

**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**

**Facultad de Ingeniería**

**Carrera de Ingeniería Informática**



**TÍTULO: Sistema informático para la gestión de la información del  
mantenimiento correctivo a equipos en la UCF**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

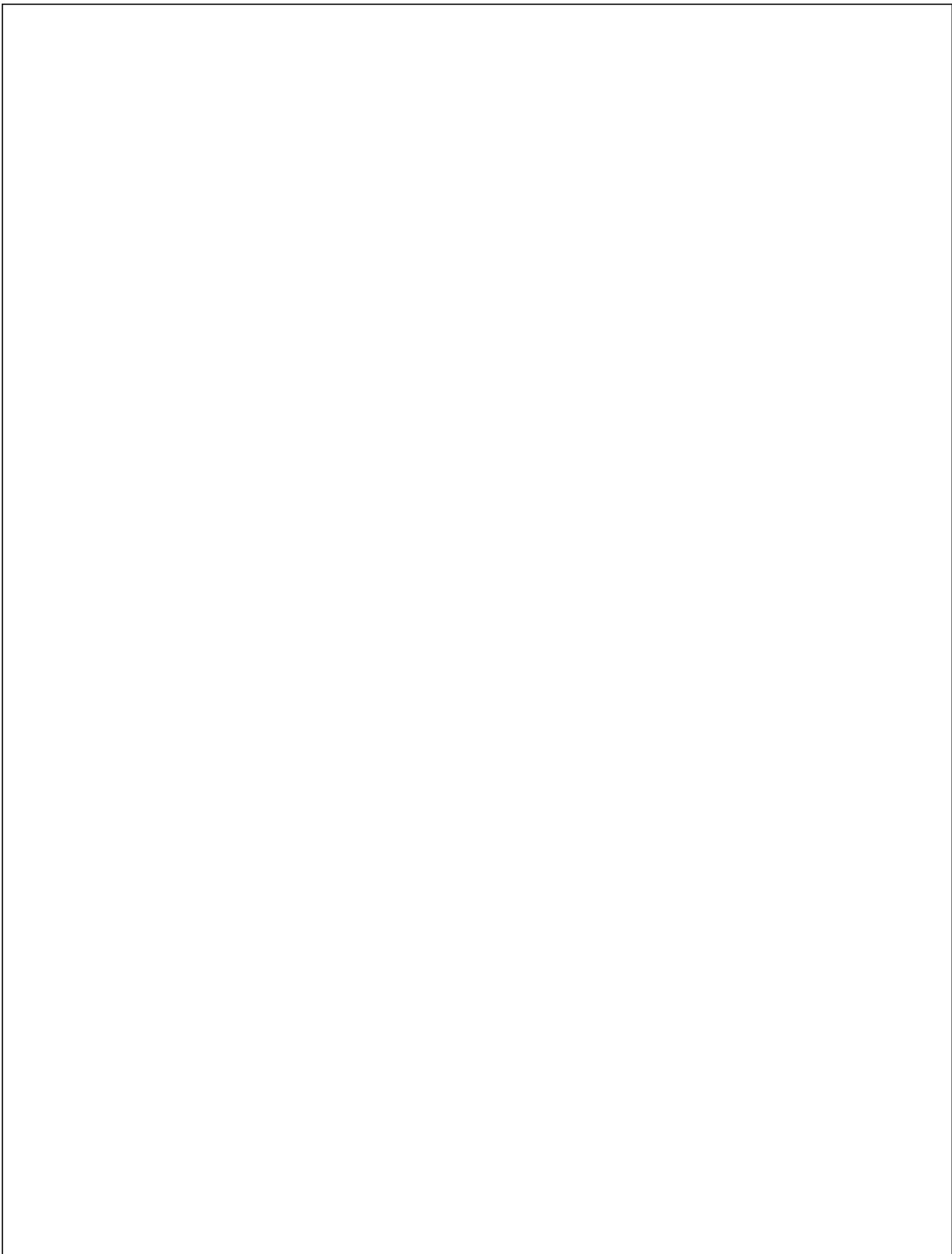
**Autor:** Basel Nasser Ali Al-Fakir

**Tutores:** Ing. Jorge Luis Quintero Barrizonte

Ing. Eduardo Linares Amado

Cienfuegos, Cuba

Curso 2012 - 2013



*Primero agradezco a Allah(dios) el Clemente, Misericordioso, por guiarme al camino recto, y por ayudarme a terminar mis estudios, y por todo lo que el mí ha dado.*

*A mis padres por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida y por hacerme la persona que soy.*

*A toda mi familia de forma general, por su apoyo y ayuda incondicional.*

*A todos mis amigos árabes especialmente los yemenitas (Saeed y Salah).*

*A mi tutor Jorge Luis Quintero Barrizonte, por su empeño y dedicación.*

***Agradecimientos***

*A mis padres, y a toda mi familia de forma general.*

*Dedicatoria*

# Resumen

El presente trabajo lleva por título “Sistema informático para la gestión de la información del mantenimiento correctivo a equipos en la UCF”. Tuvo como fin el desarrollo de una aplicación informática para la gestión de la información en el departamento de mantenimiento correctivo de la Universidad de Cienfuegos, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso y la obtención de reportes para la toma de decisión.

En el documento se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por la metodología SCRUM y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación. Se utilizaron los framework CodeIgniter y ExtJs.

# Índice

Introducción.....	2
Capítulo 1 – Fundamentación Teórica .....	6
1.1 – Introducción .....	6
1.2 – Descripción general del Dpto.de Medios Técnicos .....	6
1.3 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.....	7
1.4 – Descripción de los sistemas existentes .....	8
1.5 –Tecnologías y Lenguajes actuales.....	10
1.5.1 Tecnologías Web .....	10
1.5.2 Framework .....	12
1.5.3 Lenguajes .....	16
1.6 Metodologías. ....	21
1.6.1 Proceso Unificado de desarrollo (RUP).....	21
1.6.2 SCRUM.....	22
1.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD).....	25
1.8 Servidor de Aplicación Web.....	28
1.9 – Conclusiones del Capítulo .....	30
Capítulo 2: Planificación y desarrollo del software. ....	31
2.1- Introducción del Capítulo .....	31
2.2 - Pila del Producto.....	31
2.3- Requerimientos del Sistema .....	32
2.3.1 Requisitos Funcionales .....	32
2.3.2 Requisitos No Funcionales .....	33
2.4- Planeación de los Sprint .....	34
2.4.1- Listado de los Sprint .....	34
2.4.2- Técnica de estimación de sprint.....	35
2.4.3- Descripción de los Sprint.....	36
2.5- Conclusiones de Capítulo .....	55
Capítulo 3: Factibilidad y Validación de la solución propuesta.....	56
3.1 Introducción .....	56
3.2- Historias Técnicas .....	56
3.2.1- Diagrama caso de uso del sistema. ....	56
3.2.2- Diagrama Físico de la base de datos.....	58
3.3 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menú del sistema. ....	58
3.3.1 Formato de reportes .....	59
3.3.2 Tratamiento de errores. ....	59
3.3.3 Concepción general de la ayuda .....	59
3.4 Beneficios tangibles e intangibles.....	59
3.5 Análisis de Factibilidad. ....	60
3.6- Análisis de costos y beneficios.....	68
3.7-Validación de la solución propuesta.....	68
3.7.1 Resultados de la encuesta.....	69
3.8 Conclusiones .....	76
Conclusiones .....	77

Recomendaciones .....	79
Referencias bibliográficas .....	80
Bibliografía.....	83

# Índice de tablas

Tabla 1 Listado de los Sprint.....	35
Tabla 2 Pila del Sprint 1 .....	37
Tabla 3 Cálculo de velocidad Sprint 1.....	37
Tabla 4 Pila del Sprint 2 .....	40
Tabla 5 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 2.....	40
Tabla 6 Pila del Sprint 3 .....	42
Tabla 7 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 3.....	42
Tabla 8 Pila del Sprint 4 .....	44
Tabla 9 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 4.....	44
Tabla 10 Pila del Sprint 5 .....	46
Tabla 11 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 5.....	46
Tabla 12 Pila del Sprint 6 .....	48
Tabla 13 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 6.....	48
Tabla 14 Pila del Sprint 7 .....	50
Tabla 15 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 7.....	50
Tabla 16 Pila del Sprint 8 .....	52
Tabla 17 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 8.....	52
Tabla 18 Pila del Sprint 9 .....	53
Tabla 19 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 9.....	54
Tabla 20 Actores del Sistema .....	56
Tabla 21 Descripción de los Archivos Lógicos Internos.....	61
Tabla 22 Descripción de las Entradas Externas.....	63
Tabla 23 Descripción de las Salidas Externas. ....	64
Tabla 24 Descripción de las Consultas Externas.....	65
Tabla 25 Descripción de los Puntos de Función brutos.....	65
Tabla 26 Descripción de las características generales del sistema. ....	66
Tabla 27 Tipo Usuario.....	69
Tabla 28 Tabla Utilidad del Software.....	70
Tabla 29 Apoyo Administrativo .....	71
Tabla 30 Conoce otro Sistema Informático de Mantenimiento.....	71
Tabla 31 En cuanto al Sistema Informático de Mantenimiento presentado .....	72
Tabla 32 En cuanto al uso .....	72

Tabla 33 En cuanto a la presentación.....	73
Tabla 34 En cuanto a las ventajas.....	74
Tabla 35 Valorar en escala de puntos.....	74

# Índice de figuras

Figura 1 Modelo de diseño en tres capas.....	11
Figura 2 Diagrama de Casos de Uso .....	57
Figura 3 Histograma “Tipo de usuario” .....	69
Figura 4 Histograma “Utilidad del software”.....	70
Figura 5 Histograma “Apoyo Administrativo” .....	71
Figura 6 Histograma “Conoce otro Sistema Informático de Mantenimiento” .....	71
Figura 7 Histograma “ En cuanto al Sistema Informático de Mantenimiento presentado”.....	72
Figura 8 Histograma “En cuanto al uso”.....	73
Figura 9 Histograma “En cuanto a la presentación”.....	73
Figura 10 Histograma “En cuanto a las ventajas”.....	74
Figura 11 Evaluación.....	75

### *Introducción*

Los factores externos, como la crisis económica mundial, los efectos de los huracanes que afectaron en 2008, el aumento de los precios de productos importados necesarios para la economía, la baja de los ingresos turísticos y la persistencia del bloqueo de Estados Unidos se mantienen con una elevada presión sobre el desempeño actual.[1]

Es decir, dos de los problemas más graves a los que se enfrenta la economía cubana actual es la desaceleración de sus principales indicadores macroeconómicos, como el Producto Interno Bruto, y un agudo déficit de capitales externos que tensiona aún más la relación de acreedores y deudores de la economía cubana, con congelamientos de pagos a empresarios extranjeros y sus implicaciones para su capital de trabajo, lo que, por ende, se observa en desabastecimientos significativos tanto en la red minorista como mayorista.[1]

Uno de los sectores más afectados históricamente por esta situación es precisamente el sector tecnológico, debido a que la mayoría de las empresas que producen estos equipos son norteamericanas.

Para contrarrestar esta realidad nuestro estado ha tenido que perfilar una estrategia basada en racionalizar lo más que se pueda los medios tecnológicos con los que se cuenta y sobre todo, un control exhaustivo de los mismos.

El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la gran mayoría de las universidades del mundo actual ha causado una profunda revolución que abarca desde importantes cambios en las estructuras físicas de estas universidades hasta notables modificaciones en sus estilos de dirección y desde la necesaria redefinición de las relaciones laborales de sus trabajadores hasta el incremento de la calidad de los productos que producen o de los servicios que brindan. Las universidades que aún pudieran estar en una posición rezagada deberían analizar, si es el caso, sus potencialidades para hacer crecer su base tecnológica y a partir de

entonces poder lograr paulatinamente un contexto laboral con una óptica más abierta, flexible y competitiva.

La Universidad Carlos Rafael Rodríguez no está exenta de esta situación por lo que se hace indispensable hacer uso de estas tecnologías en la automatización de todos los procesos posibles.

Algunos de estos procesos ocurren en el Vicerrectorado de Administración de la Universidad de Cienfuegos. Este Vicerrectorado se ha dado la tarea de informatizarse por lo que está en construcción un sistema que informatizará estos procesos.

El Software final abarcará los procesos referentes al mantenimiento correctivo el cual se define como el conjunto de tareas y actividades que se realizan en las diferentes áreas de la Universidad de Cienfuegos, para mantener y conservar los equipos, debido al alto costo que tienen en el mercado mundial.

### **Situación Problemática**

El Departamento de Medios Técnicos del Vicerrectorado Administrativo de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” es el encargado de reparar los equipos distribuidos por todas las áreas del centro.

La gran cantidad de solicitudes que este departamento recibe diariamente hacen que sea muy lenta la respuesta a sus clientes, ya que el administrador de las sub-aéreas o de las áreas tienen que llevar hasta el departamento su solicitud, además del tiempo que se pierde verificando con el almacén central de la universidad, si existen los recursos necesarios para dar solución a la solicitud.

Otros de los problemas existentes es que el proceso referido a la creación de órdenes de trabajo y asignación de trabajadores a las mismas, se realiza de forma manual, ralentizando todo este proceso y dando cabida a posibles errores o pérdida de información.

El problema más grande es a la hora de dar los reportes diarios, mensuales y anuales, porque como todo el proceso se realiza de forma manual en muchas ocasiones no se dispone en tiempo de la información que se quiere obtener, además del tiempo que demora agrupar toda esa información.

En estas condiciones se plantea como **problema científico** del presente trabajo de diploma: ¿Cómo mejorar la gestión de la información para el mantenimiento correctivo a equipos en la UCF?

El **objeto de estudio** es la gestión de la información de los procesos de mantenimiento y el **campo de acción** la gestión de la información del mantenimiento correctivo a equipos en la UCF.

Por lo que la **Idea a defender** es: con la elaboración de un sistema informático que gestione la información relacionada con el mantenimiento correctivo a equipos en la Universidad de Cienfuegos se logrará una mejora en este proceso.

El **Objetivo General** es elaborar un sistema informático para la gestión de la información del mantenimiento correctivo a equipos en la Universidad de Cienfuegos.

### **Objetivos Específicos**

- ▶ Analizar el proceso de gestión de la información del mantenimiento a los equipos de la UCF.
- ▶ Diseñar un sistema capaz de gestionar toda la información del proceso de mantenimiento correctivo.
- ▶ Implementar el sistema propuesto mediante una aplicación Web que se ajuste a las particularidades de la UCF.
- ▶ Validar el sistema informático.

### **Tareas**

- ▶ Entrevista a los trabajadores que participan en el proceso de mantenimiento correctivo.
- ▶ Investigación de documentos vinculados a las órdenes de trabajo y conformación de solicitudes.
- ▶ Selección de las metodologías, lenguajes, sistema gestor de base de datos y herramientas a utilizar.
- ▶ Definición de los Requisitos Funcionales y no Funcionales.
- ▶ Modelación de la base de datos del sistema.
- ▶ Elaboración de la interfaz gráfica de la aplicación.

- ▶ Confección de la documentación de la información generada durante el análisis, diseño e implementación del sistema.
- ▶ Aplicación de la encuesta estadística.
- ▶ Procesamiento de la encuesta.

El **aporte práctico** es el siguiente:

La Universidad de Cienfuegos contará con un sistema informático capaz de mejorar la gestión de la información del mantenimiento correctivo a equipos, permitiendo así generar diferentes reportes y gráficos que son de vital importancia para la Universidad.

### **Estructura del Documento**

**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. Planificación y desarrollo del software:** En este capítulo tomando como guía la Metodología Scrum se hace un análisis de la situación existente a informatizar. Se plantean una serie de pasos que guían y ayudan en la implementación del sistema.

### **Capítulo 3. Factibilidad y Validación de la solución propuesta.**

En este capítulo se describen las historias técnicas, como son los actores del sistema y casos de uso que realizan cada uno, basado en los requerimientos funcionales del software planteados por el cliente y el modelo de la base de datos. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en la validación del sistema. También se realiza el estudio de factibilidad del software.

## **Capítulo 1 – Fundamentación Teórica**

### **1.1 – Introducción**

En el presente capítulo se presenta un grupo de conceptos asociados con el dominio del problema, así como la existencia de sistemas similares haciendo un análisis de ellos. Aborda lo relacionado con el dominio del problema. En este sentido son expuestos los principales conceptos para la comprensión del objeto de estudio.

Además el capítulo brinda los principales resultados del estudio realizado sobre las tendencias actuales y la justificación del conjunto de herramientas y metodología de desarrollo de software, que permiten darle solución al problema en cuestión.

### **1.2 – Descripción general del Dpto. de Medios Técnicos**

El Dpto. de Medios Técnicos de la Universidad de Cienfuegos junto con otros tres departamentos está subordinado al Vicerrectorado Administrativo. Dicho Vicerrectorado es el autorizado para velar por todos los recursos materiales con los que cuenta cada área de 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.[2]

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

El Departamento de Medios Técnicos del Vicerrectorado Administrativo de la Universidad de Cienfuegos es el encargado de controlar los equipos técnicos con los que cuenta el centro.

La gestión de la información de los equipos técnicos se lleva 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 poseen y los actualizan en un tiempo determinado, teniendo en cuenta que hayan entrado nuevos equipos o se le haya dado de baja a otros.

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.

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

**Generar información de los equipos técnicos:** El proceso ocurre cuando el Jefe del Dpto. de Medio Técnicos (M.T.) 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.

### 1.3 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.

**Mantenimiento:** La *European Federation of National Maintenance Societies* define mantenimiento como: todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

**Información:** La información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.[3]

**Aplicación informática:** Una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajo.[4]

**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.[5]

Específicamente en este trabajo cuando hablamos de gestión del mantenimiento no referimos específicamente a la planificación, ejecución y control del proceso de mantenimiento en la Universidad de Cienfuegos.

**Sistema de Información:** Un Sistema de Información, es aquél que permite recopilar, administrar y manipular un conjunto de datos que conforman la información necesaria para que los estamentos ejecutivos de una organización puedan realizar una toma de decisiones informadamente. En resumen, es aquél conjunto ordenado de elementos (no necesariamente computacionales) que permiten manipular toda aquella información necesaria para implementar aspectos específicos de la toma de decisiones. Todo Sistema de Información, surge de la necesidad de información que experimenta una organización para implementar un conjunto específico de toma de decisiones.[6]

### **1.4 – Descripción de los sistemas existentes**

En el estudio realizado se han encontrado la existencia de 2 software en el mercado nacional, y 2 en el mercado internacional, los cuales se detallan a continuación:

- 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

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

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 de escritorio no tendría las ventajas de acceso y disponibilidad que posee una aplicación en ambiente web cliente-servidor.
- 3 El sistema MIS | ERP Sistrade es un software que se encarga de la gestión del mantenimiento de equipos, máquinas y componentes. Pero debido a su alto costo en el mercado mundial es difícil adquirirlo.
- 4 El sistema Trey –Sat 4.81 es un software que se encarga de gestionar un Servicio Técnico(SAT) completo. Apto para todo tipo de talleres. Pero también es un sistema patentado que tiene un alto costo en el mercado mundial, siendo imposible así adquirirlo.

## 1.5 –Tecnologías y Lenguajes actuales

### 1.5.1 Tecnologías Web

Las aplicaciones web son programas que utilizan un navegador de internet para visualizar su interfaz.

Las aplicaciones web son soluciones informáticas que los usuarios utilizan accediendo a un servidor a través de Internet o su red interna (intranet). Como interfaz con la aplicación se utiliza un navegador de Internet.

Las **ventajas** son múltiples:

- Curva de aprendizaje rápida, el concepto de hipervínculo está muy extendido entre los usuarios.
- No existen costes de licencia.
- Basadas en arquitectura cliente/servidor.
- Los datos y el procesamiento están centralizados en el servidor (no requiere hardware adicional en las terminales).
- No hay límite en el número de terminales.
- Compatible con todos los sistemas operativos.
- Las actualizaciones son inmediatas, ya que no requieren instalación. [1]

#### 1.5.1.1 Arquitectura de N capas

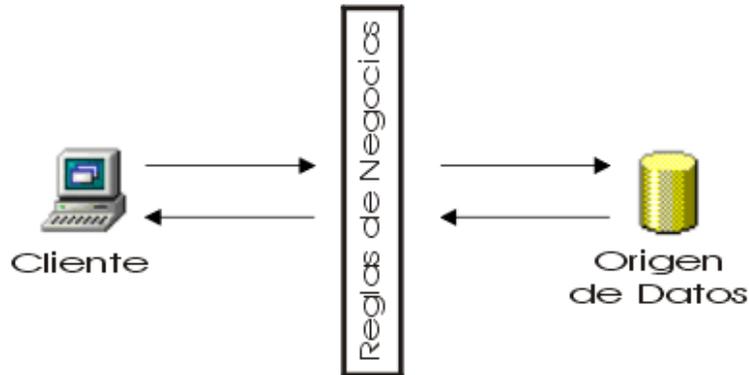
Las ventajas que proporciona subdividir un software en varias partes lógicas, ya sean módulos, paquetes o capas, son numerosas, destacándose entre ellas la posibilidad de comprender fácilmente su filosofía y distribuir las tareas que ejecuta. Es por eso que la comunidad del software desarrolló la noción de una arquitectura de varios niveles, entre las más difundidas se encuentra la arquitectura de tres capas.

##### Arquitectura de 3 capas

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

# Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

Este modelo de diseño en 3 capas, se muestra en la siguiente figura:



**Figura 1 Modelo de diseño en tres capas.**

## Capas de Presentación

- ✓ Formularios
- ✓ Informes
- ✓ Respuestas al usuario

Por regla general, La capa de la presentación es una interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios.

## Capa de Negocio

- ✓ Reglas del negocios
- ✓ Validaciones
- ✓ Cálculos
- ✓ Flujos y procesos

La capa de la lógica de negocios es responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación.

## Capa de datos

- ✓ Base de datos
- ✓ Tablas
- ✓ Procedimientos almacenados
- ✓ Componentes de datos

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

La capa de datos almacena los datos de la aplicación en un almacén persistente, tal como una base de datos relacional o archivos XML. [7]

Se pueden alojar todas las capas en el mismo servidor, pero también es posible alojar cada capa en varios servidores.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

- **Autonomía:** Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.
- **Confiabilidad:** Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- **Disponibilidad:** Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- **Escalabilidad:** Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.
- **Interoperabilidad:** Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas.

El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.[8]

### 1.5.2 Framework

El Framework, es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación.

Muchos de los que nos dedicamos al desarrollo de software utilizamos, conocemos o, como mínimo, nos hemos tropezado con el concepto de *framework* (cuya traducción aproximada sería "marco de trabajo

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

Sin embargo, el concepto de *framework* no es sencillo de definir, a pesar de que cualquiera con experiencia programando captará su sentido de manera casi intuitiva, y es muy posible que esté utilizando su propio *framework*.

También es posible que el *framework* defina una estructura para una aplicación completa, o bien sólo se centre en un aspecto de ella. Siguiendo con los ejemplos, Ruby on Rails ofrece un marco para el desarrollo completo de una aplicación web, mientras que JavaServer Faces está más orientado a la interfaz de usuario.[9]

### 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 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.

CodeIgniter es un poderoso Framework para PHP que facilita la escritura de código repetitivo, y a comparación de otros Frameworks como CakePHP, Symphony o Zend Framework, CodeIgniter es más rápido pero menos fácil ya que carece de algunas librerías que los otros frameworks tienen, pero aún así no deja de ser un buen framework además de que es totalmente extensible y altamente compatible con gran variedad de versiones y configuraciones de PHP.[10]

Algunas características importantes de CodeIgniter:

- Compatible tanto para PHP4 como para PHP5

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

- Magnífica documentación y enorme comunidad de desarrolladores
- Facilidad. No requiere más que una media hora de estudio para empezar a hacer cosas interesantes.

CodeIgniter usa el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador como paradigma de arquitectura de desarrollo, la cual separa en 3 capas distintas: la representación de datos, el interfaz de usuario y el controlador de eventos respectivamente.[11]

### **1.5.2.2 Symfony**

Es un completo Framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las Aplicaciones web. Para empezar, 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 comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Desarrollado completamente con [PHP 5](#). Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas \*nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. A continuación se muestran algunas de sus características.

Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. [12]

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

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

- 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.[12]

### **1.5.2.3 KumbiaPHP**

KumbiaPHP es un Framework PHP que intenta proporcionar facilidades para construir aplicaciones robustas para entornos comerciales. Esto significa que el framework es muy flexible y configurable. KumbiaPHP 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.

Sistema de Plantillas sencillo Administración de Cache Scaffolding Avanzado Modelo de Objetos y Separación MVC Soporte para AJAX Generación de Formularios Componentes Gráficos Seguridad y muchas cosas más. Adicional a esto KumbiaPHP integra lo mejor de la Web en un solo framework para producir las aplicaciones Web del mañana (prototypejs, phpMailer, Smarty, FPDF, Script.aculo.us).[13]

Sus principales características son:

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

- Sistema de Plantillas sencillo.
- Administración de Cache.
- Scaffolding Avanzado.
- Mapeo Objeto Relacional y Separación.
- Soporte para AJAX.
- Generación de Formularios.
- Componentes Gráficos.
- URL amigables.
- Seguridad ACL (Listas de Acceso).
- Patrón ActiveRecord para los modelos
- Orientado al público de habla castellana

Kumbia es compatible con motores de base de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Otros.

Kumbia intenta proporcionar facilidades para construir aplicaciones robustas para entornos comerciales. Esto significa que el framework es muy flexible y configurable. Al escoger Kumbia está apoyando un proyecto libre publicado bajo licencia GNU/GPL.

Kumbia 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.[13]

### 1.5.3 Lenguajes

#### 1.5.3.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

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 de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.[14]

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa (Lengua de Modelación Unificada), no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la orientación a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos[14]

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

### 1.5.3.2 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Servidor

#### PHP

PHP es un Acrónimo recursivo que significa *PHP Hypertext Pre-processor* (inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre.

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado, diseñado especialmente para desarrollo web y que puede ser incrustado dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.[15]

PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios web y en un millón de servidores, el número de sitios en PHP ha compartido algo de su preponderante sitio con otros nuevos lenguajes no tan poderosos desde agosto de 2005. Este mismo sitio web de Wikipedia está desarrollado en PHP. Es también el módulo Apache más popular entre las computadoras que utilizan Apache como servidor web. La versión más reciente de **PHP** es la 5.3.2 (for Windows) del 4 de marzo de 2010.[15]

El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de Programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los Programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones.

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.[15]

### **1.5.3.3 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Cliente**

#### **HTML**

El HTML (Hyper Text Markup Language) es el lenguaje con el que se escriben las páginas web. Es un lenguaje de hipertexto, es decir, un lenguaje que permite escribir texto de forma estructurada, y que está compuesto por etiquetas, que marcan el inicio y el fin de cada elemento del documento.

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

Un documento hipertexto no sólo se compone de texto, puede contener imagen, sonido, video, etc., por lo que el resultado puede considerarse como un documento multimedia. Los documentos HTML deben tener la extensión html o htm, para que puedan ser visualizados en los navegadores (programas que permiten visualizar las páginas web).[16]

HTML utiliza marcas para describir la forma en la que deberían aparecer el texto y los gráficos en un Navegador web que, a su vez, están preparados para leer esas marcas y mostrar la información en un formato estándar. Algunos navegadores Web incluyen marcas adicionales que sólo pueden leer y utilizar ellos, y no otros navegadores. La utilización de marcas no estándares en lugares de especial importancia no es recomendable.[16]

Los navegadores se encargan de interpretar el código HTML de los documentos, y de mostrar a los usuarios las páginas web resultantes del código interpretado.

### **Hojas de Estilo en Cascada (CSS)**

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los Estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.[17]

### **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.[19]

### **NetBeans**

NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de Componentes de software llamados *módulos*. Un módulo es un archivo **Java** que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.[20]

### **ExtJS**

ExtJS es una librería Javascript que permite construir aplicaciones complejas en internet además de flexibilizar el manejo de componentes de la página como el DOM, Peticiones AJAX, DHTML, tiene la gran funcionalidad de crear interfaces de usuario bastante funcionales.

Esta librería incluye:

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open Source (GPL) y comerciales[21]

## **1.6 Metodologías.**

### **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 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. [22]

Las características del proceso unificado de modelado son:

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

- 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.[22]

### **1.6.2 SCRUM**

**Scrum.** Es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente prioriza los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste y quedan repartidos en iteraciones y entregas.

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

De manera regular el cliente puede maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión mediante la re-planificación de objetivos que realiza al inicio de cada iteración.

Scrum permite la creación de equipos auto organizados impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirementschurn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.[23]

Sus principales beneficios son:

- Gestión regular de las expectativas del cliente. El cliente establece sus expectativas indicando el valor que le aporta cada requisito del proyecto y cuando espera que esté completado.
- Lista de requisitos priorizada. El cliente crea y gestiona la lista de requisitos del producto o proyecto, donde quedan reflejadas sus expectativas a nivel de requisitos, valor, coste y entregas. El cliente comprueba de manera regular si se van cumpliendo sus expectativas, da feedback, ya desde el inicio del proyecto puede tomar decisiones informadas a partir de resultados objetivos y dirige estos resultados del proyecto, iteración a iteración, hacia su meta. Se ahorra esfuerzo y tiempo al evitar hipótesis.
- Demostración de los resultados de proyecto en cada iteración. Al final de cada iteración el equipo demuestra al cliente los requisitos que ha conseguido completar. Tras una inspección del resultado real del proyecto hasta ese momento, y

## *Capítulo 1 – Fundamentación Teórica*

considerando el esfuerzo que ha sido necesario para realizarlo, el cliente solicita los cambios que necesita y replanifica el proyecto.

- Priorización de requisitos por valor y coste. Al inicio de cada iteración el cliente prioriza la lista de requisitos del producto o proyecto en función del valor que le aportan, su coste de desarrollo y los riesgos del proyecto, cambiando los requisitos previstos para reaccionar a cambios de contexto en el proyecto.[23]

El progreso del proyecto se mide en función de los requisitos que el equipo completa en cada iteración.

- Flexibilidad y adaptación. De manera regular el cliente redirige el proyecto en función de sus nuevas prioridades, de los cambios en el mercado, de los requisitos completados que le permiten entender mejor el producto, de la velocidad real de desarrollo, etc.

Al final de cada iteración el cliente puede aprovechar la parte de producto completada hasta ese momento para hacer pruebas de concepto con usuarios o consumidores y tomar decisiones en función del resultado obtenido.

- Replanificación en el inicio de cada iteración. Se asume que los cambios son parte natural del proyecto. Toda iteración comienza con una replanificación del proyecto. Esta replanificación no es traumática puesto que Scrum minimiza el número de objetivos/requisitos en que el equipo trabaja (WIP, Work In Progress) a los que caben en una iteración. Todavía no se ha hecho ningún esfuerzo en desarrollar los requisitos de las siguientes iteraciones. El hecho de que los requisitos se completen en función del valor que aportan al cliente minimiza la probabilidad de que se produzcan grandes cambios en el transcurso del proyecto.
- Retorno de inversión (ROI). De manera regular, el cliente maximiza el ROI del proyecto. Cuando el beneficio pendiente de obtener es menor que el coste de desarrollo, el cliente puede finalizar el proyecto.

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

- Priorización de requisitos por valor. Cada iteración el cliente dispone de unos requisitos completados y replanifica el proyecto en función del valor que le aportan los requisitos pendientes respecto del coste de desarrollo que tienen.
- Mitigación de riesgos

Desde la primera iteración el equipo tiene que gestionar los problemas que pueden aparecer en una entrega del proyecto. Al hacer patentes estos riesgos, es posible iniciar su mitigación de manera anticipada. "Si hay que equivocarse o fallar, mejor hacerlo lo antes posible". El feedback temprano permite ahorrar esfuerzo y tiempo en errores técnicos. La cantidad de riesgo a que se enfrenta el equipo está limitada a los requisitos que se puede desarrollar en una iteración. La complejidad y riesgos del proyecto se dividen de manera natural en iteraciones.[23]

### 1.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

#### MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

En las últimas versiones se pueden destacar las siguientes características principales:

- ✓ El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- ✓ Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

- ✓ Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- ✓ Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- ✓ Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- ✓ Flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- ✓ El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.[24]

### **Ventajas**

- ✓ Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- ✓ Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- ✓ Facilidad de configuración e instalación.
- ✓ Soporta gran variedad de Sistemas Operativos
- ✓ Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- ✓ Conectividad y seguridad[24]

### **PostgreSQL**

**PostgreSQL** es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.

Como muchos otros proyectos de Código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola empresa 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).

Algunas de sus principales características son, entre otras:

## Alta concurrencia

Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo commit. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos. Amplia variedad de tipos nativos [editar]

PostgreSQL provee nativamente soporte para:

- Números de precisión arbitraria.
- Texto de largo ilimitado.
- Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas)
- Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
- Bloques de direcciones estilo CIDR.
- Direcciones MAC.
- Arrays.

Adicionalmente los usuarios pueden crear sus propios tipos de datos, los que pueden ser por completo indexables gracias a la infraestructura GiST de PostgreSQL. Algunos ejemplos son los tipos de datos GIS creados por el proyecto PostGIS.[25]

## Otras características

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Claves Foráneas (foreign keys).
- Disparadores (triggers): Un disparador o trigger se define en una acción específica basada en algo ocurrente entro de la base de datos. En PostgreSQL esto significa la ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica. Ahora todos los disparadores se definen por seis características:

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

- El nombre del disparador o trigger
- El momento en que el disparador debe arrancar
- El evento del disparador deberá activarse sobre...
- La tabla donde el disparador se activará
- La frecuencia de la ejecución
- La función que podría ser llamada[25]

### 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. [26]

### 1.8 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<sup>[1]</sup> y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y "civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, *a patchy server* (un servidor "parcheado").[27]

## Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

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 si 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[27]

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 Server (IIS). Servidor Web, incluido en Windows 2000 y Windows XP, es el más indicado para trabajar con páginas ASP y dar nuestros primeros pasos en la administración de servidores. Su configuración es muy sencilla y se realiza siempre mediante una interfaz visual.

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.

### **1.9 – 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 SCRUM 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 el framework EXTJs del lado del cliente.

Se eligió Apache como servidor Web, y como gestor de base de datos MySQL.

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

## **Capítulo 2: Planificación y desarrollo del software**

### **2.1- Introducción del Capítulo**

En este capítulo tomando como guía la metodología Scrum se definen la pila del producto donde van a estar incluidos todos los requisitos funcionales del sistema, la pila de los sprints y la planeación de cada uno, apoyado en las técnicas de estimación de un sprint. También se definen las tareas para cada sprint y los requisitos no funcionales del sistema.

### **2.2 - Pila del Producto**

La pila de producto es el corazón de Scrum. Es donde empieza todo. La Pila de Producto es, básicamente, una lista priorizada de requisitos, o historias, o funcionalidades. Cosas que el cliente quiere, descritas usando la terminología del cliente. Llamamos a esto historias, o a veces simplemente elementos de la Pila.[23]

En la pila del producto se incluyen los campos:

**ID:** identificador único, simplemente un número auto-incremental.

**Importancia:** ratio de importancia que el Dueño de Producto da a esta historia. Por ejemplo, 10. ó 150. Mientras más alto, más importante es la historia.

**Estimación inicial:** valoración inicial del Equipo acerca de cuanto trabajo es necesario para implementar la historia, comparada con otras historias.

**Nombre:** descripción corta de la historia. Suficientemente clara como para que el Dueño de Producto comprenda aproximadamente de qué se está hablando, y suficientemente clara como para distinguirla de las otras historias. Normalmente, 2 a 10 palabras.

**Criterio de validación:** descripción a alto nivel de cómo se demostrará esta historia al final del Sprint.

**Observaciones:** es cualquier otra información, clarificación, referencia a otras fuentes de información, etc. Normalmente muy breve.[23]

#### **Pila del producto**

Ver Anexo 1

## **2.3- Requerimientos del Sistema**

### **2.3.1 Requisitos Funcionales**

Los requisitos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo.[17]

Requisitos funcionales

1. Iniciar Sesión
2. Gestionar Usuario
3. Cambiar contraseña
4. Gestionar Área
5. Gestionar Sub\_Área
6. Gestionar Equipo
7. Gestionar Computadora
8. Gestionar Aire Acondicionado
9. Gestionar una Baja de un equipo
10. Gestionar Familia
11. Realizar Solicitud de Rotura
12. Gestionar Solicitud de Rotura
13. Gestionar Orden de Trabajo
14. Gestionar Materiales
15. Gestionar Trabajadores
16. Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo
17. Asociar Materiales a Orden de Trabajo
18. Cerrar Orden de Trabajo
19. Reporte de Resumen de una Orden de Trabajo
20. Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo
21. Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo
22. Reporte de equipos reparados por Sub\_Área
23. Reporte de equipos reparados por Área
24. Reporte de los equipos que se le han dado baja en baja

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

25. Reporte de computadoras utilizadas por profesores
26. Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes
27. Reporte de computadoras dado un área
28. Reporte de computadoras dado un sub\_Área
29. Graficar cantidad de ordenes realizadas por área
30. Graficar cantidad de ordenes realizadas por sub\_Área.
31. Graficar la cantidad de equipos por tipo.
32. Graficar cantidad de sub\_Áreas

### **2.3.2 Requisitos No Funcionales**

#### **Requerimientos de apariencia o interfaz externa.**

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.

#### **Requerimientos de Rendimiento.**

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios.

#### **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.

#### **Requerimientos de Portabilidad.**

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

La herramienta propuesta fue 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.

### **Políticos-culturales.**

El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

### **Requerimiento de Hardware.**

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web de 1024 Mb de RAM como mínimo, 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 128 Mb de RAM.

### **Requerimiento de Software.**

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como Servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos. En las computadoras que serán usadas tanto por el administrador como por los usuarios sólo se requiere de un navegador Web.

## **2.4- Planeación de los Sprint**

Una planificación de Sprint produce, concretamente:

- Una meta de Sprint.
- Una lista de miembros (y su nivel de dedicación, si no es del 100%)
- Una Pila de Sprint (lista de historias incluidas en el Sprint)
- Una fecha concreta para la Demo del Sprint.
- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.[23]

### **2.4.1- Listado de los Sprint**

Número de Sprint	Duración(días)	Participantes	Factor de

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

			Dedicación
Sprint 1	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.70
Sprint 2	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.68
Sprint 3	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.65
Sprint 4	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.61
Sprint 5	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.61
Sprint 6	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.625
Sprint 7	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.64
Sprint 8	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.64
Sprint 9	15	Basel Nasser Ali Jorge Luis Quintero Barrizonte	0.64

Tabla 1 Listado de los Sprint

### 2.4.2- Técnica de estimación de sprint

Para decidir que historias se incluyen en el sprint se utilizan dos técnicas:

1. A ojo de buen cubero

No requiere de ninguna fórmula, se basa en la apreciación del equipo.

El ojo de buen cubero funciona bastante bien para equipos pequeños y Sprints cortos.

2. Cálculos de velocidad

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

Esta técnica consta de dos pasos

1. Decidir la velocidad estimada
2. Calcular cuántas historias se pueden añadir sin sobrepasar la velocidad estimada

La velocidad es una medida de “cantidad de trabajo realizado”, donde cada elemento se evalúa en función de su estimación inicial.[23]

### **Cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.**

La velocidad es una medida de “cantidad de trabajo realizado”, donde cada elemento se evalúa en función de su estimación inicial.

#### **VELOCIDAD ESTIMADA DE ESTE SPRINT**

$$(\text{DÍAS-HOMBRE DISPONIBLES}) \times (\text{FACTOR DE DEDICACIÓN}) = \text{VELOCIDADESTIMADA}$$

El factor de dedicación es una estimación de cómo de centrado va a estar el equipo. Un factor de dedicación bajo puede significar que el equipo espera encontrar muchas distracciones e impedimentos o que considera que sus propias estimaciones son optimistas.

La mejor manera de determinar un factor de dedicación razonable es estudiar el último Sprint (o incluso mejor, la media de los últimos Sprints).

#### **FACTOR DE DEDICACIÓN DEL ÚLTIMO SPRINT**

$$(\text{FACTOR DE DEDICACIÓN}) = \frac{(\text{VELOCIDAD REAL})}{(\text{DIAS-HOMBRE DISPONIBLES})}$$

La velocidad reales la suma de las estimaciones iniciales que se completaron en el último Sprint.[23]

### **2.4.3- Descripción de los Sprint**

#### **Sprint 1**

##### **1-Metas**

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Este Sprint consta de diferentes metas entre las que se encuentran permitir a cada usuario interactuar con el sistema de acuerdo al rol que cada uno desempeña y a sus privilegios.

Otras metas son poder insertar, modificar y eliminar Usuarios, Áreas, Sub\_Áreas, y Gestionar Equipo.

### Fecha para la Demo

**07 – 01 – 2013**

### 2- Pila del Sprint 1

Iniciar sesión
Gestionar Usuario
Gestionar área
Gestionar Sub_Área
Realizar Solicitud
Gestionar Equipo

**Tabla 2** Pila del Sprint 1

### 3-Estimación de Historias del Sprint 1

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 1 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	13	0.70
Jorge Luis Quintero Barrizonte	9	0.70

**Tabla 3** Cálculo de velocidad Sprint 1

Velocidad Estimada=  $22 * 0.70$

Velocidad Estimada= 15 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

- 1- Iniciar Sesión – 2 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Gestionar Usuario- 2 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Gestionar Área -2 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 4- Gestionar Sub área – 2 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 5- Realizar Solicitud – 2 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 6- Gestionar Equipo – 4 puntos de historia inicialmente, utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

#### 1- Iniciar Sesión

El usuario accede a la página de autenticación, una vez allí introduce login y contraseña, si estas son correctas entrara al sistema y obtendrá los privilegios de navegación acorde a su rol y responsabilidad. En caso contrario se le notificará del error.

#### 2- Gestionar Usuario

Acceder a la ventana Gestionar Usuario una vez allí escoger la funcionalidad que se desee realizar insertar un nuevo usuario, modificar o eliminar uno existente.

#### 3- Gestionar Área

Acceder a la ventana Gestionar Área y escoger una de las opciones insertar, modificar, eliminar o visualizar áreas. Si decide insertar una, solo tiene que entrar los datos relacionada con la nueva área, si necesita cambiar los datos de un área solo tiene que modificarla, o si ya no existe un área la puede eliminar y finalmente si desea ver la lista de todas las áreas puede visualizarlas.

#### 4- Gestionar Sub área

Acceder a la ventana Gestionar Sub área y escoger una de las opciones insertar, modificar, eliminar o visualizar áreas. Si decide insertar, solo tiene que entrar los datos relacionada con la nueva Sub área, si necesita cambiar los datos de una Sub área solo

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

tiene que modificarla, o si ya no existe una Sub área la puede eliminar y finalmente si desea ver la lista de todas las Sub áreas existente puede visualizarlas.

### 5-Realizar Solicitud de Entrada

Se accede a la ventana Realizar Solicitud de Entrada, el usuario primeramente tiene que seleccionar cual es su área y seguidamente su Sub área, luego introduce los datos de la solicitud.

### 6- Gestionar Equipo

Se accede a la página de Equipo y allí a Gestionar Equipos, el usuario puede agregar un nuevo equipo, seleccionar uno existe para actualizarlo o eliminar uno, en esta pagina se visualizan por defectos todos los equipos por Sub\_Áreas.

### 5- Lista de Miembros

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint.

### 6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### 7- Historias divididas en tareas

Las tareas del Sprint 1 se pueden ver en el Anexo 2.

## **Sprint 2**

### **1-Metas**

Una de las metas de este sprint es poder Gestionar los equipos como son Aire acondicionado, Computadoras, y las familias de estos equipos, así como sus bajas, también se procesan las Solicitudes de Roturas.

### **Fecha para la Demo**

**21 – 01 - 2013**

### **2- Pila del Sprint 2**

Gestionar Aire Acondicionado
------------------------------

Gestionar Computadora
-----------------------

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Gestionar Baja
Gestionar Familia
Gestionar Solicitud de Rotura

Tabla 4 Pila del Sprint 2

### 3-Estimación de Historias del Sprint 2

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 2 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 15 / 22 = 0.68**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	0.68
Jorge Luis Quintero Barrizonte	9	0.68

Tabla 5 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 2

Velocidad Estimada= 23 \* 0.68

Velocidad Estimada= 15 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Gestionar Aire Acondicionado – 2 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Gestionar Computadora – 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Gestionar Baja – 2 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 4- Gestionar Familia - 2 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 5- Gestionar Solicitud de Rotura - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### 4- Como Probar cada Historia del Sprint

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

### 1- Gestionar Aire Acondicionado

Para Gestionar Aire Acondicionado se accede a la página de equipo y allí se abre la pestaña de Aire Acondicionado donde se puede agregar uno nuevo, actualizar uno existente o eliminarlo, por defecto salen todos los Aire Acondicionado visualizados.

### 2- Gestionar Computadora

Para Gestionar Computadora se accede a la página de equipo y allí se abre la pestaña de Computadora donde se puede agregar una nueva, actualizar una existente o eliminarla, por defecto salen todas las Computadoras visualizadas.

### 3- Gestionar Baja.

Para Gestionar una Baja se accede a la página de equipo y allí se abre la pestaña de Equipos con Baja donde se puede agregar un nuevo equipo, actualizar uno existente o eliminarlo, por defecto salen todos los Equipos visualizados.

### 4- Gestionar Familia.

Para Gestionar Familia se accede a la página de equipo y allí se abre la pestaña de Familia donde se puede agregar una nueva, actualizar una existente o eliminarla, por defecto salen todas las Familias existentes visualizadas.

### 5- Gestionar Solicitud de Rotura.

Para Gestionar Solicitud de Rotura se accede a la página de Operaciones y allí se abre la pestaña de Solicitud de Rotura donde se puede agregar una nueva solicitud, insertando los datos que se piden como son Fecha, Descripción, estado de la Solicitud y el número del equipo Roto, también se puede actualizar una existente o eliminarla, por defecto salen todas las Solicitudes existentes visualizadas por su estado.

### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint.

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 2 se pueden ver en el Anexo 2.

### **Sprint 3**

#### **1-Metas**

Una de las metas de este sprint es poder gestionar las Órdenes de Trabajo y los Materiales.

#### **Fecha para la Demo**

**04 – 02 - 2013**

#### **2- Pila del Sprint 3**

Gestionar Orden de Trabajo
Gestionar Materiales

**Tabla 6 Pila del Sprint 3**

#### **3-Estimación de Historias del Sprint 3**

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 3 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 15 / 23= 0.652**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	<b>0.652</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	9	<b>0.652</b>

**Tabla 7 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 3**

Velocidad Estimada= 23 \* 0.652

Velocidad Estimada= 15 (puntos de historia).

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

### **Historias Incluidas en el Sprint**

- 1- Gestionar Orden de Trabajo – 10 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Gestionar Materiales – 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

- 1- Gestionar Orden de Trabajo

Para Gestionar una Orden de trabajo se accede a la ventana de Operación y allí a la pestaña de Orden Por Rotura donde se puede crear una nueva orden, insertando los campos requeridos, actualizar o eliminar una existente, por defecto salen todas las ordenes visualizadas..

- 2- Gestionar Materiales:

Para Gestionar Materiales se accede a la página de Nomencladores y allí se abre la pestaña de Materiales donde se puede agregar uno nuevo, insertando los datos requeridos, también se puede actualizar uno existente o eliminarlo, por defecto salen todos los materiales existentes visualizados.

### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint.

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 3 se pueden ver en el Anexo 2.

## **Sprint 4**

### **1-Metas**

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Una de las metas de este sprint es poder Gestionar los trabajadores así como asociar los trabajadores y los materiales a los órdenes de trabajo.

### Fecha para la Demo

18 – 02 – 2013

### 2- Pila del Sprint 4

Gestionar Trabajadores
Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo
Asociar Materiales a Orden de Trabajo

Tabla 8 Pila del Sprint 4

### 3-Estimación de Historias del Sprint 4

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 4 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 14 / 23= 0.61**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	13	<b>0.61</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	10	<b>0.61</b>

Tabla 9 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 4

Velocidad Estimada= 23 \* 0.61

Velocidad Estimada= 14 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Gestionar Trabajadores - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo – 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Asociar Materiales a Orden de Trabajo – 6 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

#### 1- Gestionar Trabajadores:

Para Gestionar Trabajadores se accede a la página de Nomencladores y allí se abre la pestaña de Trabajadores donde se puede agregar uno nuevo, insertando los datos requeridos, también se puede actualizar uno existente o eliminarlo, por defecto salen todos los Trabajadores existentes visualizados.

#### 2- Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo:

Para Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo se accede a la página de Operaciones y allí se abre la pestaña de Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo, allí se escoge la orden de trabajo deseada y se le asocia el trabajador. Se puede actualizar una asociación realizada o eliminarla, por defecto salen todos los trabajadores asociados por órdenes de trabajo

#### 3- Asociar Materiales a Orden de Trabajo:

Para Asociar Materiales a Orden de Trabajo se accede a la página de Operaciones y se abre la pestaña de Asociar Materiales a Orden de Trabajo, allí se escoge la orden de trabajo deseada y se le asocia el material. Se puede actualizar una asociación realizada o eliminarla, por defecto salen todos los trabajadores asociados por órdenes de trabajo.

### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 4 se pueden ver en el Anexo 2.

## **Sprint 5**

### **1-Metas**

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Una de las metas de este sprint es Cerrar las órdenes de trabajo y visualizar los reportes de materiales utilizados por orden de trabajo y Resúmenes de las órdenes de trabajo.

### Fecha para la Demo

**04 – 03 - 2013**

### 2- Pila del Sprint 5

Cerrar orden de trabajo
Reporte de Resumen de una Orden de Trabajo
Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo

Tabla 10 Pila del Sprint 5

### 3-Estimación de Historias del Sprint 5

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 5 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 14/ 23= 0.61**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	<b>0.61</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	10	<b>0.61</b>

Tabla 11 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 5

Velocidad Estimada= 24 \* 0.61

Velocidad Estimada= 15 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Cerrar orden de trabajo - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Reporte de Resumen de una Orden de Trabajo – 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

- 3- Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo – 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

- 1- Cerrar orden de trabajo

Para Cerrar orden de trabajo se accede a la página de Operaciones y se abre la pestaña de Cerrar orden de trabajo, allí se escoge nuevo si desea cerrar una orden que ya se haya realizado, para esto se le introducen todos los campos requeridos. Se puede actualizar los campos de una orden cerrada o eliminarla, por defecto salen todas las órdenes cerradas.

- 2- Reporte de Resumen de una Orden de Trabajo

Para ver el resumen de las órdenes de trabajo se accede a la página de Generar Reportes y se abre la pestaña Resúmenes de Ordenes de Rotura y se introduce el número de la Orden de Rotura que se desee.

- 3- Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo:

Para ver el resumen de materiales utilizados por orden de trabajo se accede a la página de Generar Reportes y se abre la pestaña Orden y Materiales luego se introduce el número de la Orden de Rotura que se desee.

### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint.

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 5 se pueden ver en el Anexo 2.

## **Sprint 6**

### **1-Metas**

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Las metas de este sprint es saber los trabajadores asociados a una orden de trabajo y los equipos reparados por Área y Sub\_Área.

### Fecha para la Demo

18 – 03 - 2013

### 2- Pila del Sprint 6

Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo
Reporte de equipos reparados por Sub_Área
Reporte de equipos reparados por Área

Tabla 12 Pila del Sprint 6

### 3-Estimación de Historias del Sprint 6

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 6 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 15/ 24= 0.625**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	<b>0.625</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	8	<b>0.625</b>

Tabla 13 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 6

Velocidad Estimada= 22 \* **0.625**

Velocidad Estimada= 14 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Reporte de equipos reparados por Subárea - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Reporte de equipos reparados por Área - 6 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

#### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

1- Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo:

Para ver el resumen de trabajadores por orden de trabajo se accede a la página de Generar Reportes y se abre la pestaña Orden y Trabajadores luego se introduce el número de la Orden de Rotura que se desee.

2- Reporte de equipos reparados por Subárea:

Para ver el resumen de trabajadores por orden de trabajo se accede a la página de Generar Reportes y se abre la pestaña Equipos Reparados por Sub\_Área luego se introduce el Área y la Sub\_Área de la que se quiere conocer todas las solicitudes realizadas para reparar equipos.

3- Reporte de equipos reparados por Área

Para ver el resumen de trabajadores por orden de trabajo se accede a la página de Generar Reportes y se abre la pestaña Equipos Reparados por Área luego se introduce el Área de la que se quiere conocer todas las solicitudes realizadas para reparar equipos.

#### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint

#### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

#### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 6 se pueden ver en el Anexo 2.

### **Sprint 7**

#### **1-Metas**

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Las metas de este sprint es saber los equipos que se le han dado baja y las computadoras usadas por profesores y estudiantes.

### Fecha para la Demo

**01 – 04 - 2013**

### 2- Pila del Sprint 7

Reporte de los equipos que se le han dado baja.
Reporte de computadoras utilizadas por profesores.
Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes.

Tabla 14 Pila del Sprint 7

### 3-Estimación de Historias del Sprint 7

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 7 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 14/ 22= 0.64**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	<b>0.64</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	8	<b>0.64</b>

Tabla 15 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 7

Velocidad Estimada= 22 \* **0.64**

Velocidad Estimada= 14 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Reporte de los equipos que se le han dado baja.- 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Reporte de computadoras utilizadas por profesores.- 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes.- 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

### **4- Como Probar cada Historia del Sprint**

1- Reporte de los equipos que se le han dado baja:

Permite ver un resumen de los equipos que se le han dado de baja por rotura.

2- Reporte de computadoras utilizadas por profesores:

Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por los profesores.

3- Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes.

Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por los estudiantes.

### **5- Lista de Miembros**

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 7 se pueden ver en el Anexo 2.

### **Sprint 8**

#### **1-Metas**

Las metas de este sprint es saber las computadoras por Áreas y sub\_Áreas. Asi como Graficar la cantidad de órdenes por áreas.

#### **Fecha para la Demo**

**15 – 04 - 2013**

#### **2- Pila del Sprint 8**

Reporte de computadoras dado un área
Reporte de computadoras dado un subárea
Graficar cantidad de ordenes realizadas por área

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Tabla 16 Pila del Sprint 8

### 3-Estimación de Historias del Sprint 8

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 8 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 14/ 22= 0.64**

Trabajadores	Días-Hombres(disponibles)	Factor de dedicación
Basel Nasser Ali	14	<b>0.64</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	8	<b>0.64</b>

Tabla 17 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 8

Velocidad Estimada= 22 \* **0.64**

Velocidad Estimada= 14 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Reporte de computadoras dado un área - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Reporte de computadoras dado un subárea - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 3- Graficar cantidad de ordenes realizadas por área - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### 4- Como Probar cada Historia del Sprint

- 1- Reporte de computadoras dado un área:

Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por cada área.

- 2- Reporte de computadoras dado un subárea:

Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por cada subárea

- 3- Graficar cantidad de ordenes realizadas por área

Permite graficar todas las órdenes realizadas por cada área.

### 5- Lista de Miembros

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint

### 6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### 7- Historias divididas en tareas

Las tareas del Sprint 8 se pueden ver en el Anexo 2.

## **Sprint 9**

### **1-Metas**

Las metas de este sprint es Graficar la cantidad de órdenes realizadas por Sub\_Área, la cantidad de equipos por tipo y la cantidad de Sub\_Área. Además de que los usuarios puedan cambiar su contraseña.

### **Fecha para la Demo**

**29 – 04 - 2013**

### **2- Pila del Sprint 9**

Graficar cantidad de ordenes realizadas por Sub_Área.
Graficar la cantidad de equipos por tipo.
Graficar cantidad de Sub_Áreas.
Cambiar contraseña.

Tabla 18 Pila del Sprint 9

### **3-Estimación de Historias del Sprint 9**

Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 9 utilizando la técnica de cálculo de velocidad basado en días-hombre disponibles y factor de dedicación.

**Factor de dedicación= 14/ 22= 0.64**

Trabajadores	Días-	Factor de dedicación
--------------	-------	----------------------

## Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.

	Hombres(disponibles)	
Basel Nasser Ali	14	<b>0.64</b>
Jorge Luis Quintero Barrizonte	8	<b>0.64</b>

Tabla 19 Cálculo de la velocidad estimada para el Sprint 9

Velocidad Estimada= 22 \* **0.64**

Velocidad Estimada= 14 (puntos de historia).

### Historias Incluidas en el Sprint

- 1- Graficar cantidad de ordenes realizadas por subárea.- 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 2- Graficar la cantidad de equipos por tipo - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero
- 3- Graficar cantidad de subáreas - 4 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.
- 4- Cambiar contraseña - 2 puntos de historia inicialmente utilizando la técnica de ojo de buen cubero.

### 4- Como Probar cada Historia del Sprint

1- Graficar cantidad de órdenes realizadas por sub\_Área:

Permite graficar todas las órdenes realizadas por cada sub\_Área.

2- Graficar la cantidad de equipos por tipo:

Permiten graficar todos los equipos por tipo.

3- Graficar cantidad de subáreas

Permite graficar todas las subáreas.

4- Cambiar contraseña

Se entra en la ventana de cambiar contraseña y se pone la antigua y la nueva dos veces, si todo coincide saldrá un mensaje satisfactorio.

### 5- Lista de Miembros

## *Capítulo 2: Descripción y Construcción de la solución propuesta.*

Basel Nasser Ali – 60 % de trabajo en el Sprint.

Jorge Luis Quintero Barrizonte - 40 % de trabajo en el Sprint

### **6- Un lugar y momento definidos para el Scrum Diario.**

Departamento de Informática – 9.00 a.m.

### **7- Historias divididas en tareas**

Las tareas del Sprint 9 se pueden ver en el Anexo 2.

## **2.5- Conclusiones de Capítulo**

En este capítulo, tomando como guía la Metodología Scrum se realizó un análisis de la situación existente a informatizar. Se plantearon una serie de pasos que guían y ayudan en la implementación del sistema, como fueron la pila del producto, los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, la pila de los sprints y la descripción de cada sprint.

## **Capítulo 3: Factibilidad y Validación de la solución propuesta**

### **3.1 Introducción**

En el presente capítulo se presentan las historias técnicas según lo indicado por la metodología SCRUM. Se explica como está concebido el diseño de la interfaz de entrada y salida y los formatos de errores y 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. Por último se realiza una validación del producto mediante la valoración de expertos.

### **3.2- Historias Técnicas**

#### **3.2.1- Diagrama caso de uso del sistema.**

#### **Actores del Sistema**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Especialista	El especialista es el actor que puede realizar todas las funcionalidades del sistema exceptuando las funcionalidades administrativas es decir, la gestión de los usuarios.
Directivo	Es el actor que interactúa con las funcionalidades de los reportes.
Administrador	Es el actor encargado de gestionar los usuarios es decir de crear, eliminar y modificar los usuario.
Solicitante	Es el actor que solo puede realizar las solicitudes, este no necesita iniciar sesión en el sistema.

**Tabla 20** Actores del Sistema

Diagrama de Caso de Uso del Sistema

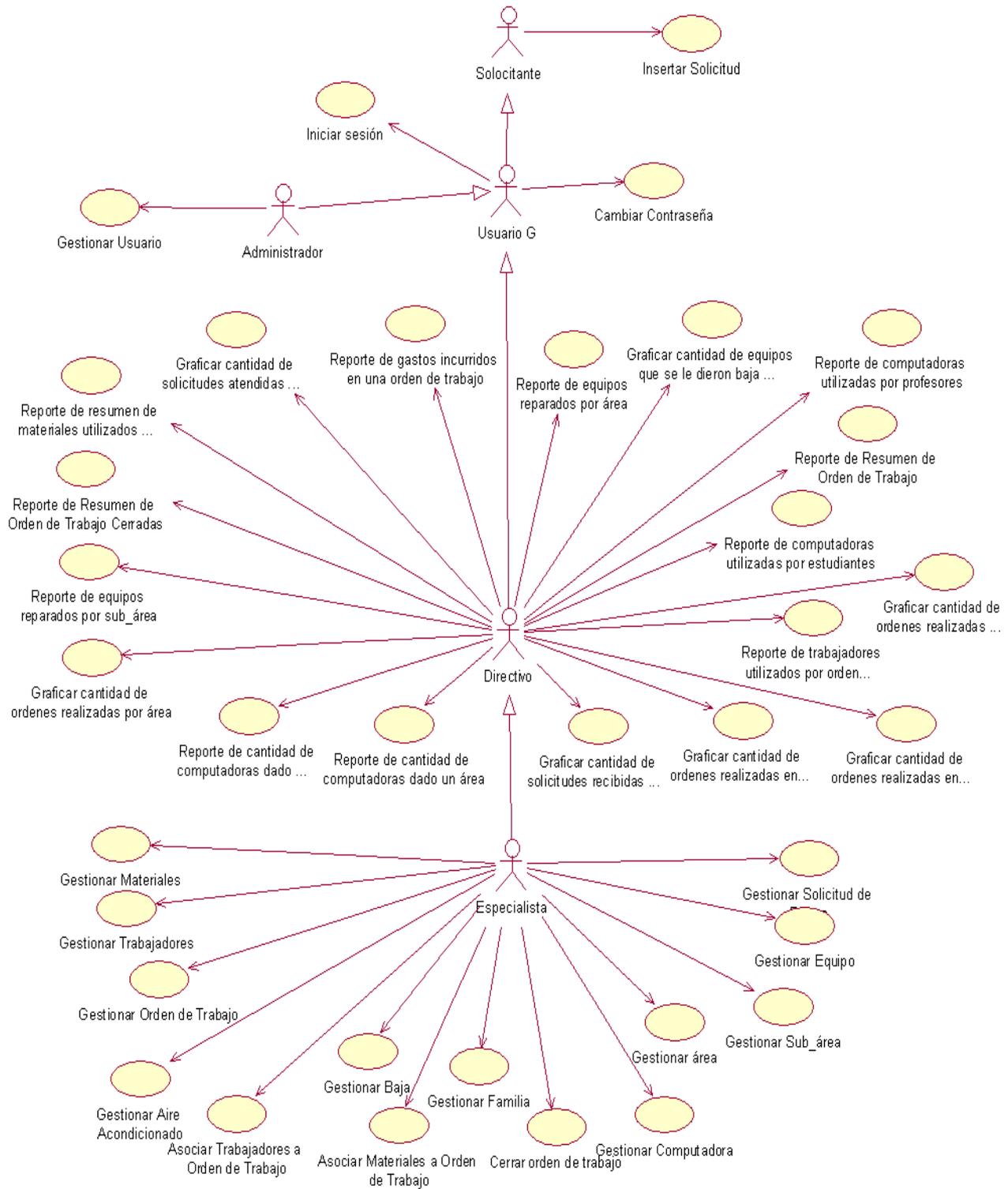


Figura 2 Diagrama de Casos de Uso

### **3.2.2- Diagrama Físico de la base de datos.**

Ver anexo 3

### **3.3 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.**

La primera impresión del usuario cuando interactúa con el sistema es el diseño de la interfaz gráfica. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos, sobre todo relacionados con tipografía, colores, gráficos, navegación, composición del sistema, etc, que a continuación se detallan.

- ✓ El tipo de letra utilizada es Arial de estilo título 1 y tamaño variado según el contexto.
- ✓ Información legible.
- ✓ No presenta una alta carga visual.
- ✓ Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- ✓ Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema.
- ✓ La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.
- ✓ El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
- ✓ Las interacciones se basan en selecciones y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes.
- ✓ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- ✓ Los reportes emitidos por el sistema son estructurados en tablas.
- ✓ Emplea hojas de estilo para mejorar y hacer más agradable la forma visual de representar el contenido.

### **3.3.1 Formato de reportes**

Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas.

### **3.3.2 Tratamiento de errores.**

En el sistema propuesto se deben evitar, minimizar y tratar los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y muestran. Las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario deben ser mínimas, manteniendo un nivel de validación de la información y en caso de errores comunicar los mismos a través de mensajes y cuadros de alerta. Los mensajes de error que emita el sistema tendrán un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

### **3.3.3 Concepción general de la ayuda**

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. En el menú principal aparece una opción Ayuda, que explicara de forma detallada cómo funciona el sistema, tratando de aclarar los puntos que podría causar duda al usuario.

Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas está propiamente documentada para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

## **3.4 Beneficios tangibles e intangibles**

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar la gestión de la información de las obras de mantenimiento constructivo en la Universidad de Cienfuegos de forma flexible y con mayor organización. Disminuyen considerablemente el nivel de errores y los retrasos en el logro de los resultados

### *Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.*

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.

#### **3.5 Análisis de Factibilidad.**

Para realizar el análisis de factibilidad se utilizó el método de Puntos de Función a través del sistema informático SisFADS v.12.5.

##### Funciones de tipo de datos

Las funciones de tipo dato representan la funcionalidad proveída al usuario a través de datos internos o externos. Las funciones de tipo dato son definidas como Archivos Lógicos Internos (ALI) o Archivos de Interfaz Externa (AIE).

<b>Nombre</b>	<b>Datos Elementales Referenciados</b>	<b>Registros Lógicos Referenciados</b>	<b>Valor</b>
área	1	1	simple
subárea	2	2	simple
equipo	16	3	simple
aire acondicionado	2	1	simple
computadora	7	1	simple
solicitud de rotura	5	2	simple
familia	1	1	simple
baja	3	2	simple
orden de rotura	5	1	simple
orden de rotura cerrada	6	1	simple
materiales	5	1	simple
trabajador	5	1	simple

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

orden de rotura material	3	2	simple
orden de rotura trabajador	2	2	simple
usuario	3	1	simple
sesión	5	1	simple

**Tabla 21 Descripción de los Archivos Lógicos Internos**

#### Funciones de tipo transacción

Las funciones de tipo transacción representan una funcionalidad proveída al usuario por el procesamiento de datos en una aplicación, las entradas externas (EE), salidas externas (SE) y las consultas externas (CE).

<b>Nombre</b>	<b>Datos Elementales Referenciados</b>	<b>Registros Lógicos Referenciados</b>	<b>Valor</b>
insertar área	1	1	simple
eliminar área	1	1	simple
modificar área	1	1	simple
insertar subárea	2	1	simple
eliminar subárea	1	1	simple
modificar subárea	2	1	simple
insertar equipo	16	1	medio
eliminar equipo	1	1	simple
modificar equipo	16	1	medio
insertar aire acondicionado	2	1	simple
eliminar aire acondicionado	1	1	simple
modificar aire acondicionado	2	1	simple
insertar aire computadora	2	1	simple
eliminar aire computadora	1	1	simple
modificar aire computadora	2	1	simple

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

insertar solicitud de rotura	5	1	simple
eliminar solicitud de rotura	1	1	simple
modificar solicitud de rotura	5	1	simple
insertar familia	1	1	simple
eliminar familia	1	1	simple
modificar familia	1	1	simple
insertar baja	3	1	simple
eliminar baja	1	1	simple
modificar baja	3	1	simple
insertar orden rotura	5	1	simple
eliminar orden rotura	1	1	simple
modificar orden rotura	5	1	simple
insertar orden rotura cerrada	6	1	simple
eliminar orden rotura cerrada	1	1	simple
modificar orden rotura cerrada	6	1	simple
insertar material	5	1	simple
eliminar material	1	1	simple
modificar material	5	1	simple
insertar trabajador	5	1	simple
eliminar trabajador	1	1	simple
modificar trabajador	5	1	simple
insertar orden de rotura trabajador	2	2	simple
eliminar orden de rotura trabajador	1	2	simple
modificar orden de rotura trabajador	2	2	simple

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

insertar orden de rotura material	3	2	simple
eliminar orden de rotura material	1	2	simple
modificar orden de rotura material	3	2	simple
insertar usuario	3	1	simple
eliminar usuario	1	1	simple
modificar usuario	3	1	simple
cambiar contraseña	4	1	simple

**Tabla 22 Descripción de las Entradas Externas.**

<b>Nombre</b>	<b>Datos Elementales Referenciados</b>	<b>Registros Lógicos Referenciados</b>	<b>Valor</b>
Reporte de Resumen de Orden de Trabajo	1	7	medio
Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo	1	3	simple
Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo	1	3	simple
Reporte de equipos reparados por Sub_Área	1	3	simple
Reporte de equipos reparados por Área	1	3	simple
Reporte de los equipos que se le han dado baja.	1	2	simple
Reporte de computadoras utilizadas por profesores	1	1	simple
Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes	1	1	simple

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

Reporte de computadoras dado un área	1	2	simple
Reporte de computadoras dado un subárea	1	2	simple
Graficar cantidad de ordenes realizadas por área	1	2	simple
Graficar cantidad de ordenes realizadas por subárea	1	2	simple
Graficar la cantidad de equipos por tipo	1	2	simple
Graficar cantidad de subáreas	1	1	simple

**Tabla 23 Descripción de las Salidas Externas.**

<b>Nombre</b>	<b>Datos Elementales Referenciados</b>	<b>Registros Lógicos Referenciados</b>	<b>Valor</b>
visualizar área	1	1	simple
visualizar subárea	1	2	simple
visualizar equipo	1	4	medio
visualizar aire acondicionado	1	4	medio
visualizar computadora	1	4	medio
visualizar solicitud de rotura	1	2	simple
visualizar familia	1	1	simple
visualizar baja	1	2	simple
visualizar orden de rotura	1	2	simple
visualizar orden de rotura cerrada	1	2	simple
visualizar materiales	1	1	simple
visualizar trabajador	1	1	simple
visualizar orden de rotura material	1	3	simple
visualizar orden de rotura trabajador	1	3	simple
visualizar usuario	1	1	simple

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

**Tabla 24 Descripción de las Consultas Externas.**

**Puntos de Función brutos**

Con esta información calculamos los puntos de función brutos de la aplicación. Para ello utilizaremos la siguiente tabla.

<b>Tipo de Función</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Total por Complejidad</b>	<b>Suma</b>
Archivos Lógicos Internos	Simple	16	112
	Medios	0	
	Complejos	0	
Archivos de Interfase Externa	Simple	0	0
	Medios	0	
	Complejos	0	
Entradas Externas	Simple	44	140
	Medios	2	
	Complejos	0	
Salidas externas	Simple	13	57
	Medios	1	
	Complejos	0	
Consultas Externas	Simple	12	48
	Medios	3	
	Complejos	0	
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>357</b>

**Tabla 25 Descripción de los Puntos de Función brutos.**

### *Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.*

#### Factor de ajuste

El cálculo del factor de ajuste está basado en 14 características generales de los sistemas que miden la funcionalidad general de la aplicación. A cada característica se le atribuye un peso que varía de 0 a 5 e indica el grado o nivel de influencia de cada característica que tiene la aplicación.

<b>Características generales del sistema</b>	<b>Nivel de influencia</b>
Procesamiento distribuido	0
Comunicación de datos	5
Desempeño	1
Configuración del equipamiento	2
Entrada de datos on-line	0
Volumen de transacciones	0
Interfase con el usuario	5
Actualización on-line	0
Procesamiento complejo	1
Reusabilidad	4
Facilidad de operación	0
Facilidad de implementación	0
Múltiples locales	0
Facilidad de cambios	4
<b>Nivel de influencia</b>	<b>22</b>

**Tabla 26 Descripción de las características generales del sistema.**

#### **El factor de ajuste se calcula mediante la fórmula:**

$$\text{Factor de ajuste} = (\text{Nivel de influencia} * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Factor de ajuste} = (22 * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Factor de ajuste} = 0.87$$

## *Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.*

### **Puntos de Función Ajustados**

El número de puntos de función ajustado representa la cantidad de unidades de software de un proyecto o aplicación. Con este valor se pueden realizar estimaciones de plazos, costos, recursos, etc.

Puntos de función = Puntos de función brutos \* Factor de Ajuste

Puntos de función = 357 \* 0.87

Puntos de función = 310.59

### **Productividad en el desarrollo de una aplicación**

La productividad en el desarrollo de una aplicación se traduce como la velocidad con la que la aplicación fue construida, esto es, cuántas unidades de tamaño (PF) fueron construidas en una unidad de tiempo o cuantas unidades de tiempo fueron consumidas para realizar una unidad de software.

Productividad = Tiempo / Puntos de función

Productividad = 3.09

### **Esfuerzo para el desarrollo de una aplicación**

El esfuerzo necesario para desarrollar una aplicación puede ser definido como la cantidad de horas de trabajo necesarias para desarrollar una aplicación.

Esfuerzo = Productividad \* Tamaño del software

Esfuerzo = 960

### **Costo de la aplicación**

El costo de la aplicación se define como la multiplicación del número de personas involucradas, el salario básico promedio en días laborables y el tiempo establecido.

Costo = Hombres \* Salario promedio \* Tiempo

### *Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.*

Costo = 2 \* 470 \* 5

Costo = 4700

#### **3.6- Análisis de costos y beneficios.**

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la Universidad de Cienfuegos, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo, el de esta aplicación es de 4700 pesos por concepto de salario 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.

#### **3.7-Validación de la solución propuesta**

Para la validación del software se aplicó una encuesta a los usuarios finales del mismo, encontrándose dificultades en el cálculo del número total de elementos de la población, por cuanto los posibles clientes de dicho sistema informático pueden ser los trabajadores del departamento de mantenimiento y cualquier persona del centro que puede ejercer el papel de solicitante.

Por lo antes expuesto se procede a la aplicación de un Muestreo por Conveniencia a la población antes mencionada.

La encuesta fue revisada antes de su aplicación por profesores de categoría docente con vistas a revisar la redacción, el enfoque de las preguntas y el cumplimiento del

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

objetivo general que se planteó. Las preguntas se diseñaron tomando en consideración requisitos de presentación, longitud adecuada, secuencia lógica y terminología. En el Anexo 4 se adjunta la encuesta aplicada.

#### 3.7.1 Resultados de la encuesta

La muestra tomada para la validación contó con 35 usuarios del sistema, en la forma en que se explicó anteriormente. Los usuarios son del tipo trabajador de mantenimiento y solicitante, una vez recogida la base de datos de las encuestas aplicadas se utilizó el paquete de programa SPSS para la realización del análisis estadístico obteniéndose los resultados que se muestran a continuación:

De la muestra 23 usuarios fueron solicitantes y 12 trabajadores de mantenimiento, significando los solicitantes el 65.7% del total de encuestados y los trabajadores de mantenimiento el 34.3%.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Solicitante	23	65.7	65.7	65.7
Trabajador de mantenimiento	12	34.3	34.3	100.0
Total	35	100.0	100.0	

Tabla 27 Tipo Usuario

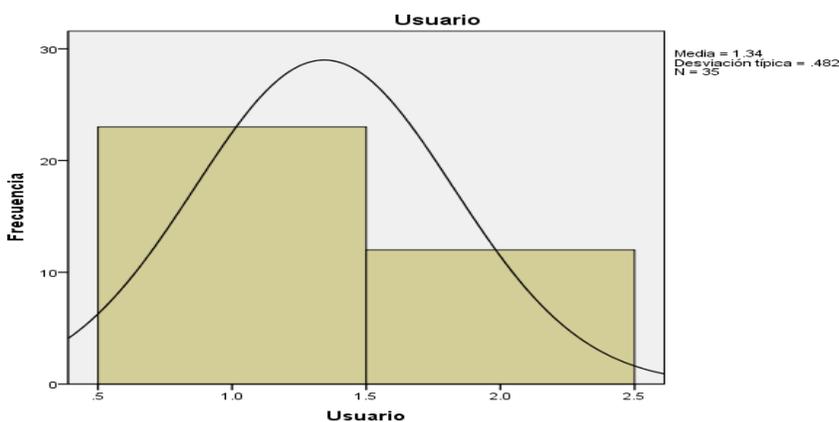


Figura 3 Histograma "Tipo de usuario".

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

La primera pregunta es sobre la utilidad del software, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, se obtuvo como resultado que un 57.1% escogió Muy Bueno, un 34.3% Bueno y un 8.6% Regular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	3	8.6	8.6	8.6
	Buena	12	34.3	34.3	42.9
	Muy Buena	20	57.1	57.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

Tabla 28 Tabla Utilidad del Software

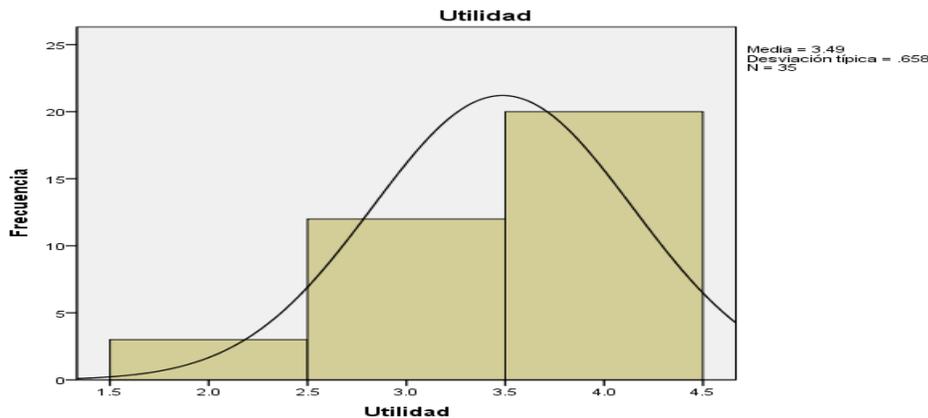


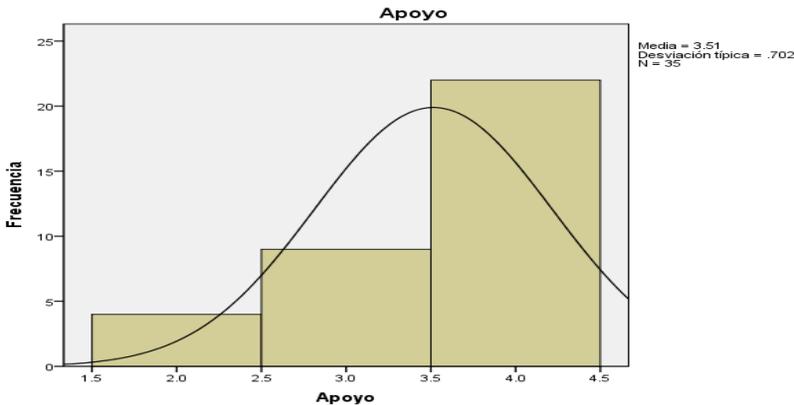
Figura 4 Histograma “Utilidad del software”.

La segunda pregunta es sobre la utilidad del software y el apoyo que brinda desde un punto de vista administrativo, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, se obtuvo como resultado que un 62.9% escogió Muy Bueno, un 25.7% Bueno y un 11.4% Regular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	4	11.4	11.4	11.4
	Bueno	9	25.7	25.7	37.1
	Muy Bueno	22	62.9	62.9	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

## Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

**Tabla 29** Apoyo Administrativo

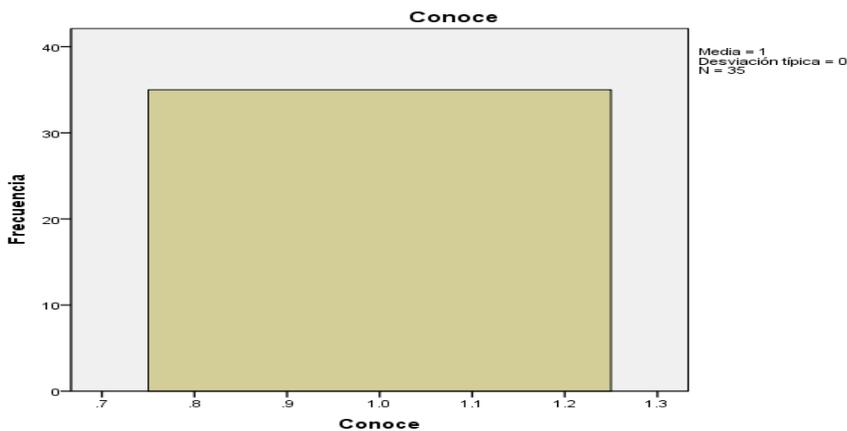


**Figura 5** Histograma "Apoyo Administrativo".

La tercera pregunta es sobre si conocen o no otro sistema informático de mantenimiento correctivo a equipos, obteniendo que el 100% no conoce otro sistema.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	35	100.0	100.0	100.0

**Tabla 30** Conoce otro Sistema Informático de Mantenimiento



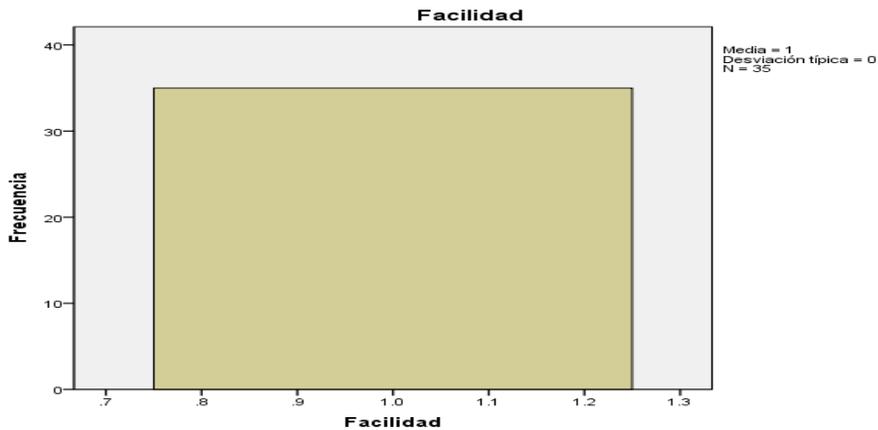
**Figura 6** Histograma "Conoce otro Sistema Informático de Mantenimiento".

La cuarta pregunta es sobre el sistema informático de mantenimiento presentado, las respuestas posibles eran: Es más fácil de usar, Es igual a los otros, Es más malo o Es único, obteniendo que el 100% eligió que Es único.

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es único	35	100.0	100.0	100.0

**Tabla 31** En cuanto al Sistema Informático de Mantenimiento presentado

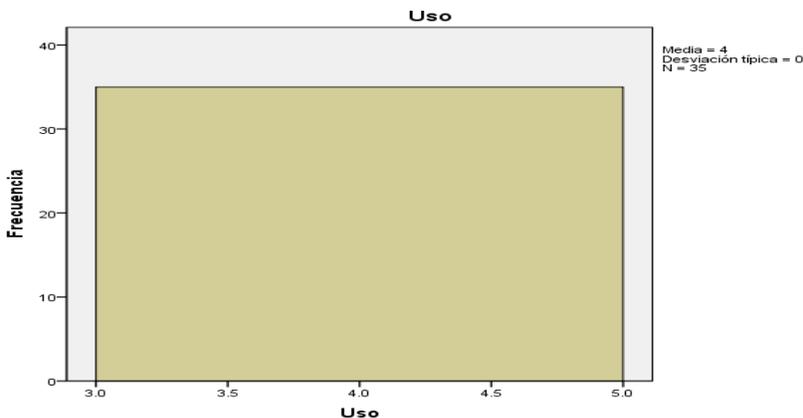


**Figura 7** Histograma “En cuanto al Sistema Informático de Mantenimiento presentado”.

La quinta pregunta es sobre el uso del sistema, las respuestas posibles eran: Es novedoso, Tiene mejoras, Es igual o Es más malo, obteniendo el 100% de las respuestas como que es Es novedoso.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es novedoso	35	100.0	100.0	100.0

**Tabla 32** En cuanto al uso



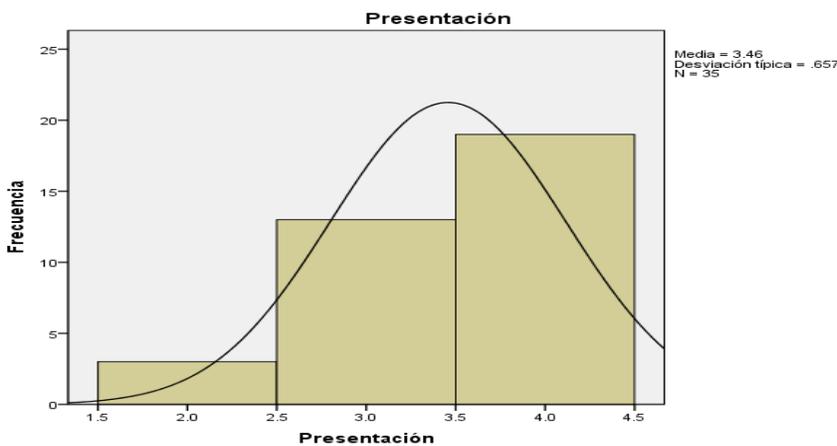
### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

**Figura 8** Histograma “En cuanto al uso”.

La sexta pregunta es sobre la presentación del sistema, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, siendo el 54.3.0% de las respuestas Muy bueno, el 37.1% Bueno y el 8.6% Regular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	3	8.6	8.6	8.6
	Buena	13	37.1	37.1	45.7
	Muy Buena	19	54.3	54.3	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

**Tabla 33** En cuanto a la presentación



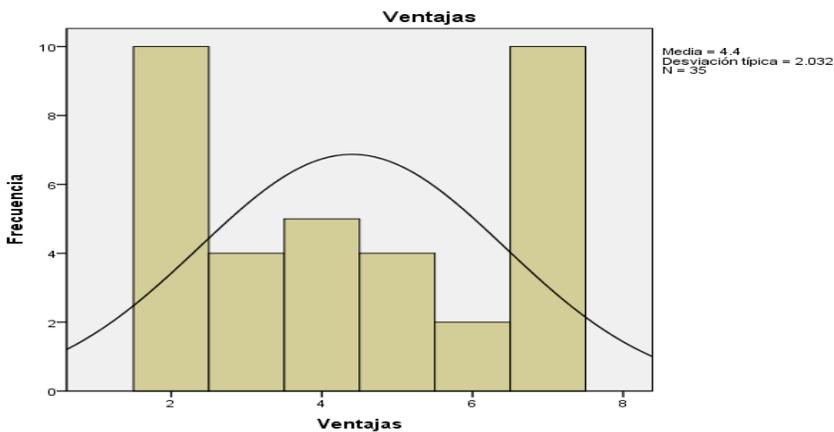
**Figura 9** Histograma “En cuanto a la presentación”.

La séptima pregunta es sobre las ventajas que ofrece el sistema, las respuestas posibles eran: En la entrada de datos, En la facilidad de búsqueda, En la impresión, En la calidad de la aplicación, En todas las anteriores o No tiene ventajas, siendo el 5.7% de las respuestas En la entrada de datos, el 11.4% En la facilidad de búsqueda, el 14.3% en la impresión, el 11.4% En la calidad de la aplicación, el 28.6% En la Generación de Reportes y el 28.6% En todas las anteriores.

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En todas las anteriores	10	28.6	28.6	28.6
	En la calidad de la aplicación	4	11.4	11.4	40.0
	En la impresión	5	14.3	14.3	54.3
	En la facilidad de la búsqueda	4	11.4	11.4	65.7
	En la entrada de datos	2	5.7	5.7	71.4
	Generación de Reportes	10	28.6	28.6	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

**Tabla 34** En cuanto a las ventajas



**Figura 10** Histograma “En cuanto a las ventajas”.

La octava pregunta es para otorgarle una evaluación al sistema, que puede oscilar entre los valores desde 1 hasta 5, siendo el 8.6% de valor 4 y el 91.4% de valor 5.

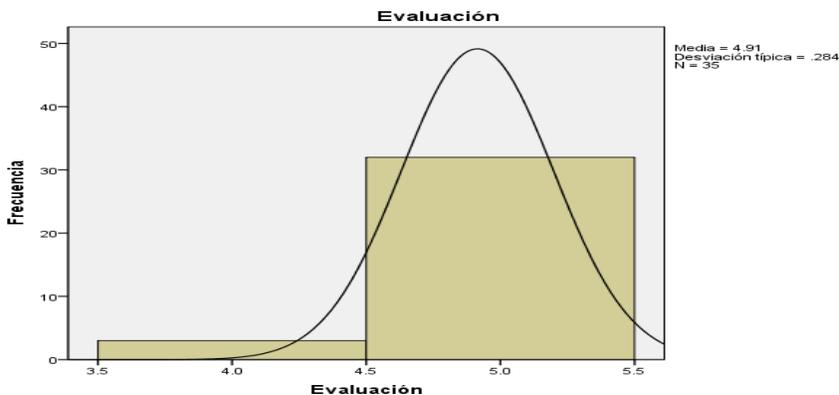
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	3	8.6	8.6	8.6
	5	32	91.4	91.4	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

**Tabla 35** Valorar en escala de puntos

### Capítulo 3: Historias Técnicas y Validación de la solución propuesta.

Con una Media = 4.91, lo que implica que la tendencia de la evaluación de los clientes es a la máxima puntuación.

Desviación Típica = 0.284, significando que la desviación de las evaluaciones fue muy pequeña por lo que el rango está entre 4 y 5 tendiendo a 5.



**Figura 11 Evaluación**

La utilización del sistema propuesto ofrece ventajas, las cuales fueron obtenidas mediante la encuesta realizada y se relacionan a continuación:

- El software presenta gran utilidad para el departamento de mantenimiento a equipos en la Universidad de Cienfuegos.
- Es novedoso.
- La presentación es muy buena.
- La información se presenta de forma legible.
- El objeto de interés del usuario es fácil de identificar.
- Navegación fácil.
- Presenta facilidad en la entrada de datos.
- Presenta facilidades de búsqueda.
- Presenta versiones imprimibles para los reportes de interés.
- Los errores en el procesamiento de la información son mínimos lo que lo convierte en un sistema confiable.

### **3.8 Conclusiones**

La realización del estudio de factibilidad del sistema informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye positivamente en el proceso de gestión del mantenimiento correctivo a equipos, proporcionando además un ahorro de recursos para la UCF. Según el estudio de factibilidad realizado se estima un tiempo de 5 meses y un costo total de \$4700.00. En relación a la validación del sistema propuesto se puede plantear que la aplicación informática es novedosa, confiable y maneja de forma segura toda la información.

## *Conclusiones*

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

- Se realizó un estudio de los principales conceptos asociados al dominio del problema, se seleccionó como metodología para el desarrollo del software Scrum, UML como lenguaje de modelado; php como lenguaje de programación; NetBeans v.7.1, SisFads, Spss v19 como herramientas, ExtJs y Codeigniter como framework y MySql como gestor de base de datos.
- Se diseñó un sistema informatizado que responda a las necesidades de la entidad, para ello se realizó y documentó todo lo referente a la implementación que describe la metodología SCRUM para este tipo de aplicaciones, utilizando varios artefactos que evidenciaban características del sistema. Se obtiene finalmente como resultado, una concepción del sistema, que permitió valorar la factibilidad de su desarrollo.
- Se implementó el sistema diseñado para la gestión de la información del mantenimiento correctivo a equipos en la universidad de Cienfuegos de forma rápida y segura, disminuyendo los costos materiales y humanos que hasta hoy se veían implicados y minimizando los errores que se pudieran cometer. El sistema es utilizado durante un período de prueba, que permitió realizar correcciones oportunas y familiarizar a los usuarios con el producto de software.
- Se realizó el estudio de factibilidad del sistema informático obteniendo como resultado que el sistema contribuye positivamente en el proceso de gestión del mantenimiento correctivo a equipos, proporcionando además un ahorro de recursos para la UCF de \$4700.00. Para validar el sistema se aplicó una encuesta a una muestra de los principales usuarios del sistema, mediante un Muestreo por Conveniencia y la utilización del paquete SPSS. Los resultados

## *Conclusiones.*

obtenidos corroboraron la validez del software, referido como muy útil, único, confiable y novedoso.

## *Recomendaciones*

A pesar de haberse cumplido los objetivos específicos trazados para la realización del trabajo de diploma, esta propuesta es la primera etapa de un proyecto más amplio. Se recomienda como pasos que den continuidad:

- Hacer extensivo el software a otros Centros de Educación Superior.
- Convertir el sistema en un módulo de la Plataforma Sigemac.
- Explotar al máximo las posibilidades que brinda el software en la obtención de nuevas salidas que puedan resultar de interés para el departamento de mantenimiento constructivo de la Universidad de Cienfuegos.

*Referencias bibliográficas*

- [1] «Artículos». [Online]. Available: [http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones\\_web](http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web). [Accessed: 17-Abr-2013].
- [2] Roger Velázquez Tay, «Sistema informático para la gestión de la información de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”», Cienfuegos, 2012.
- [3] «Información». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].
- [4] «Aplicación Informática». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].
- [5] «Administración». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].
- [6] «Sistemas de Información: Conceptos Generales», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://jms.caos.cl/si/si01.html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [7] Cordero Carrasco, Raúl, «Introducción al diseño y a la programación orientada a objetos.» [Online]. Available: <http://www.nielsoft.com/Seminario/3capas/introduccion.ppt>.
- [8] MSDN Latinoamérica, «Arquitectura de aplicaciones de 3 capas.» .
- [9] «¿Qué es un “framework”? -@- jordisan.net», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [10] «Manual de CodeIgniter en español», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [11] «CodeIgniter, un gran framework para PHP | Jose Dueñas», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.joseduenas.com/archivos/codeigniter-un-gran-framework-para-php>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [12] «symfony | Web PHP Framework», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.symfony-project.org/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [13] «KumbiaPHP». [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [14] «UML». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].

## Referencias Bibliográficas

- [15] «PHP». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [16] «HTML», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.masadelante.com/faqs/html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [17] «Guía Breve de CSS».» [Online]. Available: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>.
- [18] «Java Persistent Objects - JPA Tutorial», *Persistencia de objetos con java*, 21-Oct-2011. [Online]. Available: [http://www.jpox.org/docs/1\\_2/jpa\\_orm/index.html](http://www.jpox.org/docs/1_2/jpa_orm/index.html). [Accessed: 21-Oct-2011].
- [19] «Comparison of JavaScript frameworks», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Comparison\\_of\\_JavaScript\\_frameworks](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Comparison_of_JavaScript_frameworks). [Accessed: 27-May-2012].
- [20] «Que son los FrameWorks», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.soaagenda.com/journal/articulos/que-son-los-frameworks/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [21] «¿Qué es Dojo de Javascript (del Paquete Dojo Toolkit)?» [Online]. Available: <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090518154730AA9Ar3h>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [22] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, 2000o ed., vol. vol. 1, 2 vols. .
- [23] «SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS». .
- [24] «Swing Progress Bar,Java Progress Bar Example,How to Create Progressbar in Java», 05-Nov-2011. [Online]. Available: <http://www.roseindia.net/java/example/java/swing/SwingProgressBar.java>. [Accessed: 05-Nov-2011].
- [25] «PostgreSQL». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [26] «Comparison of relational database management system», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones\\_web](http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web). [Accessed: 27-May-2012].

## *Referencias Bibliográficas*

- [27] «Servidor HTTP Apache». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [28] H. Fuentes, *El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas*. Camaguey: , 2000.
- [29] Luis Emilio Fernández Curbelo., «Sistema informático para la gestión del cálculo de factibilidad aplicada al desarrollo de software.», Universidad de Cienfuegos.
- [30] Ileana Avila Diez, «Aplicación informática para la gestión y toma de decisiones sobre la calidad de las playas y costas, focos contaminantes y suelos de la Provincia de Cienfuegos.», Universidad de Cienfuegos.

*Bibliografía*

- [1] «¿Qué es Dojo de Javascript (del Paquete Dojo Toolkit)?» [Online]. Available: <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090518154730AA9Ar3h>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [2] «¿Qué es un “framework”? -@- jordisan.net», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [3] «“Guía Breve de CSS”.» [Online]. Available: <http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>.
- [4] «Administración». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].
- [5] «Aplicación Informática». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].
- [6] Ileana Avila Diez, «Aplicación informática para la gestión y toma de decisiones sobre la calidad de las playas y costas, focos contaminantes y suelos de la Provincia de Cienfuegos.», Universidad de Cienfuegos.
- [7] MSDN Latinoamérica,, «Arquitectura de aplicaciones de 3 capas.» .
- [8] «Artículos». [Online]. Available: [http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones\\_web](http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web). [Accessed: 17-Abr-2013].
- [9] «CodeIgniter, un gran framework para PHP | Jose Dueñas», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.joseduenas.com/archivos/codeigniter-un-gran-framework-para-php>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [10] «Comparación de Javascript Frameworks ~ Introducción. | Blog | PabloImpallari | Diseño Web Argentina. Desarrollo y Programación en Php. Argentina. España. Rosario», 27-May-2012. [Online]. Available: <http://www.pabloimpallari.com.ar/>. [Accessed: 27-May-2012].
- [11] «Comparison of database tools», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://Comparison\\_of\\_database\\_tools.html](http://Comparison_of_database_tools.html). [Accessed: 27-May-2012].
- [12] «Comparison of different SQL implementations», 27-May-2012. [Online]. Available: <http://implementations.html>. [Accessed: 27-May-2012].

- [13] «Comparison of JavaScript frameworks», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Comparison\\_of\\_JavaScript\\_frameworks](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Comparison_of_JavaScript_frameworks). [Accessed: 27-May-2012].
- [14] «Comparison of object-relational database management systems - Wikipedia, the free encyclopedia», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://Comparison\\_of\\_object-relational\\_database\\_management\\_systems.html](http://Comparison_of_object-relational_database_management_systems.html). [Accessed: 27-May-2012].
- [15] «Comparison of relational database management system», 27-May-2012. [Online]. Available: [http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones\\_web](http://www.spl-ssi.com/?sec=articulos&subsec=descripcion&v=aplicaciones_web). [Accessed: 27-May-2012].
- [16] «Concepto Sistema Informacion», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.mitecnologico.com/Main/ConceptoSistemaInformacion>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [17] «Consideraciones sobre el control del mantenimiento hotelero - Monografias.com», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos14/mantenim-hotel/mantenim-hotel.shtml>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [18] «EIEFD□:: Historia de la EIEFD», 06-Mar-2012. [Online]. Available: [http://www.eiefd.co.cu/\\_pages/historia.htm](http://www.eiefd.co.cu/_pages/historia.htm). [Accessed: 06-Mar-2012].
- [19] H. Fuentes, *El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas*. Camaguey: , 2000.
- [20] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, 2000o ed., vol. vol. 1, 2 vols. .
- [21] «Empresa Provincial de Construcción y Mantenimiento Constructivo (Granma) - EcuRed», 06-Mar-2012. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Empresa\\_Provincial\\_de\\_Construcci%C3%B3n\\_y\\_Mantenimiento\\_Constructivo\\_\(Granma\)](http://www.ecured.cu/index.php/Empresa_Provincial_de_Construcci%C3%B3n_y_Mantenimiento_Constructivo_(Granma)). [Accessed: 06-Mar-2012].
- [22] «HTML», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.masadelante.com/faqs/html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [23] «Información». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 17-Abr-2013].

- [24] Cordero Carrasco, Raúl, «Introducción al diseño y a la programación orientada a objetos.» [Online]. Available: <http://www.nielsoft.com/Seminario/3capas/introduccion.ppt>.
- [25] «Java Persistent Objects - JPA Tutorial», *Persistencia de objetos con java*, 21-Oct-2011. [Online]. Available: [http://www.jpox.org/docs/1\\_2/jpa\\_orm/index.html](http://www.jpox.org/docs/1_2/jpa_orm/index.html). [Accessed: 21-Oct-2011].
- [26] «KumbiaPHP». [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [27] «La guía de CodeIgniter en español | ¡No Quiero Programar!», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.noquieroprogramar.com/la-guia-de-codeigniter-en-espanol/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [28] «leer un excel con java - Desarrollo de sitios web», *leer un excel con java*, 05-Nov-2011. [Online]. Available: <http://www.todoexpertos.com/categorias/tecnologia-e-internet/desarrollo-de-sitios-web/expertos/joraanma>. [Accessed: 05-Nov-2011].
- [29] «Los sistemas GMAC (CMMS) y la toma de decisiones en el mantenimiento - Monografias.com», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos20/sistemas-gmac/sistemas-gmac.shtml>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [30] «MANTENIMIENTO A LAS EDIFICACIONES. PROYECTOS O PLANES DE MANTENIMIENTO. PRINCIPIOS DE DISEÑO».
- [31] «MANTENIMIENTO DE COMPUTADORES: MANTENIMIENTO CONSTRUCTIVO», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://alejomantenimiento.blogspot.com/2008/08/mantenimiento-constructivo.html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [32] «Manual de CodeIgniter en español», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [33] «Metodologías ágiles de gestión de proyectos (Scrum, DSDM, Extreme Programming – XP...) | Marble Station», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.marblestation.com/?p=661>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [34] «Oliver Steele > Web MVC», 29-Feb-2012. [Online]. Available: <http://osteele.com/?p=98>. [Accessed: 29-Feb-2012].

- [35] «PHP». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [36] «PostgreSQL». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [37] «Procesando XML en Java [Xerces]», *Procesando XML en Java [Xerces]*, 21-Oct-2011. [Online]. Available: <http://casidiablo.net/xml-java/>. [Accessed: 21-Oct-2011].
- [38] «PROYECTO ESTRATEGICO PARA UN SISTEMA DE INFORMACION MEDIOAMBIENTAL», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.eumed.net/rev/oidles/10/rfp.htm>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [39] «Que son los FrameWorks», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.soaagenda.com/journal/articulos/que-son-los-frameworks/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [40] «SCRUM Y XP DESDE LAS TRINCHERAS».
- [41] «Servidor HTTP Apache». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [42] Roger Velázquez Tay, «Sistema informático para la gestión de la información de los Equipos Técnicos de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”», Cienfuegos, 2012.
- [43] Luis Emilio Fernández Curbelo., «Sistema informático para la gestión del cálculo de factibilidad aplicada al desarrollo de software.», Universidad de Cienfuegos.
- [44] «Sistemas de Información: Conceptos Generales», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://jms.caos.cl/si/si01.html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [45] «Swing Progress Bar,Java Progress Bar Example,How to Create Progressbar in Java», 05-Nov-2011. [Online]. Available: <http://www.roseindia.net/java/example/java/swing/SwingProgressBar.java>. [Accessed: 05-Nov-2011].
- [46] «symfony | Web PHP Framework», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.symfony-project.org/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [47] «Symphony – Un nuevo Framework para AJAX en PHP5 - Blog de Dr. Max Glaser», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.maxglaser.net/symphony-un-nuevo-framework-para-ajax-en-php5/>. [Accessed: 06-Mar-2012].

[48] «UML». [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].

[49] «Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos - EcuRed», 06-Mar-2012. [Online].

Available:

[http://www.ecured.cu/index.php/Universidad\\_de\\_Matanzas\\_Camilo\\_Cienfuegos](http://www.ecured.cu/index.php/Universidad_de_Matanzas_Camilo_Cienfuegos).

[Accessed: 06-Mar-2012].

## Anexos

### Anexo 1- Pila del Producto

Id	Nombre	Importancia	Estimación inicial	Criterio de validación	Observaciones
1	Iniciar sesión	30	2	Se accede a la página de autenticación. El usuario entrara su usuario y contraseña, si esta es correcta entrará al sistema y así obtendrá los privilegios de navegación en dependencia del rol. En caso contrario se le notificara del error.	Requiere de un algoritmo de encriptación para las contraseñas.
2	Gestionar Usuario	20	2	Se accede a la ventana de Gestionar Usuario, se escoge la opción que se desee realizar, tanto eliminar, modificar, como insertar un usuario.	Es necesario hacer consultas a la base de datos.
3	Gestionar área	20	2	Se accede a la ventana de Nomencladores y dentro de ella a la de Gestionar Área y se escoge alguna de las opciones, Nueva, Actualizar o Eliminar aéreas. Para el caso del Nueva Área entrar los valores que se piden y si todo está correcto saldrá un	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

				mensaje diciendo que fue insertado correctamente, para el caso del Actualizar seleccionar el área a modificar y luego los campos a modificar, al igual que eliminar se selecciona el área a eliminar..	
4	Gestionar Sub_área	20	2	Se accede a la ventana de Nomencladores y dentro de ella a la ventana de Gestionar Sub_área y se escoge alguna de las opciones, Nueva, Actualizar o Eliminar Sub área. Para el caso de Nueva Sub_Área entrar los valores que se piden y si todo está correcto saldrá un mensaje diciendo que fue insertado correctamente, para el caso del Actualizar, primero se selecciona la Sub_Área y luego se escogen los campos a modificar, al igual que eliminar se escoge el Sub área a eliminar.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
5	Realizar Solicitud	40	2	Para realizar una solicitud no se necesita loguearse en el sistema, en la página de inicio del sistema se puede realizar	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

				la solicitud especificando los valores que se piden.	
6	Gestionar Equipo	40	4	Para Gestionar un equipo se accede a la página de equipos y allí se selecciona la página de Gestionar Equipo y se selecciona la opción que se desea Nueva, Actualizar o Eliminar equipos. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
7	Gestionar Aire Acondicionado	40	2	El Gestionar Aire Acondicionado permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todos los Aires Acondicionados. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
8	Gestionar Computadora	20	4	El Gestionar Computadora permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todas las Computadoras. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

				loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	
9	Gestionar Baja	20	2	El Gestionar una Baja permite dar baja a un equipo, eliminar, modificar y visualizar además las bajas. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
10	Gestionar Familia	30	2	El Gestionar Familia permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todas las Familias. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
11	Gestionar Solicitud de Rotura	80	4	El Gestionar Solicitud de Rotura permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todas las solicitudes. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
12	Gestionar Orden de	40	10	El Gestionar Orden de Trabajo	Se necesita

	Trabajo			permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todas las Órdenes de Trabajo. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	hacer consultas a la base de datos.
13	Gestionar Materiales	40	4	El Gestionar Materiales permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todos los Materiales. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
14	Gestionar Trabajadores	40	4	El Gestionar Trabajadores permite insertar, eliminar, modificar y visualizar todos los Trabajadores. Para poder realizar estas operaciones se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
15	Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo	40	4	El Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo permite vincular los trabajadores que estarán vinculados a esa	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

				orden de trabajo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	
16	Asociar Materiales a Orden de Trabajo	60	6	El Asociar Materiales a Orden de Trabajo permite vincular los materiales que estarán vinculados a esa orden de trabajo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
17	Cerrar orden de trabajo	80	4	El cerrar orden de trabajo permite cerrar las órdenes luego que se hayan realizado. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
18	Reporte de Resumen de una Orden de Trabajo	40	4	Permite ver un resumen de las órdenes de trabajo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

				menú de navegación en la parte de reportes.	
19	Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo	40	4	Permite ver un resumen de los materiales utilizados en las órdenes de trabajo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
20	Reporte de trabajadores utilizados por cada orden de trabajo	40	4	Permite ver un resumen de los trabajadores utilizados en las órdenes de trabajo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
21	Reporte de equipos reparados por Sub_Área	40	4	Permite ver un resumen de los equipos reparados por cada Subarea. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.

22	Reporte de equipos reparados por Área	40	6	Permite ver un resumen de los equipos reparados por cada Área. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
23	Reporte de los equipos que se le han dado baja.	40	4	Permite ver un resumen de los equipos que se le han dado de baja por rotura. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	Se necesita hacer consultas a la base de datos.
24	Reporte de computadoras utilizadas por profesores	40	4	Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por los profesores. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
25	Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes	40	4	Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por los estudiantes. Para poder realizar esta operación se	

				debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
26	Reporte de computadoras dado un área	40	4	Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por cada área. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
27	Reporte de computadoras dado un subárea	40	4	Permite ver un resumen de las computadoras utilizadas por cada subárea. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
28	Graficar cantidad de ordenes realizadas por área	40	4	Permite graficar todas las órdenes realizadas por cada área. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la	

				parte de reportes.	
29	Graficar cantidad de ordenes realizadas por subárea.	40	4	Permite graficar todas las órdenes realizadas por cada subárea. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
30	Graficar la cantidad de equipos por tipo.	40	4	Permite graficar todos los equipos por tipo. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
31	Graficar cantidad de subáreas	40	4	Permite graficar todas las subáreas. Para poder realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de reportes.	
32	Cambiar contraseña	20	2	Permite Cambiar la contraseña de un usuario, se debe especificar la anterior y la nueva 2 veces. Para poder	

				realizar esta operación se debe en primer lugar loguearse en el sistema y luego acceder a través del menú de navegación en la parte de cambiar contraseña.	
--	--	--	--	--	--

**Anexo 2- Tareas por Sprint**

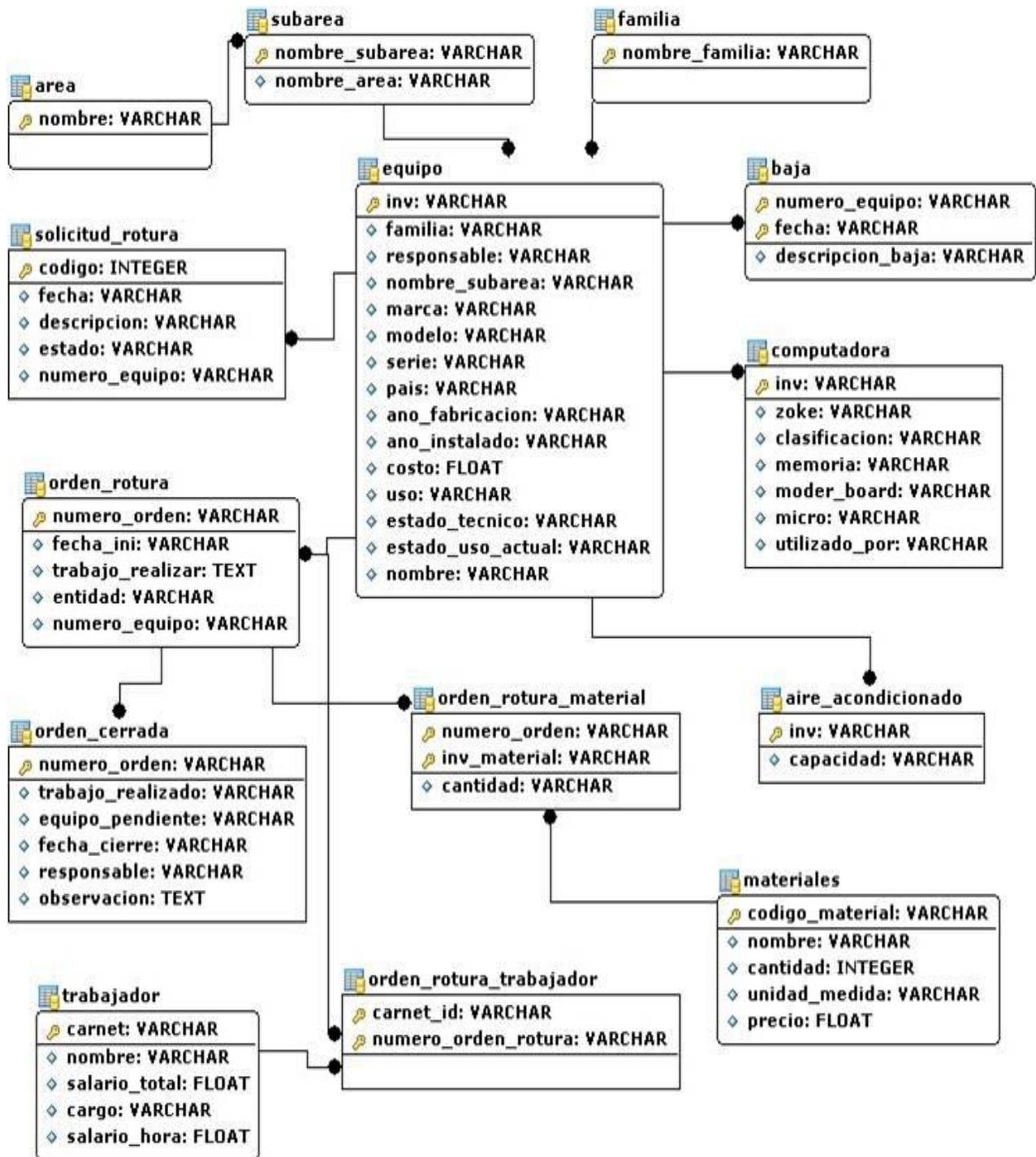
**Tareas para el Sprint 1**

<b>Tareas para el Sprint 1</b>		
Iniciar sesión	Crear interfaz gráfica	
	Validar mensajes de salidas.	
	Validar y encriptar contraseña.	
	Activar menú de navegación.	
Gestionar Usuario	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar un Usuario.	
	Validar mensajes de salidas.	
	Encriptar contraseña.	
Gestionar área	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
Gestionar Sub_área	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
Gestionar Equipo	Crear interfaz gráfica.	Crear interfaz gráfica
	Insertar, eliminar y modificar	Validar mensajes de salidas
	Validar mensajes de salidas.	Validar y encriptar contraseña
Gestionar Aire Acondicionado	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
<b>Tareas para el Sprint 2</b>		
Gestionar Computadora	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
Gestionar Baja	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
Gestionar Familia	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
Gestionar Solicitud de Rotura	Crear interfaz gráfica.	
	Insertar, eliminar y modificar	
	Validar mensajes de salidas.	
<b>Tareas para el Sprint 3</b>		

Gestionar Orden de Trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Gestionar Materiales	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 4</b>	
Gestionar Trabajadores	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Asociar Trabajadores a Orden de Trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Cerrar orden de trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 5</b>	
Asociar Materiales a Orden de Trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de Resumen de Orden de Trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de Resumen de Orden de Trabajo Cerradas	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 6</b>	
Reporte de resumen de materiales utilizados por orden de trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de trabajadores utilizados por orden de trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de equipos reparados por sub_área	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 7</b>	

Reporte de equipos reparados por área	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de computadoras utilizadas por profesores	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de computadoras utilizadas por estudiantes	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 8</b>	
Reporte de cantidad de computadoras dado un área	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Reporte de cantidad de computadoras dado una sub_área	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
<b>Tareas para el Sprint 9</b>	
Reporte de gastos incurridos en una orden de trabajo	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.
Cambiar Contraseña	Crear interfaz gráfica.
	Insertar, eliminar y modificar
	Validar mensajes de salidas.

Anexo 3 Diagrama Físico de la base de datos



## Anexo 4 Encuesta

**Encuesta sobre Sistema de Gestión para el Mantenimiento correctivo a equipos en la Universidad:**

**Estimado Usuario la presente encuesta forma parte de la Validación de un Producto Informático para un Trabajo de Diploma en la carrera de Ingeniería Informática.**

**Muchas Gracias por su participación.**

Usuario: Trabajador de Mantenimiento: \_\_\_\_ Solicitante -----

### **1.- Utilidad del Producto Informático:**

**a.- Como Sistema de Gestión para el Mantenimiento correctivo a equipos en la Universidad:**

Muy Buena: \_\_\_\_ Buena: \_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_ Mala: \_\_\_\_

**b.- Como apoyo al trabajo de control del mantenimiento correctivo a equipos en la Universidad.**

Muy Buena: \_\_\_\_ Buena: \_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_ Mala: \_\_\_\_

**2.- Relacionado con otras Aplicaciones Informáticas para la gestión del mantenimiento correctivo a equipos.**

**a.- Conoce usted algún otro sistema que gestione el mantenimiento correctivo a equipos: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_**

**b- En cuanto al presente Sistema de gestión del mantenimiento correctivo a equipos.**

Es más fácil de usar que otros: \_\_\_\_ Es igual a los otros: \_\_\_\_

Es más difícil: \_\_\_\_ Es único: \_\_\_\_

**c.- En cuanto al uso:**

Es Novedoso: \_\_\_\_ Tiene Mejoras: \_\_\_\_ Es Igual: \_\_\_\_ Es más malo: \_\_\_\_

**d.- En cuanto a la presentación:**

Muy Buena: \_\_\_\_ Buena: \_\_\_\_ Regular: \_\_\_\_ Mala: \_\_\_\_

**3.- En qué radican las ventajas:**

En la Entrada de Datos: \_\_\_\_ En la Facilidad de la búsqueda: \_\_\_\_

En la Impresión: \_\_\_\_ En la calidad de la Aplicación: \_\_\_\_

En todas las anteriores. \_\_\_\_ No tiene ventajas. \_\_\_\_

**4.- Si usted lo fuera a valorar en una escala de 5 cuántos puntos le daría al Sistema \_\_\_\_**

**5.- Algún comentario al respecto:**