

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA

**1. “DESARROLLO DE LA FASE II DEL SISTEMA DE
RECURSOS INFORMÁTICOS DE LA ESCUELA
POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO”**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

AGUIRRE CASCO JOHANNA ELIZABETH

**SANGOLQUI, 26 de Octubre del 2007.
CERTIFICACION**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Srta. AGUIRRE CASCO JOHANNA ELIZABETH como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Fecha

ING. HENRY CORAL

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis padres César Aguirre y Angélica Casco, porque es por su gran amor, dedicación y esfuerzo que yo pude alcanzar esta meta, porque ellos son mi impulso para seguir adelante y mi mayor motivación para alcanzar el éxito.

Johanna Elizabeth Aguirre.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, porque en su infinito en amor y bondad me dio la fuerza y la inteligencia necesarias para seguir adelante, y principalmente me dio unos padres maravillosos el Sr. César Aguirre y la Sra. Angelita Casco, que han sido mi apoyo, mi impulso y mi motivación para culminar esta carrera.

Les doy gracias a mis padres por su paciencia, dedicación y amor, por sus consejos y ayuda en cada momento del camino, son la bendición más grande de mi vida.

Agradezco también a mi hermano Cecil y hermanas Albita y Jenny, por ser un ejemplo de lucha, de superación y de apoyo, porque me han dado su amor, sus consejos y su comprensión.

A mis sobrinitos porque con su alegría y cariño me han dado el impulso para seguir adelante y alcanzar mis metas.

A David quien con su amor y cariño me dio fuerza, apoyo y ánimo en los momentos más difíciles de la carrera, y también por su gran ayuda en la culminación de este proyecto.

A los grandes amigos que conocí aquí, personas llenas de virtudes, incondicionales y leales. Especialmente a mi mejor amiga Paola.

Un agradecimiento especial a mi director de tesis Ing. Henry Coral, por tantos conocimientos compartidos y tanta ayuda en el desarrollo de la tesis.

A todos mis profesores y personal administrativo, que cada día me enseñaron cosas nuevas, cosas que me hicieron crecer no solo profesionalmente sino como persona.

Finalmente, gracias a esta linda institución que me formó como profesional y principalmente me enseñó a ser mejor persona. Gracias a la ESPE, porque aquí viví grandes momentos que me enseñaron a madurar, porque aquí formé muchos sueños, uno de ellos aquí cumplido, en fin, porque aquí conocí tanta gente maravillosa que siempre estará en mi mente y mi corazón.

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|--|--------------------|-----|
| Figura 1.1 Operación del sistema de mantenimiento | 12 | |
| Figura 1.2 Carga y Actualización del Historial del Equipo | | 18 |
| Figura 1.3 Análisis y Diseño Orientado a Objetos. | 27 | |
| Figura 1.4 El ciclo con sus fases e iteraciones.. | 30 | |
| Figura 1.5 Modelo del Proceso Unificado. Dependencias entre modelos. | | 31 |
| Figura 1.6 Fases e hitos del Proceso Unificado. | 32 | |
| Figura 1.7 Flujos de Trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo. | | 34 |
| Figura 1.8 Arquitectura Cliente Servidor para la Web | | 41 |
| Figura 1.9 Funcionamiento de los JSP | 44 | |
| Figura 1.10 Arquitectura Básica de Hibernate | | 48 |
| Figura 1.11 Funcionamiento de Struts | 53 | |
| Figura 2.1 Diagrama de Casos de Uso Para la Administración de Parámetros | | 68 |
| Figura 2.2 Diagrama de Casos de Uso de Generación de Órdenes | | 77 |
| Figura 2.3 Diagrama de Casos de uso para la Asignación de Trabajo | | 79 |
| Figura 2.4 Diagrama de Casos de Uso para Generación de informes | | 80 |
| Figura 2.5 Diagrama de Casos de Uso para la Generación de Mantenimientos Preventivos | | 82 |
| Figura 2.6 Diagrama de Casos de Uso para el Registro de Pedidos | | 83 |
| Figura 2.7 Diagrama de Casos de Uso para la Generación de Reportes | | 84 |
| Figura 2.8 Clases de Análisis “Administración de Parámetros” | | 87 |
| Figura 2.9 Clases de Análisis “Generar Órdenes de Trabajo”. | | 88 |
| Figura 2.10 Clases de Análisis “Asignación de Trabajo” | | 89 |
| Figura 2.11 Clases de Análisis “Generación de Informes” | | 90 |
| Figura 2.12 Clases de Análisis “Registro de Mantenimientos Preventivos” | | 91 |
| Figura 2.13 Clases de Análisis “Registrar Pedidos” | | 92 |
| Figura 2.14 Clases de Análisis “Generación de Reportes” | | 93 |
| Figura 3.1 Diagrama de Clases de Diseño “Administración de Parámetros” | | 95 |
| Figura 3.2 Diagrama de Clases “Generación de Órdenes” | | 96 |
| Figura 3.3 Diagrama de Clases de Diseño “Generación de Pedido”. | | 96 |
| Figura 3.4 Diagrama de Clases de Diseño “Mantenimientos Preventivos” | | 97 |
| Figura 3.5 Diagrama de Clases para “Generación de Informes” | | 98 |
| Figura 3.6 Diagrama de Secuencia para Administración de Parámetros | | 100 |
| Figura 3.7 Diagrama de Secuencia para Generación de Órdenes | | 101 |
| Figura 3.8 Diagrama de Secuencia para Generación de Pedidos | | 102 |
| Figura 3.9 Diagrama de Secuencia para Registro de Mantenimientos Preventivos | | 103 |
| Figura 3.10 Diagrama de Secuencia para Creación de Informes | | 104 |
| Figura 3.11 Diagrama de actividad del sistema | | 105 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1.1 Comparación de Metodologías Orientadas a Objetos | 27 |
| Tabla 1.2 Elementos de construcción en UML | 37 |
| Tabla 1.3 Elementos de Relación en UML. | 38 |
| Tabla 1.4 Diagramas de UML | 39 |
| Tabla 1.5 Comparación de páginas dinámicas. | 42 |
| Tabla 1.6 Comparación sentencias HQL y SQL. | 47 |
| Tabla 1.7 Tabla comparativa de Motores de Base de Datos | 54 |
| Tabla 1.8 Tabla comparativa de Servidores Web | 56 |
| Tabla 2.1 Definición de Colores | 64 |
| Tabla 2.2 Definición de Controles | 64 |
| Tabla 2.3 Descripción Casos de Uso Administrar Equipos | 70 |
| Tabla 2.4 Descripción Casos de Uso Administrar Repuestos | 71 |
| Tabla 2.5 Descripción Casos de Uso Administrar Técnicos | 73 |
| Tabla 2.6 Descripción Casos de Uso Administrar Tipo RI | 74 |
| Tabla 2.7 Descripción Casos de Uso Administrar Características RI | 74 |
| Tabla 2.8 Descripción Casos de Uso Administrar Pruebas RI | 75 |
| Tabla 2.9 Descripción Casos de Uso Administrar Resultado | 76 |
| Tabla 2.10 Descripción Casos de Uso Generar Órdenes | 77 |
| Tabla 2.11 Descripción Casos de Uso Asignación de Trabajo | 79 |
| Tabla 2.12 Descripción Casos de Uso Generar Informes | 80 |
| Tabla 2.13 Descripción Casos de Uso Registrar Mantenimientos Preventivos | 82 |
| Tabla 2.14 Descripción Casos de Uso Registrar Pedidos | 83 |
| Tabla 2.15 Descripción Casos de Uso Generar Reportes | 84 |
| Tabla 3.1 Objetos de Mantenimiento | 110 |
| Tabla 4.1 Pruebas mes de Marzo. | 113 |
| Tabla 4.2 Pruebas mes de Abril. | 114 |
| Tabla 4.3 Pruebas mes de Mayo.. | 114 |
| Tabla 4.4 Pruebas mes de Agosto. | 115 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----------------------------|
| ANEXO A.- Modelo Conceptual | 129 |
| ANEXO B.- Modelo Físico | 130 |
| ANEXO C.- Manual de Instalación | 131 |
| ANEXO D.- Diccionario de Datos | 135 |

RESUMEN

El presente proyecto de tesis contiene el análisis, diseño, implementación e implantación de una aplicación Web desarrollada bajo la plataforma Java. Este sistema es utilizado en el Unidad de Soporte Técnico GT2 de la Escuela Politécnica del Ejército, brindando a los usuarios una herramienta que permite administrar de mejor manera los recursos y principalmente la información.

El sistema de mantenimiento de recursos informáticos se encuentra integrado al sistema Olimpo, ya que se requiere de la información de los equipos informáticos de la institución. Al disponer de la información de los equipos y responsables de los mismos, el sistema permite a los usuarios emplear menos tiempo en la atención de órdenes de trabajo.

El sistema también dispone de la automatización de los distintos procesos que se ejecutan en la unidad, permitiendo así tener los registros de informes técnicos, pedidos, mantenimientos preventivos y órdenes de trabajo. Teniendo registrada toda esta información se mejora la administración y se tiene un mayor control sobre las actividades y responsables de cada proceso que se ejecuta en la unidad, y principalmente permite brindar una mejor atención a los usuarios.

En el desarrollo del sistema se utilizaron varias herramientas que permiten dar un fácil manejo a la aplicación, brindado así a los usuarios un entorno amigable sin descuidar los estándares de seguridades correspondientes para una aplicación Web.

BIOGRAFÍA

JOHANNA ELIZABETH AGUIRRE CASCO

Datos Personales:

Nombre: Johanna Elizabeth Aguirre Casco
Cédula: 1713668224
Edad: 24 años
Fecha de nacimiento: Noviembre 14 de 1982
Lugar de nacimiento: Quito - Ecuador
Estado Civil: Soltera
Correo Electrónico: joha714@hotmail.com
Teléfono Domicilio: 02 265 2324
Teléfono Celular: 08 458 99 09
Dirección: Ignacio Canelos 229 y Cabo Luís Minacho

2.

3. Estudios Realizados:

Estudios Primarios: Colegio Nuestra Madre de la Merced
Estudios Secundarios: Colegio Nuestra Madre de la Merced
Título: Bachiller en Ciencias. Especialización FÍSICO - MATEMÁTICO
Estudios Superiores: Escuela Politécnica del Ejército.
Facultad de Ingeniería en Sistemas e Informática.

Cursos Realizados:

- “Suficiencia en el Idioma Inglés”

- Escuela Politécnica del Ejército
- “Implementación de Redes Inalámbricas”
Escuela Politécnica del Ejército
- “Elaboración y Evaluación de Proyectos”
Escuela Politécnica del Ejército (Sede - Latacunga)

3.1.- Eventos Asistidos:

- “I Congreso Nacional de Redes de Comunicación ESPENET 2003”
Escuela Politécnica del Ejército
- “ I Seminario de Inteligencia Artificial”
Escuela Politécnica del Ejército
- “II Congreso Nacional de Redes de Comunicación ESPENET 2004”
Escuela Politécnica del Ejército

3.2.- Experiencia Laboral:

- Catalogación Biblioteca Virtual.
Escuela Politécnica del Ejército (2 Meses)
- Sección de Control de calidad de pasaportes
Instituto Geográfico Militar (2 Meses)
- Pasante IT. Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo
UNDP (6 Meses)
- Técnico de Desarrollador. Proyecto SIFTE. Escuela Politécnica del Ejército.

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADO POR

Aguirre Casco Johanna Elizabeth

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Ramiro Delgado.

Sangolquí, Octubre del 2007

CAPÍTULO I

4. MARCO TEÓRICO

4.1.- Antecedentes

La Escuela Politécnica del Ejército cuenta con varias áreas y unidades, entre ellas la unidad Soporte Técnico GT2, la misma que es encargada de brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes equipos informáticos tanto del campus Sangolquí como de las sedes y otras dependencias militares o civiles.

Para una mejor administración y control de los recursos informáticos, la institución se ha visto en la necesidad de implantar un sistema que permita al personal del GT2 gestionar de forma automatizada cada proceso y actividad que se realiza en los equipos informáticos que ingresan a la unidad.

Los recursos informáticos adquiridos a partir del año 2005 son administrados por la unidad GT1 a través del sistema OLIMPO, el mismo que es encargado de la gestión de los activos fijos de la Escuela Politécnica del Ejército. Cabe recalcar que ciertos datos de los recursos informáticos del sistema OLIMPO serán de gran importancia para el Sistema de Mantenimiento.

4.2.- Planteamiento Del Problema

La Unidad de Soporte Técnico GT2 requiere de un Sistema que permita gestionar de forma rápida y eficiente los siguientes procesos: Generar Registro de Ingreso de Equipos, Realizar Asignación de Trabajo, Generar Registro de Entrega de Equipos, Generar Informes de Diagnóstico, de Pruebas Técnicas, y Especiales, Registrar Mantenimientos Preventivos y Realizar Pedidos de Repuestos a la Unidad GT1.

Actualmente el sistema OLIMPO permite gestionar los distintos activos fijos de la ESPE, entre los cuales están elementos y equipos informáticos que se encuentran en la Unidad de Recursos Informáticos GT1.

Para el funcionamiento del Sistema de Mantenimiento de Recursos informáticos se obtendrá desde el Sistema OLIMPO la información correspondiente a: equipos informáticos adquiridos a partir del año 2005 y los datos de las personas encargadas de los mismos.

Si el equipo que ingresa a la Unidad GT1 fue adquirido antes del año 2005 o es externo a la ESPE tanto sus datos como los de la persona encargada deberán ser registrados previamente en el sistema para que en cada registro sea desplegada la información correspondiente.

Los Registros de ingreso y entrega de los equipos serán almacenadas con datos tales como: Código, Descripción, Marca, Modelo, Serie, Responsable, Técnico, Diagnóstico, Procedimiento, Resultado, Fecha de instalación y Estado.

Es importante que el sistema permita generar y almacenar los informes técnicos y los mantenimientos preventivos realizados por cada técnico encargado, en función de que todos los registros sean desplegados en reportes de acuerdo a varios parámetros.

4.3.- Justificación

El Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos será de gran apoyo a la unidad, puesto que ofrecerá a los usuarios un manejo ágil y automatizado de los datos de cada equipo al momento que ingresa, cuando se realiza el mantenimiento y/o reparación, e incluso cuando es entregado al responsable del mismo.

El manejo automatizado de los datos de cada equipo permite que las personas encargadas del área tengan acceso a reportes con la información concerniente a los mantenimientos, actualizaciones y reparaciones que se realizan. Gracias a esta administración automatizada de los equipos los usuarios podrán tener un mayor control en cada actividad que se realiza, brindando mejor servicio y apoyo a la institución.

Otro aspecto importante que será manejado por el sistema de mantenimiento es el almacenamiento de Informes Técnicos y Registros de Mantenimientos Preventivos. Esta actividad permite al departamento una mejor administración de tiempo y recursos humanos de la unidad.

Por consiguiente, el Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos será una herramienta de apoyo para el GT2, ya que permitirá realizar diferentes actividades de forma ordenada, automatizada y más eficiente que la actual. El beneficio que ofrecerá el Sistema se verá reflejado no solo en las actividades internas del departamento sino también en las actividades del resto de áreas de la institución a quienes da soporte la Unidad de Mantenimiento.

4.4.- Objetivos Del Sistema

4.4.1.- Objetivo General

Desarrollar e implementar el Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos para la Unidad GT2 de la Escuela Politécnica del Ejército, el mismo que brindará a la unidad un acceso rápido y eficiente de la información de los equipos que ingresan, se reparan y salen de la unidad.

4.4.2.- Objetivos Específicos

- Registrar de forma ordenada cada transacción que realiza la unidad de mantenimiento de Equipos Informáticos.

- Brindar a la unidad de mantenimiento de computadores una manera más fácil y rápida de acceder a la información que maneja para cada equipo.
- Proporcionar un acceso rápido y eficiente a los historiales de los equipos informáticos que han ingresado a la unidad.
- Realizar todas las pruebas necesarias para una entrega a satisfacción del sistema.
- Brindar las seguridades necesarias en el manejo de la información del sistema.

4.5.- Alcance Del Sistema

El sistema a desarrollar permitirá a los usuarios tener de forma ordenada y automatizada el historial de los equipos, es decir cada registro de ingreso, mantenimiento y salida de los equipos. Este proceso tendrá como características principales:

- Una navegación sencilla por medio de botones e hipervínculos.
- Acceder a la información registrada en la Base de Datos del sistema OLIMPO, la misma que consiste en: datos de los equipos y datos de custodios.
- Desplegar los formularios correspondientes de manera eficiente y entendible para el usuario.
- Almacenamiento y Recuperación rápida y confiable de los datos registrados en el sistema.
- Eliminación lógica de los diferentes registros dados de baja.
- Impresión de los diferentes reportes y registros de los equipos informáticos.

- Realizar la autenticación de usuarios para el manejo de la información.
- Mantener confiabilidad en el sistema por el uso de seguridades en el mismo.

4.5.1.- Ingreso de Equipos

Para realizar el proceso de Ingreso de Equipos a la unidad, el usuario tendrá dos opciones, las mismas que se detallan a continuación:

- En caso de que el equipo se encuentre registrado en la base de datos, sea del Olimpo o del Sistema de Mantenimiento, el usuario ingresará únicamente el número de serie del equipo y a continuación se desplegarán los atributos de: Código, descripción, marca, modelo y serie del Equipo, nombre y teléfono de la persona responsable. Además el usuario deberá ingresar los siguientes datos: nombre del técnico que está registrando la orden, nombre de la Persona que Entrega o Recibe el Equipo (Solo en caso de que el custodio del equipo no sea quien lo entrega o recibe), seleccionar de una lista los accesorios adicionales con los que está ingresando el equipo, diagnóstico Inicial, Clave del equipo (si corresponde), y observaciones adicionales.
- En caso de ser un equipo que no se encuentra registrado, el usuario tiene la opción de generar una orden en blanco, en donde deberá ingresar los datos correspondientes al equipo y su respectivo responsable, finalmente ingresará los valores respectivos a la orden.

4.5.2.- Asignación de Trabajo

En esta opción el usuario tendrá una lista de todas las órdenes ingresadas, y podrá seleccionar a cual de ellas desea realizar la asignación. También podrá realizar la búsqueda por número de orden y a continuación asignar el trabajo.

4.5.3.- Salida de Equipos

Para generar la orden de salida, el usuario deberá ingresar el número de Orden, el sistema desplegará la información correspondiente al equipo y responsable, siempre y cuando a dicha orden se le haya asignado un técnico.

4.5.4.- Informes Técnicos

Para generar los informes técnicos el usuario deberá seleccionar el informe e ingresar los siguientes datos: nombre del técnico que realiza el informe, antecedentes, descripción, marca, modelo y serie del equipo, problema, procedimiento, conclusiones y recomendaciones.

4.5.5.- Mantenimientos Preventivos

Para registrar los mantenimientos preventivos el usuario deberá ingresar los siguientes datos: Periodo de trabajo, localización, horario de trabajo, equipo de trabajo, técnico responsable, número de equipos, fecha de mantenimiento,

descripción, serie, marca y modelo del equipo, usuario responsable y observaciones.

4.5.6.- Pedidos a GT1

Para realizar los pedidos el usuario deberá ingresar los siguientes datos: nombre del técnico solicitante, descripción, cantidad y características del repuesto y observaciones adicionales.

4.5.7.- Reportes

El sistema permitirá a los usuarios generar los siguientes tipos de Reportes: Órdenes de Trabajo, Repuestos, Informes, Registros de Mantenimientos Preventivos, Pedidos y Rendimiento Técnico.

4.6.- Mantenimiento De Equipos

El hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar un equipo dañado tan pronto como se pueda sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, buen mantenimiento no consiste en reparar las fallas del equipo en la forma más eficiente; sino de prevenirlas y de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

El prevenir fallas es un proceso continuo, desde la etapa inicial de todo proyecto, asegurando la disponibilidad planificada a un nivel de calidad dado al menor costo

dentro de las recomendaciones de garantía y uso de las normas de seguridad y medio ambiente aplicables.

Tenemos dos tipos de mantenimiento: Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo.

4.6.1.- Mantenimiento Correctivo

Se lleva a cabo con el fin de corregir o reparar una falla en el equipo, se clasifica en:

- **No planificado:** Es el mantenimiento de emergencia (reparación de roturas). Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer. En este caso los técnicos encargados deben poner a disposición todo el recurso necesario para reparar la falla lo más pronto posible y con la mayor eficiencia al menor costo.
- **Planificado:** Se sabe con anticipación que es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizar el mantenimiento correctamente. Esta planificación se puede dar únicamente cuando se tienen datos estadísticos que permiten conocer cuales son los daños más frecuentes que se dan, en que equipos se dan y la cantidad de recursos y personal que se necesitan para el mantenimiento, de esta manera cuando ocurra una falla se proceda a realizar el reparación con todos los

recursos previamente asignados y disponibles específicamente para dicha falla.

4.6.2.- Mantenimiento Preventivo

Cubre todo el mantenimiento programado que se realiza con el fin de:

- Prevenir la ocurrencia de fallas. Se conoce como Mantenimiento Preventivo Directo o Periódico FTM (Fixed Time Maintenance) por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la confiabilidad de los equipos sin considerar las peculiaridades de una instalación, como por ejemplo la limpieza, lubricación, etc.
- Detectar las fallas antes de que se desarrollen, está basado en inspecciones, medidas y control del nivel de condición de los equipos. También conocido como Mantenimiento Predictivo cuyo objetivo principal es verificar muy de cerca la operación de cada equipo operando en su entorno real.

El mantenimiento Predictivo permite decidir cuándo hacer el Preventivo.

4.6.3.- Importancia de Realizar Mantenimiento

Es el medio que tiene toda empresa u organización para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesarias para:

- Mantener una instalación o equipo en funcionamiento.
- Restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas.

El mantenimiento incide, por lo tanto en la cantidad y calidad de la producción.

El mantenimiento constituye un sistema dentro de toda organización cuya función consiste en ajustar, reparar, reemplazar o modificar los componentes de los diferentes equipos, para que los mismos puedan operar satisfactoriamente en cantidad y calidad durante un período dado.

El mantenimiento, por su incidencia significativa dentro de las organizaciones y empresas, constituye uno de los modos idóneos para lograr y mantener mejoras en eficiencia, calidad, reducción de costos y de pérdidas, optimizando así la competitividad de las empresas que lo implementan dentro del contexto de la Excelencia Gerencial y Empresarial.

Al respecto, debe destacarse que:

- El realizar Mantenimiento no debe considerarse con un costo.
- No se reduce a un conjunto más o menos discreto de personas con habilidades mecánicas, eléctricas o de computación.
- Requiere excelencia en su manejo gerencial y profesional.
- Requiere información e insumos y produce resultados e información como se especifica en la Figura 1.1. Las Entradas del Sistema de Mantenimiento son provistas por los demás departamentos o sistemas importantes de la

organización, tales como los departamentos de Administración y Finanzas, quienes proporcionan el recurso económico para la compra de insumos y repuestos, que son esenciales para la realización del mantenimiento. Dentro de lo que engloba el Sistema de Mantenimiento el Factor principal es la Gestión, la misma que permite administrar y controlar los Recursos Humanos, Repuestos, Herramientas y la Información. Al realizarse esta gestión dentro del Sistema de Mantenimiento se producirán varias salidas como: la Información para los demás sistemas importantes de la y principalmente generará Calidad, Productividad, Seguridad, Confiabilidad y Reducción de Costos, optimizando así la competitividad de la empresa o institución.

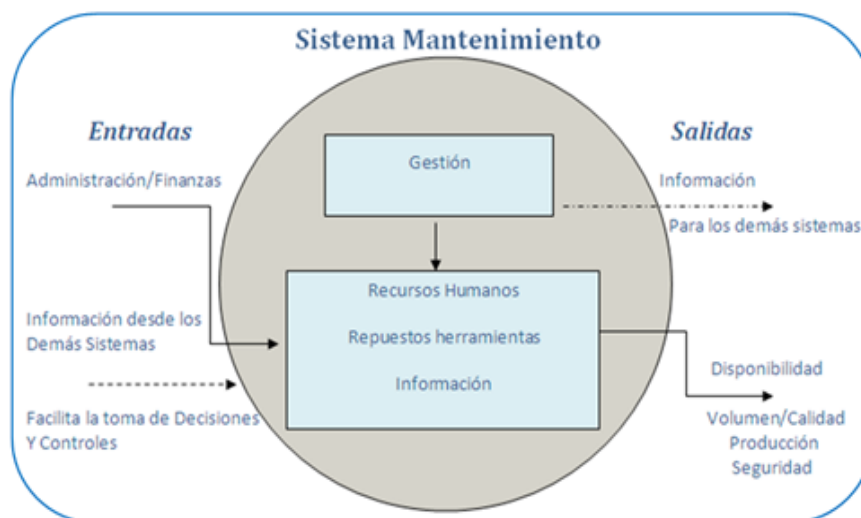


Figura1.1: Operación del sistema de mantenimiento.

4.7.- Gestión De Mantenimiento En El Marco De La Excelencia

Consiste en aplicar en la unidad de soporte técnico la Excelencia como práctica gerencial sistemática e integral que busque el mejoramiento constante de los resultados, utilizando todos los recursos disponibles al menor costo, teniendo presente que cada empresa y sus sistemas se encuentran en un nivel diferente de desarrollo.

La gestión de mantenimiento implica disponer de un manual, de un sistema informatizado y de una acción cíclica (práctica de mejoramiento) que comprende:

- Auditoria de los Puntos Críticos de Éxito de Mantenimiento
- Planificación a la Medida
- Ejecución del plan de trabajo definido aplicando herramientas de gestión apropiadas.

4.7.1.- Manual de Mantenimiento

El manual de mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo de tamaño de organización. Refleja la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo y de control de esta área de la institución.

En el manual de mantenimiento se indicará la Misión y Visión de la Empresa, las políticas y objetivos de mantenimiento, los procedimientos de trabajo, de control y las acciones correctivas.

4.7.2.- Administración y Control

Esta tarea comprende las siguientes fases:

- Disponer de los datos técnicos inherentes a cada uno de los equipos que componen el activo fijo de la empresa y del historial de actualizaciones de los mismos para predecir el tiempo para su reparación.
- Generar el plan de revisiones periódicas de los equipos de algunas de sus piezas o componentes críticos y, para cada una de ellas, la orden de revisión correspondiente. El plan debe incluir herramientas de posible uso, normas para realizar el trabajo y autorización para su ejecución. En el caso de sistemas informáticos, se realiza una limpieza de los equipos pieza por pieza, y además se realizan mejoras a los componentes como por ejemplo: incremento de memoria, reemplazo de discos duros a unos de mayor capacidad, cambio de periféricos, etc.
- Controlar la ejecución de la planificación y captar la información generada.
- Analizar técnicamente las revisiones, estudiando el comportamiento de los componentes críticos de los equipos para determinar la probabilidad de los posibles daños.
- Generar el Plan para la realización de mantenimientos preventivos coordinando con los departamentos involucrados.
- Analizar el comportamiento de los equipos, esta actividad se la realiza registrando si los equipos funcionan correctamente o no, si el equipo falla con frecuencia se registra cuáles son las fallas, cada qué tiempo ocurren, cuáles son las causas para dicha falla, etc., de esta forma la unidad de

soporte técnico puede tomar acciones oportunas y acertadas para cada equipo.

- Disponer y procesar la información requerida para controlar la gestión de mantenimiento, dicha información surge de los diferentes documentos que maneja el departamento y comprende tiempos, costos de reparaciones, rendimiento de la mano de obra, etc.

Cabe recalcar que toda organización sin importar su tamaño, debe contar con un sistema de control de mantenimiento que haga referencia a los siguientes aspectos:

4.7.2.1.- Fuentes de Información

La unidad de mantenimiento debe disponer de manuales, instructivos y documentación en general que provean información relevante en cuanto a procedimientos, repuestos, piezas de equipos, etc. Las fuentes de información necesarias son:

- Datos relativos a los equipos e instalaciones
 - ✓ Características constructivas de los mismos.
 - ✓ Problemas surgidos durante su operación
 - ✓ Repuestos
 - ✓ Planificación para el mantenimiento preventivo
- Datos relativos a la gestión de mantenimiento

- ✓ Definir procedimientos normalizados para los diferentes trabajos frecuentes.
- ✓ Analizar el presupuesto
- ✓ Determinación de costos unitarios del mantenimiento (por hora, por unidad de producto, por departamento, etc.)

- Datos relativos a las averías
 - ✓ Clasificación y consecuencias
 - ✓ Causas
 - ✓ Efecto sobre los programas de mantenimiento
 - ✓ Efectos en el equipo

- Datos relativos a las intervenciones de mantenimiento
 - ✓ Procedimientos de solicitud y de autorización de trabajos.
 - ✓ Resultados técnicos y económicos.
 - ✓ Rendimiento.

4.7.2.2.- Documentos

La unidad debe contar con documentos que respalden los procedimientos realizados y la información técnica de los equipos. Los documentos de respaldo se detallan a continuación:

- Ficha de Equipos: Es un documento informativo básico y fundamental que resume las características originales de cada equipo con datos tales como: tipo de equipo, modelo, marca, proveedor, fecha de compra, garantía, etc.
- Ficha de Historial de cada Equipo: Informe detallado y ordenado de todas las intervenciones de mantenimiento realizadas en cada equipo o en sus componentes.
- Orden de Trabajo: Consiste en una descripción del trabajo específico a realizar de los recursos necesarios.

4.7.2.3.- Flujo de la Información

Dentro de todo departamento de Mantenimiento debe describirse de forma sistemática la circulación de información con el objeto de elaborar el programa diario de actividades de mantenimiento, calcular costos, analizar fallas, etc., así como su revisión y análisis.

La revisión diaria de la aplicación de mano de obra y de materiales permite hacer que el mantenimiento sea eficaz y además ayuda a controlar que el tiempo empleado en la realización de cada tarea sea el programado.

Como por ejemplo en el flujo y procesamiento de información de la “Carga y Actualización del Historial de Equipo” (Figura 1.2) tenemos que en el Historial del Equipo se ingresa y actualiza la siguiente información:

- Carga directa de Datos, es decir los datos propios y específicos del equipo que han sido almacenados al momento de adquirirlo, tales como: código, modelo, tipo, marca, proveedor, etc.
- Traslado de Equipos; se refiere a los datos de movilización e instalación de los equipos dentro de la organización, juntamente con sus responsables asignados,
- Ingreso Datos de Hojas de Revisión; se registran estos datos cuando el equipo ha ingresado tanto a mantenimiento correctivo como preventivo.
- Ingreso Datos de Ordenes de Trabajo; se registran los datos del técnico responsable y la información de las actividades realizadas al momento de hacer el mantenimiento del equipo.
- Programación Paradas de Equipos; se registran los datos referentes a las horas en que se pararán los equipos para la realización del mantenimiento de acuerdo a la planificación realizada.

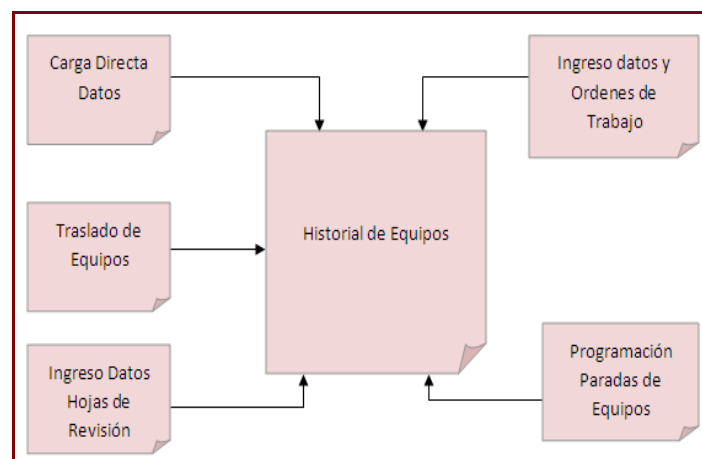


Figura 1.2: Carga y Actualización del Historial del Equipo

4.7.2.4.- Revisión de la Información Relevada

La revisión de la Información relevada es imprescindible porque nos permite:

- Descubrir inmediatamente los trabajos que han significado costos elevados para así controlarlos mejor.
- Señalar los trabajos que representan intervenciones repetidas para previo análisis reducirlas significativamente.
- Justificar la adquisición de herramientas para reducir las horas de trabajo insumos, o el reemplazo del equipo por otro.

4.7.3.- Funciones

Se encuentran relacionadas con el uso eficaz de los recursos que dispone el departamento de mantenimiento.

Se distinguen distintas áreas y dentro de ellas pueden enumerarse acciones prioritarias tales como:

- Inventario actualizado de los materiales de mantenimiento (piezas, repuestos, insumos varios)
- Aportación de los medios específicos para desarrollar los trabajos de mantenimiento (útiles, herramientas, instrumentos de medida y de control de operación o regulación)
- Capacitación de recursos humanos
- Programación de las tareas a desarrollar

4.8.- Informática Aplicada al Mantenimiento

Si bien no es un requisito indispensable para lograr una buena gestión, la aplicación de la informática en el área de mantenimiento facilita y simplifica los procesos de administración en grado tal que se considera muy recomendable estudiar la incorporación de un sistema asistido por computadora a la unidad de soporte técnico.

4.8.1.- Características Básicas

Las características básicas que debe tener un sistema informático aplicado al mantenimiento son las siguientes:

- Facilitar la actualización periódica y sencilla de los datos de los equipos.
- Estar operando tantas horas diarias como funciona el departamento.
- Preverse la integración con otros sistemas informáticos que operen en otros departamentos de la organización.
- Disponer de una estructura modular y flexible para facilitar su implementación y responder a las necesidades particulares de cada organización.

Básicamente, un sistema informatizado de Administración y Control de Mantenimiento tiene que disponer de los siguientes módulos:

- Parque de equipos: Incluye sus datos técnicos e historial

- Asistencia en las tareas a realizar. Los principales ítems a considerar son órdenes de trabajo, su cumplimiento, pedido de repuestos, cargos de mano de obra y cargos de contratos acordados con terceros.
- Mantenimiento programado: comprende tareas tipo a realizar periódicamente en base a tiempo, inspecciones, repuestos, programas de mantenimiento, ingreso de datos y reprogramación.

4.9.- Gestión De Mantenimiento De Equipos De la ESPE

Como hemos dicho anteriormente; la Unidad de Soporte Técnico de la ESPE, GT2 brinda el servicio de Mantenimiento Preventivo y Correctivo a equipos tanto de las unidades y departamentos de la institución como de otras dependencias civiles o militares.

El Mantenimiento Preventivo se lo realiza cada cierto periodo de tiempo, previniendo de esta manera fallas y daños en los equipos informáticos de la institución. Dicho mantenimiento se lo realiza a CPU, monitores, Mouse, teclados e impresoras que se encuentran funcionando ya sea en oficinas o laboratorios. Esta actividad es supervisada por técnicos de planta cada cierto periodo de tiempo de acuerdo a una planificación.

El Mantenimiento Correctivo se lo realiza cuando algún dispositivo o equipo no se encuentra funcionando apropiadamente, en este caso el equipo es revisado para determinar la avería y así establecer el procedimiento a seguir. En caso de que la avería en el equipo tenga solución se procede a reparar o a sustituir el dispositivo

dañado por un repuesto; en caso de no tener solución los equipos son entregados a la Unidad GT1 para que sean dados de baja.

Además existe la posibilidad de que el equipo tenga en vigencia la garantía ofrecida al momento de la adquisición, en este caso el equipo es enviado al proveedor para que se encargue de realizar la reparación del mismo.

Actualmente cada actividad que se realiza en la unidad de mantenimiento es almacenada en diferentes documentos como los detallados a continuación:

- Documento de Ingreso de Equipos: Es un pequeño formulario que llena la persona que recibe el equipo en el departamento de mantenimiento y contiene los siguientes datos: fecha, procedencia, usuario, descripción del equipo, accesorios, serie de referencia, diagnóstico, extensión, clave, técnico.
- Documento de Entrega de Equipos: Es un formulario donde se registra los datos generales del equipo, el diagnóstico, los procedimientos realizados, el técnico responsable, los repuestos que han sido utilizados, observaciones y recomendaciones y la firma de recepción a satisfacción por parte del cliente.
- Control de Mantenimiento Preventivos: Es un formulario designado para cada técnico en el que en un encabezado se especifica: el período de trabajo, horario, equipo de trabajo, nombre del técnico responsable y la fecha de planificación. En la estructura o cuerpo del formulario se detalla equipo por equipo los siguientes datos: localización, cliente responsable, fecha de realización, marca, modelo, serie, observaciones y la firma del cliente.

Cada documento o formulario es importante puesto que le permite a la unidad de Mantenimiento registrar cada actividad que se realiza con los equipos informáticos de la institución. Gracias a estos registros se puede controlar el ingreso de equipos y los recursos asignados para el mantenimiento del equipo como: tiempo, materiales, herramientas y mano de obra.

Otra función importante con la que cumple la unidad de Mantenimiento es brindar apoyo al departamento de Recursos Informáticos en el Proceso de Adquisición de equipos informáticos para la Institución. Dentro de este proceso se realizan las siguientes actividades:

- El área técnica recibe y analiza los pedidos de los usuarios de la ESPE y sedes.
- Prepara bases técnicas para la adquisición.
- Solicita la adquisición a la unidad que competa.
- Realiza los cuadros técnicos comparativos técnicos que se solicite.
- Recibe los equipos conjuntamente con el personal de bienes de parte de la empresa adjudicada (se adjunta nota de entrega y copia de la factura se fuere el caso)
- Prueba el funcionamiento de los equipos.
- Elabora informe técnico.
- Elabora los registros de responsabilidad con las sumillas y/o firmas respectivas.
- Legaliza el ingreso a los bienes de la ESPE.

4.9.1.- Gestión de Garantías de Equipos de la ESPE

En el proceso de adquisición de equipos informáticos, una de las actividades más relevantes es la realización de Pruebas de funcionamiento de los Equipos, que en caso de ser favorable se procede a firmar el Contrato o Acta de Entrega/Recepción a Satisfacción de la ESPE, y es desde esa fecha que comienza a correr la Garantía dispuesta en el contrato.

Cuando los equipos informáticos son enviados a la Unidad de Mantenimiento a causa de fallas o averías, los técnicos deben verificar si la garantía del equipo se encuentra vigente, en este caso el equipo es llevado por los mismos técnicos del área hacia la empresa proveedora junto con los documentos y contratos correspondientes.

Cabe recalcar que el proceso para hacer efectiva la garantía de los equipos no debería ser realizado únicamente por la unidad de soporte técnico, sino que debería ser una actividad conjunta con la Dirección Financiera, específicamente el Área de Bienes, ya que es la unidad encargada de realizar todos los trámites contractuales incluyendo lo concerniente a las cláusulas de garantías.

4.10.- Definiciones Metodológicas

En el desarrollo del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos se seguirá un proceso de Ingeniería de Software, que se define como “un conjunto

de etapas parcialmente ordenadas con intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto software de calidad” [Jacobson 1999].

También se seguirá un proceso de Desarrollo de Software que “es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo” [Jacobson 1999].

El proceso de Desarrollo de Software es un conjunto estructurado de actividades requeridas para desarrollar un sistema de software que consisten en:

ESPECIFICACIÓN: Que debe hacer el software y cuales son sus requerimientos.

DESARROLLO: Construcción del sistema de software.

VALIDACIÓN: Verificar que el software hace lo que el cliente pide.

EVOLUCIÓN: Cambiar / Adaptar el software a las demandas.

Una metodología es un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas, herramientas y soportes documentales que definen las reglas para realizar las transformaciones internas de las actividades de un modelo de ciclo de vida, que permiten a los desarrolladores implementar nuevo producto de software.¹

¹ Rumbaugh, James, Blaha, Michael, Premerlani, William, Hedí Frederic, Lorensen, Wiliam.(1999). *Modelado y diseño orientado a objetos Metodología OMT*. s.d.: Editorial Prentice Hall, p. 197.

Entre los diferentes enfoques metodológicos se destacan las metodologías estructuradas y las orientadas a objetos. Las metodologías estructuradas se enfocan principalmente, en la descomposición funcional de un sistema. El objetivo es lograr una descomposición completa en términos de funciones, estableciendo los datos de entrada y salida correspondientes.

Las metodologías orientadas a objetos se enfocan principalmente, en el modelo de un sistema en términos de objetos. A diferencia de las metodologías estructuradas, se identifican inicialmente los objetos del sistema, para luego especificar su comportamiento.

En las metodologías de análisis y diseño estructurado, se examinan los sistemas desde el punto de vista de las funciones o tareas que deben realizar, tareas que se van descomponiendo sucesivamente en otras tareas más pequeñas y que forman los bloques o módulos de las aplicaciones.

En la orientación a objetos, por su parte, cobra mucho más importancia el aspecto de "modelado" del sistema, examinando el dominio del problema como un conjunto de objetos que interactúan entre sí.

El desarrollo de sistemas se ha ido enfocando más a la comodidad del usuario lo cual ha provocado que se realicen sistemas cada vez mas complejos y que se desarrollen muchas metodologías buscando la manera óptima de desarrollarlos. De esta manera las metodologías orientadas a objetos nos ayudan a modelar los requerimientos de los usuarios, para después realizar el diseño respectivo y

finalmente en base a este diseño generar el código e implantar un sistema que se acople a las necesidades de los usuarios; este proceso se muestra de forma general en la Figura 1.3.

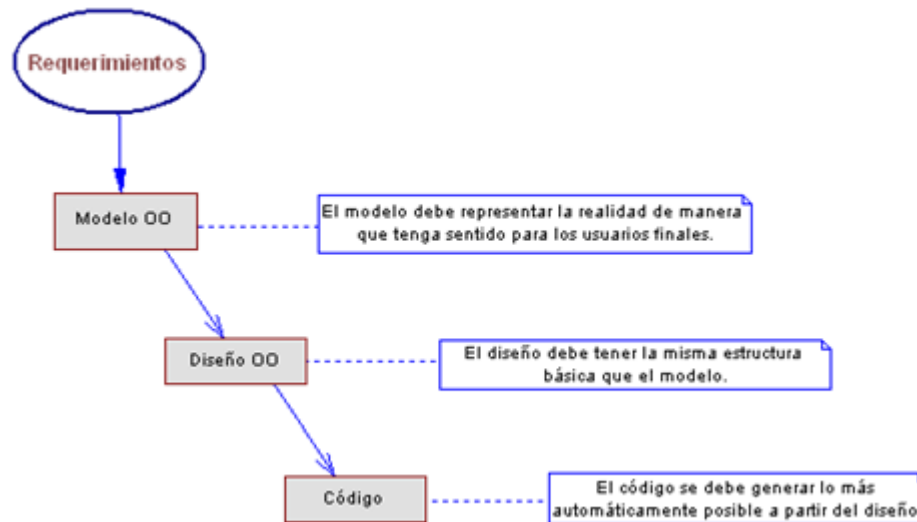


Figura 1.3: Análisis y Diseño Orientado a Objetos.

Existen varias metodologías orientadas a objetos de las cuales las más actuales se describen en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Comparación de Metodologías Orientadas a Objetos

| | Proceso Unificado de Desarrollo ó RUP | XP | MSF |
|------------------------|--|--|---|
| CARACTERISTICAS | <p>Se divide en 4 fases el desarrollo del software:</p> <p>Inicio, El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.</p> <p>Elaboración, En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.</p> | <p>La metodología se Basa en:</p> <p>Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas</p> | <p>Tiene las siguientes características:</p> <p>Adaptable: es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.</p> <p>Escalable: puede organizar equipos tan</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | <p>Construcción, En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.</p> <p>Trancisión, El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.</p> <p>Los elementos del RUP son:</p> <p>Actividades, Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.</p> <p>Trabajadores, Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.</p> <p>Artefactos, Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.</p> | <p>que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.</p> <p>Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.</p> <p>Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.</p> | <p>pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.</p> <p>Flexible: es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.</p> <p>Tecnología Agnóstica: porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.</p> |
|--|---|--|---|

Por consiguiente para el desarrollo del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos se utilizará como Metodología el “Proceso Unificado de Desarrollo”, también conocido como RUP, Rational Unified Process, por ser un proceso evolutivo, que nos permite describir los diversos pasos involucrados en la captura de requerimientos, para diseñar y probar el sistema. RUP nos describe qué entregables producir, cómo desarrollarlos y también nos provee de patrones para el desarrollo.

4.11.- Descripción De La Metodología

RUP, es una metodología utilizada para realizar la ingeniería de software de un producto y consiste en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. De forma general podemos decir que el Proceso Unificado de Desarrollo se resume en tres aspectos importantes:

- **ESTÁ DIRIGIDO POR CASOS DE USO:** Un caso de uso es una parte del sistema que brinda al usuario, sea este una persona u otro sistema un resultado importante. En cada caso de uso se especifica los requerimientos funcionales del sistema, es decir que funciones debe cumplir el sistema para cada usuario.
- **ES CENTRADO EN LA ARQUITECTURA:** La arquitectura es una vista de diseño general y completo en la que sobresalen las características más importantes, es decir con la arquitectura se da forma al sistema. Tanto la arquitectura como los casos de uso son importantes, debe haber interacción entre ellos y también deben desarrollarse en paralelo.
- **ES ITERATIVO E INCREMENTAL:** Para el desarrollo planificado de un sistema es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini – proyectos llamados iteraciones que hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto.

4.11.1.- Vida del Proceso Unificado de Desarrollo

El Proceso Unificado de Desarrollo se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto, como podemos ver en la Figura 1.3.

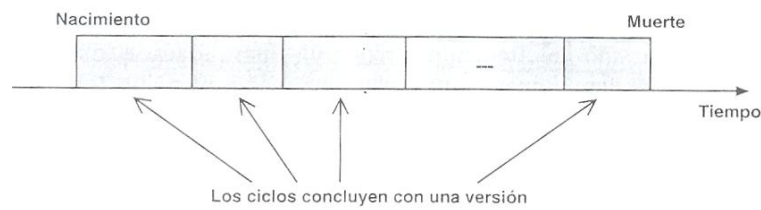


Figura 1.3: La vida de un proceso consta de ciclos desde su nacimiento hasta su muerte. [JACOBSON, 1999]

Cada ciclo se divide en cuatro Fases como podemos ver en la Figura 1.4:

- Inicio
- Elaboración
- Construcción
- Transición

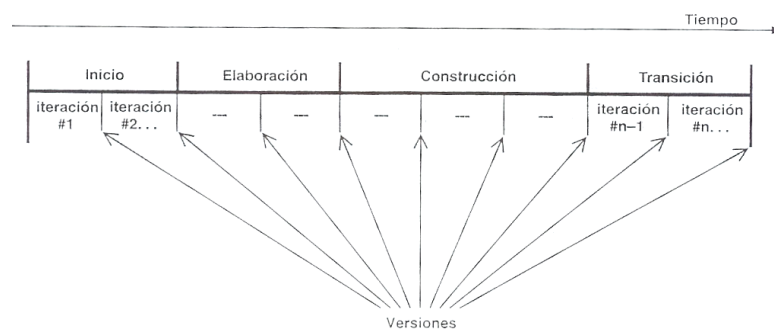


Figura 1.4: El ciclo con sus fases e iteraciones. [JACOBSON, 1999]

Para el desarrollo de cada ciclo se debe tener en cuenta la dependencia entre los diferentes modelos del producto software, como podemos observar en la Figura 1.5.

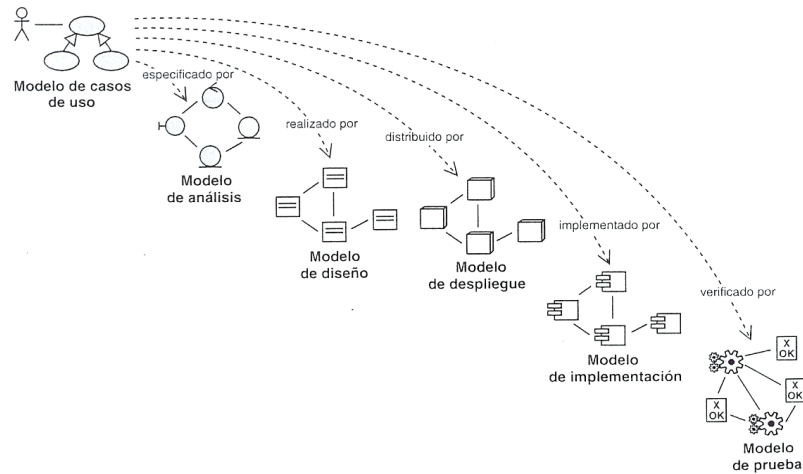


Figura 1.5: Modelo del Proceso Unificado. Dependencias entre modelos.

[JACOBSON, 1999]

4.11.2.- Fases del Proceso Unificado de Desarrollo

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo. Este tiempo, a su vez, se divide en cuatro fases. A través de una secuencia de modelos, los implicados visualizan lo que está sucediendo en esas fases. Cada fase termina con un hito, cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de modelos o documentos que han sido desarrollados hasta alcanzar un estado predefinido.

Los hitos tienen muchos objetivos, como se indica en la Figura 1.6. El más crítico es que los directores deben tomar ciertas decisiones cruciales antes de que el trabajo pueda continuar con la siguiente fase.

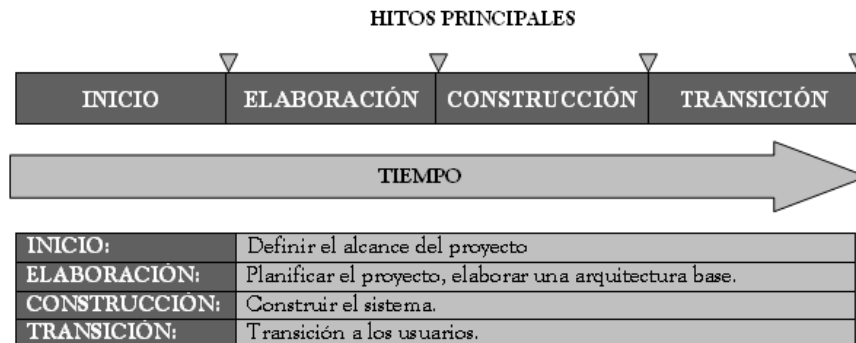


Figura 1.6: Fases e hitos del Proceso Unificado.

4.11.2.1.- Fase de Inicio

En esta fase describimos el producto final: El sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos se convertirá en una herramienta de automatización que permitirá controlar y administrar los procesos y actividades de la unidad de soporte técnico.

En esta fase además se planificará a detalle la fase de elaboración, y se estimará el proyecto de manera aproximada.

4.11.2.2.- Fase de Elaboración

Durante esta fase se especificará en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseñará la arquitectura del sistema de mantenimiento de Recursos Informáticos. Por consiguiente se realizará la respectiva documentación para el

sistema con los siguientes modelos: de casos de uso, de análisis, de diseño, de implementación y de despliegue.

4.11.2.3.- Fase de Construcción

Durante esta fase se creará el producto, es decir el Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos. Al final de esta fase, el producto contiene todos los casos de uso acordados con los técnicos de la unidad.

4.11.2.4.- Fase de Transición

Esta fase cubre el periodo durante el cual el producto se convertirá en versión beta, la misma que será probada por un número reducido de usuarios quienes informarán las deficiencias del sistema, se corregirán los problemas e incorporarán algunas mejoras sugeridas en una versión general dirigida a la totalidad de usuarios.

4.11.3.- Flujos de Trabajo Fundamentales

En los Flujos de Trabajo Fundamentales se comienza capturando los requisitos de cliente en la forma de casos de uso. Después se analiza y diseña el sistema para cumplir los casos de uso, creando en primer lugar un modelo de análisis, después uno de diseño y después otro de implementación el cual incluye todo el código, es decir, los componentes y finalmente incluye un modelo de prueba que

permite verificar que el sistema proporcione la funcionalidad descrita por los casos de uso de uso.

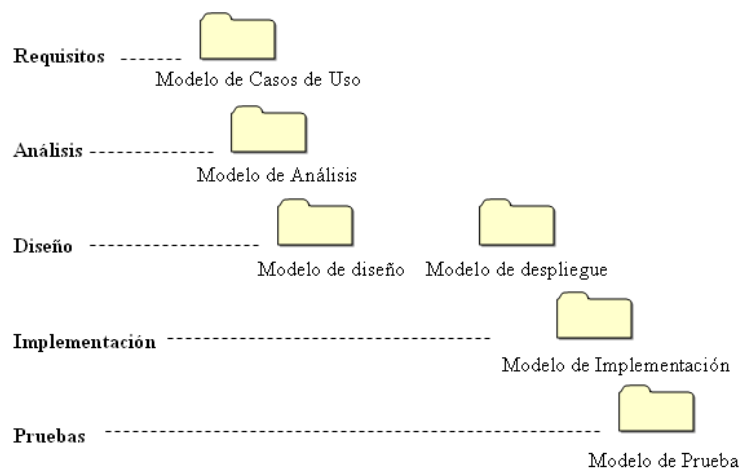


Figura 1.7: Flujos de Trabajo del Proceso Unificado de Desarrollo.

4.11.3.1.- Captura de Requisitos

La captura de requisitos consiste en determinar cada una de las necesidades de los usuarios de la unidad de soporte técnico y a su vez representar cada una de ellas de manera entendible. La forma como serán representados los requisitos funcionales y no funcionales será a través de los diagramas de casos de uso.

4.11.3.2.- Análisis

En el Análisis se realiza una estructuración de los requisitos, para de esta forma facilitar la comprensión, modificación y preparación de los mismos. Además se describe los requisitos con un lenguaje que identifique el funcionamiento interno del sistema. Para esta actividad se utilizarán diagramas de clases de análisis.

4.11.3.3.- Diseño

La realizar el diseño se modela el sistema en sí, de manera que cumpla con todos los requisitos establecidos en las fases anteriores. Se enfoca directamente en el modelo de análisis, y se busca conservar la estructura del sistema y el detalle de los requisitos ya establecidos. En la fase de diseño se utilizará el diagrama de clases, diagrama de secuencia entre otros.

4.11.3.4.- Implementación

En la implementación se crearán los componentes, el código fuente, scripts, ejecutables, etc. Además se crea y prueba los componentes, se los compila y enlaza a los ejecutables del sistema. En esta fase, se utilizarán dos diagramas, el de componentes para mostrar los componentes que se deben crear para el desarrollo del sistema y la interacción que debe existir entre ellos; y el de despliegue, que permite identificar los recursos de hardware y software sobre los cuáles se implementará el sistema.

4.11.3.5.- Pruebas

Las pruebas permitirán verificar el resultado de la implementación. Se debe también planificar las pruebas del sistema en cada iteración, incluyendo las pruebas de integración y pruebas del sistema juntamente con los usuarios.

4.11.4.- UML (Unified Modeling Language)

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.

Por medio de UML obtenemos una forma de modelar aspectos conceptuales de un sistema, como por ejemplo los procesos de negocio y las funciones del sistema, además de entes concretos como lo son las clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reutilizables.

4.11.4.1.- Bloques básicos de construcción de UML






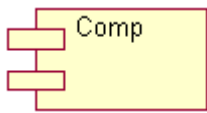
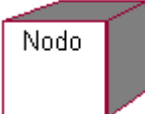
Los bloques básicos de construcción de UML son tres, los elementos, las relaciones y los diagramas.

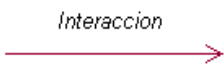
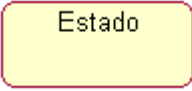
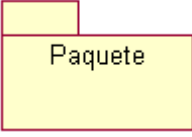
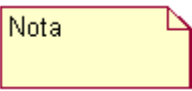
4.11.4.1.1.- Elementos

Los elementos son abstracciones que actúan como unidades básicas de construcción. Hay cuatro tipos, los estructurales, los de comportamiento, los de agrupación y los de notación. En cuanto a los elementos estructurales son las partes estáticas de los modelos y representan aspectos conceptuales o materiales. Los elementos de comportamiento son las partes dinámicas de los modelos y representan comportamientos en el tiempo y en el espacio. Los

elementos de agrupación son las partes organizativas de UML, establecen las divisiones en que se puede fraccionar un modelo. Sólo hay un elemento de agrupación, el paquete, que se emplea para organizar otros elementos en grupos. Los elementos de notación son las partes explicativas de UML, comentarios que pueden describir textualmente cualquier aspecto de un modelo. Sólo hay un elemento de notación principal, la nota.

Tabla 1.2.: Elementos de construcción en UML





| | | | |
|--------------------------------|--------------|---|---|
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | Clase |  | Describe un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, métodos, relaciones y semántica. Las clases implementan una o más interfaces. |
| | Clase activa |  | Se trata de una clase, en la que existe procesos o hilos de ejecución concurrentes con otros elementos. Las líneas del contorno son más gruesas que en la clase "normal" |
| | Interfaz |  | Agrupación de métodos u operaciones que especifican un servicio de una clase o componente, describiendo su comportamiento, completo o parcial, externamente visible. UML permite emplear un círculo para representar las interfaces, aunque lo más normal es emplear la clase con el nombre en cursiva. |
| | Colaboración |  | Define una interacción entre elementos que cooperan para proporcionar un comportamiento mayor que la suma de los comportamientos de sus elementos. |
| | Caso de uso |  | Describe un conjunto de secuencias de acciones que un sistema ejecuta, para producir un resultado observable de interés. Se emplea para estructurar los aspectos de comportamiento de un modelo. |
| | Componente |  | Parte física y por tanto reemplazable de un modelo, que agrupa un conjunto de interfaces, archivos de código fuente, clases, colaboraciones y proporciona la implementación de dichos elementos. |
| | Nodo |  | Elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional con capacidad de procesar. |

| | | | |
|------------------------------------|---------------------|---|--|
| Elementos de comportamiento | Interacción |  | Comprende un conjunto de mensajes que se intercambian entre un conjunto de objetos, para cumplir un objetivo específico. |
| | Máquinas de estados |  | Especifica la secuencia de estados por los que pasa un objeto o una interacción, en respuesta a eventos. |
| Elementos de agrupación | Paquete |  | Se emplea para organizar otros elementos en grupos. |
| Elementos de notación | Nota |  | Partes explicativa de UML, que puede describir textualmente cualquier aspecto del modelo |

4.11.4.1.2.- Relaciones

Las relaciones son abstracciones que actúan como unión entre los distintos elementos. Hay cuatro tipos, la dependencia, la asociación, la generalización y la realización.

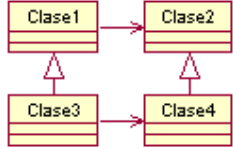
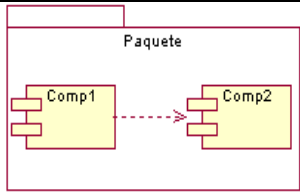
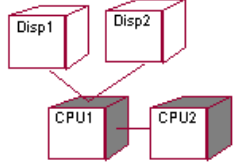
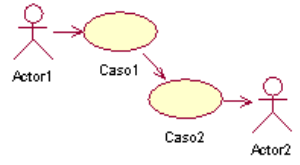
Tabla 1.3.: Elementos de Relación en UML

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Dependencia |  | Es una relación entre dos elementos, tal que un cambio en uno puede afectar al otro. |
| Asociación |  | Es una relación estructural que resume un conjunto de enlaces que son conexiones entre objetos. |
| Generalización |  | Es una relación en la que el elemento generalizado puede ser substituido por cualquiera de los elementos hijos, ya que comparten su estructura y comportamiento. |
| Realización |  | Es una relación que implica que la parte realizante cumple con una serie de especificaciones propuestas por la clase realizada (interfaces). |

4.11.4.1.3.- Diagramas

Los diagramas son la disposición de un conjunto de elementos, que representan el sistema modelado desde diferentes perspectivas. UML tiene nueve diagramas fundamentales, agrupados en dos grandes grupos, uno para modelar la estructura estática del sistema y otro para modelar el comportamiento dinámico. Los diagramas estáticos son: el de clases, de objetos, de componentes y de despliegue. Los diagramas de comportamiento son: el de Casos de Uso, de secuencia, de colaboración, de estados y de actividades.

Tabla 1.4.: Diagramas de UML

| | | | |
|--|--------------|---|--|
| M O D E L A N | Clases |  | Muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones, cubriendo la vista de diseño estática del sistema. |
| | Objetos | | Análogo al diagrama de clases, muestra un conjunto de objetos y sus relaciones, pero a modo de vista instantánea de instancias de una clase en el tiempo. |
| | Componentes |  | Muestra la organización y dependencias de un conjunto de componentes. Cubren la vista de implementación estática de un sistema. Un componente es un módulo de código, de modo que los diagramas de componentes son los análogos físicos a los diagramas de clases. |
| | Despliegue |  | Muestra la configuración del hardware del sistema, los nodos de proceso y los componentes empleados por éstos. Cubren la vista de despliegue estática de una arquitectura. |
| | Casos de Uso |  | Muestra un conjunto de casos de uso, los actores implicados y sus relaciones. Son diagramas fundamentales en el modelado y organización del sistema. |

| | | | |
|--|--------------|--|---|
| M O D E L A N C O M P O R T A M I E N T O | Secuencia | | <p>Son diagramas de interacción, muestran un conjunto de objetos y sus relaciones, así como los mensajes que se intercambian entre ellos. Cubren la vista dinámica del sistema. El diagrama de secuencia resalta la ordenación temporal de los mensajes, mientras que el de colaboración resalta la organización estructural de los objetos, ambos siendo equivalentes o isomorfos. En el diagrama de colaboración de la figura de la izquierda, se puede ver que los elementos gráficos no son cajas rectangulares, como cabría esperar, y en su lugar encontramos sus versiones adornadas. Estas versiones tienen como finalidad evidenciar un rol específico del objeto siendo modelado. En la figura encontramos de izquierda a derecha y de arriba abajo un Actor, una Interfaz, un Control (modela un comportamiento) y una Instancia (modela un objeto de dato).</p> |
| | Colaboración | | <p>Muestra una máquina de estados, con sus estados, transiciones, eventos y actividades. Cubren la vista dinámica de un sistema. Modelan comportamientos reactivos en base a eventos.</p> |
| | Estados | | <p>Tipo especial de diagrama de estados que muestra el flujo de actividades dentro de un sistema.</p> |
| | Actividades | | <p>Tipo especial de diagrama de estados que muestra el flujo de actividades dentro de un sistema.</p> |

4.12.- Definiciones Técnicas

La realización del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos se basará en una Arquitectura Cliente Servidor Orientada a la Web.

Una aplicación Cliente Servidor se basa en un modelo de desarrollo de sistemas donde las transacciones se dividen en procesos que cooperan entre si, como se explica en la Figura 1.8.

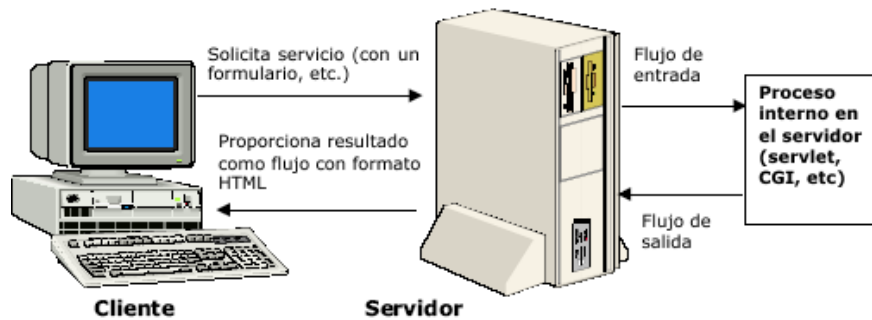


Figura 1.8: Arquitectura Cliente Servidor para la Web

- **Cliente Web:** es un programa con el que interactúa el usuario para solicitar a un servidor Web el envío de las páginas de información.
- **Servidor Web:** es un programa que implementa el protocolo HTTP el mismo que está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML

4.12.1.- Descripción De Las Herramientas

Para la realización del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos se utilizarán las siguientes herramientas:

- Implementación sobre plataforma Java.
- Base de Datos Oracle 10g.
- Servidor Web Apache.
- Servidor de Aplicaciones Catalina Apache Tomcat.

4.12.1.1.- Plataforma Java

Entre las tecnologías mas importantes para la creación de páginas Web dinámicas, tenemos: JSP, ASP, PHP. Las características técnicas relevantes de cada una de éstas tecnologías se muestran en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5.: Comparación de páginas dinámicas.

| | JSP Java Server Pages | ASP Advanced Server Pages | PHP Hypertext Pre- processor |
|---------------------------------|---|--|--|
| Plataformas | Cualquier plataforma que soporte Java. | Microsoft Windows (para otras plataformas a través de productos para portación). | Cualquier plataforma (Solaris, Linux, Windows, Mac, OS/400, Unix, etc.) |
| Servidor Web | Cualquiera (más utilizados: Apache, Jakarta Catalina Tomcat, IIS, Netscape) | Microsoft IIS o Personal Web | Cualquiera (más utilizado: Apache) |
| Lenguaje de Creación de Scripts | Java | VBScripts, JavaScript | Java |
| Integración de Bases de Datos | Cualquier base de datos que soporte tecnología JDBC u ODBC | Cualquier base de datos que cumpla con ODBC, la más utilizada SQL Server 2000 | Cualquier base de datos que soporte tecnología JDBC u ODBC, la más utilizada: MySql. |
| Componentes | JavaBeans, Enterprise JavaBeans, etiquetas de JSP extensibles | COM | NO |

Java es una plataforma con un entorno abierto que nos permite desarrollar y desplegar servicios en múltiples capas dando lugar a que las aplicaciones cliente invoquen la lógica de negocio que se ejecuta dentro de un servidor de aplicaciones.

Dentro de la plataforma Java encontramos varias herramientas, marcos de trabajo y componentes que permiten desarrollar aplicaciones de forma rápida y eficiente.

En el presente proyecto, para la elaboración del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos utilizaremos las herramientas descritas a continuación:

4.12.1.1.1.- JavaScript

Es un lenguaje de script que permite realizar diversas tareas dentro de una página Web como: generar dinámicamente contenidos dentro de la página Web, gestionar algunos eventos del usuario, validar formularios, manipular cookies, interactuar con applets incrustados en la página Web.

4.12.1.1.2.- JSP (Java Server Pages)

Es una tecnología que nos permite mezclar HTML estático con HTML generado dinámicamente. Permite además independencia de la plataforma tanto cliente como servidor. Por otro lado, la utilización de código Java garantiza la portabilidad de la aplicación para su ejecución en cualquier servidor que contenga una máquina virtual Java. Y se considera de gran importancia la característica de que JSP no requiere de licencias puesto que es de libre distribución. Los JSPs y los Servlets son dos métodos de creación de páginas Web dinámicas que corren desde un servidor y utilizan el lenguaje Java. “Los JSPs y Servlets se ejecutan en una máquina virtual Java, lo cual permite que se puedan usar en cualquier tipo de ordenador, siempre que exista una máquina virtual Java instalada. Cada Servlet se ejecuta en su propio contexto; pero no se comienza a ejecutar cada vez que recibe una petición, sino que persiste de una petición a la siguiente, de forma que

no se pierde tiempo en la invocación (carga el programa y el intérprete). Su persistencia le permite también hacer una serie de cosas de forma más eficiente, por ejemplo: la conexión a bases de datos y el manejo de sesiones.

Los JSPs funcionan de igual forma que un Servlet, un JSP se compila a un programa en Java la primera vez que se invoca, y del programa en Java se crea una clase que empieza a ejecutarse en el servidor. Sin embargo, la principal diferencia entre los Servlets y los JSPs es el enfoque de la programación: un JSP es una página Web con etiquetas especiales y código Java incrustado, mientras que un Servlet es un programa que recibe peticiones y genera a partir de ellas una página Web. La figura a continuación representa los pasos para la ejecución de un JSP".²

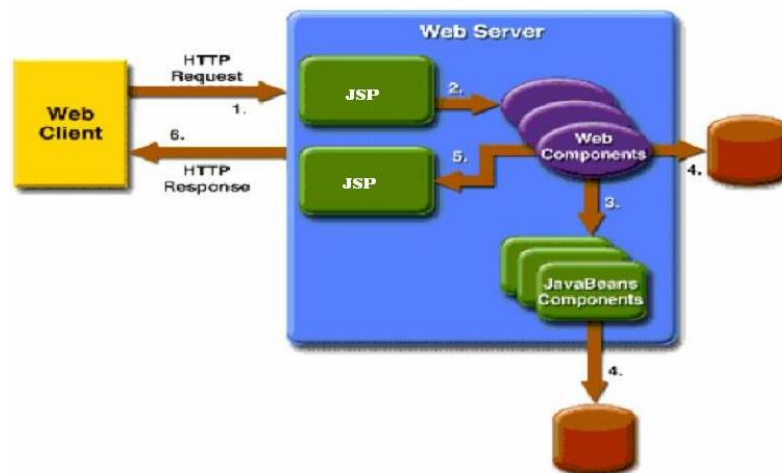


Figura No. 1.9: Funcionamiento de los JSP

1. El usuario realiza una petición al JSP del servidor por medio de un browser.

² TREMBLETT, Paul (2002); Superutilidades para Java Server Pages; Editorial McGraw Hill; México.

2. El JSP hace la solicitud a los componentes Web.
3. Los componentes Web hacen la llamada los componentes JavaBeans.
4. Desde los componentes Web o desde los componentes JavaBeans se realiza la conexión a la Base de Datos.
5. El componente Web da la respuesta a la página JSP.
6. La página JSP da la respuesta al Cliente Web.

Para la conexión y manejo de la base de datos con JSP se requiere de JDBC, el mismo que Consiste en un conjunto de clases e interfases escritas en el lenguaje de programación Java.

4.12.1.1.3.- Hibernate

Es una herramienta que nos permite realizar el mapeo (mapping) entre los modelos orientados a objetos y los modelos entidad-relación de las bases de datos en entornos Java.

El término utilizado es ORM (Object Relational Mapping) y consiste en la técnica de realizar la transición de una representación de los datos de un modelo relacional a un modelo orientado a objetos y viceversa.

Hibernate además de permitir esta transición de modelos, proporciona capacidades para la obtención, manejo y almacenamiento de datos de la base de datos que nos reducen el tiempo de desarrollo.

Hibernate permite tres maneras distintas de realizar la recuperación de objetos desde la BD:

- Mediante el lenguaje de consulta de Hibernate, el HQL (Hibernate Query Language).
- A través de QBC (Query by Criteria) y QBE (Query by Example) mediante la utilización del API Criteria.
- Y también a través de consultas nativas SQL.

La manera más recomendable es utilizar HQL, ya que es un lenguaje muy fácil de aprender y muy potente.

- HQL permite representar consultas SQL en términos de orientación a objetos usando objetos y atributos de los objetos.
- En lugar de devolver datos, las consultas HQL devuelven el resultado en forma de objetos listos para ser accedidos, tratados y manipulados en programación.
- HQL proporciona consultas polimórficas de manera que en las consultas se obtendrán todos los objetos hijos de un objeto padre que se devuelva.
- HQL dispone de numerosas características avanzadas como puede ser la paginación, y que SQL no proporciona.
- HQL es fácil de aprender a implementar, ya que su sintaxis y características son muy similares a SQL.

A continuación se puede observar una comparación entre una sentencia HQL y SQL.

Tabla 1.6: Comparación sentencias HQL y SQL.

| HQL | SQL |
|-----------------|--------------------------|
| From cat | Select * from cat |

Como podemos observar se simplifica considerablemente el código, así como se desacopla el uso de la base de datos de nuestra lógica de aplicación.

Hibernate funciona sobre cualquiera de los principales gestores de bases de datos DB2, MySql, Oracle, SAP DB, Sybase, Informix, PostgreSQL, Internase, Ingres, Microsoft SQL Server, etc.

Una característica de su filosofía de diseño es que no realiza una intrusión en la manera en la que se definen las clases, de manera que tendrán el mismo aspecto que los utilizados en las aplicaciones normales. Hibernate utiliza un mecanismo proporcionado por Java que es la Reflexión; gracias a ella es capaz de descubrir información sobre los atributos, los métodos y los constructores de las clases. De esta forma Hibernate puede trabajar con los objetos Java tal cual los defina el usuario, lo que en la literatura Java se conoce con el nombre de POJOs (Plain Old Java Objects).

La Figura 1.10. muestra a grandes rasgos la arquitectura básica de Hibernate.

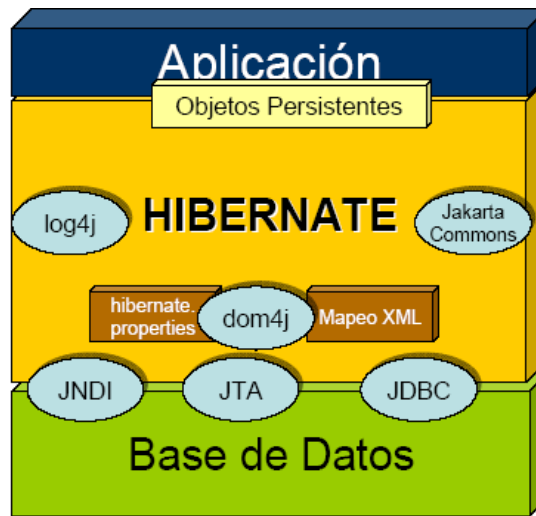


Figura 1.10.: Arquitectura Básica de Hibernate

Hibernate se apoya en múltiples conocidos APIs existentes en la actualidad. De esta forma utilizará el API de JDBC internamente para conectarse a los distintos tipos de servidores de bases de datos relacionales, para gestionar el soporte de transacciones utilizará el API estándar de Java JTA. También JNDI, ya que dentro de los servidores de aplicaciones es muy común obtener un data source que proporciona acceso a la BD, para lo que consultará en el servicio de directorio del mismo. La definición del mapeo y en ocasiones de las propiedades, se especifican en XML, para realizar el análisis de este tipo de ficheros se utiliza dom4j. Con la intención de ampliar la funcionalidad de los componentes proporcionados en el JDK, utiliza los componentes Collectios, Lang y Logging.

Hibernate es una solución completa en sí misma, y aunque pueda funcionar dentro de un contenedor Web, no dependerá de él para llevar a cabo su labor persistente, ya que de hecho se puede utilizar en aplicaciones standalone.

Alrededor de hibernate y fruto en parte de su éxito, aparecen nuevas herramientas de apoyo que ayudan en parte a facilitar su utilización.

XDoclet es un proyecto basado en un concepto conocido como Programación Orientada al Atributo. Lo que proporcionará Hibernate es una manera de establecer el código Java de las clases a persistir con una serie de etiquetas Javadoc que permitan generar los ficheros de mapeo. XDoclet parseará el código fuente y generará el descriptor XML.

4.12.1.1.4.- Spring

Spring es un framework de aplicaciones Java/J2EE desarrollado en base a licencia de OpenSource. Se basa en una configuración a base de javabeans bastante simple. Es potente en cuanto a la gestión del ciclo de vida de los componentes y fácilmente ampliable.

El objetivo principal de Spring es lograr que aquellas aplicaciones configuradas para usar beans mediante Spring no necesiten depender de interfaces o clases de Spring, pero obtienen su configuración a través de las propiedades de sus beans. Este concepto puede ser aplicado a cualquier entorno, desde una aplicación J2EE a un applet.

Otro de los objetivos a conseguir por medio de la utilización de Spring es, separar los accesos a datos y los aspectos relacionados con las transacciones, para

permitir objetos de la capa de negocio reutilizables que no dependan de ninguna estrategia de acceso a datos o transacciones.

Spring ofrece una manera simple de implementar DAOs basados en Hibernate sin necesidad de manejar instancias de sesión de Hibernate o participar en transacciones. No necesita bloques “try-catch”, innecesario para el chequeo de transacciones. Podríamos conseguir un método de acceso simple a Hibernate con una sola línea.

Las principales características que Spring ofrece son:

- Una potente gestión de configuración basada en JavaBeans, aplicando los principios de Inversión de Control (IoC). Esto hace que la configuración de aplicaciones sea rápida y sencilla. Ya no es necesario tener singletons ni ficheros de configuración, una aproximación consistente y elegante. Estas definiciones de beans se realizan en lo que se llama el contexto de aplicación.
- Una capa genérica de abstracción para la gestión de transacciones, permitiendo gestores de transacción añadibles (pluggables), y haciendo sencilla la demarcación de transacciones sin tratarlas a bajo nivel. Se incluyen estrategias genéricas para JTA y un único JDBC DataSource. En contraste con el JTA simple o EJB CMT, el soporte de transacciones de Spring no está atado a entornos J2EE.
- Una capa de abstracción JDBC que ofrece una significativa jerarquía de excepciones (evitando la necesidad de obtener de SQLException los códigos

que cada gestor de base de datos asigna a los errores), simplifica el manejo de errores, y reduce considerablemente la cantidad de código necesario.

- Integración con Hibernate, JDO e iBatis SQL Maps en términos de soporte a implementaciones DAO y estrategias con transacciones. Especial soporte a Hibernate añadiendo convenientes características de IoC, y solucionando muchos de los comunes problemas de integración de Hibernate. Todo ello cumpliendo con las transacciones genéricas de Spring y la jerarquía de excepciones DAO.
- Funcionalidad AOP, totalmente integrada en la gestión de configuración de Spring. Se puede aplicar AOP a cualquier objeto gestionado por Spring, añadiendo aspectos como gestión de transacciones declarativa. Con Spring se puede tener gestión de transacciones declarativa sin EJB, incluso sin JTA, si se utiliza una única base de datos en un contenedor Web sin soporte JTA.
- Un framework MVC (Model-View-Controller), construido sobre el núcleo de Spring. Este framework es altamente configurable vía interfaces y permite el uso de múltiples tecnologías para la capa vista como pueden ser JSP, Velocity, Tiles, iText o POI. De cualquier manera una capa modelo realizada con Spring puede ser fácilmente utilizada con una capa Web basada en cualquier otro framework MVC, como Struts, WebWork o Tapestry.

El objetivo central de Spring es permitir que objetos de negocio y de acceso a datos sean reutilizables, no atados a servicios J2EE específicos. Estos objetos pueden ser reutilizados tanto en entornos J2EE (Web o EJB), aplicaciones “standalone”, entornos de pruebas, etc.

La arquitectura en capas de Spring ofrece mucha de flexibilidad. Toda la funcionalidad está construida sobre los niveles inferiores. Por ejemplo se puede utilizar la gestión de configuración basada en JavaBeans sin utilizar el framework MVC o el soporte AOP.

4.12.1.1.5.- Struts

Es un framework para aplicaciones Web java que implementa el modelo MVC (Model View Controller). Este framework provee un conjunto de clases y TAG-LIBS que conforman el Controlador, la integración con el Modelo (o lógica de negocio) y facilitan la construcción de vistas.

Utilizando Struts nunca se llega directamente a una página HTML o JSP a través de su nombre, en este entorno, se debe invocar una acción o aplicación que debe estar mapeada en el fichero struts-config donde se especifican todas las relaciones entre acciones y clases, formularios y clases, y acciones y jsps de presentación.

El funcionamiento de Struts se muestra en la Figura1.11.

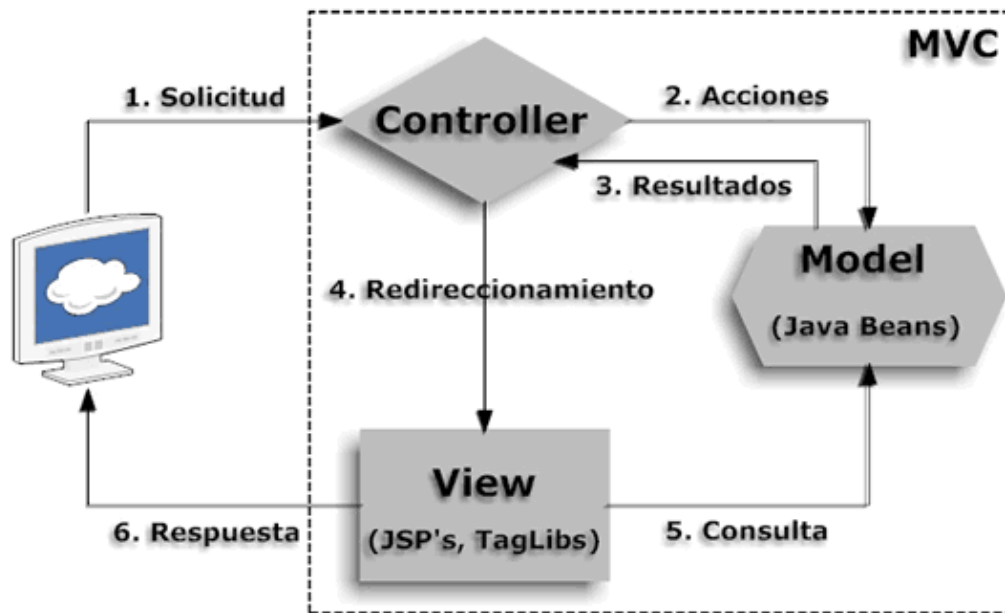


Figura 1.11.: Funcionamiento de Struts

El usuario hace una petición, el navegador genera una solicitud que es atendida por el Controller, el mismo se encarga de analizar la solicitud, seguir la configuración que se ha definido en un archivo XML y llamar al Action correspondiente pasándole los parámetros enviados. El Action instancia y utiliza los objetos de negocio para llevar a cabo la tarea. Según el resultado que retorne el Action, el Controller deriva la generación de interfaz a un o más JSPs, las cuales consultan los objetos del Model para realizar su tarea.

Struts simplifica notablemente la implementación de una arquitectura con el patrón MVC. El mismo separa adecuadamente lo que es la gestión del flujo de la aplicación del modelo de la lógica del negocio y de la generación de interfaz de usuario.

El controlador ya está implementado por Struts, aunque si fuera necesario se puede heredar y ampliar, el flujo de la aplicación se puede programar desde un archivo XML. Las acciones que se ejecutarán sobre el modelo de la lógica de negocio se implementa basándose en clases predefinidas por el framework y siguiendo el patrón Facade. La generación de interfaz de usuario se implementa mediante un conjunto de Tags predefinidos por Struts cuyo objetivo es evitar el uso de Scriplets, lo cual genera ventajas de mantenibilidad y de performance.

4.12.1.2.- Servidor De Base De Datos

En la actualidad existen muchos motores de bases de datos que han sido creados para satisfacer las necesidades de las diferentes plataformas existentes en el mercado; entre los más utilizadas tenemos: SQLServer2000, Oracle y MySQL. A continuación en la Tabla 1.7. tenemos una descripción de los motores de base de datos mencionados.

Tabla 1.7: Tabla comparativa de Motores de Base de Datos

| | MYSQL | SQLSERVER 2000 | ORACLE |
|--------------------|--|---------------------------|----------------------|
| Plataformas | Cualquier plataforma (Solaris, Linux, Windows, Mac, OS/400, Unix, etc) | Microsoft Windows | Microsoft Windows |
| Estructura | Tablas sin relaciones (versiones inferiores a la 4.0), tablas relacionales (versiones superiores a la 4.0) | Tablas relacionales | Tablas relacionales |
| Lenguaje SQL | SI | SI | SI |
| Programación | NO | Triggers, Procedures | Triggers, Procedures |
| Conexión | JDBC u ODBC | JDBC u ODBC | JDBC u ODBC |
| Nivel de Seguridad | Medio – Alto | Medio – Alto | Alto |

Como repositorio de datos del sistema utilizaremos Oracle 10g, ya que en la ESPE se cuenta con las licencias correspondientes para su utilización. Si bien demanda un costo alto el manejo de dichas licencias las ventajas de seguridad y capacidad de almacenamiento que ofrece son de gran importancia.

4.12.1.3.- Servidor Web

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (hypertext markup language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Un servidor Web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP o también conocido como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita.

Algunos servidores Web importantes son:

- Apache
- IIS
- Cherokee

A continuación en la Tabla 1.8 se presenta un cuadro comparativo de los servidores Web más importantes de la actualidad.

Tabla 1.8.: Tabla comparativa de Servidores Web

| | APACHE | IIS³ INTERNET INFORMATION SERVER | CHEROKEE |
|---------------------------------|---------------|--|-----------------|
| Software libre | SI | NO | SI |
| Conexiones Permanentes | SI | NO | SI |
| Modulos/Soporte plugins | SI | SI | SI |
| Soporte Virtual Servers | SI | SI | SI |
| Escala a Servidores SMP | SI | SI | SI |
| Atentificación | SI | SI | SI |
| Soporte Encoders | SI | SI | SI |
| CGI's | SI | SI | SI |
| Páginas de Error Personalizadas | SI | SI | SI |
| Conexiones Seguras https | SI | SI | NO |

Como servidor Web para el Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos utilizaremos Apache el cual es “un servidor HTTP robusto, potente, disponible en todas las plataformas, gratuito y con disponibilidad de código fuente.”⁴

Se utilizará Apache puesto que al igual que el Servidor de Bases de Datos son herramientas que la ESPE utiliza para sus sistemas. Además una de las mayores ventajas de Apache es que es gratuito.

³ IIS: Internet Information Server

⁴ GUTIERREZ, Abraham; BRAVO, Ginés (2004); PHP4 a través de ejemplos; Editorial Alfa Omega Ra-Ma; México-México

CAPÍTULO II

5. ESPECIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE REQUISITOS

5.1.- Introducción

En el presente capítulo se pondrá en ejecución las dos primeras actividades del Proceso Unificado de Desarrollo: Recopilación y Análisis de Requisitos.

Para la *Recopilación de Requisitos* se hará énfasis en las definiciones proporcionadas por la norma IEEE – 830 que se puedan aplicar a este proyecto y la Descripción por medio de Diagramas de Casos de Uso

Dentro del *Análisis de Requisitos* se elaborarán Diagramas de Clases de Análisis y Diagramas de Colaboración en base a los Casos de Uso.

Para el desarrollo del proyecto es imprescindible una Especificación de Requerimientos de Software (ERS) que sea correcta, inequívoca, consistente y principalmente completa, puesto que debe abarcar todos los requisitos que están relacionados a la funcionalidad, el desarrollo, las restricciones del diseño, los atributos y las interfaces externas; de esta forma el producto final será de satisfacción para el usuario.

5.2.- Especificación De Requisitos Software Según IEEE-830

5.2.1.- Introducción a la ERS

El presente documento de Especificación de Requerimientos de Software, está enfocado a determinar los requisitos tanto funcionales como no funcionales que tendrá el sistema de Recursos Informáticos Fase II en cuanto al alcance, prototipos, estándares utilizados e interfaces del sistema.

5.2.1.1.- Propósito del ERS

La ERS nos permitirá obtener de forma ordenada y clara la información de cada uno de los procesos que serán automatizados en la unidad de Mantenimiento de Equipos Informáticos, por medio de esta información se podrá elaborar un sistema que cubra las expectativas de los usuarios.

5.2.1.2.- Ámbito del Sistema

- *Nombre del Sistema:* Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos.
- *Función del Sistema:* El Sistema permitirá a los usuarios mantener un registro de todos los ingresos y egresos de equipos para mantenimiento, agilizando así la gestión de control y administración de los recursos. El sistema además permitirá tener un historial de las diferentes actividades que se ejecutan en cada equipo con su fecha respectiva, duración y persona encargada, tomando en cuenta una previa planificación y disponibilidad de recursos materiales y humanos.

- *Objetivo del Sistema:* Desarrollar e implementar el Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos para la Unidad GT2 de la Escuela Politécnica del Ejército, el mismo que brindará a la unidad un acceso rápido y eficiente a la información de los equipos que ingresan, se reparan y salen de la unidad.
- *Alcance del Sistema:* El sistema permitirá agilizar la gestión de mantenimiento de equipos informáticos principalmente a través de la automatización de la información del historial de los equipos, cada registro de ingreso, mantenimiento y salida de los equipos. Para esta automatización el sistema debe tener como características principales:
 - Una navegación sencilla por medio de botones e hipervínculos.
 - Acceder a la información registrada en la Base de Datos del sistema OLIMPO, la misma que consiste en: datos de los equipos y datos de custodios.
 - Desplegar los formularios correspondientes de manera eficiente y entendible para el usuario.
 - Almacenamiento y Recuperación rápida y confiable de los datos registrados en los formularios.
 - Eliminación lógica de los diferentes registros dados de baja.
 - Impresión de los diferentes reportes y registros de los equipos informáticos.
 - Realizar la autenticación de usuarios para el manejo de la información.
 - Mantener confiabilidad en el sistema por el uso de seguridades en el mismo.

Para tener una visión completa del *Alcance del Sistema* dirigirse al Capítulo I sección 1.5. de este documento.

5.2.2.- Descripción General

El proyecto a desarrollarse deberá ayudar a que la Unidad de Mantenimiento GT2 brinde un soporte eficiente y oportuno a la institución haciendo que cada equipo informático funcione apropiadamente.

5.2.2.1.- Perspectiva del Producto

El Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos será desarrollado de acuerdo a las principales necesidades de la Unidad de Mantenimiento de Equipos Informáticos de la ESPE. A la presente aplicación deberá obtener los datos correspondientes a cada equipo informático y su respectivo custodio desde el Sistema OLIMPO. Por otro lado el Coordinador del GT2 podrá controlar, planificar y gestionar el trabajo desempeñado en la unidad de manera eficiente.

5.2.2.2.- Funciones del Producto

El Sistema permitirá:

- Obtener los distintos datos necesarios de los equipos y custodios desde el sistema OLIMPO.

- Generar las órdenes de ingreso y salida de equipos en base a los datos de cada equipo.
- Generar Reportes con de los distintos procesos.
- Imprimir cada formulario y reporte
- Generar los distintos Informes Técnicos de la unidad.

5.2.2.3.- Características de los usuarios

Coordinador de la Unidad

- Ingeniero de Sistemas
- Conocimientos de hardware, circuitos, y administración.
- Responsabilidad de administrar cada recurso del área, asignar responsabilidades y verificar que cada una de ellas se cumplan correcta y oportunamente, utilizando de manera óptima cada uno de los recursos con los que dispone el área.

Técnicos

- Técnicos o ingenieros de sistemas o carreras afines.
- Conocimientos de circuitos electrónicos, funcionamientos de piezas partes y elementos de los equipos.
- Responsabilidad de recibir los equipos, dar un diagnóstico, determinar la solución óptima, ejecutar los procedimientos acordes al problema planteado y entregar los equipos a satisfacción del cliente.

Pasantes

- Estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas e Informática que como mínimo hayan cursado el cuarto nivel de la carrera.
- Conocimientos básicos de lo que implica el mantenimiento de equipos informáticos, así como también sus partes y elementos.
- Responsabilidad de recibir, dar mantenimiento básico de acuerdo a lo indicado por los técnicos especialistas y entregar los equipos.

Administrador del Sistema

- Ingeniero de Sistemas (Departamento de Organización y Sistemas)
- Conocimientos de Bases de Datos Oracle y Aplicaciones Java.
- Responsabilidad de verificar que el sistema y la base de datos funcione correctamente bajo las seguridades establecidas por la institución.

5.2.2.4.- Restricciones

- Para la realización del sistema únicamente se podrá utilizar como motor de base de datos Oracle 10g, como lenguaje de programación Java y como servidor Web Apache Tomcat ya que son los utilizados por la institución en las diferentes aplicaciones.
- Es responsabilidad de la Institución todo lo concerniente a las licencias de Oracle, ya que para el desarrollo del sistema se utilizará una versión gratuita.
- La aplicación obtendrá ciertos datos del Sistema OLIMPO ya que la información que se maneja en el mismo es de gran importancia para la unidad de mantenimiento.

- Es importante que se haga un análisis de la información que contiene la base de datos del Sistema Olimpo para determinar con cuáles de las tablas se debe interactuar y como debe realizarse cada una de las búsquedas.
- El sistema deberá presentar al usuario gran parte de la información, para así evitar que el usuario ingrese muchos datos, de esta manera se podrá optimizar el tiempo de atención.

5.2.3.- Requisitos Específicos

Los requisitos específicos para el desarrollo del sistema son los que se describen a continuación:

- Administrar cada parámetro del sistema
- Generar órdenes de ingreso y salida de equipos
- Generar reportes.
- Generar Informes Técnicos
- Registrar mantenimientos preventivos
- Registrar pedidos de repuestos a la unidad GT1.

5.2.3.1.- Requisitos de interfaces externas

Para el diseño de las páginas de la aplicación se debe tomar en cuenta el formato que maneja la Escuela Politécnica del Ejército y el módulo de seguridades con el que dispone para que el sistema se acople al estándar de la institución.

5.2.3.1.1.- Interfaz con el Usuario


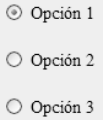



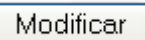

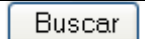
Los colores que serán utilizados en la aplicación se definen en la siguiente tabla:

Tabla No. 2.1: Definición de Colores

| Color | BgColor | Función |
|-------|---------|---|
| | #CFDCCF | Menú, Fondo Subtítulos. |
| | #266516 | Letra Principal, Títulos, Subtítulos, Banner. |
| | #000000 | Letra Texto |
| | #FFFFFF | Fondo de Página |

Los controles que darán la funcionalidad a la aplicación se detallan en la siguiente tabla:

Tabla No. 2.2: Definición de Controles

| Control | Forma Control | Nombre Utilizado |
|------------------|---|------------------|
| Listas |  | Isd <Nombre> |
| Radio button |  | opt<Nombre> |
| TextField |  | Txt<Nombre> |
| Button Cancelar |  | btnCancelar |
| Button Ingresar |  | btnIngresar |
| Button Modificar |  | btnModificar |
| Button eliminar |  | btnEliminar |
| Button Buscar |  | btnBuscar |

5.2.3.1.2.- Interfaz con el hardware

Para la ejecución y funcionamiento del sistema se debe tomar en cuenta la utilización de los siguientes equipos:

- Un Servidor; donde se encontrará la aplicación, los componentes y clases del sistema además de la base de datos almacenada en Oracle 10g.
- Varios clientes; sin características específicas pero que deben tener básicamente un navegador Web que permitirá acceder a las páginas de la aplicación.

5.2.3.1.3.- Interfaz con el Software

Se debe tomar en cuenta cada uno de los paquetes y herramientas que serán utilizados tanto del lado del cliente como del servidor.

Para el Servidor:

- Sistema Operativo Windows 2003 Server.
- Servidor Web Jakarta Catalina Tomcat.
- Servidor de Base de Datos Oracle 10g.

Para el Cliente:

- Sistema Operativo Windows XP o Windows 2000.
- Internet Explorer 6.0 o cualquier otro navegador.

Para el Desarrollo:

- Power Designer 10 y Visio; como Herramientas Case.
- Eclipse; para el desarrollo de componentes y clases.
- Macromedia Dreamweaver 8; para desarrollo de páginas Web.

5.2.3.1.4.- Interfaces de comunicaciones

El Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos formará parte de la Intranet de la institución, y el acceso a la misma será a través de la utilización del protocolo de comunicaciones TCP/IP.

5.2.4.- Requisitos Funcionales

La funcionalidad con la que deberá contar el sistema se describe a continuación:

- Administrar cada parámetro del Sistema: El Coordinador de la Unidad podrá administrar (Ingresar, eliminar, modificar) los siguientes parámetros: técnicos, usuarios encargados, equipos antiguos o externos, repuestos, cargos, resultados, tipo de recursos, características y pruebas.
- Generar Ordenes: El Coordinador, los Técnicos y Pasantes al recibir o entregar un equipo deben llenar e imprimir el formulario de ingreso o salida, el mismo que además quedará almacenado y servirá como constancia para el cliente y el área.

- **Generar Reportes:** El Coordinador y los Técnicos podrán generar reportes de los historiales de cada equipo administrados en base a los diferentes parámetros que se maneja en el área, como fechas, responsables, dependencias, etc.
- **Realizar Pedidos:** El Coordinador y los Técnicos podrán realizar la solicitud de materiales, repuestos, elementos, partes y componentes de un valor mayor a doscientos dólares a la unidad GT1.
- **Registrar Mantenimientos Preventivos:** El Coordinador y los Técnicos podrán registrar la información correspondiente a los mantenimientos preventivos que realiza la unidad con los siguientes datos: Técnico encargado, Equipo de Trabajo, Periodo de Trabajo, Horario y el Detalle de los Equipos.
- **Realizar Informes:** El Coordinador y los Técnicos podrán realizar tres tipos de informes: Informe de Diagnóstico, Informe de Pruebas Técnicas e Informes Especiales.

5.2.5.- Otros Requisitos

Uno de los requisitos principales de la aplicación es su respectiva documentación la misma que constará de:

- **Manual de Usuario:** En el que se indicará como se debe usar el sistema y se especificará cada una de las opciones que tendrán los usuarios de la aplicación.

- Manual Técnico: Que va orientado al administrador del sistema puesto que aquí se especifica como será la instalación de la aplicación y la creación de la base de datos.
- Libro de Proyecto de Tesis: En donde se encuentra toda la información del proyecto.

Toda la información del proyecto de Tesis será almacenada y entregada en medio magnético.

5.3.- Especificación de Requerimientos Por Casos de Uso

5.3.1.- Casos de Uso para Administración de Parámetros

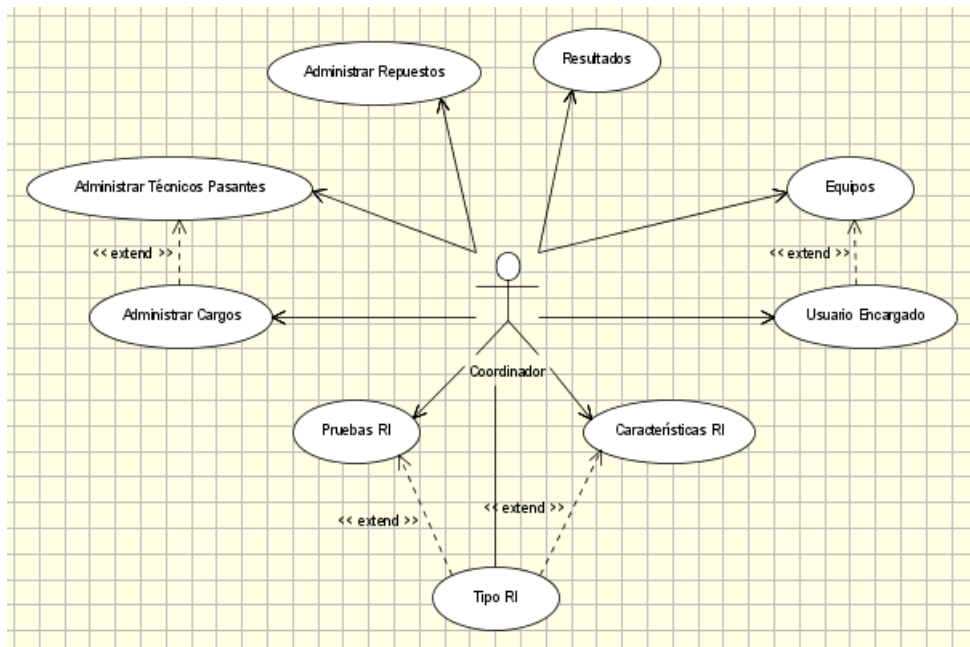


Figura 2.1: Diagrama de Casos de Uso Para la Administración de Parámetros

Tabla 2.1: Descripción Casos de Uso Administrar Cargo

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Cargo |
|-------------------------------|---|
| Identificación | MANT-UC-APC-001 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad que en un comienzo será realizada frecuentemente, hasta que se registre todo cargo para los miembros de la unidad. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada cargo será registrado una sola vez. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Cargos comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Cargos: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código Cargo: Campo alfanumérico de 6 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema. • Descripción Cargo: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Cargos: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el cargo que se desea modificar. 2.2. A continuación el administrador podrá modificar únicamente la descripción. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Cargos: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el cargo que desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 4. Buscar Cargos: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo a la descripción del cargo o listar todos los cargos. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar cargos</u> El cargo ya se encuentra registrado</p> <p><u>Buscar cargos</u> El cargo no existe</p> <p><u>Modificar cargos</u> El cargo no existe</p> <p><u>Eliminar cargos</u> El cargo no existe</p> |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> • El cargo no debe ser registrado más de una vez. <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Cargo: Es de 6 caracteres. (Obligatorio) • Descripción Cargo: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) |

Tabla 2.2: Descripción Casos de Uso Administrar Usuario

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Usuario Encargado |
|------------------|---|
| Identificación | MANT-UC-APPER-002 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos Pasantes |
| Frecuencia | Es una actividad que se la realizará cuando el usuario responsable del equipo no pertenezca a la ESPE, ó sea responsable de equipos anteriores al 2005, los cuales no están registrados en el sistema OLIMPO. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2, el técnico o el pasante este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | La persona responsable del equipo será registrada una sola vez, y sus datos |

| | |
|--------------------------------------|--|
| | <p>quedarán registrados en la base de datos. La próxima vez que la persona solicite un servicio en el área sus datos serán desplegados automáticamente en la orden correspondiente.</p> |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Usuario Encargado comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Usuario Encargado: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código: Campo alfanumérico de 8 caracteres que es asignado automáticamente por el sistema • Nombre Persona: Campo alfanumérico menor de 60 caracteres. • Institución: Campo alfanumérico menor de 25 caracteres. • Cargo: Campo alfanumérico menor de 25 caracteres. • Teléfono: Campo alfanumérico de 15 caracteres. • Observaciones: Campo alfanumérico de 60 caracteres 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Registro Usuario Encargado: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el registro del usuario encargado que se desea modificar. 2.2. A continuación el administrador visualiza los datos de la persona y determina que campos son los que desea modificar. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Registro Usuario Encargado: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el registro del usuario encargado que se desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 3.3. El sistema despliega un mensaje en el que se informa al usuario que dicho registro ha sido eliminado correctamente. 4. Buscar Registro Usuario Encargado: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo al nombre del usuario encargado. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar registro Usuario Encargado</u> El Usuario ya se encuentra registrado.</p> <p><u>Buscar registro Usuario Encargado</u> El registro no existe</p> <p><u>Modificar registro Usuario Encargado</u> El registro no existe</p> <p><u>Eliminar registro Usuario Encargado</u> El registro no existe</p> |
| Reglas | <p>El usuario encargado del equipo no puede ser registrado más de una vez.</p> <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Menor de 60 caracteres. (Obligatorio) • Institución: Menor de 25 caracteres. (Obligatorio) • Cargo: Menor de 25 caracteres. • Teléfono: Menor de 15 caracteres. • Observaciones: Menor de 60 caracteres |

Tabla 2.3: Descripción Casos de Uso Administrar Equipos

| | |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso | Administrar Parámetro Equipos Antiguos o Externos |
| Identificación | MANT-UC-APEQUI-003 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos Pasantes |
| Frecuencia | Es una actividad que se la realizará cuando ingresen o se requiera modificar los equipos antiguos (adquiridos antes del 2005) o externos a la ESPE. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2, el técnico o el pasante este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | El equipo será registrado una sola vez, y sus datos quedarán almacenados en la base de datos. La próxima vez que dicho equipo ingrese al área los datos serán desplegados automáticamente en la orden correspondiente. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Equipos comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Equipos: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código: Campo alfanumérico de 8 caracteres que es asignado automáticamente por el sistema • Descripción del Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Marca Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Estado Equipo: Campo alfanumérico de 15 caracteres. 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Registro Equipo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el registro del equipo que se desea modificar. 2.2. A continuación el administrador visualiza los datos del equipo y determina que campos son los que desea modificar. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Registro Equipo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el registro del equipo que se desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 3.3. El sistema despliega un mensaje en el que se informa al usuario que dicho registro ha sido eliminado correctamente. 4. Buscar Registro Equipo: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo al código, serie o descripción del equipo. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar registro equipos</u> El equipo ya se encuentra registrado.</p> <p><u>Buscar registro equipos</u> El registro no existe</p> <p><u>Modificar registro equipos</u> El registro no existe</p> <p><u>Eliminar registro equipos</u> El registro no existe</p> |
| Reglas | <p>El equipo no puede ser registrado más de una vez.</p> <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. (obligatorio). • Marca Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie Equipo: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. (Obligatorio). • Estado Equipo: Campo alfanumérico de 15 caracteres. |

Tabla 2.4: Descripción Casos de Uso Administrar Repuestos

| | |
|-----------------------|--|
| Caso de Uso | Administrar Parámetro Repuestos |
| Identificación | MANT-UC-APREP-004 |
| Actores | Coordinador del GT2 |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Frecuencia | Es una actividad que se la realizará cada vez que nuevos repuestos ingresen al área o cuando se requiera eliminar o modificar alguno de los registros de repuestos. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2, este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada repuesto será registrado una sola vez, y sus datos quedarán almacenados en la base de datos. |
| Requerimientos no funcionales | La unidad manejará una limitada cantidad de repuestos, cuyo valor unitario no sea mayor a 200 dólares. Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Repuestos comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Repuestos: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código: Campo alfanumérico de 8 caracteres que es asignado automáticamente por el sistema • Descripción del Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Cantidad de cada Repuesto: Campo numérico de hasta 3 dígitos. • Marca Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Característica Técnica: Campo alfanumérico de 100 caracteres. • Observaciones Repuesto: Campo alfanumérico de 200 caracteres. 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Registro Repuestos: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el registro del repuesto que se desea modificar. 2.2. A continuación el administrador visualiza los datos del repuesto y determina que campos son los que desea modificar. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Registro Repuestos: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el registro del repuesto que se desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 3.3. El sistema despliega un mensaje en el que se informa al usuario que dicho registro ha sido eliminado correctamente. 4. Buscar Registro Repuestos: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo al código, descripción o serie del repuesto. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar registro repuestos</u> El repuesto ya se encuentra registrado.</p> <p><u>Buscar registro repuestos</u> El registro no existe</p> <p><u>Modificar registro repuestos</u> El registro no existe</p> <p><u>Eliminar registro repuestos</u> El registro no existe</p> |
| Reglas | <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción del Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Cantidad de cada Repuesto: Campo numérico de hasta 3 dígitos. (Obligatorio) • Marca Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie Repuesto: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Característica Técnica: Campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Observaciones Repuesto: Campo alfanumérico de 200 caracteres. |

Tabla 2.5: Descripción Casos de Uso Administrar Técnicos

| | |
|--------------------------------------|---|
| Caso de Uso | Administrar Parámetro Técnicos, Pasantes o Personal por Proyecto |
| Identificación | MANT-UC-APTP-005 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad muy poco frecuente. Se la realizará para ingresar, Modificar o eliminar registros del personal que trabaja en el área. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Con los datos de los técnicos y pasantes del área se podrá tener un registro de responsabilidad de las actividades de mantenimiento que se realizan. |
| Requerimientos no funcionales | Todos los técnicos y pasantes que trabajan en la unidad deben ser previamente registrados en el sistema. De igual manera en caso de que dejen de trabajar en el área sus registros deberán ser eliminados. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Técnicos, Pasantes o Personal por Proyecto comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Técnicos Pasantes Personal: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código: Campo alfanumérico de 6 caracteres que es asignado automáticamente por el sistema • Cédula: Campo alfanumérico de 10 caracteres. • Nombre: Campo alfanumérico de 50 caracteres. • Cargo: Campo alfanumérico de 10 caracteres. 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Al técnico se le asigna una clave que en un comienzo corresponde al número de cédula. 1.4. Esta clave después deberá ser cambiada por el técnico. 1.5. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Técnicos Pasantes Personal: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el registro a modificar. 2.2. A continuación el administrador visualiza los datos del técnico o pasante y determina que campos son los que desea modificar. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Técnicos Pasantes Personal: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el registro del técnico o pasante que se desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 3.3. El sistema despliega un mensaje en el que se informa al usuario que dicho registro ha sido eliminado correctamente. 4. Buscar Técnicos Pasantes Personal: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo al nombre del técnico o pasante. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar técnicos pasantes personal</u> El técnico o pasante ya se encuentra registrada.</p> <p><u>Buscar técnicos pasantes personal</u> El registro no existe</p> <p><u>Modificar técnicos pasantes personal</u> El registro no existe</p> <p><u>Eliminar técnicos pasantes personal</u> El registro no existe</p> |
| Reglas | <p>Todo técnico, pasante o persona contratada por proyecto debe tener un único registro en el sistema.</p> <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) • Cédula: Es de 10 caracteres(Obligatorio) • Cargo: Seleccionar de una lista. (Obligatorio) |

Tabla 2.6: Descripción Casos de Uso Administrar Tipo RI

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Tipo de RI |
|-------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-APTRI-006 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad que en un comienzo será realizada frecuentemente, hasta que se registre todo tipo de RI para los registros de Pruebas Técnicas. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada tipo será registrado una sola vez. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Tipo comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar Tipo: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Código Tipo: Campo alfanumérico de 6 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema. • Descripción Tipo: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. 1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. 1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. 2. Modificar Tipo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el tipo que se desea modificar. 2.2. A continuación el administrador podrá modificar únicamente la descripción. 2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. 3. Eliminar Tipo <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el tipo que desea eliminar. 3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. 4. Buscar Tipo <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo a la descripción del tipo o listar todos los Tipos de RI. 4.2. A continuación se visualizará la información respectiva |
| Excepciones | <p><u>Guardar tipo</u> El tipo ya se encuentra registrado</p> <p><u>Buscar tipo</u> El tipo no existe</p> <p><u>Modificar tipo</u> El tipo no existe</p> <p><u>Eliminar tipo</u> El tipo no existe</p> |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> • El tipo no debe ser registrado más de una vez. <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Tipo: Es de 6 caracteres. (Obligatorio) • Descripción Tipo: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) |

Tabla 2.7: Descripción Casos de Uso Administrar Características RI

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Características de RI |
|-------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-APCAR-007 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad que en un comienzo será realizada frecuentemente, hasta que se registre todas las Características para las pruebas técnicas. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada Características será registrada una sola vez. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | El proceso de Administrar Parámetro Características comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ingresar Características: <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> Código Características: Campo alfanumérico de 6 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema. Descripción Características: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. Tipo de RI: Campo q se selecciona Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente. Modificar Características: <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona la característica que se desea modificar. A continuación el administrador podrá modificar únicamente la descripción. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente. Eliminar Características: <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona la característica que desea eliminar. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro. Buscar Características: <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo a la descripción de la característica o listar todas las características. A continuación se visualizará la información respectiva. |
| Excepciones | <p><u>Guardar características</u> La característica ya se encuentra registrada</p> <p><u>Buscar características</u> La característica no existe</p> <p><u>Modificar características</u> La característica no existe</p> <p><u>Eliminar características</u> La característica no existe</p> |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> Cada característica no debe ser registrada más de una vez. <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Código Características: Es de 6 caracteres. (Obligatorio) Descripción Características: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) |

Tabla 2.8: Descripción Casos de Uso Administrar Pruebas RI

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Pruebas de RI |
|--------------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-APPRU-008 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad que en un comienzo será realizada frecuentemente, hasta que se registre todas las Pruebas para las pruebas técnicas. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada Prueba será registrada una sola vez. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Pruebas comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ingresar Pruebas: <ol style="list-style-type: none"> El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> Código Pruebas: Campo alfanumérico de 6 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema. Descripción Pruebas: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. Tipo de RI: Campo q se selecciona Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta. |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente.</p> <p>2. Modificar Pruebas:</p> <p>2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona la prueba que se desea modificar.</p> <p>2.2. A continuación el administrador podrá modificar únicamente la descripción.</p> <p>2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente.</p> <p>3. Eliminar Pruebas:</p> <p>3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona la prueba que desea eliminar.</p> <p>3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro.</p> <p>4. Buscar Pruebas:</p> <p>4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo a la descripción de la característica o listar todas las características.</p> <p>4.2. A continuación se visualizará la información respectiva.</p> |
| Excepciones | <p><u>Guardar pruebas</u> La prueba ya se encuentra registrada</p> <p><u>Buscar pruebas</u> La prueba no existe</p> <p><u>Modificar pruebas</u> La prueba no existe</p> <p><u>Eliminar pruebas</u> La prueba no existe</p> |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> • Cada prueba no debe ser registrada más de una vez. <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Prueba: Es de 6 caracteres. (Obligatorio) • Descripción Prueba: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) |

Tabla 2.9: Descripción Casos de Uso Administrar Resultado

| Caso de Uso | Administrar Parámetro Resultado |
|--------------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-APRES-009 |
| Actores | Coordinador del GT2 |
| Frecuencia | Es una actividad que en un comienzo será realizada frecuentemente, hasta que se registre todo resultado para los miembros de la unidad. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada resultado será registrado una sola vez. |
| Requerimientos no funcionales | Verificar que los datos sean correctos. |
| Descripción del Proceso: | <p>El proceso de Administrar Parámetro Resultados comprende las siguientes tareas: ingresar, modificar, eliminar y buscar. A continuación se describe cada uno de los procesos:</p> <p>1. Ingresar Resultados:</p> <p>1.1. El sistema despliega la pantalla en la que se debe registrar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Resultado: Campo alfanumérico de 6 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema. • Descripción Resultado: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. <p>1.2. Se debe validar que la información ingresada por el usuario sea correcta.</p> <p>1.3. Los datos son guardados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido guardados correctamente.</p> <p>2. Modificar Resultados:</p> <p>2.1. El sistema despliega la pantalla en la que se selecciona el resultado que se desea modificar.</p> <p>2.2. A continuación el administrador podrá modificar únicamente la descripción.</p> <p>2.3. Los datos son actualizados en la base y se presenta al usuario una pantalla de confirmación de que han sido modificados correctamente.</p> <p>3. Eliminar Resultados:</p> <p>3.1. El sistema despliega la pantalla en la que, el usuario selecciona el resultado que desea eliminar.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>3.2. El sistema despliega un mensaje en el que pregunta si realmente se desea eliminar dicho registro.</p> <p>4. Buscar Resultados:</p> <p>4.1. El sistema despliega la pantalla en la que se puede realizar la búsqueda de acuerdo a la descripción del resultado o listar todos los resultados.</p> <p>4.2. A continuación se visualizará la información respectiva.</p> |
| Excepciones | <p><u>Guardar resultados</u> El resultado ya se encuentra registrado</p> <p><u>Buscar resultados</u> El resultado no existe</p> <p><u>Modificar resultados</u> El resultado no existe</p> <p><u>Eliminar resultados</u> El resultado no existe</p> |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> El resultado no debe ser registrado más de una vez. <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Código Resultado: Es de 6 caracteres. (Obligatorio) Descripción Resultado: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) |

5.3.2.- Casos de Uso para Generación de Órdenes

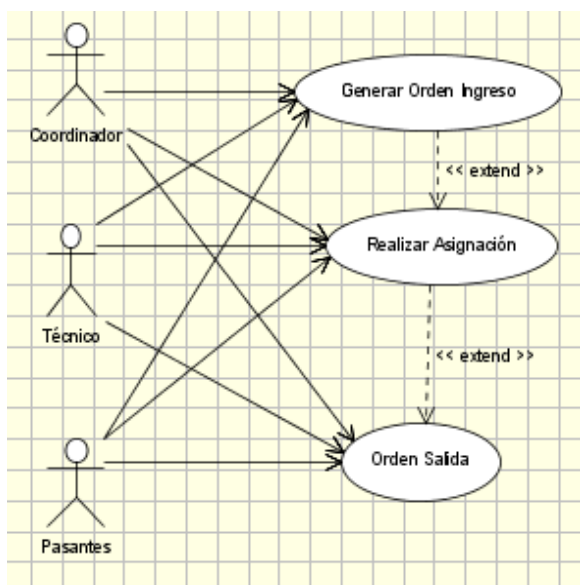


Figura 2.2: Diagrama de Casos de Uso de Generación de Órdenes

Tabla 2.10: Descripción Casos de Uso Generar Órdenes

| Caso de Uso | Generar Órdenes de Ingreso y Salida |
|--------------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-GO-0010 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos Pasantes |
| Frecuencia | Es una actividad altamente frecuente, se la realiza varias veces al día. |
| Pre Condiciones | El Coordinador, técnicos o pasantes estén autenticados en el sistema. El sistema necesita que las tablas PRPROVEE (Persona Proveedor) y EQUIPOS_AF (Equipos Activos Fijos) hayan sido alimentados desde el Sistema OLIMPO |
| Post Condiciones | Cada orden será única. |
| Requerimientos no funcionales | Toda orden deberá tener su respaldo físico. |
| Descripción del Proceso: | El proceso de Generar Orden comprende las siguientes órdenes actividades: |

| | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona el tipo de orden que desea registrar, Orden de Ingreso u Orden de Salida.2. Si se ha seleccionado Orden de ingreso el sistema despliega una pantalla en la que primeramente se procede a buscar el equipo por medio del código o el número de serie.3. A continuación aparecerá un formulario de la orden de ingreso, el mismo que automáticamente despliega los siguientes datos:<ul style="list-style-type: none">• Número de Orden: Campo alfanumérico de 8 caracteres. Asignado automáticamente por el sistema.• Fecha y Hora: Campo de tipo Date.• Código del Equipo: Campo alfanumérico de 8 caracteres.• Descripción del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Marca del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Modelo del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Serie del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Nombre de la Persona responsable: Campo alfanumérico de 50 caracteres.• Teléfono de la Persona responsable: Campo Alfanumérico de 15 caracteres.<p>Adicionalmente el usuario deberá ingresar los siguientes campos:</p><ul style="list-style-type: none">• Seleccionar el nombre del técnico que está registrando la orden• Nombre de la Persona que Entrega o Recibe el Equipo: Campo alfanumérico de 50 caracteres. (Solo en caso de que el custodio del equipo no sea quien lo entrega o recibe)• Seleccionar de una lista los accesorios adicionales con los que está ingresando el equipo. En caso de que ingrese un accesorio que no esté en la lista, el usuario tendrá un área de texto que le permitirá digitar el nombre de dicho accesorio. Campo Alfanumérico de 50 caracteres.• Diagnóstico Inicial: Problema que reporta previamente el cliente. Campo alfanumérico de 200 caracteres.• Clave del equipo: Campo alfanumérico de 20 caracteres.• Seleccionar si el cliente requiere de respaldos.• Observaciones: Observaciones adicionales de configuración solicitadas por el cliente. Campo alfanumérico hasta de 200 caracteres.4. Si se ha seleccionado Orden de Salida el sistema despliega una pantalla en la que se ingresa el número de Orden de ingreso del equipo.5. A continuación aparecerá un formulario de la Orden de Salida, el mismo que automáticamente despliega los siguientes datos:<ul style="list-style-type: none">• Número de Orden de Salida: Campo alfanumérico de 8 caracteres, asignado automáticamente por el sistema.• Número de Orden de Ingreso: Campo alfanumérico de 8 caracteres, asignado automáticamente por el sistema.• Fecha y Hora: Campo de tipo Date.• Código del Equipo: Campo alfanumérico de 8 caracteres.• Descripción del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Marca del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Modelo del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Serie del Equipo: Campo alfanumérico menor a 80 caracteres.• Diagnóstico Inicial: Campo alfanumérico menor a 200 caracteres.• Nombre de la Persona responsable: Campo alfanumérico de 50 caracteres.<p>Adicionalmente el usuario deberá ingresar los siguientes campos:</p><ul style="list-style-type: none">• Seleccionar el nombre del técnico encargado del equipo.• Seleccionar el Resultado del mantenimiento, este puede ser Funciona OK, Dar de Baja, Garantía. Y adicionalmente el usuario podrá ingresar observaciones. Campo alfanumérico de 100 caracteres.• Procedimiento Realizado: Campo alfanumérico de 300 caracteres.• Códigos Repuestos utilizados: Campo alfanumérico de 8 caracteres.• Descripciones Repuestos utilizados: Campo alfanumérico de 60 caracteres.• Marcas Repuestos utilizados: Campo alfanumérico de 60 caracteres.• Modelos Repuestos utilizados: Campo alfanumérico de 60 caracteres.• Series Repuestos utilizados: Campo alfanumérico de 60 caracteres.• Códigos Partes Reemplazadas: Campo alfanumérico de 8 caracteres.• Descripciones Partes Reemplazadas: Campo alfanumérico de 60 |
|--|---|

| | |
|--------------------|--|
| | <p>caracteres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcas Partes Reemplazadas: Campo alfanumérico de 60 caracteres. • Modelos Partes Reemplazadas: Campo alfanumérico de 60 caracteres. • Series Partes Reemplazadas: Campo alfanumérico de 60 caracteres. • Al final de cada Orden de Salida existirá una sección donde el cliente deberá registrar el índice de satisfacción: Excelente, Muy Bueno, Bueno, Regular y Malo. <p>6. Dentro de cada orden se debe disponer de un espacio que será destinado para la firma del técnico y de la persona responsable del equipo.</p> <p>7. En cada orden deberá haber una sección donde se especifican las políticas de servicio tales como:</p> <p>7.1 Para orden de Ingreso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte Técnico GT2 reportará al usuario el estado del equipo informático en un plazo máximo de 4 días a partir del ingreso del mismo. • Acepta la Información detallada en este documento y declara que el equipo es de origen lícito. • La estancia del equipo en Soporte Técnico no será de mas de 30 días después de reportado al cliente. • ATENCIÓN: Este es el ÚNICO DOCUMENTO VALIDO para retirar su equipo. <p>7.2 Para la orden de Salida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario declara que el equipo se encuentra funcionando correctamente. • El usuario declara que recibe el equipo con todos sus accesorios. |
| Excepciones | En caso de que el equipo informático no se encuentre registrado en el sistema el usuario procederá a registrar una orden en blanco, la misma que permitirá almacenar la información del equipo y del custodio del mismo. |
| Reglas | <p>Validación de Campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultado del mantenimiento: Lista de datos • En caso de usar repuestos obligatoriamente se debe especificar la descripción y la serie de cada elemento. Campos alfanuméricos de 60 caracteres cada uno. • Diagnóstico inicial: Campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. • Procedimiento: Campo alfanumérico de hasta 300 caracteres. |

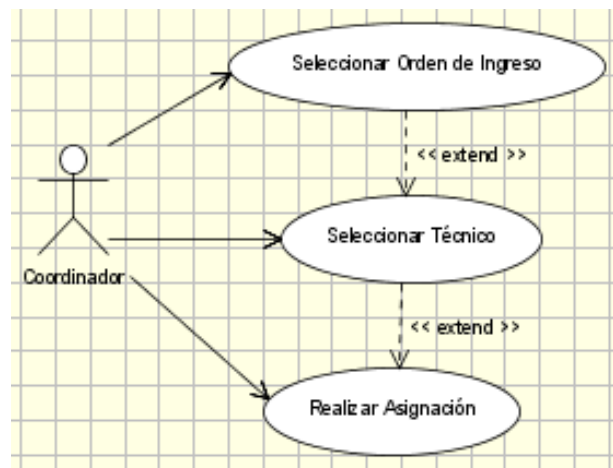


Figura 2.3: Diagrama de Casos de uso para la Asignación de Trabajo

Tabla 2.11: Descripción Casos de Uso Asignación de Trabajo

| | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Caso de Uso | Realizar Asignación de Trabajo |
| Identificación | MANT-UC-RAT-011 |
| Actores | Coordinador del GT2 |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Frecuencia | Es una actividad demasiado frecuente, se la realiza por cada orden generada. |
| Pre Condiciones | El Coordinador del GT2 este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Después de Realizada la Asignación se genera la orden de Salida. |
| Requerimientos no funcionales | Cada Asignación se debe realizar lo más pronto posible para un mejor servicio. |
| Descripción del Proceso: | El proceso de Asignación de Trabajo comprende las siguientes tareas: <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema despliega una lista de órdenes de las cuales se selecciona la orden que se desea asignar. 2. A continuación se presenta una pantalla donde se selecciona el nombre del técnico al cual se le va a asignar una orden. 3. Se registra la asignación con fecha y hora. 4. El usuario debe tener la opción de buscar una orden de acuerdo al número de código. 5. Si se encuentra la orden solicitada se procede a hacer la asignación registrando la fecha y hora respectiva. |
| Excepciones | No existan órdenes ingresadas. |
| Reglas | <ul style="list-style-type: none"> • Solo puede ser asignada un orden de ingreso • Para generar la orden de salida primero debe haber sido asignada. |

5.3.3.- Casos de Uso para Generación de Informes

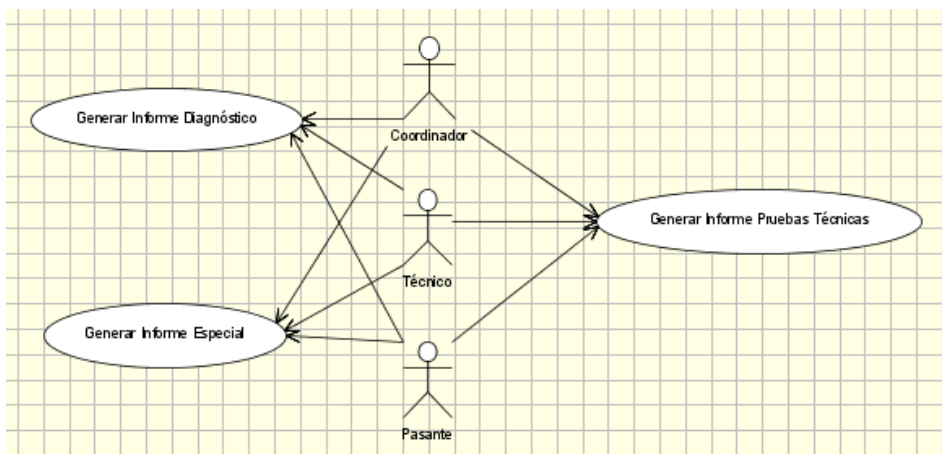


Figura 2.4: Diagrama de Casos de Uso para Generación de informes

Tabla 2.12: Descripción Casos de Uso Generar Informes

| | |
|--------------------------------------|--|
| Caso de Uso | Generar Informes |
| Identificación | MANT-UC-GINF-012 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos |
| Frecuencia | Es una actividad que se la realiza regularmente para dar un diagnóstico técnico, informe de pruebas técnicas y de trabajos especiales. |
| Pre Condiciones | El usuario este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Cada uno de los informes quedará registrado en la base de datos y tanto del coordinador de la unidad como los demás técnicos tendrán acceso a reportes de todos los informes generados. |
| Requerimientos no funcionales | Se deberá mantener siempre un respaldo físico de cada informe generado. |
| Descripción del Proceso: | Para la generación de informes se deben seguir las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el tipo de Informe que desea generar: <ul style="list-style-type: none"> • Informe de diagnóstico • Informe de Pruebas Técnicas • Informe de Trabajos Especiales |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>El sistema despliega al usuario un formulario en el que se visualiza los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código del Informe • Fecha del Informe <p>2. Si es un informe de Diagnóstico el sistema despliega los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Informe • Fecha Informe <p>A continuación el usuario ingresa los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el nombre del técnico que realiza el informe. • Antecedentes: campo de tipo Alfanumérico • Descripción del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Marca del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Problema: campo de tipo Alfanumérico • Procedimiento: campo de tipo Alfanumérico • Fallas: campo de tipo Alfanumérico • Conclusiones: campo de tipo Alfanumérico • Recomendaciones: campo de tipo Alfanumérico <p>3. Si es un informe de Pruebas técnicas el sistema despliega los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Informe • Fecha Informe <p>A continuación el usuario ingresa los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el nombre del técnico que realiza el informe. • Antecedentes: campo de tipo Alfanumérico • Objetivo: campo de tipo Alfanumérico • Empresa Proveedor: campo alfanumérico menor de 50 caracteres. • Factura: campo alfanumérico menor de 10 caracteres • Fecha adquisición: campo tipo DATE. • Descripción del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Marca del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Modelo del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Resultados Obtenidos: campo de tipo Alfanumérico • Conclusiones: campo de tipo Alfanumérico • Recomendaciones: campo de tipo Alfanumérico <p>4. Si es un informe de Trabajos Especiales el sistema despliega los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código Informe • Fecha Informe <p>A continuación el usuario ingresa los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el nombre del técnico que realiza el informe. • Antecedentes: campo de tipo Alfanumérico • Objetivo: campo de tipo Alfanumérico • Descripción del Trabajo Realizado: campo tipo Alfanumérico. • Descripción del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Serie del equipo: campo alfanumérico menor de 80 caracteres. • Problema: campo de tipo Alfanumérico • Trabajo Realizado: campo tipo Alfanumérico • Conclusiones: campo de tipo Alfanumérico • Recomendaciones: campo de tipo Alfanumérico <p>5. Cada uno de los informes generados se almacenarán en la base de datos y los usuarios podrán acceder a su información por medio de los distintos reportes.</p> <p>6. Cada informe será impreso con una copia para el cliente.</p> |
| Excepciones | Ninguna |
| Reglas | Validación de Campos: <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes: Tipo Alfanumérico (Obligatorio) • Objetivo: Tipo Alfanumérico (Obligatorio) • Procedimiento: Tipo Alfanumérico |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Problema: Tipo Alfanumérico • Descripción: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Marca: Menor de 80 caracteres. • Modelo: Menor de 80 caracteres. • Serie: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Conclusiones: Tipo Alfanumérico (Obligatorio) • Recomendaciones: Tipo Alfanumérico (Obligatorio) |
|--|---|

5.3.4.- Casos de Uso para Generación de Mantenimientos Preventivos

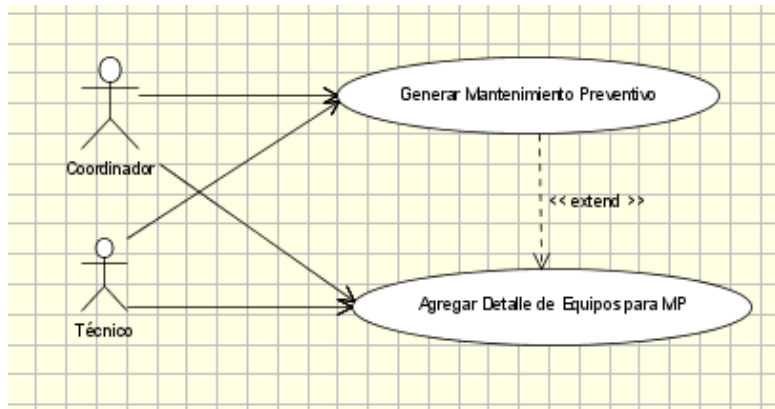


Figura 2.5: Diagrama de Casos de Uso para la Generación de Mantenimientos Preventivos

Tabla 2.13: Descripción Casos de Uso Registrar Mantenimientos Preventivos

| Caso de Uso | Registrar Mantenimientos Preventivos |
|--------------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-RMP-0013 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos |
| Frecuencia | Es una actividad poco frecuente, que se la realiza únicamente para llevar un registro de los mantenimientos preventivos que se han realizado en un periodo de tiempo. |
| Pre Condiciones | El usuario este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | Se contará con reportes de los mantenimientos preventivos realizados a los equipos de la institución. |
| Requerimientos no funcionales | Constancia física de que el mantenimiento preventivo ha sido realizado correctamente. |
| Descripción del Proceso: | <p>Para realizar el registro de los mantenimientos preventivos se deben seguir las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema despliega al usuario un formulario en el que se visualiza los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Código del Registro 2. Por otro lado el usuario ingresa los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Periodo de Trabajo: campo alfa numérico de 50 caracteres. • Localización: Campo alfanumérico de 25 caracteres • Horario de trabajo: Campo Alfanumérico de 25 caracteres. • Equipo de trabajo: Campo Alfanumérico de 100 caracteres. • Técnico Responsable: Campo alfanumérico de 50 caracteres. • Número de Equipos: Campo numérico de hasta 3 dígitos. • Fecha de Mantenimiento: Campo tipo Date. (por cada equipo) • Descripción del Equipo: Campo alfanumérico de hasta 80 caracteres • Serie del Equipo: Campo alfanumérico de hasta 80 caracteres • Marca del Equipo: Campo alfanumérico de hasta 80 caracteres • Modelo del Equipo: Campo alfanumérico de hasta 80 caracteres • Usuario Responsable: Campo alfanumérico de hasta 50 caracteres. • Observaciones: Campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. |

| | |
|--------------------|--|
| | 3. Cada uno de los registros generados se almacenarán en la base de datos y los usuarios podrán acceder a su información por medio de los distintos reportes. |
| Excepciones | Ninguna |
| Reglas | Si el equipo no tiene un código asignado por el departamento de bienes debe tomarse en cuenta el número de serie. Validación de Campos: <ul style="list-style-type: none"> • Periodo de Trabajo: Menor de 50 caracteres. (Obligatorio) • Localización: Menor de 25 caracteres. • Horario de trabajo: Menor de 25 caracteres. • Equipo de Trabajo: Menor a 100 caracteres. • Técnico Responsable: Menor a 50 caracteres. (Obligatorio) • Número de Equipos: Campo numérico máximo de 3 dígitos. (Obligatorio) • Fecha Mantenimiento: Tipo DATE. (Obligatorio) • Descripción Equipo: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Serie: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Marca: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) • Modelo: Menor de 80 caracteres. (Obligatorio) |

5.3.5.- Casos de Uso para Generación de Pedidos

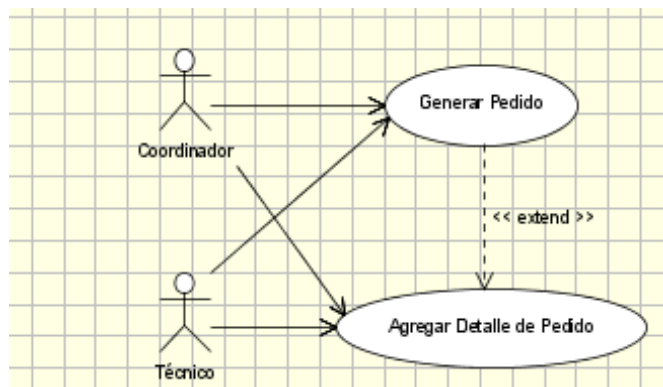


Figura 2.6: Diagrama de Casos de Uso para el Registro de Pedidos

Tabla 2.14: Descripción Casos de Uso Registrar Pedidos

| Caso de Uso | Realizar Pedidos |
|--------------------------------------|---|
| Identificación | MANT-UC-RP-014 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos |
| Frecuencia | Es una actividad regular, se la hace en caso de necesitar repuestos o materiales de un costo mayor a 200 dólares. |
| Pre Condiciones | El usuario este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | El técnico responsable del equipo hará uso de lo solicitado y deberá registrar la información correspondiente dentro de la orden de salida. |
| Requerimientos no funcionales | Se deberá verificar que lo solicitado cumpla con los requerimientos del área. |
| Descripción del Proceso: | Para realizar pedidos al departamento de recursos informáticos se deben seguir las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema despliega al usuario un formulario en el que se visualiza los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Código del Pedido • Fecha 2. Por otro lado el usuario ingresa los siguientes datos: |

| | |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el nombre del técnico solicitante • Descripción de los repuestos que solicita: Campo alfanumérico de hasta 80 caracteres. • Cantidad de repuestos: valor numérico de hasta 3 dígitos. • Características del repuesto: campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. • Estado: campo alfanumérico de hasta 25 caracteres (Pendiente, Entregado) • Observaciones adicionales: campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. <p>3. Cada uno de los pedidos realizados se almacenarán en la base de datos y los usuarios podrán acceder a su información por medio de los distintos reportes.</p> <p>4. Se imprimirá un registro para enviarlo a la unidad de Recursos Informáticos.</p> |
| Excepciones | Los repuestos requeridos sean de un valor menor a 200 dólares en cuyo caso se obtendrá el repuesto de la misma unidad de mantenimiento. |
| Reglas | Validación de Campos: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción: campo alfanumérico menor a 80 caracteres (obligatorio) • Cantidad: Campo numérico. (obligatorio) • Características: Campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. • Estado: Campo alfanumérico de hasta 25 caracteres. • Observaciones: Campo alfanumérico de hasta 200 caracteres. |

5.3.6.- Casos de Uso para Generación de Reportes

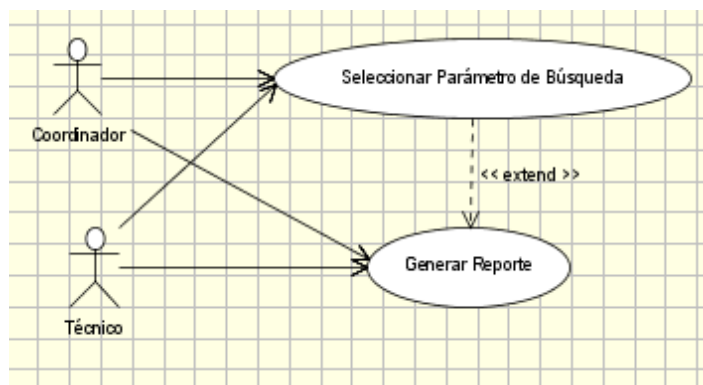


Figura 2.7: Diagrama de Casos de Uso para la Generación de Reportes

Tabla 2.15: Descripción Casos de Uso Generar Reportes

| Caso de Uso | Generar Reportes |
|--------------------------------------|--|
| Identificación | MANT-UC-GREP-015 |
| Actores | Coordinador del GT2 Técnicos |
| Frecuencia | Es una actividad que se la realizará regularmente para obtener así registros de los procesos y actividades que se realizan en el área de acuerdo a distintos parámetros. |
| Pre Condiciones | El usuario este autenticado en el sistema. |
| Post Condiciones | El usuario podrá tener información debidamente ordenada de cada proceso realizado en la unidad. |
| Requerimientos no funcionales | Cada Reporte podrá ser impreso permitiendo así mantener un respaldo físico de la información. |
| Descripción del Proceso: | Para obtener los reportes se deben seguir las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema permitirá al usuario generar 5 tipos de reportes ordenados de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Reportes de Ordenes |

| | |
|--------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el parámetro por el cual se generará el reporte, los parámetros son: Número de Orden, Nombre del Usuario, Fecha de Orden, Código o Serie del Equipo y Resultado. • A continuación se ingresa el valor del parámetro seleccionado. <p>1.2. Reportes de Repuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el parámetro por el cual se generará el reporte, los parámetros son: Código o Serie y Descripción • A continuación se ingresa el valor del parámetro seleccionado. <p>1.3. Reportes de Informes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el parámetro por el cual se generará el reporte, los parámetros son: Código del informe, Código o Serie del Equipo y Fecha del Informe. • A continuación se ingresa el valor del parámetro seleccionado. <p>1.4. Reportes de Registros de Mantenimientos Preventivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el parámetro por el cual se generará el reporte, los parámetros son: Fecha de Mantenimiento y Código o Serie del Equipo. • A continuación se ingresa el valor del parámetro seleccionado. <p>1.5. Reportes de Pedidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el parámetro por el cual se generará el reporte, los parámetros son: Código Pedido, Técnico Solicitante y Fecha del Pedido • A continuación se ingresa el valor del parámetro seleccionado. <p>2. Cada uno de los reportes podrá ser impreso.</p> |
| Excepciones | No existan registros de acuerdo al parámetro señalado. |
| Reglas | En cada página solo puede presentarse un máximo de veinte registros. |

5.4.- Análisis de Requerimientos

El objetivo principal dentro del Análisis de Requisitos es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema. A partir de los Casos de Uso se identifica el diagrama de Clases.

Los objetivos del análisis son:

- Transformar los requisitos al diseño del futuro sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.

El análisis consiste en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales.

5.4.1.- Diagramas de Clases

Una clase define los atributos y los métodos de una serie de objetos. Todos los objetos de esta clase tienen el mismo comportamiento y el mismo conjunto de atributos.

5.4.2.- Clases de Análisis de Administración de Parámetros

El Coordinador del GT2 ingresa al sistema y selecciona el Menú “Administración de Parámetros”, dentro de este menú tenemos acceso al mantenimiento de los siguientes parámetros: Técnicos, Cargos, Usuarios, Equipos, Resultados, Repuestos, Tipo de RI, Características de RI y Pruebas de RI. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes en la base de datos para la entidad seleccionada. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes operaciones: Búsqueda, Navegación por medio de Paginadores, Ordenación de los datos por cada columna y acceso a los botones para el mantenimiento de cada registro. La interfaz IU Mantenimiento permitirá realizar la inserción, modificación, visualización y eliminación de registros. Todos los cambios o ingresos realizados se verán reflejados en la interfaz IU Visualizar Registros.

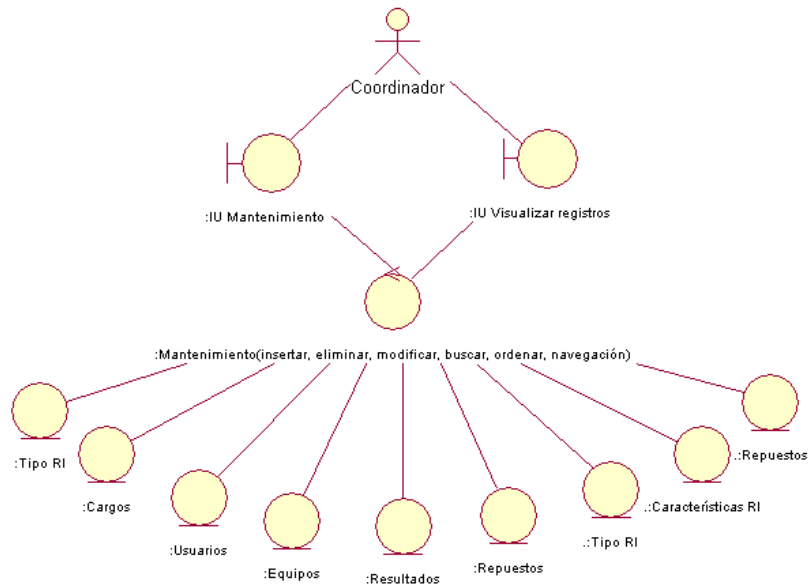


Figura 2.8: Clases de Análisis “Administración de Parámetros”

5.4.3.- Clases de Análisis de Generación de Órdenes

El Coordinador, los Técnicos y Pasantes del GT2 ingresan al sistema y selecciona el Menú “Órdenes de Trabajo”, dentro de este menú tenemos acceso a: Generación de Órdenes de Ingreso, Asignación, Generación de Órdenes de Salida y Administración. La interfaz IU Generar Orden Ingreso presenta la información del equipo y custodio que esta ingresando, todo esto por medio de una búsqueda de acuerdo al número de serie. La interfaz IU Realizar Asignación despliega la información de las órdenes Ingresadas y permite realizar la asignación a un técnico. La interfaz IU Generar Orden Salida presenta la información de la orden indicada por el usuario. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes en la base de datos para la entidad seleccionada. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes

operaciones: Búsqueda, Navegación por medio de Paginadores, Ordenación de los datos por cada columna y acceso a los botones para el mantenimiento de cada registro. La interfaz IU Mantenimiento permitirá realizar la inserción, modificación, visualización y eliminación de registros. Todos los cambios o ingresos realizados se verán reflejados en la interfaz IU Visualizar Registros.

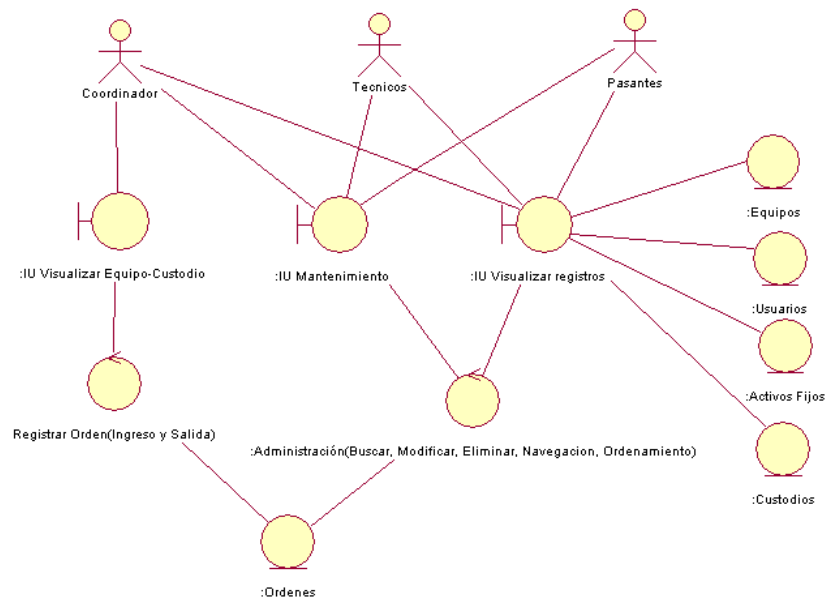


Figura 2.9: Clases de Análisis “Generar Órdenes de Trabajo”

5.4.4.- Clases de Análisis de Asignación de Trabajo

El Coordinador del GT2 ingresa al sistema y selecciona el Menú “Órdenes de Trabajo”, dentro de este menú tenemos acceso a la opción “Asignación de Trabajo”. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes de órdenes de ingreso. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes operaciones: Seleccionar Registro de Orden y Búsqueda por Código. La interfaz IU Asignar permitirá registrar el técnico que será encargado de la orden de trabajo.

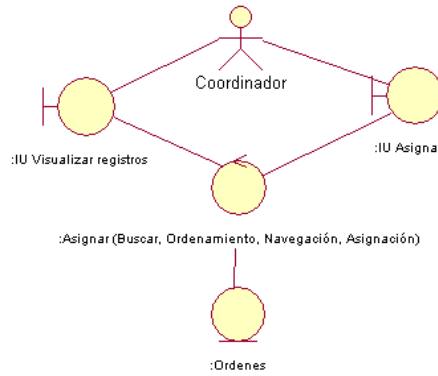


Figura 2.10: Clases de Análisis “Asignación de Trabajo”

5.4.5.- Clases de Análisis de Generación de Informes

El Coordinador, los Técnicos y Pasantes del GT2 ingresan al sistema y selecciona el Menú “Informes”, dentro de este menú tenemos acceso a los siguientes tipos de Reporte: Informes de Diagnóstico, Informes Especiales, Informes de Pruebas Técnicas. La interfaz IU. La interfaz IU seleccionar informe permitirá al usuario manejar el informe de acuerdo a su clasificación. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes en la base de datos para la entidad seleccionada. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes operaciones: Búsqueda, Navegación por medio de paginadores, ordenación de los datos por cada columna y acceso a los botones para el mantenimiento de cada registro. La interfaz IU Mantenimiento permitirá realizar la inserción, modificación, visualización y eliminación de registros. Todos los cambios o ingresos realizados se verán reflejados en la interfaz IU Visualizar Registros.

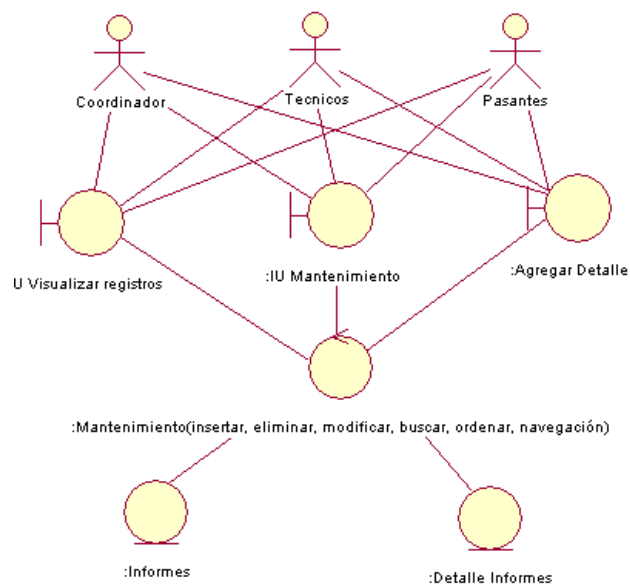


Figura 2.11: Clases de Análisis “Generación de Informes”

5.4.6.- Clases de Análisis de Registro de Mantenimientos Preventivos

El Coordinador, los Técnicos y Pasantes del GT2 ingresan al sistema y selecciona el Menú “Mantenimientos Preventivos”, dentro de este menú tenemos acceso a: Registro de Mantenimientos Preventivos. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes en la base de datos para la entidad seleccionada. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes operaciones: Búsqueda, Navegación por medio de Paginadores, Ordenación de los datos por cada columna y acceso a los botones para el mantenimiento de cada registro. La interfaz IU Mantenimiento permitirá realizar la inserción, modificación, visualización y eliminación de registros. Todos los cambios o ingresos realizados se verán reflejados en la interfaz IU Visualizar Registros. La

interfaz IU Agregar Detalle permite realizar la inserción o eliminación de cada detalle de Mantenimiento Preventivo.

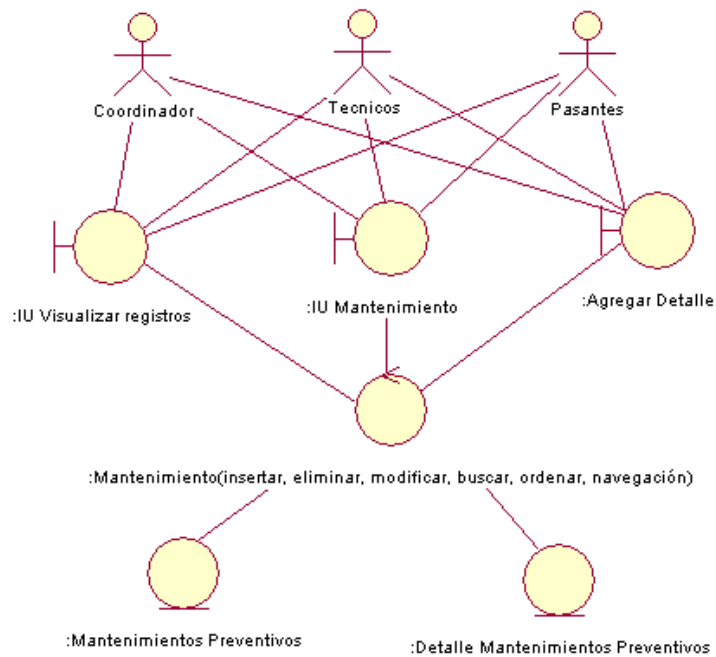


Figura 2.12: Clases de Análisis “Registro de Mantenimientos Preventivos”

5.4.7.- Clases de Análisis de Generación de Pedidos

El Coordinador, los Técnicos y Pasantes del GT2 ingresan al sistema y selecciona el Menú “Pedidos”, dentro de este menú tenemos acceso a: Registro de Pedidos. La interfaz IU Visualizar Registros cargará todos los registros existentes en la base de datos para la entidad seleccionada. Dentro de esta interfaz podemos realizar las siguientes operaciones: Búsqueda, Navegación por medio de paginadores, ordenación de los datos por cada columna y acceso a los botones para el mantenimiento de cada registro. La interfaz IU Mantenimiento permitirá realizar la inserción, modificación, visualización y eliminación de registros. Todos los cambios o ingresos realizados se verán reflejados en la interfaz IU Visualizar

Registros. La interfaz IU Agregar Detalle permite realizar la inserción o eliminación de cada detalle del Pedido.

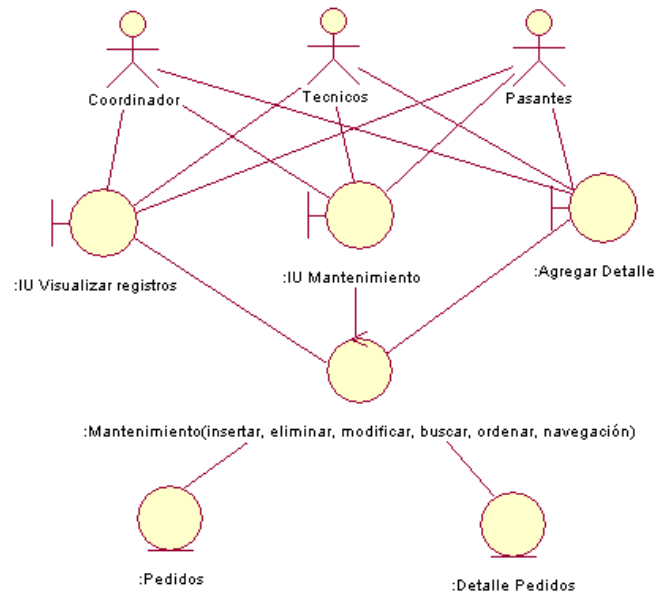


Figura 2.13: Clases de Análisis “Registrar Pedidos”

5.4.8.- Clases de Análisis de Generación de Reportes

El coordinador del GT2 tendrá la opción de visualizar un reporte de cada uno de los procesos con lo que se cumple en la unidad, estos reportes son: Órdenes, Repuestos, Informes, Pedidos, Mantenimientos Preventivos y finalmente un reporte de rendimiento técnico.

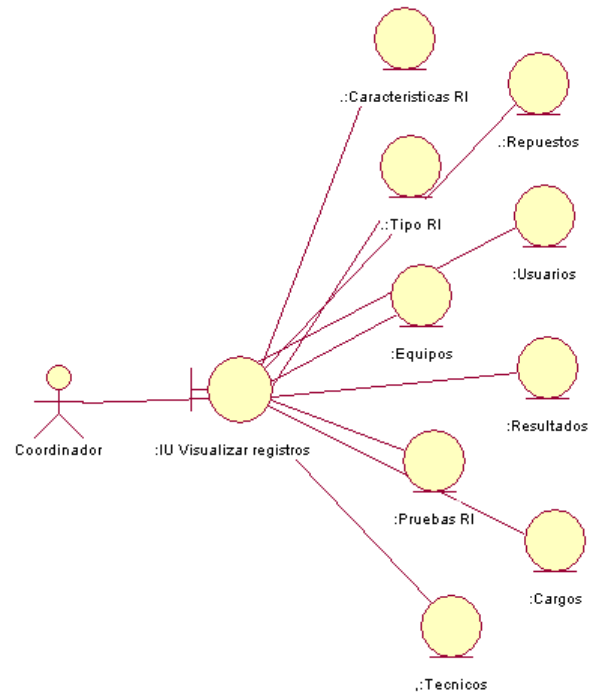


Figura 2.14: Clases de Análisis “Generación de Reportes”

CAPÍTULO III

6. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

6.1.- Diseño del Sistema

En esta etapa de Diseño lo que se busca es dar forma al sistema y así a partir de las clases de análisis presentadas en el capítulo anterior, tener un modelo físico y concreto, en otras palabras se obtendrá un plano del sistema, además nos permitirá obtener una idea clara de los objetos necesarios para el desarrollo de la aplicación, así como también las relaciones existentes entre ellos.

Dentro de esta etapa se obtendrán Diagramas de Secuencia y los Diagramas de Actividades.

6.1.1.- Diagramas de Clases de Diseño

El Diagrama de Clases es el diagrama principal para el análisis y diseño. Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. La definición de clase incluye definiciones para atributos y operaciones. El modelo de casos de uso aporta información para establecer las clases, objetos, atributos y operaciones.

6.1.2.- Diagramas de Clases de Diseño “Administración de Parámetros”

Para este módulo deben crearse varias entidades en la base de datos, pero solamente se realizará clases para aquellas entidades que constituyen objetos del negocio y se les debe dar mantenimiento, estos objetos son: Técnicos, Cargos, Equipos, Usuarios, Resultado, Repuestos, Tipo de RI, Características de RI y Pruebas de RI.

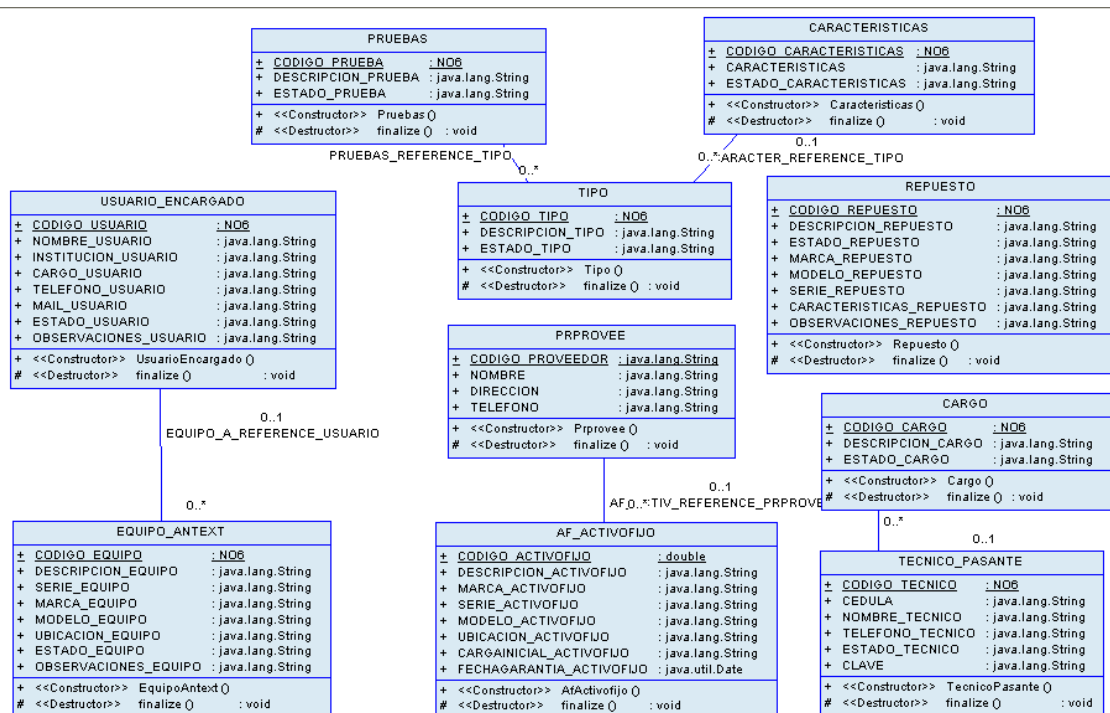


Figura 3.1: Diagrama de Clases de Diseño “Administración de Parámetros”

6.1.3.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Órdenes”

Para este módulo en primer lugar se obtiene información de las entidades de: Técnicos, Equipos o Activos Fijos, Usuarios o Custodios y Resultados. A continuación se crea las entidades de Orden y Repuesto Orden en la base de

datos, pero solamente se realizará clases para la entidad de Ordenes a la misma que se le dará mantenimiento.

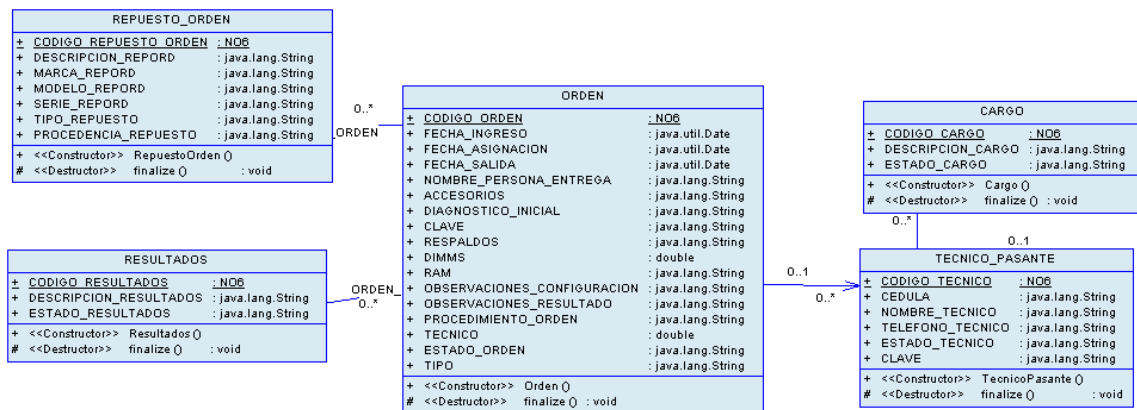


Figura 3.2: Diagrama de Clases “Generación de Órdenes”

6.1.4.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Pedido”

Para este módulo en primer lugar se obtiene información de la entidad de Técnicos. A continuación deben crearse las entidades: pedido y detalle de pedido, pero solamente se realizará clases para pedido ya que es una entidad que constituye objeto del negocio y se le debe dar mantenimiento.

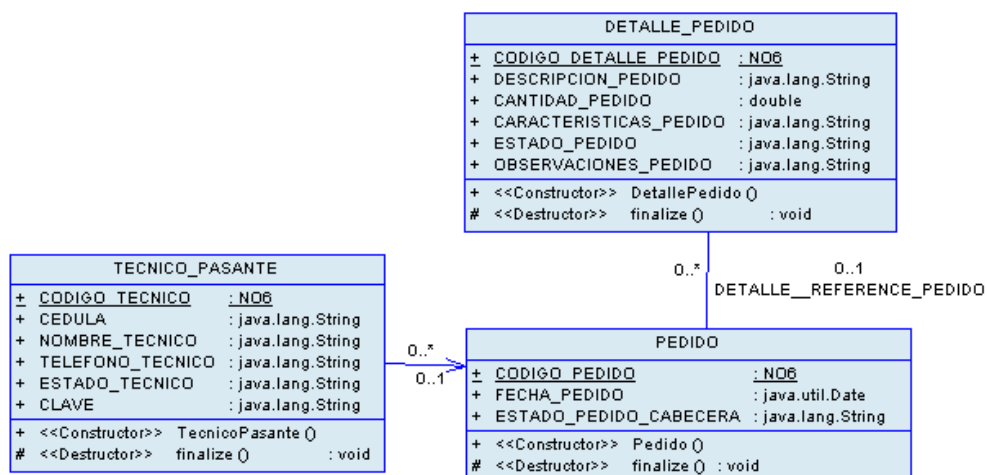


Figura 3.3: Diagrama de Clases de Diseño “Generación de Pedido”

6.1.5.- Diagramas Clases de Diseño “Registro Mantenimiento Preventivo”

Para este módulo en primer lugar se obtiene información de la entidad de Técnicos. A continuación deben crearse las entidades: mantenimiento preventivo y detalle de mantenimiento preventivo, pero solamente se realizará clases para mantenimiento preventivo ya que es una entidad que constituye objeto del negocio y se le debe dar mantenimiento.

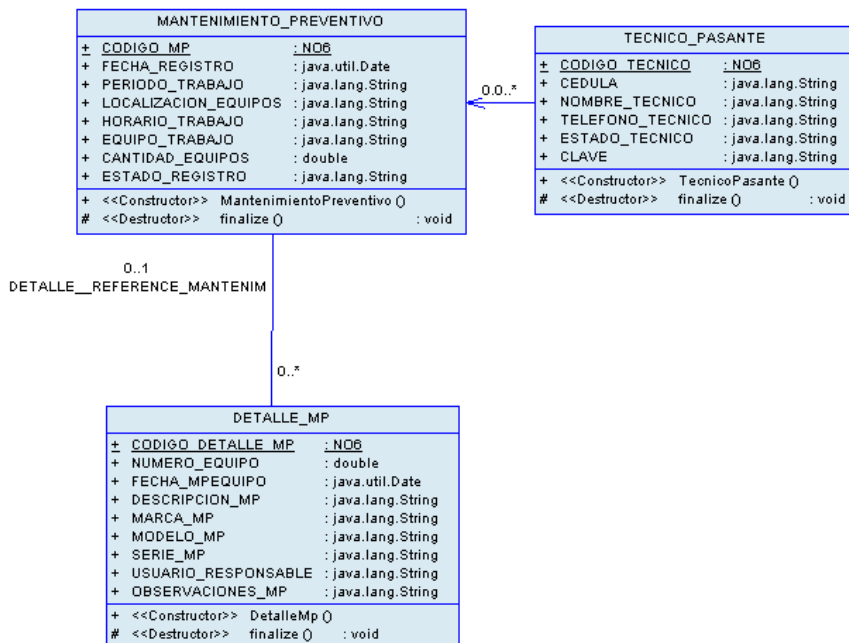


Figura 3.4: Diagrama de Clases de Diseño “Mantenimientos Preventivos”

6.1.6.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Informes”

Para este módulo en primer lugar se obtiene información de las entidades: Técnico, Tipo RI, Pruebas RI y Características RI. A continuación deben crearse las entidades: Informes, Detalle Informe, Actividades, Resultado Pruebas, y Descripción Características, pero solamente se realizará clases para Informe ya

que es una entidad que constituye objeto del negocio y se le debe dar mantenimiento.

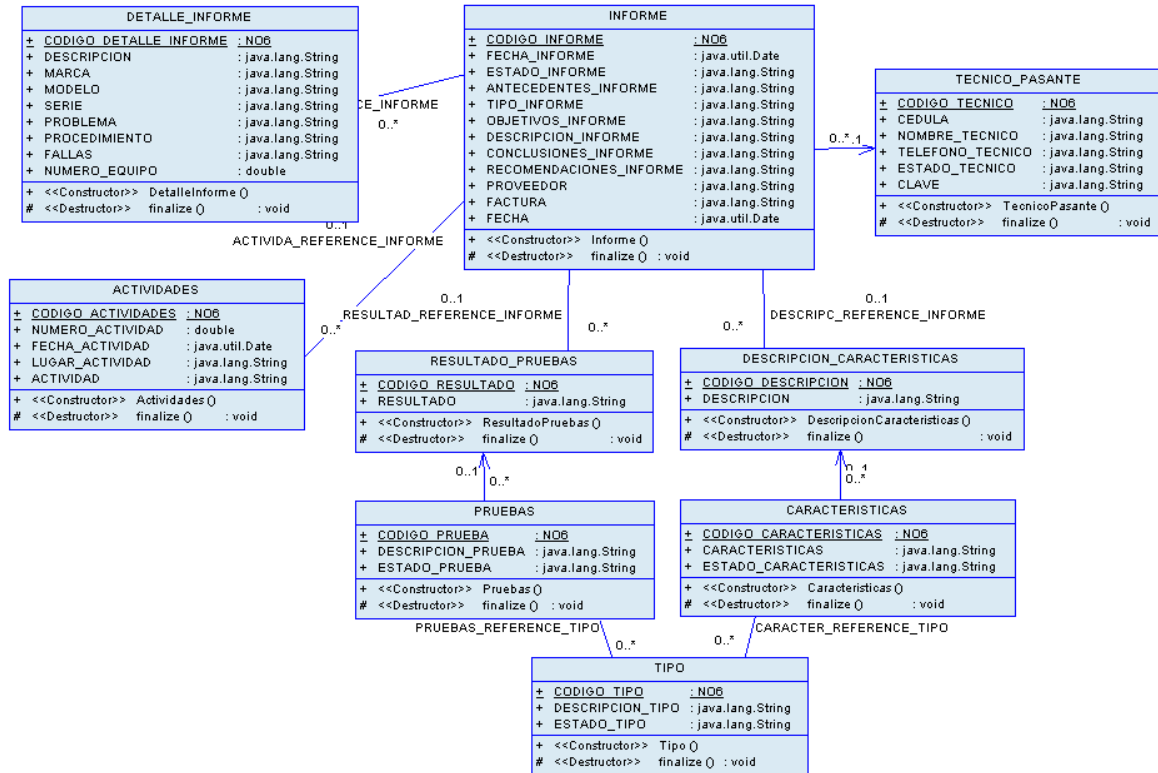


Figura 3.5: Diagrama de Clases para “Generación de Informes”

6.1.7.- Diagramas de Secuencia

Cuando un usuario del sistema ejecuta la función Administración(), puede ejecutar un proceso de inserción, eliminación, modificación, recuperación de información (visualización), búsqueda y ordenación de datos de un objeto específico. Una vez ejecutada la función, el usuario recibe un mensaje de Resultado del Proceso, este mensaje puede ser de alerta o confirmación del proceso que se llevó a cabo; los mensajes pueden ser los siguientes:

- Inserción: “datos incorrectos”, “no se pueden guardar valores nulos”, “datos guardados exitosamente”.
- Eliminación: “no se puede eliminar registro, registro relacionado”, “desea continuar con la eliminación del registro”, “registro eliminado exitosamente”.
- Modificación: “datos incorrectos”, “no se pueden actualizar valores nulos”, “registro actualizado exitosamente”.

6.1.7.1.- Diagramas de Secuencia “Administración de Parámetros”

El Coordinador de la Unidad previamente realiza el mantenimiento de las tablas básicas del módulo, como lo son: Cargos, Técnicos, Resultados, Tipo RI, Características RI y Pruebas RI.

Es importante considerar que la administración de técnicos depende de la administración de cargos, puesto que cada técnico debe tener un cargo.

De igual manera para la administración de las características de RI y pruebas de RI se debe tomar en cuenta la administración de la entidad Tipo RI puesto que en base a esta son creadas las pruebas y las características.

Continuamente se realiza el mantenimiento de las tablas de Usuarios, Equipos y Repuestos, puesto que son entidades cuyos datos deben ingresarse continuamente.

Se debe tomar en cuenta que la administración de equipos es dependiente de la administración de usuarios, puesto que cada equipo se encuentra a cargo de un usuario.

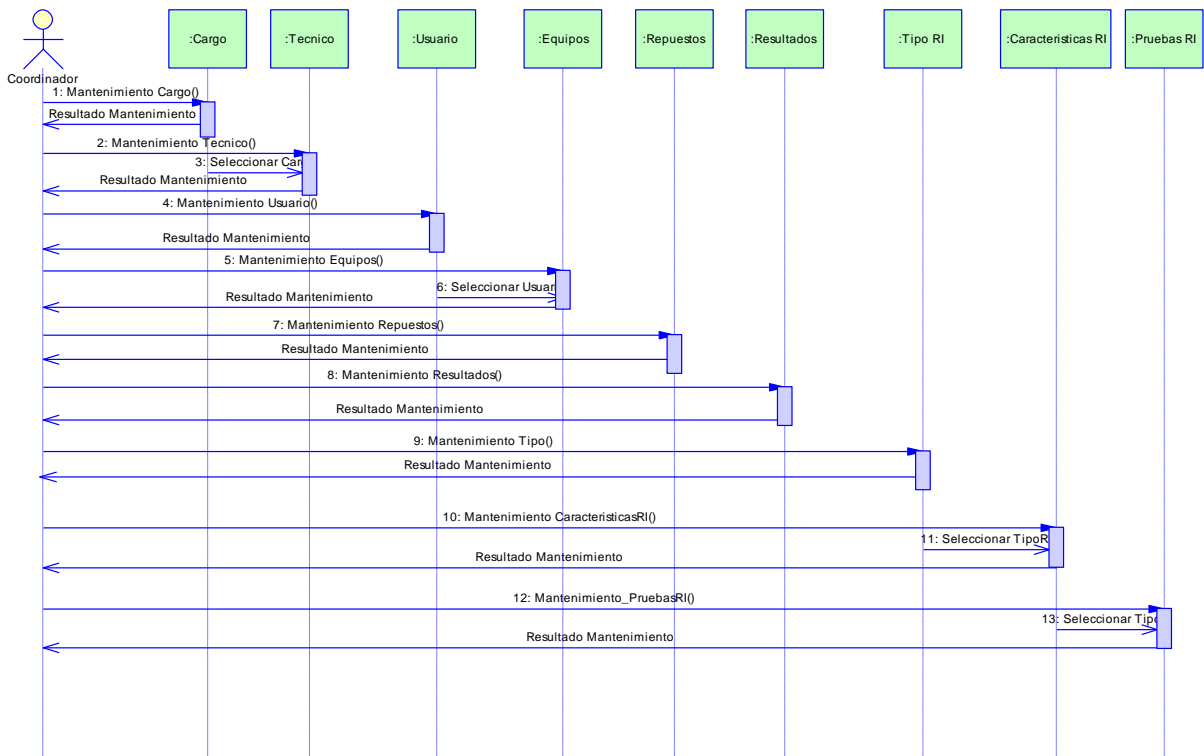


Figura 3.6: Diagrama de Secuencia para Administración de Parámetros

6.1.7.2.- Diagramas de Secuencia “Generación de Órdenes”

El técnico encargado de realizar la orden:

- Debe buscar el equipo por medio del número de serie.
- A continuación se despliega la información del equipo, y del usuario encargado.

- Se genera la orden de ingreso.
- El Coordinador realiza la asignación.
- El técnico encargado procede a generar la orden de salida, selecciona el resultado del proceso realizado en el recurso informático, ingresa los repuestos utilizados y actualiza la orden de trabajo.
- El técnico realiza el mantenimiento de las órdenes de trabajo.

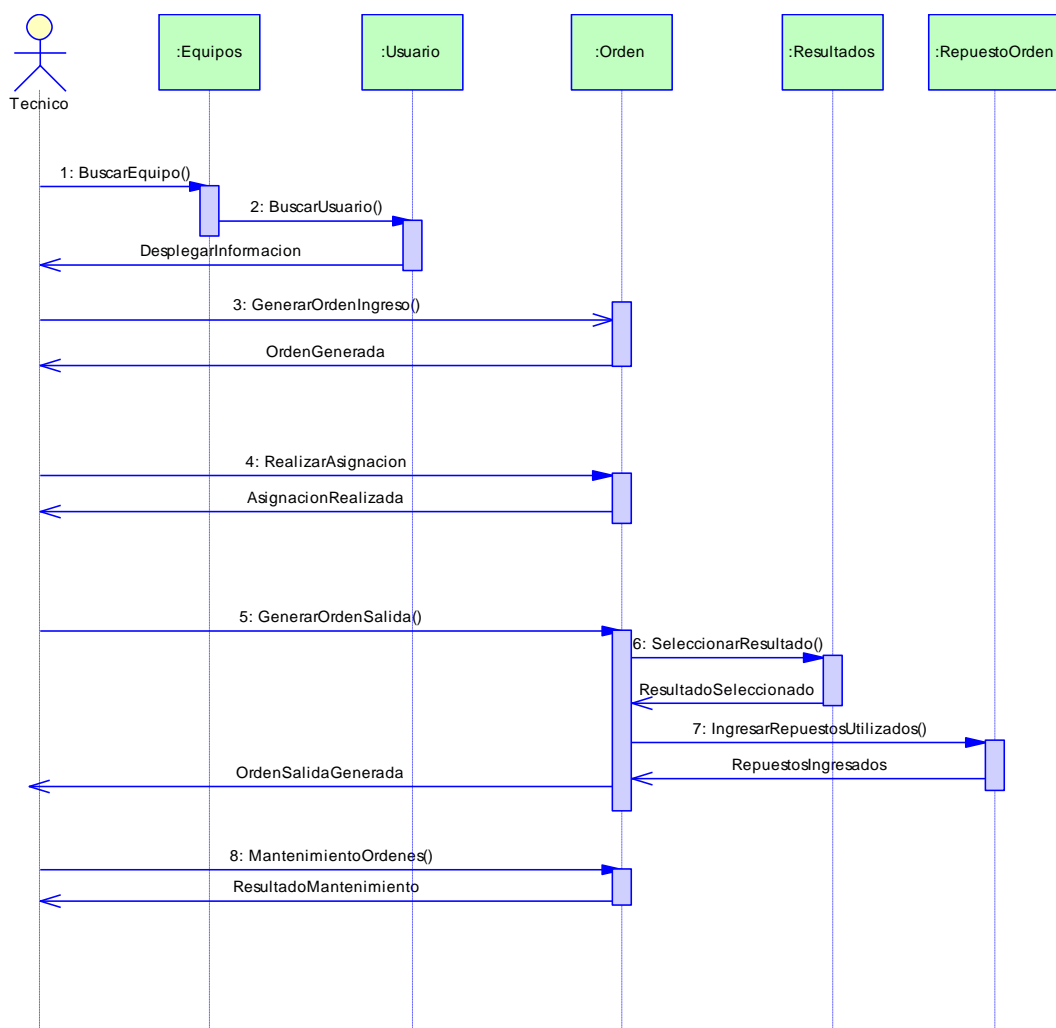


Figura 3.7: Diagrama de Secuencia para Generación de Órdenes

6.1.7.3.- Diagramas de Secuencia “Generación de Pedidos”

Para la Generación de Pedidos el técnico encargado debe seguir los siguientes pasos:

- En primer lugar se selecciona el nombre del técnico, genera el pedido y a continuación agrega el detalle del pedido.
- El pedido se despliega generado.
- El técnico realiza el mantenimiento de los pedidos.

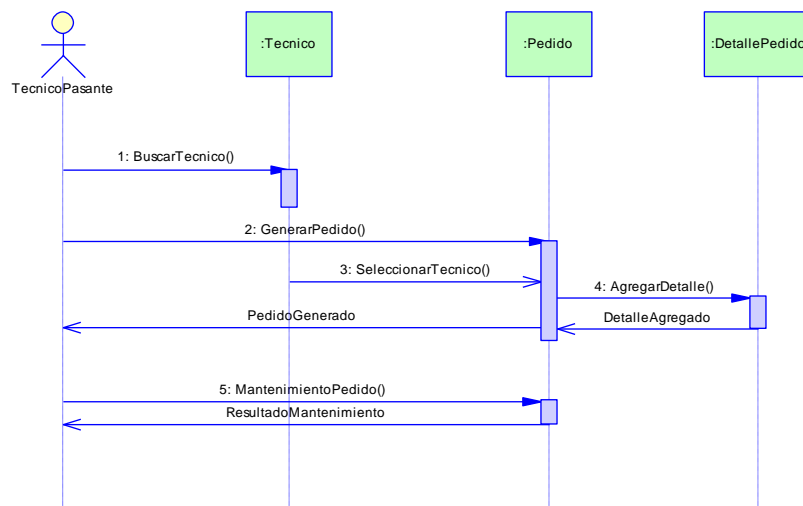


Figura 3.8: Diagrama de Secuencia para Generación de Pedidos

6.1.7.4.- Diagramas de Secuencia “Mantenimientos Preventivos”

Para la Generación de Registros de Mantenimientos Preventivos el técnico encargado debe seguir los siguientes pasos:

- En primer lugar se selecciona el nombre del técnico, genera el registro y a continuación agrega el detalle del registro.
- El registro se despliega generado.
- El técnico realiza el mantenimiento de los registros de Mantenimientos Preventivos.

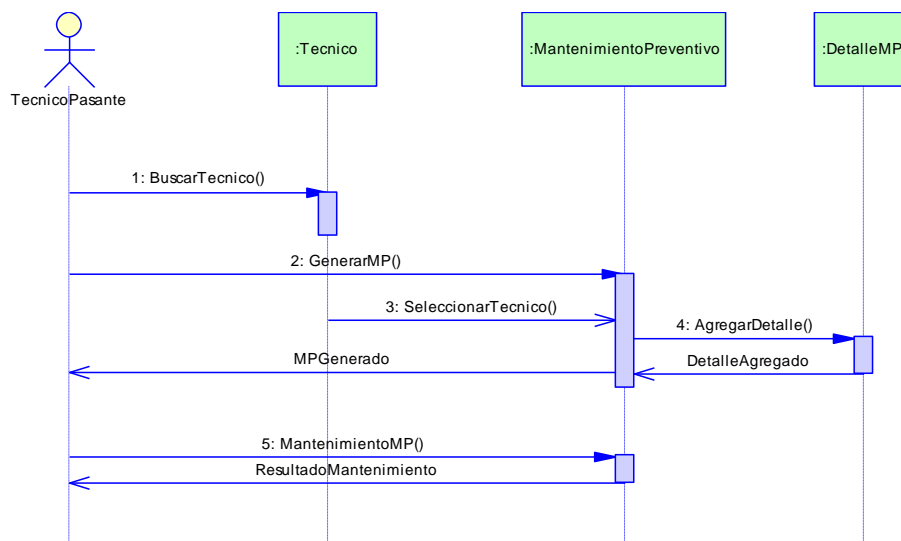


Figura 3.9: Diagrama de Secuencia para Registro de Mantenimientos Preventivos

6.1.7.5.- Diagramas de Secuencia “Creación de Informes”

Para la Creación de Informes el técnico encargado debe seguir los siguientes pasos:

- En primer lugar se selecciona el nombre del técnico y se procede a generar el informe.

- Se agrega el detalle del informe y las actividades, a continuación se selecciona el tipo de RI y en base a este se despliega las características de RI y las Pruebas de RI.
- Finalmente el informe se despliega generado.
- El técnico realiza el mantenimiento de los informes.

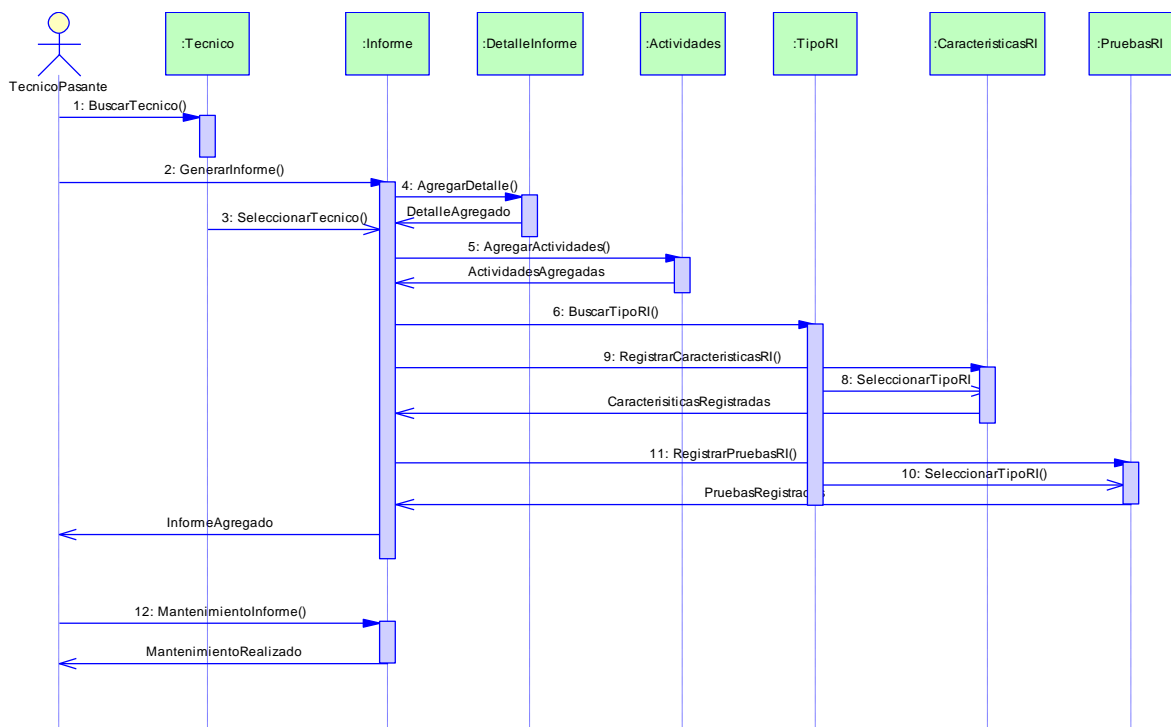


Figura 3.10: Diagrama de Secuencia para Creación de Informes

6.1.8.- Diagramas de Actividad

Debido a que el sistema maneja un módulo de control de seguridades, las actividades que se puedan realizar en el sitio Web dependerá del perfil de usuario asignado a cada usuario, sin embargo, el desarrollo de la ERS basada en la

norma IEEE830, especifica tres perfiles de usuario que obligatoriamente deben existir que son: Administrador de Sistemas, Coordinador, Técnicos y Pasantes.

Descripción: El usuario ingresa al sistema; se valida el tipo de usuario que inicia la sesión. Si el usuario es Administrador de Sistemas, podrá administrar los parámetros de seguridad; si el usuario es Coordinador, podrá administrar los parámetros del sistema, generar órdenes, asignar trabajo, generar informes, registrar pedidos, registrar mantenimientos preventivos y generar reportes, Si el usuario es un Técnico o Pasante, deberá tener como accesos mínimos la generación de órdenes de trabajo, informes, pedidos y mantenimientos preventivos.

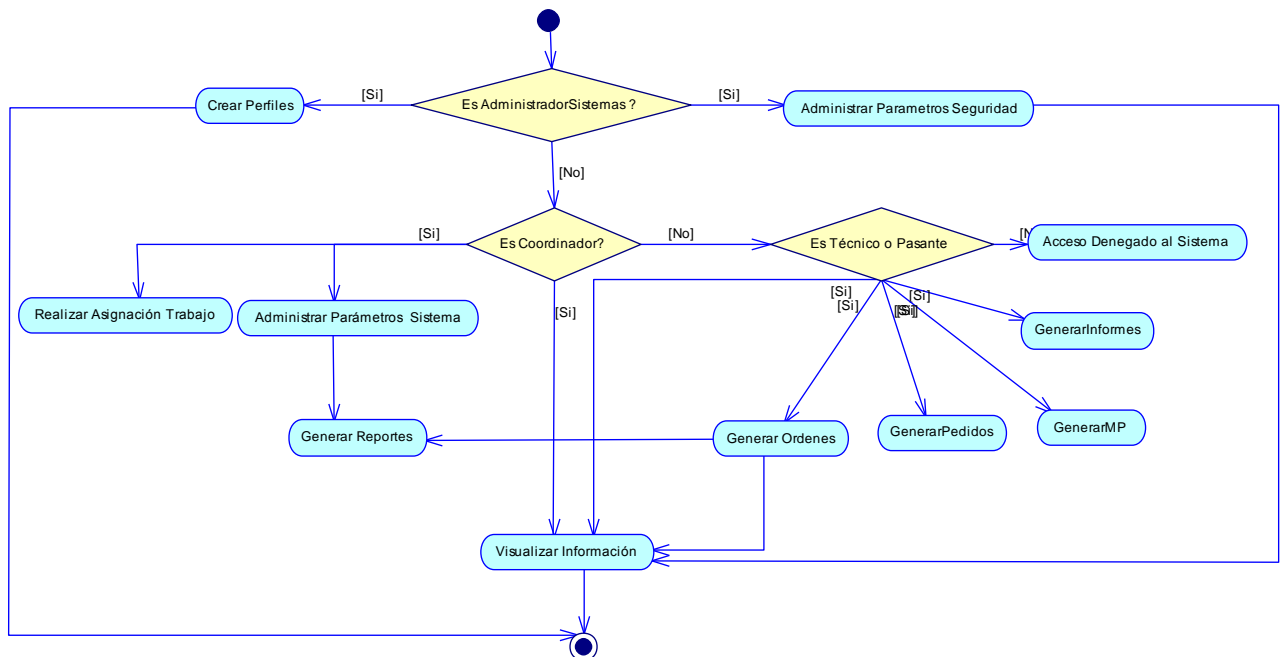


Figura 3.11: Diagrama de actividad del sistema

6.2.- Implementación del Sistema

El presente subcapítulo contiene una descripción de los archivos de configuración, interfaces, clases y páginas Web creadas en la construcción del Sistema de Mantenimiento para la Unidad de Soporte Técnico GT2.

En la Figura 3.12. podemos observar de forma general como es la arquitectura del sistema de mantenimiento de recursos informáticos.

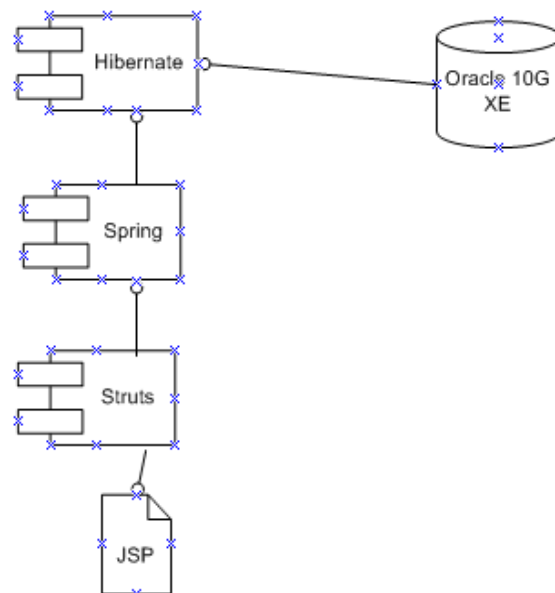


Figura 3.12: Arquitectura

6.2.1.1.- Archivos de Configuración

Para el desarrollo del Sistema de Mantenimiento se emplearon los siguientes archivos de configuración:

- spring-beans.xml: el cual es un Bean para el session factory de hibernate.

- `struts-config.xml`: el cual es un archivo donde se declara las llamadas a las clases actions.
- `validator-rules.xml`: es el archivo donde se tienen las validaciones por defecto para los struts.
- `web.xml`: es el archivo de configuración necesario para toda aplicación web, aquí especificamos la página de inicio, los parámetros de contexto, y ciertos servlets que son utilizados para la generación de reportes.
- `Displaytag-properties.xml`: es el archivo donde tenemos la configuración para realizar la paginación en el sistema.

6.2.1.2.- Clases en la capa de Hibernate

Hibernate es una capa de persistencia objeto/relacional y un generador de sentencias hql. Dentro de esta capa hemos creado distintas clases que nos permiten hacer el mapeo a la base de datos. Para la implementación de este framework hemos creado los siguientes paquetes:

- **`ec.edu.espe.manri.hibernate`**: Dentro de este paquete creamos las clases que hacen referencia a las tablas y columnas de la base de datos, y de esta manera poder hacer el mapeo de datos.
- **`ec.edu.espe.manri.dao`**: Dentro de este paquete creamos las clases que hacen referencia a las tablas de la base de datos y donde serán declaradas cada una de las funciones con las cuales se trabajará después en las reglas de negocio.

- **ec.edu.espe.manri.dao.hibernate:** Dentro de este paquete creamos las clases donde realizaremos las sentencias hql para el manejo de operaciones con la base de datos.

6.2.1.3.- Clases para la capa de Spring

Spring nos permite separar eficientemente los accesos a datos y los aspectos relacionados con las transacciones, para permitirnos que los objetos de nuestra capa de negocio sean reutilizables y no dependan de ninguna estrategia de acceso a datos o transacciones.

Con este framework tenemos una manera simple de implementar los DAOs que creamos anteriormente en *Hibernate*.

Para el uso de este framework se ha creado los siguientes paquetes:

- **ec.edu.espe.manri.manager:** Dentro de este paquete creamos las clases donde declaramos las funciones que contienen las reglas de negocio para el sistema.
- **ec.edu.espe.manri.manager.spring:** Dentro de este paquete creamos las clases que contienen las reglas de negocio y hacen referencia a los componentes DAO creados anteriormente.

6.2.1.4.- Clases para la capa de Struts

En este entorno, lo que hemos hecho es crear clases q representan una acción o aplicación que debe estar mapeada en Struts. El mapeo de acciones y clases se encuentra especificado en el fichero de importancia vital: **struts-config.xml**.

Es aquí donde hemos especificado todas las relaciones entre acciones y clases, formularios y clases, acciones y jsps de presentación.

6.2.2.- Objetos

La aplicación Web en desarrollo utiliza la Metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software, estrechamente relacionada con la programación orientada a objetos, por eso es necesario realizar el detalle y definición de los objetos que intervienen para llevar a cabo los procesos de la Unidad de Soporte Técnico GT2.

En una aplicación Web, los objetos toman la forma de páginas Web, en este caso son de tipo jsp.

6.2.2.1.- Objetos de Administración

Los objetos de administración representan a todos los objetos (tablas) a las cuáles el coordinador debe dar mantenimiento.

Para el mantenimiento de cada objeto encontraremos 5 páginas Web:

- **<nombre>Listar.jsp:** recupera todos los registros existentes para este objeto y los muestra en forma de listado;
- **<nombre>Buscar.jsp:** permite la búsqueda de los registros de acuerdo a los distintos parámetros del objeto.
- **<nombre>Ingresar.jsp:** permite la creación de nuevos registros para el objeto dado.
- **<nombre>Modificar.jsp:** permite la modificación o actualización de los registros de acuerdo a los distintos parámetros del objeto.
- **<nombre>Ingresado.jsp:** despliega los datos de un registro ingresado o actualizado del objeto dado.

Con esta breve explicación podemos enumerar los respectivos objetos de administración encontrados en la aplicación.

Tabla No. 3.1: Objetos de Mantenimiento

| Nombre Objeto | Objeto en la base de datos |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Técnicos | TECNICO_PASANTE |
| Cargo | CARGO |
| Usuarios | USUARIO_ENCARGADO |
| Equipo | EQUIPO_ANTEXT |
| Resultados | RESULTADOS |
| Repuestos | REPUESTO |
| Tipo RI | TIPO |
| Características RI | CARACTERISTICAS |
| Pruebas RI | PRUEBAS |
| Ordenes | ORDEN |
| Pedidos | PEDIDO |
| Mantenimientos Preventivos | MANTENIMIENTO_PREVENTIVO |
| Informes | INFORME |

CAPÍTULO IV

7. PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

7.1.- Introducción

El presente capítulo contiene un detalle de las pruebas realizadas al sistema antes de proceder a su implantación en la ESPE. Para las pruebas se realizaron pruebas de caja negra durante el proceso de desarrollo de la aplicación. Una vez terminada la etapa de pruebas se procederá a la implantación en la Intranet de Institución.

7.2.- Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se han venido llevando a cabo en todo el proceso de desarrollo de la aplicación Web y básicamente han consistido en realizar el ingreso de información real en cada uno de los procesos del sistema para determinar los errores o inconsistencias al momento de manipular los datos, también se han realizado revisiones periódicas con el personal del GT2 de la ESPE, con el fin de comprobar que en cada fase se estén cumpliendo con los requisitos establecidos.

De las pruebas de caja negra se han realizado las siguientes correcciones en el sistema:

- Se verifica que los requerimientos establecidos por el usuario en el alcance hayan sido cubiertos en su totalidad por la aplicación desarrollada.
- En la tapa de análisis se realiza la inclusión de varios campos en las entidades y también se crean entidades para clasificación de la información como por ejemplo el tipo de RI, características RI, Pruebas RI y Resultados.
- Se crea una clase para validar el acceso a las diferentes páginas de la aplicación de acuerdo a los privilegios del perfil de usuario asignado a cada funcionario.
- En la etapa de diseño de la interfaz, se mejora la organización de los campos de información que deben ser ingresados por el usuario.
- Se realizó la validación de los datos ingresados en cada campo utilizando javascript, la validación es para el tipo de dato que se debe ingresar (numérico, carácter, fecha), también se controla el ingreso de campos nulos, en blanco y caracteres especiales.
- Estandarización de los nombres de los objetos y variables de conexión por cada página para agilizar el proceso de mantenimiento de datos.
- Se agregó un Paginador para hacer más sencilla la navegación por los registros desplegados en el sistema, además el uso de dicho paginador permite realizar un ordenamiento sencillo de los campos.
- Se incluye la generación de formatos de impresión para los informes y órdenes generadas en el sistema.
- Se agrega la opción para importar los reportes a archivos xml, xsl (Excel) y csv.

- Para una mejor navegación se agrego un menú desplegable en la cabecera de cada página, brindando a los usuarios una mayor facilidad en el acceso a cada proceso del sistema.

7.2.1.- Pruebas realizadas

Por medio de varias reuniones con los usuarios se hicieron las pruebas respectivas a cada proceso del sistema, obteniendo así varias observaciones, las mismas que fueron corregidas como se detalla a continuación:

La primera reunión con los usuarios en la fase de pruebas se la realizó en el mes de Marzo y se presentaron las novedades que se detallan en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1.: Pruebas mes de Marzo.

| Proceso | Observación | Corrección |
|-----------------------|--|--|
| Generación de Ordenes | Realizar el ingreso de equipos únicamente por número de serie. | Se realizó la corrección respectiva, ya que antes la generación de órdenes era por código y con especificación de si es un equipo antiguo o nuevo. |
| Informes | Aumentar parámetros para la realización de Informes de Pruebas Técnicas. | Se aumentó la tabla Tipo, pruebas y características. |
| Pedidos | Realizar la búsqueda de Pedidos por estado y fecha. | Se hizo la corrección porque antes se hacía solo por el número de pedido y por el técnico solicitante. |
| Reportes | Aumentar parámetros de búsqueda en todos los procesos. | Se aumentaron los parámetros de búsqueda, por fecha, |

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | | serie, técnico, estado, etc. |
|--|--|------------------------------|

La segunda reunión con los usuarios en la fase de pruebas se la realizó en el mes de Abril y se presentaron las novedades que se detallan en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2.: Pruebas mes de Abril.

| Proceso | Observación | Corrección |
|-----------------------|---|--|
| Generación de Ordenes | Aumentar parámetro de memoria RAM | Se aumentó en la base de datos el parámetro de capacidad y número de DIMMS |
| Parámetros | Parametrizar los resultados de los órdenes de trabajo | Se creo una nueva tabla llamada Resultados. |

La tercera reunión con los usuarios en la fase de pruebas se la realizó en el mes de Mayo y se presentaron las novedades que se detallan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3.: Pruebas mes de Mayo.

| Proceso | Observación | Corrección |
|--------------------|---|---|
| Órdenes de trabajo | Crear el proceso de asignación de trabajo en base a las órdenes de trabajo. | Fue creado el nuevo proceso y se aumento un parámetro llamado tiempo de asignación. |
| Reportes | Crear Reporte de rendimiento técnico. | Se realizó las consultas necesarias para generar el reporte de rendimiento técnico en base a las órdenes de trabajo y sus tiempos |

La última reunión con los usuarios en la fase de pruebas se la realizó en el mes de Agosto y se presentaron las novedades que se detallan en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4.: Pruebas mes de Agosto.

| Proceso | Observación | Corrección |
|--------------------|---|---|
| Informes | Generar con ordinal el número de equipo en las pruebas técnicas. Generar con ordinal el número de actividad en las pruebas técnicas. | Fue generado automáticamente los ordinales. |
| Autenticación | Realizar el proceso de autenticación con encriptación de claves. | Se utilizó MD5 para realizar la encriptación de claves. |
| Parámetro Técnicos | Realizar comprobación de cédula valida por medio de dígito verificador. | Se incluyó código que realice la verificación. |

7.3.- Implantación

La Escuela Politécnica del Ejército cuenta con el Servidor Web Jakarta Catalina Tomcat sobre el Sistema Operativo, Windows 2000 Server, en un mismo equipo, es aquí en donde se almacenarán los componentes de la aplicación (Administración, Conexiones, Librerías y Datos).

Existe un servidor de base de datos, el cuál maneja el motor de base de datos Oracle 10g, este servidor alimenta de información a todos los sistemas de la ESPE y además la Unidad de Bienes cuenta con otro servidor donde se encuentra la base de datos del sistema Olimpo a la cual se tiene acceso de consulta para actualizar los registros en nuestra base.

La unidad de soporte Técnico tendrá acceso al sistema por medio de la intranet de la institución. Desde los clientes, los cuales tienen diferentes versiones del Sistema Operativo Windows se utilizará el Internet Explorer para acceder a la Intranet. Adicionalmente se deberá instalar sobre los clientes los plugins y applets que requiera la aplicación para una adecuada ejecución.

El proceso realizado para la implantación y puesta en marcha del sitio Web es el que se detalla en el Anexo C- Manual de instalación de la aplicación.

CAPÍTULO V

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1.- Conclusiones

Por medio del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos la unidad de Soporte Técnico GT2 tendrá un control más detallado de los recursos que se invierten en el área. Además brindará una Administración eficiente y sistemática de cada uno de los procesos, para así brindar un mejor servicio a la institución.

Con el uso del sistema, la unidad de Soporte Técnico GT2 podrá brindar un mejor tiempo de servicio a sus clientes, puesto que el sistema despliega gran parte de la información que se maneja en la unidad evitando así que el usuario registre los datos manualmente.

Por medio del sistema se podrá tener registros de todos los procesos que se realizan en la unidad, obteniendo así un mayor control sobre el rendimiento y eficiencia del personal que labora en la unidad.

El tener automatizada la información y los procesos de la unidad se está cumpliendo con el proceso de Gestión de la Calidad que se lleva a cabo en la ESPE.

La integración de la información que se maneja en la unidad de bienes por medio del Sistema Olimpo, con la información que se maneja en el Sistema de Mantenimiento es de gran beneficio, puesto que permite tener acceso a datos muy útiles de los recursos informáticos pertenecientes a la ESPE.

El control de las seguridades del sistema se realiza a nivel de aplicación, se realiza la autenticación de usuarios y se filtra el ingreso a cada página Web descartando que los usuarios puedan acceder directamente a una opción específica por medio del browser.

La aplicación se desarrolló utilizando componentes (clases) claramente separados en diferentes capas, de esta manera se facilita el mantenimiento de la aplicación, se optimiza los recursos del servidor Web y además permite la reutilización de código para la implantación de más módulos.

La aplicación Web desarrollada ha sido implantada sobre la intranet de la ESPE reutilizando de esta forma la infraestructura tecnológica de la institución (Servidor Web Jakarta Catalina Tomcat y Oracle 10g).

Se han realizado varias presentaciones del sistema al personal de la unidad, para que sean ellos quienes expresen sus sugerencias y observaciones, y de esta manera se cumpla con los requerimientos y necesidades de los usuarios.

Para el desarrollo de la aplicación se cumplieron cuidadosamente las cinco fases del "Proceso Unificado de Desarrollo": Captura de Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas, siendo la primera fase la más importante, porque permitió el establecimiento de los requisitos funcionales de la unidad y a la vez facilitó el desarrollo de las siguientes fases sin realizar iteraciones innecesarias.

8.2.- Recomendaciones

- La unidad de soporte técnico debería contar con un “Manual de Mantenimiento” el cual es un documento indispensable para cualquier tipo de organización. Dentro de dicho manual se debe señalar información como: la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo y de control de esta área.
- El personal de la unidad de Organización y Sistemas debe encargarse de la actualización periódica de los datos que provienen del Sistema Olimpo.
- Se debe definir claramente las responsabilidades de cada uno de los Usuarios del Sistema, para lo cual se sugiere:

Organización y Sistemas

- Depuración periódica de las tablas provenientes del sistema Olimpo: AF_ACTIVOFIJO, y PRPROVEE.
- Mantenimiento de la aplicación Web.
- Soporte a los usuarios de la aplicación en la parte técnica mas no funcional.

Unidad de Soporte Técnico GT2

- Administración total de las entidades que maneja el sistema, control en los procesos de creación de Informes, Pedidos, y Registros de Mantenimientos Preventivos.
 - Creación de Órdenes de Trabajo y Asignación de Trabajo.
 - Soporte a los usuarios de la aplicación en la parte funcional.
- Mantener siempre una copia como respaldo físico de todos los documentos generados en la unidad.

GLOSARIO

API: (Application Programming Interface) Interfaz de Programación de Aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

APPLET: Es un componente de una aplicación que corre en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador Web. El applet debe correr en un contenedor, que lo proporciona un programa anfitrión, mediante un plugin, o en aplicaciones como teléfonos móviles que soportan el modelo de programación por applets.

ARTEFACTO: Un producto o artefacto es un trozo de información que es producido, modificado o usado durante el proceso de desarrollo de software.

BASE DE DATOS: Repositorio o contenedor de datos relacionados de manera lógica, estructurada, organizada para ser coherentemente almacenada.

BROWSER: Es una aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores Web de todo el mundo a través de Internet.

BYTECODE: Es un código intermedio entre el lenguaje máquina del procesador y Java.

CGI: Es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor Web.

CLASE: Las clases son declaraciones o abstracciones de objetos, lo que significa, que una clase es la definición de un objeto. Cuando se programa un

objeto y se definen sus características y funcionalidades, realmente se programa una clase.

DAO: (Data Access Object) Es un patrón que permite abstraer la manera en la que una aplicación accede a los datos, los cuales están almacenados en un medio persistente como puede ser una base de datos o un fichero XML.

DTO: (Data Transfer Objects). Es un patrón que se utiliza para transferir datos entre las distintas partes o capas de una aplicación

ENTIDAD: Es la representación de un objeto en forma de tabla en a base de datos.

FRAMEWORK: Es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado

HIBERNATE: Es un entorno de trabajo que tiene como objetivo facilitar la persistencia de objetos Java en bases de datos relacionales y al mismo tiempo la consulta de estas bases de datos para obtener objetos

HQL: (Hibernate Query Lenguaje) Es un lenguaje que es utilizado para obtener objetos de la base de datos según las condiciones especificadas.

INTERFAZ: Es la parte del programa informático que permite el flujo de información entre varias aplicaciones o entre el propio programa y el usuario.

JAVA: Lenguaje de programación Orientado a Objetos.

JDBC: (Java Database Connectivity) Es un API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java independientemente del sistema de operación donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede.

JNDI: (Interfaz de Nombrado y Directorio Java) es una Interfaz de Programación de Aplicaciones para servicios de directorio. Esto permite a los clientes descubrir

y buscar objetos a través de un nombre y, como todas las APIs de Java que hacen de interfaz con sistemas host, es independiente de la implementación subyacente. Adicionalmente, especifica una interfaz de proveedor de servicio (SPI) que permite que las implementaciones del servicio de directorio sean conectadas en el framework.

JSP: Java Server Pages es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para Web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

JTA: (Java Transaction API - API para transacciones en Java) establece una serie de Interfaces java entre el manejador de transacciones y las partes involucradas en el sistema de transacciones distribuidas: el servidor de aplicaciones, el manejador de recursos y las aplicaciones transaccionales.

LOG4J: Es una librería Open Source desarrollada en Java por la Apache Software Foundation que permite a los desarrolladores de software elegir la salida y el nivel de granularidad de los mensajes o “logs” a tiempo de ejecución y no a tiempo de compilación como es comúnmente realizado.

METODOLOGÍA: Una metodología es un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas, herramientas y soportes documentales que definen las reglas para realizar las transformaciones internas de las actividades de un modelo de ciclo de vida, que permiten a los desarrolladores implementar nuevo producto de software.

MVC: (Model View Controller) Es un patrón de diseño que separa el manejo de datos de una aplicación, la interfaz del usuario y la lógica de control.

NAVEGADOR: Es un programa software que permite ver e interactuar con varios tipos de recursos de Internet disponibles en el World Wide Web.

OBJETO: Es una representación detallada, concreta y particular de un algo. Tal representación determina su identidad, su estado y su comportamiento particular en un momento dado.

PÁGINA WEB: Una página Web es un documento creado en formato HTML (Hipertexto Markup Language) que es parte de un grupo de documentos hipertexto o recursos disponibles en el World Wide Web. Una serie de páginas Web componen lo que se llama un sitio Web.

POJO: (Plain Old Java Object) Es una sigla utilizada para enfatizar el uso de clases simples y que no dependen de un framework en especial. POJO es una nueva palabra para designar algo viejo. No existe en Java una nueva tecnología con ese nombre, sino que el nombre existe en el marco de una revalorización de la programación "simplemente orientada a objetos".

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS: Es un técnica de programación que aumenta la velocidad de desarrollo de los programas y hace que su mantenimiento sea más fácil al volver a utilizar "objetos" que tienen comportamientos, características, y relaciones asociadas con el programa. Los objetos son organizados en grupos que están disponibles para la creación y mantenimiento de aplicaciones.

REGISTRO: Conjunto de datos compuesto por todos los campos de una fila de una entidad en una base de datos.

RUP: Rational Unified Process. Es un proceso de desarrollo de software basado en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), y que es iterativo, centrado en la arquitectura y dirigido por casos de uso.

SERVLET: Un servlet es un objeto que se ejecuta en un servidor o contenedor JEE, fue especialmente diseñado para ofrecer contenido dinámico desde un servidor Web, generalmente es HTML.

SITIO WEB: Conjuntos de servicios de red, y páginas Web que se instalan en el servidor y a las que se puede acceder desde un cliente.

SPRING: Es un framework de código abierto de desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java.

SQL: Lenguaje utilizado por el RDBMS para implementar y administrar la base de datos.

STRUTS: Es un Framework utilizado para desarrollar aplicaciones Web mediante la plataforma J2EE.

UML: Lenguaje de Modelado Unificado. Es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra gran cantidad de software.

URL: Dirección de acceso a una página Web.

WORLD WIDE WEB: Serie de protocolos que permiten la transmisión de páginas Web por Internet.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- FLANAGAN, David (1999) Java en Pocas Palabras. Referencia al Instante. Editorial Mc Graw-Hill. Primera edición. México.
- JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James (2000); El proceso unificado de desarrollo de software; Editorial Pearson Educación; Madrid-España.
- BOBADILLA, Jesús (1999); Superutilidades para Webmasters; Editorial McGraw Hill; Madrid-España.
- PRANDO, Raúl R. (1996); Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida; Editorial Piedra Santa; San Salvador – El Salvador.
- RUMBAUGH, James, BLAHA, Michael, PREMERLANI, William, HEDÍ Frederic, LORENSEN, Wiliam.(1999). Modelado y diseño orientado a objetos Metodología OMT. Editorial Prentice Hall.
- SUÁREZ, Hector. Manual de Hibernate. 2003.
- DIAZ, Ignacio. Hibernate: Persistencia de Objetos Java. Madrid España. 2005.
- ROSÉS, Francesc. Introducción a Hibernate. 2004.
- HIDALGO, Mario. Spring Framework. 2006
- RISBERG, Thomas. Developing a Spring Framework MVC application step-by-step. 2003-2005.
- PELLO, Xabier. Struts: Implementación del patrón MVC en aplicaciones Web. 2003
- CAVANESS Chuck. Programming Jakarta Struts. 2002.

- GÓMEZ, Francisco. Jakarta Struts: Implementando el patrón MVC. 2004
- ANTONIUCCI, Javier . Manual básico de Struts. 2006.
- QUEIRUGA, C. Desarrollo de Aplicaciones Java usando Struts. 2004.
- URBANEJA, Javier. Uso de la librería DisplayTag. 2004

URL's

- SUN MICROSYSTEMS, INC. Glosario de Sun Java Enterprise System. Internet. <http://docs.sun.com/source/> . Acceso último: 2007/03/01.
- W3C. Bases de datos en castellano. Estructuras de Oracle. Internet. <http://www.programacion.net/bbdd/tutorial/oracle/>. Acceso último: 2007/03/02.
- ELEMENTOS DE UML. Manual de Umbrello UML Modeller. <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>. Acceso último: 2007/01/30
- ALTADILL, Pello; STRUTS; <http://www.pello.info>. Acceso último 2007/02/23.
- HENNEBRÜDER, Sebastian; Struts, Hibernate Integration; <http://www.laliluna.de/tutorials.html>. Acceso último 2007/02/23.
- RISBERG, Thomas; Developing a Spring Framework MVC application step-by-step; <http://www.springframework.org/docs/MVC-step-by-step/Spring-MVC-step-by-step-Part-1.html>. Acceso ultimo 2007/01/24.
- Spring Framework para la comunidad hispanoamericana. <http://spring.vodka.sandino.net/portal/index.php?q=node/35>. Acceso último 2007/06/12.
- Hennebrüder, Sebastián. Primeros pasos usando Struts e Hibernate. <http://www.laliluna.de/tutorials.html>. Acceso último 2007/06/12.

- iText in Action. <http://itextdocs.lowagie.com/tutorial/>. Acceso ultimo 2007/05/02.
- JavaScript MD5. <http://paihome.org.uk/crypt/md5/>. Acceso último 2007/09/30.
- Display tag library. <http://displaytag.sourceforge.net/10/configuration.html>. Acceso último 2007/05/12.

DOCUMENTOS

- Norma Internacional ISO 9004
- Especificación de Requerimientos de Software de la IEEE830.

ANEXOS

ANEXO C.- Manual de Instalación

El sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos, se ha implementado sobre la Plataforma Java, utilizando struts para el frontend; spring, managers y gestores para el manejo del negocio y de la persistencia sobre una base de datos ORACLE.

La base de datos que se está utilizando como repositorio de la información del sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos es ORACLE.

Información general de la Base de Datos del Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Nombre de la Base de datos: | MANRI |
| Tablespace: | manri |
| <u>Datafile:</u> | manridf |
| Tamaño: | 80 MB |
| Incremento: | 1 MB |
| Tamaño máximo: | 100 MB |
| Usuario de la Base de datos: | manri |
| Password inicial: | manri |
| Script de la base de datos: | manri.sql |

Sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos

Contexto: /manri/ Dentro del WebApps

Carpetas Con Las Páginas JSP:

- **parametrizacion.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para la administración de los parámetros que se usarán en los procesos del sistema.

- **ordenes.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para la administración y generación de órdenes de trabajo.
- **informes.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para la administración y creación de informes técnicos.
- **mantenimientosPreventivos.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para la administración de mantenimientos preventivos.
- **pedidos.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para la administración de pedidos al GT1.
- **Reportes.-** En esta carpeta se encuentran las páginas JSP que sirven para el despliegue y generación de reportes de los distintos procesos.
- **images.-** En esta carpeta se encuentran imágenes y hojas de estilo utilizadas en las páginas del sistema.
- **js.-** En esta carpeta se encuentra un archivo de JavaScript con las funciones de validación de los formularios de las páginas JSP del sistema.
- **WEB-INF.-** Esta carpeta contiene:
 - Una carpeta **classes** que contiene tres archivos importantes:
 - **application.properties**
Archivo de configuración de la aplicación.

- **displaytag.properties**

Archivo de configuración de los mensajes que aparecen en los listados de los formularios que utilizan el displaytag,

- **log4j.xml**

Archivo de configuración para los mensajes del log del Tomcat.

- Una carpeta **lib** que contiene las librerías indispensables para el correcto funcionamiento del sistema

- commons-beanutils-161.jar
- **log4j-128.jar**
- persistencia-espe.jar
- struts.jar
- displaytag-1.2.jar
- itext-2.00.jar
- commons-digester.jar
- ojdbc14.jar
- servlet.jar
- struts-legacy.jar
- commons-lang-2.0.jar

- Una carpeta **tld** que contine todos los tiles que utilizan las páginas JSP para su despliegue:

- c.tld
- displaytag-12.tld

- struts-html.tld
 - struts-nested.tld
 - struts-tiles.tld
 - cms.tld
 - struts-bean.tld
 - struts-logic.tld
 - struts-template.tld
-
- El archivo de configuración de **struts-config.xml** que contiene toda la lista de actions que se utiliza para la navegación de las páginas.
 - El archivo de configuración web.xml en donde se encuentran las especificaciones del sitio Web.

menu.jsp.- Es la página JSP que contienen todas las opciones que ofrece el sistema de Mantenimiento de Recursos Informáticos.

ANEXO D.- Diccionario de Datos

1 Lista de tablas

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Comment</i> |
|-----------------------------|-----------------------------|--|
| USUARIO_ENCARGADO | USUARIO_ENCARGADO | Entidad que maneja los datos de los usuarios responsables de los equipos antiguos o externos. |
| PRPROVEE | PRPROVEE | Entidad que representa los custodios de los equipos ingresados en el sistema Olimpo |
| MANTENIMIENTO_PREVENTIVO | MANTENIMIENTO_PREVENTIVO | Entidad que permite registrar los Mantenimientos Preventivos que se realizan en el GT2. |
| DETALLE_MP | DETALLE_MP | Entidad que permite registrar el detalle de cada Mantenimiento Preventivo. |
| RESULTADOS | RESULTADOS | Entidad que maneja los resultados de las órdenes de trabajo, como por ejemplo: Funciona OK, Garantía, Dar de Baja, etc. |
| REPUESTO_ORDEN | REPUESTO_ORDEN | Entidad que registra los Repuestos Nuevos y Dañados que pertenecen a cada orden de trabajo. |
| PEDIDO | PEDIDO | Entidad para registrar los pedidos que se realizan al GT1. |
| DETALLE_PEDIDO | DETALLE_PEDIDO | Entidad que registra el detalle de los pedidos que se realizan al GT1 |
| DETALLE_INFORME | DETALLE_INFORME | Entidad que permite registrar el detalle de cada Informe. |
| INFORME | INFORME | Entidad que permite Registrar Informes. |
| AF_ACTIVOFIJO | AF_ACTIVOFIJO | Entidad que representa los activos fijos registrados en el sistema Olimpo. |
| EQUIPO_ANTEXT | EQUIPO_ANTEXT | Entidad que representa los equipos antiguos o externos que no se encuentran registrados en el sistema Olimpo |
| ORDEN | ORDEN | Entidad donde se registra las órdenes de trabajo. Las órdenes de Trabajo pueden ser de Ingreso, en Asignación y de Salida. |
| TECNICO_PASANTE | TECNICO_PASANTE | Entidad que registra los datos de cada persona que trabaja en el GT2. |
| REPUESTO | REPUESTO | Entidad que registra los Repuestos que maneja la Unidad GT2. |
| ACTIVIDADES | ACTIVIDADES | Entidad que permite registrar las actividades de los informes que genera el GT2. |
| PRUEBAS | PRUEBAS | Entidad que permite registrar las pruebas q se realizan a los RI. |
| CARACTERISTICAS | CARACTERISTICAS | Entidad que permite registrar las Características de cada RI. |
| TIPO | TIPO | Entidad que permite registrar el tipo de RI al que se le va a realizar el informe de pruebas técnicas. |
| RESULTADO_PRUEBAS | RESULTADO_PRUEBAS | Entidad Resultado_Pruebas permite registrar el resultado de las pruebas que se hacen a los equipos. |
| DESCRIPCION_CARACTERISTICAS | DESCRIPCION_CARACTERISTICAS | Entidad que permite registrar las características de cada recurso informático en los informes. |
| CARGO | CARGO | Entidad que contiene todos los posibles cargos que tendrán las |

| | | |
|-----------------------|-----------------------|---|
| | | personas que trabajan en la unidad GT2. |
| FUNCIONALIDAD | FUNCIONALIDAD | Entidad que registra la funcionalidad para el sistema. |
| RECURSOS | RECURSOS | Entidad que permite Registrar los Recursos a los que se tiene acceso en el Sistema. |
| TECNICO_FUNCIONALIDAD | TECNICO_FUNCIONALIDAD | Entidad para registrar la Funcionalidad que tiene cada Técnico. |

2 Lista de las Llaves de las Tablas

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Primary</i> |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
| PK_USUARIO_ENCARGADO | PK_USUARIO_ENCARGADO | X |
| PK_PRPROVEE | PK_PRPROVEE | X |
| PK_MANTENIMIENTO_PREVENTIVO | PK_MANTENIMIENTO_PREVENTIVO | X |
| FK_MANTENIM_MANTENIM__TECNICO__ | FK_MANTENIM_MANTENIM__TECNICO__ | |
| PK_DETALLE_MP | PK_DETALLE_MP | X |
| FK_DETALLE_DETALLE__MANTENIM | FK_DETALLE_DETALLE__MANTENIM | |
| PK_RESULTADOS | PK_RESULTADOS | X |
| PK_REPUESTO_ORDEN | PK_REPUESTO_ORDEN | X |
| FK_REPUESTO_REPUESTO__ORDEN | FK_REPUESTO_REPUESTO__ORDEN | |
| PK_PEDIDO | PK_PEDIDO | X |
| FK_PEDIDO_PEDIDO_RE_TECNICO__ | FK_PEDIDO_PEDIDO_RE_TECNICO__ | |
| PK_DETALLE_PEDIDO | PK_DETALLE_PEDIDO | X |
| FK_DETALLE_DETALLE__PEDIDO | FK_DETALLE_DETALLE__PEDIDO | |
| PK_DETALLE_INFORME | PK_DETALLE_INFORME | X |
| FK_DETALLE_DETALLE__INFORME | FK_DETALLE_DETALLE__INFORME | |
| PK_INFORME | PK_INFORME | X |
| FK_INFORME_INFORME_R_TECNICO__ | FK_INFORME_INFORME_R_TECNICO__ | |
| PK_AF_ACTIVOFIJO | PK_AF_ACTIVOFIJO | X |
| FK_AF_ACTIV_AF_ACTIV__PRPROVEE | FK_AF_ACTIV_AF_ACTIV__PRPROVEE | |
| PK_EQUIPO_ANTEXT | PK_EQUIPO_ANTEXT | X |
| FK_EQUIPO_A_EQUIPO_A__USUARIO__ | FK_EQUIPO_A_EQUIPO_A__USUARIO__ | |
| PK_ORDEN | PK_ORDEN | X |
| FK_ORDEN_ORDEN_REF_AF_ACTIV | FK_ORDEN_ORDEN_REF_AF_ACTIV | |
| FK_ORDEN_ORDEN_REF_EQUIPO_A | FK_ORDEN_ORDEN_REF_EQUIPO_A | |
| FK_ORDEN_ORDEN_REF_TECNICO__ | FK_ORDEN_ORDEN_REF_TECNICO__ | |
| FK_ORDEN_ORDEN_REF_RESULTAD | FK_ORDEN_ORDEN_REF_RESULTAD | |
| PK_TECNICO_PASANTE | PK_TECNICO_PASANTE | X |
| FK_TECNICO__TECNICO__CARGO | FK_TECNICO__TECNICO__CARGO | |
| PK_REPUESTO | PK_REPUESTO | X |
| PK_ACTIVIDADES | PK_ACTIVIDADES | X |
| FK_ACTIVIDA_ACTIVIDA__INFORME | FK_ACTIVIDA_ACTIVIDA__INFORME | |
| PK_PRUEBAS | PK_PRUEBAS | X |
| FK_PRUEBAS_PRUEBAS_R_TIPO | FK_PRUEBAS_PRUEBAS_R_TIPO | |
| PK_CARACTERISTICAS | PK_CARACTERISTICAS | X |
| FK_CARACTER_CARACTER__TIPO | FK_CARACTER_CARACTER__TIPO | |
| PK_TIPO | PK_TIPO | X |
| PK_RESULTADO_PRUEBAS | PK_RESULTADO_PRUEBAS | X |
| FK_RESULTAD_RESULTAD__PRUEBAS | FK_RESULTAD_RESULTAD__PRUEBAS | |
| FK_RESULTAD_RESULTAD__INFORME | FK_RESULTAD_RESULTAD__INFORME | |
| PK_DESCRIPCION_CARACTERISTICAS | PK_DESCRIPCION_CARACTERISTICAS | X |
| FK_DESCRIPC_DESCRIPC__CARACTER | FK_DESCRIPC_DESCRIPC__CARACTER | |
| FK_DESCRIPC_DESCRIPC__INFORME | FK_DESCRIPC_DESCRIPC__INFORME | |
| PK_CARGO | PK_CARGO | X |
| PK_FUNCIONALIDAD | PK_FUNCIONALIDAD | X |
| PK_RECURSOS | PK_RECURSOS | X |

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| FK_RECURSOS_RECURSOS__FUNCIONA | FK_RECURSOS_RECURSOS__FUNCIONA | |
| PK_TECNICO_FUNCIONALIDAD | PK_TECNICO_FUNCIONALIDAD | X |
| FK_TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN | FK_TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN | |
| FK_TECNICO__TECNICO__FUNCIONA | FK_TECNICO__TECNICO__FUNCIONA | |

3 Lista de referencias

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Parent Table</i> | <i>Child Table</i> | <i>Foreign Key Columns</i> |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| AF_ACTIV_REFER ENCE_PRPROVEE | AF_ACTIV_REFER ENCE_PRPROVEE | PRPROVEE | AF_ACTIVOFIJO | CODIGO_PROVE EDOR |
| EQUIPO_A_REFER ENCE_USUARIO | EQUIPO_A_REFER ENCE_USUARIO | USUARIO_ENCA RGADO | EQUIPO_ANTEX T | CODIGO_USUAR IO |
| MANTENIM_REFER ENCE_TECNICO | MANTENIM_REFER ENCE_TECNICO | TECNICO_PASA NTE | MANTENIMIENT O_PREVENTIVO | CODIGO_TECNI CO |
| INFORME_REFER ENCE_TECNICO | INFORME_REFER ENCE_TECNICO | TECNICO_PASA NTE | INFORME | CODIGO_TECNI CO |
| PEDIDO_REFER ENCE_TECNICO | PEDIDO_REFER ENCE_TECNICO | TECNICO_PASA NTE | PEDIDO | CODIGO_TECNI CO |
| DETALLE_REFER ENCE_MANTENIM | DETALLE_REFER ENCE_MANTENIM | MANTENIMIENT O_PREVENTIVO | DETALLE_MP | CODIGO_MP |
| DETALLE_REFER ENCE_PEDIDO | DETALLE_REFER ENCE_PEDIDO | PEDIDO | DETALLE_PEDID O | CODIGO_PEDID O |
| ORDEN_REFER ENCE_AF_ACTIV | ORDEN_REFER ENCE_AF_ACTIV | AF_ACTIVOFIJO | ORDEN | COD_ACTIVOFIJ O |
| ORDEN_REFER ENCE_EQUIPO | ORDEN_REFER ENCE_EQUIPO | EQUIPO_ANTEX T | ORDEN | CODIGO_EQUIP O |
| ORDEN_REFER ENCE_TECNICO | ORDEN_REFER ENCE_TECNICO | TECNICO_PASA NTE | ORDEN | CODIGO_TECNI CO |
| REPUESTO_REFER ENCE_ORDEN | REPUESTO_REFER ENCE_ORDEN | ORDEN | REPUESTO_OR DEN | CODIGO_ORDE N |
| ACTIVIDA_REFER ENCE_INFORME | ACTIVIDA_REFER ENCE_INFORME | INFORME | ACTIVIDADES | CODIGO_INFOR ME |
| DETALLE_REFER ENCE_INFORME | DETALLE_REFER ENCE_INFORME | INFORME | DETALLE_INFOR ME | CODIGO_INFOR ME |
| CARACTER_REFER ENCE_TIPO | CARACTER_REFER ENCE_TIPO | TIPO | CARACTERISTIC AS | CODIGO_TIPO |
| PRUEBAS_REFER ENCE_TIPO | PRUEBAS_REFER ENCE_TIPO | TIPO | PRUEBAS | CODIGO_TIPO |
| DESCRIPC_REFER ENCE_CARACTER | DESCRIPC_REFER ENCE_CARACTER | CARACTERISTIC AS | DESCRIPCION_ CARACTERISTIC AS | CODIGO_CARAC TERISTICAS |
| RESULTAD_REFER ENCE_PRUEBAS | RESULTAD_REFER ENCE_PRUEBAS | PRUEBAS | RESULTADO_PR UEBAS | CODIGO_PRUEB A |
| RESULTAD_REFER ENCE_INFORME | RESULTAD_REFER ENCE_INFORME | INFORME | RESULTADO_PR UEBAS | CODIGO_INFOR ME |
| DESCRIPC_REFER ENCE_INFORME | DESCRIPC_REFER ENCE_INFORME | INFORME | DESCRIPCION_ CARACTERISTIC AS | CODIGO_INFOR ME |
| ORDEN_REFER ENCE_RESULTAD | ORDEN_REFER ENCE_RESULTAD | RESULTADOS | ORDEN | CODIGO_RESUL TADOS |
| TECNICO_REFER ENCE_CARGO | TECNICO_REFER ENCE_CARGO | CARGO | TECNICO_PASA NTE | CODIGO_CARG O |
| TECNICO_REFER ENCE_TECNICO_F UN | TECNICO_REFER ENCE_TECNICO_FUN | TECNICO_PASA NTE | TECNICO_FUNCI ONALIDAD | CODIGO_TECNI CO |
| TECNICO_REFER ENCE_FUNCIONA | TECNICO_REFER ENCE_FUNCIONA | FUNCIONALIDAD | TECNICO_FUNCI ONALIDAD | CODIGO_FUNCI ONALIDAD |
| RECURSOS_REFER ENCE_FUNCIONA | RECURSOS_REFER ENCE_FUNCIONA | FUNCIONALIDAD | RECURSOS | CODIGO_FUNCI ONALIDAD |

4 Listado de secuencias

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|--------------------------|--------------------------|
| SEC_USUARIO_CODIGO | SEC_USUARIO_CODIGO |
| SEC_EQUIPO_CODIGO | SEC_EQUIPO_CODIGO |
| SEC_TECNICO_CODIGO | SEC_TECNICO_CODIGO |
| SEC_REPUESTO_CODIGO | SEC_REPUESTO_CODIGO |
| SEC_INFORME_CODIGO | SEC_INFORME_CODIGO |
| SEC_PEDIDO_CODIGO | SEC_PEDIDO_CODIGO |
| SEC_MP_CODIGO | SEC_MP_CODIGO |
| SEC_ORDEN_CODIGO | SEC_ORDEN_CODIGO |
| SEC_DETALLEP_CODIGO | SEC_DETALLEP_CODIGO |
| SEC_DETALLEMP_CODIGO | SEC_DETALLEMP_CODIGO |
| SEC_DETALLEI_CODIGO | SEC_DETALLEI_CODIGO |
| SEC_REPORD_CODIGO | SEC_REPORD_CODIGO |
| SEC_ACTIVIDADES_CODIGO | SEC_ACTIVIDADES_CODIGO |
| SEC_RESULTADO_PRUEBAS | SEC_RESULTADO_PRUEBAS |
| SEC_DESCRIPCION_CARAC | SEC_DESCRIPCION_CARAC |
| SEC_CARACTERISTICAS | SEC_CARACTERISTICAS |
| SEC_PRUEBAS | SEC_PRUEBAS |
| SEC_TIPO | SEC_TIPO |
| SEC_RESULTADOS | SEC_RESULTADOS |
| SEC_CARGO | SEC_CARGO |
| SEC_CODIGO_TECNICO_FUN | SEC_CODIGO_TECNICO_FUN |
| SEC_CODIGO_FUNCIONALIDAD | SEC_CODIGO_FUNCIONALIDAD |
| SEC_CODIGO_RECURSOS | SEC_CODIGO_RECURSOS |

5 Tabla ACTIVIDADES

5.1 Lista de columnas de la tabla ACTIVIDADES

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_ACTIVIDADES | CODIGO_ACTIVIDADES | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME | NUMBER(6) | |
| NUMERO_ACTIVIDAD | NUMERO_ACTIVIDAD | NUMBER(3) | X |
| FECHA_ACTIVIDAD | FECHA_ACTIVIDAD | DATE | X |
| LUGAR_ACTIVIDAD | LUGAR_ACTIVIDAD | VARCHAR2(50) | |
| ACTIVIDAD | ACTIVIDAD | VARCHAR2(200) | X |

6 Tabla AF_ACTIVOFIJO

6.1 Lista de columnas de la tabla AF_ACTIVOFIJO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|-------------|-------------|------------------|------------------|
|-------------|-------------|------------------|------------------|

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------|---|
| CODIGO_ACTIVOFIJO | CODIGO_ACTIVOFIJO | NUMBER(4) | X |
| CODIGO_PROVEEDOR | CODIGO_PROVEEDOR | VARCHAR2(15) | |
| DESCRIPCION_ACTIVOFIJO | DESCRIPCION_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(255) | X |
| MARCA_ACTIVOFIJO | MARCA_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(140) | |
| SERIE_ACTIVOFIJO | SERIE_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(80) | X |
| MODELO_ACTIVOFIJO | MODELO_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(80) | |
| UBICACION_ACTIVOFIJO | UBICACION_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(100) | X |
| CARGAINICIAL_ACTIVOFIJO | CARGAINICIAL_ACTIVOFIJO | VARCHAR2(4) | X |
| FECHAGARANTIA_ACTIVOFIJO | FECHAGARANTIA_ACTIVOFIJO | DATE | |

7 Tabla CARACTERISTICAS

7.1 Lista de columnas de la tabla CARACTERISTICAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_CARACTERISTICAS | CODIGO_CARACTERISTICAS | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TIPO | CODIGO_TIPO | NUMBER(6) | |
| CARACTERISTICAS | CARACTERISTICAS | VARCHAR2(200) | X |
| ESTADO_CARACTERISTICAS | ESTADO_CARACTERISTICAS | CHAR(1) | X |

8 Tabla CARGO

8.1 Lista de columnas de la tabla CARGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_CARGO | CODIGO_CARGO | NUMBER(6) | X |
| DESCRIPCION_CARGO | DESCRIPCION_CARGO | VARCHAR2(50) | |
| ESTADO_CARGO | ESTADO_CARGO | CHAR(1) | |

9 Tabla DESCRIPCION CARACTERISTICAS

9.1 Lista de columnas de la tabla DESCRIPCION CARACTERISTICAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_DESCRIPCION | CODIGO_DESCRIPCION | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_CARACTERISTICAS | CODIGO_CARACTERISTICAS | NUMBER(6) | |
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME | NUMBER(6) | |
| DESCRIPCION | DESCRIPCION | VARCHAR2(50) | X |

10 Tabla DETALLE INFORME

10.1 Lista de columnas de la tabla DETALLE INFORME

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_DETALLE_INFORME | CODIGO_DETALLE_INFORME | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME | NUMBER(6) | |

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|--|
| DESCRIPCION | DESCRIPCION | VARCHAR2(80) | |
| MARCA | MARCA | VARCHAR2(80) | |
| MODELO | MODELO | VARCHAR2(80) | |
| SERIE | SERIE | VARCHAR2(80) | |
| PROBLEMA | PROBLEMA | VARCHAR2(500) | |
| PROCEDIMIENTO | PROCEDIMIENTO | VARCHAR2(500) | |
| FALLAS | FALLAS | VARCHAR2(500) | |
| NUMERO_EQUIPO | NUMERO_EQUIPO | NUMBER(3) | |

11 Tabla DETALLE_MP

11.1 Lista de columnas de la tabla DETALLE_MP

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|---------------------|---------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_DETALLE_MP | CODIGO_DETALLE_MP | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_MP | CODIGO_MP | NUMBER(6) | |
| NUMERO_EQUIPO | NUMERO_EQUIPO | NUMBER(3) | |
| FECHA_MPEQUIPO | FECHA_MPEQUIPO | DATE | X |
| DESCRIPCION_MP | DESCRIPCION_MP | VARCHAR2(80) | X |
| MARCA_MP | MARCA_MP | VARCHAR2(80) | |
| MODELO_MP | MODELO_MP | VARCHAR2(80) | |
| SERIE_MP | SERIE_MP | VARCHAR2(80) | |
| USUARIO_RESPONSABLE | USUARIO_RESPONSABLE | VARCHAR2(50) | |
| OBSERVACIONES_MP | OBSERVACIONES_MP | VARCHAR2(200) | |

12 Tabla DETALLE_PEDIDO

12.1 Lista de columnas de la tabla DETALLE_PEDIDO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_DETALLE_PEDIDO | CODIGO_DETALLE_PEDIDO | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_PEDIDO | CODIGO_PEDIDO | NUMBER(6) | |
| DESCRIPCION_PEDIDO | DESCRIPCION_PEDIDO | VARCHAR2(80) | X |
| CANTIDAD_PEDIDO | CANTIDAD_PEDIDO | NUMBER(3) | X |
| CARACTERISTICAS_PEDIDO | CARACTERISTICAS_PEDIDO | VARCHAR2(100) | |
| ESTADO_PEDIDO | ESTADO_PEDIDO | VARCHAR2(10) | X |
| OBSERVACIONES_PEDIDO | OBSERVACIONES_PEDIDO | VARCHAR2(200) | |

13 Tabla EQUIPO ANTEXT

13.1 Lista de columnas de la tabla EQUIPO ANTEXT

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_EQUIPO | CODIGO_EQUIPO | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_USUARIO | CODIGO_USUARIO | NUMBER(6) | |
| DESCRIPCION_EQUIPO | DESCRIPCION_EQUIPO | VARCHAR2(80) | X |
| SERIE_EQUIPO | SERIE_EQUIPO | VARCHAR2(80) | X |
| MARCA_EQUIPO | MARCA_EQUIPO | VARCHAR2(80) | |
| MODELO_EQUIPO | MODELO_EQUIPO | VARCHAR2(80) | |
| UBICACION_EQUIPO | UBICACION_EQUIPO | VARCHAR2(80) | |

| | | | |
|----------------------|----------------------|---------------|---|
| ESTADO_EQUIPO | ESTADO_EQUIPO | CHAR(1) | X |
| OBSERVACIONES_EQUIPO | OBSERVACIONES_EQUIPO | VARCHAR2(200) | |

14 Tabla FUNCIONALIDAD

14.1 Lista de columnas de la tabla FUNCIONALIDAD

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|----------------------|----------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_FUNCIONALIDAD | NUMBER(6) | X |
| NOMBRE | NOMBRE | VARCHAR2(50) | X |

15 Tabla INFORME

15.1 Lista de columnas de la tabla INFORME

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | |
| FECHA_INFORME | FECHA_INFORME | DATE | X |
| ESTADO_INFORME | ESTADO_INFORME | CHAR(1) | X |
| ANTECEDENTES_INFORME | ANTECEDENTES_INFORME | VARCHAR2(500) | X |
| TIPO_INFORME | TIPO_INFORME | VARCHAR2(15) | X |
| OBJETIVOS_INFORME | OBJETIVOS_INFORME | VARCHAR2(500) | |
| DESCRIPCION_INFORME | DESCRIPCION_INFORME | VARCHAR2(500) | |
| CONCLUSIONES_INFORME | CONCLUSIONES_INFORME | VARCHAR2(500) | |
| RECOMENDACIONES_INFORME | RECOMENDACIONES_INFORME | VARCHAR2(500) | |
| PROVEEDOR | PROVEEDOR | VARCHAR2(80) | |
| FACTURA | FACTURA | VARCHAR2(30) | |
| FECHA | FECHA | DATE | |

16 Tabla MANTENIMIENTO PREVENTIVO

16.1 Lista de columnas de la tabla MANTENIMIENTO PREVENTIVO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|----------------------|----------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_MP | CODIGO_MP | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | |
| FECHA_REGISTRO | FECHA_REGISTRO | DATE | X |
| PERIODO_TRABAJO | PERIODO_TRABAJO | VARCHAR2(50) | |
| LOCALIZACION_EQUIPOS | LOCALIZACION_EQUIPOS | VARCHAR2(50) | |
| HORARIO_TRABAJO | HORARIO_TRABAJO | VARCHAR2(20) | |
| EQUIPO_TRABAJO | EQUIPO_TRABAJO | VARCHAR2(100) | |
| CANTIDAD_EQUIPOS | CANTIDAD_EQUIPOS | NUMBER(3) | |
| ESTADO_REGISTRO | ESTADO_REGISTRO | CHAR(1) | X |

17 Tabla ORDEN

17.1 Lista de columnas de la tabla ORDEN

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_ORDEN | CODIGO_ORDEN | NUMBER(6) | X |
| COD_ACTIVOFIJO | COD_ACTIVOFIJO | NUMBER(4) | |
| CODIGO_EQUIPO | CODIGO_EQUIPO | NUMBER(6) | |
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | |
| CODIGO_RESULTADOS | CODIGO_RESULTADOS | NUMBER(6) | |
| FECHA_INGRESO | FECHA_INGRESO | DATE | X |
| FECHA_ASIGNACION | FECHA_ASIGNACION | DATE | |
| FECHA_SALIDA | FECHA_SALIDA | DATE | |
| NOMBRE_PERSONA_ENTREGA | NOMBRE_PERSONA_ENTREGA | VARCHAR2(50) | |
| ACCESORIOS | ACCESORIOS | VARCHAR2(100) | |
| DIAGNOSTICO_INICIAL | DIAGNOSTICO_INICIAL | VARCHAR2(100) | |
| CLAVE | CLAVE | VARCHAR2(30) | |
| RESPALDOS | RESPALDOS | CHAR(3) | |
| DIMMS | DIMMS | NUMBER(2) | |
| RAM | RAM | VARCHAR2(10) | |
| OBSERVACIONES_CONFIGURACION | OBSERVACIONES_CONFIGURACION | VARCHAR2(200) | |
| OBSERVACIONES_RESULTADO | OBSERVACIONES_RESULTADO | VARCHAR2(200) | |
| PROCEDIMIENTO_ORDEN | PROCEDIMIENTO_ORDEN | VARCHAR2(300) | |
| TECNICO | TECNICO | NUMBER(6) | |
| ESTADO_ORDEN | ESTADO_ORDEN | CHAR(1) | X |
| TIPO | TIPO | CHAR(1) | |

18 Tabla PEDIDO

18.1 Lista de columnas de la tabla PEDIDO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_PEDIDO | CODIGO_PEDIDO | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | |
| FECHA_PEDIDO | FECHA_PEDIDO | DATE | X |
| ESTADO_PEDIDO_CABECERA | ESTADO_PEDIDO_CABECERA | CHAR(1) | X |

19 Tabla PRPROVEE

19.1 Lista de columnas de la tabla PRPROVEE

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_PROVEEDOR | CODIGO_PROVEEDOR | VARCHAR2(15) | X |
| NOMBRE | NOMBRE | VARCHAR2(60) | X |
| DIRECCION | DIRECCION | VARCHAR2(60) | |
| TELEFONO | TELEFONO | VARCHAR(20) | |

20 Tabla PRUEBAS

20.1 Lista de columnas de la tabla PRUEBAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|---------------|---------------|------------------|------------------|
| CODIGO_PRUEBA | CODIGO_PRUEBA | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TIPO | CODIGO_TIPO | NUMBER(6) | |

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|---|
| DESCRIPCION_PRUEBA | DESCRIPCION_PRUEBA | VARCHAR2(100) | X |
| ESTADO_PRUEBA | ESTADO_PRUEBA | CHAR(1) | X |

21 Tabla RECURSOS

21.1 Lista de columnas de la tabla RECURSOS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|----------------------|----------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_RECURSOS | CODIGO_RECURSOS | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_FUNCIONALIDAD | NUMBER(6) | |
| URL | URL | VARCHAR2(150) | |

22 Tabla REPUESTO

22.1 Lista de columnas de la tabla REPUESTO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|--------------------------|--------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_REPUESTO | CODIGO_REPUESTO | NUMBER(6) | X |
| DESCRIPCION_REPUESTO | DESCRIPCION_REPUESTO | VARCHAR2(80) | X |
| ESTADO_REPUESTO | ESTADO_REPUESTO | CHAR(1) | X |
| MARCA_REPUESTO | MARCA_REPUESTO | VARCHAR2(80) | |
| MODELO_REPUESTO | MODELO_REPUESTO | VARCHAR2(80) | |
| SERIE_REPUESTO | SERIE_REPUESTO | VARCHAR2(80) | |
| CARACTERISTICAS_REPUESTO | CARACTERISTICAS_REPUESTO | VARCHAR2(100) | |
| OBSERVACIONES_REPUESTO | OBSERVACIONES_REPUESTO | VARCHAR2(200) | |

23 Tabla REPUESTO ORDEN

23.1 Lista de columnas de la tabla REPUESTO ORDEN

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_REPUESTO_ORDEN | CODIGO_REPUESTO_ORDEN | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_ORDEN | CODIGO_ORDEN | NUMBER(6) | |
| DESCRIPCION_REPORORD | DESCRIPCION_REPORORD | VARCHAR2(80) | X |
| MARCA_REPORORD | MARCA_REPORORD | VARCHAR2(80) | |
| MODELO_REPORORD | MODELO_REPORORD | VARCHAR2(80) | |
| SERIE_REPORORD | SERIE_REPORORD | VARCHAR2(80) | X |
| TIPO_REPUESTO | TIPO_REPUESTO | VARCHAR2(10) | X |
| PROCEDENCIA_REPUESTO | PROCEDENCIA_REPUESTO | VARCHAR2(20) | |

24 Tabla RESULTADOS

24.1 Lista de columnas de la tabla RESULTADOS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------|------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_RESULTADOS | CODIGO_RESULTADOS | NUMBER(6) | X |
| DESCRIPCION_RESULTADOS | DESCRIPCION_RESULTADOS | VARCHAR2(50) | X |

| | | | |
|-------------------|-------------------|---------|---|
| ESTADO_RESULTADOS | ESTADO_RESULTADOS | CHAR(1) | X |
|-------------------|-------------------|---------|---|

25 Tabla RESULTADO PRUEBAS

25.1 Lista de columnas de la tabla RESULTADO PRUEBAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_RESULTADO | CODIGO_RESULTADO | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_PRUEBA | CODIGO_PRUEBA | NUMBER(6) | |
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME | NUMBER(6) | |
| RESULTADO | RESULTADO | VARCHAR2(10) | X |

26 Tabla TECNICO FUNCIONALIDAD

26.1 Lista de columnas de la tabla TECNICO FUNCIONALIDAD

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_TECNICO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_TECNICO_FUNCIONALIDAD | NUMBER(6) | X |
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | |
| CODIGO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_FUNCIONALIDAD | NUMBER(6) | |

27 Tabla TECNICO PASANTE

27.1 Lista de columnas de la tabla TECNICO PASANTE

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO | NUMBER(6) | X |
| CEDULA | CEDULA | VARCHAR2(10) | X |
| CODIGO_CARGO | CODIGO_CARGO | NUMBER(6) | |
| NOMBRE_TECNICO | NOMBRE_TECNICO | VARCHAR2(50) | X |
| TELEFONO_TECNICO | TELEFONO_TECNICO | VARCHAR2(15) | |
| ESTADO_TECNICO | ESTADO_TECNICO | CHAR(1) | X |
| CLAVE | CLAVE | VARCHAR2(100) | X |

28 Tabla TIPO

28.1 Lista de columnas de la tabla TIPO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_TIPO | CODIGO_TIPO | NUMBER(6) | X |
| DESCRIPCION_TIPO | DESCRIPCION_TIPO | VARCHAR2(20) | X |
| ESTADO_TIPO | ESTADO_TIPO | CHAR(1) | X |

29 Tabla USUARIO ENCARGADO

29.1 Lista de columnas de la tabla USUARIO ENCARGADO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> | <i>Data Type</i> | <i>Mandatory</i> |
|---------------------|---------------------|------------------|------------------|
| CODIGO_USUARIO | CODIGO_USUARIO | NUMBER(6) | X |
| NOMBRE_USUARIO | NOMBRE_USUARIO | VARCHAR(80) | X |
| INSTITUCION_USUARIO | INSTITUCION_USUARIO | VARCHAR(100) | |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------|---|
| IO | O | | |
| CARGO_USUARIO | CARGO_USUARIO | VARCHAR(50) | X |
| TELEFONO_USUARIO | TELEFONO_USUARIO | VARCHAR(15) | |
| MAIL_USUARIO | MAIL_USUARIO | VARCHAR(50) | |
| ESTADO_USUARIO | ESTADO_USUARIO | CHAR(1) | X |
| OBSERVACIONES_USUARIO | OBSERVACIONES_USUARIO | VARCHAR(200) | |

30 Referencia ACTIVIDA REFERENCE INFORME

30.1 Tarjeta de Referencia ACTIVIDA REFERENCE INFORME

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Name</i> | ACTIVIDA_REFERENCE_INFORME |
| <i>Code</i> | ACTIVIDA_REFERENCE_INFORME |
| <i>Child Table</i> | ACTIVIDADES |
| <i>Parent Table</i> | INFORME |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_INFORME |

31 Referencia AF ACTIV REFERENCE PRPROVEE

31.1 Tarjeta de Referencia AF ACTIV REFERENCE PRPROVEE

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Name</i> | AF_ACTIV_REFERENCE_PRPROVEE |
| <i>Code</i> | AF_ACTIV_REFERENCE_PRPROVEE |
| <i>Child Table</i> | AF_ACTIVOFIJO |
| <i>Parent Table</i> | PRPROVEE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_PROVEEDOR |

32 Referencia CHARACTER REFERENCE TIPO

32.1 Tarjeta de Referencia CHARACTER REFERENCE TIPO

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | CHARACTER_REFERENCE_TIPO |
| <i>Code</i> | CHARACTER_REFERENCE_TIPO |
| <i>Child Table</i> | CARACTERISTICAS |
| <i>Parent Table</i> | TIPO |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TIPO |

33 Referencia DESCRIPC REFERENCE CHARACTER

33.1 Tarjeta de Referencia DESCRIPC REFERENCE CHARACTER

| | |
|---------------------|------------------------------|
| <i>Name</i> | DESCRIPC_REFERENCE_CHARACTER |
| <i>Code</i> | DESCRIPC_REFERENCE_CHARACTER |
| <i>Child Table</i> | DESCRIPCION_CARACTERISTICAS |
| <i>Parent Table</i> | CARACTERISTICAS |
| <i>Foreign Key</i> | CODIGO_CARACTERISTICAS |

| | |
|---------|--|
| Columns | |
|---------|--|

34 Referencia DESCRIPC REFERENCE INFORME

34.1 Tarjeta de Referencia DESCRIPC REFERENCE INFORME

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Name | DESCRIPC_REFERENCE_INFORME |
| Code | DESCRIPC_REFERENCE_INFORME |
| Child Table | DESCRIPCION_CARACTERISTICAS |
| Parent Table | INFORME |
| Foreign Key Columns | CODIGO_INFORME |

35 Referencia DETALLE REFERENCE INFORME

35.1 Tarjeta de Referencia DETALLE REFERENCE INFORME

| | |
|---------------------|----------------------------|
| Name | DETALLE__REFERENCE_INFORME |
| Code | DETALLE__REFERENCE_INFORME |
| Child Table | DETALLE_INFORME |
| Parent Table | INFORME |
| Foreign Key Columns | CODIGO_INFORME |

36 Referencia DETALLE REFERENCE MANTENIM

36.1 Tarjeta de Referencia DETALLE REFERENCE MANTENIM

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Name | DETALLE__REFERENCE_MANTENIM |
| Code | DETALLE__REFERENCE_MANTENIM |
| Child Table | DETALLE_MP |
| Parent Table | MANTENIMIENTO_PREVENTIVO |
| Foreign Key Columns | CODIGO_MP |

37 Referencia DETALLE REFERENCE PEDIDO

37.1 Tarjeta de Referencia DETALLE REFERENCE PEDIDO

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Name | DETALLE__REFERENCE_PEDIDO |
| Code | DETALLE__REFERENCE_PEDIDO |
| Child Table | DETALLE_PEDIDO |
| Parent Table | PEDIDO |
| Foreign Key Columns | CODIGO_PEDIDO |

38 Referencia EQUIPO A REFERENCE USUARIO

38.1 Tarjeta de Referencia EQUIPO A REFERENCE USUARIO

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Name</i> | EQUIPO_A_REFERENCE_USUARIO |
| <i>Code</i> | EQUIPO_A_REFERENCE_USUARIO |
| <i>Child Table</i> | EQUIPO_ANTEXT |
| <i>Parent Table</i> | USUARIO_ENCARGADO |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_USUARIO |

39 Referencia INFORME REFERENCE TECNICO

39.1 Tarjeta de Referencia INFORME REFERENCE TECNICO

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| <i>Name</i> | INFORME_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Code</i> | INFORME_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Child Table</i> | INFORME |
| <i>Parent Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TECNICO |

40 Referencia MANTENIM REFERENCE TECNICO

40.1 Tarjeta de Referencia MANTENIM REFERENCE TECNICO

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Name</i> | MANTENIM_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Code</i> | MANTENIM_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Child Table</i> | MANTENIMIENTO_PREVENTIVO |
| <i>Parent Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TECNICO |

41 Referencia ORDEN REFERENCE AF ACTIV

41.1 Tarjeta de Referencia ORDEN REFERENCE AF ACTIV

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | ORDEN_REFERENCE_AF_ACTIV |
| <i>Code</i> | ORDEN_REFERENCE_AF_ACTIV |
| <i>Child Table</i> | ORDEN |
| <i>Parent Table</i> | AF_ACTIVOFIJO |
| <i>Foreign Key Columns</i> | COD_ACTIVOFIJO |

42 Referencia ORDEN REFERENCE EQUIPO

42.1 Tarjeta de Referencia ORDEN REFERENCE EQUIPO

| | |
|-------------|------------------------|
| <i>Name</i> | ORDEN_REFERENCE_EQUIPO |
| <i>Code</i> | ORDEN_REFERENCE_EQUIPO |

| | |
|----------------------------|---------------|
| <i>Child Table</i> | ORDEN |
| <i>Parent Table</i> | EQUIPO_ANTEXT |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_EQUIPO |

43 Referencia ORDEN REFERENCE RESULTAD

43.1 Tarjeta de Referencia ORDEN REFERENCE RESULTAD

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | ORDEN_REFERENCE_RESULTAD |
| <i>Code</i> | ORDEN_REFERENCE_RESULTAD |
| <i>Child Table</i> | ORDEN |
| <i>Parent Table</i> | RESULTADOS |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_RESULTADOS |

44 Referencia ORDEN REFERENCE TECNICO

44.1 Tarjeta de Referencia ORDEN REFERENCE TECNICO

| | |
|----------------------------|-------------------------|
| <i>Name</i> | ORDEN_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Code</i> | ORDEN_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Child Table</i> | ORDEN |
| <i>Parent Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TECNICO |

45 Referencia PEDIDO REFERENCE TECNICO

45.1 Tarjeta de Referencia PEDIDO REFERENCE TECNICO

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | PEDIDO_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Code</i> | PEDIDO_REFERENCE_TECNICO |
| <i>Child Table</i> | PEDIDO |
| <i>Parent Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TECNICO |

46 Referencia PRUEBAS REFERENCE TIPO

46.1 Tarjeta de Referencia PRUEBAS REFERENCE TIPO

| | |
|----------------------------|------------------------|
| <i>Name</i> | PRUEBAS_REFERENCE_TIPO |
| <i>Code</i> | PRUEBAS_REFERENCE_TIPO |
| <i>Child Table</i> | PRUEBAS |
| <i>Parent Table</i> | TIPO |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TIPO |

47 Referencia RECURSOS REFERENCE FUNCIONA

47.1 Tarjeta de Referencia RECURSOS REFERENCE FUNCIONA

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Name</i> | RECURSOS_REFERENCE_FUNCIONA |
| <i>Code</i> | RECURSOS_REFERENCE_FUNCIONA |
| <i>Child Table</i> | RECURSOS |
| <i>Parent Table</i> | FUNCIONALIDAD |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_FUNCIONALIDAD |

48 Referencia REPUESTO REFERENCE ORDEN

48.1 Tarjeta de Referencia REPUESTO REFERENCE ORDEN

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | REPUESTO_REFERENCE_ORDEN |
| <i>Code</i> | REPUESTO_REFERENCE_ORDEN |
| <i>Child Table</i> | REPUESTO_ORDEN |
| <i>Parent Table</i> | ORDEN |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_ORDEN |

49 Referencia RESULTAD REFERENCE INFORME

49.1 Tarjeta de Referencia RESULTAD REFERENCE INFORME

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Name</i> | RESULTAD_REFERENCE_INFORME |
| <i>Code</i> | RESULTAD_REFERENCE_INFORME |
| <i>Child Table</i> | RESULTADO_PRUEBAS |
| <i>Parent Table</i> | INFORME |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_INFORME |

50 Referencia RESULTAD REFERENCE PRUEBAS

50.1 Tarjeta de Referencia RESULTAD REFERENCE PRUEBAS

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>Name</i> | RESULTAD_REFERENCE_PRUEBAS |
| <i>Code</i> | RESULTAD_REFERENCE_PRUEBAS |
| <i>Child Table</i> | RESULTADO_PRUEBAS |
| <i>Parent Table</i> | PRUEBAS |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_PRUEBA |

51 Referencia TECNICO REFERENCE CARGO

51.1 Tarjeta de Referencia TECNICO REFERENCE CARGO

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Name</i> | TECNICO__REFERENCE_CARGO |
| <i>Code</i> | TECNICO__REFERENCE_CARGO |
| <i>Child Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Parent Table</i> | CARGO |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_CARGO |

52 Referencia TECNICO__REFERENCE_FUNCIONA

52.1 Tarjeta de Referencia TECNICO__REFERENCE_FUNCIONA

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Name</i> | TECNICO__REFERENCE_FUNCIONA |
| <i>Code</i> | TECNICO__REFERENCE_FUNCIONA |
| <i>Child Table</i> | TECNICO_FUNCIONALIDAD |
| <i>Parent Table</i> | FUNCIONALIDAD |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_FUNCIONALIDAD |

53 Referencia TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN

53.1 Tarjeta de Referencia TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| <i>Name</i> | TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN |
| <i>Code</i> | TECNICO__REFERENCE_TECNICO_FUN |
| <i>Child Table</i> | TECNICO_FUNCIONALIDAD |
| <i>Parent Table</i> | TECNICO_PASANTE |
| <i>Foreign Key Columns</i> | CODIGO_TECNICO |

54 Secuencia SEC_ACTIVIDADES_CODIGO

54.1 Lista de columnas de la secuencia SEC_ACTIVIDADES_CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|--------------------|--------------------|
| CODIGO_ACTIVIDADES | CODIGO_ACTIVIDADES |

55 Secuencia SEC_CHARACTERISTICAS

55.1 Lista de columnas de la secuencia SEC_CHARACTERISTICAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------------------|-------------------------|
| CODIGO_CHARACTERISTICAS | CODIGO_CHARACTERISTICAS |

56 Secuencia SEC_CARGO

56.1 Lista de columnas de la secuencia SEC_CARGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------|-------------|
|-------------|-------------|

| | |
|--------------|--------------|
| CODIGO_CARGO | CODIGO_CARGO |
|--------------|--------------|

57 Secuencia SEC CODIGO FUNCIONALIDAD

57.1 Lista de columnas de la secuencia SEC CODIGO FUNCIONALIDAD

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|----------------------|----------------------|
| CODIGO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_FUNCIONALIDAD |

58 Secuencia SEC CODIGO RECURSOS

58.1 Lista de columnas de la secuencia SEC CODIGO RECURSOS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-----------------|-----------------|
| CODIGO_RECURSOS | CODIGO_RECURSOS |

59 Secuencia SEC CODIGO TECNICO FUN

59.1 Lista de columnas de la secuencia SEC CODIGO TECNICO FUN

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|------------------------------|------------------------------|
| CODIGO_TECNICO_FUNCIONALIDAD | CODIGO_TECNICO_FUNCIONALIDAD |

60 Secuencia SEC DESCRIPCION CARAC

60.1 Lista de columnas de la secuencia SEC DESCRIPCION CARAC

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|--------------------|--------------------|
| CODIGO_DESCRIPCION | CODIGO_DESCRIPCION |

61 Secuencia SEC DETALLEI CODIGO

61.1 Lista de columnas de la secuencia SEC DETALLEI CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|------------------------|------------------------|
| CODIGO_DETALLE_INFORME | CODIGO_DETALLE_INFORME |

62 Secuencia SEC DETALLEMP CODIGO

62.1 Lista de columnas de la secuencia SEC DETALLEMP CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------------|-------------------|
| CODIGO_DETALLE_MP | CODIGO_DETALLE_MP |

63 Secuencia SEC DETALLEP CODIGO

63.1 Lista de columnas de la secuencia SEC DETALLEP CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-----------------------|-----------------------|
| CODIGO_DETALLE_PEDIDO | CODIGO_DETALLE_PEDIDO |

64 Secuencia SEC EQUIPO CODIGO

64.1 Lista de columnas de la secuencia SEC EQUIPO CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|---------------|---------------|
| CODIGO_EQUIPO | CODIGO_EQUIPO |

65 Secuencia SEC INFORME CODIGO

65.1 Lista de columnas de la secuencia SEC INFORME CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|----------------|----------------|
| CODIGO_INFORME | CODIGO_INFORME |

66 Secuencia SEC MP CODIGO

66.1 Lista de columnas de la secuencia SEC MP CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------|-------------|
| CODIGO_MP | CODIGO_MP |

67 Secuencia SEC ORDEN CODIGO

67.1 Lista de columnas de la secuencia SEC ORDEN CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|--------------|--------------|
| CODIGO_ORDEN | CODIGO_ORDEN |

68 Secuencia SEC PEDIDO CODIGO

68.1 Lista de columnas de la secuencia SEC PEDIDO CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|---------------|---------------|
| CODIGO_PEDIDO | CODIGO_PEDIDO |

69 Secuencia SEC PRUEBAS

69.1 Lista de columnas de la secuencia SEC PRUEBAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|---------------|---------------|
| CODIGO_PRUEBA | CODIGO_PRUEBA |

70 Secuencia SEC REPORT CODIGO

70.1 Lista de columnas de la secuencia SEC REPORD CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-----------------------|-----------------------|
| CODIGO_REPUESTO_ORDEN | CODIGO_REPUESTO_ORDEN |

71 Secuencia SEC REPUESTO CODIGO

71.1 Lista de columnas de la secuencia SEC REPUESTO CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-----------------|-----------------|
| CODIGO_REPUESTO | CODIGO_REPUESTO |

72 Secuencia SEC RESULTADOS

72.1 Lista de columnas de la secuencia SEC RESULTADOS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------------|-------------------|
| CODIGO_RESULTADOS | CODIGO_RESULTADOS |

73 Secuencia SEC RESULTADO PRUEBAS

73.1 Lista de columnas de la secuencia SEC RESULTADO PRUEBAS

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|------------------|------------------|
| CODIGO_RESULTADO | CODIGO_RESULTADO |

74 Secuencia SEC TECNICO CODIGO

74.1 Lista de columnas de la secuencia SEC TECNICO CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|----------------|----------------|
| CODIGO_TECNICO | CODIGO_TECNICO |

75 Secuencia SEC TIPO

75.1 Lista de columnas de la secuencia SEC TIPO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|-------------|-------------|
| CODIGO_TIPO | CODIGO_TIPO |

76 Secuencia SEC USUARIO CODIGO

76.1 Lista de columnas de la secuencia SEC USUARIO CODIGO

| <i>Name</i> | <i>Code</i> |
|----------------|----------------|
| CODIGO_USUARIO | CODIGO_USUARIO |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| 1.1.- Antecedentes | 12 |
| 1.2.- Planteamiento Del Problema..... | 13 |
| 1.3.- Justificación | 14 |
| 1.4.- Objetivos Del Sistema | 15 |
| 1.4.1.- Objetivo General..... | 15 |
| 1.4.2.- Objetivos Específicos..... | 15 |
| 1.5.- Alcance Del Sistema..... | 16 |
| 1.5.1.- Ingreso de Equipos..... | 17 |
| 1.5.2.- Asignación de Trabajo | 18 |
| 1.5.3.- Salida de Equipos | 18 |
| 1.5.4.- Informes Técnicos..... | 18 |
| 1.5.5.- Mantenimientos Preventivos | 18 |
| 1.5.6.- Pedidos a GT1 | 19 |
| 1.5.7.- Reportes..... | 19 |
| 1.6.- Mantenimiento De Equipos | 19 |
| 1.6.1.- Mantenimiento Correctivo | 20 |
| 1.6.2.- Mantenimiento Preventivo | 21 |
| 1.6.3.- Importancia de Realizar Mantenimiento | 21 |
| 1.7.- Gestión De Mantenimiento En El Marco De La Excelencia | 24 |
| 1.7.1.- Manual de Mantenimiento | 24 |
| 1.7.2.- Administración y Control..... | 25 |
| 1.7.2.1.- Fuentes de Información | 26 |
| 1.7.2.2.- Documentos | 27 |
| 1.7.2.3.- Flujo de la Información | 28 |
| 1.7.2.4.- Revisión de la Información Relevada | 30 |
| 1.7.3.- Funciones | 30 |
| 1.8.- Informática Aplicada al Mantenimiento | 31 |
| 1.8.1.- Características Básicas | 31 |
| 1.9.- Gestión De Mantenimiento De Equipos De la ESPE | 32 |
| 1.9.1.- Gestión de Garantías de Equipos de la ESPE..... | 35 |
| 1.10.- Definiciones Metodológicas..... | 35 |
| 1.11.- Descripción De La Metodología | 40 |
| 1.11.1.- Vida del Proceso Unificado de Desarrollo | 41 |
| 1.11.2.- Fases del Proceso Unificado de Desarrollo | 42 |
| 1.11.2.1.- Fase de Inicio | 43 |
| 1.11.2.2.- Fase de Elaboración | 43 |
| 1.11.2.3.- Fase de Construcción | 44 |
| 1.11.2.4.- Fase de Transición | 44 |
| 1.11.3.- Flujos de Trabajo Fundamentales | 44 |
| 1.11.3.1.- Captura de Requisitos..... | 45 |
| 1.11.3.2.- Análisis | 45 |
| 1.11.3.3.- Diseño..... | 46 |
| 1.11.3.4.- Implementación..... | 46 |
| 1.11.3.5.- Pruebas | 46 |
| 1.11.4.- UML (Unified Modeling Language)..... | 47 |

| | |
|---|-----------|
| 1.11.4.1.- Bloques básicos de construcción de UML | 47 |
| 1.11.4.1.1.- Elementos | 47 |
| 1.11.4.1.2.- Relaciones..... | 49 |
| 1.11.4.1.3.- Diagramas..... | 50 |
| 1.12.- Definiciones Técnicas..... | 51 |
| 1.12.1.- Descripción De Las Herramientas | 52 |
| 1.12.1.1.- Plataforma Java..... | 53 |
| 1.12.1.1.1.- JavaScript | 54 |
| 1.12.1.1.2.- JSP (Java Server Pages) | 54 |
| 1.12.1.1.3.- Hibernate | 56 |
| 1.12.1.1.4.- Spring | 60 |
| 1.12.1.1.5.- Struts | 63 |
| 1.12.1.2.- Servidor De Base De Datos | 65 |
| 1.12.1.3.- Servidor Web | 66 |
| CAPÍTULO II..... | 68 |
| 2. ESPECIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE REQUISITOS..... | 68 |
| 2.1.- Introducción | 68 |
| 2.2.- Especificación De Requisitos Software Según IEEE-830..... | 69 |
| 2.2.1.- Introducción a la ERS | 69 |
| 2.2.1.1.- Propósito del ERS | 69 |
| 2.2.1.2.- Ámbito del Sistema..... | 69 |
| 2.2.2.- Descripción General..... | 71 |
| 2.2.2.1.- Perspectiva del Producto | 71 |
| 2.2.2.2.- Funciones del Producto | 71 |
| 2.2.2.3.- Características de los usuarios | 72 |
| 2.2.2.4.- Restricciones..... | 73 |
| 2.2.3.- Requisitos Específicos | 74 |
| 2.2.3.1.- Requisitos de interfaces externas..... | 74 |
| 2.2.3.1.1.- Interfaz con el Usuario | 75 |
| 2.2.3.1.2.- Interfaz con el hardware | 76 |
| 2.2.3.1.3.- Interfaz con el Software | 76 |
| 2.2.3.1.4.- Interfaces de comunicaciones..... | 77 |
| 2.2.4.- Requisitos Funcionales | 77 |
| 2.2.5.- Otros Requisitos | 78 |
| 2.3.- Especificación de Requerimientos Por Casos de Uso | 79 |
| 2.3.1.- Casos de Uso para Administración de Parámetros..... | 79 |
| 2.3.2.- Casos de Uso para Generación de Órdenes..... | 88 |
| 2.3.3.- Casos de Uso para Generación de Informes..... | 91 |
| 2.3.4.- Casos de Uso para Generación de Mantenimientos Preventivos | 93 |
| 2.3.5.- Casos de Uso para Generación de Pedidos | 94 |
| 2.3.6.- Casos de Uso para Generación de Reportes..... | 95 |
| 2.4.- Análisis de Requerimientos | 96 |
| 2.4.1.- Diagramas de Clases | 97 |
| 2.4.2.- Clases de Análisis de Administración de Parámetros..... | 97 |
| 2.4.3.- Clases de Análisis de Generación de Órdenes | 98 |
| 2.4.4.- Clases de Análisis de Asignación de Trabajo | 99 |
| 2.4.5.- Clases de Análisis de Generación de Informes | 100 |
| 2.4.6.- Clases de Análisis de Registro de Mantenimientos Preventivos..... | 101 |
| 2.4.7.- Clases de Análisis de Generación de Pedidos | 102 |

| | |
|--|----------------|
| 2.4.8.- Clases de Análisis de Generación de Reportes..... | 103 |
| CAPÍTULO III..... | 105 |
| 3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA..... | 105 |
| 3.1.- Diseño del Sistema | 105 |
| 3.1.1.- Diagramas de Clases de Diseño..... | 105 |
| 3.1.2.- Diagramas de Clases de Diseño “Administración de Parámetros” | 106 |
| 3.1.3.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Órdenes” | 106 |
| 3.1.4.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Pedido” | 107 |
| 3.1.5.- Diagramas Clases de Diseño “Registro Mantenimiento Preventivo” | 108 |
| 3.1.6.- Diagramas de Clases de Diseño “Generación de Informes” | 108 |
| 3.1.7.- Diagramas de Secuencia | 109 |
| 3.1.7.1.- Diagramas de Secuencia “Administración de Parámetros” | 110 |
| 3.1.7.2.- Diagramas de Secuencia “Generación de Órdenes” | 111 |
| 3.1.7.3.- Diagramas de Secuencia “Generación de Pedidos” | 113 |
| 3.1.7.4.- Diagramas de Secuencia “Mantenimientos Preventivos” | 113 |
| 3.1.7.5.- Diagramas de Secuencia “Creación de Informes” | 114 |
| 3.1.8.- Diagramas de Actividad | 115 |
| 3.2.- Implementación del Sistema | 117 |
| 3.2.1.1.- Archivos de Configuración..... | 117 |
| 3.2.1.2.- Clases en la capa de Hibernate | 118 |
| 3.2.1.3.- Clases para la capa de Spring | 119 |
| 3.2.1.4.- Clases para la capa de Struts..... | 120 |
| 3.2.2.- Objetos | 120 |
| 3.2.2.1.- Objetos de Administración | 120 |
| CAPÍTULO IV..... | 122 |
| 4. PRUEBAS E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA..... | 122 |
| 4.1.- Introducción | 122 |
| 4.2.- Pruebas de Caja Negra..... | 122 |
| 4.2.1.- Pruebas realizadas..... | 124 |
| 4.3.- Implantación..... | 126 |
| CAPÍTULO V..... | 128 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 128 |
| 5.1.- Conclusiones | 128 |
| 5.2.- Recomendaciones | 130 |
| <i>GLOSARIO.....</i> | <i>120</i> |
| <i>BIBLIOGRAFIA.....</i> | <i>125</i> |
| <i>ANEXOS.....</i> | <i>128</i> |