerta de la función eliminar. Abra el documento *metodos.js* en el editor de texto, copie el código de uno de los servicios actuales y péguelo al final de la lista. Cambie los nombres por el nombre de la tabla de la base de datos relacionada con el servicio que está creando.

Una vez haya finalizado este proceso podrá utilizar el servicio creado en el sistema de información para la gestión del mantenimiento.

Figura 49. Código documento *administrador.php*.

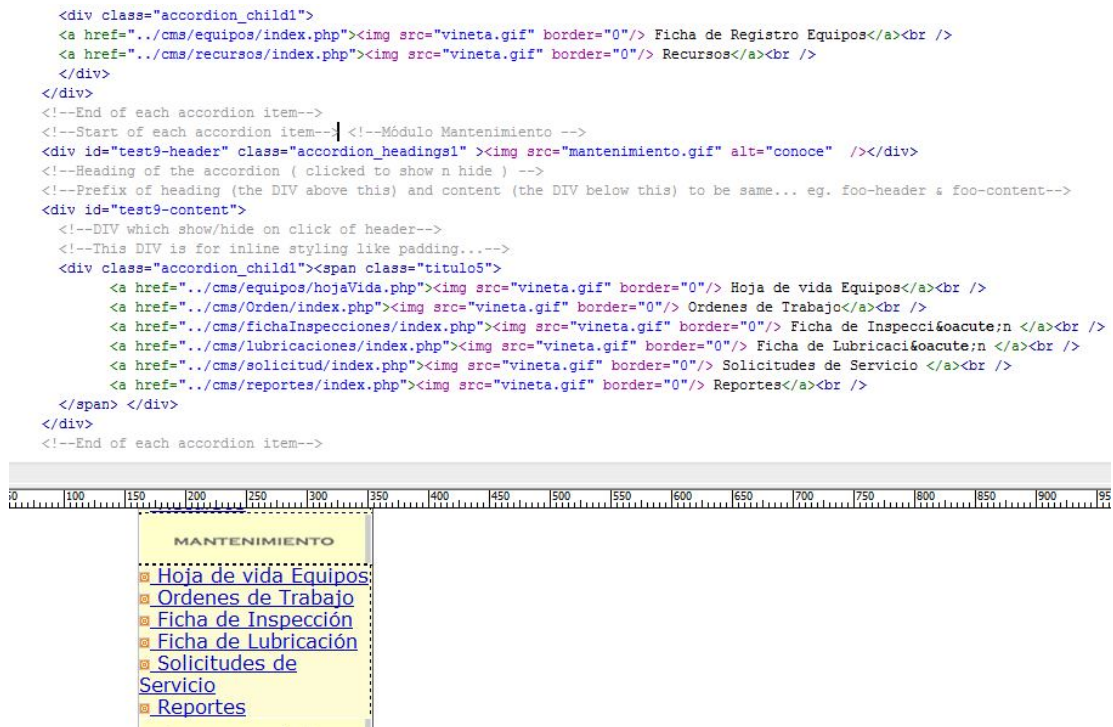
```

<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test8-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1">
    <a href="../cms/equipos/index.php"> Ficha de Registro Equipos</a><br />
    <a href="../cms/recursos/index.php"> Recursos</a><br />
  </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
<!--Start of each accordion item--> <!--Módulo Mantenimiento -->
<div id="test9-header" class="accordion_headings1" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test9-content">
  <!--DIV which show/hide on click of header-->
  <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
  <div class="accordion_child1"><span class="titulo5">
    <a href="../cms/equipos/hojaVida.php"> Hoja de vida Equipos</a><br />
    <a href="../cms/Orden/index.php"> Ordenes de Trabajo</a><br />
    <a href="../cms/lubricaciones/index.php"> Ficha de Lubricación</a><br />
    <a href="../cms/solicitud/index.php"> Solicitudes de Servicio</a><br />
    <a href="../cms/reportes/index.php"> Reportes</a><br />
  </span>
</div>

```



Figura 50. Código documento *administrador.php* modificado.



Módulo Administración del Sistema.

A continuación se describirá la programación, para los contenidos de los combo-box. Esta sección del sistema se creó para dar mayor versatilidad al sistema, de tal forma que el usuario pueda decidir las opciones que quiere en un combo-box. Se presentará de manera general el proceso para la creación de uno de ellos. Como ejemplo se tomará el combo-box para el campo Tipo de Falla de Ordenes de Trabajo.

Lo primero que debe hacer, una vez instalado el software como se explicó en la parte inicial de este manual, es crear la tabla en la base de datos. Abra el phpMyAdmin, mediante el navegador web. En la página 4 de este manual se describe la manera de ingresar a la base de datos. Ubique la base de datos *modulos*, como se muestra en la figura 51.

Figura 51. Pantalla de Inicio phpMyAdmin



Vaya a la parte final del listado de tablas de la Base de Datos. Allí encontrará un campo llamado, crear nueva tabla en la base de datos. Digite en el campo el nombre de la nueva tabla, en este caso *tiposfallas*, y haga click en continuar. (Fig. 52). Defina el nombre de los campos y sus variables, como se muestra en la figura 53. Defina el campo *idTipoFalla* como la llave principal de la tabla. Una vez llenados los campos, haga click en grabar.

Figura 52. Creación de nueva tabla en la base de datos.

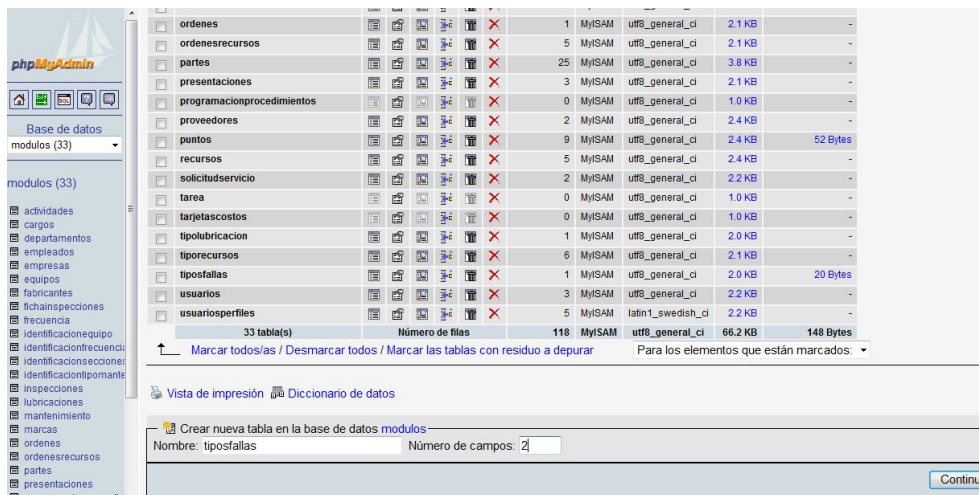


Figura 53. Identificación de variables de la tabla.

Campo	Tipo	Longitud/Valores ¹	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado ²	Extra
idTipoFalla	INT	11			not null		auto-increment
mbreTipoFalla	VARCHAR	100			not null		

Comentarios de la tabla:

Motor de almacenamiento: MyISAM

Cotejamiento:

Grabar O Añadir 1 campo(s) Cont

¹ Si el tipo de campo es "enum" o "set", por favor ingrese los valores usando este formato: 'a','b','c'...

² Para valores predeterminados, por favor ingrese solamente un valor, sin caracteres de escape "\" ni comillas, usando este formato: a

Proceda ahora a crear la clase. Para ello ubique la siguiente dirección, C:\AppServ\www\modules\flashservices\services\modules. Cree con el editor de texto, un documento con el nombre *TiposFallas.php*, que contenga el código de la figura 54:

Figura 54. Código clase TiposFallas.

```

<?php
class TiposFallas {
    function TiposFallas ( ) {
    }
    function getTiposFallas() {
        include("conexion.php");
        $query = "select * from tiposfallas order by idTipoFalla asc";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
    function getTiposFallasBusqueda($busquedaNombre) {
        include("conexion.php");
        $query = "select * from tiposfallas
            where nombreTipoFalla like '%$busquedaNombre.%'
            order by idTipoFalla asc";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
    function getTipoFalla($id) {
        include("conexion.php");
        $query = "select * from tiposfallas where idTipoFalla = ".$id;
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
            trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
        } else {
            return $result;
        }
    }
}

```

```

function getTipoFalla($id) {
    include("conexion.php");
    $query = "select * from tiposfallas where idTipoFalla = ".$id;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        return $result;
    }
}

function addTipoFalla($nombre) {
    include("conexion.php");
    $query = "insert into tiposfallas set
        nombreTipoFalla = '" . $nombre . "'";
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        $query = "select last_insert_id()";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) return (mysql_error($link));
        $id = mysql_result($result, 0);
        return ($id);
    }
}

function addTipoFallaFacil($nombre) {
    include("conexion.php");
    $query = "insert into tiposfallas set
        nombreTipoFalla = '" . $nombre . "'";
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        $query = "select last_insert_id()";
        if (!$result = mysql_query($query, $link)) return (mysql_error($link));
        $id = mysql_result($result, 0);
        return ($id);
    }
}

function updTipoFalla($idTipoFalla,
    $nombre) {
    include("conexion.php");
    $query = "update tiposfallas set
        nombreTipoFalla = '" . $nombre . "'
        where idTipoFalla=".$idTipoFalla;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        return (0);
    }
}

function delTipoFalla($id) {
    include("conexion.php");
    $query = "delete from tiposfallas where idTipoFalla=".$id;
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) {
        trigger_error(mysql_error(), E_USER_WARNING);
    } else {
        return (0);
    }
}

```

```

function cerrar() {
    mysql_free_result($result);
}
//-----
// AJAX
//-----

/*
Muestramos todos que agregar una categoria
*/
function addItemFromAJAX($nombreItem) {
    $idNuevoItem = $this->addTipoFallaFacil($nombreItem);
    $datos = $this->getItemsToAJAX($idNuevoItem);
    return $datos;
}

/*
Muestramos todos que trae todas las categorias
*/
function getItemsToAJAX($idNuevoItem){
    include("conexion.php");
    $query = "SELECT * FROM tiposfallas
              ORDER BY idTipoFalla ASC";
    if (!$result = mysql_query($query, $link)) return mysql_error();
    $i = 0;
    while ($record = mysql_fetch_assoc($result)){
        $datos[$i] = array('IDITEM' => $record["idTipoFalla"],
                          'NOMBREITEM' => $record["nombreTipoFalla"],
                          'IDNUEVOITEM' => $idNuevoItem
                          );
        $i++;
    }
    return $datos;
}
}
?>

```

Otra forma en que puede crear la clase es copiando el código de una clase cualquiera, como Actividades, TiposLubricaciones, Presentaciones, etc., y cambiar los nombres, de la clase anterior por los de la nueva clase. Una vez

programada la clase⁴, procedemos a programar el cuerpo del sistema o sus funciones.

Como primera medida cree una carpeta con el nombre TiposFallas en la siguiente dirección: C:\AppServ\www\modules\cms, para ubicar allí cada uno de los documentos pertenecientes a las funciones del sistema. Una vez creada la carpeta, cree mediante el editor de texto un documento con el nombre *index.php*, el cual contendrá la pantalla principal del sistema. Digite el código de la figura 55:

Figura 55. Código Index.php, servicio Tipos de Falla.

```
<? session_start(); ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<title>Tipos de Fallas</title>
<link href="../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<style type="text/css">
<!--
body {
    background-color: #FFFFFF;
}
.Estilo5 {font-size: 15px; text-transform: none; font-weight: bold; vertical-align: top; height: auto; width: auto;
order: medium none #00FFFF; font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;}
.accordion_headings1 {color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}
.accordion_headings1 { color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}
.header_highlight1 {background-color: #FF6600;
}
.header_highlight1 { background-color: #FF6600;
}
-->
</style></head>

<style type="text/css">
#basic-accordion{
width:190px;
position:absolute;
z-index:2;

```

⁴ Para mayor información sobre lo que es una clase y su contenido, dirjase a la página 8 de este manual.

```

background:#FDFCD5;
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
}

.accordion_headings{
color:#666666;
border:1px solid #FFF;
cursor:pointer;
font-weight:bold;
background-color: #ECE9BB;
}

.accordion_headings:hover{
background:#00CCFF;
}

.accordion_child{
padding:15px;
background-image: url(http://caribdis.unab.edu.co/institutocaldas/imagenes/fondmenuizq.jpg);
background-repeat: repeat-y;
}

.header_highlight{
background-color: #FF6600;
}

.subitemnmenuizq {
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 9pt;
color: #333333;
text-decoration:none;
}

a.subitemnmenuizq:hover {
color: #FF6600;
}

</style>

<script type="text/javascript" src="../../accordion.pack.js"></script>

<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../js/metodos.js"></script>
<body onload="new Accordian('basic-accordion',25,'header_highlight');" leftmargin="0" topmargin="0" marginwidth="0" marginheight="0">
<table width="1000" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<?
include("../include/imagenArriba.inc");
?>
<tr valign="top">
<td background="../../imagenes/cms-fond.gif" height="600"><table width="100%">
<tr>
<td width="26%" valign="top"><ul>
<?
include("../include/menuAdmonSistema.inc");
?>
</ul></td>
<td><table border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="3" class="tablaGrid" width="90%">
<tr>
<td id="tipMensaje"><?
$ruta="../../flashservices/services/modulos/";
include($ruta . "Utilidades.php");
include($ruta . "TiposFallas.php");
$utilidades = new Utilidades();
$tiposFallas = new TiposFallas();
if (isset($_SESSION['idUserario'])) {
if (!isset($_HTTP_GET_VARS['ordenamiento'])) { $ordenamiento = 'idTipoFalla'; } else { $ordenamiento = $_HTTP_GET_VARS['ordenamiento']; }
if (!isset($_HTTP_GET_VARS['sort'])) { $sort = 'DESC'; } else { $sort = $_HTTP_GET_VARS['sort']; }
if ($sort == 'DESC') { $sortNuevo = 'ASC'; } else { $sortNuevo = 'DESC'; }
?>
<table width="100%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
<tr>
<td width="136" id="navegacion"><p><span class="textos"><b>Tipos de Fallas</b></span></p></td>
<td width="519" align="right" id="navegacionDerecha"><div align="left"><a href="AgregarTiposFallas.php"><img src=
"../imagenes/agregarTiposFallas.gif" border="0" /></a></div></td>
</tr>
</table>

```

```

<br />
<form name="formBuscarTiposFallas" id="formBuscarTiposFallas" action="index.php">
  <input type="hidden" name="banner" id="banner" value="1" />
  <table width="561" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
    <tr class="fila2">
      <td width="356" id="tipMensaje"><p><span class="textos">Escriba el nombre o parte del nombre del tipo de falla: </span></p></td>
      <td width="172" id="mensaje"><input type="text" name="busquedaNombre" id="busquedaNombre" value="<? echo $busquedaNombre ?>" />
      </td>
      <td width="33"><input src="../imagenes/buscar.gif" name="Buscar" type="image"></td>
    </tr>
  </table>
</form>
<?
if ($banner!=1) {
  $rstTiposFallas = $tiposFallas->getTiposFallas();
} else {
  $rstTiposFallas = $tiposFallas->getTiposFallasBusqueda($busquedaNombre);
}
$rowTiposFallas = mysql_num_rows($rstTiposFallas);
$intLenResultSet = $rowTiposFallas;
$file = 0;
if ($intLenResultSet > 0) {
  while ($record = mysql_fetch_assoc($rstTiposFallas)) {
    $datos[$file] = array('idTipoFalla' => $record["idTipoFalla"],
                        'nombreTipoFalla' => $record["nombreTipoFalla"]);
    $file++;
  }
  foreach ($datos as $llave => $file) {
    $nombreTipoFalla[$llave] = $file['nombreTipoFalla'];
  }
}
$inicio = 0;
if (isset($_HTTP_GET_VARS['inicio'])) { $inicio = $_HTTP_GET_VARS['inicio']; }
$fin = $inicio + 10;
if ($fin > $rowTiposFallas) { $fin = $rowTiposFallas; }
$ej = $inicio;
?>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
  <tr>
    <td width="41" id="tipMensaje"><p></p></td>
    <td width="614" id="mensaje"><p><span class="textos">Agregue un nuevo tipo de falla o modifique las actuales seleccionando los botones del lado
derecho</span></p></td>
  </tr>
</table>
<br />
<br />
<?
$colaPaginacion = $cols . "ordenamiento=" . $ordenamiento . "&sort=" . $sort . "&";
include("../include/paginacion.inc");
?>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="100%" align="center">
  <tr bgcolor="#CCCCCC" id="filaEnc">
    <td width="13" class="dataGridVineta">&nbsp;</td>
    <td width="100" class="textos"><div align="center"><strong>Id</strong></div></td>
    <td width="459" class="textos"><div align="center"><strong>Nombre</strong></div></td>
    <td width="83" class="dataGrid"></td>
  </tr>
  <? while($ej < $fin) { $file = $ej++; ?>
  <tr class="file"><? echo ($file + 1); ?>
  <td class="dataGridVineta">&nbsp;</td>
  <td class="textos"><div align="center"><? echo ($datos[$ej]["idTipoFalla"]); ?></div></td>
  <td class="textos"><? echo ($datos[$ej]["nombreTipoFalla"]); ?></td>
  <td class="textos"><table class="botones">
  <tr>
    <td class="dataGridBotones" valign="top"><form action="detalleTiposFallas.php" method="post">
      <input name="idTipoFalla" type="hidden" value="<? echo ($datos[$ej]["idTipoFalla"]); ?>" />
      <input name="nombre" type="hidden" value="<? echo ($datos[$ej]["nombreTipoFalla"]); ?>" />
      <input name="imageField2" type="image" src="../imagenes/editarBtn.gif" alt="Modificar" title="Modificar" />
    </form></td>
    <td class="dataGridBotones" valign="top"><a href="#" onclick="borrarItemCategoria('idTipoFalla', <? echo ($datos[$ej]["idTipoFalla"]); ?>,
'tiposFallas');"></a>
      <form id="formularioBorrar" action="actualizarTiposFallas.php" method="post">
        <input type="hidden" name="idTipoFalla" value="0" />
        <input type="hidden" name="accion" value="borrar" />
        <input type="hidden" name="strPaginaRetorno" value="../tiposFallas/index.php" />
      </form></td>
  </tr>
</table></td>
  </tr>
  <? $ej++; } ?>
</table>
<? else { session_destroy(); echo("<p class='textoDestacado'>Su sesi&ocute;n ha caducado, favor volverse a <a href='../cms/index.php'>registrar</a>"); }
?>
</td>
</tr>
</table>
<br />
</tr>
</table></td>
<tr>
  <td>
    <td></td>
  </tr>
</table>
</body>

```

Posteriormente cree un documento en la misma carpeta con el nombre, *agregarTiposFallas.php*, digite el código de la figura 56 para esto:

Figura 56. Código agregarTiposFalla.php, servicio Tipos de Falla.

```

[? session_start(): ?]
<title>Tipos De Fallas - Agregar Tipos de Fallas</title>
<link href="../../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="../../../CSS/dynCalendar.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../../js/browserSniffer.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../../js/dynCalendar.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../../js/metodos.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../../../js/tiny_mce/tiny_mce.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript">
    tinyMCE.init({
        mode : "textareas",
        theme : "advanced",
        theme_advanced_disable :
            "strikethrough,justifyleft,justifycenter,justifyright,justifyfull,outdent,indent,code,hr,removeformat,sub,sup,charmap,visualeaid,anchor,newdocument,formatselect,styleselect,help,image",
        theme_advanced_buttons1 : "bold,italic,underline,separator,undo,redo,separator,link,unlink,separator,cleanup",
        theme_advanced_buttons2 : "",
        theme_advanced_toolbar_location : "top",
        theme_advanced_toolbar_align : "left",
        valid_elements : "a[name|href|target=_blank|title],b/strong[class],i/em[class],u[class],p[align],br"
    });
</script>
<script>
function valida_envia(){
    //valido el nombre
    if (document.formularioAgregarTiposFallas.nombreTipoFalla.value.length==0){
        alert("Tiene que escribir el Nombre")
        document.formularioAgregarTiposFallas.nombreTipoFalla.focus()
        return 0;
    }
    //el formulario se envia
    document.formularioAgregarTiposFallas.submit();
}
</script>
<table width="1000" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td background="../../../imagenes/cms-fond.gif">
<table border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="3" class="tablaGrid" width="90%">
<tr>
<td id="tipMensaje">
<table width="488" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
<tr>
<td width="488" id="navegacion"><br />
<p><span class="titulos">Tipos de Fallas</span></p>
<p class="textos">Usted está aquí: <a href="../../../tiposFallas/index.php">Tipos De Fallas</a>
/ <span class="actual">Agregar Tipos De Fallas</span></p>
</td>
</tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td width="824" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
<tr>
<td width="46" id="tipMensaje">
<p></p>
<td width="778" id="mensaje">
<p class="textos">Los campos que tienen * son obligatorios, si no son diligenciados el tipo de falla no se creará correctamente.</p>
</td>
</tr>
</table><br />
<?
$ruta="../../../flashservices/services/modulos/";
include($ruta . "Usuarios.php");
$usuarios = new Usuarios();
if (isset($_SESSION['idUserario'])) {
?>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">
<form name="formularioAgregarTiposFallas" method="post" action="actualizarTiposFallas.php">
<input type="hidden" name="accion" value="agregar">
<input type="hidden" name="strPaginaRetorno" value="../../../tiposFallas/index.php">
<tr class="fila2">
<td width="104" class="nombreFila2"><span class="textos">*Nombre:</span></td>
<td width="904" class="fila2Formulario"><input name="nombreTipoFalla" type="text" class="texto" id="nombreTipoFalla" size="30" maxlength="20" value="">
</td>
</tr>
<tr>
<td id="navegacionInferiorDerecha" colspan="2" align="right"><div align="center"><span class="textoDestacado"><br />
<input name="button" type="button" onclick="valida_envia()" value="Guardar" />
<br>
<input type="button" name="Volver" value="Volver" onClick="location.href='index.php!'">
</span></div></td>
</tr>
</form>
</table>
<?>
<p> } else { session_destroy(); echo("<span class='textoDestacado'>Su sesión ha caducado, favor volverse a <a href='../../../cms/index.php'>registrar</a>"); }
?>

```

```

    </p>
    <p>&nbsp;</p></td>
    </tr>
  </table>

  <br /></td>
</tr>
<tr>
  <td></td>
</tr>
</table>

```

Cree ahora un documento con el nombre detalleTiposFallas.php, que contenga el siguiente código (Fig. 57), y guárdelo en la misma carpeta donde ha puesto los documentos anteriores:

Figura 57. Código detalleTiposFalla.php, servicio Tipos de Falla.

```

<? session_start(); ?>
<title>Tipos De Fallas - Editar Tipos De Fallas</title>
<link href="../../../CSS/estilosmodulos.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<link href="/cms/css/dynCalendar.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../js/metodos.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../js/browserSniffer.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../js/dynCalendar.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript" src="../js/tiny_mce/tiny_mce.js"></script>
<script language="javascript" type="text/javascript">
  tinyMCE.init({
    mode : "textareas",
    theme : "advanced",
    force_br_newlines : true,
    force_p_newlines : false,
    entity_encoding : "raw",
    relative_urls : false,
    convert_urls : false,
    theme_advanced_disable :
      "strikethrough,justifyleft,justifycenter,justifyright,justifyfull,outdent,indent,hr,removeformat,sub,sup,charmap,visualaid,
      anchor,newdocument,formatselect,styleselect,help,image",
    theme_advanced_buttons1 : "bold,italic,underline,separator,undo,redo,separator,link,unlink,separator,cleanup,code",
    theme_advanced_buttons2 : "",
    theme_advanced_toolbar_location : "top",
    theme_advanced_toolbar_align : "left",
    valid_elements : "a[href=target=blank],b,i,u,br"
  });
</script>
<script>
function valida_envia(){
  //valido el nombre
  if (document.formularioModificarTiposFallas.nombreTipoFalla.value.length==0){
    alert("Tiene que escribir el Nombre")
    document.formularioModificarTiposFallas.nombreTipoFalla.focus()
    return 0;
  }
  //el formulario se envia
  document.formularioModificarTiposFallas.submit();
}
</script>
<table width="1000" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
  <tr>
    <td></td>
  </tr>
  <tr>
    <td background="../../../imagenes/cms-fond.gif">
      <table border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="3" class="tableGrid" width="90%">
        <tr>
          <td id="tipMensaje"><br />
          <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tableGrid">
            <tr>
              <td width="501" id="navegacion">
                <p><span class="titulos">Tipos De Fallas</span></p>
                <p class="textos">Usted está aquí: <a href="../../../tiposFallas/index.php">Tipos De Fallas</a> / <span class="actual">Editando <b></b></span></p>
                </td>
            </tr>
          </table>
        </tr>
      </table>
    </td>
  </tr>
</table>

```

```

        </tr>
</table><br>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid">
    <tr>
        <td width="41" id="tipMensaje">
            <p></p>
        </td>
        <td width="641" id="mensaje">
            <p class="textos">Reemplace el texto en los diferentes campos y luego haga clic en
                el bot&osacute;n GUARDAR.</p>
        </td>
    </tr>
</table><br />
<?
$ruta = "../../../flashservices/services/modulos/";
include($ruta . "TiposFallas.php");
$tiposFallas = new TiposFallas();
if (isset($_SESSION['idUsuario'])) {
    $rstTiposFallas = $tiposFallas->getTipoFalla($_POST['idTipoFalla']);
}
?>
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tablaGrid" width="90%" align="center">
    <form name="formularioModificarTiposFallas" method="post" action="actualizarTiposFallas.php">
        <input type="hidden" name="accion" value="modificar">
        <input type="hidden" name="idTipoFalla" value="<? echo(mysql_result($rstTiposFallas, 0, "idTipoFalla")); ?>">
        <input type="hidden" name="strPaginaRetorno" value="../../../tiposFallas/index.php">
        <tr class="fila2">
            <td width="114" class="nombreFile2"><span class="textos">*Nombre:</span></td>
            <td width="894" class="fila2Formulario"><input name="nombreTipoFalla" type="text" class="texto" id="nombreTipoFalla" size="30" maxlength="20" value="<? echo (
                mysql_result($rstTiposFallas, 0, "nombreTipoFalla")); ?>"> </td>
        </tr>
        <tr>
            <td id="navegacionInferiorDerecha" colspan="2" align="right"><div align="center"><span class="textoDestacado"><br />
                <input name="button" type="button" onClick="valida_envia()" value="Guardar" />
                &nbsp;
                <input type="button" name="Volver" value="Volver" onClick="location.href='index.php'">
            </span></div></td>
        </tr>
    </form>
</table>
<p>
    <? > } else { session_destroy(); echo("<p class='textoDestacado'>Su sesio&osacute;n ha caducado, favor volverse a <a href='/cms/index.php'>registrar</a></p>"); }
?>
</p>
<p>&nbsp;</p></td>
</tr>
</table>
<br /></td>
</tr>
<tr>
    <td></td>
</tr>
</table>

```

Por último cree un documento llamado, actualizarTiposFallas.php, con el código que se presenta en el figura 58:

Una vez haya terminado de crear los documentos necesarios para el funcionamiento del servicio ubique en la misma dirección, donde creó la carpeta, el documento administrador.php. Ábralo mediante el editor de texto, y ubique la sección del módulo mantenimiento, una vez la tenga ubicada, bajo ella inserte el siguiente código (Fig. 59):

Cuando haya digitado el código, guarde el documento y ciérrelo. Ahora podrá visualizar en el menú, de la barra módulos, el módulo Administración del sistema y el servicio Tipos de Fallas que acaba de crear.

Figura 58. Código actualizarTiposFalla.php, servicio Tipos de Falla.

```
<?
session_start();
$ruta = "../../flashservices/services/modulos/";
include("../utils/conversionCaracteres.php");
include($ruta . "TiposFallas.php");
$tiposFallas = new TiposFallas();
if (isset($_SESSION['idUserario'])) {
    if (isset($_POST['accion'])) {
        switch($_POST['accion']) {
            case "agregar" :
                $nombreTipoFalla = serializeUTF8($_POST["nombreTipoFalla"]);
                $idTipoFalla = $tiposFallas->addTipoFalla($nombreTipoFalla);
                header("Location: ../tiposFallas/index.php");
                break;
            case "modificar":
                $idTipoFalla = $_POST["idTipoFalla"];
                $nombreTipoFalla = serializeUTF8($_POST["nombreTipoFalla"]);
                $tiposFallas->updTipoFalla($idTipoFalla,
                    $nombreTipoFalla);
                header("Location: ../tiposFallas/index.php");
                break;
            case "borrar":
                $idTipoFalla = $_POST["idTipoFalla"];
                $tiposFallas->delTipoFalla($idTipoFalla);
                header("Location: " . $_POST["strPaginaRetorno"] . "");
                break;
            default :
                break;
        }
    } else {
        header("Location: ../tiposFallas/index.php");
    }
} else {
    session_destroy();
    header("Location: /cms/index.php");
}
?>
```

Figura 59. Código para ubicación del servicio en la barra del menú principal.

```
<!--Start of each accordion item-->
<div id="test10-header" class="accordion_headings1" ></div>
<!--Heading of the accordion ( clicked to show n hide ) -->
<!--Prefix of heading (the DIV above this) and content (the DIV below this) to be same... eg. foo-header & foo-content-->
<div id="test10-content">
    <!--DIV which show/hide on click of header-->
    <!--This DIV is for inline styling like padding...-->
    <div class="accordion_child1"><span class="titulo5">
        <a href="../../cms/tiposFallas/index.php"> Tipos de Fallas</a><br />
    </span> </div>
</div>
<!--End of each accordion item-->
```

Para poder visualizar el módulo, en todo el sistema, ubique la carpeta include, en la misma dirección. Abra el documento, menuMantenimiento.inc, mediante el editor de texto. Guárdelo con el nombre menuAdmonSistema.inc. Copie al final de este documento el mismo código que digito en el documento administrador.php. Guarde y cierre el documento.