



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Informática

**Sistema informático para la gestión de la información de
los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos
“Carlos Rafael Rodríguez”**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor:

Roger Velázquez Tay

Tutores:

MsC. Hugandy Álvarez Acosta

Ing. Cinthya Rodríguez Hernández

Consultante:

MsC. Jesús Peña García “Dpto de Medios Técnicos de la UCF”.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2011 - 2012

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Medio Técnicos del Vicerrectorado Administrativo y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de ____ del ____

Firma del Autor
Roger Velázquez Tay

Firma del Tutor
Hugandy Alvarez Acosta

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Pensamiento

*“El mundo está en las manos de aquellos que tienen el coraje de soñar y
correr el riesgo de vivir sus sueños”*

Coelho, Paulo

Dedicatoria

*Dedico este trabajo a mi familia y en especial a mi queridísima y hermosa
esposa.*

Agradecimientos

A mis padres por su constante preocupación, sus sabios consejos, por su amor, por ser el ejemplo que me da fuerzas para superarme en la vida.

A mi esposa Yoanna por ser fuente de inspiración en mi vida, por brindarme su ayuda incondicional en los momentos más difíciles, por el amor y la confianza que ha depositado en mí.

A mis suegros por ayudarme a terminar mis estudios, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible, gracias por estar presentes.

A mi linda familia que siempre me apoya y me da fuerzas para seguir adelante.

A mis compañeros de estudio Dayana, Zaylí, Yamilka y Liesber por hacerme los cinco años de la carrera más fácil.

A mis compañeros de aula Iliana, y Liesber por ayudarme con el estudio del framework.

A Hugandy por darse a la tarea de ser mi tutor y confiar en mí.

A todos mis profesores, por tantos años de recibir conocimientos y críticas constructivas.

A todas la personas que no he mencionado aquí, pero que me han apoyado siempre.

Resumen

El presente trabajo lleva por título “Sistema Informático para la gestión y control de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos Carlos R. Rodríguez”. Tuvo como fin el desarrollo de una aplicación Web, para facilitar la gestión de la información del Departamento de Medios Técnicos relacionada a todos los equipos tecnológicos que administra, permitiendo mayor rapidez y reducción en la pérdida de información documentada, así como confiabilidad del proceso y la obtención de reportes.

En el documento se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Se utilizó el framework CodeIgniter para el lenguaje de programación web PHP y MySQL como sistema gestor de Bases de Datos.

Índice

Índice

Introducción:	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	5
1.2 Descripción general del Dpto. de Medios Técnicos	5
1.3 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.....	5
1.4 Análisis de los Sistemas Existentes.....	7
1.5 Tecnologías.....	8
1.5.1 Tecnologías Web.....	8
1.5.1.1 Arquitectura de N capas.....	8
1.5.1.2 Arquitectura Modelo –Vista –Controlador (MVC)	9
1.5.2 Framework.....	10
1.5.2.1 CodeIgniter.....	10
1.5.2.2 Symfony	12
1.5.2.3 KumbiaPHP.....	13
1.6 Metodologías.	14
1.6.1 Proceso Unificado de desarrollo (RUP).....	14
1.6.2 OpenUP	15
1.7 Lenguajes	16
1.7.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	16
1.7.2 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Servidor.....	16
1.7.3 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Cliente.....	18
1.8 Herramientas de desarrollo.....	21
1.8.1 Servidor de Aplicación Web	24
1.8.2 Sistema Gestor de Base de Datos.	25
1.9 Conclusiones del Capítulo	27
Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta	28
2.1. Introducción	28
2.2. Descripción del modelo de negocio	28
2.2.1 Descripción de los procesos del negocio	28
2.2.2. Reglas del negocio.....	29

Índice

2.3. Modelo de casos de uso del negocio.....	31
2.3.1. Actores del negocio.....	31
2.3.2. Diagramas de casos de uso del negocio.....	32
2.3.3. Trabajadores del negocio.....	32
2.3.4. Descripción de los casos de uso del negocio.....	33
2.3.5. Diagramas de Actividades.....	34
2.4. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.....	34
2.5. Descripción del Modelo del Sistema.....	35
2.5.1. Requerimientos.....	35
2.6. Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	40
2.6.1. Actores del Sistema.....	40
2.6.2. Casos de Uso del Sistema.....	41
2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	42
2.6.4. Descripción de los Casos de Uso.....	43
2.7. Construcción del sistema propuesto.....	43
2.7.1 Diagramas de clases Web.....	44
2.7.2 Modelo lógico de los datos.....	45
2.7.3 Modelo físico de los datos.....	45
2.7.4 Diagrama de implementación.....	45
2.8. Conclusiones del Capítulo.....	46
Capítulo 3: Factibilidad y validación de la solución propuesta.....	47
3.1 Introducción.....	47
3.2 Factibilidad.....	47
3.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	47
3.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	48
3.2.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar.....	49
3.2.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	51
3.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF).....	52
3.2.6 Factor de ambiente (EF).....	54
3.2.7 Estimación del esfuerzo.....	56
3.2.8 Cálculo de costos:.....	58

Índice

3.3 Beneficios tangibles e intangibles	58
3.4 Análisis de costos y beneficios	59
3.5 Validación de la solución propuesta	59
3.5.1 Prueba T para muestras pareadas.....	60
3.6 Conclusiones	61
Conclusiones:	63
Recomendaciones	64
Referencias Bibliográficas	65
Bibliografía	68
Anexos:	71
Anexo A: Descripción de los casos de uso del negocio.....	71
Anexo B: Diagrama de actividades	74
Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema.....	76
Anexo D: Diagramas de Clases Web	89
Anexo E: Prototipos	106
Anexo F: Modelo lógico de los datos	127
Anexo G: Modelo físico de los datos	128
Anexo H: Prueba T para muestras pareadas.....	129

Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1: Descripción de los actores del negocio	32
Tabla 2: Trabajadores del Negocio.....	33
Tabla 3: Descripción de casos de uso del negocio.....	33
Tabla 4: Diagrama de actividades de los casos de uso del negocio.....	34
Tabla 5: Actores del Sistema.....	41
Tabla 6: Descripción de casos de uso del sistema.....	43
Tabla 7: Diagramas de Clases Web de los casos de uso del sistema.....	44
Tabla 8: Criterios factor de peso de los actores sin ajustar	48
Tabla 9: Clasificación de los Actores del sistema	49
Tabla 10: Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.....	50
Tabla 11: Clasificación de los casos de uso del sistema.....	51
Tabla 12: Significado y pesos de los TCF	53
Tabla 13: Significado y peso de las habilidades del grupo.....	55
Tabla 14: Criterios de distribución de esfuerzo.....	58
Figura 1: Diagrama de una Arquitectura de 3 capas.....	9
Figura 2: Diagrama de la Arquitectura MVC.....	10
Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del Negocio	32
Figura 4: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.....	34
Figura 5: Diagrama de Casos de uso del sistema.....	42
Figura 6: Diagrama de Implementación	46
Figura 7: Comparación del tiempo promedio de los procesos antes y después del sistema.....	60

Introducción

Introducción:

La actual recesión económica internacional ha venido produciendo un efecto complejo y negativo en nuestros países, elevando vertiginosamente el costo de todos los procesos económicos con su respectivo impacto social desfavorable. Nuestro país no escapa a esta circunstancia con el serio agravante de un bloqueo económico y financiero desde los Estados Unidos que lleva ya más de medio siglo de implementación, incluso con el probado desacuerdo de la comunidad internacional.

Uno de los rubros más afectados históricamente por esta situación es precisamente la importación de equipos tecnológicos de toda índole, los cuales en significativa medida son producidos por consorcios norteamericanos. Para contrarrestar esta realidad nuestro estado ha tenido que perfilar una estrategia basada en el uso lo más racional posible de los medios tecnológicos con que vamos contando y sobre todo, un control exhaustivo de los mismos.

Por lo indispensable que es para el bienestar y progreso del hombre actual el empleo de estos recursos tecnológicos, nuestras universidades representan uno de los escenarios que requieren más de su utilización para enfrentar los retos actuales y expectativas de desarrollo del país. En los últimos años el estado cubano dentro de sus posibilidades económicas y de forma racionalizada ha puesto a disposición en todos los centros de educación superior una creciente y alta gama de estos medios tecnológicos para facilitar un proceso docente educativo e investigativo que sea capaz de estar a la altura de los avances en la ciencia y la tecnología por los que vertiginosamente se mueve la humanidad. Es por esta razón que estos recursos demandan de manera imponderable de una gestión y un control eficiente en su utilización con el fin de preservarlos y que puedan cumplir el propósito para el cual fueron destinados.

Introducción

El Departamento de Medios Técnicos del Vicerrectorado Administrativo de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” es el encargado de velar por el buen manejo de todos los equipos distribuidos por todas las áreas del centro. El amplio paquete de estos medios con los que cuenta la universidad, complejiza el trabajo de los administradores y/o responsables, encargados por cada área del cuidado de los mismos, por la cantidad de información que se maneja durante el tiempo de vida útil de cada uno de ellos. Otra dificultad es generada cuando carecen, necesitan ser reparados o cuando ya no prestan ninguna utilidad y son necesarios darles de baja. Estos procesos son generadores de gran cantidad de solicitudes escritas y listados documentados, datos importantes, necesarios e imprescindibles, administrados por el responsable a cargo del área donde se encuentran y que en gran medida se llevan de forma manual. En ocasiones no se dispone en tiempo de la información necesaria para realizar alguna de las operaciones antes mencionadas, de modo que en un número considerable de veces es preciso realizar maratones de trabajo para la adecuada gestión y el control que debe estar presente en cada localidad de la universidad que posea estos equipos.

En algunas empresas del país se han implementado sistemas que manejan esta información. En la empresa de Fertilizantes se realizó una aplicación en ambiente web para la gestión de equipos de otras características y con otros fines, este sistema fue desarrollado con herramientas privativas como Visual Studio como entorno de programación para el lenguaje ASP.Net y SQL Server como gestor de base de datos, ambas de Microsoft.

En la empresa de Telecomunicaciones de Cuba ETECSA, actualmente utilizan una aplicación de escritorio para la gestión y el control de sus equipos técnicos. La misma emplea Microsoft Access como gestor de base de datos, provocando limitaciones en cuanto a la cantidad de usuarios y en el alcance de su gestión debido a que esta concebida solo para el uso de los directivos, sin incluir el

Introducción

acceso de otros tipos de usuarios involucrados en el manejo de esta información porque no contiene administración del sistema.

Teniendo en cuenta la situación problemática anterior se definió como **problema a resolver**: ¿Cómo agilizar la gestión de la información referente a los equipos técnicos de la Universidad de Cienfuegos?

Identificándose como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información de los equipos técnicos en la Universidad de Cienfuegos y como **campo de acción** la gestión de la información relacionada con los equipos de cómputo, climatización, refrigeración y otros en la Universidad de Cienfuegos.

Se planteó como **idea a defender** la aplicación de un sistema informático para la gestión de la información de los equipos técnicos de la UCF agilizará el proceso de forma organizada y eficiente.

El **objetivo general** de esta investigación consistió en: desarrollar un sistema informático para gestionar la información de los equipos técnicos de la UCF.

Del objetivo general se desprendieron los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el proceso de gestión de la información de los equipos técnicos de la UCF.
- Diseñar un sistema capaz de agilizar el proceso de gestión de la información de los equipos técnicos.
- Implementar el sistema propuesto mediante una aplicación Web que se acomode a las particularidades de la UCF.
- Validar el sistema el sistema informático.

Para cumplir con los objetivos trazados se realizaron un conjunto de **tareas**:

- Entrevista a los trabajadores que participan en el proceso.
- Investigación de documentos vinculados a los equipos técnicos y conformación de solicitudes.
- Selección de las metodologías, lenguajes, sistema gestor de base de datos y herramientas a utilizar.

- Captura de los Requisitos Funcionales y no Funcionales
- Diseño de la base de datos del sistema.
- Elaboración de la interfaz de la aplicación.
- Confección de la documentación de la información generada durante el análisis, diseño e implementación del sistema.
- Análisis estadísticos comparativos antes y después de la utilización del sistema informático.

El **aporte práctico** es el siguiente:

La Universidad de Cienfuegos contará con un sistema informático capaz de agilizar la gestión de la información de los equipos técnicos con flexibilidad y organización.

La tesis está estructurada en tres capítulos, además de las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografías Utilizadas y Anexos.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: En este capítulo se abordan los aspectos teóricos que se necesitan dominar en la investigación, se analiza el objeto de estudio, los sistemas existentes vinculados a la investigación, así como tecnologías, herramientas y metodologías actuales a emplear.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta: En este capítulo se presenta la descripción actual del negocio y se utiliza la metodología Rational Unified Process (RUP) para el desarrollo del sistema transitando por los flujos de trabajo: Negocio, requerimientos, diseño e implementación.

Capítulo 3. Factibilidad y validación de la solución propuesta: En este capítulo se describe el análisis realizado en relación al cálculo de la factibilidad del proyecto, utilizando la estimación del esfuerzo basada en el Análisis de Puntos de Casos de Uso y se exponen los resultados alcanzados. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema.

Fundamentación Teórica

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

Este capítulo pretende reflejar las tendencias de las metodologías y/o tecnologías actuales así como las herramientas utilizadas. Analiza la existencia de sistemas similares y aborda lo relacionado con el dominio del problema. En este sentido son expuestos los principales conceptos para la comprensión del objeto de estudio.

1.2 Descripción general del Dpto. de Medios Técnicos

El Dpto. de Medios Técnicos de la Universidad de Cienfuegos forma parte de uno de los tres departamentos subordinados al Vicerrectorado Administrativo. Este es el encargado de velar por todos los recursos materiales con los que cuenta cada área en la universidad.

Entre sus funciones específicas se encuentran:

- Llevar el control absoluto de los recursos materiales esparcidos por todo el centro.
- Conocer el estado y la disponibilidad de estos medios.
- Decidir conjuntamente con los responsables de áreas las necesidades de las mismas en cuanto a equipos técnicos u otros medios.
- Conocer y procesar las solicitudes hechas por los responsables de áreas.
- Determinar si las solicitudes se acogen a necesidades reales del área que las realiza.
- Crear una planificación acertada para dar cumplimiento a las solicitudes demandadas.

1.3 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.

Información: Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, sí. La información es

Fundamentación Teórica

un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática.

Aplicación informática: Programa informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo. Posee ciertas características que le diferencia de un sistema operativo (que hace funcionar al ordenador), de una utilidad (que realiza tareas de mantenimiento o de uso general) y de un lenguaje (con el cual se crean los programas informáticos). Suele resultar una solución informática para la automatización de ciertas tareas complicadas.

Gestionar: Acción y efecto de gestionar, es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener. Es hacer diligencias que conducen al logro de un negocio.

Gestión de la información: La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial. Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes: [10]

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

Fundamentación Teórica

Control: Es un mecanismo que permite corregir desviaciones a través de indicadores cualitativos y cuantitativos dentro de un contexto social amplio, a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos claves para el éxito organizacional, es decir, el control se entiende no como un proceso netamente técnico de seguimiento, sino también como un proceso informal donde se evalúan factores culturales, organizativos, humanos y grupales.

Solicitud: La función específica de una solicitud es la de pedir o gestionar algún beneficio de carácter personal, sustentando los motivos y razones que lo determinan. La presentación de una solicitud inicia el trámite administrativo de un expediente, por ello debe de ser entregado dentro de su debido tiempo para que no se rechaza por extemporánea.

1.4 Análisis de los Sistemas Existentes.

- 1 La aplicación web existente en la Empresa de Fertilizantes está implementada para la gestión de la información de sus equipos industriales pesados. Este elemento nos indica de entrada su concepción limitada y que dispone de una base de datos con una estructura diferente que no se ajusta a la necesitada, por la diversidad de equipos y con otras características además, en la universidad. Al ser desarrollado con herramientas privativas como Visual Studio como entorno de programación para el lenguaje ASP.Net y SQL Server como gestor de base de datos, no cumple con la política de transición al software libre que actualmente establecen todas las universidades del país.
- 2 En ETECSA, utilizan una aplicación de escritorio para la gestión y el control de sus equipos técnicos. Al utilizar Microsoft Access como gestor de base de datos, provoca grandes limitaciones en cuanto a la cantidad de usuarios y en el alcance de su gestión debido a que está concebida solo para el uso de los directivos. Este sistema aunque esta implementado para la misma gestión, no se ajusta, no solo por la limitación de los usuarios, sino también por no tener diversidad de roles en el sistema, a la estructura organizativa del Dpto. de Medios Técnicos de la universidad. Producto de esto no cuenta con una administración del sistema y al ser una aplicación

Fundamentación Teórica

de escritorio no tendría las ventajas de acceso y disponibilidad que posee una aplicación en ambiente web cliente-servidor.

1.5 Tecnologías.

1.5.1 Tecnologías Web

En informática, la World Wide Web (WWW), es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedias enlazados y accesibles a través de Internet. Esta plataforma WWW ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas, unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que implican un conjunto de herramientas que nos facilitarán lograr mejores resultados a la hora del desarrollo de un sitio Web.[1]

1.5.1.1 Arquitectura de N capas.

Lo que se conoce como arquitectura en capas es en realidad un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, etc.

Es importante resaltar el uso del término "nivel" y no el de "capa" porque no significan lo mismo. El término capa se utiliza para referenciar a las distintas "partes" en que una aplicación se divide desde un punto de vista lógico; mientras que "nivel" corresponde a la forma física en que se organiza una aplicación.

Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.[2]

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas; de este modo se puede encontrar la siguiente figura:

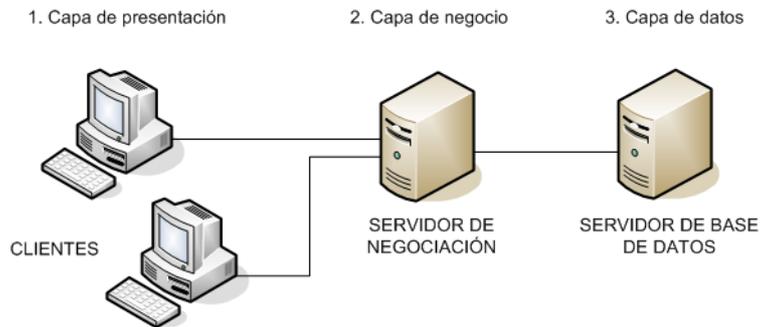


Figura 1: Diagrama de una Arquitectura de 3 capas.

Arquitectura de 3 capas:

- Capa de presentación.
- Capa de negocios.
- Capa de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. [3]

1.5.1.2 Arquitectura Modelo –Vista –Controlador (MVC)

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación.

En la práctica, permite que las páginas Web contengan mínima codificación ya que la presentación es separada del código PHP .[4]

Fundamentación Teórica

Esta arquitectura está formada por tres niveles:

El **Modelo** representa la estructura de datos. Típicamente las clases de modelo contendrán funciones que nos ayudan a recuperar, insertar y actualizar información de la base de datos.

La **Vista** es la información que es presentada al usuario. La Vista normalmente será una página Web.

El **Controlador** sirve como un *intermediario* entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página Web.

La Arquitectura MVC, es triangular es decir que hay una relación entre la vista y el controlador, entre el controlador y el modelo y entre la vista y el modelo .[4]

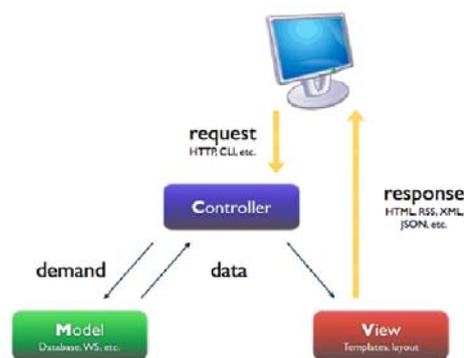


Figura 2: Diagrama de la Arquitectura MVC

1.5.2 Framework

El framework es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta. [5]

1.5.2.1 CodeIgniter

CodeIgniter es un framework que contiene un grupo de herramientas que le facilitan el trabajo a las personas que gustan de construir aplicaciones web usando

Fundamentación Teórica

PHP, permitiéndole desarrollar proyectos con un costo en tiempo mucho menor que si lo escribiese desde cero.

Este framework tiene un juego de librerías para tareas comúnmente necesarias muy útil, así como una interfaz simple y estructura lógica para acceder a esas librerías; permite creativamente enfocarse en un proyecto específico minimizando la cantidad de código necesaria para una tarea dada.

Es fácil de instalar y de aprender, características que provocan que sea preferido por aquellas personas que dispongan de poco tiempo para realizar un proyecto; otra de sus ventajas es que facilita la escritura de código repetitivo.

En comparación con otros frameworks como CakePHP, Symfony o Zend Framework, Codeigniter es más rápido, aunque es preciso señalar que carece de algunas librerías que los anteriormente mencionados si incluyen, no deja de ser un buen framework además de que es completamente extensible y altamente compatible con gran variedad de versiones y configuraciones de PHP.

Codeigniter se basa en un diseño modular, o sea, que permite implementar librerías específicas en dependencia del tipo de proyecto y de la voluntad del desarrollador, logrando una mayor velocidad del sistema.

A continuación se ofrece una lista que muestra, en resumen, las razones que podrían lograr que un desarrollador elija para la realización de un proyecto el framework Codeigniter:

- Sistema basado en Modelo Vista Controlador (MVC).
- Compatible con todas las variedades de versiones de PHP.
- Extremadamente liviano.
- Clases de base de datos llenas de características con soporte para varias plataformas.
- Soporte de Active Record para Base de Datos.
- Formulario y validación de datos.
- Seguridad y filtro XSS.
- Manejo de sesión.

Fundamentación Teórica

- Clase de envío de e-mail. Soporta archivos adjuntos, e-mail de texto/HTML, múltiples protocolos (sendmail, SMTP, and Mail).
- Librería de manipulación de imagen (cortar, redimensionar, rotar). Soporta GD, ImageMagick, y NetPBM.
- Clase de carga de archivo (upload).
- Clase de FTP.
- Localización.
- Paginación.
- Encriptación de datos.
- Puntos de referencia.
- Cacheo de páginas enteras.
- Scaffolding.
- Clase de calendario.
- Clase de agente del usuario.
- Clase de codificación Zip.
- Clase de motor de plantillas.
- Clase de Trackback.
- Librería XML-RPC.
- Clase de Prueba de Unidad.
- URLs amigables a motores de búsqueda.
- Ruteo de URI Flexible.
- Soporte para Ganchos, Extensiones de Clase y Plugins.
- Larga librería de funciones "asistentes". [6]

1.5.2.2 Symfony

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones Web. Este separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación Web.

Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más

Fundamentación Teórica

comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. Se conoce que este framework ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en aplicaciones Web de todo tipo de primer nivel, tales como: “*Luis Bordoy Inmobiliaria*”, “*Fastalerts*”, “*Mobshare*”, entre otros; lo que brinda una seguridad previa al equipo de desarrollo.[7]

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de las plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows).
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la Web.
- Está enfocado para aplicaciones empresariales, adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa.
- Es suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de php Documentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- La gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor lo cual sirve para dar una mayor velocidad al sistema.
- Los datos incluyen mecanismos de escape que permiten una mejor protección contra los ataques producidos por datos corruptos.

1.5.2.3 KumbiaPHP

KumbiaPHP es un framework para aplicaciones Web libre escrito en PHP5. Basado en las prácticas de desarrollo Web como DRY y el Principio KISS para software comercial y educativo. Fomenta la velocidad y eficiencia en la creación y

Fundamentación Teórica

mantenimiento de aplicaciones Web, reemplazando tareas de codificación repetitivas por poder, control y placer.

KumbiaPHP intenta proporcionar facilidades para construir aplicaciones robustas para entornos comerciales. Esto significa que el framework es muy flexible y configurable. Es un esfuerzo por producir un framework que ayude a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web sin producir efectos sobre los programadores.[8]

Sus principales características son:

- Sistema de Plantillas sencillo.
- Administración de Caché.
- Scaffolding Avanzado.
- Modelo de Objetos y Separación MVC.
- Soporte para AJAX.
- Generación de Formularios.
- Componentes Gráficos.
- Seguridad.

1.6 Metodologías.

Las metodologías son un conjunto de métodos, de reglas, que por una parte sirven de guía para realizar los trabajos que van dando forma a los desarrollos y que por otra obligan a la dirección del proyecto y a los componentes de los equipos a realizar ciertas comprobaciones sistemáticas.[9]

Algunas de las metodologías de desarrollo de software son:

1.6.1 Proceso Unificado de desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML, Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir software de

Fundamentación Teórica

alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Esta metodología concibió desde sus inicios el uso de UML como lenguaje de modelado.

El proceso unificado actúa como un modelo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto y empresa ya sean grandes o pequeñas. [10]

Las características del proceso unificado de modelado son:

- **Centrado en los Modelos:** Los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.
- **Guiado por los casos de uso:** Los casos de uso son el instrumento para validar la arquitectura del software y extraer los casos de prueba.
- **Centrado en la arquitectura:** Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar.
- **Iterativo e incremental:** Durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo.

1.6.2 OpenUP

OpenUp es un marco de trabajo para procesos de desarrollo de software. Fue liberado por el Eclipse Process Framework (EPF). Se construyó sobre una donación realizada por IBM del Basic Unified Process. Fue entregada a Eclipse a fines de 2005 y renombrado como OpenUP en 2006. [11]

Sus características principales son:

- **Preserva la esencia del Unified Process.**
 - Desarrollo iterativo e incremental.
 - Desarrollo dirigido por Casos de Uso.
 - Centrado en la Arquitectura.

Fundamentación Teórica

- Sólo lo fundamental está incluido, sin dejar de ser completo y extensible (menos de 20 artefactos).
- Está pensado para proyectos pequeños.

1.7 Lenguajes

El lenguaje puede definirse como un sistema de comunicación. En el caso de los seres humanos, se encuentra extremadamente desarrollado y es mucho más especializado que en otras especies animales, ya que es fisiológico y psíquico a la vez. El lenguaje permite abstraer y comunicar conceptos.[12]

1.7.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

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. [9]

1.7.2 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Servidor

PHP

Acrónimo de "PHP: HypertextPreprocessor", es un lenguaje "Open Source" interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos Web y el cual puede ser embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Pearl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas Web, páginas dinámicas de manera rápida y fácil,

Fundamentación Teórica

aunque se puede hacer mucho más. Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, es multiplataforma, funciona tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

Algunos aspectos importantes a considerar del lenguaje son:[13]

1. **Es libre**, lo que implica menores costos y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto. Además, el volumen de código PHP libre es mucho mayor que en otras tecnologías, siendo superado por Perl, que es más antiguo.
2. **Es muy rápido**. Su integración con la base de datos MySQL, también veloz, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas para sitios de tamaño medio-bajo.
3. **Gran popularidad**: Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan mejoras de código, y que en muchos casos estarían en la disposición de ayudar si se presenta algún problema.
4. **Enorme eficiencia**: Con escaso mantenimiento y un servidor gratuito, puede soportar sin problema millones de visitas diarias.

ASP

Active Server Page (Páginas de Servidor Activas) es una tecnología creada por Microsoft para desarrollar y ejecutar aplicaciones dinámicas e interactivas en la Web. Se pueden combinar páginas HTML, secuencias de comandos y componentes ActiveX para crear páginas y aplicaciones Web interactivas.

Las páginas ASP se ejecutan en el servidor y al cliente solo llegan textos en formato HTML. Esto posibilita que cada usuario pueda visualizar la misma página pero el contenido a visualizar se genera automáticamente según las peticiones del usuario. Para programar el código activo, ASP brinda la posibilidad de combinar

las marcas de HTML con un lenguaje de alto nivel como puede ser Java Script o VBScript.[14]

JSP

JSP es un acrónimo de Java Server Pages, que en castellano vendría a decir algo como Páginas de Servidor Java. Es, pues, una tecnología orientada a crear páginas Web con programación en Java.

Con JSP se puede crear aplicaciones Web que se ejecuten en variados servidores Web, de múltiples plataformas, ya que Java es en esencia un lenguaje multiplataforma. Las páginas JSP están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java.

El motor de las páginas JSP está basado en los servlets de Java ,programas en Java destinados a ejecutarse en el servidor, aunque el número de desarrolladores que pueden afrontar la programación de JSP es mucho mayor, dado que resulta mucho más sencillo aprender que los servlets.[15]

1.7.3 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Cliente

HTML

Acrónimo de Hyper Text MarkupLanguage, lenguaje de marcas de hipertexto que se utiliza desde 1989. Los documentos HTML contienen dos tipos de información: la que se muestra en la pantalla (texto, imágenes...) y los códigos (tags o etiquetas), transparentes al usuario, que indican cómo se debe mostrar esa información. A medida que se ha ido avanzando, se han estandarizado distintas versiones del lenguaje HTML. Cada una de ellas amplía el número de etiquetas, lo que permite nuevas posibilidades para los documentos; así, se le ha dotado de marcas para rellenar formularios (forms) de manera interactiva, que permiten al usuario enviar la información necesaria para realizar consultas en bases de datos, comprar o solicitar un servicio.

Fundamentación Teórica

La versión HTML 4.0 se utiliza en combinación con el XML 1.0, otro subconjunto de SGML que permite al desarrollador definir sus propias etiquetas; el resultado es un nuevo formato denominado XHTML, que se espera que constituya un nuevo estándar de formato para páginas Web.

La evolución de las distintas versiones del lenguaje HTML ha estado determinada por un desarrollo paralelo de los navegadores, que permitiese interpretar las nuevas etiquetas. El avance de unos y otros ha contribuido al crecimiento exponencial que ha experimentado WWW.[16]

Hojas de Estilo en Cascada (CSS)

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada, es una tecnología que nos permite crear páginas Web de una manera más exacta. Es un lenguaje del lado del cliente usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

Gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos y colores.[17]

Las ventajas de utilizar CSS son:

- Control centralizado de la presentación de un sitio Web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
- Los navegadores permiten a los usuarios especificar su propia hoja de estilo local, que será aplicada a un sitio Web, con lo que aumenta considerablemente la accesibilidad. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales pueden configurar su propia hoja de estilo para aumentar el tamaño del texto o remarcar más los enlaces.
- Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o, incluso, a elección del usuario. Por ejemplo, para ser impresa, mostrada en un dispositivo móvil o ser "leída" por un sintetizador de voz.

Fundamentación Teórica

- El documento HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue reducir considerablemente su tamaño (siempre y cuando no se utilice estilo en línea).

JavaScript.

Conocido inicialmente por sus creadores como Live Script el Java Script es un lenguaje interpretado, que se escribiera en base al Java de Sun. Este se ejecuta en el cliente, como respuestas a los eventos que se generan al mover el ratón, cargar la página o hacer clic. Las funciones o procedimientos Java Script se embebe dentro del código HTML, entre los tags<script> y </script> los que son para enmarcar el código script parte del lenguaje que se utilice.

“Java Script es un lenguaje orientado a objetos. El modelo de objetos de Java Script está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los Scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador.” [18]

Por otra parte, el Java Script es el único lenguaje de script que actualmente es interpretado por la mayoría de los tan populares navegadores Web. De hecho, Netscape Navigator solo soporta Java Script mientras que Internet Explorer soporta este y VBScript. Java Script puede ser también utilizado en los servidores Web para escribir lo que se conoce como Scripts del lado del servidor.

Este lenguaje se utiliza para extender las posibilidades de las páginas Web en el lado del cliente más allá de lo que se pueda hacer con HTML puro y representa una potente herramienta para la validación de los formularios. Actualmente se está trabajando con este, en combinación con HTML y XML para una nueva técnica de desarrollo Web conocida como AJAX.

Perl

Perl es un acrónimo de Practical Extracting and Reporting Language, que viene a indicar que se trata de un lenguaje de programación muy práctico para extraer

Fundamentación Teórica

información de archivos de texto y generar informes a partir del contenido de los ficheros.

Es un lenguaje gratuito. Antes estaba muy asociado a la plataforma Unix, pero en la actualidad está disponible en otros sistemas operativos como Windows.

Perl es un lenguaje de programación interpretado, al igual que muchos otros lenguajes de Internet como Javascript o ASP. Esto quiere decir que el código de los scripts en Perl no se compila sino que cada vez que se quiere ejecutar se lee el código y se pone en marcha interpretando lo que hay escrito. Además es extensible a partir de otros lenguajes, ya que desde Perl se puede hacer llamadas a subprogramas escritos en otros lenguajes. También desde otros lenguajes podremos ejecutar código Perl.

Una diferencia fundamental de Perl con respecto a los otros lenguajes es que no limita el tamaño de los datos con los que trabaja, el límite lo pone la memoria que en ese momento se encuentre disponible.[19]

1.8 Herramientas de desarrollo

Rational Rose

Para apoyar el trabajo con la metodología RUP, ha sido desarrollada por la compañía norteamericana *Rational Corporation* en el año 2000 la herramienta de tipo CASE (*Computer Assisted Software Engineering*) nombrada Rational Rose.

Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

Rational Rose (...) es una buena elección para el ambiente de modelado, (...) proporciona un lenguaje común de modelado que facilita la creación de software de calidad más rápidamente[20].

(...) Es una herramienta de desarrollo basada en modelos, uno de los productos más completos, con soporte a *Unified Modeling Language* (UML), que al ofrecer un lenguaje de modelado común agiliza la creación del software[20].

Zend Studio 7

Zend Studio o Zend Development Environment es un completo entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación PHP. Está escrito en Java, y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Junto con su contraparte **Zend Platform**, son la propuesta de Zend Technologies para el desarrollo de aplicaciones Web utilizando PHP.

Algunas características:

- No requiere la instalación previa de PHP ni del entorno de ejecución de Java.
- Soporte para PHP 4 y PHP 5.
- Resaltado de sintaxis, autocompletado de código, ayuda de código y lista de parámetros de funciones y métodos de clase.
- phpDoc integrado.
- Plegado de código (comentarios, bloques de phpDoc, cuerpo de funciones y métodos e implementación de clases).
- Inserción automática de paréntesis y corchetes de cierre.
- Sangrado automático y otras ayudas de formato de código.
- Emparejamiento (*matching*) de paréntesis y corchetes (si se sitúa el cursor sobre un paréntesis (corchete) de apertura (cierre), Zend Studio localiza el correspondiente paréntesis (corchete) de cierre (apertura)).
- Detección de errores de sintaxis en tiempo real.
- Funciones de depuración: Botón de ejecución y traza, marcadores, puntos de parada (*breakpoints*), seguimiento de variables y mensajes de error del intérprete de PHP. Permite también la depuración en servidores remotos (requiere Zend Platform).
- Soporte para gestión de grandes proyectos de desarrollo.
- Manual de PHP integrado.
- Soporte para control de versiones usando CVS o Subversion (a elección del desarrollador).

Fundamentación Teórica

- Cliente FTP integrado.
- Soporte para navegación en bases de datos y ejecución de consultas SQL.

Zend Studio fue diseñado para usarse con el lenguaje PHP; sin embargo ofrece soporte básico para otros lenguajes Web, como HTML, Javascript y XML.

[21]

Adobe Photoshop

Presenta un entorno completo para diseñadores y grafistas profesionales en el que se pueden crear sofisticadas imágenes para impresión, Internet, dispositivos inalámbricos y otros medios. Con el completo juego de herramientas Web, de retoque, de pintura y de dibujo, Photoshop ayuda a completar eficazmente cualquier tarea de edición de imágenes.[23]

La potencia de Photoshop para la edición de imágenes y la inclusión y modificación avanzada de textos, el tratamiento avanzado del color, los efectos de filtros y propiedades de capas, las facilidades de conversión de formatos de imágenes y su cómoda interfaz integrada, lo hace cumplir con los requerimientos necesarios para el trabajo de edición de imágenes que se requiere.

PhpMyAdmin

PhpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Webs, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL.[24]

La aplicación en si no es más que un conjunto de archivos escritos en PHP que podemos copiar en un directorio de nuestro servidor Web, de modo que, cuando accedemos a esos archivos, nos muestran unas páginas donde podemos encontrar las bases de datos a las que tenemos acceso en nuestro servidor de

Fundamentación Teórica

bases de datos y todas sus tablas. La herramienta nos permite crear tablas, insertar datos en las tablas existentes, navegar por los registros de las tablas, editarlos y borrarlos, borrar tablas y un largo etcétera, incluso ejecutar sentencias SQL y hacer un backup de la base de datos. [25]

1.8.1 Servidor de Aplicación Web

Apache 2

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.

Es el servidor Web por excelencia. Las estadísticas de la utilización de los principales servidores Web demuestran que el desarrollo y predominio del Apache es superior. Es por ello que se considera una tecnología estable y en franco desarrollo lo que mueve a su utilización como servidor Web.[26]

Entre sus características más sobresalientes están:

Fiabilidad: Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.

Gratuidad: Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.

Extensibilidad: se pueden añadir módulos para ampliar las ya de por sí amplias capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, que permiten desde generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python,...), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, hasta crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos incluso pueden ser creados por cualquier persona con conocimientos de programación

Apache además de constituir el servidor más utilizado, está desarrollado en código abierto, implicando esto que puede obtenerse libremente a través de Internet de seguridad.

Internet Information Services (IIS)

Internet Information Services (IIS) engloba una serie de herramientas administrativas que permite controlar sitios Web, FTP, SMTP (correo saliente) y Servicio de noticias (NNTP). Dispone también del soporte para crear páginas dinámicas (ASP), tecnología para el desarrollo de aplicaciones para Internet ampliamente extendida.

IIS es un servidor de distribución gratuita, pero tiene como condición que corre solamente sobre plataforma Windows. Al igual que Apache posee mensajes de error configurables, y a diferencia del mismo si posee una interfaz gráfica que ayuda en la configuración del sitio en su totalidad.

1.8.2 Sistema Gestor de Base de Datos.

MySQL: Es un sistema para la administración de bases de datos relacionales (RDBMS) rápido y sólido. El servidor de MySQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, que utiliza el lenguaje estándar para la consulta de bases de datos utilizado en todo el mundo.

Las características principales de MySQL son:

- Es un gestor de base de datos. Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- Es una base de datos relacional. Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y

Fundamentación Teórica

segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL.

- Es una base de datos muy rápida, segura y fácil de usar. Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.
- Existe una gran cantidad de software que la utilizan. [28]

PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre, liberado bajo la licencia BSD. Como muchos otros proyectos Open Source, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).[29]

SQL Server 2000

Es un sistema gestor de bases de datos relacionales con arquitectura cliente/servidor el cual está altamente integrado con el sistema operativo Windows y utiliza Transact-SQL para enviar las peticiones entre sí y el cliente. Usando SQL Server se pueden desarrollar aplicaciones modernas que separan la aplicación cliente de las bases de datos. Entre las ventajas del SQL Server se encuentran los procedimientos almacenados, los disparadores, el número tan elevado de conexiones y transacciones que soporta y el tamaño de las bases de datos pueden alcanzar los terabytes. [30]

1.9 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se realizó un estudio de los conceptos asociados al dominio del problema, así como un análisis de las tecnologías Web, las metodologías, los lenguajes de programación y gestor de bases de datos.

Se selecciona UML como lenguaje para modelar el análisis y diseño y la metodología RUP como guía para la documentación del software propuesto.

Para el desarrollo de la aplicación se seleccionó el framework CodeIgniter que utiliza PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML, CSS, y Javascript como lenguajes del lado del cliente.

Se eligió Apache 2 como servidor Web, y como gestor de base de datos MySQL. Rational Rose 2003, PhpMyAdmin, Photoshop y Zend Studio 7 como herramientas de desarrollo.

Estas elecciones se deben a la consideración de las potencialidades de dichas herramientas y lenguajes para llevar a cabo la implementación del software propuesto.

Descripción y construcción de la solución propuesta

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta.

2.1. Introducción

En el este capítulo se emplea la Metodología RUP y sus artefactos: el modelo del Negocio, requerimientos, diseño e implementación.

Se identifican los procesos del negocio, así como la descripción de sus reglas para garantizar las restricciones que existentes. Se logra un mejor entendimiento de los procesos mediante la identificación de actores, trabajadores y casos de uso del negocio, los diagramas de casos de uso, de actividades y del modelo de objetos. Se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen y describen los actores y los casos de uso del sistema y se muestra el modelo físico y lógico de la base datos y los diagramas de clases Web.

2.2. Descripción del modelo de negocio

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización en dos pasos:

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio que juntos realizan los casos de uso del negocio.

2.2.1 Descripción de los procesos del negocio

El Departamento de Medios Técnicos del Vicerrectorado Administrativo de la Universidad de Cienfuegos es el encargado de controlar la gran cantidad de equipos técnicos que emplea el centro.

De la información generada por estos equipos en cada área, se beneficia el jefe de dicho departamento que es el encargado de solicitar información general de todos los equipos e información detallada de cada uno específicamente y con ello definir acciones que obedezcan a solicitudes de cada una de estas áreas.

Descripción y construcción de la solución propuesta

La gestión de la información de los equipos técnicos se llevan a cabo a partir de que los Responsables de una subárea (personas encargadas de llenar los documentos) pertenecientes a un área, aportan datos mediante un documento Excel, Word o simplemente en papel de cada uno de los equipos que posee y los actualiza en un tiempo determinado o en caso de que hayan entrado nuevos equipos o se le haya dado de baja a uno o varios.

El Administrador de cada área es el encargado de manejar esta información y confeccionar solicitudes a la hora de pedir, reparar o dar baja a uno o varios equipos, estos datos son consultados una vez que los necesite por el Jefe del área que puede ser el Decano en caso de una facultad o el jefe administrativo de otra que no sea precisamente una facultad como es el caso del comedor de la universidad, este es el encargado de supervisar el estado de los equipos utilizados por su área y generar reportes de interés.

Teniendo en cuenta el análisis anterior se identificaron para la gestión de los datos los siguientes procesos del negocio:

Generar información general de los equipos técnicos de la Universidad: El proceso ocurre cuando el Jefe del Dpto. de Medio Técnicos de la universidad solicita información generalizada a cada administrador de los equipos que existen en su respectiva área y este confecciona un informe para entregar, solicitando a cada responsable de subárea datos generales de los equipos que posee.

Generar información de solicitudes por área: El proceso tiene lugar cuando el Jefe del Dpto. de M.T. consulta si existe información relacionada a solicitudes realizadas por un Administrador.

2.2.2. Reglas del negocio

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

Descripción y construcción de la solución propuesta

El proceso de especificación implica que hay que “identificarlas” dentro del negocio, “evaluar” si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e “implementarlas” en la propuesta de solución.[31]

Partiendo de lo planteado anteriormente se identificaron las siguientes reglas:

- ✓ No pueden existir equipos con el mismo número de inventario en toda la universidad.
- ✓ El responsable de una subárea es el encargado de llenar y entregar el documento Excel, Word o en papel al administrador.
- ✓ Los documentos pueden ser enviados al Administrador del área por dos vías, una por correo electrónico y otra por entrega personal.
- ✓ El Administrador del área se encarga de almacenar esta información y procesarla.
- ✓ El Administrador define si es necesario realizar una solicitud de pedido, reparación o baja al Dpto. de Medios Técnicos.
- ✓ No pueden haber solicitudes que no se correspondan con la necesidad del área.
- ✓ El Jefe del área es el encargado de supervisar que se efectúe un buen manejo de los equipos del área.
- ✓ El Jefe del área tiene que realizar reportes de interés al menos una vez al mes.
- ✓ El Jefe del Dpto. de M.T. es el encargado de solicitar información general de todos los equipos de cada área e información detallada de uno o varios equipos.

Descripción y construcción de la solución propuesta

- ✓ El Jefe del Dpto. de M.T. decide si se aprueban las solicitudes enviadas por los administradores de cada área.

2.3. Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes respectivamente. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor que valor proporciona el negocio a sus actores.

Este modelo es definido a través de tres artefactos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades de casos de uso del negocio.[32]

2.3.1. Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados[31].

Actores del negocio:

Descripción y construcción de la solución propuesta

Actor	Descripción
Jefe del Dpto. de Medios Técnicos	Es la persona que analiza información sobre los equipos técnicos de la Universidad para arribar a conclusiones y definir la aprobación o no de una solicitud. Es beneficiado con el resultado de dichos procesos del negocio.

Tabla 1: Descripción de los actores del negocio

2.3.2. Diagramas de casos de uso del negocio.

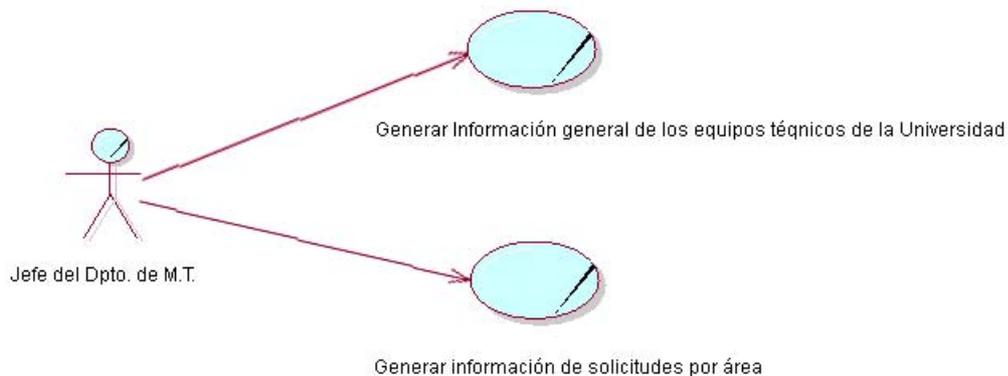


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.3.3. Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [31]

Descripción y construcción de la solución propuesta

Trabajadores del Negocio	Justificación
Responsable de una subárea	Es la persona que pertenece a una localidad dentro de un área encargada de llenar y entregar el documento Excel, Word o en papel con toda la información requerida.
Administrador de un área	Es el encargado de almacenar y procesar los datos de los documentos Excel, Word o en papel de los equipos y confeccionar de ser necesaria una solicitud.
Jefe de un área	Es la persona encargada de supervisar el correcto manejo de los equipos técnicos, analiza toda la información procesada y crea un reporte con datos de interés sobre el estado de los mismos

Tabla 2: Trabajadores del Negocio.

2.3.4. Descripción de los casos de uso del negocio.

Caso de uso del negocio	Descripción Textual
Generar información general de los equipos de la Universidad	Anexo A1
Generar información de solicitudes por área	Anexo A2

Tabla 3: Descripción de casos de uso del negocio.

Descripción y construcción de la solución propuesta

2.3.5. Diagramas de Actividades

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio.[31]

Caso de uso del negocio	Diagrama de actividad
Generar información general de los equipos de la Universidad	Anexo B1
Generar información de solicitudes por área	Anexo B2

Tabla 4: Diagrama de actividades de los casos de uso del negocio.

2.4. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo[31].

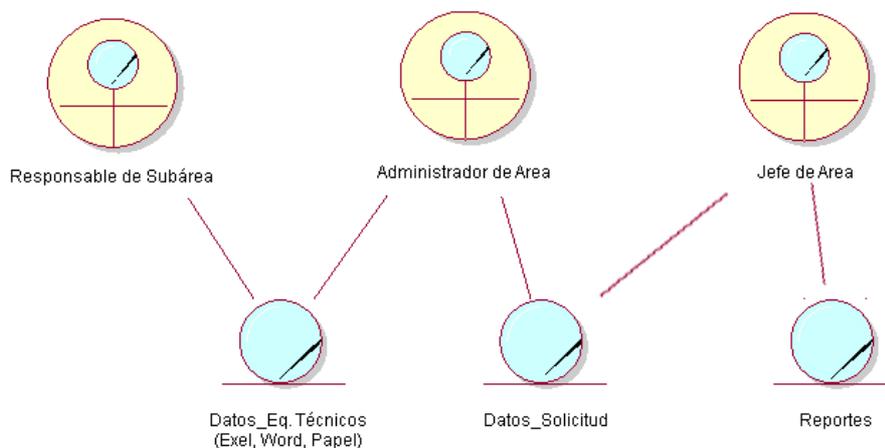


Figura 4: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

Descripción y construcción de la solución propuesta

2.5. Descripción del Modelo del Sistema

El sistema propuesto está encaminado a agilizar la gestión de la información referente a los equipos técnicos de la Universidad de Cienfuegos y contribuye a la confección de solicitudes de pedido, reparación y baja de los mismos así como en la definición de su aprobación o no. Este sistema presenta una solución para agilizar los procesos de gestión y entrega de información ofreciendo además reportes de interés de forma flexible y confiable, disminuyendo los errores en la manipulación de los datos.

2.5.1. Requerimientos

Los requerimientos de software se documentan en un intento de especificar:

- Una capacidad de software necesaria para que el usuario solucione un problema, para alcanzar un objetivo.
- Una posibilidad de software que debe cumplir o poseer un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otra documentación formalmente impuesta.

Los **Requerimientos Funcionales** del sistema propuestos son los siguientes:

1. Reporte de equipos defectuosos por área.
2. Reporte de solicitudes sin aprobar.
3. Reporte de solicitudes aprobadas sin plan asignado.
4. Reporte de costos generados por planes de ejecución.
5. Listar Jefes del Dpto. de M.T.
6. Listar Administradores y Usuarios por área.
7. Imprimir Reporte.
8. Visualizar total de equipos por clasificación.
9. Listar equipos por área.
10. Buscar equipo técnico por #inv.

Descripción y construcción de la solución propuesta

11. Insertar equipo de refrigeración.
12. Modificar equipo de refrigeración.
13. Eliminar equipo de refrigeración.
14. Insertar equipo de climatización.
15. Modificar equipo de climatización.
16. Eliminar equipo de climatización.
17. Insertar equipo de cómputo_Monitor.
18. Eliminar equipo de cómputo_Monitor.
19. Insertar equipo de cómputo_Tecl/mouse.
20. Eliminar equipo de cómputo_Tecl/mouse.
21. Insertar equipo de cómputo_TorrePc
22. Eliminar equipo de cómputo_TorrePc.
23. Insertar equipo de cómputo_Telemática.
24. Eliminar equipo de cómputo_Telemática.
25. Modificar equipo de cómputo.
26. Insertar otros equipos.
27. Eliminar otros equipos.
28. Modificar otros equipos.
29. Listar Solicitudes.
30. Insertar Solicitud de Pedido o Baja.
31. Eliminar Solicitud de Pedido o Baja.
32. Insertar Solicitud de Reparación.
33. Eliminar Solicitud de reparación
34. Visualizar datos de una Solicitud.
35. Aprobar Solicitud.
36. Insertar Plan.
37. Modificar Plan.
38. Modificar Costos de un Plan

Descripción y construcción de la solución propuesta

39. Eliminar Plan.
40. Listar Planes.
41. Insertar Área.
42. Modificar Área.
43. Eliminar Área.
44. Listar Área.
45. Autenticación de los usuarios del sistema.
46. Cambiar Contraseña
47. Cerrar Sesión.
48. Registrar un nuevo usuario.
49. Eliminar usuario
50. Modificar usuario.
51. Listar usuarios.

Se han definido los siguientes **Requerimientos no Funcionales**:

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

- ✓ La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.
- ✓ Utilizar en la interfaz gráfica y los mensajes de la aplicación el idioma Español.
- ✓ La ejecución de la aplicación y la introducción de datos deben ser posible mediante el uso del teclado y/o el Mouse.
- ✓ Controlar en la medida de lo posible que los mensajes de error sean emitidos desde la aplicación y no por el sistema operativo.

Descripción y construcción de la solución propuesta

- ✓ La interfaz debe ser diseñada respetando los parámetros de diseño de la Universidad (colores, tipografía, logos).

Requisitos de Usabilidad.

El sistema está implementado utilizando tecnología Web lo que permite una fácil manipulación y navegación a los usuarios que tienen acceso a los distintos niveles en los que está estructurado.

Para la utilización de la herramienta sólo se necesitará tener acceso a la red de la Universidad. Dicha herramienta cuenta con una política de usuarios que impedirá el acceso a la información de personal no autorizado, evitando con ello la corrupción de la misma.

Requerimientos de Rendimiento.

Se concibe un sistema diseñado sobre la arquitectura cliente/servidor, de manera que se cuenta con varios terminales en la red. Se requiere de una capacidad de procesamiento alta.

La información deberá estar disponible durante todo el día y el sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante una falla.

Requerimientos de Seguridad

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Descripción y construcción de la solución propuesta

Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales y mecanismos de vuelta atrás en procesos críticos que terminen abruptamente y produzcan estados inconsistentes de la información. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Requerimientos de Portabilidad.

La herramienta propuesta va ser desarrollada en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

Requisitos de Soporte

- ✓ Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red del centro, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- ✓ El sistema debe propiciar su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.
- ✓ La configuración de la aplicación es un elemento importante permitiendo su adaptación a cambios.

Requerimiento de Hardware.

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web de 512 Mb de RAM como mínimo, recomendada 1 GB de RAM y 10 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 286 de RAM y 5GB de capacidad del disco duro.

Descripción y construcción de la solución propuesta

Requerimiento de Software.

- ✓ La aplicación debe poderse ejecutar en entornos Windows y/o Linux (Multiplataforma).
- ✓ Del lado del servidor se utilizará Apache 2 como servidor Web.
- ✓ La PC del cliente debe estar conectada a la red de la Universidad y tener instalado el navegador Web Mozilla.
- ✓ La presencia de un servidor de base de datos MySQL.

Requisitos de Confiabilidad

Es importante que el sistema presente un mecanismo de respuesta rápida ante fallos y que en caso de ocurrencia se minimicen las pérdidas de información.

La aplicación debe ser capaz de almacenar información consistente y de prever mecanismos para la recuperación y control de datos.

2.6. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requerimientos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [31]

2.6.1. Actores del Sistema

Actores	Justificación
Usuario	Es la persona que inicia sesión en la aplicación para acceder solamente a los reportes y listados brindados por el sistema.
Administrador	Entra iniciando sesión y puede gestionar los equipos y solicitudes

Descripción y construcción de la solución propuesta

	exclusivamente de su área
Jefe del Dpto. M.T	Usuario con acceso a todas las funcionalidades de la aplicación, gestión de los usuarios del sistema, áreas, equipos, planes y aprobación de solicitudes

Tabla 5: Actores del Sistema.

2.6.2. Casos de Uso del Sistema.

El sistema cuenta con los siguientes casos de uso:

1. Generar reportes.
2. Imprimir reporte.
3. Listar Usuarios del Sistema.
4. Buscar equipo.
5. Visualizar Total de equipos por clasificación.
6. Listar equipos por Área.
7. Gestionar equipo de refrigeración.
8. Gestionar equipo de climatización.
9. Gestionar equipos de cómputo.
10. Gestionar otros equipos.
11. Gestionar Solicitudes.
12. Aprobar Solicitud.
13. Gestionar Planes.
14. Gestionar Áreas.

Descripción y construcción de la solución propuesta

- 15. Autenticar usuario.
- 16. Cerrar sesión.
- 17. Gestionar usuario.

2.6.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

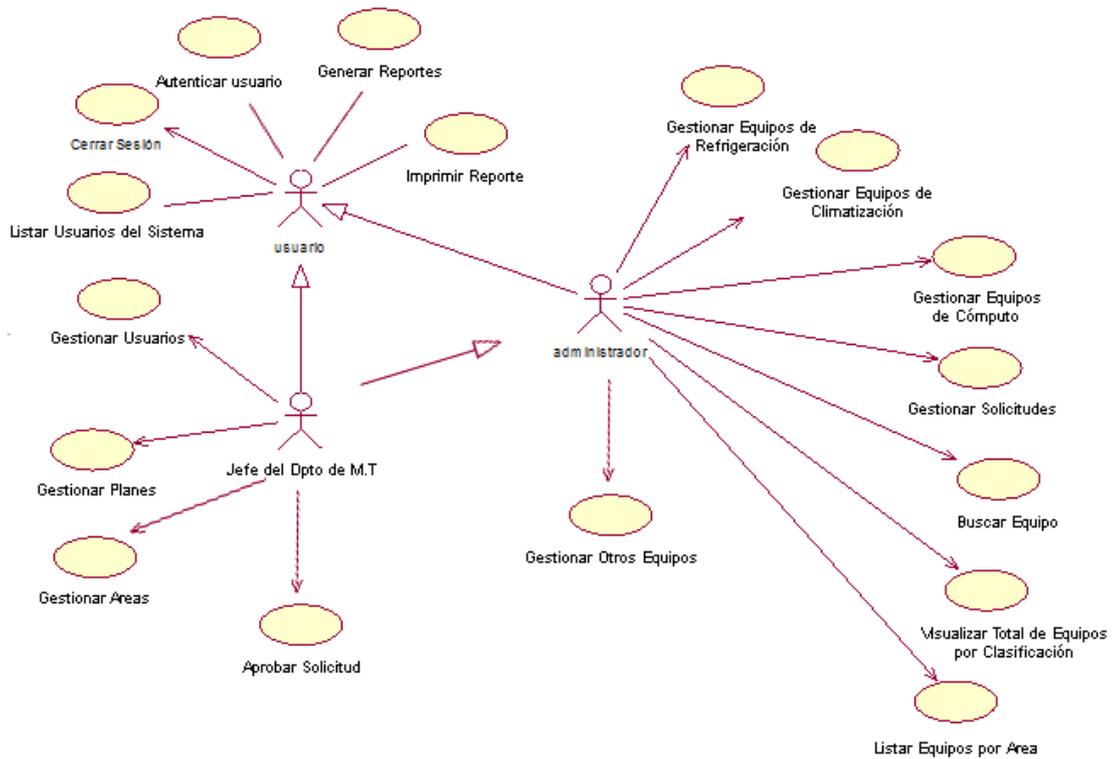


Figura 5: Diagrama de Casos de uso del sistema

Descripción y construcción de la solución propuesta

2.6.4. Descripción de los Casos de Uso.

No.	Casos de uso	Descripción
1	Generar Reportes	Anexo C1
2	Imprimir Reporte.	Anexo C2
3	Listar usuarios del sistema	Anexo C3
4	Buscar equipo	Anexo C4
5	Visualizar total de equipos por clasificación	Anexo C5
6	Listar equipos por área	Anexo C6
7	Gestionar equipos de refrigeración	Anexo C7
8	Gestionar equipos de climatización	Anexo C8
9	Gestionar de cómputo	Anexo C9
10	Gestionar otros equipos	Anexo C10
11	Gestionar solicitudes	Anexo C11
12	Aprobar solicitud	Anexo C12
13	Gestionar Planes	Anexo C13
14	Gestionar áreas	Anexo C14
15	Autenticar usuario	Anexo C15
16	Cerrar sesión	Anexo C16
17	Gestionar usuarios.	Anexo C17

Tabla 6: Descripción de casos de uso del sistema.

2.7. Construcción del sistema propuesto.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del

Descripción y construcción de la solución propuesta

funcionamiento de la base de datos. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

2.7.1 Diagramas de clases Web

Para mayor comprensión de los diagramas de clases del diseño utilizando el Framework CodeIgniter se realizó un diagrama de su funcionamiento interno (ver **Anexo D1**)

Casos de Uso	Diagramas de Clases Web
Generar Reportes	Anexo D2
Imprimir Reporte.	Anexo D3
Listar usuarios del sistema	Anexo D4
Buscar equipo	Anexo D5
Visualizar total de equipos por clasificación	Anexo D6
Listar equipos por área	Anexo D7
Gestionar equipos de refrigeración	Anexo D8
Gestionar equipos de climatización	Anexo D9
Gestionar de cómputo	Anexo D10
Gestionar otros equipos	Anexo D11
Gestionar solicitudes	Anexo D12
Aprobar solicitudes	Anexo D13
Gestionar Planes	Anexo D14
Gestionar áreas	Anexo D15
Autenticar usuario	Anexo D16
Cambiar contraseña	Anexo D17
Gestionar usuarios.	Anexo D18

Tabla 7: Diagramas de Clases Web de los casos de uso del sistema.

Descripción y construcción de la solución propuesta

2.7.2 Modelo lógico de los datos.

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

[33](**Ver Anexo F**)

2.7.3 Modelo físico de los datos.

Cuando se define correctamente el modelo lógico, se obtiene de manera menos compleja el modelo físico al cual se le denomina también en la metodología RUP de la siguiente forma: “el modelo de datos representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos y es obtenido a partir del diagrama de clases persistentes”. [33] (**Ver Anexo G**).

2.7.4 Diagrama de implementación.

El modelo de implementación describe la forma en que los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros. [33].

Descripción y construcción de la solución propuesta

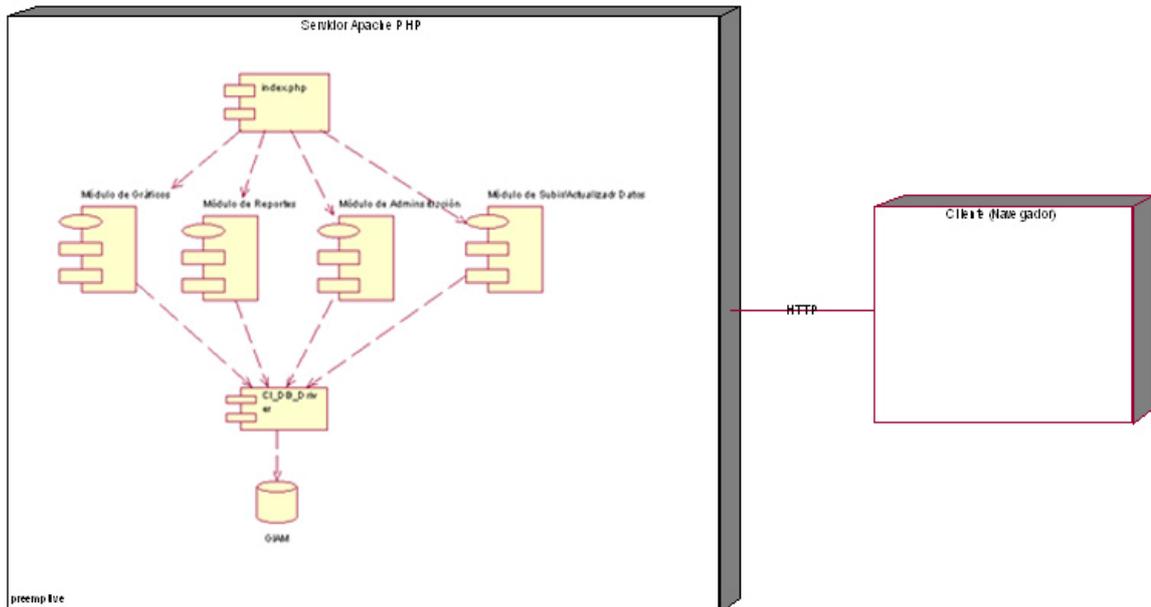


Figura 6: Diagrama de Implementación

2.8. Conclusiones del Capítulo.

En este capítulo fueron descritos los procesos del negocio, así como sus roles y objetos. Se elaboraron los modelos de casos de uso y actividad del negocio. Esto propició una comprensión clara del problema a resolver dando paso al modelado del sistema.

Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, identificándose y describiéndose los actores y casos de uso. Se mostraron los diagramas de casos de uso del sistema, los Diagramas de Clases Web, el Diagrama del Modelo Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

Capítulo 3: Factibilidad y validación de la solución propuesta.

3.1 Introducción

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad del sistema. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos por concepto de salario del mismo y los beneficios tangibles e intangibles que reporta. Se realiza además el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible su desarrollo, empleándose para ello el análisis de planificación por casos de uso. Se realiza además una validación del producto mediante la valoración de expertos y una prueba de hipótesis.

3.2 Factibilidad

Algunas alternativas posibles para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en Casos de Uso, son el Análisis de Puntos de Función y COCOMO II, o una variante más reciente denominada Análisis de Puntos de Casos de Uso.[34]

Esta técnica permite cuantificar el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas, pero si teniendo en cuenta ciertos factores y su influencia en el proyecto.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.[20]

3.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

Factibilidad y validación de la solución propuesta

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

3.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 8: Criterios factor de peso de los actores sin ajustar

Factibilidad y validación de la solución propuesta

Actor	Tipo de Actor
Usuario	Complejo
Administrador	Complejo
Jefe Dpto. M.T	Complejo

Tabla 9: Clasificación de los Actores del sistema

Como se describe en la tabla anterior existe en el sistema a desarrollar 3 actores de tipo complejo, y a que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$\mathbf{UAW = 3*3}$$

$$\mathbf{UAW = 9}$$

3.2.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones	10
Complejo	El caso de uso contiene	15

Factibilidad y validación de la solución propuesta

	más de 8 transacciones	
--	------------------------	--

Tabla 10: Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Por tanto los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:

Casos de Uso	Clasificación
Generar reportes.	Simple
Imprimir reporte.	Simple
Listar Usuarios del Sistema.	Simple
Buscar equipo.	Simple
Visualizar Total de equipos por clasificación.	Simple
Listar equipos por Área.	Simple
Gestionar equipo de refrigeración.	Medio
Gestionar equipo de climatización.	Medio
Gestionar equipos de cómputo.	Medio
Gestionar otros equipos.	Medio
Gestionar Solicitudes.	Medio
Aprobar Solicitud.	Simple
Gestionar Planes.	Medio
Gestionar Áreas.	Medio
Autenticar usuario.	Simple

Factibilidad y validación de la solución propuesta

Cerrar sesión.	Simple
Gestionar usuario.	Medio

Tabla 11: Clasificación de los casos de uso del sistema.

En la tabla antes mostrada se tiene 9 casos de uso de clasificación simple y 8 de clasificación medio, por lo que se les aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente.

Por tanto:

$$\mathbf{UUCW = 9*5 + 8*10 = 45 + 80}$$

$$\mathbf{UUCW = 125}$$

Ahora es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

$$\mathbf{UUCP = 9 + 125}$$

$$\mathbf{UUCP = 134}$$

3.2.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UCP = UUCP \times TCF \times EF}$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Es necesario calcular los valores de TCF y EF.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

3.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5.

Significado de los valores:

- 0: No presente o sin influencia.
- 1: Influencia incidental o presencia incidental.
- 2: Influencia moderada o presencia moderada.
- 3: Influencia media o presencia media.
- 4: Influencia significativa o presencia significativa.
- 5: Fuerte influencia o fuerte presencia.

En la tabla que se muestra a continuación se muestra el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentarios	Σ (Peso * Valor)
T1	Sistema Distribuido	2	3	Aplicación Web	6
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	Se requiere que el sistema tenga un buen rendimiento.	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	Debe ser eficiente el resultado final.	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Existen cálculos complejo	3
T5	Existen cálculos complejos	1	3	El código no necesariamente es reutilizable	3

Factibilidad y validación de la solución propuesta

T6	Facilidad de instalación	0.5	4	El sistema es fácil de instalar	2
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Es de fácil uso	2
T8	Portabilidad	2	4	Se requiere que el sistema sea portable.	6
T9	Facilidad de cambio	1	3	Fácil mantenimiento y de cambios	5
T10	Concurrencia	1	3	El sistema tendrá concurrencia.	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Se requiere seguridad normal.	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	1	Posee poco acceso directo a terceras partes	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Facilidad normal de uso	3

Tabla 12: Significado y pesos de los TCF

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * (6+5+5+3+3+2+2+6+5+3+5+0+3)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 48$$

$$\text{TCF} = 1.08$$

Factibilidad y validación de la solución propuesta

3.2.6 Factor de ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentarios	Σ (Peso * Valori)
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	Existe cierta familiaridad con el modelo de proyecto	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Hay poca experiencia en la aplicación.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objeto	1	4	La mayoría del grupo ha programado Orientado a Objetos.	5
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	1.5
E5	Motivación	1	5	Existe gran motivación por el proyecto	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	Se esperan cambios	6
E7	Personal part-time	-1	0	Todos a tiempo completo.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	No existe gran dificultad en el lenguaje de programación. Se usó PHP	-3

Tabla 13: Significado y peso de las habilidades del grupo.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6 + 1.5 + 5 + 1.5 + 5 + 6 + 0 - 3)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 22$$

$$EF = 0.74$$

Con el cálculo de estos valores, es posible sustituir en la ecuación inicial y obtener el valor de los puntos de caso de uso ajustado.

De esta forma:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 134 * 1.08 * 0.74$$

$$UCP = 107.0928$$

3.2.7 Estimación del esfuerzo.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

Para calcular Factor de Conversión (CF):

CF = 20 horas-hombre (si Total EF \leq 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF \geq 5)

Factibilidad y validación de la solución propuesta

En este proyecto si se analizan los valores tabulados anteriormente, es posible percatarse que el total es menos de 2, por lo que se utiliza el factor de conversión **20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.**

De esta forma se obtiene que el esfuerzo necesario para desarrollar los casos de uso del sistema es igual a

$$E = UCP \times CF$$

$$E = 107.0928 * 20$$

$$E = 2141.856 \text{ Horas-Hombre}$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 2141.856 / 0.4$$

$$ET = 5354.64$$

Duración:

Trabajando 24 días al mes y 10 horas diarias como promedio, se tiene que:

$$\text{Duración (días)} = \text{Total de Horas / Hombre entre 10 horas al día} = 5354.64 / 10 = \mathbf{535.464 \text{ días}}$$

$$\text{Duración (meses)} = \text{Total de días / 24 días por mes} = 535.464 / 24 = 22.3111 \\ \approx \mathbf{22 \text{ meses}}$$

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Por tanto para obtener una estimación más

Factibilidad y validación de la solución propuesta

completa de la duración total del proyecto, se le agrega a la estimación del esfuerzo obtenida, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis	10 %	481.973
Diseño	20 %	1163.946
Programación	40 %	2141.856
Prueba	15 %	772.9595
Sobrecarga	15 %	772.9595
Total de horas	100 %	5354.64

Tabla 14: Criterios de distribución de esfuerzo.

3.2.8 Cálculo de costos:

Tomando como salario promedio mensual \$270.00

Costo = 22 meses * \$270.00 = **\$5940.00**

3.3 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar la gestión de la información de los equipos técnicos de la Universidad de Cienfuegos de forma flexible y con mayor organización. Disminuyen considerablemente el nivel

Factibilidad y validación de la solución propuesta

de errores y los retrasos en el logro de los resultados finales, lo que puede resumirse en la posibilidad de gestionar eficientemente y con mayor rapidez la información asociada a los procesos ya mencionados, siendo la misma segura y confiable.

De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.4 Análisis de costos y beneficios

Este sistema es el resultado del presente trabajo de diploma y por tanto no implica costo alguno para la Universidad de Cienfuegos, no obstante, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La puesta en marcha de este nuevo sistema agilizará la gestión de la información de los equipos técnicos con que cuenta la Universidad Cienfuegos, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso y la obtención de reportes que ofrecen datos generales de interés. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos a emplear. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información.

3.5 Validación de la solución propuesta

Para la validación del software se realizó la Prueba T para muestras pareadas con el fin de desarrollar un análisis estadístico en cuanto a tiempo de procesamiento del chequeo de los equipos técnicos, lo que posibilitó comparar dicho proceso en horas, antes y después del sistema informático.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

3.5.1 Prueba T para muestras pareadas.

Se tomaron 12 observaciones del tiempo en horas en que demoraba el chequeo de los equipos técnicos antes y después del software.

Se observó que el procesamiento antes del software demoraba como promedio 24,33 horas y después solo 0,98 horas, demostrando a simple vista una diferencia significativa entre ellos. Para comprobarlo estadísticamente se realizó la Prueba T para comparar las medias antes y después del sistema.

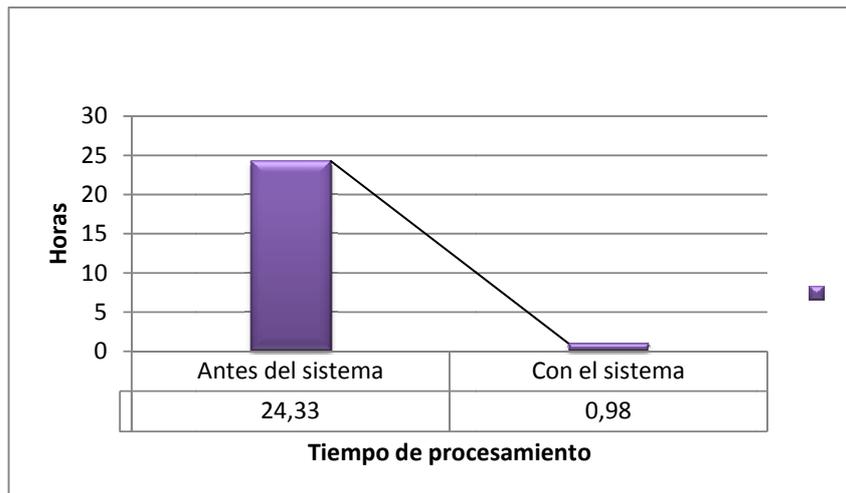


Figura 7: Comparación del tiempo promedio de los procesos antes y después del sistema.

Primeramente se comprobó que ambas variables (**X- Tiempo antes del sistema** y **Y-Tiempo después del sistema.**) seguían una distribución normal mediante la Prueba K-S.

Esta prueba contrasta la hipótesis nula que plantea que la variable sigue una distribución normal contra la hipótesis alternativa en que se considera que la variable no sigue una distribución normal. Tomando como referencia un nivel de significación del 5 %, si este es mayor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 , de lo contrario aceptamos.

Factibilidad y validación de la solución propuesta

Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados (0,303 y 0,466) puede concluirse que no se rechaza la hipótesis nula, demostrando que ambas variables siguen una distribución normal, por tanto al cumplirse este supuesto puede realizarse la Prueba T. (Anexo H1).

La Prueba T para muestras relacionadas plantea como hipótesis nula que la media de **X** es igual que la media de **Y**, considerando que no hay diferencias significativas entre ellas y la hipótesis alternativa plantea que la media de **X** es diferente a la media **Y**, es decir, que existen diferencias significativas entre ambas variables.

Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación del estadístico calculado (0,00) puede concluirse que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alternativa, demostrando que hay diferencias significativas entre ambas medias. (Anexo H2).

Antes estas ventajas se puede plantear que el sistema informático es considerablemente más rápido en el manejo de toda la información.

3.6 Conclusiones

El estudio de factibilidad realizado sobre el producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye de forma positiva en el proceso de gestión para la información de los equipos técnicos con los que cuenta la universidad y por consiguiente proporciona un ahorro considerable de recursos, ello evidencia la factibilidad económica. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 22 meses para su construcción por un hombre con un costo asociado de \$5940.00.

La realización de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir del desarrollo de la prueba T para muestras pareadas donde el ahorro significativo del

Factibilidad y validación de la solución propuesta

tiempo en horas sobresale como uno de los beneficios destacados que aporta el sistema.

Conclusiones

Conclusiones:

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un análisis de los conceptos asociados al dominio del problema, y se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías a utilizar. Al identificarse los procesos que intervienen en el campo de acción que abarca este trabajo, se obtuvo una mejor comprensión de los problemas existentes así como de las necesidades fundamentales a resolver con el mismo.
- Se diseñó un sistema informático atendiendo a las necesidades y particularidades de la UCF, para ello se realizó y documentó el flujo de diseño e implementación que ofrece la metodología RUP para este tipo de aplicación. Se obtiene finalmente como resultado de las etapas de diseño e implementación, una concepción del sistema, la que permitió valorar la factibilidad de su desarrollo.
- Se implementó el sistema diseñado para la gestión de la información de los equipos técnicos de la UCF de forma ágil y segura, disminuyendo los costos en recursos materiales y humanos que hasta estos momentos incurrieron y reduciendo considerablemente los errores que pudieran ocurrir. El sistema es utilizado durante un período de prueba, que permitió corregir fallas oportunamente y familiarizar a los usuarios con el producto de software.
- Por último en la etapa de prueba se efectuó la validación al sistema a través de una prueba de hipótesis. Esta sirvió para demostrar estadísticamente las diferencias de tiempo que presenta la realización de los diferentes procesos que se realizan en el Dpto. de Medios Técnicos de la Universidad, ofreciendo resultados satisfactorios.

Recomendaciones

Recomendaciones

Aún cumpliendo con los objetivos específicos enmarcados para la presente investigación, se recomienda como pasos que den continuidad:

- Hacer extensivo el software no solo a otros Centros de Educación Superior, sino también a centros de Primaria, Secundaria y enseñanza Media teniendo en cuenta que en mayor o menor medida emplean los mismos recursos tecnológicos siguiendo un mismo objetivo.
- Probar las funcionalidades que brinda el sistema informático al máximo durante un período amplio de tiempo, para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.
- Desarrollar un nuevo módulo que ayude y facilite la gestión de la información de otros recursos materiales utilizados en la utiliza la UCF.

Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- [1] P. Arques. *Tecnologías Web*. Available: <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/assignaturas/TW/teoria.htm> .
- [2] *Arquitectura de N-Capas y N-Niveles*. Available: <http://www.jtmentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>
- [3] *Arquitectura de N Capas. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV*. Available: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm
- [4] F. Potencier. *El tutorial Jobeet*. Available: http://www.librosWeb.es/jobeeet_1_3
- [5] J. J. Gutiérrez., "¿Qué es un framework Web?."
- [6] R. Ellis, "Manual del Code Igniter en Español."
- [7] F. P. y. F. Zaninotto, "Symfony la guía definitiva," jun.2007.
- [8] (2007, 2011). *Framework Aplicaciones Web*. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>
- [9] *Metodologías de desarrollo de Software* Available: <http://temariotic.wikidot.com/metodologias-de-desarrollo-de-software>
- [10] I. Jacobson, *Proceso Unificado de Desarrollo de software.*, 2000.
- [11] G. Jordana, "Introducción Open UP," octubre 2008.
- [12] *Definición de lenguaje*. Available: <http://definicion.de/lenguaje/>
- [13] J. García, "Manual de PHP," 2003.
- [14] M. A. Alvarez. (2001, 03 - 2011). *Qué es ASP*. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/393.php>
- [15] M. A. Alvarez. (julio 2002, 02 - 2011). *Qué es JSP*. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/831.php>
- [16] Á. M. Echevarría. *Manual Práctico de HTML*. Available: <http://www-app.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>
- [17] J. M. Lazaro. *Qué es CSS*. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/26.php>
- [18] M. A. Alvarez. *Qué es Javascript*. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/831.php>

Referencias Bibliográficas

- [19] M. A. Alvarez. *Qué es Perl*. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/541.php>
- [20] "Laboratorio III de Electrónica. Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP).".
- [21] *Curso de Diseño con Zend Studio*. Available:
<http://www.ciberaula.com/curso/zendstudio/>,
- [22] *Zend Studio 7*
Available: http://www.descargar.es/199_bajar_zs7.html
- [23] Manual Avanzado de Photoshop . Available:
<http://www.todoimagen.com/articulos/1178.php>,
- [24] *phpMyAdmin*. Available:
<http://www.profesionalhosting.com/hosting/definicion/phpmyadmin-26.html>
- [25] M. A. Alvarez. (2002, 03 - 2011). *phpMyAdmin*. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/844.php>
- [26] (2001, *Ciberaula LAMP, Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP*. Available:
http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/.
- [27] *¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?* . Available:
<http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>
- [28] J. A. Vázquez, "Desarrollo Web con PHP y MySQL," 2006.
- [29] D. Masip. (mayo ,2001, *postgre*. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/840.php>.
- [30] "Manual de SQL Server," abril ,2001.
- [31] I. Jacobson, *Proceso Unificado de Desarrollo de software.*, 2000.
- [32] L. Daniel Fernández, "Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE."
- [33] "Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005.," 2005.

Referencias Bibliográficas

- [34] M. Cáceres and Lesley, "Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos / --Trabajo de Diploma, CUJAE. (UH)," 2005.

Bibliografía

Bibliografía

- [1] Á. M. Echevarría. Manual Práctico de HTML. Available: <http://www-app.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>
- [2] Arquitectura de N Capas. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV. Available: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm
- [3] Arquitectura de N-Capas y N-Niveles. Available: <http://www.itentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>
- [4] Curso de Diseño con Zend Studio. Available: <http://www.ciberaula.com/curso/zendstudio/>
- [5] D. S. Melo, "Bases de datos con software libre," 2005.
- [6] G. Jordana, "Introducción Open UP," octubre 2008.
- [7] I. Jacobson, Proceso Unificado de Desarrollo de software., 2000.
- [8] J. A. Vázquez, "Desarrollo Web con PHP y MySQL," 2006.
- [9] J. García, "Manual de PHP," 2003.
- [10] J. M. Lazaro. Qué es CSS. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/26.php>
- [11] L. Daniel Fernández, "Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE."
- [12] "Laboratorio III de Electrónica. Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP)."
- [13] M. A. Alvarez. (2001, 03 - 2011). Qué es ASP. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/393.php>
- [14] M. A. Álvarez. (2002, 02 - 2011). Introducción al HTML. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/534.php>

Bibliografía

- [15] M. A. Alvarez. (2002, 03 - 2011). phpMyAdmin. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/844.php>
- [16] M. A. Álvarez. (abril 2006, 03 - 2011). Editor Web orientado a la programación de páginas PHP, con ayudas en la gestión de proyectos y depuración de código. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/1178.php>.
- [17] M. A. Alvarez. (julio 2002, 02 - 2011). Qué es JSP. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/831.php>
- [18] M. A. Alvarez. Qué es Javascript. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/831.php>
- [19] M. A. Alvarez. Qué es Perl. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/541.php>
- [20] M. Ángel Álvarez. Editor Web orientado a la programación de páginas PHP con ayudas en la gestión de proyectos y depuración de código. Available:
<http://www.desarrolloWeb.com/articulos/1178.php>.
- [21] "Manual de MySQL," 2009.
- [22] "Manual de SQL," abril ,2001.
- [23] " Zend Studio 7.2.1," 2010.
Available: http://www.descargar.es/199_zstudio7_r.html
- [24] Metodologías de desarrollo de Software Available:
<http://temariotic.wikidot.com/metodologias-de-desarrollo-de-software>
- [25]¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?. Available:
<http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sqbd/>
- [26] R. Ellis, "Manual del Code Igniter en Español."
- [28] Rational Unified Process. Available:
<http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>.
- [29] S. Munz. (2005, 03 - 2011). Tecnologías Web/ ASP. Available:
<http://es.selfhtml.org/introduccion/tecnologias/asp.htm>.
- [30](2001, Ciberaula LAMP, Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP.
Available: http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/

Bibliografía

Anexos

Anexos:

Anexo A: Descripción de los casos de uso del negocio

Anexo A1 Descripción del caso de uso del negocio:

Nombre del Caso de Uso	Generar Información de los equipos técnicos de la Universidad	
Actores	Jefe del Dpto. de Medios Técnicos (inicia).	
Propósito	Permitir generar información de todos los equipos de la universidad; la recopilación de los datos y el procesamiento de los mismos, para ser solicitados por el Jefe del Dpto. M.T.	
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe del Dpto. de M.T. solicita información sobre todos los equipos existentes en cada área de la universidad. El Administrador de cada área recibe este pedido y para concentrar dicho informe le pide a los responsables de cada subárea el documento Excel, Word o en papel con la información necesaria.</p> <p>El caso de uso culmina cuando el Jefe del Dpto de M.T. recibe el informe pertinente de cada Administrador.</p>	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio	
1. El Jefe del Dpto. de M.T. solicita información de los equipos existentes en cada área	2. El Administrador recibe el pedido.	
	3. El Administrador le solicita a los responsables de cada subárea la información de los equipos que poseen.	
	4. El Responsable de la subárea entrega el documento Excel, Word o en papel.	

Anexos

	5. El Administrador recibe el documento de cada responsable de subárea.
	6. El Administrador realiza un informe final de todos los equipos que posee el área.
	7. El Administrador entrega el informe al Jefe del Dpto. de M.T.
8. El Jefe del Dpto. de M.T. la información que solicitó.	
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta
Mejoras	El proceso de generar Información de los equipos técnicos se hará de forma automatizada, permitiendo que la recopilación y procesamiento de los datos de los mismos sea de forma más ágil y segura.
Otros	

Anexo A2 Descripción del caso de uso del negocio:

Nombre del Caso de Uso	Generar información de solicitudes por área
Actores	Jefe del Dpto. de medos Técnicos (inicia)
Propósito	Permitir generar información relacionada a las solicitudes de cada área para ser solicitada por el Jefe del Dpto. de M.T.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Jefe del Dpto. de M.T. pide a un Administrador solicitudes que atiendan a necesidades del su área. El caso de uso culmina cuando el Jefe del Dpto. de M.T. recibe la información solicitada.
Curso Normal de los eventos	

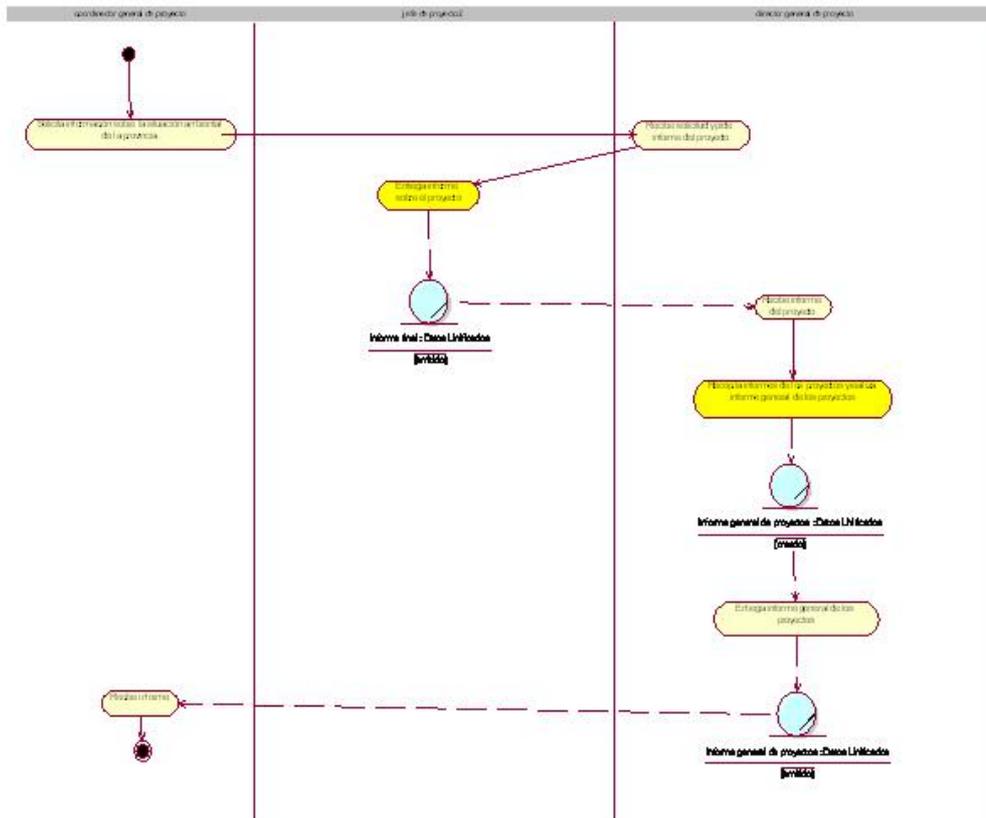
Anexos

Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El Jefe del Dpto. de M.T. pide información relacionada a las solicitudes de cada área.	2. El Administrador del área procesa la información de los equipos.
	3. El Administrador del área confecciona la solicitud y la entrega al Jefe del área.
	4. EL Jefe del área supervisa la solicitud.
	5. El Jefe del área realiza reportes de interés
	6. El Jefe del área entrega las solicitudes al Jefe del Dpto. de M.T.
7. El Jefe del Dpto. de M.T. recibe la información que solicitó.	
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta
Mejoras	El proceso de generar información sobre las solicitudes por área se hará de forma automatizada, permitiendo una mayor confiabilidad y entendimiento de los datos.
Otros	

Anexos

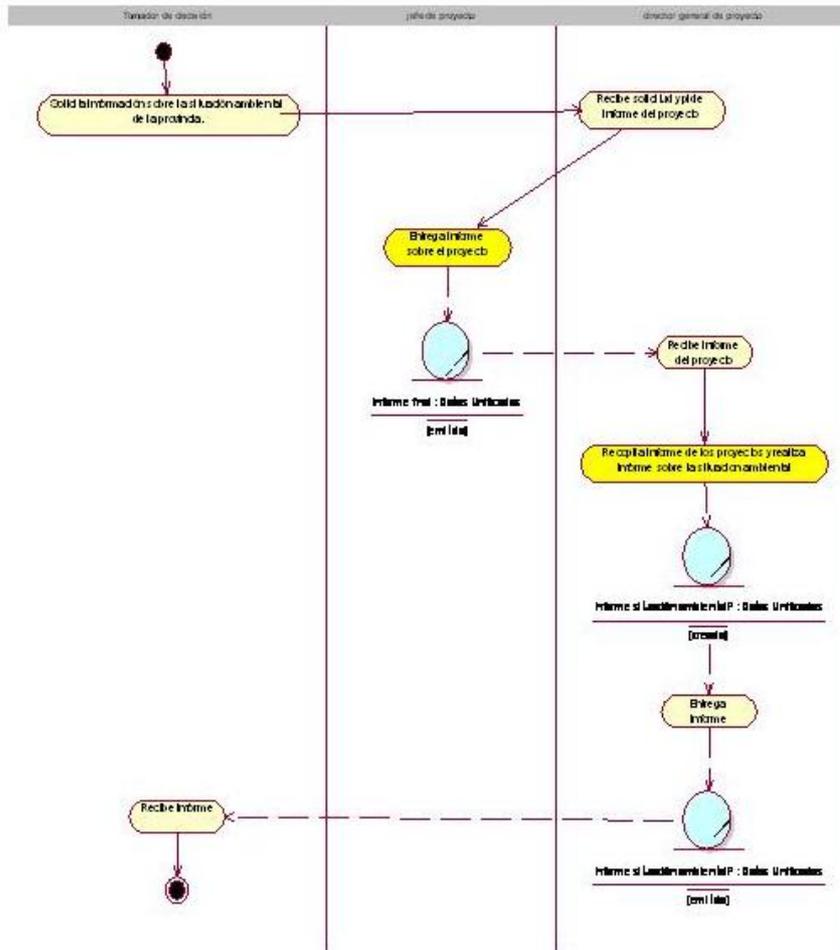
Anexo B: Diagrama de actividades

Anexo B1: Diagrama de actividades "Generar información general de los equipos de la Universidad"



Anexos

Anexo B2: Diagrama de actividades “Generar información de solicitudes por área”



Anexos

Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo C1: Descripción del caso de uso “Generar Reportes

Caso de Uso	Generar Reportes
Actores:	Usuario, Administrador, Jefe Dpto. M.T(inicia)
Propósito:	Permitir conocer mediante reportes el estado de los equipos, solicitudes y los costos asociados a sus respectivos planes por cada área,
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquiera tipo de usuario ingresa al sistema y selecciona de una lista el reportes, el que desea generar, visualizándolo luego en otra ventana y terminando así el caso de uso.
Referencias	R1,R2,R3,R4,R7 Imprimir Reporte(extend)
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Ha sido visualizado el reporte seleccionado por el usuario.
Prototipo	Anexo E1

Anexo C2: Descripción del caso de uso “Imprimir Reporte.”

Caso de Uso	Imprimir Reporte
Actores:	Usuario, Administrador, Jefe Dpto. M.T(inicia)
Propósito:	Permite imprimir reportes para un determinado uso de los usuarios.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario entra al sistema y genera un reporte en dependencia de los opciones que desea visualizar y se remite a la opción

Anexos

imprimir .Terminando así el caso de uso.	
Referencias	R7
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo E2

Anexo C3: Descripción del caso de uso “Listar Usuarios del Sistema”

Caso de Uso	Listar Usuarios del Sistema
Actores:	Usuario, Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite mostrar en un listado datos generales de los usuarios registrados en el sistema para quien le pueda interesar.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un usuario registrado selecciona la opción de ver el listado de usuarios del sistema. El caso de uso culmina con la visualización del listado de usuarios en una nueva ventana.
Referencias	R51
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se muestra el listado de usuarios del sistema.
Prototipo	Anexo E3

Anexos

Anexo C4: Descripción del caso de uso “Buscar Equipo”

Caso de Uso	Buscar Equipo
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite buscar un equipo técnico para un determinado uso de los usuarios.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando un usuario busca un equipo por su # de inventario en el sistema. El caso de uso culmina mostrando los datos del equipo.</p>
Referencias	R10
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema y debe existir el equipo en la base de datos.
Poscondiciones	Se muestran los datos del equipo.
Prototipo	Anexo E4

Anexos

Anexo C5: Descripción del caso de uso “Visualizar total de equipos por su clasificación”

Caso de Uso	Visualizar Total de Equipos por su Clasificación
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite visualizar la cantidad de equipos existentes por clasificación.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario se selecciona la opción de administración los equipos y el sistema muestra las cantidades de equipos existentes de acuerdo a las clasificaciones. El caso de uso culmina seleccionando otra opción dentro de la ventana de administración de equipos.</p>
Referencias	R8
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo E5

Anexo C6: Descripción del caso de uso “Listar equipos por área”

Caso de Uso	Listar equipos por área
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite listar los datos de los equipos de un área seleccionada.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de visualizar los equipos por área en el sistema, luego selecciona el área de preferencia y el caso de uso culmina visualizando un listado con los datos generales de los equipos que posee.</p>
Referencias	R9

Anexos

Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se visualiza el listado del área escogida.
Prototipo	Anexo E6

Anexo C7: Descripción del caso de uso “Gestionar equipo de refrigeración”

Caso de Uso	Gestionar equipo de refrigeración
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión y control de los equipos de refrigeración de un área.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar los equipos de refrigeración de su área. El sistema permite insertar un nuevo equipo a través de un formulario. Después de llenado se verifica que el equipo no se encuentre ya en el sistema. Si lo que desea es eliminar o modificar, primero se busca el equipo por su número de inventario, para el caso de eliminar se muestran los datos del equipo para su confirmación, mientras que en modificar se muestra un formulario con los datos que se pueden alterar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R10,R11,R12,R13 Buscar equipo(extend)
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema. Si lo que se desea es eliminar o modificar el equipo, este debe existir en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.

Anexos

Prototipo	Anexo E7
-----------	--------------------------

Anexo C8: Descripción del caso de uso “Gestionar Equipo de Climatización”.

Caso de Uso	Gestionar Equipo de Climatización
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión y control de los equipos de refrigeración de un área.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar los equipos de refrigeración de su área. El sistema permite insertar un nuevo equipo a través de un formulario. Después de llenado se verifica que el equipo no se encuentre ya en el sistema. Si lo que desea es eliminar o modificar, primero se busca el equipo por su número de inventario, para el caso de eliminar se muestran los datos del equipo para su confirmación, mientras que en modificar se muestra un formulario con los datos que se pueden alterar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R10,R14,R15,R16 Buscar equipo(extend)
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema. Si lo que se desea es eliminar o modificar el equipo, este debe existir en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E8

Anexo C9: Descripción del caso de uso “Gestionar Equipo de Cómputo”

Caso de Uso	Gestionar Equipo de Cómputo
-------------	-----------------------------

Anexos

Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión y control de los equipos de refrigeración de un área.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar los equipos de refrigeración de su área. El sistema permite insertar un nuevo equipo a través de un formulario. Después de llenado se verifica que el equipo no se encuentre ya en el sistema. Si lo que desea es eliminar o modificar, primero se busca el equipo por su número de inventario, para el caso de eliminar se muestran los datos del equipo para su confirmación, mientras que en modificar se muestra un formulario con los datos que se pueden alterar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R10,R17,R18,R19,R20,R21,R22,R23,R24,R25 Buscar equipo(extend)
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema. Si lo que se desea es eliminar o modificar el equipo, este debe existir en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E9

Anexo C10: Descripción del caso de uso “Gestionar Otros Equipos”

Caso de Uso	Gestionar Otros Equipos
Actores:	Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión y control de los equipos de refrigeración de un área.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar los equipos de</p>

Anexos

refrigeración de su área. El sistema permite insertar un nuevo equipo a través de un formulario. Después de llenado se verifica que el equipo no se encuentre ya en el sistema. Si lo que desea es eliminar o modificar, primero se busca el equipo por su número de inventario, para el caso de eliminar se muestran los datos del equipo para su confirmación, mientras que en modificar se muestra un formulario con los datos que se pueden alterar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	R10,R26,R27,28 Buscar equipo(extend)
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema. Si lo que se desea es eliminar o modificar el equipo, este debe existir en la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E10

Anexo C11: Descripción del caso de uso “Gestionar Solicitudes”

Caso de Uso	Gestionar Solicitudes
Actores:	Administrador(inicia)
Propósito:	Permite la gestión y el control de las solicitudes de un área.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar las solicitudes de su área. El sistema permite insertar una nueva solicitud a través de un formulario. Después de llenado se verifica que la solicitud no se encuentre ya en el sistema. Si lo que desea es eliminar, para ello se listan todas las solicitudes con sus datos generales y se marca la solicitud que se desea eliminar, siempre y cuando esa solicitud no esté Aprobada y con un Plan

Anexos

asignado, sino sale un mensaje de error visualizando que no se puede eliminar porque se encuentra aprobada con su respectivo plan confeccionado. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	R29,R30,R31,R32,R33
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E11

Anexo C12: Descripción del caso de uso “Aprobar Solicitud”

Caso de Uso	Aprobar Solicitud
Actores:	Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Aprobar solicitudes que no lo estén.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea aprobar una solicitud que no esté aprobada. El sistema muestra un listado con todas las solicitudes de donde se selecciona la solicitud a aprobar, luego se muestran los datos de dicha solicitud para su verificación y se aprueba, culminando así el caso de uso.
Referencias	R34,R35
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se actualiza los datos del usuario en la base de datos
Prototipo	Anexo E12

”

Anexos

Anexo C13: Descripción del caso de uso “Gestionar Planes”

Caso de Uso	Gestionar Planes
Actores:	Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión y control de los planes de ejecución de cada solicitud.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar los Planes de las solicitudes aprobadas. El sistema permite escoger las solicitudes que estén aprobadas pero no tengan un plan asignado para crearles un nuevo plan a través de un formulario. Si lo que desea es eliminar o modificar, se muestra un listado de planes, para el caso de eliminar se selecciona el plan a eliminar, mientras que para modificar se selecciona el plan y se muestra un formulario con los datos que se pueden alterar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R36,R37,R38,R39,R40
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E13

Anexo C14: Descripción del caso de uso “Gestionar Áreas”

Caso de Uso	Gestionar Áreas
Actores:	Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permite la gestión de las áreas de la universidad.

Anexos

Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar las áreas de la universidad. El sistema permite insertar una nueva área a través de un formulario. Si lo que desea es eliminar o modificar, se muestra un listado con los nombres de cada área, para el caso de eliminar se selecciona el área a eliminar, mientras que para modificar se selecciona el área y se muestra un formulario para introducir el nombre nuevo que desee para dicha área. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R41,R42,R43,R44
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	Se actualiza la información del equipo en la Base de Datos.
Prototipo	Anexo E14

Anexo C15: Descripción del caso de uso "Autenticar Usuario"

Caso de Uso	Autenticar Usuario
Actores:	Usuario, Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Proteger el acceso a la información.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe ingresar su nombre de usuario y contraseña, a continuación se chequea ambos datos. Si son correctos, podrá acceder a las opciones que le corresponden en el sistema, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso.</p>
Referencias	R45

Anexos

Precondiciones	Los datos del usuario deben estar almacenados en la base de datos del sistema.
Poscondiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.
Prototipo	Anexo E15

Anexo C16: Descripción del caso de uso “Cerrar Sesión”

Caso de Uso	Cerrar Sesión
Actores:	Usuario, Administrador, Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Cerrar la sesión para salir del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario. Terminando así el caso de uso.
Referencias	R47
Precondiciones	El usuario tiene que estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo E16

Anexo C17: Descripción del caso de uso “Gestionar Usuarios”

Caso de Uso	Gestionar Usuarios
Actores:	Jefe Dpto. M.T (inicia)
Propósito:	Permitir proteger la información de los equipos técnicos de la universidad a través de la administración de los usuarios.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea gestionar la información de los

Anexos

usuarios existentes del sistema. El mismo permite insertar un nuevo usuario a través de un formulario y el rol que se le va a otorgar. Después de llenado se verifica que el usuario no sea usuario del sistema. Si lo que desea es eliminar y modificar, se lista todos los usuarios por el nombre de usuario y otros datos generales. En el caso de eliminar, se marca el usuario que se desea eliminar y si se trata de eliminarse el mismo usuario que tiene su sesión abierta o ser el usuario de rol Jefe Dpto. M.T raíz del sistema, se muestra un mensaje de error. Para modificar se marca el usuario que se desea modificar y sale un formulario con los datos que se pueden modificar incluyendo su contraseña y la confirmación en caso de modificarla. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.

Referencias R46,48,R49,R50,R51

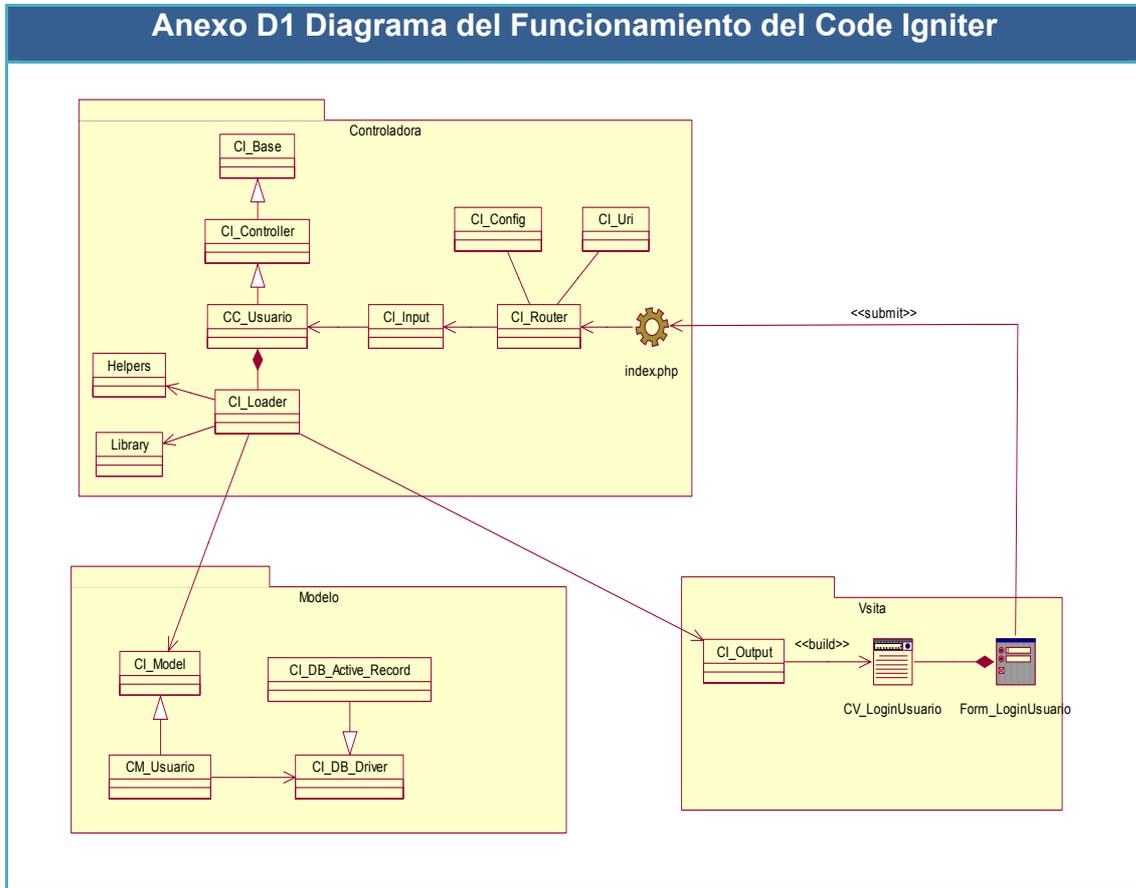
Precondiciones El usuario debe estar registrado en el sistema.

Poscondiciones Se actualiza la información de los usuarios en la Base de Datos.

Prototipo **Anexo E17**

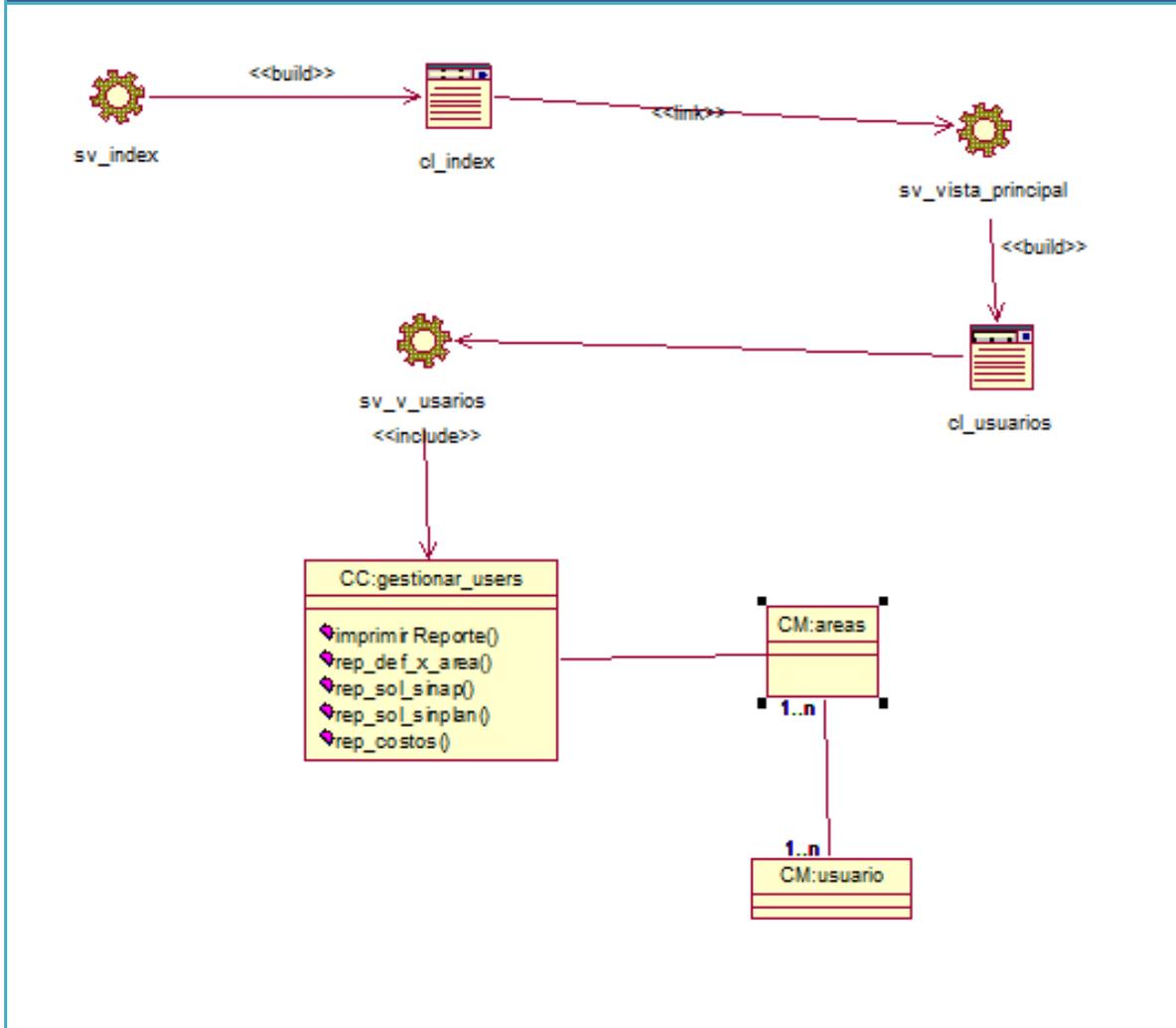
Anexos

Anexo D: Diagramas de Clases Web



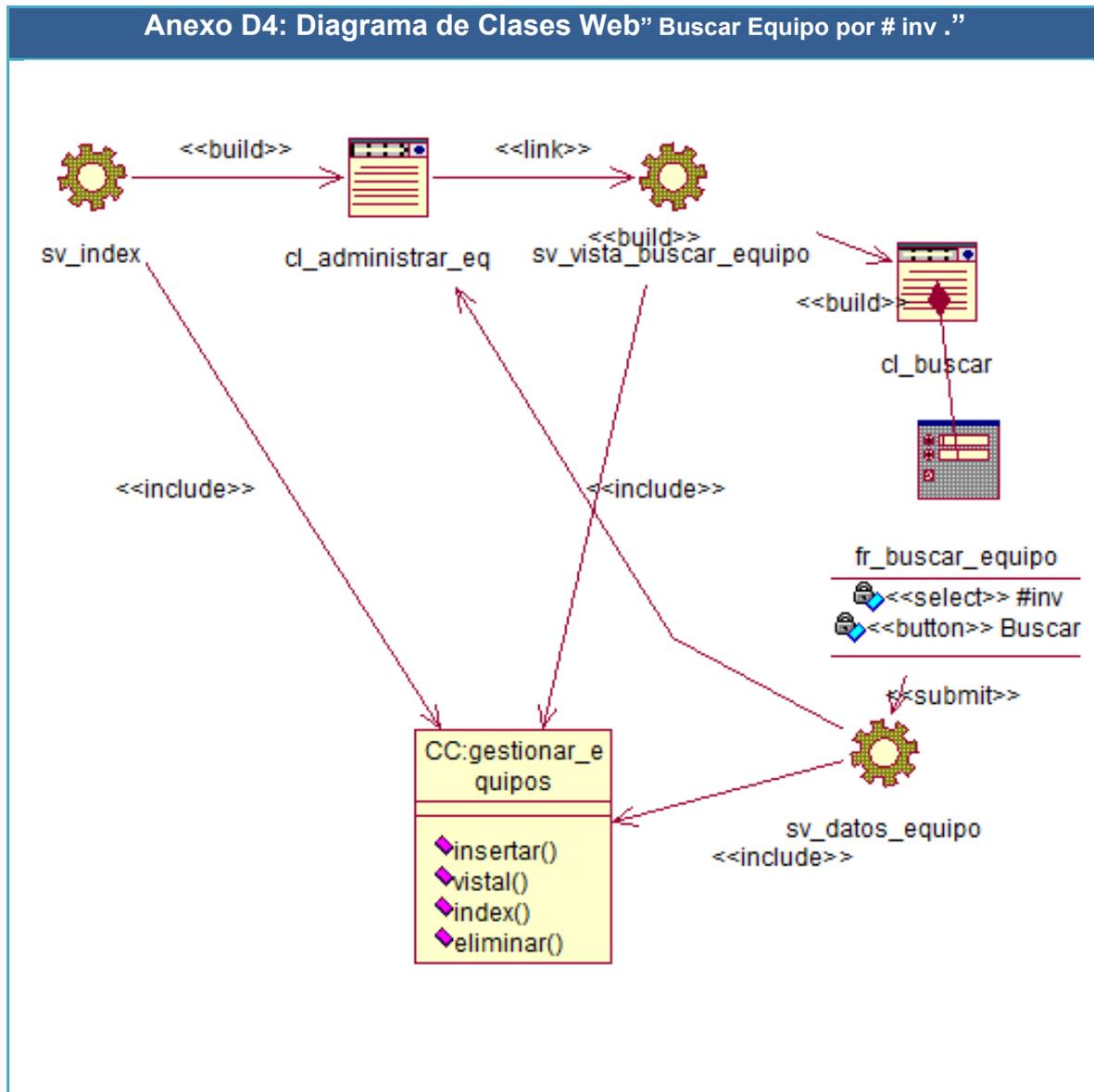
Anexos

Anexo D3: Diagrama de Clases Web” Mostrar listado se usuarios del sistema.”



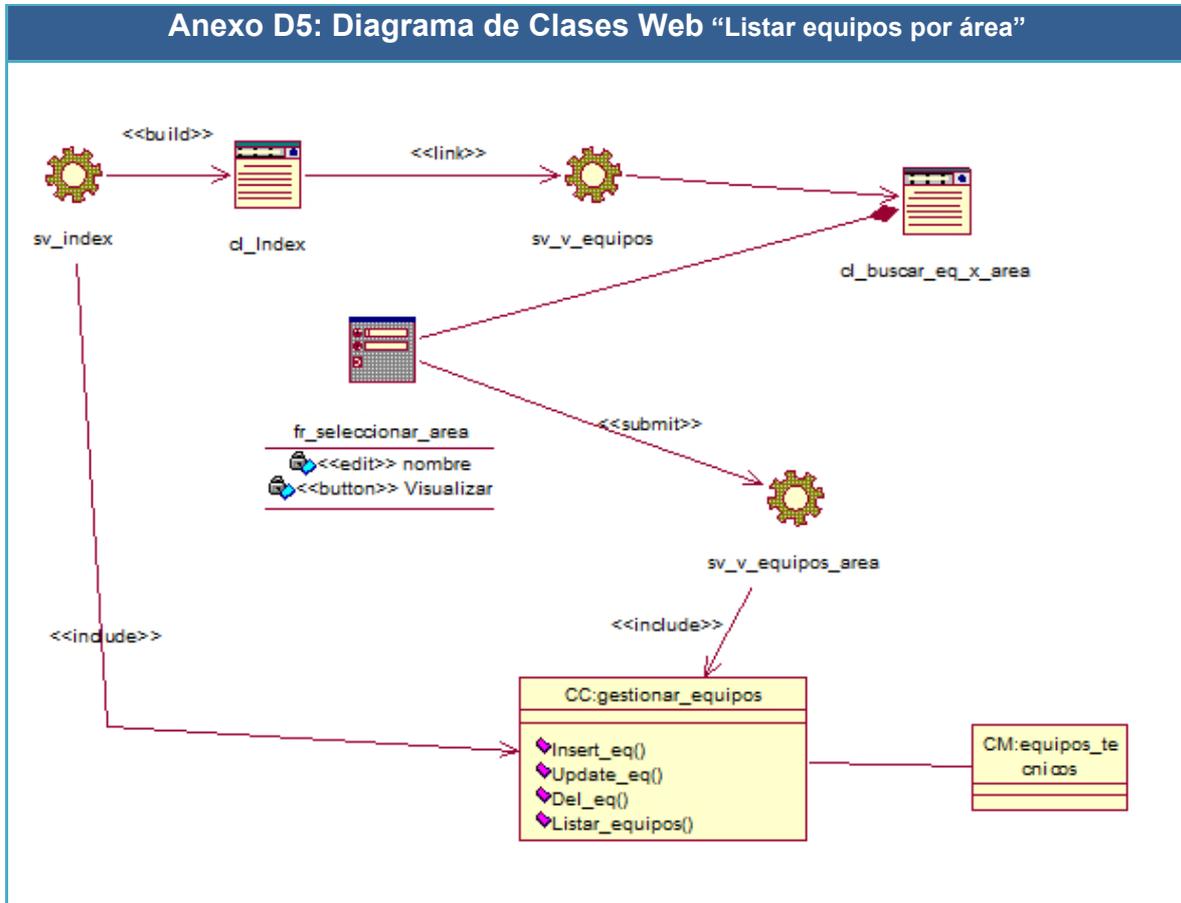
Anexos

Anexo D4: Diagrama de Clases Web” Buscar Equipo por # inv .”



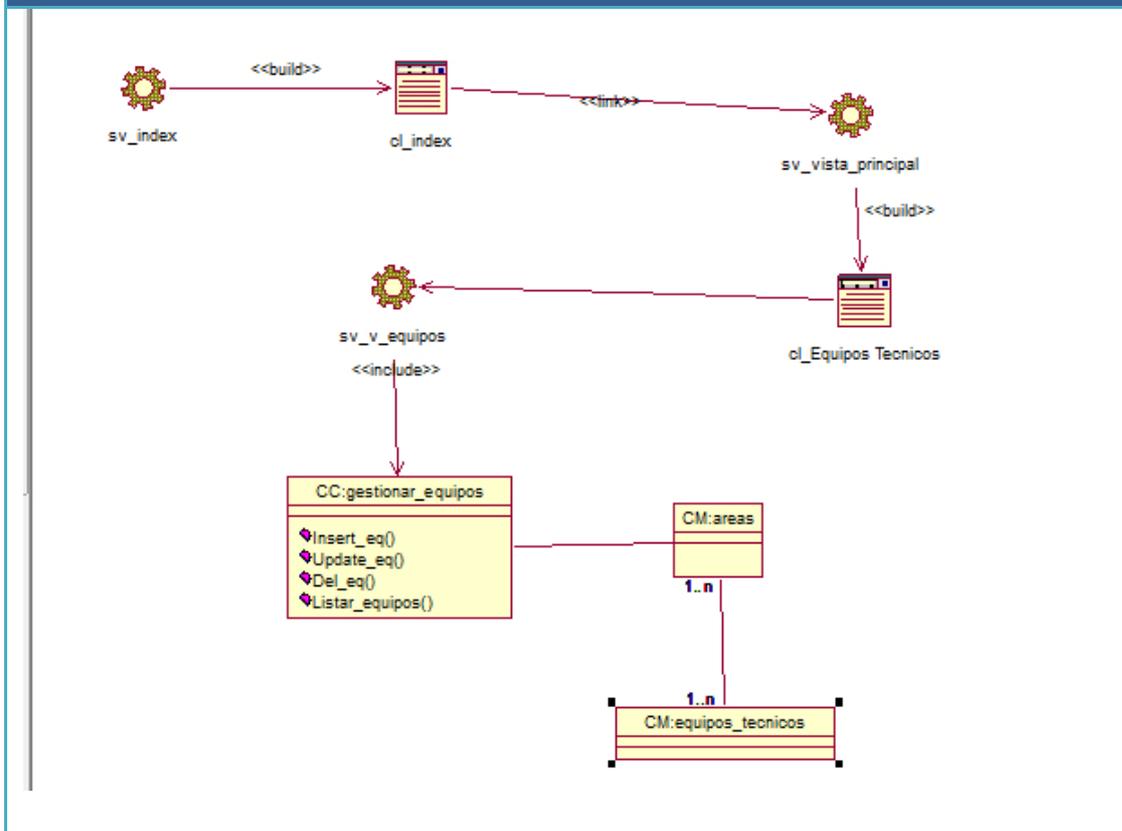
Anexos

Anexo D5: Diagrama de Clases Web “Listar equipos por área”



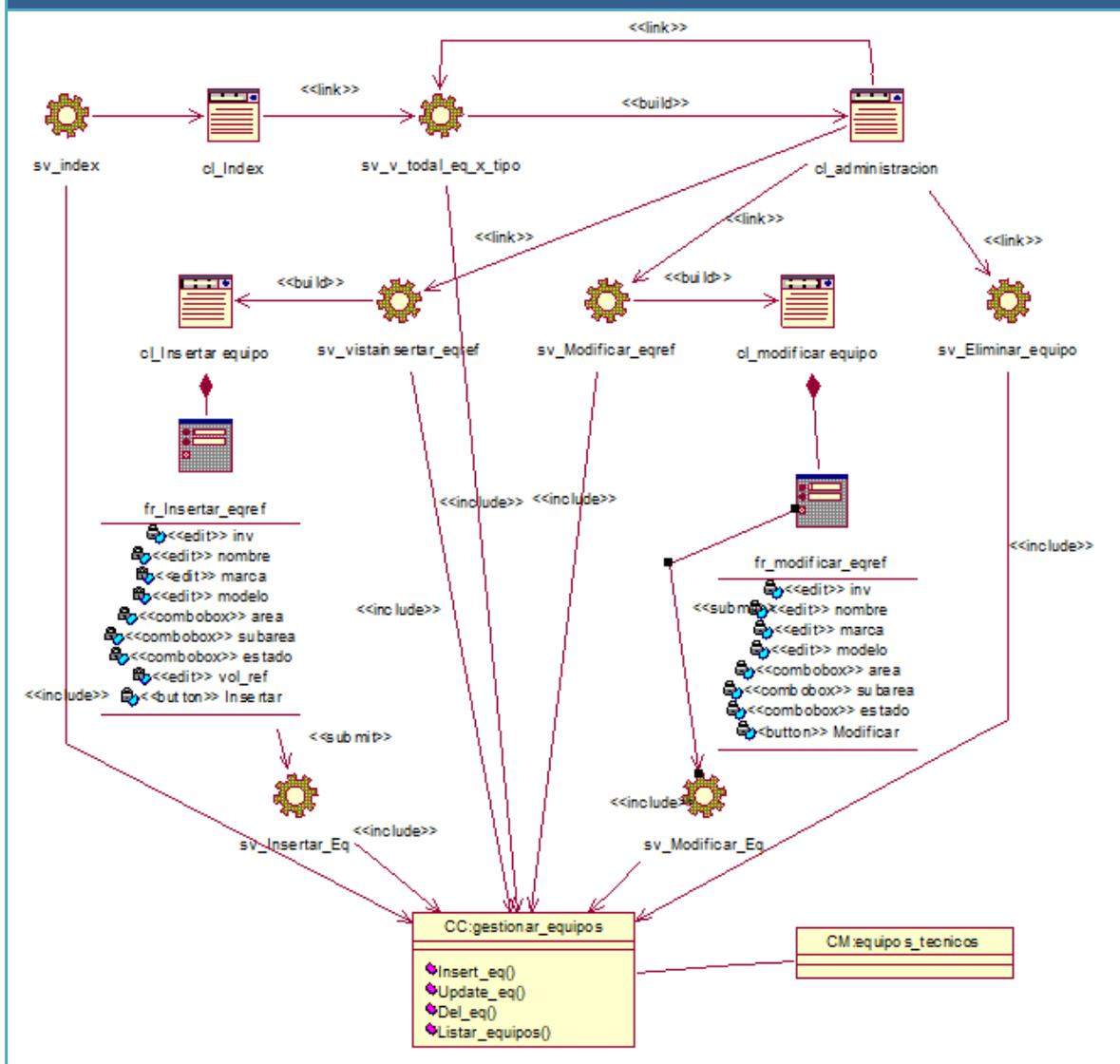
Anexos

Anexo D6: Diagrama de Clases Web” Visualizar total de equipos por tipo”

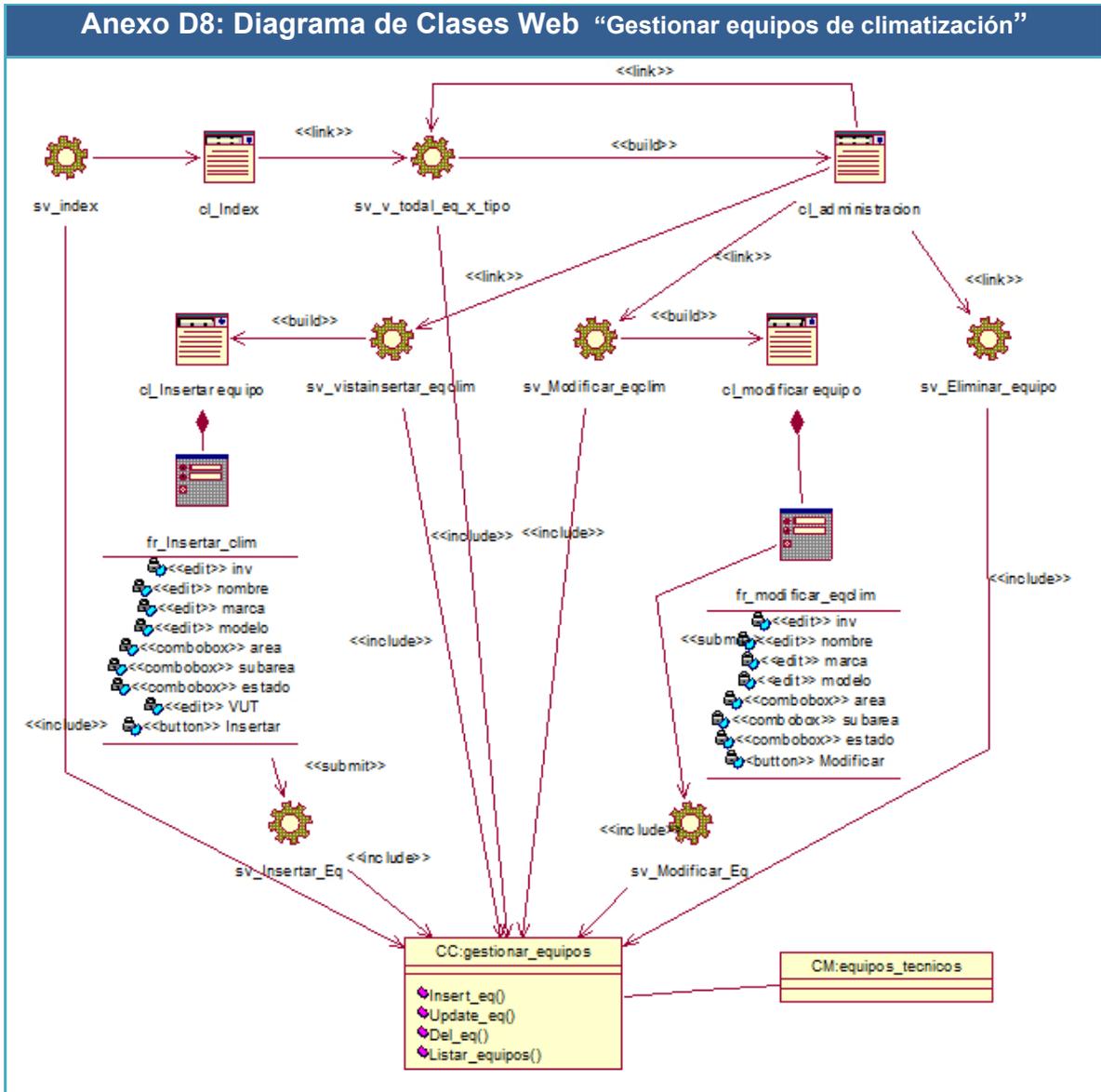


Anexos

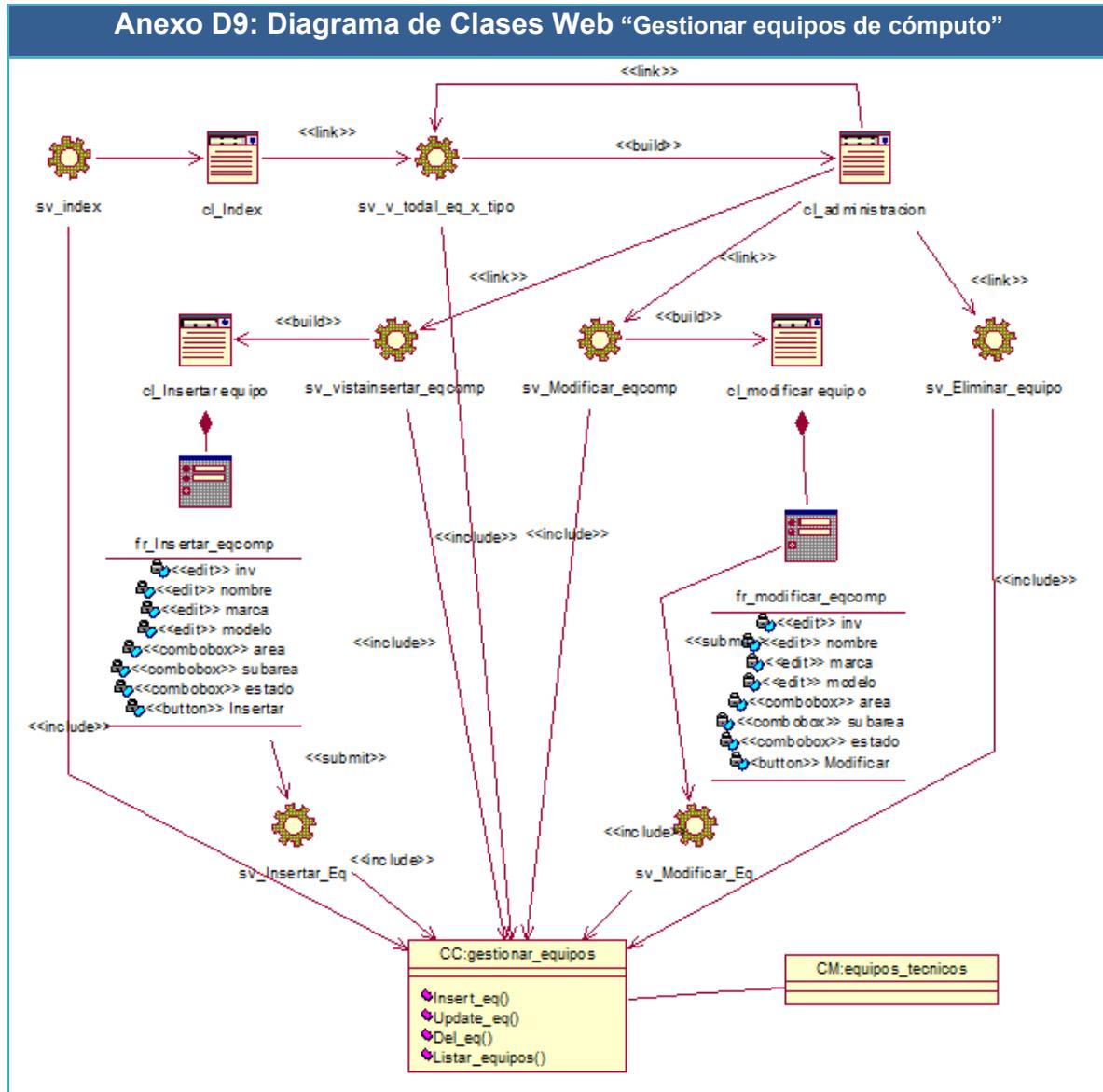
Anexo D7: Diagrama de Clases Web “Gestionar equipo de refrigeración”



Anexos

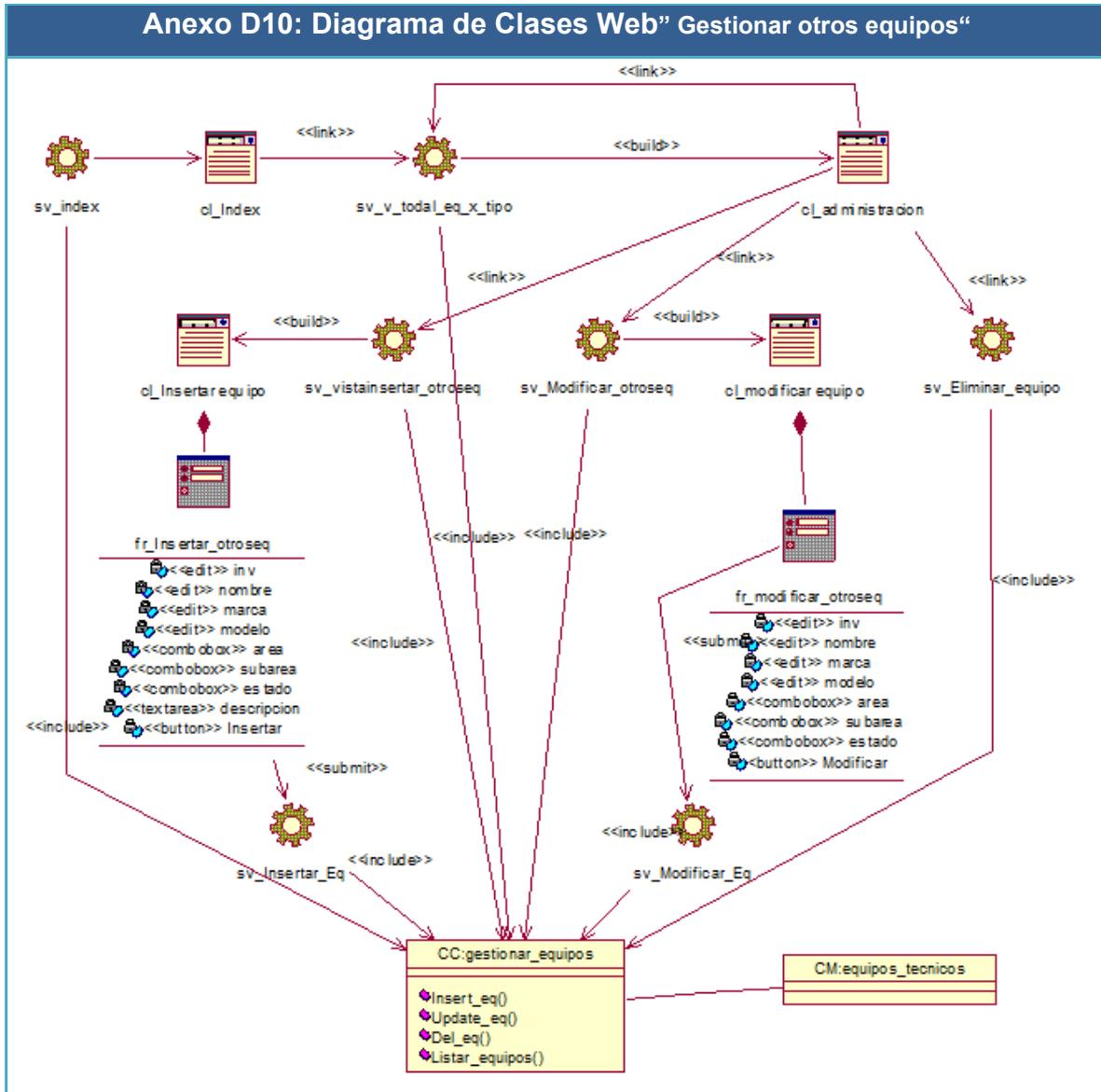


Anexos



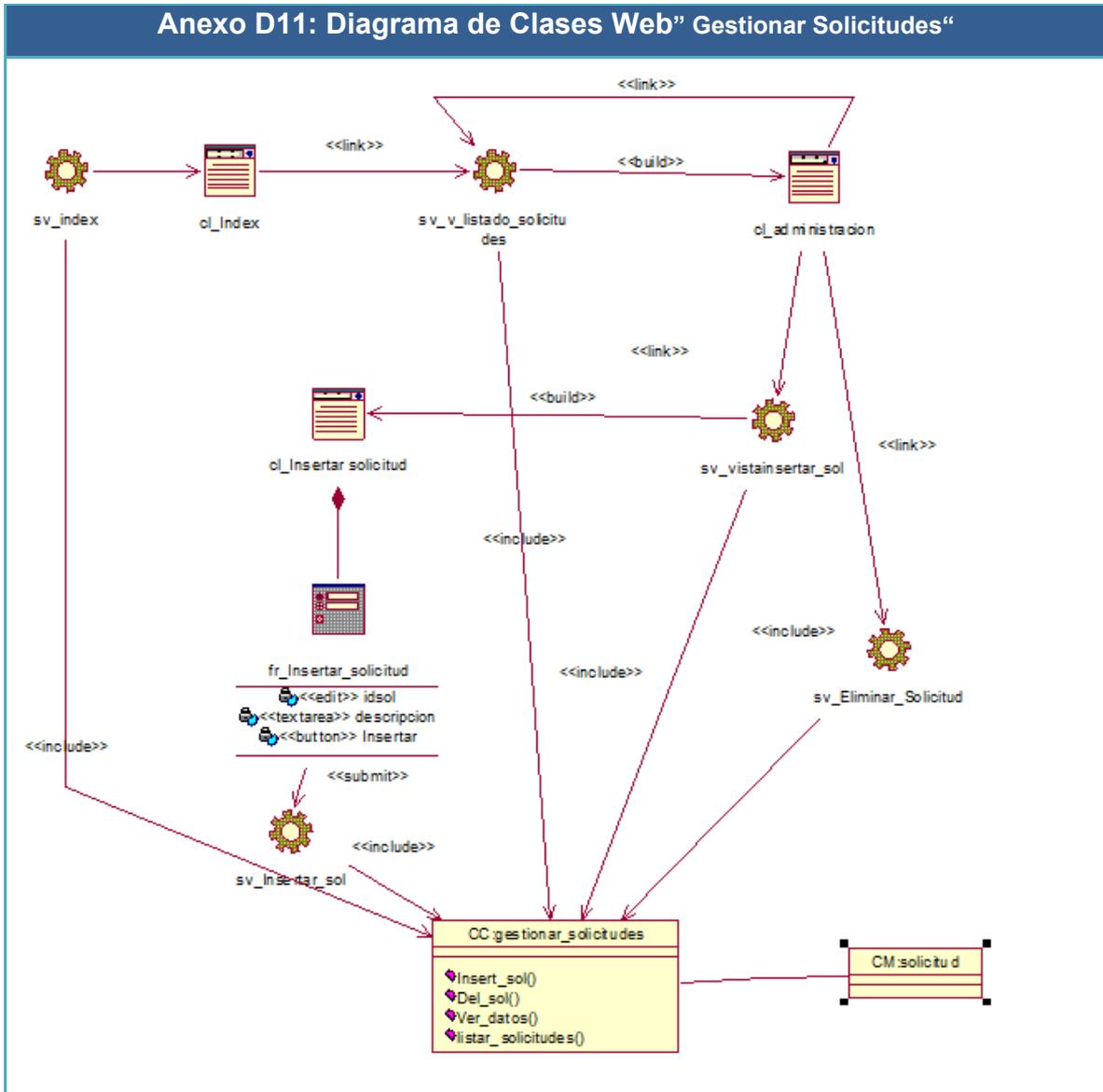
Anexos

Anexo D10: Diagrama de Clases Web" Gestionar otros equipos"



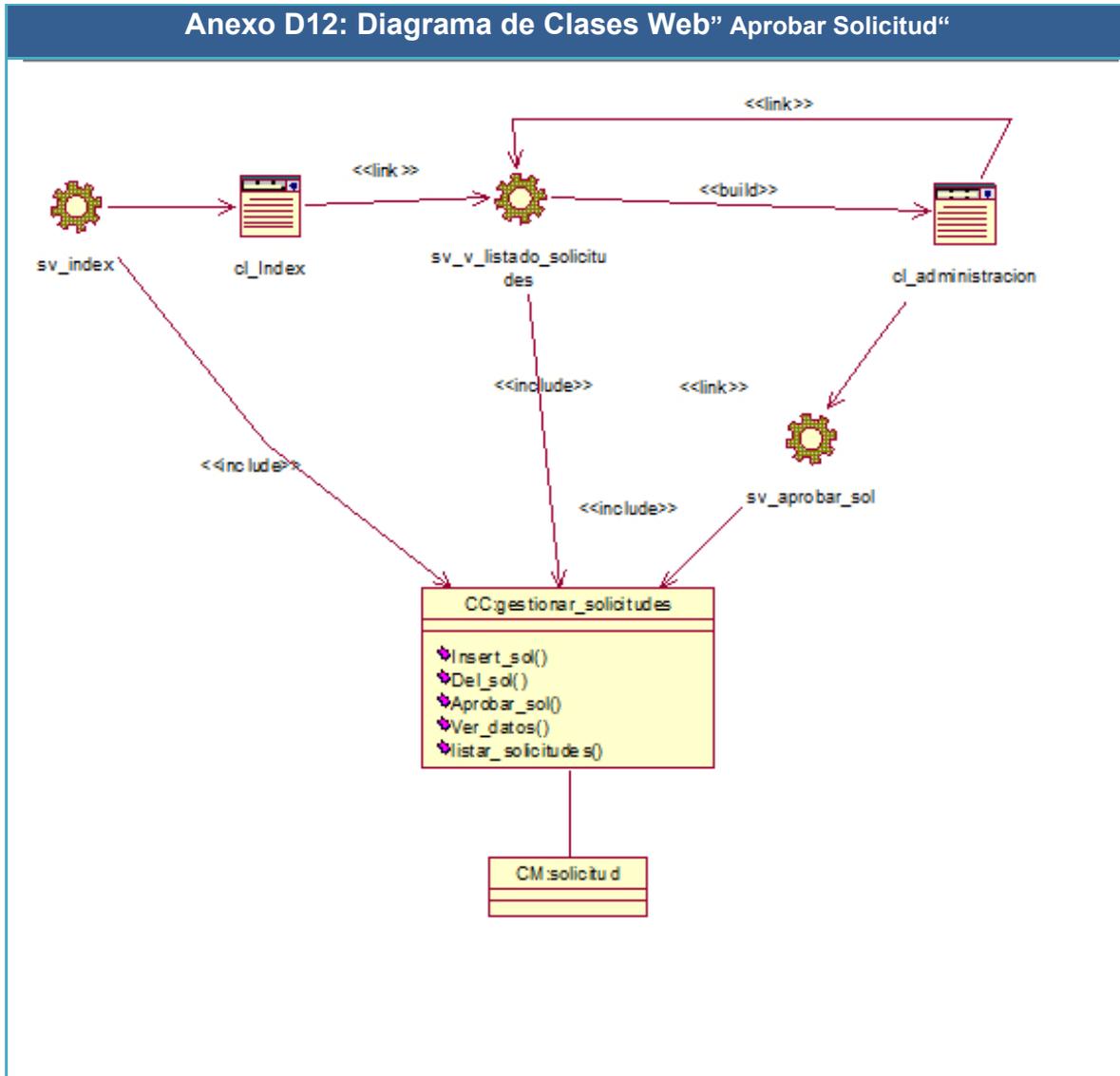
Anexos

Anexo D11: Diagrama de Clases Web "Gestionar Solicitudes"

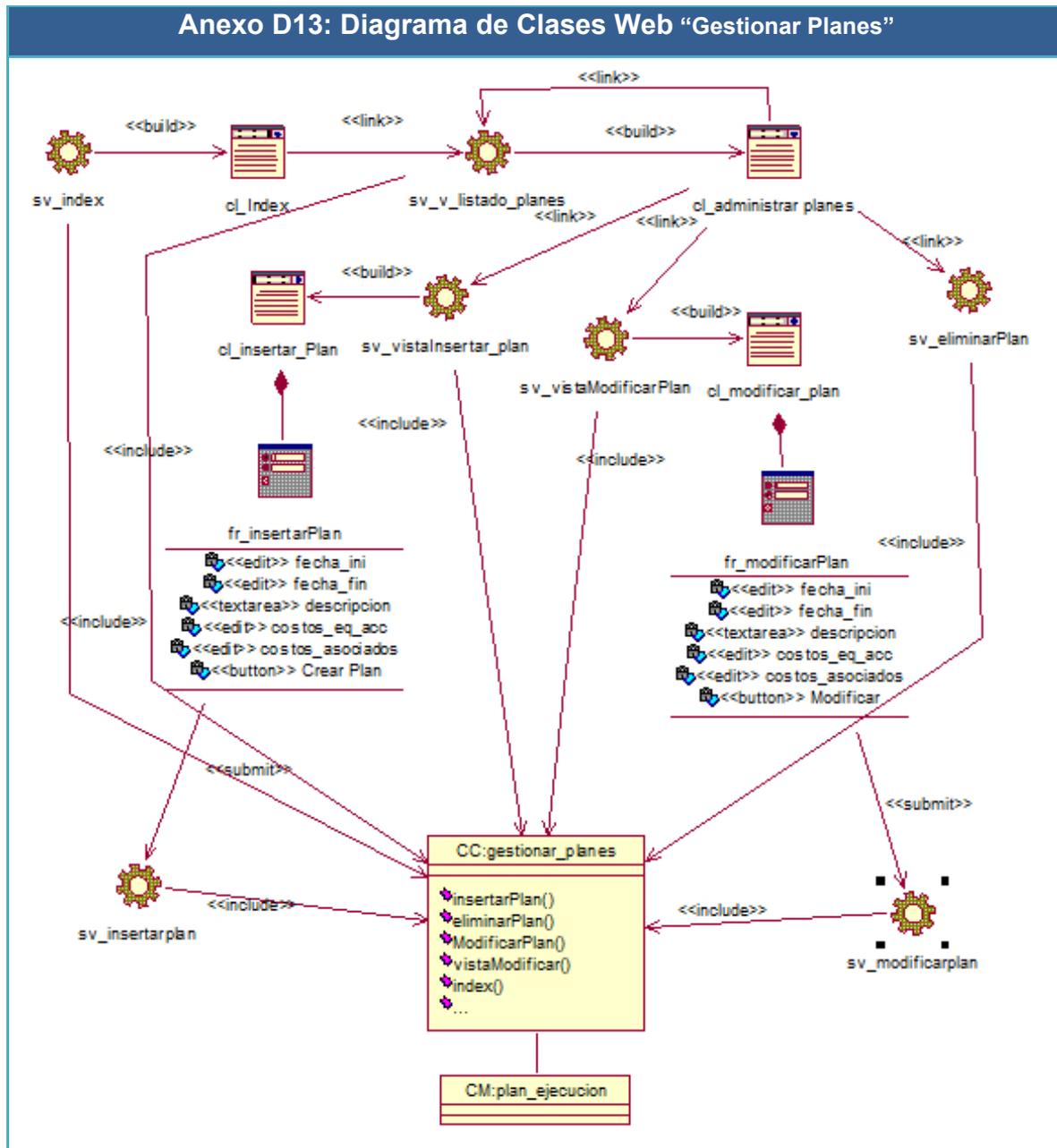


Anexos

Anexo D12: Diagrama de Clases Web "Aprobar Solicitud"

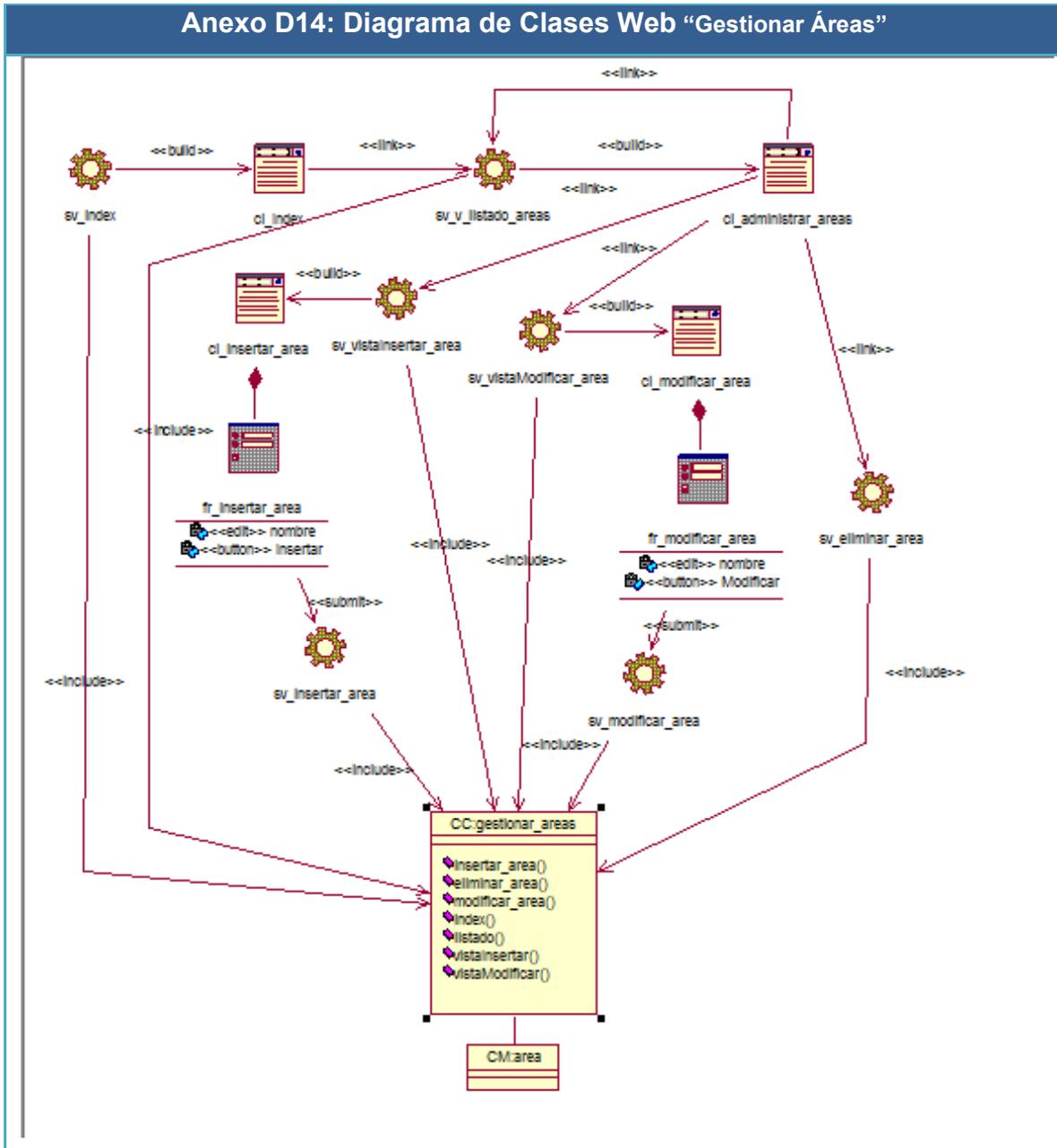


Anexos



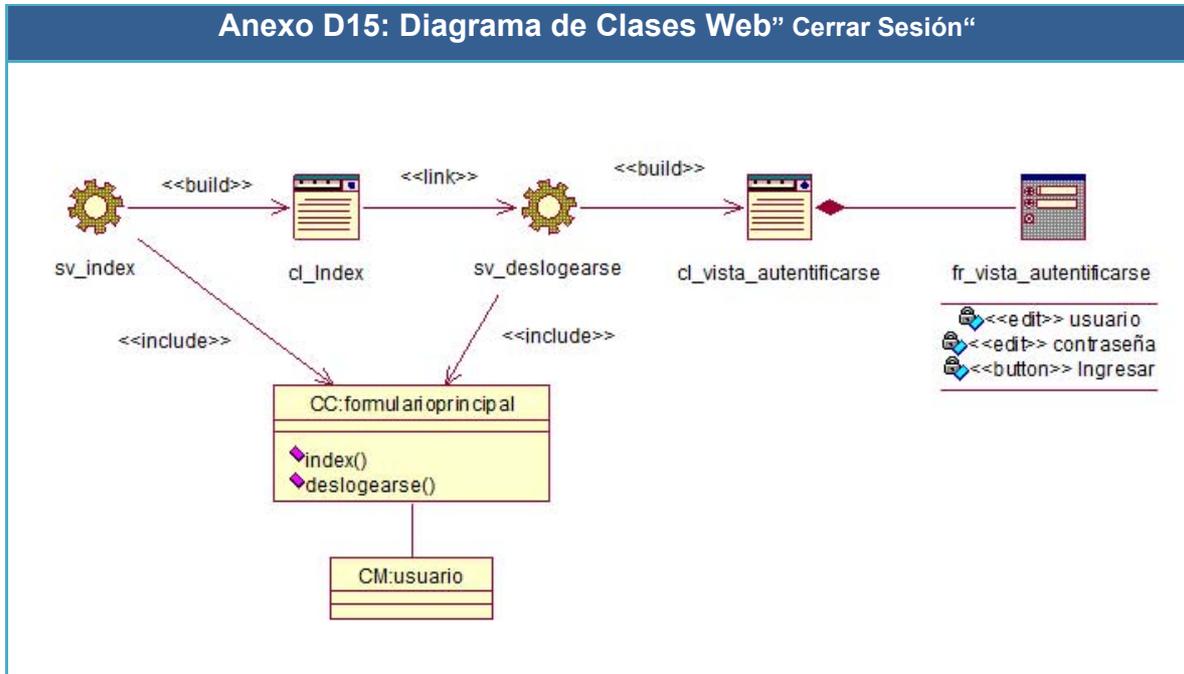
Anexos

Anexo D14: Diagrama de Clases Web “Gestionar Áreas”

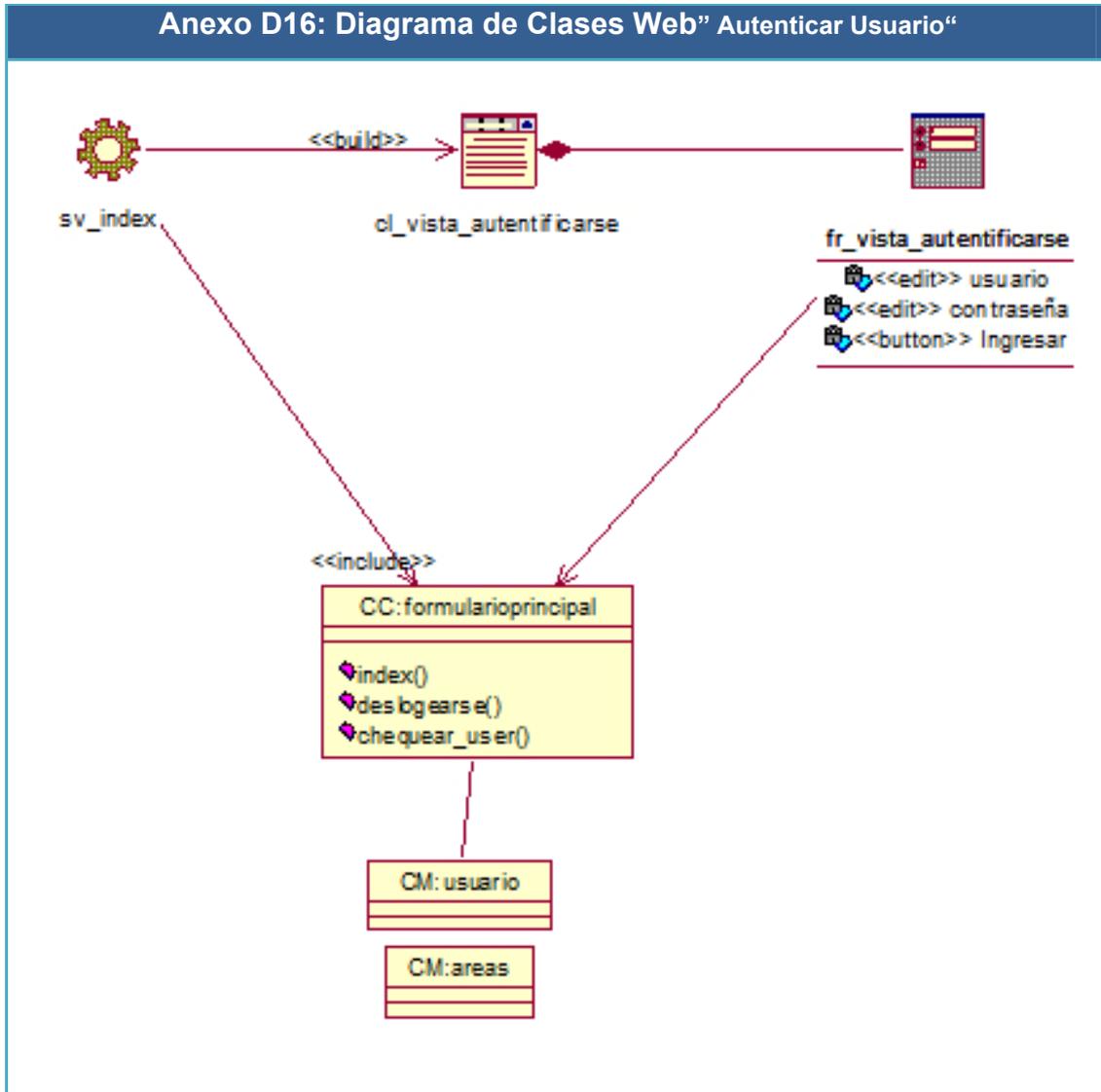


Anexos

Anexo D15: Diagrama de Clases Web” Cerrar Sesión“

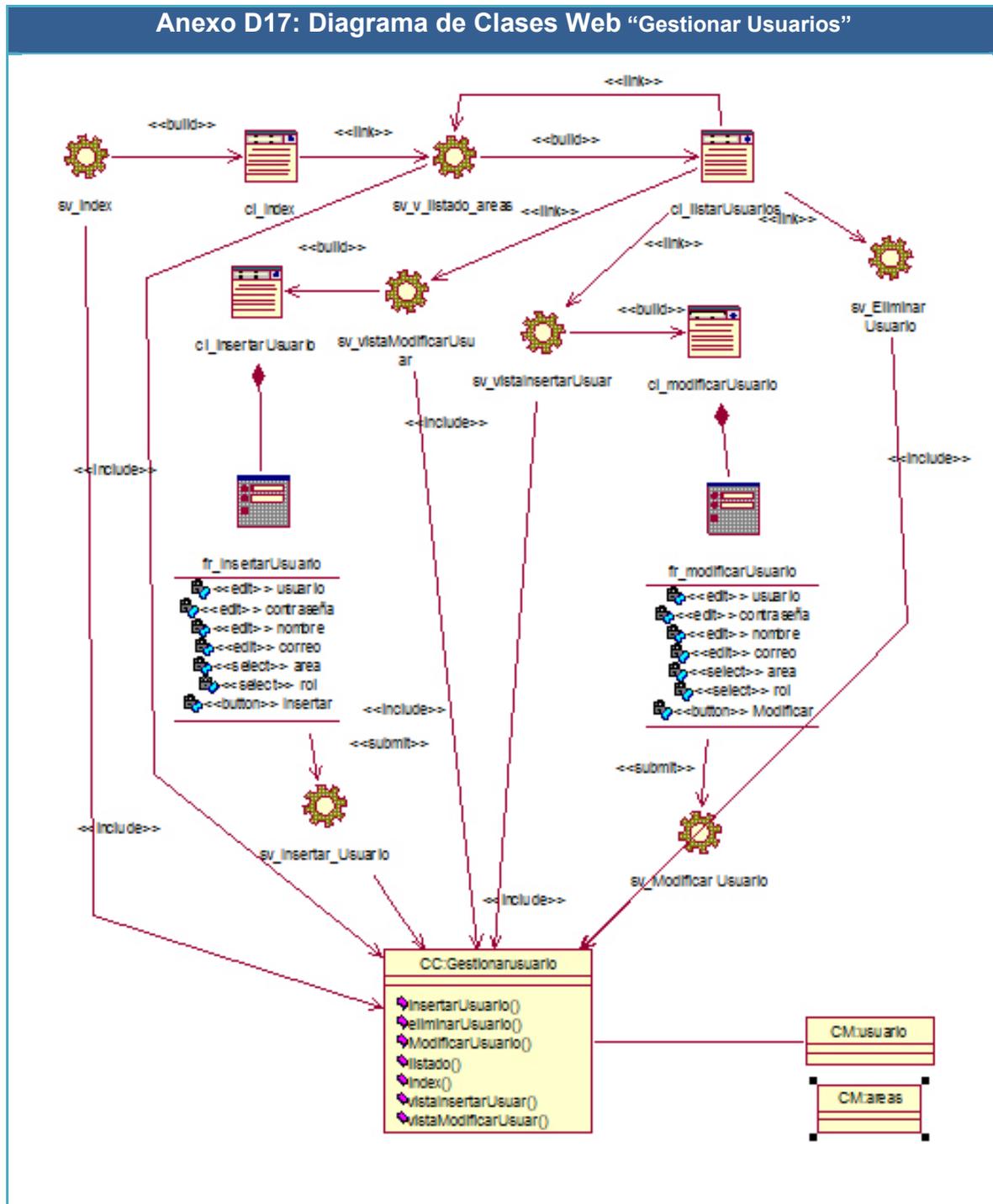


Anexos



Anexos

Anexo D17: Diagrama de Clases Web “Gestionar Usuarios”



Anexo E: Prototipos

Prototipo E1

Sistema de Gestión de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos

Bienvenido Roger Velázquez Tay

[Home](#) [Administración](#) [Salir](#)

Datos Administrativos

- Reporte de Equipos Defectuosos por Area
- Reporte de Solicitudes sin Aprobar
- Reporte de Silicitudes Aprobadas sin Plan Asignado
- Reporte de Costos Generados por Planes de Ejecución
- Lista de Responsables o Jefes del Dpto. Admin.
- Lista de Administradores y Usuarios por Area

Enlaces de Interés (UCF)

- Web Principal (UCF)
- Correo (UCF)
- Intranet (UCF)
- Buscador Google
- Ayuda del Sitio

Bienvenido

Información general acerca del Sitio

Este Sistema permite un control exautivo de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos. El mismo será administrado en su totalidad por el departamento de Medios Técnicos que obedece al Vicerectorado Administrativo de la entidad. Como otro objetivo el sistema gestiona toda la información relacionada con las solicitudes generadas por los responsables (administradores) de las diversas áreas del centro y los planes afiansados a dichas solicitudes. Brinda además reportes relacionados con datos administrativos generales y por áreas para facilitar la toma de desiciones y el buen funcionamiento de esta gestión.

Jefe del Depto.	Administrador	Usuario
		
Estos usuarios tienen el control absoluto del sistema y son los responsables de Aprobar Solicitudes, crear los Planes de Ejecución de las mismas e ingresar nuevos usuarios ...	Se encargan de gestionar los Equipos Técnicos de sus respectivas áreas e ingresar solicitudes que atiendan a necesidades de las mismas	Este rol es utilizado para todo trabajador del centro que de una forma u otra, o simplemente por interés, le sea de valor los Datos Administrativos generados por el sistema...

106

Anexos

Prototipo E2



UNIVERSIDAD
CIENFUEGOS
Carlos Rafael Rodríguez

Reporte de Equipos Defectuosos

#Inv.	Area	Nombre	Marca
1	11	Biblioteca	Ikjkjd Ikjkj
2	4	Facultad C.Emp.	k I
3	20	Facultad C.Emp.	Ik;k ;k;k
4	40	Facultad Ing.	modem kjh
5	30	Facultad Ing.	Torre PC ;k;l
6	12	Rectorado	jkhsdfak kjhkj

[Imprimir](#)

Imprimir

Impresora
Nombre: Microsoft XPS Document Writer Propiedades...

Estado: Listo
Tipo: Microsoft XPS Document Writer
Ubicación: XPSPort:
Comentario: Imprimir a un archivo

Intervalo de impresión
 Todo
 Páginas de: 1 a: 1
 Selección

Copias
Número de copias: 1
1 2 3 Intercalar

Imprimir marcos
 Igual que en la pantalla
 El marco seleccionado
 Cada marco por separado

Aceptar Cancelar

Prototipo E3



Listado de Administradores y Usuarios normales

#	Nombre	Email	Rol	Area
1	Henry Urrutia	asdj@jsd.com	Admin	Comedor
2	Victor M Glez	kjhzkj@kjhjk.com	Admin	Cafeteria
3	Yoanna Vitloch	jhgjhg@kjhkj.com	Admin	Biblioteca
4	Frank Iugones	jhfg@dfh.com	Admin	Facultad C.Emp.
5	Waso Toque Fino	asdd@ksjd.com	Admin	Facultad Hum.
6	Yoanis Quintana	sjd@kasjdh.com	Admin	Facultad Ing.
7	Mario Guayabo	hjadg@ajsdh.com	Admin	Rectorado
8	Pepe Sallas	ashkjsh@askj.com	Usuario	Facultad C.Emp.

Imprimir

Anexos

Prototipo E4

Home Refrigeración Salir

Modificar Equipo de Refrigeración

Introduzca el # de inventario del equipo que desee modificar. De existir, aparecerán sus datos en un formulario para su actualización...

de Inventario:

[Cerrar](#)

Prototipo E5

Equipos Técnicos

A continuación se muestra la cantidad de equipos por su clasificación que posee actualmente la Universidad de Cienfuegos...

[Ver Todos los Equipos por Area](#)

Equipos de Refrigeración	Equipos de Climatización
9	7
Equipos de Cómputo	Otros Equipos
9	3

Anexos

Prototipo E6

Equipos Técnicos por Area

Seleccione un Area para ver una tabla con los datos generales de todos los Equipos Técnicos que posee...

Biblioteca ▼

Ver

[Cerrar](#)

Tabla de Eqipos Técnicos

Biblioteca

	#InvL	Nombre	Marca	Modelo	Tipo	Subarea	Estado
1	11	lkkjkl	lkjlkj	lk	climatizacion	Salon	Defectuoso
2	25	aire	samsung	lkjhkh88	climatizacion	Salon	Bien
3	32	Monitor	kjhjkh	hkl	computo	Laboratorio	Bien

[Salir](#)

Anexos

Prototipo E7

Home **Refrigeración** Salir

Nuevo Equipo de Refrigeración

ej. Caja de Agua, Refrigerador, Nevera, etc...

Area: Rectorado

Inventario:

Nombre:

Marca:

Modelo:

Vol / Refrigeración:

Subarea: **Laboratorio** ▼

Estado: **Bien** ▼

[Cerrar](#)

Home **Refrigeración** Salir

Modificar este Equipo: #Invt. 2

Nombre:

Marca:

Modelo:

Vol / Refrigeración:

Area: **Rectorado** ▼

Subarea: **Departamento** ▼

Estado: **Bien** ▼

[Cerrar](#)

Anexos

The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing 'Home', 'Refrigeración', and 'Salir'. The main content area is titled 'Eliminar Equipo: #inv. 2'. Below the title, the following information is displayed:

- Nombre: fa
- Marca: sadas
- Modelo: sad
- Vol/Ref.: 34rt4
- Area: Rectorado
- Subarea: Departamento
- Estado: Bien

At the bottom of the form, there is a 'Cerrar' link on the left and an 'Eliminar' button on the right.

The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing 'Home', 'Climatización', and 'Salir'. The main content area is titled 'Insertar Equipo de Climatización'. Below the title, there is an example: 'ej. Aire Acondicionado, Consola, etc...'. The form contains the following fields:

- Area: Facultad Ing.
- # Inventario:
- Nombre:
- Marca:
- Modelo:
- VUT:
- Subarea:
- Estado:

At the bottom of the form, there is a 'Cerrar' link on the left and an 'Ingresar' button on the right.

Anexos

The image displays two screenshots of a web application interface. Both screenshots feature a navigation bar with 'Home', 'Climatización', and 'Salir' options.

The first screenshot, titled 'Modificar este Equipo: # Invt.13', shows a form with the following fields and values:

- Nombre: jhjhg
- Marca: vnvbm
- Modelo: gfdgf
- VUT: 3t
- Area: Facultad Ing. (dropdown)
- Subarea: Oficina (dropdown)
- Estado: Bien (dropdown)

Buttons for 'Modificar' and 'Cerrar' are visible at the bottom of the form.

The second screenshot, titled 'Eliminar Equipo: #inv. 13', displays the same equipment details in a read-only format:

- Nombre: jhjhg
- Marca: vnvbm
- Modelo: gfdgf
- Vol/Ref.: 3t
- Area: Facultad Ing.
- Subarea: Oficina
- Estado: Bien

Buttons for 'Eliminar' and 'Cerrar' are visible at the bottom of the form.

Anexos

Prototipo E9

Prototipo E9

HomeCómputoSalir

Insertar Monitor

Area: Facultad Ing.

Inventario:

Marca:

Modelo:

Pulgadas:

Formato:

Subarea:

Estado:

[Cerrar](#)

Anexos

Home **Cómputo** Salir

Modificar Equipo de Cómputo: #Invt. 40

Nombre:

Marca:

Modelo:

Area: ▾

Subarea: ▾

Estado: ▾

[Cerrar](#)

Home **Cómputo** Salir

Eliminar Equipo: #inv. 46

Nombre: Mouse

Marca: hp

Modelo: t677

Conector: USB

Area: Facultad Ing.

Subarea: Laboratorio

Estado: Bien

[Cerrar](#)

Anexos

Prototipo E10

Home Otros Equipos Salir

Insertar Equipo Otros Eq.

ej. Impresora, DataShow, Bocinas etc...

Area: Facultad C.Emp.

Inventario:

Nombre:

Marca:

Modelo:

Descripcion:

Subarea:

Estado:

[Cerrar](#)

Home Otros Equipos Salir

Eliminar Equipo: #inv. 20

Nombre: lk;lk

Marca: ;lk;lk

Modelo: ;lk;l

Descripción: jhgjh

Area: Facultad C.Emp.

Subarea: Laboratorio

Estado: Defectuoso

[Cerrar](#)

Departamento de Medios Técnicos del Vicerectorado Administrativo
Diseñador-Programador | Roger Velázquez Tay | Facultad de Ingeniería (UCF)

Anexos

The screenshot shows a web application interface with a blue header and a navigation menu containing 'Home', 'Otros Equipos', and 'Salir'. The main content area is titled 'Modificar este Equipo: #Inv. 20'. It contains several input fields: 'Nombre' (ik;lk), 'Marca' (;k;lk), 'Modelo' (;k;l), and 'Descripción' (jhjih). Below these are three dropdown menus for 'Area' (Facultad C.Emp.), 'Subarea' (Laboratorio), and 'Estado' (Defectuoso). A 'Modificar' button is positioned below the dropdowns, and a 'Cerrar' link is located at the bottom left of the form area. The footer of the application displays the text: 'Departamento de Medios Técnicos del Vicerectorado Administrativo', 'Diseñador-Programador | Roger Velázquez Tay | Facultad de Ingeniería (UCF)'.

Home Otros Equipos Salir

Modificar este Equipo: #Inv. 20

Nombre:

Marca:

Modelo:

Descripción:

Area: ▼

Subarea: ▼

Estado: ▼

[Cerrar](#)

Departamento de Medios Técnicos del Vicerectorado Administrativo
Diseñador-Programador | Roger Velázquez Tay | Facultad de Ingeniería (UCF)

Anexos

Prototipo E11

Home Administración Salir

Listado de Solicitudes por Area

#	id Sol.	Area	Fecha Ent.	Tipo	Estado	Aprobar / Ver	Eliminar
1	1	Facultad Hum.	2012-01-28	Pedido	Aprobada	✓	✗
2	3	Comedor	2012-01-28	Pedido	Aprobada	✓	✗
3	5	Biblioteca	2012-01-28	Reparacion	Aprobada	✓	✗
4	6	Facultad C.Emp.	2012-01-29	Pedido	Aprobada	✓	✗
5	22	Facultad C.Emp.	2012-02-03	Reparacion	Aprobada	✓	✗
6	21	Biblioteca	2012-02-03	Reparacion	Sin Aprobar	✓	✗
7	11	Facultad Ing.	2012-02-03	Reparacion	Sin Aprobar	✓	✗

Home Administración Salir

Ingresar Solicitud tipo Pedido o Baja

Fecha de Hoy: 2012-02-17

Area: Biblioteca

ID Solicitud:

Tipo: **Pedido** ▾

Cantidad Eq Ref.:

Cantidad Eq Clim.:

Cantidad Eq Comp.:

Cantidad Eq Otros.:

Descripcion:

Anexos

Prototipo E12

HomeAdministraciónSalir

 **Aprobar Solicitud tipo Pedido o Baja**

ID Solicitud: 1
Area: Facultad Hum.
Fecha de Entrada: 2012-01-28
Cant. Equipos Ref.: 2
Cant. Equipos Clim.:
Cant. Equipos Comp.: 20
Cant. Equipos Otros.:

Estado Actual: Aprobada

Descripcion:

[Cerrar](#)

Anexos

Prototipo E13

Home Administración Salir

Listado de los Planes Almacenados

Solicitudes Aprobadas Sin Plan:

22 ▾ [Crear Plan](#)

#	id Sol.	Enfoque	Fecha Ini.	Fecha Term.	Mod. / Ver Costos	Mod. / Ver Datos	Eliminar
1	1	Pedido	2012-4-6	2012-5-7	\$	✓	✗
2	3	Pedido	2012-6-8	2012-7-5	\$	✓	✗

Home Administración Salir

Modificar Costos del Plan para Solicitud: #1

Costos de Eq/Acc:

Costos Asociados:

[Actualizar](#)

[Cerrar](#)

Anexos

Home Administración Salir

Modificar Plan de Ejecución para Solicitud: #3

Fecha de Inicio (aaaa-m-d): 2012-6-8

Fecha de Term. (aaaa-m-d): 2012-7-5

Descripción: jkjhjhkj

[Cerrar](#)

Anexos

Prototipo E14

Home Administración Salir

Listado de Areas (UCF)

[Insertar Nueva Area](#)

#	Nombre	Modificar	Eliminar
1	Biblioteca	✓	✗
2	Cafeteria	✓	✗
3	Comedor	✓	✗
4	Facultad C.Emp.	✓	✗
5	Facultad Hum.	✓	✗
6	Facultad Ing.	✓	✗
7	Rectorado	✓	✗

Home Administración Salir

Insertar Area:

Nombre del Area: *

[Cerrar](#)

Anexos

Home Administración Salir

Modificar Area: Biblioteca

Nombre del Area: *

Actualizar

Cerrar

Prototipo E 15

Login

Usuario: *

Contraseña: *

Ingresar

Prototipo E16

Sistema de Gestión de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos

Bienvenido Roger Velázquez Tay

Home Administración Salir

Datos Administrativos

- Reporte de Equipos Defectuosos por Area
- Reporte de Solicitudes sin Aprobar
- Reporte de Silicitudes Aprobadas sin Plan Asignado
- Reporte de Costos Generados por Planes de Ejecución
- Lista de Responsables o Jefes del Dpto. Admin.
- Lista de Administradores y Usuarios por Area

Bienvenido

Información general acerca del Sitio

Este Sistema permite un control exautivo de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos. El mismo será administrado en su totalidad por el departamento de Medios Técnicos que obedece al Vicerectorado Administrativo de la entidad. Como otro objetivo el sistema gestiona toda la información relacionada con las solicitudes generadas por los responsables (administradores) de las diversas áreas del centro y los planes afiansados a dichas solicitudes. Brinda además reportes relacionados con datos administrativos generales y por áreas para facilitar la toma de desiciones y el buen funcionamiento de esta gestión.

Jefe del Depto.	Administrador	Usuario
		
Estos usuarios tienen el control absoluto del sistema y son los responsables de Aprobar Solicitudes, crear los Planes de Ejecución de las mismas e Ingresar nuevos usuarios ...	Se encargan de gestionar los Equipos Técnicos de sus respectivas áreas e ingresar solicitudes que atiendan a necesidades de las mismas	Este rol es utilizado para todo trabajador del centro que de una forma u otra, o simplemente por interés, le sea de valor los Datos Administrativos generados por el sistema...

Anexos

Prototipo E 17							
Home		Administración		Salir			
							
Insertar Nuevo							
#	Usuario	Area	Nombre	Email	Rol	Modificar	Eliminar
1	mario	Rectorado	Mario Guayabo	hjadg@ajsdh.com	Admin	✓	✗
2	chen	Facultad Ing.	Yoanis Quintana	sjd@kasjdh.com	Admin	✓	✗
3	waso	Facultad Hum.	Waso Toque Fino	asdd@ksjd.com	Admin	✓	✗
4	frank	Facultad C.Emp.	Frank Iugones	jhfg@jdfh.com	Admin	✓	✗
5	yoa	Biblioteca	Yoanna Vitloch	jhgjhg@kjhkj.com	Admin	✓	✗
6	victor	Cafeteria	Victor M Glez	kjhzkj@kjhjk.com	Admin	✓	✗
7	henry	Comedor	Henry Urrutia	asdj@jsd.com	Admin	✓	✗
8	rt	Rectorado	Roberto Velázquez	robert@yahoo.es	Jefe Dpto V.A.	✓	✗
9	roger	Rectorado	Roger Velázquez Tay	rogervtay@gmail.com	Jefe Dpto V.A.	✓	✗
10	pepe	Facultad C.Emp.	Pepe Sallas	ashkjsh@asklj.com	Usuario	✓	✗

Anexos

The image displays two screenshots of a web application interface for the 'Sistema de Gestión de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos'. The interface is shown in a browser window with the URL `/gestionar_users/InsertUser` and `/gestionar_users/get_update_data/waso`.

First Screenshot: Insertar Usuario

The page title is 'Sistema de Gestión de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos'. The navigation menu includes 'Home', 'Administración', and 'Salir'. The left sidebar contains 'Datos Administrativos' with a list of reports and lists. The main content area is titled 'Insertar Usuario:' and contains the following form fields:

- Usuario:
- Contraseña:
- Confirmar Contraseña:
- Nombre y Apellidos:
- Email:
- Tipo de Usuario:
- Area:

Buttons: 'Ingresar' and 'Cerrar'.

Footer: Departamento de Medios Técnicos del Vicerectorado Administrativo, Diseñador-Programador | Roger Velázquez Tay | Facultad de Ingeniería (UCF)

Second Screenshot: Modificar Usuario: waso

The page title is 'Sistema de Gestión de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos'. The navigation menu includes 'Home', 'Administración', and 'Salir'. The left sidebar contains 'Datos Administrativos' with a list of reports and lists. The main content area is titled 'Modificar Usuario: waso' and contains the following form fields:

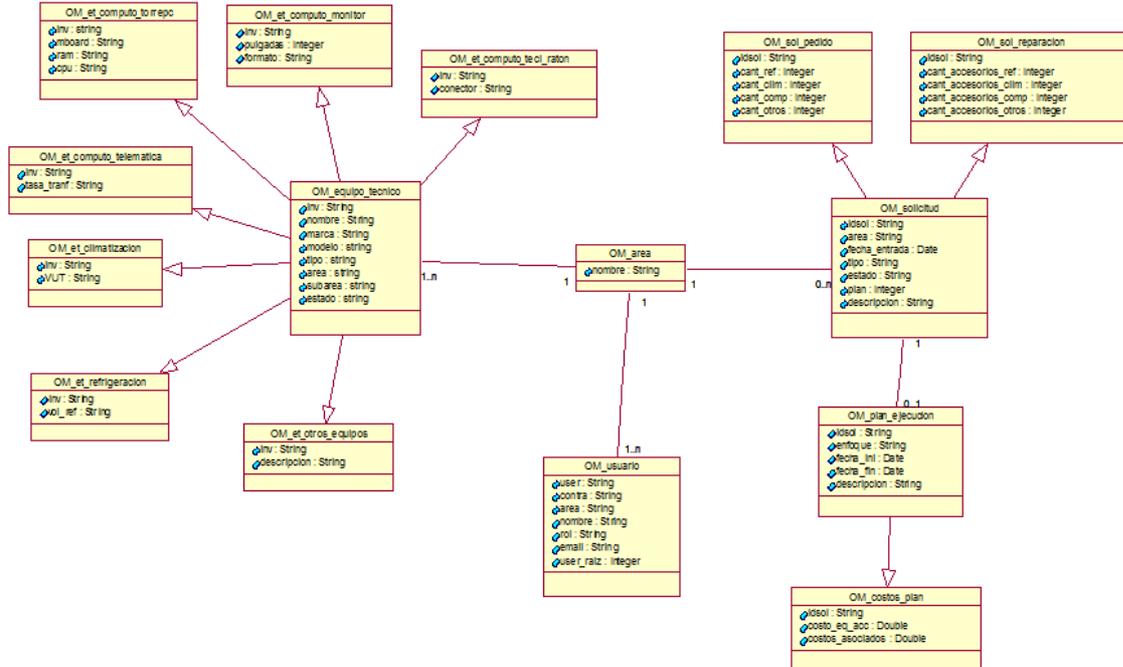
- Usuario:
- Contraseña:
- Confirmar Contraseña:
- Nombre y Apellidos:
- Email:
- Tipo de Usuario:
- Area:

Buttons: 'Modificar' and 'Cerrar'.

Footer: Departamento de Medios Técnicos del Vicerectorado Administrativo, Diseñador-Programador | Roger Velázquez Tay | Facultad de Ingeniería (UCF)

Anexos

Anexo F: Modelo lógico de los datos



Anexos

Anexo H: Prueba T para muestras pareadas

Anexo H1: Resultados de la prueba Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		TIEMPO ANTES	TIEMPO DESPUES
N		12	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	24,3333	,9892
	Std. Deviation	1,15470	,04870
Most Extreme Differences	Absolute	,280	,245
	Positive	,280	,245
	Negative	-,176	-,108
Kolmogorov-Smirnov Z		,971	,850
Asymp. Sig. (2-tailed)		,303	,466

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Anexo H2: Resultados de la Prueba T

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	TIEMPO ANTES	24,3333	12	1,15470	,33333
	TIEMPO DESPUES	,9892	12	,04870	,01406

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	TIEMPO ANTES - TIEMPO DESPUES	23,34417	1,13322	,32713	22,62415	24,06418	71,36	11	,000