



Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo

ESCOM

‘Sistema para el control de inventarios de equipos de cómputo para la Secretaría del Medio Ambiente’

Trabajo Terminal

Que para cumplir con la opción de titulación curricular en la
carrera de

‘Ingeniería en Sistemas Computacionales’

Noel Rodrigo Aranda Alvarado

Presenta

María Gabriela Galiñanes Rodríguez

Directora



México D.F., a 15 de Diciembre de 2010

Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Cómputo

No. 11-1-0010

Serie: Amarilla

Diciembre 2010

Documento Técnico

‘Sistema para el control de inventarios de equipos de cómputo para la Secretaría del Medio Ambiente’

Resumen:

En este documento se presenta el proceso de análisis, diseño, desarrollo e implementación del trabajo terminal remedial titulado ‘Sistema para el control de inventarios de equipos de cómputo para la Secretaría del Medio Ambiente’, así como la justificación de los elementos utilizados para la elaboración del mismo. El proyecto consiste en una aplicación basada en tecnologías Web hecha a la medida de las especificaciones por parte del personal de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), cuya función principal es la de llevar un control sobre el equipo de cómputo de la organización, por medio del alta de éstos equipos dentro del sistema y la vinculación de los mismos con los empleados que los utilizan. Asimismo el sistema es capaz de proveer de Reportes y Consultas a los usuarios del sistema y cuenta con un módulo de Transacciones, por medio del cual es posible visualizar las operaciones que realicen los usuarios del sistema dentro del mismo.

Palabras clave:

Aplicación Web, inventario de equipo de cómputo, MySQL, PHP.

ADVERTENCIA

“Este informe contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por tanto su uso queda restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.

La aplicación no convenida exime a la escuela de su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.”

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en la Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, ubicada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n, Unidad Profesional Adolfo López Mateos. Teléfono: 5729-6000.

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a mi madre María Elena y a mi padre Luis por brindarme su cariño y apoyo incondicional, por guiarme siempre por un camino de honestidad, respeto y responsabilidad. Sin la dedicación y el tiempo que me han ofrecido no me hubiera sido posible lograr esta meta en mi vida. Con ustedes estaré por siempre agradecido.

A mis hermanos Iván y Omar, igualmente por su cariño y apoyo incondicional, por ayudarme en momentos cruciales de mi vida y por platicar y estar a mi lado cuando más lo he necesitado. Agradezco a la vida por tenerlos.

A mi cuñada Yadi, por ofrecerme tu apoyo cuando en este proceso de formación académica, por el tiempo que has dedicado en esclarecer mis dudas; pero sobre todo por formar parte de mi familia.

A mi maestra directora Gabriela, por el tiempo que ha dedicado a desarrollar este trabajo, por los regaños, por las bromas, por su apoyo y su paciencia. Muchas gracias por su ayuda en este paso tan importante de mi vida.

A mis compañeros y amigos, por los buenos ratos que me han hecho pasar, por la convivencia en los salones, por los consejos y experiencias que hemos vivido juntos.

A mi novia Elizabeth, por aparecer en mi vida y llenarme de afecto y cariño, por darle un sentido diferente a mi vida y por compartir tantos anhelos y alegrías, por tu comprensión y sobre todo por estar conmigo.

Al Instituto Politécnico Nacional, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente dentro y fuera de sus aulas, por ser la institución que me ha dado las bases para formar mi vida y alcanzar mis metas profesionales. Llevaré tus colores con orgullo y responsabilidad.

Índice

Parte I	Introducción	7
Capítulo 1.	Antecedentes	8
1.1	Problemática.	9
1.2	Justificación.	10
1.3	Estado del Arte.	10
1.3.1	iCost.	11
1.3.2	Fulltrust.	12
1.3.3	eInventarios.	12
1.3.4	Redex.	
Capítulo 2.	Presentación del proyecto	13
2.1	Descripción del proyecto.	13
2.2	Objetivo General.	14
2.1.2	Objetivos Específicos.	14
Parte II	Fundamentos Teóricos	15
Capítulo 3.	Modelado y diseño de software	16
3.1	UML.	16
Capítulo 4.	Tecnologías para desarrollo Web	17
4.1	Lenguajes de programación.	18
4.1.1	PHP.	18
4.1.2	HTML.	20
4.1.3	Javascript.	20
4.2	Servidor Web.	21
4.2.1	Apache.	22
Capítulo 5.	Bases de Datos	23
5.1	Normalización de una Base de Datos.	23
5.2	MySQL.	26

Parte III	Análisis y Diseño	27
Capítulo 6.	Descripción del sistema anterior	28
6.1	Características.	28
6.2	Caso de Uso general.	29
6.3	Descripción de la Base de Datos.	29
6.4	Descripción del código de la aplicación.	32
Capítulo 7.	Recolección de requerimientos	33
7.1	Entrevista a los usuarios del sistema.	33
7.2	Requerimientos para el nuevo sistema.	38
7.2.1	Privilegios de los usuarios dentro del sistema.	41
Capítulo 8.	Diseño de la aplicación	42
8.1	Metodología empleada.	42
8.2	Arquitectura del sistema.	43
8.3	Módulos de la aplicación.	44
8.4	Diagramas de Casos de Uso.	44
8.4.1	Reportes y Consultas.	45
8.4.2	Redes.	46
8.4.3	Soporte Técnico.	48
8.4.4	Administrador de Dirección.	50
8.4.5	Administrador General.	51
8.4.6	Transacciones.	53
8.5	Diagrama de Clases.	54
8.6	Diagramas de Secuencia.	55
8.6.1	Login.	55
8.6.2	Visualiza lista general de equipos.	56
8.6.3	Alta empleado.	57
8.6.4	Vincular equipo con empleado.	57
8.6.5	Modificar equipo.	58
8.6.6	Desasignar equipo a empleado.	58
8.6.7	Visualizar lista de usuarios.	59
8.6.8	Crear nuevo tipo de usuario.	60
8.6.9	Modificar elemento de catálogo.	60
8.6.10	Consultar bitácora de transacciones.	61
8.7	Diagrama de la Base de Datos.	61

Parte IV	Implementación	63
	Capítulo 9. Instalación de la aplicación	64
	9.1 Instalación de la plataforma XAMPP.	64
	9.2 Integración de la Base de Datos.	66
	9.3 Integración del código fuente.	66
	Capítulo 10. Pruebas.	67
	10.1 Interfaz gráfica.	67
	10.2 Prueba piloto.	70
Parte V	Conclusiones	71
	Capítulo 11. Trabajo a futuro.	73
Anexos		74
	Anexo 1. Referencias.	75

PARTE I

INTRODUCCIÓN

El reporte está organizado en partes, éstas a su vez en capítulos, los cuales están divididos en puntos; de esta forma se busca un orden lógico para la información presentada. A continuación se describe brevemente en qué consiste cada una de las partes:

- ✓ **Parte I: Introducción.** En esta sección se hace la presentación del tema que aborda el proyecto, junto con los objetivos del mismo, a la vez que se hace una pequeña descripción del contenido y estructura del reporte.
- ✓ **Parte II: Fundamentos Teóricos.** Dentro de este apartado se desarrollan todos los contenidos teóricos necesarios para la comprensión del proyecto. Se explican algunas de las tecnologías utilizadas para la implementación del sistema sin profundizar demasiado en el tema.
- ✓ **Parte III: Análisis y Diseño.** Aquí se contiene la descripción de los procedimientos seguidos para el análisis y diseño del sistema que sin duda constituye la parte medular del desarrollo de este proyecto; se encuentran los alcances y limitaciones del sistema, el producto esperado, la ingeniería de requerimientos, el modelado mediante UML, diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagrama de clases y la arquitectura del sistema.
- ✓ **Parte IV: Implementación.** En esta sección abordaremos los avances realizados durante el proceso de desarrollo y una implementación funcional del sistema.
- ✓ **Parte V: Conclusiones.** Conclusión sobre los objetivos alcanzados y sobre el futuro y nuevas vías de actuación del proyecto.
- ✓ **Anexos.**

Capítulo 1. Antecedentes

Debido a los avances tecnológicos en los últimos años y al impacto que han tenido en la sociedad, muchas organizaciones han adoptado un nuevo modelo para realizar sus funciones cotidianas. La incorporación de nuevas tecnologías dentro de una organización trae consigo numerosas ventajas como la automatización de procesos, simplificación de tareas, disminución de costos de operación y/o producción, disminución en el tiempo de entrega del producto o agilización del servicio, incremento en su productividad, entre muchas otras cosas que la hacen más competitiva.

Estas ventajas competitivas pueden lograrse con la ayuda de un sistema de cómputo, el cual es imprescindible en organizaciones de tamaño considerable. Estos sistemas son capaces de gestionar peticiones específicas hechas por los usuarios (como consultar información en una Base de Datos, realizar operaciones matemáticas de gran escala o acceder a la información de una empresa de forma remota, entre otras) y responder de manera casi inmediata, dejando la posibilidad abierta para el continuo crecimiento de una organización.

En la actualidad, estos sistemas están disponibles para cualquier empresa, gracias a la constante evolución de los dispositivos de cómputo que día a día se vuelven más baratos y poderosos para procesar volúmenes de información cada vez mayores que apoyen a la toma de decisiones.

1.1 Problemática.

Nuestro país está en un proceso de modernización, en el cual todavía no se han incorporado completamente nuevas tecnologías, las cuales facilitarían y agilizarían tareas cotidianas. En la mayoría de las ocasiones, las organizaciones o empresas que no incorporan en sus procesos de producción y/o administración las más recientes tecnologías disponibles en el mercado, se ven disminuidas en su capacidad funcionamiento frente a otras que se han modernizado.

Se puede pensar que una de las razones para no modernizarse es la fuerte inversión requerida al inicio, y que las nuevas tecnologías sólo son para grandes empresas. Si bien es cierto que la inversión inicial suele ser considerable, el beneficio a corto plazo es aún mayor, pero con el continuo aumento en la oferta de sistemas de software, esta inversión inicial se ve disminuida significativamente, dejando la posibilidad abierta a pequeñas organizaciones o empresas que deseen incorporar nuevas tecnologías.

Actualmente algunas dependencias del gobierno del Distrito Federal continúan llevando a cabo sus operaciones de forma convencional, administrando el flujo de su información a través de hojas de papel archivadas. Debido a esto, están optando por modificar sus procedimientos de forma tal que puedan incluir las técnicas computacionales para minimizar costos y agilizar sus procedimientos.

Una de estas dependencias es la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) la cual, a través de las diferentes direcciones por las que está formada, dirige sus esfuerzos para mantener en las mejores condiciones los recursos y ecosistemas de nuestro país.

En particular, nos enfocaremos a una de sus direcciones, la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire (DGGCA), donde hasta hace poco el manejo del inventario de equipo de cómputo se llevo a cabo a través de un sistema basado en Web, el cual utilizaba una Base de Datos para almacenar la información de la aplicación. Éste podía ser consultado por lo usuarios a través de un navegador de Internet y contaba con dos tipos de usuario.

La aplicación carecía de la funcionalidad suficiente para que los usuarios se pudieran auxiliar en ésta, y así poder llevar a cabo sus tareas de una forma más rápida y eficiente. Entre las deficiencias que se encontraron podemos mencionar: la falta de certeza en los Reportes y Consultas que arrojaba el sistema, el limitado tipo de usuarios con los que contaba, la falta de campos en los formularios para el alta de equipos de cómputo, la carencia de módulos para ingresar equipos como Servidores, Laptops, equipo dedicado a comunicaciones (Firewall, Router, Switch, etc.), la falta de un módulo dedicado a la auditoría de las acciones por parte de los usuarios para con el sistema, etc.

Ante esta problemática se plantea la necesidad de un sistema más acorde con las necesidades ya que el que se ocupaba presentaba muchas deficiencias, lo que impide que los empleados puedan agilizar y reducir el tiempo en sus actividades.

1.2 Justificación.

Derivado de la necesidad que la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire tiene por administrar de una mejor forma el equipo de cómputo con el que cuenta, surge este proyecto para implementar un sistema informático que sea capaz de corregir las deficiencias que se tienen para la gestión de dichos equipos.

La finalidad del sistema es la de mejorar el acceso a la información manejada por los empleados que llevan el control del equipo de cómputo y la optimización en cuanto al proceso de captura de datos y almacenamiento de los mismos, mejorando así la capacidad del departamento de informática de la DGGCA, haciendo uso de técnicas computacionales.

Como proyecto de titulación para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, presenta retos sobre conocimientos y destrezas con las que un egresado debe de contar. Entre estos conocimientos podemos mencionar la habilidad para analizar y abstraer la problemática que presenta un proceso o un procedimiento, la instrucción en diferentes lenguajes de programación y las técnicas para el diseño y desarrollo de software; la administración, modelado y normalización de Bases de Datos y el entendimiento sobre aplicaciones cliente-servidor.

1.3 Estado del Arte.

Actualmente se pueden encontrar algunas aplicaciones similares al proyecto que aquí se plantea, las cuales seguramente han sido implantadas en organizaciones de manera satisfactoria. A continuación se describen algunas de las aplicaciones más destacadas que se encuentran:

1.3.1 iCost. [1]

Es un sistema web diseñado para el control de los inventarios, costos de producción y procesos de operación de las empresas, así como control de calidad. Estas características lo hacen un sistema robusto y debido a que ha sido desarrollado por una empresa con experiencia, promete un buen nivel de seguridad en su funcionamiento. A pesar de lo anterior tiene una gran desventaja, ya que no es un sistema especializado en equipos de cómputo y no cuenta con módulos que involucren a los empleados de una empresa u organización. Entre sus características se presentan las siguientes:

- Interfaz vía Internet.
- Múltiples categorías de artículos, los datos de los artículos dependen de la categoría a la que pertenezcan.
- Se manejan más de un almacén.
- Se presenta la existencia total de un producto, así como la existencia del producto por almacén.
- Se visualizan los movimientos que se hayan hecho por cada uno de los artículos en cada almacén y la fecha de los movimientos.
- Se cuenta con un módulo de búsqueda de artículos.
- Se definen los métodos para la fabricación o elaboración de los productos que se venden en su empresa. El costeo del producto se hace automáticamente y se actualiza cada vez que haya una variación en el costo de alguno de los artículos que lo integran.
- Se manejan todos los movimientos de artículos y productos, como son: entradas al almacén, ventas, salidas de almacén, trasposos, toma de Inventario.

1.3.2 Fulltrust. [2]

Es una aplicación Web dedicada al control de inventarios, la gestión de clientes, presupuestos, pedidos, ventas y cualquier otra tarea propia de una empresa dedicada a la venta de productos. De la misma forma que el sistema iCost, esta aplicación se centra en un tipo de negocio de compra-venta de artículos por lo que no cuenta con una especificación directa para equipos de cómputo y tampoco toma en cuenta al personal de una empresa lo cual hace suponer que la configuración para el funcionamiento dentro de la SMA sería complicada y no lo suficientemente detallada para las necesidades requeridas. Entre sus características principales podemos encontrar las siguientes:

- Aplicación Web, ingreso a la aplicación vía remota.
- Administración de proveedores.
- Uso ilimitado de distintos almacenes.
- Clasificación de productos en grupos y subgrupos.
- Gestión de productos 'simple'.
- Auditoría de movimientos a nivel de productos.
- Órdenes de compra.
- Ilimitados tipos de movimientos de inventario, configurables.
- Permite exportar información.

1.3.3 elInventarios. [3]

Es un sistema de inventarios en línea que permite tener el control sobre los productos que se den de alta, así como de almacenes y servicios. También cuenta con una evaluación para el inventario e integra un módulo para la adición de un lector de código de barras. Este sistema presenta un control para inventarios de manera general y tampoco se especializa en equipos de cómputo ni en ligarlos con los empleados que los utilizan. De esta manera no sería de gran utilidad para los requerimientos de los usuarios finales de la SMA. Las características que sobresalen en este sistema son:

- Catálogo de artículos, productos y servicios.
- Precios, impuestos, descripción. Puntos de re-orden.
- Catálogo de proveedores, marcas, modelos y almacenes.
- Captura de entradas y salidas.
- Traspaso entre almacenes automático.
- Notificación a usuarios y proveedores.
- Reportes gráficos y expandibles.

1.3.4 Redex.

Esta aplicación fue realizada al interior de la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire en la SMA. Este sistema de control de inventarios es el que tiene más similitud con la propuesta presentada en este documento, ya que ha sido desarrollada con la finalidad de cubrir con los requerimientos de los usuarios finales. Sin embargo, como se ha estipulado anteriormente, este programa no cumple con las funcionalidades necesarias. A continuación se enlistan algunas de sus características principales:

- Se ingresa al sistema por medio de un navegador de Internet, lo cual posibilita el manejo de éste vía remota.
- La aplicación está montada en un servidor Web.
- Se cuenta con dos tipos de usuario con diferentes privilegios dentro del sistema, los cuales deben 'loggearse' para ingresar.
- Cuenta con un módulo para el ingreso de los datos relacionados con los equipos de cómputo (PC, impresora y scanner únicamente). Se pueden modificar los datos de los equipos previamente ingresados, de igual forma se pueden eliminar equipos.
- Se pueden vincular los equipos con los empleados de la organización que hayan sido previamente dados de alta.
- Se distinguen a los empleados entre usuarios del sistema o simplemente empleados de la organización.
- Posibilidad de ver un listado de los empleados que estén dentro del sistema
- Cuenta con un módulo de Reportes donde se visualiza información general de los equipos de cómputo, equipos que no tienen un empleado asignado y el equipo que tiene asignado cada empleado.
- Cuenta con una Base de Datos específica para el funcionamiento del sistema.

Capítulo 2. Presentación del proyecto

2.1 Descripción del proyecto.

El presente proyecto tiene como finalidad el proveer a la Dirección General de la Calidad del Aire de la Secretaría del Medio Ambiente de una aplicación basada en tecnologías Web que sea capaz de llevar un control sobre los equipos de cómputo con lo que cuentan. El control se llevará a cabo a través del registro de los equipos dentro del sistema para después vincularlos con el empleado (previamente registrado) que ocupa dicho equipo.

La aplicación constará de tres módulos principales, mismos que se presentan a continuación.

1. **Módulo de la Interfaz Gráfica del Usuario (GUI).**
2. **Módulo de la Base de Datos (BD).**
3. **Módulo de la Aplicación Web.**

De la misma manera se emplearan técnicas de diseño y modelado de sistemas para realizar la documentación adecuada para la comprensión de la aplicación. Estos documentos consisten en lo siguiente:

1. **Reporte técnico.** Este reporte conjunta la información referente a los conceptos técnicos y teóricos del proyecto. En éste se detallan los objetivos de la aplicación, las herramientas utilizadas para el desarrollo de la misma, aspectos relacionados con el análisis y el diseño del sistema y las conclusiones que se tienen una vez terminada la aplicación.
2. **Manual de usuario.** En este documento se dará una explicación de cómo navegar a través del sistema, la forma en la que deben ser llenados los formularios para el ingreso de información y se detallarán las acciones que se llevan a cabo con los botones y 'links' con los que cuenta el sistema.

2.2 Objetivo General.

El objetivo general de este proyecto es diseñar y desarrollar un sistema para la Secretaría del Medio Ambiente (Dirección General de Gestión de Calidad del Aire) que ofrezca un control sobre el equipo de cómputo y un vínculo con los empleados que los ocupan.

2.2.1 Objetivos específicos.

- ✓ Diseñar y desarrollar un sistema basado en tecnologías Web, montado en un servidor, al cual se pueda acceder vía Internet o por una red inalámbrica local.
- ✓ Implementar una interfaz gráfica para que el usuario sea capaz de interactuar con la información introducida al sistema.
- ✓ Contar con un módulo para dar de alta, modificar y eliminar los equipos de cómputo y empleados de la organización, especificando detalladamente las características de los mismos. De igual forma se implementará un método para vincular los equipos con los empleados.
- ✓ Desarrollar un módulo capaz de dar información, a modo de reportes, a los usuarios del sistema acerca del estado de los equipos. Asimismo tener un apartado de Auditoría en el que se puedan visualizar todas las modificaciones que los usuarios del sistema han hecho dentro del mismo.
- ✓ Desarrollar una Base de Datos relacional propia del sistema, donde se almacenen todos los datos que la aplicación requiera.
- ✓ Implementar un método de autenticación para los usuarios del sistema y contar con diferentes perfiles de usuarios, cada uno con diferentes privilegios dentro del sistema.

PARTE II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En esta sección se abordan los fundamentos teóricos para el desarrollo del sistema, donde se mencionan las herramientas de modelado, diseño y programación que se utilizaron para elaborar este proyecto.

Capítulo 3. Modelado y Diseño de software

El modelado del sistema es una parte fundamental, ya que es el punto de partida para comenzar a desarrollar una aplicación. De igual forma el modelado servirá para tener una mejor visualización del proyecto, una vez que éste esté terminado.

Además, los modelos de un nivel de abstracción mayor pueden utilizarse para la comunicación con el cliente y que de esta forma pueda observar el comportamiento del sistema. Para el modelado de este sistema se utilizó el Lenguaje UML, el cual se detalla más adelante.

El diseño de sistemas informáticos se centra en definir una arquitectura tanto en hardware como en software y de esta forma, tener una base sólida y confiable sobre la cual desarrollar el sistema. Como se observó en el segundo capítulo de este documento, dedicado a la presentación, la realización del proyecto requiere de herramientas dedicadas al desarrollo en Web como el lenguaje de programación PHP o los servicios que aporta el servidor Web Apache.

3.1 Lenguaje Unificado de Modelado [4].

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas. En UML hay 13 tipos diferentes de diagramas. Para comprenderlos de manera concreta, a veces es útil categorizarlos jerárquicamente como se muestra a continuación [5]:

Los **Diagramas de Estructura** enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

Los **Diagramas de Comportamiento** enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

Los **Diagramas de Interacción** son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación, que es una versión simplificada del Diagrama de colaboración (UML 1.x)
- Diagrama de tiempos (UML 2.0)
- Diagrama global de interacciones o Diagrama de vista de interacción (UML 2.0)

Debido a que la información que presentan estos diagramas es bastante confiable y a que la información que son capaces de representar es extensa, se ha elegido el lenguaje UML para modelar el sistema de forma estandarizada.

Capítulo 4. Tecnologías de Desarrollo Web

Ahora toca el turno de las herramientas especializadas en el desarrollo de la aplicación Web, sin las cuales la realización de los sistemas informáticos, en muchos casos, sería imposible. Como punto de partida tenemos los lenguajes de programación PHP, Javascript y HTML, por medio de los que se codificará completamente el sistema. El lenguaje de marcado HTML, dedicado a la creación de páginas Web, se utilizará para describir la estructura y el diseño de la aplicación. El lenguaje de programación interpretado PHP se ocupará, en conjunto con el servidor Web Apache, para la parte dinámica del sistema y para la conexión de la aplicación con la Base de Datos. Por último tenemos al lenguaje ‘no tipado’ Javascript, el cual se utiliza para la validación y presentación dinámica de la información ingresada por los usuarios.

En cuanto al servidor Web, que es el que se encargará de procesar y responder las peticiones de los clientes (usuarios del sistema), se hará uso del servidor Apache. Este servidor puede ser utilizado en diferentes plataformas como Microsoft Windows, Unix o Macintosh. Las redes de computadoras también son parte fundamental para el desarrollo de los sistemas, ya que a través de éstas se transfiere la información. En este caso, se utilizará una red inalámbrica local con una conexión Wi-Fi o por medio de Internet, debido a que los usuarios finales deben poder acceder a la aplicación de forma remota.

4.1 Lenguajes de programación.

Los lenguajes de programación son idiomas artificiales diseñados para expresar operaciones que pueden ser llevarse a cabo por computadoras. Normalmente son utilizados para la creación de programas que controlen el comportamiento físico o lógico de máquinas, para expresar algoritmos con precisión, etc. Están formados por símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen el significado y estructura de sus elementos y expresiones.

Existen dos tipos de lenguajes claramente diferenciados; los lenguajes de bajo nivel y los de alto nivel. Los lenguajes más próximos a la arquitectura hardware se denominan lenguajes de bajo nivel y los que se encuentran más cercanos a los programadores y usuarios se denominan lenguajes de alto nivel. A continuación se detallarán los tres tipos de lenguajes de programación con los que se desarrollo el sistema.

4.1.1 PHP.

PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.

Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios web y en un millón de servidores, lo que hace notar que es un lenguaje muy confiable para aplicaciones como la que se presenta en este proyecto.

En este lenguaje, cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP. Éste procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una BD). El resultado es enviado por el intérprete al servidor, quien a su vez se lo envía al cliente. De la misma forma, permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

Ventajas [6]

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar (muchos otros lenguajes tampoco lo hacen), aun estando dirigido a alguna en particular, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación y/o desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (o MVC), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes (ver más abajo Frameworks en PHP).

Debido a que permite la creación de aplicaciones Web y la compatibilidad que presenta con Bases de Datos, el manejo de excepciones y la facilidad de implementar cualquier técnica de programación, PHP se muestra como una opción viable para el desarrollo de este proyecto.

4.1.2 HTML.

Es el lenguaje de programación predominante para la elaboración de páginas Web, es usado para estructurar la información que se presentará al usuario en el navegador. HTML se escribe en forma de 'etiquetas' rodeadas por corchetes angulares.

HTML consta de varios componentes vitales, incluyendo elementos y sus atributos, tipos de datos, y la declaración de tipo de documento. Los elementos son la estructura básica y están compuestos por dos etiquetas (una al inicio y una al final) atributos y contenido, los atributos están dentro de la etiqueta de inicio de cada elemento y se componen de un nombre y un valor; el contenido están en medio de sus dos etiquetas.

Para este proyecto es de gran importancia el uso de este lenguaje, ya que sin él no sería posible la presentación de la información en un navegador Web.

4.1.3 Javascript [7].

JavaScript es un lenguaje de scripting orientado a objetos, basado en prototipos, sin tipo y liviano, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas. JavaScript es un dialecto de ECMAScript y se caracteriza por ser un lenguaje basado en prototipos, con entrada dinámica y con funciones de primera clase. JavaScript ha tenido influencia de múltiples lenguajes y se diseñó con una sintaxis similar al lenguaje de programación Java, aunque más fácil de utilizar para personas que no programan.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM). El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, la que desarrolló los primeros navegadores web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0.

Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas web HTML, para realizar operaciones y en el marco de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se ejecuta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML. Inicialmente los autores lo llamaron Mocha y más tarde LiveScript pero fue rebautizado como JavaScript en un anuncio conjunto entre Sun Microsystems y Netscape, el 4 de diciembre de 1995.

En 1997 los autores propusieron JavaScript para que fuera adoptado como estándar de la European Computer Manufacturers 'Association ECMA, que a pesar de su nombre no es europeo sino internacional, con sede en Ginebra. En junio de 1997 fue adoptado como un estándar ECMA, con el nombre de ECMAScript. Poco después también como un estándar ISO.

JScript es la implementación de ECMAScript de Microsoft, muy similar al JavaScript de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador que hacen ambas versiones sean incompatibles con frecuencia. Para evitar estas incompatibilidades, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM, ó Modelo de Objetos del Documento en castellano), que incorporan Konqueror, las versiones 6 de Internet Explorer y Netscape Navigator, Opera la versión 7, y Mozilla Application Suite, Mozilla desde su primera versión.

Claramente se puede notar que Javascript es el lenguaje preciso para hacer la validación de la información que el usuario ingresa al sistema por medio de los formularios y debido a que este lenguaje es compatible con los navegadores más populares de la actualidad, es una herramienta que no se puede dejar de utilizar.

4.2 Servidor Web [8].

Un servidor web es un programa que está diseñado para transferir 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. El programa implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) que pertenece a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

El Servidor web se ejecuta en un ordenador manteniéndose a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web) y que responde a estas peticiones adecuadamente, mediante una página web que se exhibirá en el navegador o mostrando el respectivo mensaje si se detectó algún error. A modo de ejemplo, al teclear www.wikipedia.org en nuestro navegador, éste realiza una petición HTTP al servidor de dicha dirección. El servidor responde al cliente enviando el código HTML de la página; el cliente, una vez recibido el código, lo interpreta y lo exhibe en pantalla. Como vemos con este ejemplo, el cliente es el encargado de interpretar el código HTML, es decir, de mostrar las fuentes, los colores y la disposición de los textos y objetos de la página; el servidor tan sólo se limita a transferir el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de la misma.

Además de la transferencia de código HTML, los Servidores web pueden entregar aplicaciones web. Éstas son porciones de código que se ejecutan cuando se realizan ciertas peticiones o respuestas HTTP. Hay que distinguir entre:

- Aplicaciones en el lado del cliente: el cliente web es el encargado de ejecutarlas en la máquina del usuario. Son las aplicaciones tipo Java "applets" o Javascript: el servidor proporciona el código de las aplicaciones al cliente y éste, mediante el navegador, las ejecuta. Es necesario, por tanto, que el cliente disponga de un navegador con capacidad para ejecutar aplicaciones (también llamadas scripts). Comúnmente, los navegadores permiten ejecutar aplicaciones escritas en lenguaje javascript y java, aunque pueden añadirse más lenguajes mediante el uso de plugins.

- Aplicaciones en el lado del servidor: el servidor web ejecuta la aplicación; ésta, una vez ejecutada, genera cierto código HTML; el servidor toma este código recién creado y lo envía al cliente por medio del protocolo HTTP.

Las aplicaciones de servidor muchas veces suelen ser la mejor opción para realizar aplicaciones web. La razón es que, al ejecutarse ésta en el servidor y no en la máquina del cliente, éste no necesita ninguna capacidad añadida, como sí ocurre en el caso de querer ejecutar aplicaciones javascript o java. Así pues, cualquier cliente dotado de un navegador web básico puede utilizar este tipo de aplicaciones.

El hecho de que HTTP y HTML estén íntimamente ligados no debe dar lugar a confundir ambos términos. HTML es un lenguaje de marcas y HTTP es un protocolo.

4.2.1 Apache [9].

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y "civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor "parcheado").

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Apache tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, Apache, es el servidor HTTP más usado. Alcanzó su máxima cuota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo, sin embargo ha sufrido un descenso en su cuota de mercado en los últimos años. (Estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraf).

La mayoría de las vulnerabilidades de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser aprovechadas por usuarios locales y no remotamente. Sin embargo, algunas se pueden accionar remotamente en ciertas situaciones, o explotar por los usuarios locales malévolos en las disposiciones de recibimiento compartidas que utilizan PHP como módulo de Apache.

Apache es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Muchas aplicaciones web están diseñadas asumiendo como ambiente de implantación a Apache, o que utilizarán características propias de este servidor web. Apache es el componente de servidor web en la popular plataforma de aplicaciones LAMP, junto a MySQL y los lenguajes de programación PHP/Perl/Python (y ahora también Ruby).

Apache es usado para muchas tareas donde el contenido necesita ser puesto a disposición en una forma segura y confiable, de igual forma puede ser utilizado para la pre visualización en la fase de desarrollo de una aplicación.

Capítulo 5. Bases de Datos [10]

Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental. Dependiendo del tipo de aplicaciones donde se quiera implementar la Base de Datos existen dos tipos fundamentales de BD que se mencionan a continuación [10].

1. **Estáticas.** Son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.
2. **Dinámicas.** Son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta.

Claramente se puede observar que la Base de Datos que se utilizará en este proyecto es una BD dinámica ya que la adición de información es uno de los principales motivos que se tiene en esta aplicación.

Existen programas denominados Sistemas Gestores de Bases de Datos, abreviado SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. El SGBD utilizado para este proyecto se menciona a continuación.

5.1 Normalización de una Base de Datos [11].

La normalización es el proceso de organizar los datos de una base de datos. Se incluye la creación de tablas y el establecimiento de relaciones entre ellas según reglas diseñadas tanto para proteger los datos como para hacer que la base de datos sea más flexible al eliminar la redundancia y las dependencias incoherentes.

Los datos redundantes desperdician el espacio de disco y crean problemas de mantenimiento. Si hay que cambiar datos que existen en más de un lugar, se deben cambiar de la misma forma exactamente en todas sus ubicaciones. Un cambio en la dirección de un cliente es mucho más fácil de implementar si los datos sólo se almacenan en la tabla Clientes y no en algún otro lugar de la base de datos.

¿Qué es una "dependencia incoherente"? Aunque es intuitivo para un usuario mirar en la tabla Clientes para buscar la dirección de un cliente en particular, puede no tener sentido mirar allí el salario del empleado que llama a ese cliente. El salario del empleado está relacionado con el empleado, o depende de él, y por lo tanto se debería pasar a la tabla Empleados. Las dependencias incoherentes pueden dificultar el acceso porque la ruta para encontrar los datos puede no estar o estar interrumpida.

Hay algunas reglas en la normalización de una base de datos. Cada regla se denomina una "forma normal". Si se cumple la primera regla, se dice que la base de datos está en la "primera forma normal". Si se cumplen las tres primeras reglas, la base de datos se considera que está en la "tercera forma normal". Aunque son posibles otros niveles de normalización, la tercera forma normal se considera el máximo nivel necesario para la mayor parte de las aplicaciones.

Al igual que con otras muchas reglas y especificaciones formales, en los escenarios reales no siempre se cumplen los estándares de forma perfecta. En general, la normalización requiere tablas adicionales y algunos clientes consideran éste un trabajo considerable. Si decide infringir una de las tres primeras reglas de la normalización, asegúrese de que su aplicación se anticipa a los problemas que puedan aparecer, como la existencia de datos redundantes y de dependencias incoherentes.

Primera forma normal

- Elimine los grupos repetidos de las tablas individuales.
- Cree una tabla independiente para cada conjunto de datos relacionados.
- Identifique cada conjunto de datos relacionados con una clave principal.

No use varios campos en una sola tabla para almacenar datos similares. Por ejemplo, para realizar el seguimiento de un elemento del inventario que proviene de dos orígenes posibles, un registro del inventario puede contener campos para el Código de proveedor 1 y para el Código de proveedor 2.

¿Qué ocurre cuando se agrega un tercer proveedor? Agregar un campo no es la respuesta, requiere modificaciones en las tablas y el programa, y no admite fácilmente un número variable de proveedores. En su lugar, coloque toda la información de los proveedores en una tabla independiente denominada Proveedores y después vincule el inventario a los proveedores con el número de elemento como clave, o los proveedores al inventario con el código de proveedor como clave.

Segunda forma normal

- Cree tablas independientes para conjuntos de valores que se apliquen a varios registros.
- Relacione estas tablas con una clave externa.

Los registros no deben depender de nada que no sea una clave principal de una tabla, una clave compuesta si es necesario. Por ejemplo, considere la dirección de un cliente en un sistema de contabilidad. La dirección se necesita en la tabla Clientes, pero también en las tablas Pedidos, Envíos, Facturas, Cuentas por cobrar y Colecciones. En lugar de almacenar la dirección de un cliente como una entrada independiente en cada una de estas tablas, almacénela en un lugar, ya sea en la tabla Clientes o en una tabla Direcciones independiente.

Tercera forma normal

- Elimine los campos que no dependan de la clave.

Los valores de un registro que no sean parte de la clave de ese registro no pertenecen a la tabla. En general, siempre que el contenido de un grupo de campos pueda aplicarse a más de un único registro de la tabla, considere colocar estos campos en una tabla independiente. Por ejemplo, en una tabla Contratación de empleados, puede incluirse el nombre de la universidad y la dirección de un candidato. Pero necesita una lista completa de universidades para enviar mensajes de correo electrónico en grupo. Si la información de las universidades se almacena en la tabla Candidatos, no hay forma de enumerar las universidades que no tengan candidatos en ese momento. Cree una tabla Universidades independiente y vincúlela a la tabla Candidatos con el código de universidad como clave.

EXCEPCIÓN: cumplir la tercera forma normal, aunque en teoría es deseable, no siempre es práctico. Si tiene una tabla Clientes y desea eliminar todas las dependencias posibles entre los campos, debe crear tablas independientes para las ciudades, códigos postales, representantes de venta, clases de clientes y cualquier otro factor que pueda estar duplicado en varios registros. En teoría, la normalización merece el trabajo que supone. Sin embargo, muchas tablas pequeñas pueden degradar el rendimiento o superar la capacidad de memoria o de archivos abiertos.

Puede ser más factible aplicar la tercera forma normal sólo a los datos que cambian con frecuencia. Si quedan algunos campos dependientes, diseñe la aplicación para que pida al usuario que compruebe todos los campos relacionados cuando cambie alguno.

Otras formas de normalización

La cuarta forma normal, también llamada Forma normal de Boyce Codd (BCNF, Boyce Codd Normal Form), y la quinta forma normal existen, pero rara vez se consideran en un diseño real. Si no se aplican estas reglas, el diseño de la base de datos puede ser menos perfecto, pero no debería afectar a la funcionalidad.

5.2 MySQL [12].

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB, desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y el copyright del código está en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet.

Existen varias APIs que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi (via dbExpress), Eiffel, Smalltalk, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby, Gambas, REALbasic (Mac y Linux), (x)Harbour (Eagle1), FreeBASIC, y Tcl; cada uno de estos utiliza una API específica. También existe una interfaz ODBC, llamado MyODBC que permite a cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC comunicarse con las bases de datos MySQL. También se puede acceder desde el sistema SAP, lenguaje ABAP.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Drupal o phpBB, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL. MySQL es una BD muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante adelantar monitoreos sobre el desempeño para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación

PARTE III

ANÁLISIS Y DISEÑO

Capítulo 6. Descripción del sistema anterior

6.1 Características.

- ✓ El sistema cuenta con un login de usuario el cual da acceso a la información dentro del sistema, dependiendo del nivel de privilegios que tenga el usuario.
- ✓ En el módulo 'Equipo' se cuenta con un apartado para la captura de equipos de cómputo, aquí se ingresan todos los datos de la computadora como: modelo, marca, No. Serie, etc. Observamos que se puede elegir entre capturar los datos de una PC, un scanner o una impresora. Para el caso de una PC, deben llenarse campos específicos como No. de serie e inventario de: monitor, teclado y mouse.
- ✓ Dentro del módulo 'Equipo' se tienen dos apartados más que sirven para asignar el equipo de cómputo a un empleado, la forma en que se hace es buscando el equipo y asignarlo a una persona o viceversa.
- ✓ Se cuenta también con un listado de todos los equipos dados de alta, donde se muestran ciertos datos de los mismos. Estos datos se pueden exportar a Excel. Al momento de dar click en alguno de los datos, el sistema muestra todos los datos de dicho equipo.
- ✓ Se tiene una sección para modificar o dar de baja los equipos dados de alta en el sistema. Aquí se muestra una lista de todos los equipos y se selecciona el que se desea modificar. Una vez que se ha dado en la opción 'modificar', se muestra la pantalla para llenar todos los campos del equipo.
- ✓ En el módulo 'Reportes y Consultas', encontramos un listado de todos los equipos que se encuentran dados de alta en el sistema, con todos los datos relacionados a las especificaciones de los mismos. Aquí también se pueden exportar los datos a un documento de Excel.
- ✓ Dentro del módulo 'Reportes y Consultas' se encuentran los reportes de los equipos dentro de la Secretaría que no se encuentran asignados a ningún trabajador, equipos que están asignados a un usuario y un inventario de las computadoras existentes. Todos estos reportes cuentan con la opción de ser exportados a Excel.
- ✓ El sistema también cuenta con un módulo de Catálogos, donde se dan de alta las opciones que se tendrán a la hora de dar de alta un equipo. En este módulo se pueden dar de alta características de las computadoras de forma individual, también se pueden hacer modificaciones a los datos ya registrados o simplemente darlos de baja.

6.2 Caso de Uso general.

En la siguiente figura (figura 1) se muestra un diagrama de Casos de Uso general de la aplicación anterior, la cual presenta 3 actores (Captura, Administrador General y Soporte) que tienen distintas funciones dentro del sistema.

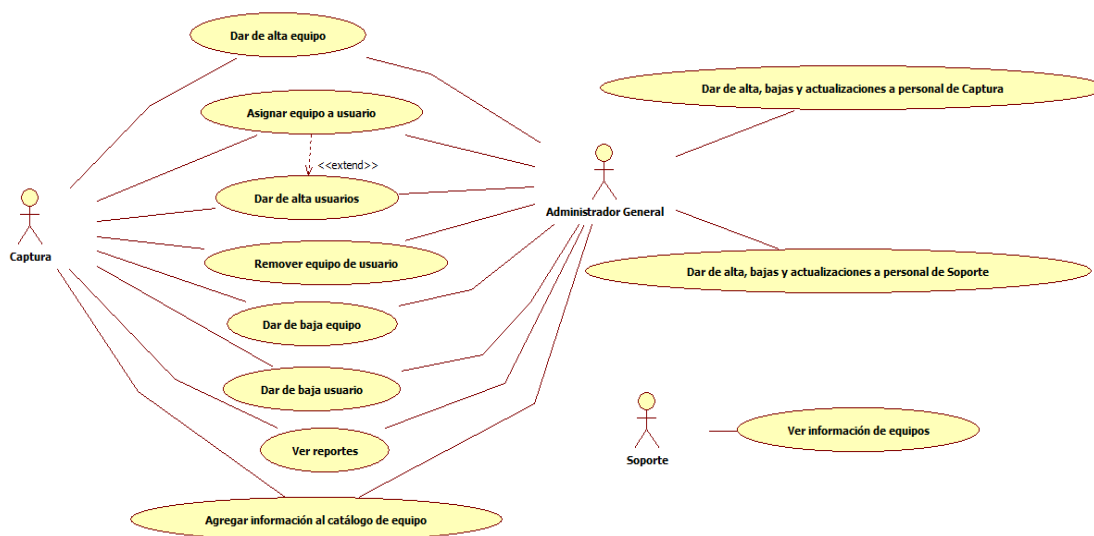


Figura 1. Caso de Uso General del sistema Redex.

6.3 Descripción de la Base de Datos.

La siguiente sección puntualiza algunas características de la Base de Datos empleada en el sistema REDEX. Aquí se identifican puntos relevantes acerca de las tablas y las relaciones que estas tienen, de igual forma se presentan algunos gráficos que muestran atributos que se tienen dentro de las tablas.

Las primeras tablas que se muestran en la Base de Datos (BD) son las de los catálogos utilizados para guardar las características de los elementos que conforman a las computadoras. Se puede decir que las tablas están bien conformadas ya que cumplen de manera correcta su función (Fig. 2).

redex.cat_direccion id_direccion : int(10) unsigned n_direccion : varchar(255) nombreCorto : varchar(20)	redex.cat_timpresora id_timpresora : int(10) unsigned n_timpresora : varchar(40)	redex.cat_uconector id_uconector : int(10) unsigned n_uconector : varchar(40)
redex.cat_conector id_conector : int(10) unsigned n_conector : varchar(40)	redex.cat_tmonitor id_tmonitor : int(10) unsigned n_tmonitor : varchar(40)	redex.cat_marca id_marca : int(10) unsigned n_marca : varchar(40)
redex.cat_tamonitor id_tamonitor : int(10) unsigned n_tamonitor : varchar(40)	redex.cat_procesador id_procesador : int(10) unsigned n_procesador : varchar(40)	redex.cat_capvel id_capvel : int(10) unsigned n_capvel : varchar(40)
redex.cat_velocidades id_velocidades : int(10) unsigned n_velocidades : varchar(40)	redex.cat_tipomous id_tipomous : int(11) n_tipomous : varchar(40)	redex.cat_tdispositivo id_tdispositivo : int(10) unsigned n_tdispositivo : varchar(40)
redex.cat_tmemoria tipo_memoria : int(10) unsigned n_tipo_memoria : varchar(40)		

Fig. 2. Tablas de Catálogos con atributos.

Se puede observar que las tablas Proceso, Solicitud, Observaciones y Config (Fig. 3) no tienen datos guardados, por lo que se presume, que no están siendo utilizadas y que se podría prescindir de ellas. También observamos que el módulo de ‘Solicitudes’ no está siendo ocupado por los usuarios actuales del sistema y, ya que las tablas utilizadas por este módulo son: Solicitud, TipoSolicitud y Config, se podría pensar en removerlas de la BD.

redex.solicitud idSolicitud : int(10) unsigned idTipoSolicitud : int(10) unsigned idSolicitante : int(10) unsigned idEquipo : int(10) unsigned descripcion : varchar(255) cancelada : tinyint(1) diagnostico : varchar(255) solucion : varchar(255) observaciones : varchar(255) prioridad : int(10) unsigned	redex.proceso idProceso : int(10) unsigned idPersonal : int(10) unsigned idUsuarioSistema : int(11) idSolicitud : int(10) unsigned idEstatus : int(10) unsigned fechaRegistro : datetime comentario : varchar(255) terminado : tinyint(1)
redex.config autoasignar : tinyint(1) autorevisar : tinyint(1) fechaModif : datetime idUsuario : int(10) unsigned	redex.observaciones idObservaciones : int(10) unsigned idEquipo : int(10) idUsuarioSistema : int(10) Observacion : varchar(255) fecha : datetime

Fig. 3. Tablas que no contienen datos.

Por otro lado, podemos ver que las tablas Sexo, Piso, Estatus y UnidadCPU (Fig. 4) son tablas que podrían establecerse como campos en alguna tabla ya existente. Por ejemplo, la tabla Sexo se podría eliminar e introducir un campo en la tabla Personal, llamado ‘sexo’; lo mismo se puede hacer para la tabla Estatus, etc.

redex.perfil idPerfil : int(10) unsigned nombre : varchar(20) descripcion : varchar(45)	redex.piso idPiso : int(10) unsigned nombre : varchar(20) descripcion : varchar(45)	redex.sexo idSexo : int(10) unsigned nombre : varchar(20) descripcion : varchar(45)
redex.unidadcpu idUnidadCPU : int(10) unsigned idCPU : int(10) unsigned id_uconector : int(10) unsigned id_capvel : int(10) unsigned id_tdispositivo : int(10) unsigned	redex.estatus idEstatus : int(10) unsigned nombre : varchar(20) descripcion : varchar(45)	

Fig. 4. Tablas que al parecer pueden ser eliminadas de la BD.

Pasando a la parte del personal dentro de la BD (Fig. 5), se tienen 3 tablas: Personal, UsuarioEquipo y UsuarioSistema; las cuales están dedicadas al ingreso de los empleados en el sistema, a la vinculación de estos empleados con los equipos que existen dentro del sistema y a la definición de los usuarios que podrán manejar el sistema, respectivamente.

redex.personalequipo # idPersonal : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # FechaRegistro : date # resguardo : tinyint(1)	redex.personal # idPersonal : int(10) unsigned # idPiso : int(10) unsigned # idSexo : int(10) unsigned # idDireccion : int(10) unsigned # nombre : varchar(20) # apellido1 : varchar(20) # apellido2 : varchar(20) # usuario : varchar(20) # extension : int(10) unsigned # fechaBaja : date
redex.usuariosistema # idUsuarioSistema : int(11) # idPersonal : int(10) unsigned # idPerfil : int(10) unsigned # password_1 : varchar(32)	

Fig. 5. Tablas dedicadas a la información de los empleados y usuarios.

Observando la parte de la BD que está dedicada al almacenamiento de la información de los equipos (Fig. 6) notamos que estas tablas tienen mucha relación con las tablas que contienen los catálogos, ya que de ahí toman información acerca de las marcas o los tipos de equipos que son. La tabla que guarda los equipos dados de alta en el sistema es 'Equipo', la cual debería tener una relación con las tablas: Mouse, Teclado, Impresora, Monitor y CPU.

redex.teclado # idTeclado : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45) # idConector : int(10) unsigned	redex.impresora # idImpresora : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # idPuerto : int(10) unsigned # idTipoImpresora : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45)	redex.cpu # idCPU : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45) # idTipoProcesador : int(10) unsigned # idVelProcesador : int(10) unsigned # idMarcaMother : int(10) unsigned # modeloMother : varchar(45) # idMarcaRAM : int(10) unsigned # capacidadRAM : varchar(20) # idTipoRAM : int(10) unsigned # floppy : tinyint(1) # noUSB : smallint(5) unsigned # tRed : tinyint(1) # fecha_adquisicion : date # software_instalado : text # sistema_instalado : text # documentacion : tinyint(1)
redex.mouse # idMouse : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45) # idConector : int(10) unsigned # idtipomouse : int(11)	redex.monitor # idMonitor : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45) # idTamonitor : int(10) unsigned # idTipoMonitor : int(10) unsigned	
redex.scanner # idScanner : int(10) unsigned # idEquipo : int(10) unsigned # serie : varchar(20) # idMarca : int(10) unsigned # modelo : varchar(45) # inventario : varchar(45)	redex.equipo # idEquipo : int(10) unsigned # comentario : varchar(255) # idDireccion : int(10) unsigned	

Fig. 6. Tablas relacionadas con el almacenamiento de los datos de los equipos.

De las tablas Scanner e Impresora se puede comentar que son tablas que no tienen mucha relación con la BD, ya que estas solo se relacionan con el catálogo de marca, pero deberían de tener una relación con la tabla PersonalEquipo debido a que estos equipos están a resguardo de algún empleado de la organización.

Viendo la BD de una forma más general se puede comentar que los nombres de las tablas y los atributos de estas no están debidamente normalizados, lo cual dificulta la lectura de estos y puede causar problemas al momento de analizarla. Debemos decir que tampoco se muestran explícitamente las relaciones que tienen las tablas, por lo que también se tienen problemas al entender la BD.

6.4 Descripción del código de la aplicación.

En este apartado se presenta un estudio general del código de la aplicación REDEX. Aquí, se mencionan algunas características de la codificación del mismo y la estructura que presenta. Cabe mencionar que la aplicación no es totalmente funcional para los usuarios, ya que presenta problemas al momento de buscar un equipo por medio de su No. de inventario o No. de serie, tampoco se cuenta con un módulo específico para hacer el dictamen de un equipo, no se pueden dar de alta componentes de computadoras por separado y no se pueden eliminar usuarios del sistema; lo cual implica que el sistema no cumple satisfactoriamente su propósito.

Se observa que la aplicación se tiene dividida en carpetas, dentro del servidor web, lo cual hace más fácil la ubicación de los archivos fuente al momento de estudiar el código. Una forma de mejorar la ubicación de los archivos sería dividir los archivos de las vistas del programa por módulos, pues actualmente se encuentran todos estos archivos en una sola carpeta. Es importante mencionar que las carpetas que contienen dichos archivos tienen nombres acorde a la información incluida. De igual forma, los archivos de la aplicación cuentan con nombres de acuerdo a lo que contienen.

Para la codificación de la aplicación se han utilizado 3 lenguajes de programación: HTML, JavaScript y PHP. El primer lenguaje está dedicado a la presentación de la información en el navegador de internet, también utilizado para el diseño del sistema. Los otros dos lenguajes son ocupados para toda la funcionalidad de los sistemas basados en WEB, para este sistema en específico se ha utilizado en mayor parte PHP, dejando JavaScript para funciones de verificación de llenado de campos, actualización de páginas, apertura de ventanas emergentes, etc.

En cuestión de diseño del sistema, se utilizaron CSS (Hojas de Estilo) lo que permite a los programadores reutilizar código al momento de darle formato al contenido visual de las páginas. Estos estilos se encuentran en un solo archivo y el único inconveniente que se encuentra es el nombre de las clases para los estilos, ya que algunos no presentan nombres que revelen explícitamente para lo que se utilizan.

Algo muy favorable es que la parte relacionada con la Base de Datos (BD) se encuentra en una carpeta específica y en un archivo específico a modo de funciones, lo cual simplifica la tarea de modificar cosas de la conexión a la BD sin necesidad de cambiar código en otras partes de la aplicación.

En cuanto a la estructura de la aplicación, se puede ver que no utiliza programación orientada a objetos ni el uso de archivos de Acceso a Datos para manipular la información relacionada con los objetos utilizados por el sistema, en lugar de esto se utiliza una programación basada en llamadas a funciones (las cuales se encuentran en diferentes archivos). Una forma recomendable de desarrollar una aplicación es utilizando el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador), con lo que se tiene una estructura mucho mas organizada del código en general y de los archivos fuente de la aplicación.

Una consecuencia de lo mencionado en el párrafo anterior es la utilización de sentencias SQL en archivos dedicados a la presentación de información al usuario (vistas del sistema), lo cual no permite una correcta estructuración y hace la lectura del código un poco confusa. De manera general la codificación de este sistema es clara y, a pesar de que la estructura que presenta no es la más adecuada, la lectura del código no parece complicada.

Capítulo 7. Recopilación de requerimientos

7.1 Cuestionario y detalles del sistema.

El siguiente cuestionario fue aplicado a los empleados de la SMA (DGGCA) que tenían acceso al sistema y hacían uso de él. Dos de las personas que contestaron las preguntas, son parte del personal del departamento de Soporte Técnico cuyas funciones dentro del sistema eran las de dar de alta, modificar y eliminar los equipos de cómputo, de igual forma utilizaban los módulos de Consultas para generar reportes y el de Catálogos para ingresar el tipo de marcas y especificaciones generales acerca de los equipo.

Otro de los empleados que respondió el cuestionario forma parte del departamento de Redes, el cual ingresaba al sistema para modificar los detalles correspondientes a las direcciones IP de los equipos dentro de la red local de la Dirección. De igual manera hacía altas, bajas y modificaciones a correspondiente a los empleados de la DGGCA para después vincularlos con los equipos de cómputo.

La última persona que respondió este cuestionario, es el Jefe de Unidad de Dirección de Desarrollo, de la misma Dirección (DGGAC). Entre las actividades que desempeñaba dentro del sistema eran las de dar de alta, modificar y eliminar la información acerca de los usuarios del sistema.

A continuación se presenta la estructura del cuestionario y en el Anexo A, se encuentran los cuestionarios originales de las encuestas realizadas.

1. ¿Cuántos tipos de usuarios necesita el sistema y qué actividades realizarán cada uno de ellos?
2. Mencione algunos campos correspondientes a los equipos de cómputo que no estén contemplados en el sistema actual.
3. ¿Qué tipo de equipo de cómputo necesita dar de alta, modificar y/o eliminar, que no esté contemplados en el sistema actual?
4. ¿La forma en la que se vinculan los equipos de cómputo con los empleados de la Dirección es adecuada? ¿Por qué?
5. ¿El modulo para dar de alta empleados (o en su caso usuarios) en el sistema, contiene todos los datos necesarios? En caso contrario, indique cuales faltan.
6. ¿Los reportes que se presentan muestran la información requerida por usted? ¿Por qué?
7. ¿Los métodos de búsqueda de información de los equipos de cómputo arrojan la información solicitada? Explique.
8. En el modulo de catálogos, ¿se manejan todos los catálogos necesarios para la información que requieren los equipos de cómputo?
9. ¿Existe alguna(as) operación(es) que no se encuentren en el sistema actual, que incrementen la productividad de las funciones que desempeña?
10. ¿La forma en la que navega dentro del sistema le resulta adecuada? Explique

A continuación se indican puntos en los que el sistema presenta algunos inconvenientes que pueden ser tomados en cuenta para que éste pueda funcionar de una manera más óptima, estos puntos se han descrito a partir de la recolección de entrevistas con los usuarios de este sistema.

- Se presenta un problema con la forma de ingresar los números de serie y el número de inventario ya que no están estandarizados, lo cual dificulta la operación (ver fig. 7).

No.	Id	Tipo	Serie	Inventario	Marca	Modelo
1	2	Computadora	S/N	S/I	Active Cool	GENERICA
2	3	Computadora	S/N	S/I	RED FLAG	GENERICA
3	4	Computadora	026030236023	S/I	BLUE CODE	GENERICA
4	5	Computadora	024090256557	1180000064/000089	BLUE CODE	GENERICA
5	6	Computadora	6828BW24J321	1180000064/000075	COMPAQ	DESKPRO
6	7	Computadora	2UA44001TK	S/I	HP	WORKSTATION XW6000
7	8	Computadora	6828BW24J331	1180000064/000076	COMPAQ	DESKPRO
8	9	Computadora	6830BW24J883	1180000064/000077	COMPAQ	DESKPRO
9	10	Computadora	264893001399534AK	1180000064/000080	SILICON GRAPHICS	330
10	11	Computadora	INC70338LC0036	S/I	BLUE CODE	GENERICA
11	12	Computadora	NO VISIBLE	1180000064/000079	COMPAQ	DESKPRO
12	13	Computadora	6038fkhz820	1180000064/000074	COMPAQ	DESKPRO
13	14	Computadora	6825BW24K070	1180000064-000083	COMPAQ	DESKPRO
14	15	Computadora	NO VISIBLE	1180000064/000073	COMPAQ	DESKPRO EN
15	16	Computadora	6044FXHZC331	1180000064/000124	COMPAQ	DESKPRO EN
16	17	Computadora	MXJ53401GH	S/I	HP	DC7600
17	18	Computadora	S/S	S/I	BLUE CODE	
18	19	Computadora	200706190502	S/I	Active Cool	
19	20	Computadora	6828BW24J426	1180000064-000263	COMPAQ	DESKPRO
20	21	Computadora	s/n	1180000064-000002	COMPAQ	DESKPRO EN
21	22	Computadora	6FT56C1	SIN NUMERO	DELL	OPTIPLEX GX 620
22	24	Computadora	6828bw24j2287	1180000064-0043	COMPAQ	DESKPRO
23	33	Computadora	BLTW2F1	1180000064-002	DELL	OPTIPLEX 745
24	34	Computadora	MXJ84804FR	NO VISIBLE	HP	DC 7900
25	35	Computadora	6038FXHZC48	1180000064-0061	COMPAQ	DESKPRO EN
26	36	Computadora	MXD53106S6	1180000064-0040	HP	DX 2000M
27	39	Computadora	6038FXHZD388	1180000064-0051	COMPAQ	DESKPRO EN
28	40	Computadora	6828BW24J233	1180000064-0058	COMPAQ	DESKPRO

Figura 7. No. de serie y No. de inventario sin un formato fijo.

- Se cuentan con dos apartados (Asignar equipo y Asignar usuarios) en el módulo 'Equipo' que hacen básicamente la misma operación, la cual consiste en vincular un equipo con un empleado de la organización (ver fig. 8 y 9).

No.	Tipo	Fecha	Serie	Inventario	Marca	Modelo	Desasi
1	Computadora	2010-01-25	026120077784	SIN INVENTARIO	BLUE CODE	GENERIC	

Figura 8. Asignar equipo a usuario.

Usuario: ss1

Equipo

Alta de equipo

Asignar equipo

Asignar usuarios

Lista de equipo

Modificaciones de equipo

Solicitudes

Reportes

Salir

Tipo:	Computadora	No. serie:	026030236023	Inventario:	S/I
Marca:	BLUE CODE	Modelo:	GENERICA	Dirección:	DGGCA

Usuarios asignados					
No.	Fecha	Usuario	Nombre	Dirección	Desasignar
1	2009-10-07	ghernad	Marco Gabriel Hernández Hernández	DGGCA	

Asignar usuario

Figura 9. Asignar usuario a equipo.

- No se tienen métodos de búsqueda de equipos o empleados dentro del sistema, lo cual hace que sea sumamente difícil encontrar algún dato rápidamente (ver fig. 10).

Usuario: ss1

Equipo

Alta de equipo

Asignar equipo

Asignar usuarios

Lista de equipo

Modificaciones de equipo

Solicitudes

Reportes

Salir

No.	Id	Tipo	Serie	Inventario	Marca	Modelo
1	2	Computadora	S/N	S/I	Active Cool	GENERICA
2	3	Computadora	S/N	S/I	RED FLAG	GENERICA
3	4	Computadora	026030236023	S/I	GENERICA	GENERICA
4	5	Computadora	024090256557	1180000064/000089	BLUE CODE	GENERICA
5	6	Computadora	6828BW243321	1180000064/000075	COMPAQ	DESKPRO
6	7	Computadora	2UA44001TK	S/I	HP	WORKSTATION XW6000
7	8	Computadora	6828BW243331	1180000064/000076	COMPAQ	DESKPRO
8	9	Computadora	6830BW243883	1180000064/000077	COMPAQ	DESKPRO
9	10	Computadora	264893001399534AK	1180000064/000080	SILICON GRAPHICS	330
10	11	Computadora	INC7038LCO036	S/I	BLUE CODE	GENERICA
11	12	Computadora	NO VISIBLE	1180000064/000079	COMPAQ	DESKPRO
12	13	Computadora	6038fxhd820	1180000064/000074	COMPAQ	DESKPRO
13	14	Computadora	6828BW243070	1180000064-000083	COMPAQ	DESKPRO
14	15	Computadora	NO VISIBLE	1180000064/000073	COMPAQ	DESKPRO EN
15	16	Computadora	6044FXHZC331	1180000064/000124	COMPAQ	DESKPRO EN
16	17	Computadora	MXJ53401GH	S/I	HP	DC7600
17	18	Computadora	S/S	S/I	BLUE CODE	
18	19	Computadora	200706190502	S/I	Active Cool	
19	20	Computadora	6828BW243426	1180000064-000263	COMPAQ	DESKPRO
20	21	Computadora	s/n	1180000064-000002	COMPAQ	DESKPRO EN
21	22	Computadora	6FT56C1	SIN NUMERO	DELL	OPTIPLEX GX 620
22	24	Computadora	6828bw24j2287	1180000064-0043	COMPAQ	DESKPRO
23	33	Computadora	BLTW2F1	1180000064-002	DELL	OPTIPLEX 745
24	34	Computadora	MXJ84804FR	NO VISIBLE	HP	DC 7900
25	35	Computadora	6038FXHZC48	1180000064-0061	COMPAQ	DESKPRO EN
26	36	Computadora	MXD5310656	1180000064-0040	HP	DX 2000M
27	39	Computadora	6038FXHZD388	1180000064-0051	COMPAQ	DESKPRO EN
28	40	Computadora	6828BW243233	1180000064-0058	COMPAQ	DESKPRO
29	46	Computadora	MXJ84804FF	1180000064-0264	HP	DC 7900
30	47	Computadora	MXJ84801L7	1180000064-0252	HP	DC 7900
31	48	Computadora	SIN SERIE	1180000064-0035	LANIX	BRAIN
32	61	Computadora	MXJ84804GS	1180000064-0255	HP	DC 7900

Figura 10. No se cuenta con un método de búsqueda.

- El método de búsqueda empleado en el apartado 'Asignar usuarios' no arroja los datos que se requieren, por lo que se debe ir al listado general de equipos y buscar manualmente los datos del equipo que se requiere (ver fig. 11).

Usuario: ss1

Equipo

Alta de equipo

Asignar equipo

Asignar usuarios

Lista de equipo

Modificaciones de equipo

Solicitudes

Reportes

Salir

Asignar usuarios a equipo

Tipo: -- Seleccione --

No. serie:

Inventario: 1180000064/000086

Buscar

No existen resultados.

Figura 11. El método de búsqueda no arroja los datos correctamente.

- Al momento de modificar los datos de un equipo, no se presenta un aviso de que los datos han sido modificados.
- En el reporte 'Lista de CPU' se muestran muchos datos, lo cual hace difícil la lectura de los mismos (ver fig. 12).

<div>  <div>Secretaría del Medio Ambiente</div> </div>														
<div> <div>Usuario: ss1</div> <div> <div>Equipo</div> <div> <div>Alta de equipo</div> <div>Asignar equipo</div> <div>Asignar usuarios</div> <div>Lista de equipo</div> <div>Modificaciones de equipo</div> </div> </div> <div> <div>Solicitudes</div> <div>Reportes</div> <div> <div>Lista de CPU</div> <div>Solicitudes terminadas</div> <div>Equipo no asignado</div> <div>Equipo por usuario</div> <div>Equipo por Hardware</div> </div> </div> <div> <div>Salir</div> </div> </div>														
<div> <div>Lista de equipo</div> </div>														
No.	Id	Serie	Inventario	Marca	Modelo	Procesador	Velocidades	Tarjeta Madre	Floppy	Puertos USB	Modelo	Marca	Capacidad (MB)	Marca V
0	3	S/N	S/I	RED FLAG	GENERICA	CORE2 DUO	2.8 GHz	D945GNN	Si	6	DDR2	KINGSTON	1000	
1	4	026030236023	S/I	BLUE CODE	GENERICA	PENTIUM D	3.0 GHz	D1016CC	Si	6	DDR SDRAM	KINGSTON		
2	5	024090256557	I180000064/000089	BLUE CODE	GENERICA	PENTIUM 4	1.2 GHz	D865GVHZ	Si	7	DDR SDRAM	SHIKATRONICS	512	
3	7	2UA44001TK	S/I	HP	WORKSTATION XW6000	XEON	3.0 GHz		Si	4	DDR SDRAM	GENERICA	256	
4	8	6828BW24J331	I180000064/000076	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	333 MHz		Si	2	PC100	GENERICA	32	
5	9	6830BW24J883	I180000064/000077	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	333 MHz	I815 EP	Si	2	PC100	GENERICA	128	
6	11	INC70338LC0036	S/I	BLUE CODE	GENERICA	CORE2 DUO	3.0 GHz	D945GCNL	Si	6	DDR2	KINGSTON	1000	
7	12	NO VISIBLE	I180000064/000079	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	333 MHz		Si	2	PC100	INFINEON		
8	13	6038fxhd820	I180000064/000074	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	800 MHz		Si	2	PC100	GENERICA	120	
9	14	6825BW24K070	I180000064-000083	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	333 MHz	I815 EP	Si	2	PC100	COMPAQ	32	
10	15	NO VISIBLE	I180000064/000073	COMPAQ	DESKPRO EN	PENTIUM II	800 MHz	I815	Si	2				
11	16	6044FXHZC331	I180000064/000124	COMPAQ	DESKPRO EN	PENTIUM III	800 MHz	I815 EN	Si	2	PC 133	NEC	128	
12	18	S/S	S/I	BLUE CODE		CORE2 DUO	2.2 GHz	D945GCPE	Si	6	DDR2	KINGSTON	1000	
13	19	200706190502	S/I	Active Cool		CORE2 DUO	2.6 GHz	DG31GR	Si	6	DDR2	KINGSTON	1000	
14	20	6828BW24J426	I180000064-000263	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	300 MHz	0400H	Si	2	PC100	SAMSUNG	128	
15	21	s/n	I180000064-000002	COMPAQ	DESKPRO EN	PENTIUM III	800 MHz	0684H	Si	2	PC100	SHIKATRONICS	128	
16	22	6FT36C1	SIN NUMERO	DELL	OPTIPLEX GX 620	PENTIUM D	2.8 GHz	0HH807	Si	8	DDR2	KINGSTON	512	
17	24	6828bw24j2287	I18000064-0043	COMPAQ	DESKPRO	PENTIUM II	333 MHz	0440H	Si	2	PC100	GENERICA	64	
18	28	227H4F1	I180000064/0162	DELL	DELL OPTIPLEX 745	CORE2 DUO	2.4 GHz		No	6	DDR2	DELL	1gb	
19	29	7CZ03P1	I180000064/0160	DELL	DELL OPTIPLEX 745	CORE2 DUO	2.4 GHz		No	6	DDR2	DELL	1GB	
20	30	7PTW2F1	I180000064/0150	DELL	DELL OPTIPLEX 745	CORE2 DUO	2.4 GHz		No	6	DDR2	DELL	1GB	
21	31	S/N	I180000064/0051	COMPAQ	COMPAQ DESKPRO	CELERON	400 MHz	COMPAQ	Si	2	DIMM	WESTERN DIGITAL	256	
22	32	S/N	I180000064/0009	ENSAMBLADA	ENSAMBLADA	PENTIUM 4	1.4 GHz	PCCHIPS	No	4	DDR SDRAM	KINGSTON	512	
23	33	BLTW2F1	I180000064-002	DELL	OPTIPLEX 745	CORE2 DUO	2.4 GHz	0TY565	No	8	DDR2	GENERICA	1024	

Figura 12. Se presentan muchos datos que hacen difícil la lectura.

- | CITY OF MEXICO | | SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------------------------|-----------|------|-------------|------------|--------|---------|-------|-----|------------|
| Usuario: s51 | | Inventario Hardware | | | | | | | | | |
| Equipo | | Reporte en excel | | | | | | | | | |
| Alta de equipo | | | | | | | | | | | |
| Asignar equipo | | | | | | | | | | | |
| Asignar usuarios | | | | | | | | | | | |
| Lista de equipo | | | | | | | | | | | |
| Modificaciones de equipo | | | | | | | | | | | |
| Solicitudes | | | | | | | | | | | |
| Reportes | | | | | | | | | | | |
| Lista de CPU | | | | | | | | | | | |
| Solicitudes terminadas | | | | | | | | | | | |
| Equipo no asignado | | | | | | | | | | | |
| Equipos por usuario | | | | | | | | | | | |
| Equipos por Hardware | | | | | | | | | | | |
| Salir | | | | | | | | | | | |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1000 | BLUE CODE | | 120 GB | castro | DGGCA | 20 | 2009-11-10 |
| | Computadora | 2.6 GHz | CORE2 DUO | 1000 | Active Cool | | 250 GB | cromero | DGGCA | 24 | 2009-11-10 |
| | Computadora | 2.6 GHz | CORE2 DUO | 1000 | Active Cool | | 250 GB | cromero | DGGCA | 23 | 2009-11-10 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1004 | Active Cool | SIN MODELO | 230 GB | sance | DGGCA | 281 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 236 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 2 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 170 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 266 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 258 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 251 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 241 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 203 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 215 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 227 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 226 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 225 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 222 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 215 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 219 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 203 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 184 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 281 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 236 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 2 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 170 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 266 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 258 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 251 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 251 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | 234 | 2010-02-02 |
| | Computadora | 2.2 GHz | CORE2 DUO | 1024 | Active Cool | SIN MODELO | 250 GB | sance | DGGCA | | |

7.2 Requerimientos para el nuevo sistema.

-
- ```
graph TD; AG[Administrador General] --> AD1[Administrador de Dirección]; AG --> AD2[Administrador de Dirección]; AG --> T[Transacciones]; AD1 --> CST[Captura - Soporte Técnico]; AD1 --> CR[Captura - Redes]; AD1 --> RC[Reportes y Consultas];
```
- The organizational chart for the National Institute of Statistics (INEC) is structured as follows:
- Administrador General**
    - Administrador de Dirección**
      - Captura - Soporte Técnico**
      - Captura - Redes**
      - Reportes y Consultas**
    - Administrador de Dirección**
    - Transacciones**

38

- ✓ Tomando como base la estructura anterior, es necesario que los Administradores de Dirección solo puedan hacer cambios al sistema, en la información que les corresponde y no puedan modificar datos de otras direcciones. Así mismo el Administrador general será la única entidad que pueda hacer cambios en los catálogos del sistema, de tal forma que se tenga un catálogo general para toda la Secretaría.
- ✓ En el módulo 'Equipo' se tiene que implantar un mecanismo de búsqueda para cada uno de los apartados.
- ✓ Es necesario tener un apartado para de alta dar una PC completa, es decir con todas sus características y especificaciones, y otro para poder dar de alta equipo 'suelto', es decir, equipo como: un monitor, un mouse o un teclado que no forme parte de una PC pero que pueda ser utilizado posteriormente.
- ✓ En el apartado para dar de alta un equipo completo, se necesita agregar un campo que indique el estado del equipo (activo, inactivo o baja) y crear un estándar para la captura de datos como el número de serie y número de inventario.
- ✓ Cuando se da de alta un equipo o un componente suelto, se requieren campos para indicar la fecha de compra, el plazo que se tiene de garantía y el contacto del proveedor.
- ✓ Se necesita un apartado para visualizar y cambiar la información acerca de los equipos que estén dictaminados.
- ✓ Al momento de dar de alta a los empleados en el sistema, se podrá especificar el tipo de usuarios que son como: Administrador de Dirección, Captura, Reportes o simplemente empleados de la organización. Se dará la opción de modificar los datos de los empleados y se enlistaran para una mejor visualización.
- ✓ En el módulo 'Reportes' se requiere implantar una sección de consultas para ubicar equipos y periféricos a partir de una de sus características o usuario asignado, y además la forma en la que se mostrará el ordenamiento de resultados.
- ✓ Es necesario tener reportes más específicos como: equipo suelto, equipo dado de baja, equipo no asignado a un usuario, entre otros.
- ✓ Así mismo, se requiere que el apartado 'Listado de CPU' muestre datos específicos, como: No. De serie, No. De inventario, empleado que maneja el equipo, marca y modelo; en lugar de todas las especificaciones de los equipos.
- ✓ Se solicita agregar un apartado para mostrar el catálogo de las impresoras, donde se darán de alta, baja y modificarán. Así mismo, se tendrá un catálogo de Software.



- ✓ Se requiere que los catálogos se manejen a nivel General y que únicamente el Administrador General pueda hacer cambios en estos, ya que podría darse el caso de que en direcciones diferentes darán nombres diferentes a un mismo modelo de equipo y eso causaría inconsistencias en la información presentada en el sistema. Así mismo, los Administradores de Dirección solo podrán hacer modificaciones a los datos y podrán ingresar a los reportes correspondientes a su Dirección.
- ✓ De igual forma se necesita que el Administrador General sea capaz de crear nuevos tipos de usuarios, con privilegios específicos para operar el sistema.
- ✓ Se solicita un nuevo tipo de usuario llamado 'Transacciones, el cual podrá observar una bitácora de transacciones hechas por los usuarios dentro del sistema, ésta contendrá una fecha, el usuario que hizo la transacción y la acción que realizó. Este usuario podrá buscar las transacciones por usuarios o por equipos. De igual forma visualizará el historial de los equipos, es decir, información acerca de los cambios hechos a los equipos.

## 723.1 Privilegios de los usuarios.

Dentro de los requerimientos que se solicitan por parte de los empleados de la SMA se establecen los siguientes privilegios que tendrán cada uno de los usuarios, dependiendo de su tipo. En la siguiente tabla (figura 15) se visualizan las acciones que se pueden llevar a cabo dentro del sistema.

| Acciones                                    | Administrador General | Administrador de Dirección | Soporte Técnico | Redes | Consultas y Reportes | Transacciones |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------|----------------------|---------------|
| 1. Login.                                   | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 2. Consultar información de empleados.      | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 3. Consultar información de equipos.        | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 4. Visualizar lista de equipos sin asignar. | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 5. Obtener Reportes.                        | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 6. Consultar equipos dictaminados.          | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 7. Visualizar catálogos.                    | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 8. Buscar equipo completo específico.       | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 9. Buscar equipo suelto.                    | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 10. Buscar dictamen.                        | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 11. Buscar empleado específico.             | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 12. Dar de alta equipos completos.          | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 13. Dar de alta equipos sueltos.            | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 14. Dar de alta empleados.                  | ✓                     | ✓                          |                 | ✓     |                      |               |
| 15. Dar de alta usuarios del sistema.       | ✓                     | ✓                          |                 |       |                      |               |
| 16. Dar de alta elemento en catálogo.       | ✓                     |                            |                 |       |                      |               |
| 17. Asignar equipo a usuario.               | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     |                      |               |
| 18. Asignar equipo a resguardo.             | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     |                      |               |
| 19. Dictaminar equipo.                      | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 20. Modificar información de equipos.       | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 21. Modificar información de empleados.     | ✓                     | ✓                          |                 | ✓     |                      |               |
| 22. Modificar información de usuarios.      | ✓                     | ✓                          |                 |       |                      |               |
| 23. Modificar elemento de catálogo.         | ✓                     |                            |                 |       |                      |               |
| 24. Modificar dictamen.                     | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 25. Dar de baja un equipo.                  | ✓                     | ✓                          | ✓               |       |                      |               |
| 26. Dar de baja un empleado.                | ✓                     | ✓                          |                 | ✓     |                      |               |
| 27. Dar de baja usuario del sistema.        | ✓                     | ✓                          |                 |       |                      |               |
| 28. Dar de baja elemento de un catálogo.    | ✓                     |                            |                 |       |                      |               |
| 29. Desasignar equipo a usuario.            | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     |                      |               |
| 30. Logout.                                 | ✓                     | ✓                          | ✓               | ✓     | ✓                    | ✓             |
| 31. Consultar historial de transacciones.   | ✓                     |                            |                 |       |                      | ✓             |
| 32. Consultar historial de equipos.         | ✓                     |                            |                 |       |                      | ✓             |
| 33.                                         |                       |                            |                 |       |                      |               |

Figura 15. Tabla de los privilegios de los usuarios dentro del sistema.

# Capítulo 8. Diseño de la aplicación

## 8.1 Metodología empleada.

En el diseño de sistemas computacionales es de vital importancia elegir de forma correcta la metodología que se ocupará para desarrollar el proyecto, ya que esto definirá la manera en la que irá creándose la aplicación.

Existen varias metodologías que se pueden seguir al momento de realizar sistemas informáticos como son: en espiral, por prototipos, iterativo incremental, de desarrollo rápido, en cascada, etc.

La metodología en espiral consiste de diferentes etapas y estados del proyecto representados por una espiral ascendente, cada iteración de la espiral va determinando nuevos objetivos y analizando los posibles riesgos que pueda haber para alcanzarlos. Una vez que se han analizado estos riesgos se procede a desarrollar y probar el producto que se planteo en los objetivos de la iteración donde nos encontramos.

Cuando se ha terminado esta tercera etapa se pasa a la etapa de planificación, en la cual se revisará y se evaluará todo lo que se ha hecho en esta iteración. Derivado de esta evaluación se determinará la continuación del proyecto, es decir, si se abordaran mejoras a la aplicación o simplemente se hará más robusta. Si se decide que se seguirán haciendo mejoras, en esta misma etapa se planifica la siguiente actividad y se vuelve a la etapa de determinar objetivos pero esta vez con un prototipo sobre el cual trabajar. En la siguiente figura (ver figura 16) observamos un pequeño diagrama de esta metodología.

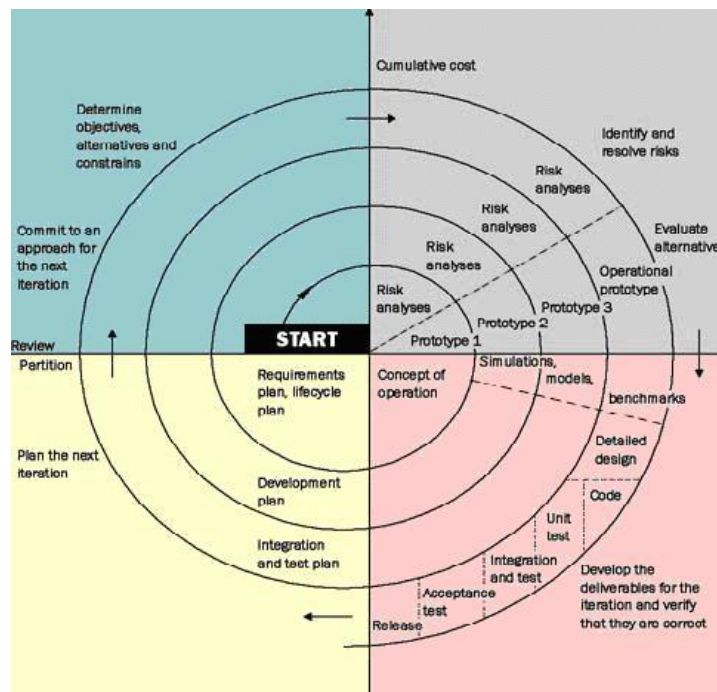


Figura 16. Diagrama de la metodología en espiral [14]

Para el desarrollo de este proyecto se estudiaron las diferentes metodologías y se determinó que la metodología en espiral es la que más se acomoda para el desarrollador del sistema y el tiempo determinado para la finalización del mismo.

## 8.2 Arquitectura del sistema.

En la siguiente figura (Figura 17) se muestra de manera gráfica como se define la arquitectura del sistema. Se tiene una computadora de administrador, en la cual se montará el servidor Web que dará el servicio de la aplicación a todos los usuarios del sistema; de ser posible, esta computadora personal se puede cambiar por un servidor dedicado específicamente al procesamiento de las peticiones de los clientes de la aplicación.

El servidor Web estará conectado a la Base de Datos que será donde será almacenada toda la información del sistema. La red inalámbrica por la cual serán transmitidos los datos es una red local que ya está establecida en las instalaciones de la SMA. Por último tenemos las computadoras de los usuarios, las cuales accederán a la aplicación por medio de la red mencionada anteriormente.

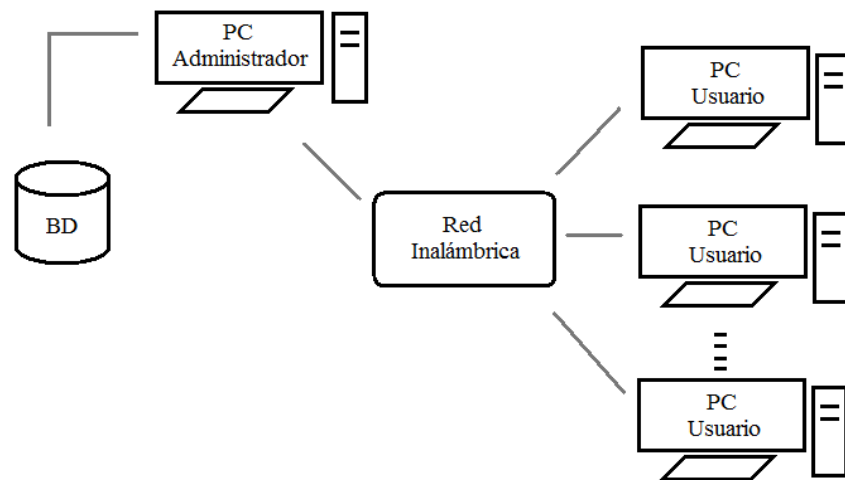


Figura 17. Arquitectura del sistema.

## 8.3 Módulos de la aplicación.

Dada la arquitectura del sistema es conveniente definir 3 módulos en los cuales consiste este proyecto:

4. **Módulo de la Interfaz Gráfica del Usuario (GUI)**, presenta al usuario el medio para interactuar con el sistema que involucra el ingreso de datos al sistema, modificación de los mismos y la visualización de los resultados que la aplicación arroje.
5. **Módulo de la Base de Datos (BD)**, sirve para el almacenamiento de los datos ingresados por los usuarios, mismos que pueden ser modificados, eliminados y consultados a través del sistema.
6. **Módulo de la Aplicación Web**, se encarga de procesar las peticiones realizadas por los usuarios del sistema, generar una respuesta adecuada según sea el caso (como acceder a la BD y/o generar código HTML) y proporcionar la funcionalidad para realizar operaciones en la BD.

## 8.4 Diagramas de Casos de Uso.

Una parte fundamental del diseño de los sistemas informáticos son los diagramas de Casos de Uso, se utilizan como una técnica para la captura de los requisitos de un nuevo sistema. Cada caso de uso propone el escenario para la interacción entre el sistema y un usuario para conseguir un objetivo en específico.

Un diagrama de Casos de Uso consta principalmente de:

- **Actor.** Entidad externa al sistema que normalmente representa a uno de los usuarios del sistema.
- **Caso de Uso.** Acción específica de la aplicación, que puede ser derivada de otro caso de uso.
- **Extensión.** Es uno de los dos tipos de relaciones que existen entre dos Casos de Uso. La extensión indica que el caso de uso derivado puede o no llevarse a cabo.
- **Inclusión.** Es la otra relación entre dos casos de uso, ésta indica que la acción derivada del caso de uso debe llevarse a cabo.
- **Límite del sistema.** Únicamente indica los límites del sistema.

A continuación se presentan los Casos de Uso en los que se basa el diseño de esta aplicación.

### 8.4.1 Reporte y Consulta.

Este usuario se enfoca en realizar consultas y visualizar reportes tanto de los equipos como de los empleados que existen dentro del sistema (Figura 18).

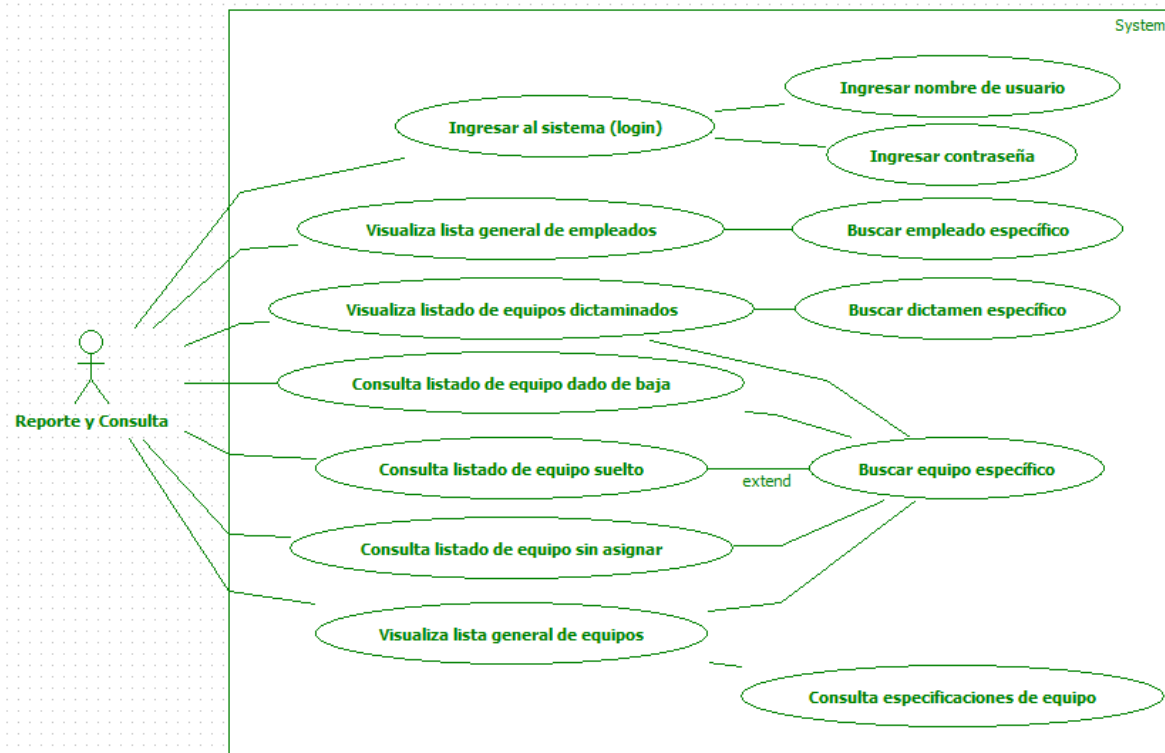


Figura 18. Casos de Uso del perfil Reportes y Consultas.

1. **Login.** Para que el usuario pueda 'loguearse' en el sistema, es totalmente necesario que ingrese su nombre de usuario y contraseña.
2. **Visualiza lista general de empleados.** Se muestra un listado de los empleados dados de alta en el sistema y se tiene la opción de buscar un empleado en específico.
3. **Visualiza lista de equipos dictaminados.** Se tiene una lista de los equipos que están dictaminados. Aquí se cuenta con la opción de buscar un equipo en específico para ver si está o no dictaminado, de igual forma se puede buscar un dictamen específico.
4. **Consulta listado de equipos dados de baja.** En esta sección el usuario visualiza un historial de los equipos que ya no están en funcionamiento. Se puede buscar un equipo específico.
5. **Consulta listado de equipo suelto.** En este apartado se observa todo el equipo que por alguna razón no forma parte de una computadora, se puede buscar un elemento específico.
6. **Consulta listado de equipo sin asignar.** Aquí se muestran los equipos completos que no están asignados a un empleado de la organización.
7. **Visualiza lista general de equipos.** Se muestra una lista de todos los equipos que se tienen dados de alta, junto con algunas de sus características, aquí también se puede buscar un equipo en específico. De la misma forma, se puede seleccionar el equipo que se desee.

### 8.4.2 Redes.

Las funciones que realiza este usuario son, principalmente, dar de alta a los empleados en el sistema, verificar que los datos de red de las computadores sean correctos y vincular los equipos con los empleados dentro de la organización. A este usuario se le añaden los mismos privilegios con lo que cuenta el usuario de 'Reportes y consultas' (Figura 19).

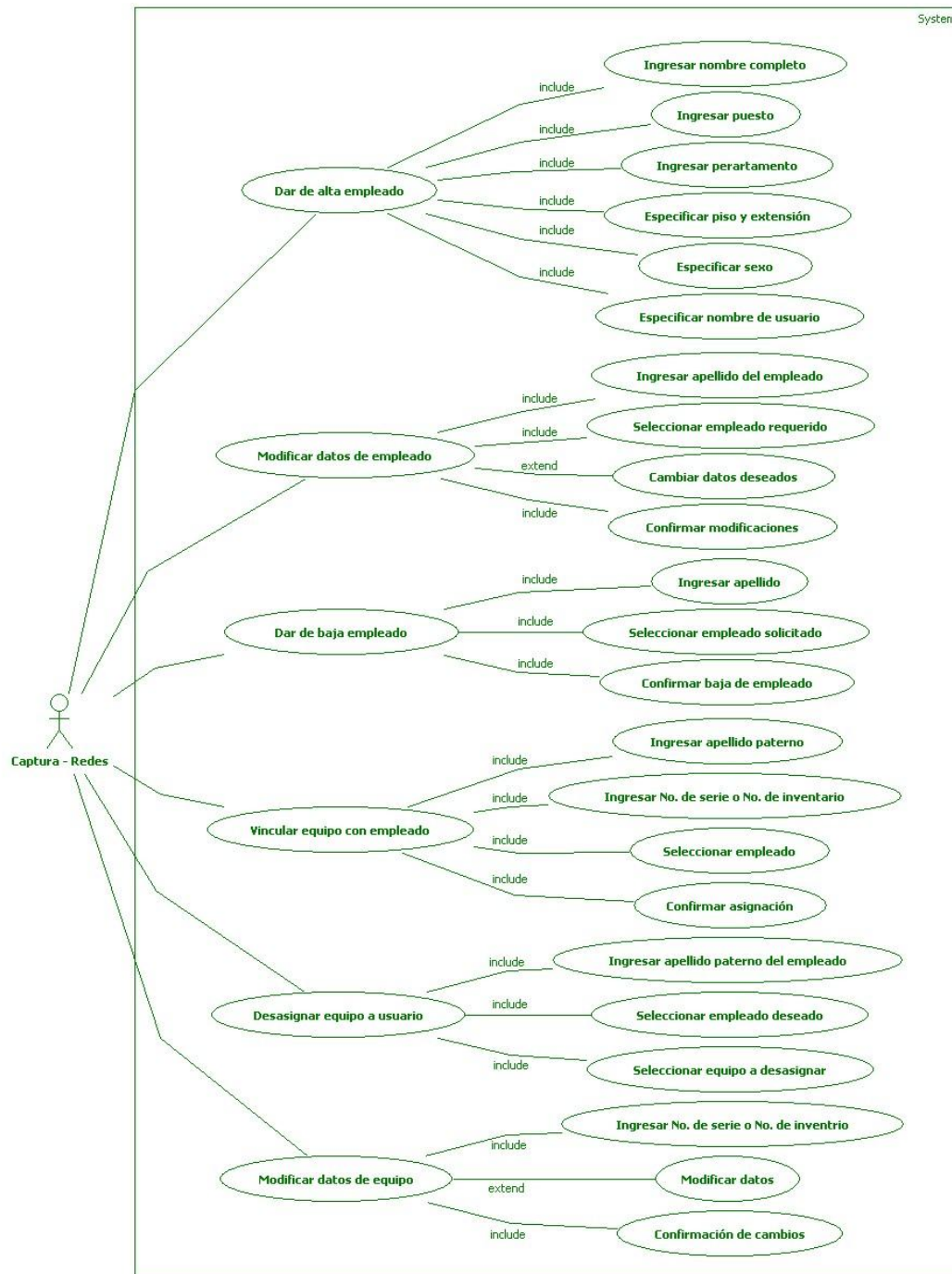


Figura 19. Casos de Uso del perfil Redes.

1. **Dar de alta empleado.** Para dar de alta un empleado es necesario que el usuario introduzca datos del nuevo empleado, como: nombre completo, puesto, departamento, piso, extensión de teléfono, especificar sexo, e ingresar el nombre de usuario del empleado.
2. **Modificar datos de empleado.** Aquí el usuario debe buscar primero al empleado que desea modificar por medio de su apellido paterno, una vez que ha seleccionado al empleado que desea, es libre de cambiar los datos que necesite. Ya que ha terminado de modificar, es necesario que confirme el cambio que ha hecho.
3. **Dar de baja empleado.** Para dar de baja a un empleado del sistema, únicamente se busca al empleado por su apellido paterno, se selecciona y se elimina. En este apartado también es necesario confirmar la eliminación.
4. **Vincular equipo con empleado.** Aquí se asigna una computadora o equipo de cómputo a un empleado, el usuario debe ingresar el apellido paterno de la persona a la que será asignado el equipo. Una vez que se ha seleccionado al empleado correcto, el usuario ahora debe ingresar el No. de serie o de inventario del equipo de cómputo que desea vincular. Ya que tanto el empleado como el equipo están seleccionados, solo se pulsa el botón de vincular.
5. **Desasignar equipo a usuario.** En esta sección el usuario puede remover un equipo a un empleado, lo cual se hace ingresando el apellido paterno y seleccionando al empleado deseado. Después se selecciona el equipo que se quiere desasignar y se confirma la operación.
6. **Modificar datos de equipo.** Para modificar datos de un equipo, se debe indicar primero que equipo se modificará, a través de su número de inventario o número de serie. Una vez hecho esto el usuario podrá cambiar los datos que desee y por último deberá aceptar la confirmación de las modificaciones realizadas.



### 8.4.3 Soporte Técnico.

Además de contar con los permisos que tiene el usuario de ‘Reportes y consultas’, tiene la facultad de dar de alta los equipos que se utilizan dentro de la Secretaría. Puede modificar datos en el sistema y también vincular los equipos existentes con los empleados (Figura 20).

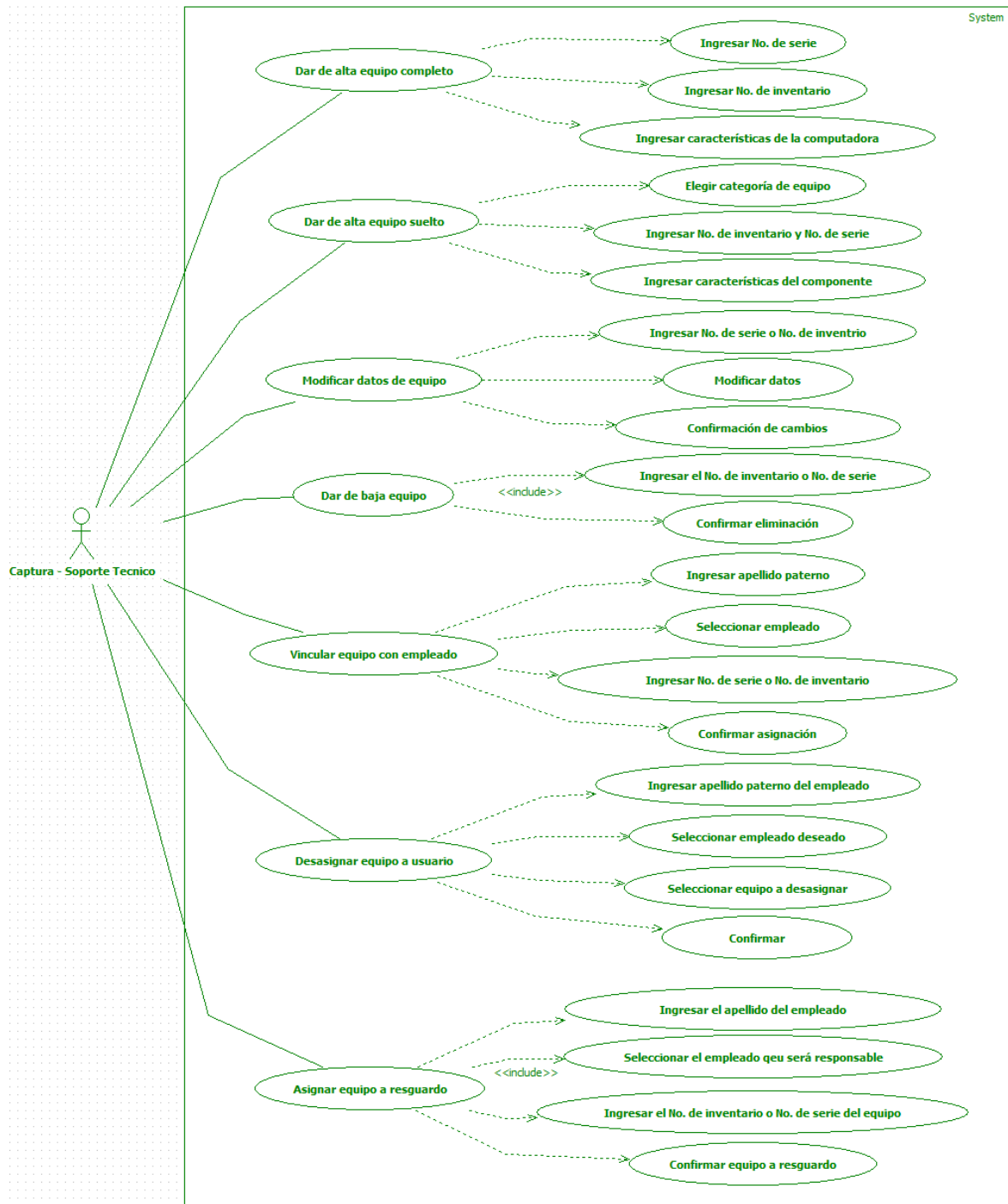


Figura 20. Casos de Uso del perfil Soporte Técnico.

1. **Dar de alta equipo completo.** En este apartado el usuario da de alta en el sistema un equipo con todos los componentes necesarios, para hacer esto debe ingresar forzosamente los datos de los componentes (monitor, teclado, mouse, CPU, RAM, etc.), como son: No. de serie, No. de inventario, marca, modelo, etc.
2. **Dar de alta equipo suelto.** En esta sección, se darán de alta los componentes que forman parte de las computadoras, como son monitores, mouse, CPU, de forma individual. Es necesario indicar que categoría tiene dicho equipo (computadora, impresora o scanner). Además de los datos mencionados en el punto anterior, como: No. de inventario o No. de modelo, etc.
3. **Modificar datos de equipo.** Para modificar datos de un equipo, se debe indicar primero que equipo se modificará, a través de su número de inventario o número de serie. Una vez hecho esto el usuario podrá cambiar los datos que desee y por último deberá aceptar la confirmación de las modificaciones realizadas.
4. **Dar de baja equipo.** En este apartado, se debe elegir el equipo que se desea eliminar, por medio de su No. de inventario o No. de serie. También se debe confirmar la eliminación.
5. **Vincular equipo con empleado.** Aquí se asigna una computadora o equipo de cómputo a un empleado, el usuario debe ingresar el apellido paterno de la persona a la que será asignado el equipo. Una vez que se ha seleccionado al empleado correcto, el usuario ahora debe ingresar el No. de serie o de inventario del equipo de cómputo que desea vincular. Ya que tanto el empleado como el equipo están seleccionados, solo se pulsa el botón de vincular.
6. **Desasignar equipo a usuario.** En esta sección el usuario puede remover un equipo a un empleado, lo cual se hace ingresando el apellido paterno y seleccionando al empleado deseado. Después se selecciona el equipo que se quiere desasignar y se confirma la operación.
7. **Dictaminar equipo.** Para dictaminar un equipo, el usuario debe ingresar el No. de dictamen y el No. de oficio, así mismo, debe ingresar el No. de inventario y No. de serie del equipo que se está dictaminando. También debe determinarse el estado del dictamen y escribir las observaciones convenientes.
8. **Asignar equipo a resguardo.** El usuario debe ingresar primero el apellido del empleado que estará a cargo del equipo, después de seleccionar al empleado correcto, ingresar el número de inventario o el número de serie del equipo deseado. Una vez que se tienen tanto el empleado como el equipo, se confirma el resguardo del equipo.

#### 8.4.4 Administrador de Dirección.

La función que desempeña este usuario se centra en el alta de usuarios del sistema. Los cambios que se pueden hacer con este usuario solo pueden ser hechos a nivel de su Dirección, por lo cual, no puede modificar información de las demás Direcciones; así mismo, la visualización de la información solo será a nivel de Dirección. También cuenta con los permisos de los usuarios de 'Captura' y 'Reportes' (Figura 21).

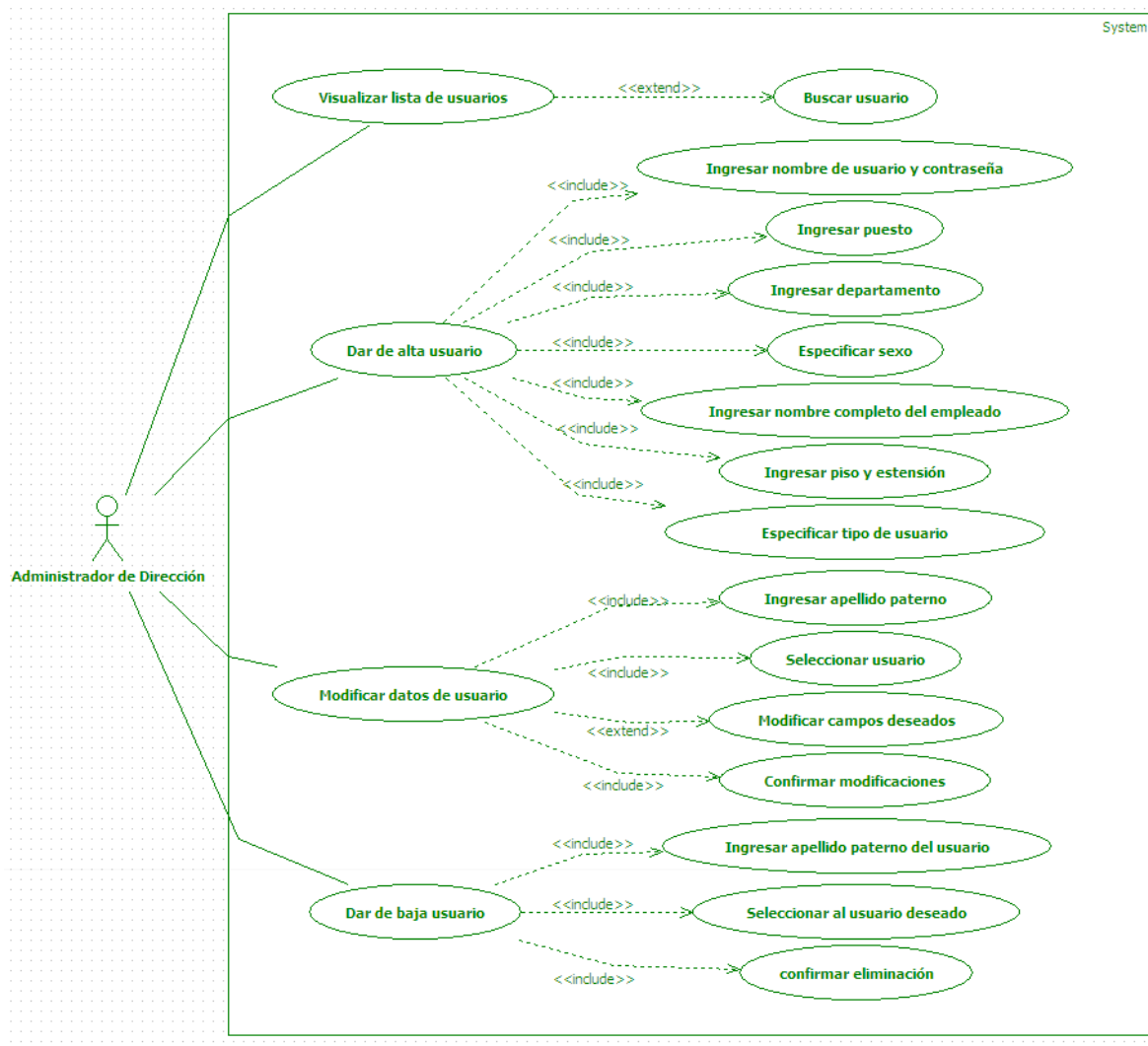


Figura 21. Casos de Uso del perfil Administrador de Dirección.

1. **Visualizar lista de usuarios.** El usuario tiene acceso a un listado de los usuarios del sistema, así como algunas características de estos. De igual forma se puede buscar un usuario en específico.
2. **Dar de alta usuario.** Aquí se deben ingresar forzosamente los datos del nuevo usuario, como: nombre de usuario y contraseña, puesto, departamento, nombre completo del empleado, piso, extensión telefónica, se debe especificar el sexo, y especificar el tipo de usuario que será.
3. **Modificar datos de usuario.** Para modificar los datos de un usuario se debe buscar por su apellido paterno y una vez que se ha seleccionado, se modifican los datos que se requieran y se procede a confirmar el cambio.
4. **Dar de baja usuario.** En este apartado se busca el usuario que se desea eliminar por medio de su apellido paterno, se selecciona y se confirma su eliminación.

#### **8.4.5 Administrador General.**

Este usuario es único en el sistema y es también el que tiene mayores privilegios de todos. Cuenta con la facultad de dar de alta todo tipo de usuarios y es capaz de desempeñar cualquier función del sistema. Una de las funciones únicas que puede desarrollar es el alta, baja y modificaciones en los catálogos de los componentes de los equipos y catálogos de software; de modo que no se tengan inconsistencias en los nombres y/o características de los equipos, dentro del sistema (Figura 22).

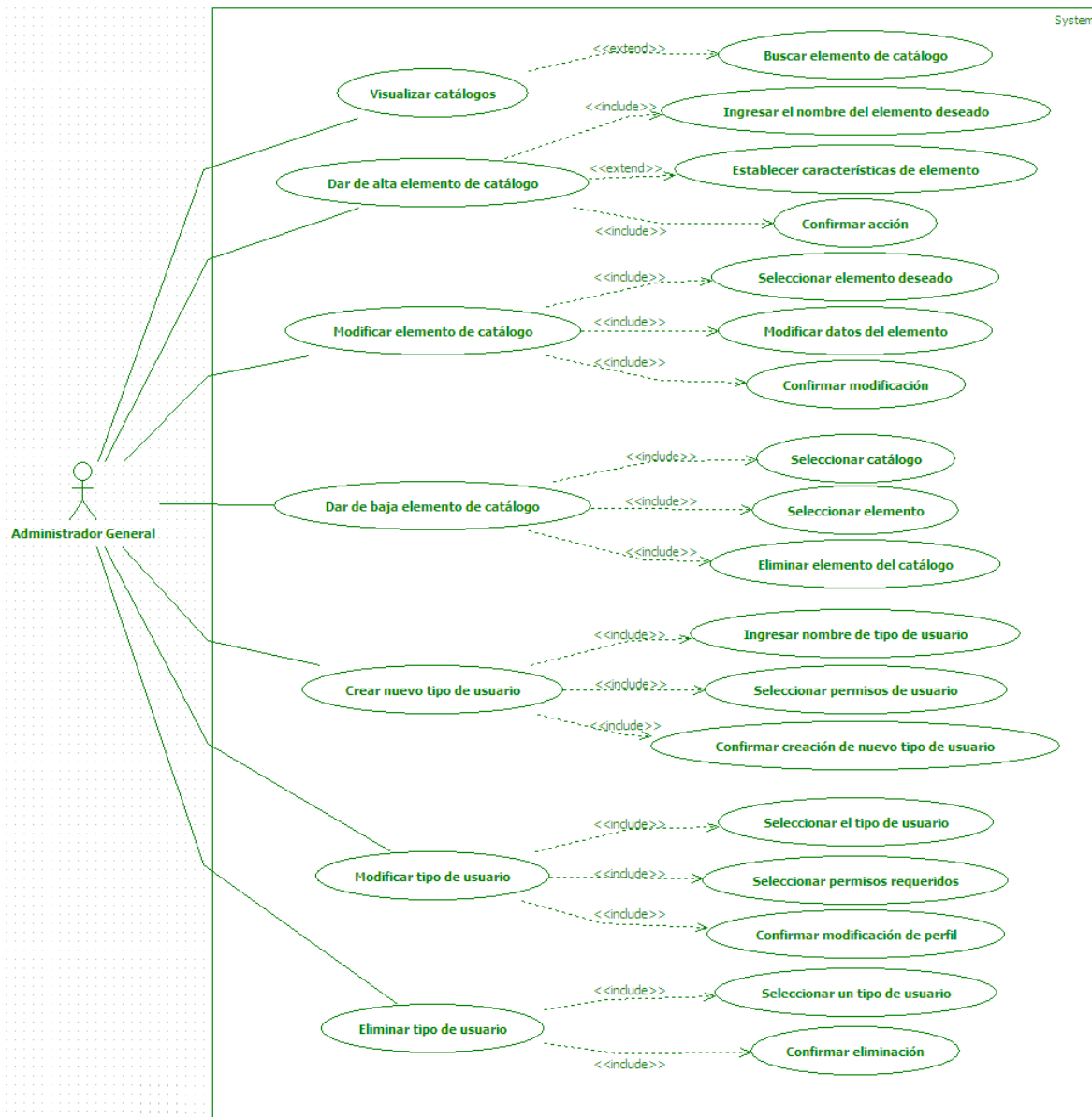


Figura 22. Casos de Uso del perfil Administrador General.

1. **Visualizar catálogos.** Aquí, el usuario es capaz de ver los catálogos de los elementos que conforman las computadoras y puede buscar un elemento en especial.
2. **Dar de alta elemento de catálogo.** Para añadir un elemento a un catálogo, el usuario debe seleccionar el catálogo al que desea añadir el elemento. Una vez seleccionado, debe ingresar el nombre del elemento y de ser necesario establecer las características del mismo. Al terminar debe confirmar la acción.
3. **Modificar elemento de catálogo.** En esta sección, el usuario debe seleccionar el catálogo y el elemento a modificar, introducir los nuevos datos y confirmar la modificación.
4. **Dar de baja elemento de catálogo.** Para dar de baja un elemento, nuevamente se tiene que elegir el catálogo y el elemento que se va a eliminar. Hecho esto, se debe confirmar la eliminación.

5. **Crear nuevo tipo de usuario.** El usuario deberá ingresar el nombre del nuevo tipo de usuario. Una vez hecho lo anterior, el Administrador General deberá seleccionar los permisos que desea darle al nuevo tipo de usuario y al terminar, deberá confirmar que desea añadir el nuevo perfil de usuario.
6. **Modificar tipo de usuario.** Aquí se modificará el perfil del usuario, es decir, se modificarán los permisos que tiene el tipo de usuario con el sistema. Para esto, se debe seleccionar el tipo de usuario que se desea modificar, una vez que se han seleccionado las acciones que se desean cambiar, se procede a confirmar las modificaciones hechas al perfil.
7. **Eliminar tipo de usuario.** Para esto solo hace falta seleccionar el perfil que se desea borrar y confirmar su eliminación.

#### 8.4.6 Transacciones.

Este usuario es un usuario diferente a los demás ya que el enfoque que tiene es el de supervisar que todas las acciones que se realizan dentro del sistema estén en orden. Para esto, el usuario puede consultar un listado de todas las acciones que se han hecho dentro del sistema por parte de los usuarios. De igual forma, es capaz de realizar las mismas acciones que el usuario 'Reportes y Consultas' (Figura 23).

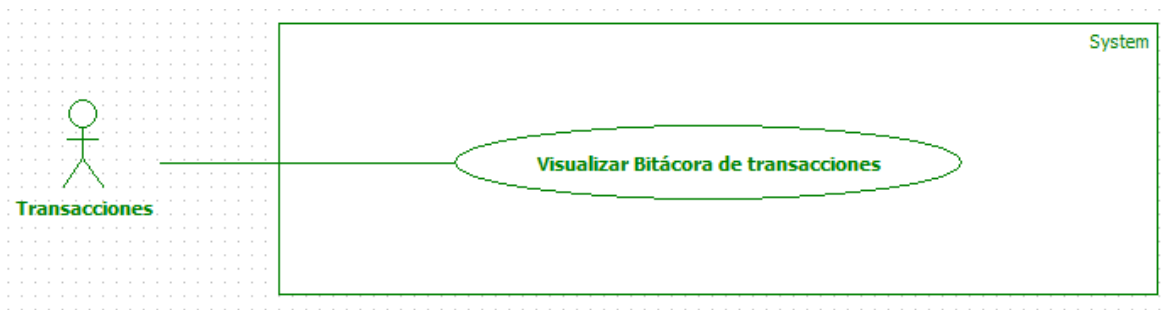


Figura 23. Diagrama de Casos de Uso del perfil Transacciones.

1. **Consultar bitácora de transacciones.** En esta sección el usuario de Auditoría podrá observar todas las transacciones que hacen los usuarios dentro del sistema.

## 8.5 Diagrama de Clases.

A continuación se muestra el diagrama general de Clases del sistema, en el cual se pueden apreciar las Clases que están contenidas en la aplicación. Se puede apreciar que tanto las computadoras personales (PC) como los Servidores, están compuestos por clases como Procesador, RAM, Disco duro, entre otras. Asimismo se observa que las computadoras (PC) y Servidores están compuestas por un Monitor, teclado y Mouse.

Por su parte, los empleados derivan una clase llama Usuarios, los cuales son precisamente los usuarios del sistema. Con la clase Privilegios, se da el nivel de ingreso a cada tipo de usuario, según se desee. En la figura 24 se muestra el diagrama de Clases del sistema.

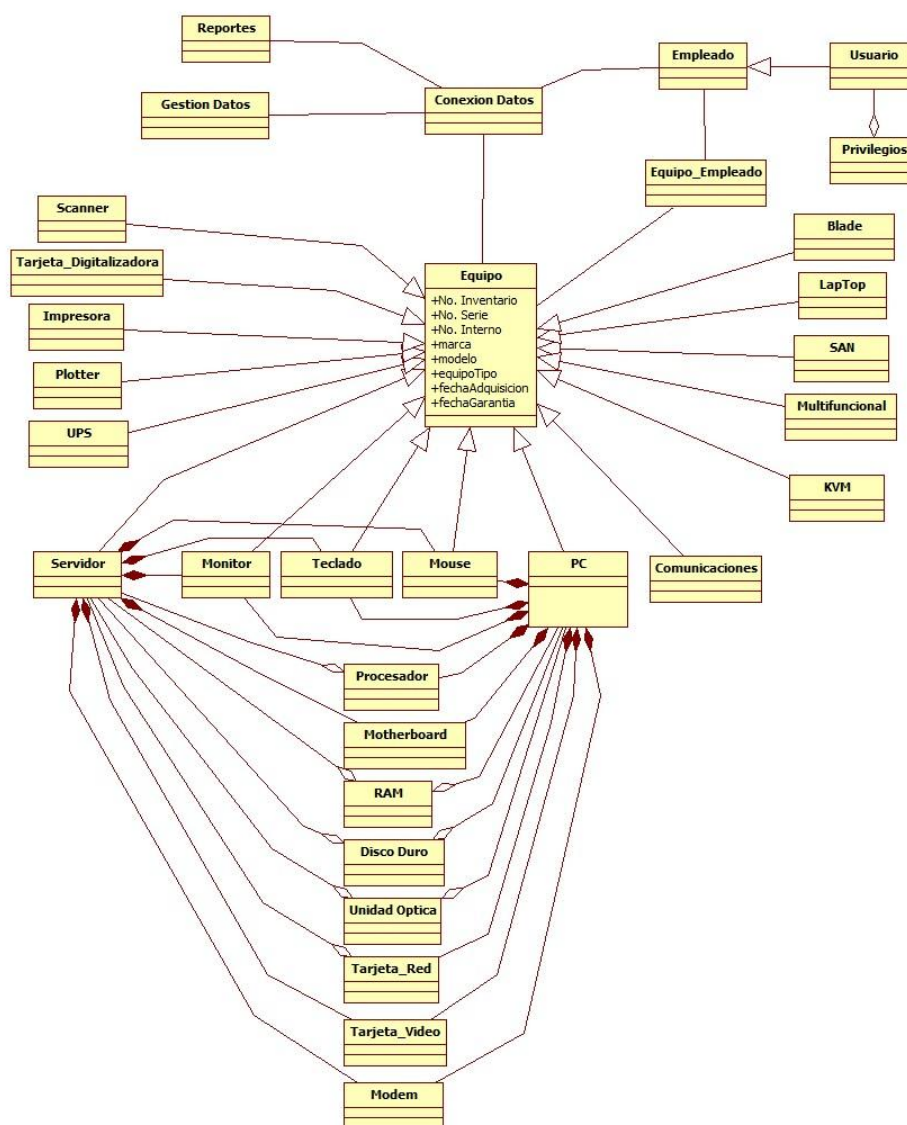


Figura 24. Diagrama de Clases

## 8.6 Diagramas de Secuencia.

Los diagramas de secuencia se emplean para visualizar gráficamente el comportamiento que tienen las clases de nuestro sistema, al implementarlas con alguna acción que se realice desde la interfaz.

Como dice el nombre de este tipo de diagramas, se presentan los nombres de las clases y una 'línea de vida', la cual empieza con la creación del objeto creado de la clase y termina cuando el objeto deja de utilizarse o se elimina por medio de alguna función del sistema.

A continuación se presentan los diagramas de secuencia del sistema.

### 8.6.1 Login.

Este diagrama de secuencia muestra al actor 'Usuarios', representando a los diferentes usuarios del sistema, y la interacción que tiene con las clases Conexión Datos y la clase Gestión Datos; las cuales se dedican a establecer la conexión con la Base de Datos(BD) y a Gestionar los datos de la misma (Figura 25).

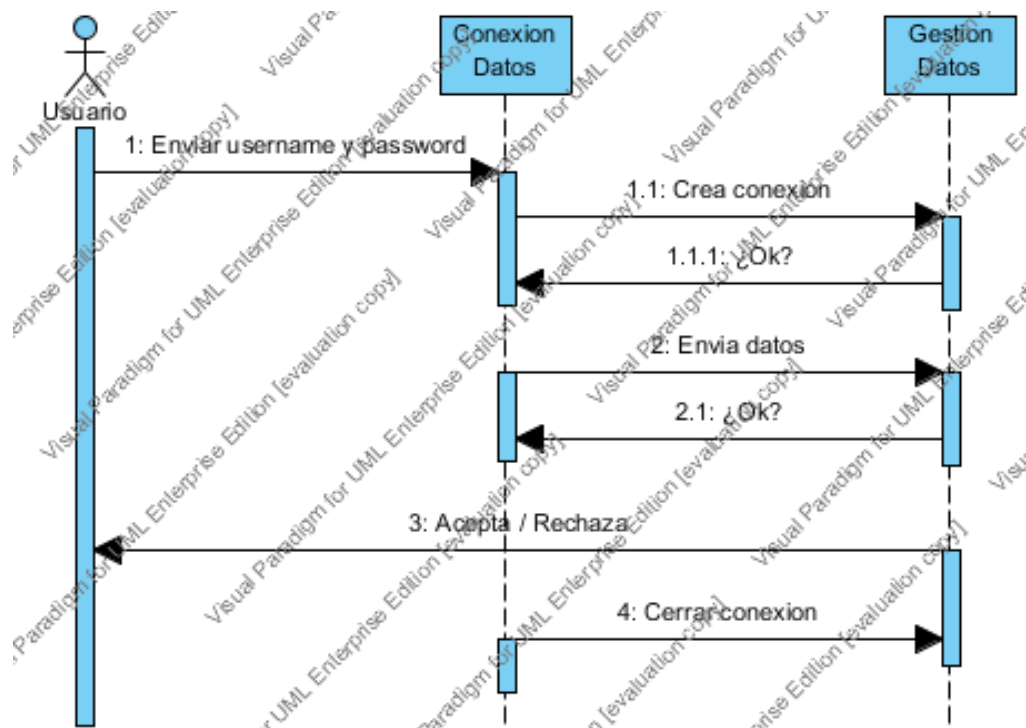


Figura 25. Diagrama de Secuencia para el login en el sistema.



## 8.6.2 Visualiza lista general de equipos.

En el siguiente diagrama (Figura 26) se muestra la interacción de las clases al momento de visualizar un listado de los equipos previamente ingresados al sistema. El tipo usuario que se muestra es el de Reportes y Consultas.

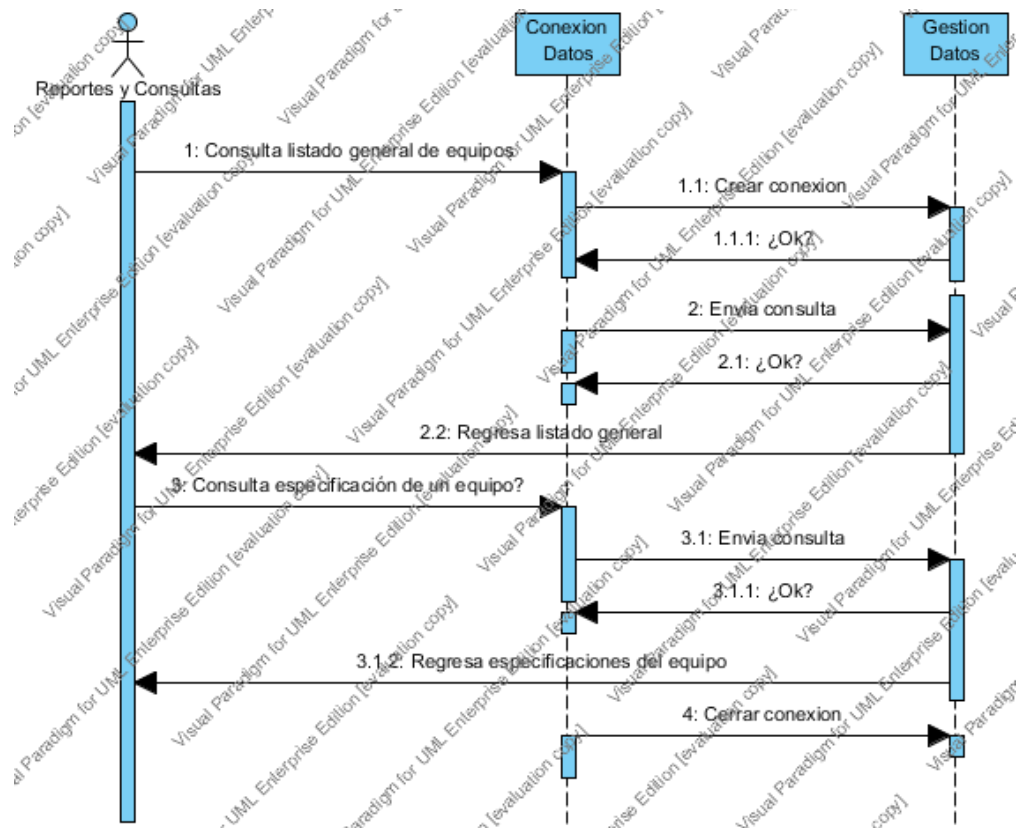


Figura 26. Diagrama de secuencia para visualizar el listado de equipos.

### 8.6.3 Alta de empleado.

En este diagrama podemos ver al usuario de Redes, el cual se encarga de dar de alta a un empleado dentro del sistema, aquí se utiliza la clase Empleado para poder llenar los campos pertinentes sobre la información de un empleado (Figura 27).

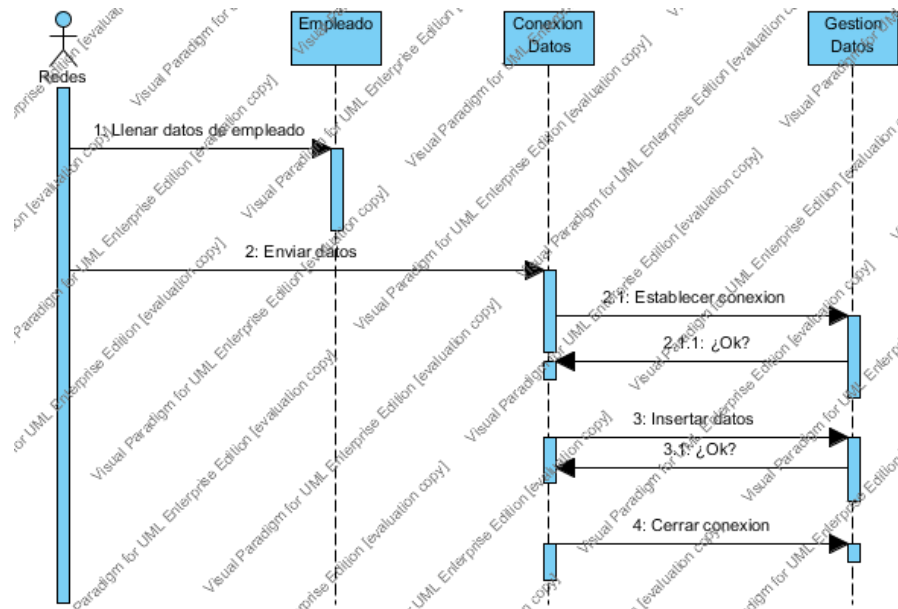


Figura 27. Diagrama de Secuencia para dar de alta a un empleado.

### 8.6.4 Vincular Equipo con Empleado.

Para este diagrama se utilizaran las clases Empleado, Equipo y Empleado\_Equipo, además de las previamente mencionadas Gestión y Conexión de Datos. Se utilizan las clases Empleado y Equipo para almacenar la información proveniente de la BD; y la clase Empleado\_Equipo para hacer la vinculación de estos (Figura 28).

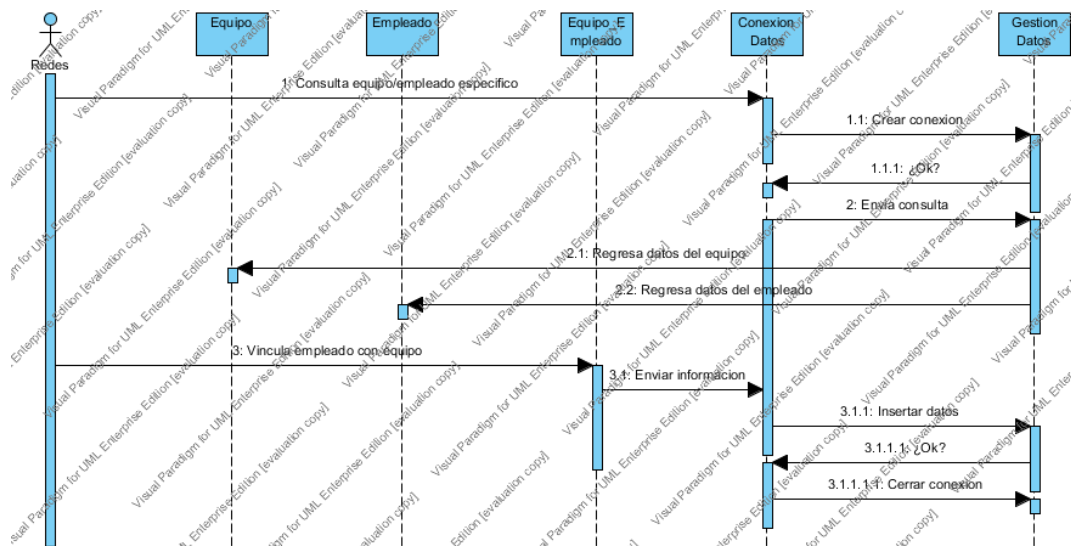


Figura 28. Diagrama de secuencia para vincular un equipo con un empleado.

### 8.6.5 Modificar equipo.

En el siguiente diagrama (Figura 29) se muestran los pasos que siguen las clases para modificar un equipo de cómputo, para lo cual se debe dar primero el número de inventario del equipo para que el sistema lo busque y despliegue la información del mismo. Una vez que se visualiza, el usuario puede cambiar los datos para después guardarlos de nuevo.

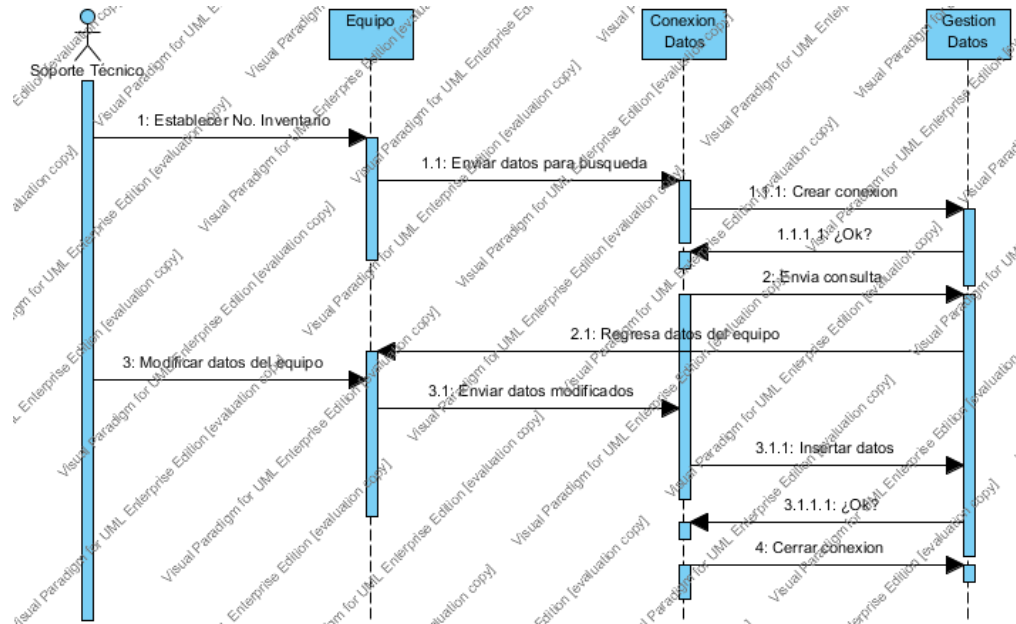


Figura 29. Diagrama de Secuencia para modificar un equipo.

### 8.6.6 Desasignar equipo a empleado.

Para desasignar un equipo de un empleado es necesario utilizar nuevamente las mismas clases (Empleado, Equipo y Equipo\_Empleado) que se ocuparon para la vinculación de éstos (Figura 30).

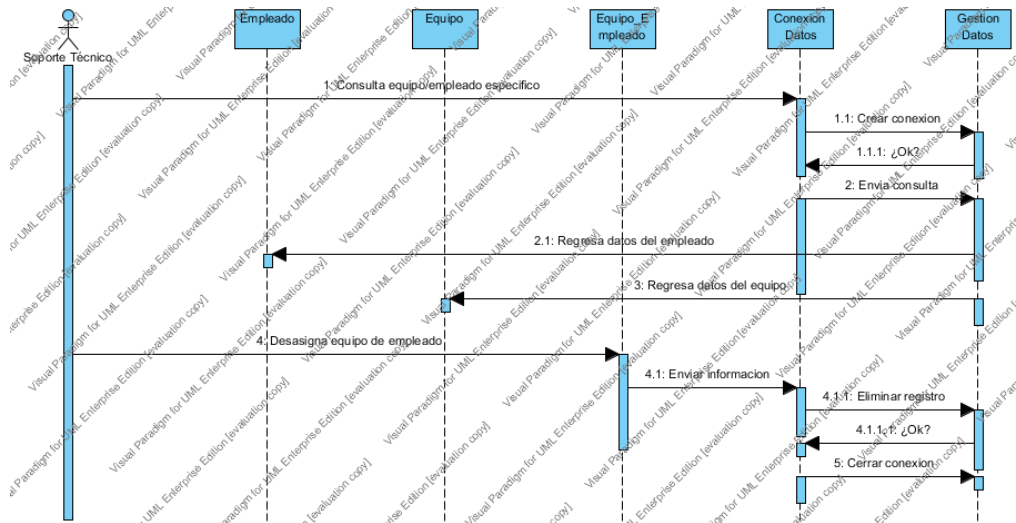


Figura 30. Desasignar equipo a empleado.

### 8.6.7 Visualizar lista de usuarios.

En el próximo diagrama se puede ver la secuencia de acciones que deben llevar las clases dedicadas a la BD para desplegar un listado de los usuarios que existen dentro del sistema. El usuario encargado de realizar esta petición a la BD es el Administrador de Dirección, el cual puede visualizar los datos de un usuario en particular (Figura 31).

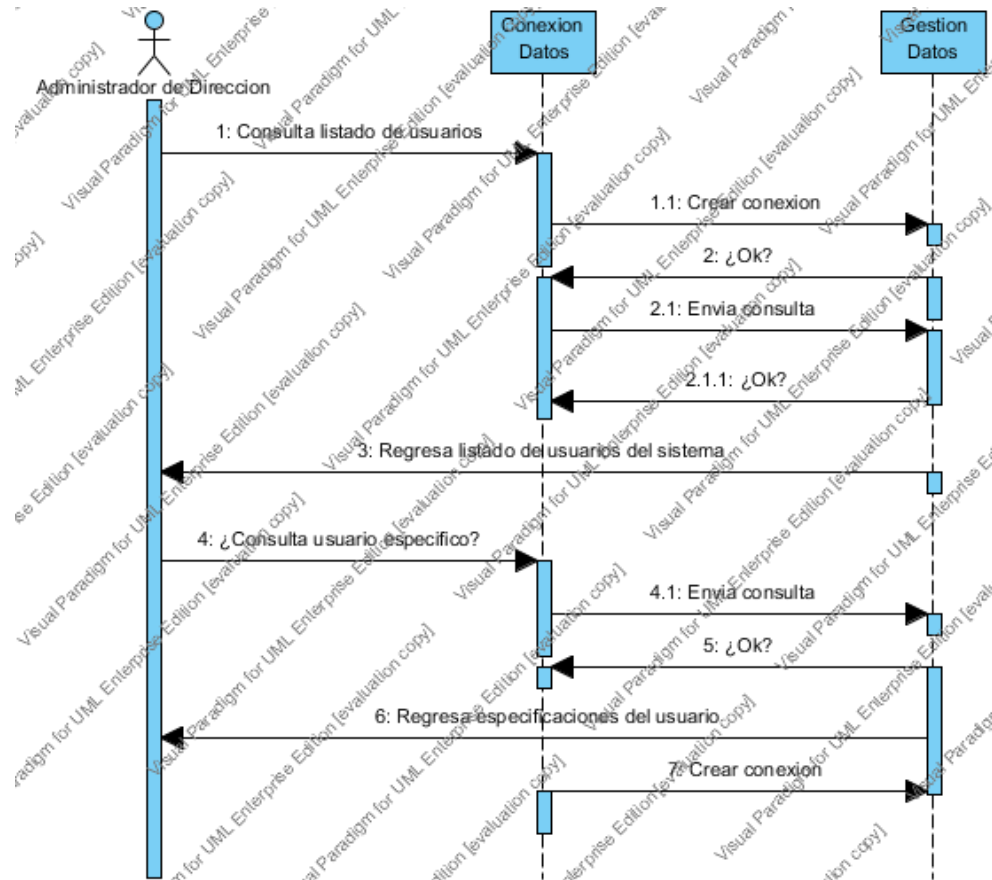


Figura 31. Diagrama para visualizar la lista de usuarios del sistema.

### 8.6.8 Crear nuevo tipo de usuario.

Para crear un nuevo tipo de usuario, se debe hacer uso de la clase Privilegios, para establecer el nivel de profundidad que tendrá ese tipo de usuario dentro del sistema (Fig 32).

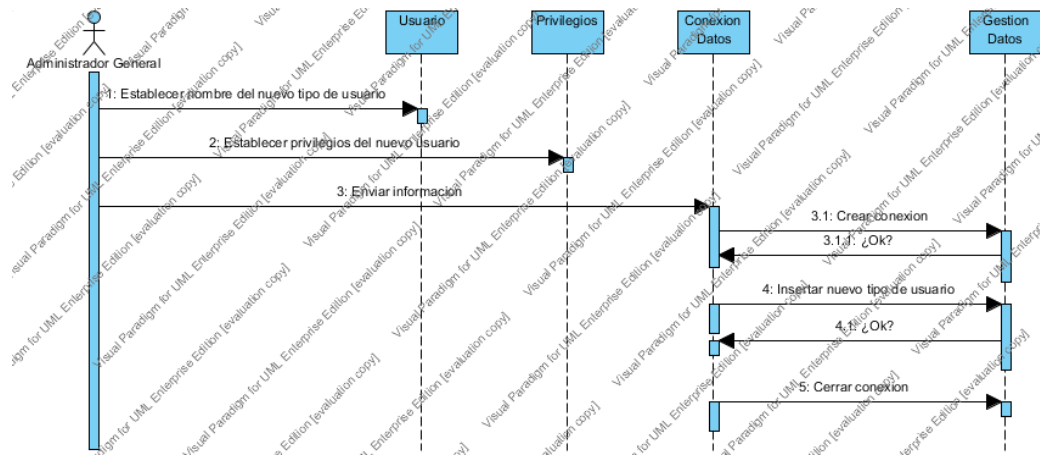


Figura 32. Crear nuevo tipo de usuario.

### 8.6.9 Modificar elemento de catálogo.

Para modificar un elemento del catálogo primero se debe elegir el catálogo donde se encuentra el elemento que se quiere modificar, seguido de esto se selecciona el elemento a modificar y por último se manda la petición a la Base de Datos para que modifique el registro donde está guardada la información (Figura 33).

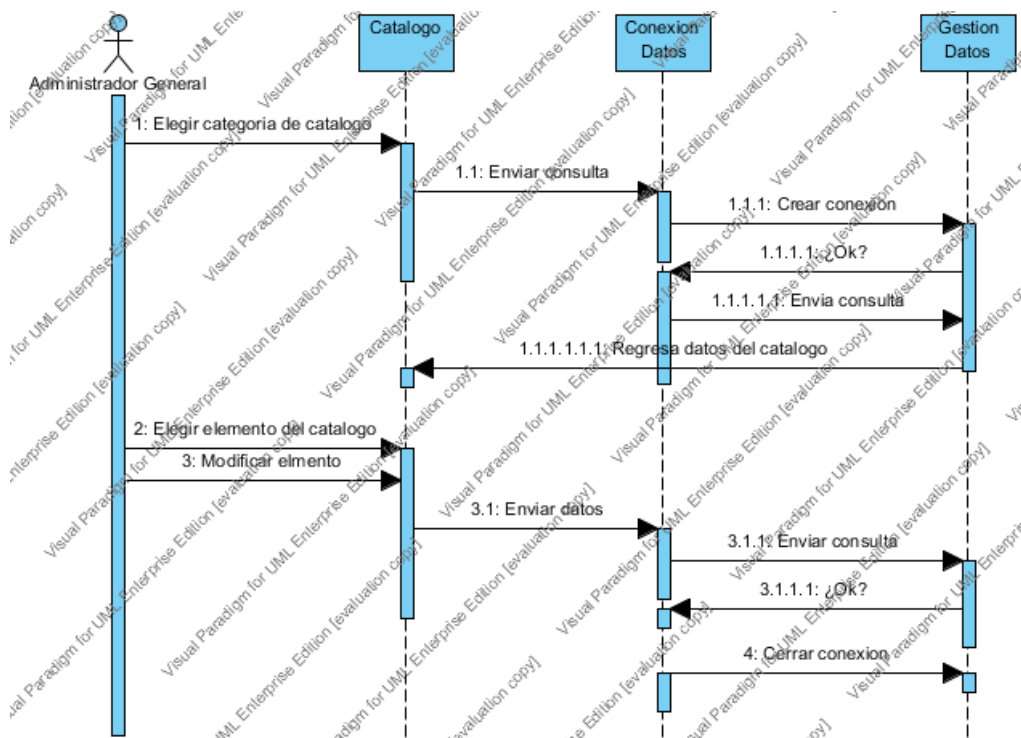


Figura 33. Modificar elemento de catálogo.

### 8.6.10 Consultar bitácora de transacciones.

Para esta acción del sistema únicamente se emplearan las clases dedicadas a la BD, las cuales se encargaran de extraer los datos acerca de las transacciones hechas por los usuarios (Figura 34).

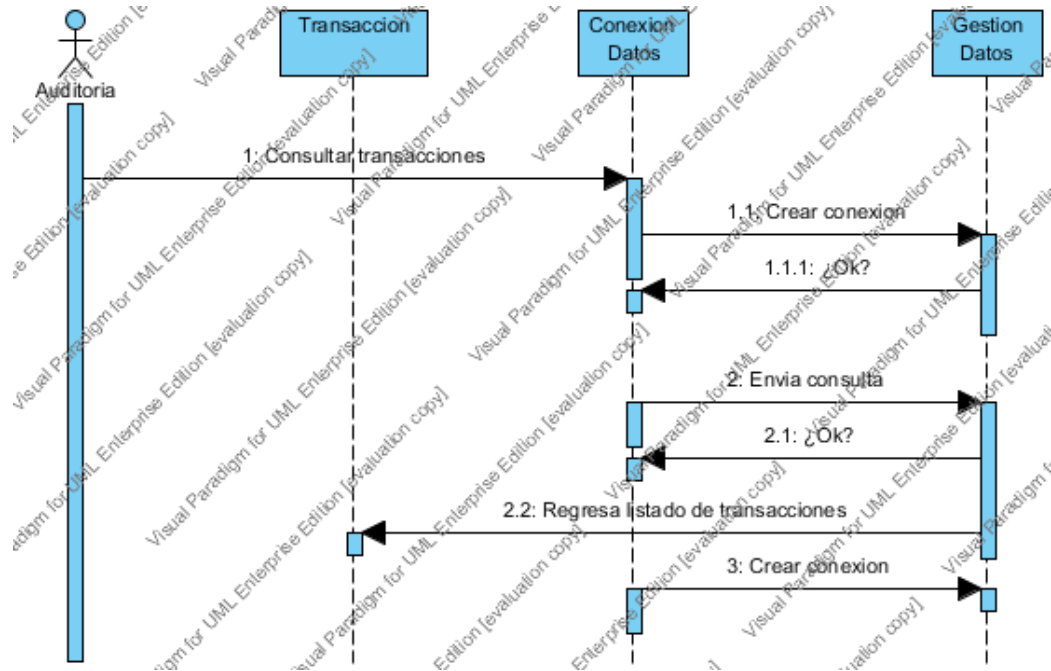


Figura 34. Consultar bitácora de transacciones

## 8.7 Diagrama de la Base de Datos.

En esta sección se presenta el diagrama relacional de la Base de Datos que guarda toda la información del sistema. Ese diagrama muestra las tablas que componen la BD y los campos que contienen, así como la forma en que se relacionan por medio de las llaves primarias y foráneas de cada tabla.

DE igual forma podemos observar el tipo de campo y el dominio de valores que pueden manejar cada uno de ellos. En la siguiente figura (Figura 35) podemos observar dicho diagrama.



# **PARTE IV**

# **IMPLEMENTACIÓN**



## Capítulo 9. Instalación de la aplicación

### 9.1 Instalación de la plataforma XAMPP.

Como se ha explicado anteriormente, XAMPP servirá para instalar un ambiente donde se pueda trabajar con MySQL, Apache y PHP. Para la instalación de esta herramienta será necesario seguir los siguientes pasos:

- Paso 1. Descargar el archivo con extensión .exe desde la página oficial, una vez que empiece la descarga, guardar el archivo en una ubicación que fácilmente se pueda recordar. La dirección es la siguiente:

<http://www.apachefriends.org/es/xampp.html>

- Paso 2. Una vez que se ha descargado el archivo, se ubica en el explorador de Windows y se da doble click, lo cual abrirá una ventana de dialogo para iniciar la instalación (Figura 36).

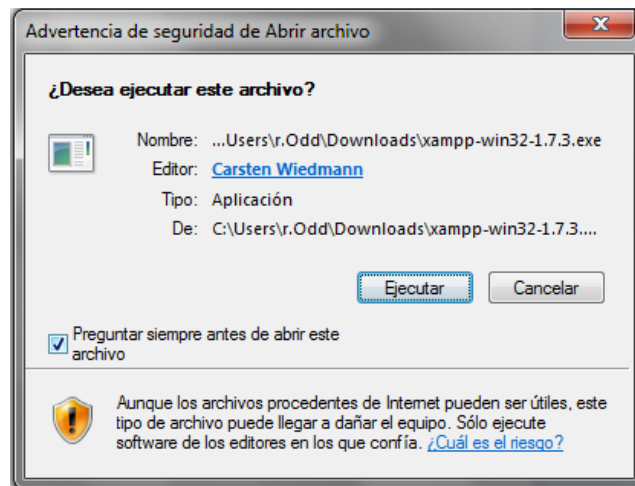


Figura 36. Ventana de inicio de instalación.

- Paso 3. Una vez que damos click en el botón ‘ejecutar’, aparecerá otra ventana donde se empezarán a descomprimir una serie de archivos (Figura 37).

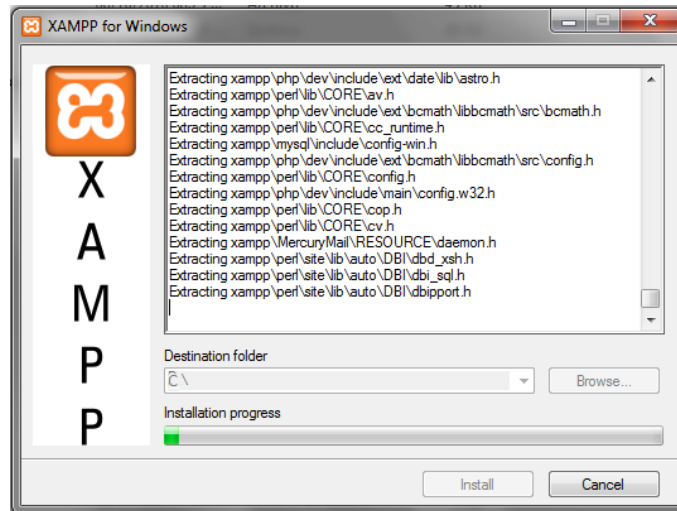


Figura 37. Archivos descomprimiéndose.

- Paso 4. Cuando se terminan de descomprimir los archivos, aparecerá una ventana parecida al símbolo del sistema, donde se pregunta al usuario si desea seguir configurando XAMPP. En este punto se recomienda teclear ‘x’ y terminar ahí la instalación, ya que para los fines de nuestro proyecto no son necesarias más configuraciones (Figura 38).

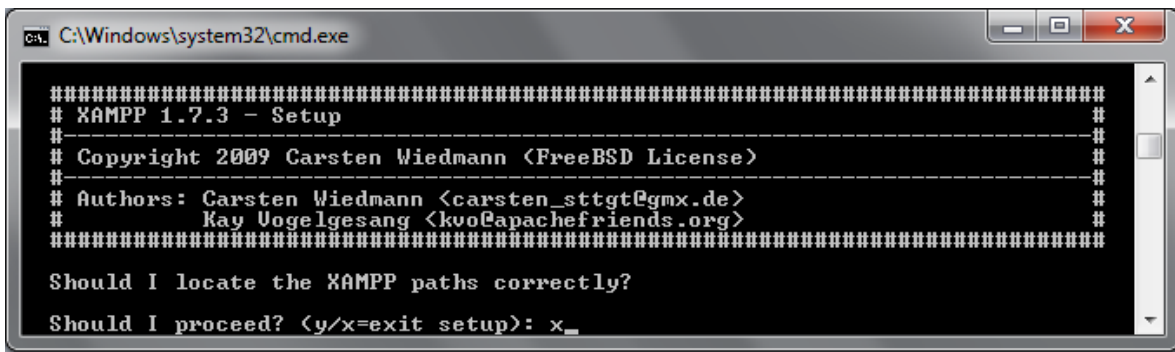


Figura 38. Ventana de configuración para XAMPP.

## 9.2 Integración de la Base de Datos.

Para la integración de la Base de Datos, se deben seguir los siguientes pasos.

1. Se abre el explorador de Windows en la ruta: C:\xampp y buscamos el archivo llamado xampp\_start.exe, con el cual iniciaremos el servidor Web. Hecho esto, abrimos el navegador Web y ponemos en la barra de direcciones la siguiente URL:

`http://localhost.com`

2. Una vez que vemos el logotipo de XAMPP en la parte superior de la página seleccionamos la opción phpMyAdmin, la cual se encuentra en el menú vertical del lado derecho del navegador.
3. Después de dar click a la herramienta phpMyAdmin, nos redirige a una ventana que tendrá un menú en la parte superior de la página. En ese menú buscamos la opción Importar y le damos click.
4. Inmediatamente se presenta una pantalla donde se debe localizar el archivo de nuestra Base de Datos, el cual se encuentra en el directorio Base de Datos de nuestra aplicación. Una vez elegido el archivo, se procede a dar click en el botón Continuar.
5. Acto seguido aparecerá una leyenda por parte de la herramienta phpMyAdmin donde nos indica que la Base de Datos ha sido satisfactoriamente importada.

## 9.3 Integración del código fuente.

La integración del código fuente resulta más sencilla que la importación de la BD. Se debe localizar la carpeta que contiene la totalidad del código de la aplicación, la cual se encuentra en el directorio 'Código fuente' de esta aplicación.

Una vez que se ha localizado el directorio, se procede a copiar el mismo. Ya que hemos copiado toda la carpeta, localizamos la carpeta donde instalamos la herramienta XAMPP (si se ha seguido la instalación propuesta en el punto 9.1, se deberá encontrar en el directorio C:\xampp\htdocs\) y dentro de la carpeta 'htdocs', se copia ahí la carpeta que contiene el código.

# Capítulo 10. Pruebas

## 10.1 Interfaz gráfica.

En esta sección se muestra parte de la interfaz gráfica de la aplicación y se describe la acción que se lleva a cabo con cada ‘pantalla’ que se presenta.

- Inicio. Se visualiza únicamente el menú de la aplicación, el cual presenta los distintos módulos, y una imagen de fondo (Figura 39).



Figura 39. Inicio.

- Alta de equipo completo. Se muestra todos los campos para guardar una computadora de escritorio en el sistema, incluye los datos para el monitor, teclado y mouse (Figura 40).

| Equipos                                                                                   | Empleados | Reportes                                 | Auditoria                         | Catálogos |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>Alta de Equipo Completo</b>                                                            |           |                                          |                                   |           |
| <b>Datos del Nuevo Equipo</b>                                                             |           |                                          |                                   |           |
| <b>General</b>                                                                            |           |                                          |                                   |           |
| Dirección: <input type="text"/>                                                           |           | Piso: <input type="text"/>               |                                   |           |
| ¿La computadora es de marca? <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No |           |                                          |                                   |           |
| <b>CPU</b>                                                                                |           |                                          |                                   |           |
| No. Serie: <input type="text"/>                                                           |           | No. Inventario: <input type="text"/>     | No. Interno: <input type="text"/> |           |
| Marca: <input type="text"/>                                                               |           | Modelo: <input type="text"/>             |                                   |           |
| <b>Procesador</b>                                                                         |           |                                          |                                   |           |
| Tipo: <input type="text"/>                                                                |           | Velocidad: <input type="text"/>          |                                   |           |
| <b>MotherBoard</b>                                                                        |           |                                          |                                   |           |
| Marca: <input type="text"/>                                                               |           | Modelo: <input type="text"/>             | No. Serie: <input type="text"/>   |           |
| Modelo del Chipset: <input type="text"/>                                                  |           | Pines de la Fuente: <input type="text"/> |                                   |           |
| <b>Disco(s) Duro(s)</b>                                                                   |           |                                          |                                   |           |
| Marca: <input type="text"/>                                                               |           | Capacidad: <input type="text"/>          | Tipo: <input type="text"/>        |           |

Figura 40. Alta de Equipo Completo.

- | Equipos                                                                                                                                                                                                          | Empleados          | Reportes | Auditoría | Catálogos |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| <h2>Asignar Equipo a Empleado</h2>                                                                                                                                                                               |                    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Buscar Equipo: <input type="text" value="Inventario"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="Serie"/>                                                                                         |                    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| <div>Datos del Equipo</div> <table><tr><td>Dirección:</td><td></td></tr><tr><td>Número de Inventario:</td><td>Número de Serie:</td></tr><tr><td>Empleado Resguardante:</td><td>Piso/Extensión:</td></tr></table> |                    |          |           |           | Dirección:       |                    | Número de Inventario: | Número de Serie: | Empleado Resguardante: | Piso/Extensión: |
| Dirección:                                                                                                                                                                                                       |                    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Número de Inventario:                                                                                                                                                                                            | Número de Serie:   |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Empleado Resguardante:                                                                                                                                                                                           | Piso/Extensión:    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Buscar Usuario: <input type="text" value="Apellidos"/>                                                                                                                                                           |                    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| <div>Datos del Empleado</div> <table><tr><td>Nombre completo:</td><td>Nombre de usuario:</td></tr><tr><td>Tipo de usuario:</td><td>Puesto:</td></tr><tr><td>Dirección:</td><td>Piso/Extensión:</td></tr></table> |                    |          |           |           | Nombre completo: | Nombre de usuario: | Tipo de usuario:      | Puesto:          | Dirección:             | Piso/Extensión: |
| Nombre completo:                                                                                                                                                                                                 | Nombre de usuario: |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Tipo de usuario:                                                                                                                                                                                                 | Puesto:            |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| Dirección:                                                                                                                                                                                                       | Piso/Extensión:    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |
| <div>Asignar Equipo a Empleado</div>                                                                                                                                                                             |                    |          |           |           |                  |                    |                       |                  |                        |                 |

- Nuevo empleado. Aquí se dan de alta a los empleados de la Secretaría del Medio Ambiente y se muestra una lista de ellos (Figura 42).

Figura 42. Alta de empleado.

- Listado general de transacciones. A continuación se muestra la ventana donde se observan todas las transacciones hechas por los usuarios (Figura 43).

| Equipos Empleados Reportes Auditoría Catálogos             |         |                 |                       |          |
|------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------|----------|
| Listado General de Transacciones                           |         |                 |                       |          |
| Buscar transacción: <input type="text" value="Por fecha"/> |         | Exportar        |                       |          |
| #                                                          | Usuario | Equipo          | Modificación          | Fecha    |
| 1                                                          | rodd    |                 | login                 | 24/10/10 |
| 2                                                          | rodd    | I000001234-1234 | alta de equipo        | 24/10/10 |
| 3                                                          | rodd    |                 | logout                | 24/10/10 |
| 4                                                          | primero |                 | login                 | 25/10/10 |
| 5                                                          | primero | I000001234-1234 | equipo modificado     | 25/10/10 |
| 6                                                          | primero |                 | alta catalogo monitor | 25/10/10 |
| 7                                                          | primero |                 | logout                | 25/10/10 |

Figura 43. Visualización de transacciones.

- Catálogo de monitores. En la siguiente figura (Figura 44) se muestra la captura del catálogo para tipo y tamaño de monitores, en el cual se especifica el tamaño o tipo de un monitor y se guarda. De igual forma se muestra una lista con la información previamente ingresada al sistema.

















| Equipos                                                                        | Empleados | Reportes                                                                              | Auditoría                                                                             | Catálogos |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Catálogo de Monitores</b>                                                   |           |                                                                                       |                                                                                       |           |
| Nuevo Tipo de Monitor                                                          |           | Nuevo Tamaño de Monitor                                                               |                                                                                       |           |
| Tipo: <input type="text" value="Tipo"/>                                        |           | Tamaño: <input type="text" value="Tamaño"/>                                           |                                                                                       |           |
| <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |           | <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>        |                                                                                       |           |
| Buscar Tipo de monitor: <input type="text" value="Tipo"/>                      |           |                                                                                       |                                                                                       |           |
| <b>Monitores</b>                                                               |           |                                                                                       |                                                                                       |           |
| #                                                                              | Tipo      |  |  | X         |
| 1                                                                              | CRT       |  |  | X         |
| 2                                                                              | LCD       |  |  | X         |
| 3                                                                              | Plasma    |  |  | X         |
| Buscar Tamaño de monitor: <input type="text" value="Tamaño"/>                  |           |                                                                                       |                                                                                       |           |
| <b>Monitores</b>                                                               |           |                                                                                       |                                                                                       |           |
| #                                                                              | Tamaño    |  |  | X         |
| 1                                                                              | 13"       |  |  | X         |
| 2                                                                              | 15"       |  |  | X         |
| 3                                                                              | 17"       |  |  | X         |

Figura 44. Catálogo de monitores.

## 10.2 Prueba piloto.

Como se ha mencionado anteriormente en este documento, la finalidad del proyecto es llevar un control sobre los equipos de cómputo de la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire (DGGCA), en la Secretaría del medio Ambiente. El personal encargado de llevar este control se apoyaba en el sistema anterior el cual guardaba la información en una Base de Datos (BD).

Debido a que se ha desarrollado una BD específica para este proyecto, ha sido imposible migrar la información que los empleados tenían en el otro sistema a la BD que forma parte de este proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, la prueba piloto que se ha hecho con esta nueva aplicación consiste en el manejo de los formularios para dar de alta equipos de computo (tanto computadoras personales, como periféricos, empleados, catálogos, etc.). Esto es derivado de la falta de información contenida por esta nueva aplicación.

Cabe mencionar que para esta prueba que se ha implementado, se ha utilizado la última versión de la aplicación, que no precisamente es la versión final del sistema. Esto se debe al tipo de metodología que se utilizó para el proyecto, ya que se van generando productos cada vez más completos con cada iteración que se va realizando.

Otro punto que es importante mencionar es que la prueba se ha llevado a cabo en una computadora personal (en Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire en la SMA), con un servidor Web local. A pesar de que esta Dirección cuenta con los servicios de algunas computadoras especializadas y dedicadas a la función de un Servidor, se ha optado por hacer las pruebas de manera local ya que en caso de detectar algún error o un mal funcionamiento del sistema poder hacer la modificación al código de una forma más directa.

# **PARTE V**

# **CONCLUSIONES**



Al terminar el proyecto de titulación para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, se pueden determinar algunas metas que se han cumplido. Entre éstas podemos puntualizar que se ha logrado desarrollar un sistema informático para una dependencia del gobierno (SMA), lo que indica que el proyecto tiene una función útil para la sociedad, al contribuir con los esfuerzos de dicha dependencia por realizar sus labores de manera más ágil y eficiente.

Al terminar el proyecto se pueden observar los siguientes resultados. Entre éstos podemos puntualizar que se ha logrado diseñar y desarrollar un sistema informático acorde con las necesidades de la Secretaría del Medio Ambiente, cabe destacar que dicho sistema ha sido creado basándose en la experiencia y necesidades del personal de la Secretaría, y no en el sistema utilizado anteriormente.

Sabemos que en SMA se contaba con una aplicación para el mismo fin que el de este proyecto, se observó que debido a las características del mismo no cumplía con el fin deseado, y debido a esto de dejó de utilizar. Una vez hecha la prueba piloto del sistema desarrollado en este proyecto, se pueden observar elementos que ayudan al personal de la Secretaría para controlar del equipo de cómputo aplicando una herramienta informática.

Podemos mencionar que las principales funciones con las que cuenta este sistema incrementan la productividad en las actividades de los usuarios, en comparación con la aplicación que no ha sido empleada. Las características son las siguientes: la autenticación de los usuarios para ingresar, la implementación de catálogos para facilitar el ingreso de la información; ingreso, modificación y eliminación de datos relacionados con los equipos de cómputo y los empleados.

Entre las propiedades que han tenido una mejora sustancial, o simplemente han sido implementadas en este proyecto se tienen: la implementación adecuada de métodos de búsqueda para equipos de cómputo, empleados y usuarios del sistema; la creación de distintos perfiles de usuarios que tendrán diferentes privilegios; el ingreso, modificación y eliminación de datos relacionados con nuevos equipos de cómputo como servidores, equipos de comunicaciones y componentes de computadoras; la asignación y des-asignación de equipos con empleados que se puede hacer de una forma más intuitiva, la posibilidad de agregar un empleado Resguardante (el cual responde formalmente por el equipo, dentro de la empresa), la creación de un módulo donde se visualizan las acciones que han hecho los usuarios del sistema y finalmente un módulo de Reportes en el que se pueden consultar equipos por su fecha de compra, por fecha de término de garantía, por marca, por dirección, entre otros.

Es importante tomar en cuenta que se han implementado conocimientos adquiridos en la formación académica que he recibido por parte de esta institución, como el desarrollo de una aplicación basada en tecnologías Web, la realización de una Base de Datos Relacional, el análisis y diseño de un sistema funcional en un ámbito laboral real. Asimismo se han desarrollado habilidades para el análisis de requerimientos de usuarios finales de un sistema, destreza para programar en un lenguaje dedicado al desarrollo en Web como lo es PHP y HTML.

Finalmente se observó que durante la prueba piloto realizada con los usuarios finales del sistema, éstos tuvieron una respuesta positiva ante la solución a los problemas planteados, por ejemplo:

- ✓ Al momento de hacer consultas sobre los datos pudieron obtener la información deseada sobre los equipos de cómputo.
- ✓ Reaccionaron positivamente a la creación de diferentes tipos de usuarios en el sistema debido a que comentaron que era necesario el manejar perfiles diferentes para asignar diferentes privilegios para el uso y aplicación del sistema.
- ✓ Comentaron que realizaron la captura de datos relacionados con el equipo de una forma más precisa y rápida.
- ✓ Les resultó acertada la navegación empleada para la vinculación entre empleados y equipos de cómputo ya que hicieron la asignación de una forma más intuitiva;
- ✓ La estructura de la información presentada en el módulo de Transacciones fue la correcta desde su perspectiva debido a que presenta la información que los usuarios requieren.

Debido a lo anterior se puede decir que se han abarcado los requerimientos que los empleados de la SMA plantearon en la etapa de análisis de este proyecto. Esto indica que se ha mejorado de forma clara el control de sus equipos, el cual fue uno de los objetivos planteados para el desarrollo del sistema.

Por todo lo anterior se concluye que el objetivo principal de este proyecto que fue ‘desarrollar y diseñar un sistema para el control de equipo de cómputo, y su vinculación con los empleados que los utilizan, para la Secretaría del Medio Ambiente’ fue alcanzado., el cual fue (a lo largo del proyecto) uno de los objetivos fundamentales del sistema.

## Capítulo 11. Trabajo a futuro

Ya que el sistema se ha hecho específicamente a la medida de las necesidades del la SMA (DGGCA) se puede decir que un trabajo a futuro, seria modificar la aplicación para añadirle módulos sobre equipos de cómputo como el añadir nuevos tipos de equipos, catálogos que vayan surgiendo por la implementación de nueva tecnología de cómputo o, si así lo requiere el personal, desarrollar la aplicación con un lenguaje de programación que sea más adecuado para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Referencias.

- [1] <http://www.icost.us/Ventanas.asp> página consultada el 13.08.10
- [2] [http://www.fulldsi.com/ftw\\_features\\_es.php](http://www.fulldsi.com/ftw_features_es.php) página consultada el 28.10.10
- [3] [http://www.bmsolutions.com/sistemas\\_einventarios.html](http://www.bmsolutions.com/sistemas_einventarios.html) página consultada el 28.10.10
- [4] <http://www.uml.org/> página consultada el 04.11.10
- [5] [http://es.wikipedia.org/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](http://es.wikipedia.org/Lenguaje_Unificado_de_Modelado) página consultada el 01.11.10
- [6] <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP> página consultada el 24.10.10
- [7] [http://w3schools.com/js/js\\_intro.asp](http://w3schools.com/js/js_intro.asp) página consultada el 20.10.10
- [8] [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web) página consultada el 03.11.10
- [9] [http://es.wikipedia.org/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/Servidor_HTTP_Apache) página consultada el 27.10.10
- [10] [http://es.wikipedia.org/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/Base_de_datos) página consultada el 03.11.10
- [11] <http://suport.microsoft.com/kb/283878/es> página consultada el 23.10.10
- [12] <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL> página consultada el 23.10.10
- [13] [http://www.phpmyadmin.net/home\\_page/index.php](http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php) página consultada el 23.10.10
- [14] <http://xherrera334.blogspot.es/> página consultada el 05.08.10