

Universidad de las Ciencias
Informáticas
Facultad#6



**Análisis de la planificación y gestión de las
actividades de los profesionales del centro
GEySED.**

**Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero
en Ciencias Informáticas**

Autora: Lisandra Fernández Ruiz.

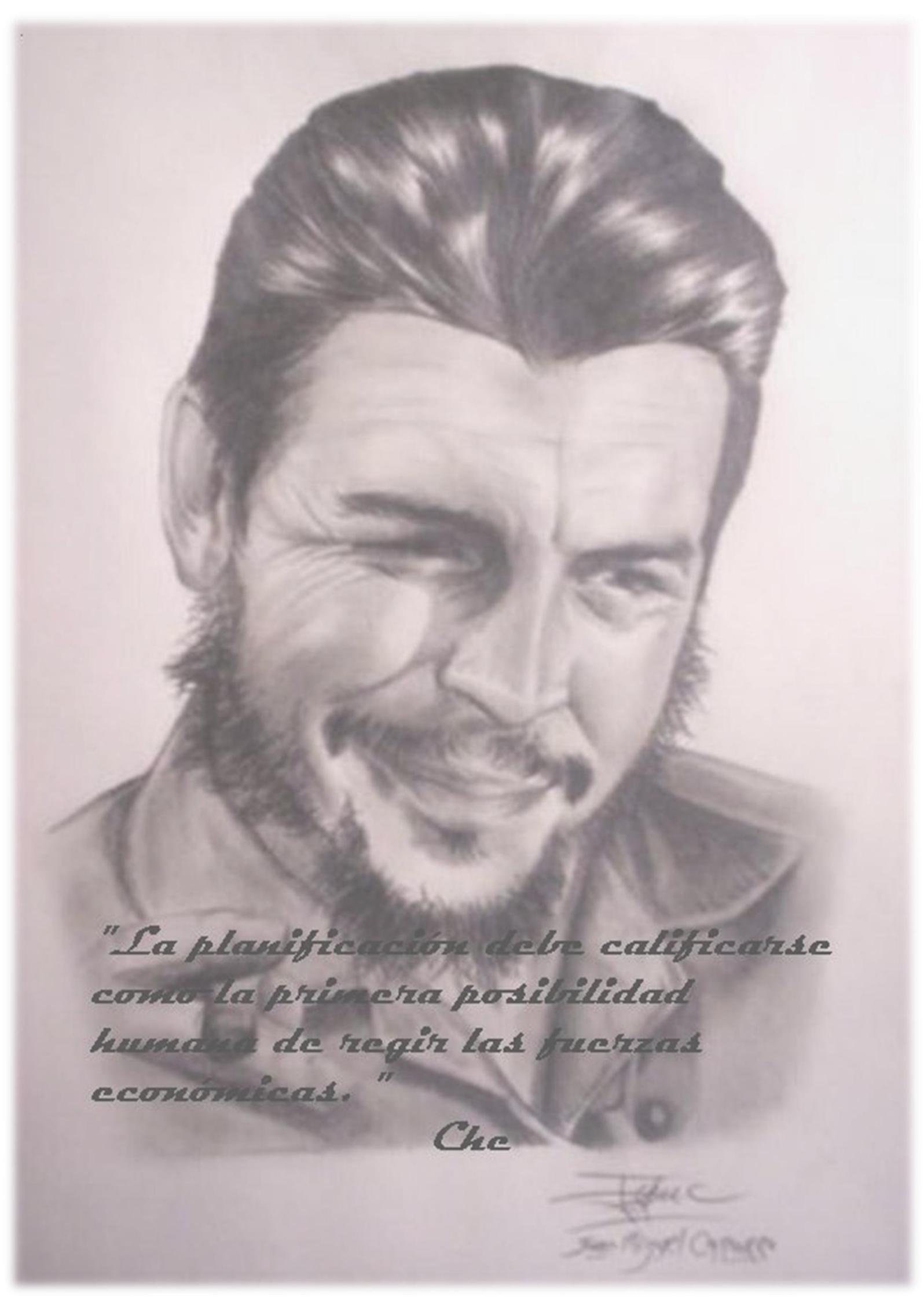
Tutores: MsC.: Héctor Raúl González Díez.

Ing.: Saily Porta Garcia

Ciudad de la Habana, Julio de 2011

“Año 52 de la Revolución”





*"La planificación debe calificarse
como la primera posibilidad
humana de regir las fuerzas
económicas."*

Che

*Fidel
Castro*

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los 21 días del mes de junio el año 2011.

Tutor:

MsC.: Héctor Raúl González Díez.

Tutor:

Ing.: Saily Porta Garcia.

Autor:

Lisandra Fernández Ruiz

Dedicatoria

Dedico este trabajo a las personas que han sido capaces de darme todo y quererme sin recibir nada a cambio. De invertir todo en mí sin medir la rentabilidad que le aporte su inversión. A aquellos que han mantenido la confianza en mí cuando todos los demás la han perdido y han sabido darme el amor, el cariño y la educación que necesitaba para transitar por la vida como una persona de bien. A ustedes mis abuelitos dedico este trabajo y a tí padre por ser más que mi amigo, ser quien todos los días me daba un comienzo nuevo a lo que yo considerara. Gracias a los tres por el inmenso amor que siempre me han dado.

Agradecimientos

A la Universidad de las Ciencias Informáticas, por haberme formado como profesional a la altura de estos tiempos.

A mi tutora y tutor (Saily y Héctor) por la confianza que depositaron en mí, considerar que todo era posible, ser más que mis tutores mis amigos y su ayuda para sacar adelante este trabajo.

A mi abuelo y abuela que de una forma u otra han estado ahí para todo lo que necesito apoyándome desde mi niñez siendo mis padres, luchando contra aquello que esté en mi camino y dándome fuerzas. Que con infinito amor y consagración han sabido educarme y mostrarme el camino correcto para alcanzar mis sueños. Para ellos todo el amor del mundo y espero que estén orgullosos de mí. A mi papá que fue mi confesor y amigo en los buenos y malos momentos dándome más de lo que podía y más que fuerza, el poder de seguir adelante todos los días a pesar de todas las cosas que he llegado a vivir aquí y volviéndome cada vez más fuerte. A mi mamá que ahora la tuve más cerca de mí y me demostró que sí eran importantes todas las cosas en la vida. Espero que estén orgullosos de mí con todo el amor del mundo.

A Maikel y Anita que han estado a mi lado dándome fuerza y demostrándome que todavía existen cosas por las que seguir todos los días adelante. Más pues han llegado a ser un hermano y una madre con quien contar en las buenas y malas.

A alguien que para mí ha sido importante, pues más que amigo, compañero de todos los días, me ha demostrado que sí se puede amar y que sí existen cosas lindas en la vida, ha estado ahí conmigo dándome fuerzas a seguir adelante. Ha sido parte de esta tesis cuando no tenía fuerzas para continuar y me demuestra que soy importante en la vida, que merezco esto y que puedo lograr muchas cosas en mi vida. Es alguien que merece más que todo el amor infinito y que este

agradecimiento. Para tí René todo el amor que pueda existir en este mundo. A Amparo que a pesar de estar en mi vida en poco tiempo ha estado ahí ayudándome apoyándome y dándome fuerzas, gracias por un infinito amor; le estaré agradecida la vida entera.

A Eridniel por ser mi amigo y mi ayuda en toda esta tesis que cuando no pensé que alguien me ayudara él lo hizo, pensó algunas de las cosas y tuvo la paciencia para explicarme y hacerme entender para saber llegar hasta aquí. Teniendo los brazos siempre abiertos para mí, gracias.

Para mis hermanas (Lianne y Legnaidis) por servirme de motor impulsor, cuando la tristeza y la nostalgia se adueñaban de mí.

A mi tía Margarita por estar ahí para mí en estos 5 años al igual que mis primos leo y miguel. Mi tío Cepero por servirme de ejemplo ante la superación, consagración y por apoyarme en todo momento y estar en cosas más importantes en mi vida teniendo su apoyo incondicional. A Collado por ser mi paño de lágrimas muchas veces y quien me supo ayudar incondicionalmente sin recibir solo una eterna amistad. Mi prima Yaíma por ayudarme en todo durante este periodo.

A todas las amistades que he cultivado durante estos 5 años, especialmente a mi amiga y hermana Isaura, además de mis amistades Lusmey, Yara y Elizabetha que fueron compañeras de aguante cotidiano, amigos especialmente a Aurelio por haber sido alguien importante en todas mis tristezas, Tony, Rufino, Enrique mi hermanito del alma y familia que han sido amigos, me han demostrado y considerado como su hija, a Ramón, Gerardo, Orestes, Alien, Daniel, Eduardo, Jorgito que estuviste a mi lado dándome un impulso, Alberto, en fin , todo el amor del mundo y mi eterno agradecimiento por todo.

Datos de Contacto

MsC. Héctor Raúl González Díez. Graduado en Física Nuclear en la Universidad de Pinar del Río. Profesor Instructor y Máster en Informática Aplicada. Ha impartido asignaturas como Física I, Física II, Matemática III, Matemática IV y actualmente.

Correo electrónico: hglez@uci.cu

Ing. Saily Porta Garcia. Graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en el 2007. Profesora Instructora y ha impartido las asignaturas de Matemática 1 y Matemática 2.

Correo electrónico: sporta@uci.cu

Resumen

El centro GEySED de la UCI es una de las unidades de desarrollo e innovación tecnológica donde se gestionan procesos. Asociados a estos procesos existe una variedad de tareas que requieren una estricta planificación y organización. Estas tareas deben llegar hasta el último profesor que es el encargado de ejecutar las mismas en las diferentes estructuras organizativas a las que pertenece. El presente trabajo surge ante la necesidad de desarrollar una herramienta web que facilite el desempeño de los profesores del centro, en el control y seguimiento de las actividades. Esta solución permite la vinculación con otras herramientas que desarrollan el proceso de gestión de la planificación. Teniendo así una revisión efectiva de todas las acciones en las diferentes categorías de los profesionales del centro. Como metodología de desarrollo se define Rational Unified Process y como herramienta case de modelado el Visual Paradigm para la realización de los diagramas. Con el análisis propuesto garantizó tener un registro organizado de las tareas por prioridad de desarrollo, además de poder compartir con sus directivos el fondo de tiempo disponible para el desarrollo de las tareas de producción, personales, docencia, extensión y el desempeño de las mismas para su superación profesional.

Palabras Claves:

Planificación, Control, Registro, Actividades, Tareas

Índice

Introducción	4
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	8
1.1 Introducción al capítulo.....	8
1.2 La Planificación.....	8
1.3 Gestión	9
1.3.1 Sistema de Gestión.....	9
1.4. PMBOK.....	11
1.5 Herramientas para la planificación de proyecto.....	11
1.6 Metodología de desarrollo de software y herramienta para el modelado.....	15
1.6.1. Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).....	16
1.6.2. Extreme Programming (XP).....	18
1.7. Herramienta Case.....	19
1.7.1. Rational Rose.....	19
1.7.2 Visual Paradigm.....	19
1.8. Redmine API	21
1.9 Conclusiones Parciales.....	23
Capítulo 2: Características del Sistema.....	24
2.1 Introducción al capítulo	24
2.2 Descripción del objeto de estudio	24
2.2.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.....	24
2.3. Modelo del Negocio.....	25
2.3.2. Actores del Negocio.....	27
2.3.3. Trabajadores del Negocio.....	27
2.3.4. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	28
2.3.5. Diagrama de Actividades	29
2.3.6. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	30
2.4. Especificación de los Requisitos del Software.....	30
2.4.1. Requisitos funcionales.....	31
2.4.2. Requisitos no funcionales	35
2.5. Modelo de Casos de Usos de Sistema	38
2.5.1. Actores del Sistema	38

2.5.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	38
2.7. Análisis.....	39
2.7.1. Diagramas de Clases de Análisis.....	40
2.7.2 Diagramas de interacción.....	41
2.8. Patrones.....	47
2. Conclusiones parciales.....	49
Capítulo 3: Estudio de la Validación del Sistema.....	50
3.1 Introducción al capítulo.....	50
3.2. Método de validación de los resultados.....	50
3.3. Lista de chequeo.....	50
3.4 Aplicación de la métrica de la calidad de especificación de los requisitos.....	50
3.5. Métricas de casos de uso del sistema.....	54
3.6. Conclusiones parciales.....	58
Conclusiones Generales.....	59
Recomendaciones.....	60
Trabajos citados.....	62
Bibliografía.....	64

Tablas de Validación

Tabla 1: Características para Especificación de Requisitos.....	54
Tabla 2: Preguntas asociadas a las métricas.....	56

Índice de Figuras

Figura.1 Modelo de Dominio.....	26
Figura.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	28
Figura.3 Diagrama de Actividades del CUN “Plan de Tarea Individual”	29
Figura.4 Diagrama de Actividades del CUN “Plan de Resultado Anual”.....	29
Figura.5 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	30
Figura. 6 Diagrama de Casos de Usos de Negocio	39
Figura. 9 Diagrama de clases del análisis del CUS: Control de Tarea	41
Figura. 10 Diagrama de clases del análisis del CUS: Gestionar Cita	41
Figura. 11 Diagrama de Colaboración: Agregar Tarea.....	42
Figura. 12 Diagrama de Colaboración: Modificar Tarea	42
Figura. 13 Diagrama de Colaboración: Buscar Tarea	43
Figura. 14 Diagrama de Colaboración: Eliminar Tarea.....	43
Figura. 15 Diagrama de Colaboración: Personales.....	44
Figura. 16 Diagrama de Colaboración: Extensión	44
Figura. 17 Diagrama de Colaboración: Producción	44
Figura. 19 Diagrama de Colaboración: Generar Reporte	45
Figura. 20 Diagrama de Colaboración: Agregar Área.....	46
Figura. 21 Diagrama de Colaboración: Buscar Área	46
Figura. 22 Diagrama de Colaboración: Eliminar Área	46

Introducción

En Cuba se ha venido desarrollando en los últimos años la informatización de los diferentes sectores de la sociedad. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) creada en el año 2002 ha tenido un papel fundamental en este proceso, sobre todo en aquellos sectores como la salud y educación que son de máxima prioridad para el país. Este proceso se encuentra sustentado dentro de la UCI a través de la ejecución y desarrollo de proyectos productivos, los cuales se organizan desde los diferentes centros de desarrollo con que cuenta la universidad.

Los proyectos productivos presentan una gestión centralizada de la información, con lo que se posibilita elevar la calidad de los productos de software que se desarrollan y la satisfacción de las necesidades de los clientes con los que se trabaja. Planificar bien las tareas en una institución como la UCI es, sin duda alguna, un gran reto organizacional, más cuando se trata del gran número de trabajadores que orientados por el Reglamento Docente-Methodológico de la Universidad, que en dependencia de su categoría docente tienen o no que impartir clases, además de realizar otras tareas relacionadas con la extensión universitaria, producción, superación e investigación

El centro GEySED de la UCI es una de las unidades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica donde se gestionan procesos esenciales dentro de dicha universidad. Por la envergadura y variedad de las tareas asociada a cada uno de los procesos el centro, se requiere mantener una estricta organización y planificación para el uso adecuado de los recursos humanos y directivos que laboran en el centro. Este es un elemento de vital importancia para lograr una mayor eficiencia en el desarrollo de las tareas que se relacionan con los proyectos dedicando el tiempo óptimo a acciones administrativas.

Se cuenta con un importante espacio que son los Consejos de Dirección, en el cual se coordinan tareas y acuerdos a ejecutar en un período de tiempo corto. Estas tareas deben llegar hasta el último profesor que es el encargado de ejecutarlas en las diferentes estructuras organizativas a las que pertenece. El medio que se emplea para tales fines es muy diverso, va desde una nota tomada por el jefe administrativo hasta un correo o una minuta de reunión. En estas reuniones participan los Jefes de Departamento, Director del Centro, cinco Asesores y una representación del Sindicato, UJC y FEU.

Con los principales objetivos de coordinar las acciones de la semana a partir de las informaciones de los que intervienen en la misma y dar a conocer las afectaciones de los que participan, tomar decisiones y llegar a acuerdos que faciliten el correcto funcionamiento del centro. En la mayoría de los casos se desarrollan reuniones solo con carácter informativo de las tareas, de las cuales podría obviarse si se pudiera generar de manera precisa y centralizada la información relacionada con cada profesor.

No se cuenta con un balance real de la carga de trabajo del profesor, ni con un registro histórico de las acciones que este desarrolla en un período de tiempo, lo cual imposibilita evaluar de manera precisa el desempeño de ese profesor y la carga de trabajo de un equipo de persona a la hora de los jefes administrativos tomar decisiones sobre la asignación de una tarea en particular. Además de que el profesor a veces no lleve la prioridad de las tareas en caso de que algunas de estas le coincidan.

De manera general se puede decir que la gestión de la información relacionada con la labor de los profesionales se dificulta, a la hora de darle un seguimiento al cumplimiento de las planificaciones a todos los niveles y además a la máxima dirección de las estructuras administrativas le resulta complicado darle alcance a la ejecución de las mismas. Por otra parte para los profesores del centro resultaría de mucha utilidad una herramienta donde de manera personal puedan coordinar y visualizar sus actividades en un período de tiempo determinado así como tener el control organizativo de las mismas por prioridad de desarrollo, además de poder compartir con sus directivos el fondo de tiempo disponible para el desarrollo de los proyectos, las tareas docentes, extensionistas y el desarrollo de actividad científica así como su superación profesional. (1)

Lo anteriormente planteado conduce a la formulación del siguiente **problema a resolver**:

¿Cómo contribuir al proceso de planificación y gestión de las actividades que desarrollan los profesionales del centro GEySED?

Por lo que se define como **objeto de estudio**:

La planificación dentro de la gestión de proyecto.

Enmarcado en el **campo de acción**:

Gestión de la planificación de actividades en el centro GEySED.

Para dar respuesta al problema antes mencionado se plantea, como **objetivo general**:

El análisis de un sistema para la planificación y gestión de las actividades del centro GEySED que facilite el desempeño de las actividades de los profesionales.

Hipótesis

El desarrollo de un sistema para la planificación y gestión de las actividades del centro GEySED, implementado a partir del análisis propuesto, facilitará el desempeño de los profesionales en los diferentes procesos en los que participan.

Para alcanzar dichos objetivos se plantea desarrollar las siguientes: **tareas**

- Caracterizar los diferentes sistemas que existen para la planificación de actividades y tareas.
- Evaluar las herramientas de gestión de proyectos y tareas existentes en la universidad.
- Definir los diferentes procesos sobre los cuales inciden los profesionales del centro GEySED en sus actividades profesionales.
- Definir los flujos de trabajo para la planificación de las diferentes actividades que desarrollan los profesionales del centro GEySED.
- Especificar los requerimientos de software así como procesos del negocio relacionados con la actividad de planificación del centro.
- Desarrollar el análisis para un sistema de gestión de actividades y tareas de los profesionales que laboran en el centro GEySED.
- Validar los artefactos de software generados.

Esperando cumplir con los **Resultados esperados**:

- La descripción de los procesos del negocio asociados al proceso de planificación y control del centro.
- Especificación de requisitos de un sistema que permita la gestión y planificación de las actividades de los profesionales del centro GEySED.
- Manual de procesos del negocio con las definiciones de los actores y entidades que afectan la planificación de los profesionales que laboran en el centro.
- Documentación técnica de la propuesta elaborada.

Los métodos utilizados en la investigación se explican a continuación:

Métodos

Analítico-Sintético: se utiliza en el análisis de los elementos bibliográficos, definiciones y apuntes para la recopilación de información sobre las técnicas de extracción y procesamiento de información a partir de bases de conocimiento.

Histórico lógico: Se utiliza para hacer un estudio sobre la evolución y desarrollo que ha tenido la gestión de seguimiento y control de la planificación.

Modelación: “La modelación es el método mediante el cual se crean abstracciones con el objetivo de explicar la realidad”. Se utiliza para modelar el nuevo proceso gestión de la planificación de los profesionales del centro GEySED.

Entrevista: “Entrevista es la acción y efecto de entrevistar o entrevistarse”. Se utiliza para conocer que la propuesta cumple con las necesidades de los clientes.

El presente trabajo de diploma consta de tres capítulos:

Capítulo 1 Fundamentación Teórica: Se presenta una reseña bibliográfica donde se hace un análisis crítico de la literatura, herramientas y una presentación de la información recopilada que está estrechamente relacionada con la planificación de los profesionales del centro GEySED de la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como las herramientas y las tecnologías a emplear durante el desarrollo del trabajo.

Capítulo 2 Características del Sistema: Se describe el proceso del negocio de los profesionales del centro GEySED de la Facultad 6, además de los actores y trabajadores del negocio, los casos de uso del negocio y la descripción de los mismos. Se describen los requisitos funcionales, no funcionales, los actores y se elabora el diagrama de casos de uso del sistema. Se hace referencia a los modelos de análisis que incluyen: los diagramas de clases del análisis, los diagramas de interacción de los casos de uso del sistema más críticos, se explican los patrones de desarrollo de software usados. Finalmente se muestra el diagrama de despliegue con el objetivo de tener una idea más clara de cómo será desplegado el sistema.

Capítulo 3 Estudio de la Validación del Sistema: Se hace un análisis de los resultados de la propuesta de solución al problema en cuestión mediante el uso de métricas para evaluar los artefactos generados en el transcurso de la investigación, lo cual permite demostrar que la solución propuesta es correcta.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción al capítulo

En el presente capítulo se hace un análisis crítico de la literatura, herramientas y una argumentación de la información relacionada con la gestión de planificación, de los profesionales del centro GEySED, así como las herramientas y las tecnologías a emplear durante el desarrollo del trabajo.

1.2 La Planificación.

“Planificar supone reducir el riesgo de una determinada acción al permitir una anticipación a sus consecuencias.” (2) Es un proceso permanente que refleja los cambios del contexto en el desarrollo y ejecución de un proyecto en el torno a cada organización en cual este vinculado, busca adaptarse a ellos de una manera eficaz y como adelanto a los errores. “Define y refina los objetivos, planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.” (3)

Una de las medidas que toda organización debe realizar, es la de ordenar el trabajo que se va a desarrollar, el cual siempre debe obedecer a algunos de los objetivos establecidos, como por ejemplo la documentación de todas las informaciones y localización de las mismas. De esta manera la planificación es considerada como el ejercicio a ejecutar con el fin de reducir los riesgos de un proyecto y organizar los medios productivos en correspondencia con los objetivos buscados no solo de manera general sino de manera profesional de los que integran este proyecto.

Propósitos principales de la planificación.

En el entorno organizacional, la planificación cumple dos propósitos principales en las organizaciones: el protector y el afirmativo. El propósito protector consiste en minimizar el riesgo, reduciendo la incertidumbre que rodea al mundo de los negocios y definiendo las consecuencias de una acción administrativa determinada. El propósito afirmativo de la planificación consiste en elevar el nivel de éxito organizacional. Un propósito adicional de la planificación consiste en coordinar los esfuerzos y los recursos dentro de las organizaciones. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control.

Por otro lado, se puede considerar a la planificación como el tronco fundamental de un árbol imponente, del que crecen las ramas de la organización, la dirección y el control. Sin embargo, el propósito fundamental es facilitar el logro de los objetivos de la empresa. Implica tomar en cuenta la naturaleza del ámbito futuro en el cual deberán ejecutarse las acciones planificadas. Este proceso de planificación permite identificar, definir el alcance, determinar las actividades a realizar, recoger información de varias fuentes de diverso grado de completitud y confianza, oportunidades, restricciones de un proyecto, el costo, ejecución y documentación de la mayor información posible para poder supervisar y controlar un trabajo a realizar.

1.3 Gestión

¿Qué es la gestión?

“La gestión es el conjunto de tareas que se realizan para desarrollar un proceso o para lograr un producto determinado a través de la dirección o administración de una empresa o de un negocio”. (4) Otra forma de considerar la gestión es plantearla como "Una función institucional global e integradora de todas las fuerzas que conforman una organización". (5) En ese sentido la gestión hace énfasis en la dirección y en el ejercicio del liderazgo. Existen diferentes tipos de gestión, tales como: la social, de proyectos, del conocimiento y gestión ambiental

La gestión enfatiza la realización de diligencias conducentes al logro de un negocio o un deseo cualquiera. Involucra el conjunto de trámites que se ejecutan para resolver un asunto o concretar un proyecto. Se puede resumir la gestión como el proceso de planeación, manejo de tareas y recursos que se desarrollan en una empresa o negocio para lograr un producto final que cumpla con las metas tomadas. Aumentar su rendimiento operativo con una organización planificada, centrada y sistemática de los procesos.

1.3.1 Sistema de Gestión.

En la actualidad, para poder convertir las presiones de la competitividad en ventajas comparativas, las empresas se ven en la necesidad de aumentar el rendimiento en forma sistemática, por lo que los sistemas de gestión pueden ayudar a centrar, organizar y sistematizar los procesos para la gestión y mejora de nuestros productos. Algunos de los retos por los que transitan las diversas empresas son:

- Rentabilidad.
- Competitividad.
- Globalización.

- Velocidad de los cambios.
- Capacidad de adaptación.
- Crecimiento.
- Tecnología.

Equilibrar éstos y otros requisitos empresariales puede constituir un proceso difícil y desalentador. Es aquí donde entran en juego los sistemas de gestión, al permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización. El uso de uno de estos sistemas permite renovar y ampliar más el campo; además de que la implementación eficaz de los mismos puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.
- Potenciar la innovación.
- Eliminar las barreras al comercio.
- Aportar claridad al mercado. (3)

La gestión de proyectos

Es la disciplina que se encarga de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo y coste definidos. El uso de herramientas para la gestión de proyectos se ha ido generalizando al paso del tiempo con el objetivo de facilitar el trabajo de los especialistas que se dedican a estas tareas y aumentar los rendimientos en nuestra empresa de los diversos productos. Entre estas herramientas se encuentra la de gestión de proyecto GESPRO.

1.4. PMBOK

La Guía del PMBOK (Guía para el Organismo de Gestión del Proyecto del Conocimiento) es un estándar en la gestión de proyectos, se encuentra disponible en 11 idiomas: inglés, español, chino simplificado, ruso, coreano, japonés, italiano, alemán, francés, portugués de Brasil y árabe. En 1987, el PMI (Project Management Institute) publicó la primera edición del PMBOK en un intento por documentar, estandarizar la información y prácticas aceptadas en la gestión de proyectos. La edición actual (la tercera) ofrece un conjunto de procesos, generalmente reconocido como buenas prácticas, que ofrece resultados en todos los sectores y organizaciones. Posee un léxico común y una estructura consistente para el campo de la gestión de proyectos. (3)Donde algunos de los conceptos básicos fueron tomados de este documento.

1.5 Herramientas para la planificación de proyecto.

GESPRO.

GESPRO es una herramienta de código abierto, multiplataforma, basado en la web de gestión de proyectos y seguimiento de errores. Incluye un calendario y Diagramas de Gantt para ayudar a la representación visual de los proyectos, además de sus prórrogas de cumplimiento. Es compatible con múltiples proyectos y escrito utilizando el framework Ruby on Rails. GESPRO brinda la posibilidad de dar seguimiento de problemas y soporte para múltiples opciones de control de versión. Así mismo, con una solución de software libre, puede encontrar un scrum útil y ágil alternativa. (6)Actualmente se encuentra en ejecución el centro de desarrollo GEySED, es un software libre bajo licencia GPL (GNU General Public License v2).

Sus principales características son:

- Soporte a múltiples proyectos.
- Publicación de Noticias, Documentos, Wiki y archivos.
- Foros.
- Seguimiento al Tiempo (Time Tracking).
- Integración con manejadores de configuración de código tales como SVN (Subversión) y CVS.
- Gestión de Riesgos.
- Integración con múltiples herramientas.

Debido a la gran cantidad de funcionalidades que posee, es la herramienta para la gestión de proyecto de la UCI, teniendo en la actualidad un entorno de desarrollo para cada centro que aunque no se encuentra en su versión final, si se halla funcional y en proceso de mejoras que incluye integración con otras herramientas para la gestión de diferentes parámetros como la gestión documental con Alfresco. Entre las mejoras que se encuentra es un análisis exhaustivo de los flujos de trabajo, como ejemplo de estas mejoras esta la versión 2.0 para la gestión documental con nuevas facilidades, mejoras en el rendimiento y la estabilidad de solución.

Nuevos paquetes de plugins para la Gestión Logística, gestión de recursos, planificación de los costos tanto para recursos humanos como materiales. Nuevos paquetes de plugins para la gestión de requisitos y las no conformidades. Reordenamiento de la paleta de opciones brindando una mejor organización de las funcionalidades del paquete, ahora ordenadas por módulos.

QUARTZ.

Es un sistema de planificación de trabajos de fuente abierta que puede ser integrado con aplicaciones Java, ya sean de escritorio o empresariales (web). Está lleno de características que le permiten crear planificadores simples o complejos, de forma sencilla, para ejecutar, decenas, cientos o incluso miles de trabajos, los cuales son definidos como componentes jvas estándares. Además Quartz incluye características para un nivel empresarial como transacciones Java Transaction API (JTA) y clusterización lo cual le brinda una gran escalabilidad. (7)

TIMEGT.

Permite clasificar tareas y citas en carpetas temáticas por fecha y día, tanto para tus obligaciones laborales como proyectos personales. Además, el usuario dispone de etiquetas y de un buscador para no perder ninguna tarea. Añadir una nueva tarea en TimeGT es tan fácil como acudir a la bandeja de sistema o ir a la carpeta indicada. Basta con una frase que resuma lo que tiene que hacer el usuario, aunque puede incluir notas y una fecha de inicio y de finalización. Con TimeGT se puede importar sus tareas de Remember The Milk, así como sincronizar tareas con Google Calendar.

REMEMBER THE MILK (RTM).

Presenta una interfaz intuitiva, compatible con AIM (America-On-Line Instant Messenger), Gadu-Gadu, Google Talk, Jabber, Skype y Yahoo. Utiliza un mapa para visualizar dónde se ubican todas las tareas del usuario en el mundo real. Muestra las tareas que posean los usuarios y cuáles son las que podría realizar en un camino. Comparte, envía, publica las tareas y crea listas con tus contactos. Provee servicios de aplicaciones para la web basado en tareas y tiempo de gestión. Permite gestionar tareas. (8)

DATES REMINDER.

Es una agenda diseñada para recordar eventos y fechas importantes como cumpleaños, aniversarios, etcétera. Se ejecuta directamente desde la bandeja principal del sistema. Su interfaz está dividida en dos apartados. En el superior se listan los eventos ya existentes y en el inferior se añaden los nuevos. El manejo de Dates Reminder es muy intuitivo, apenas se necesitan indicaciones para entender su funcionamiento y prescinde únicamente de un sistema de alertas. (9)

UNIVERSITAS XXI – INVESTIGACIÓN

Forma parte de una Solución Integral para la gestión universitaria puesta en marcha por la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) como la realización de un proyecto de las universidades. Es una solución integral para la Gestión de la Investigación. Un sistema construido íntegramente en tecnología Web. Tiene como principales características:

- Alto nivel de flexibilidad para contemplar los distintos procedimientos y particularidades que se dan en las universidades.
- Ofrece información descentralizada y en su justa medida a los distintos sectores interesados: investigadores, empresas, gestores de la investigación, ciudadanos.
- Proporciona una ayuda incuestionable al personal investigador con funcionalidades tales como la gestión curricular, gestión de convocatorias, seguimiento de su actividad investigadora, etc.
- Incorpora elementos que facilitan la búsqueda de financiación, lo que es fundamental en un entorno cada día más competitivo.

- Permite realizar una gestión integral de los proyectos de investigación contemplando las particularidades concretas de cada tipo de actividad investigadora. (10)

Entre las principales desventajas se puede encontrar que: eventualmente se deben instalar los restantes módulos para garantizar una completa gestión universitaria. Utiliza Oracle como gestor de base de datos. Por todas estas razones solo se utilizará este sistema como modelo para el desarrollo del software.

TASK COACH.

Posee una interfaz muy minimalista en la que se halla accesibles todas las opciones del programa. Permite la administración de tareas pendientes, administrar los listados mediante categorías creadas por el usuario y verificar su etapa en dependencia de sus subtarea y viceversa. Cada tarea cuenta con su propia ficha con título, descripción, nivel de prioridad y otros datos. Las tareas, notas, esfuerzos y categorías pueden ser exportados a formato HTML y CSV, e impresos de arbitraje a la vista actual, incluyendo filtros y orden de selección. (11)

Sistema de Gestión de la Actividad Docente en la Universidad de León

Este sistema es una Aplicación Desktop que permite la gestión de información sobre la carga docente en esta Universidad de León, por ejemplo controlar las altas y bajas de los profesores y de las asignaturas que imparten, controlar las modificaciones del plan docente existente, conocer disponibilidad de profesores, listar las asignaturas existentes por áreas y brindar información a los profesores sobre todo lo que ocurre en función de la docencia. Esta herramienta fue estudiada por el desempeño de la gestión para la planificación, lo que en este análisis para la propuesta se concluyo que solo resuelve problemas referentes a la a docencia y no vincula con otras categorías como de extensión y producción.

Sistema de Gestión

El Sistema de Gestión de la Información de un departamento docente en la Universidad de Matanzas es otro ejemplo. Este sistema se ha diseñado y elaborado para realizar la gestión de la información en un departamento docente, teniendo en cuenta la necesidad del intercambio de información, rápido acceso y nivel de actualización. Se desarrolla en ambiente Web, utilizando PHP e Interbase. Está constituido por cuatro módulos:

- Módulo de Capital Humano
- Módulo de Formación del Profesional

- Módulo de Educación de Postgrado
- Módulo de Ciencia y Técnica

Estos módulos facilitan la gestión de la información del Capital Humano de un Departamento Docente, dentro de ellos quedan registrados los datos personales de los trabajadores del Departamento, cumplimiento del Plan de Trabajo, los objetivos del profesor, su evaluación, etc. Se controlan los datos referentes a sus asesoramientos a otros profesores. También se desarrolla todo el trabajo de planificación de la carga docente de los profesores pero nunca llegando a la parte de las actividades fuera de la docencia.

Sistema de Gestión de Información de la Facultad 8” (SGIF)

Este sistema fue creado para el control de la Producción y está compuesto por varios módulos, un módulo para la gestión de la Residencia Estudiantil de dicha facultad y otro para el control de las Investigaciones Científicas que se desarrollen a cualquier nivel, con estudiantes y profesores participantes. Está desarrollado con el framework Django y como sistema gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Sistema de Gestión para la planificación de la facultad 4

A pesar de que no se encuentra en explotación ni se ha puesto a prueba, este posibilita gestionar datos, desarrollar un plan de trabajo docente y de la producción, registrar las actividades extracurriculares, incidencias, además de mostrar un reporte de las evaluaciones del profesor. Este carece de funcionalidades como la vinculación con extensión y docencia para gestión de las actividades de superación y de desempeño de los profesionales (con todos los aspectos que este proceso requiere). Este sistema está desarrollado en PHP versión 5.3 y el Sistema gestor de Base de Datos utilizado fue PostgreSQL. .

1.6 Metodología de desarrollo de software y herramienta para el modelado

La creciente informatización de los procesos productivos y sociales, ha traído consigo que las organizaciones y empresas requieran cada vez más de software confiable y de alta calidad, tanto en su desarrollo como en su mantenimiento. Es por ello que en los últimos años se han venido publicando estándares, notaciones y metodologías que establecen buenas prácticas para los procesos de desarrollo de software.

La metodología de desarrollo es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software; indicando qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y el papel que desempeñan. Además, detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla. (12)

En otras palabras, una metodología representa el camino para desarrollar software de una manera sistemática. Las metodologías persiguen tres necesidades principales:

- Mejores aplicaciones, conducen a una mejor calidad.
- Un proceso de desarrollo controlado.
- Un proceso normalizado en una organización, no dependiente del personal.

1.6.1. Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software es más que un simple proceso, es un marco de trabajo genérico que puede aplicarse a una gran variedad de sistemas software ya sean para diferentes áreas de aplicación, niveles de aptitud, tipos de organizaciones como para diferentes tamaños de estos. (13)RUP tiene tres características fundamentales que lo distinguen de otras metodologías:

1. Dirigido por Casos de Uso

Los casos de uso son los requisitos funcionales de un sistema. Estos guían el desarrollo del software hasta su culminación, es decir, son especificados, diseñados y constituyen la base para la construcción de los casos de pruebas.

2. Centrado en la Arquitectura

La arquitectura y los casos de uso son procesos que se desarrollan en paralelo, ya que los casos de uso guían la arquitectura del sistema y esta influye en la selección de los casos de uso lo que proporciona una arquitectura viable a la hora de implementarlos. La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por las plataformas de software, los sistemas operativos, los sistemas de gestión de base de datos, además de otros como sistemas heredados y requerimientos no funcionales.

3. Iterativo e Incremental

RUP se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto y cada versión es un producto preparado para su entrega. Cada ciclo consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, y estas a su vez se dividen en iteraciones. Cada iteración pasa por los diferentes flujos de trabajo: Modelación del Negocio; Requerimientos; Análisis y Diseño; Implementación; Prueba; Instalación; Configuración y Administración de Cambios; Administración del proyecto y Ambiente.

Las cuatro fases que define RUP son:

- Inicio: En esta etapa se determina la visión del proyecto.
- Elaboración: Fase donde se obtiene la arquitectura.
- Construcción: Se logra la capacidad operacional inicial.
- Transición: Se obtiene una versión entregable del sistema.

Las fases se logran mediante el ciclo de iteraciones. Los objetivos de cada iteración se establecen en función de la evaluación de las precedentes, donde cada iteración en su desarrollo produce artefactos de entrada a la siguiente. Al finalizar las cuatro etapas se obtiene una versión entregable del sistema que es entregada a los clientes.

Flujos de trabajo fundamentales:

1. Modelado de negocio: Se analizan los procesos de negocio que se involucran en toda la actividad del cliente.
2. Requerimientos: Se relacionan tanto las capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir como las propiedades o cualidades que el producto debe tener y se obtiene una visión de los procesos fundamentales a automatizar.
3. Análisis y Diseño: Se modela el funcionamiento de cada caso de uso, hasta obtener las realizaciones de los casos de usos íntegramente. Se obtiene el modelo de datos y se ilustra la distribución física de los componentes del sistema.
4. Implementación: Se lleva a cabo la codificación teniendo en cuenta el diseño de subsistemas y paquetes correspondientes.
5. Prueba: Se diseñan los casos de pruebas que posteriormente servirán para hacer las pruebas pertinentes al sistema.
6. Despliegue: Se implanta en su lugar de destino después de realizadas las pruebas y rectificadas los errores.

Fue seleccionada RUP por ser una metodología que permite adaptarse a las características del software que se está desarrollando, a través de la cual se pueden eliminar los riesgos que podrían presentarse durante el desarrollo del mismo. Permite enfocarse en trabajar de forma organizada, donde se controla y documenta todo lo relacionado con el proyecto que se esté realizando, dando una mayor importancia a la fase en que se realiza el levantamiento de requisitos, teniendo definidos roles y artefactos que describen el trabajo realizado durante la ingeniería de requisitos. Esta metodología ayuda a construir un software de alta calidad, para que sea desarrollado en el tiempo planificado, además satisfacer la necesidad de ser elaborado de una forma más rápida.

1.6.2. Extreme Programming (XP)

XP es una metodología ágil, centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (12)

La metodología de XP se basa en:

1. Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, se pueda hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si se anticipara la obtención de posibles errores.
2. Re fabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
3. Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

1.7. Herramienta Case

Las herramientas CASE (por su nombre en inglés, Computer Aided Software Engineering) permiten incrementar la productividad y el control de la calidad en cualquier proceso de elaboración de software, además transforman la actividad de desarrollar software en un proceso automatizado. A medida que los sistemas que hoy se construyen se tornan más complejos, las herramientas de modelado con UML ofrecen muchos beneficios para todos los involucrados en un proyecto.

Los objetivos fundamentales de estas herramientas son:

- Permitir la aplicación práctica de metodologías, lo que resulta muy difícil sin emplear herramientas.
- Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
- Simplificar el mantenimiento del software.
- Mejorar y estandarizar la documentación.
- Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
- Facilitar la reutilización de componentes de software.
- Permitir un desarrollo y un refinamiento -visual- de las aplicaciones, mediante la utilización de controles gráficos (piezas de código reutilizables)

1.7.1. Rational Rose

Rational Rose es una herramienta de producción y comercialización establecida por Rational Software Corporation. Rose es un instrumento operativo conjunto que utiliza el Lenguaje Unificado (UML) como medio para facilitar la captura de dominio de la semántica, la arquitectura y el diseño.

Sus características principales:

- No es gratuito, se debe hacer un previo pago para poder adquirir el producto.
- La ingeniería de código (directa e inversa) es posible para ANSI C++, Visual C++, Visual Basic 6, Java, J2EE/EJB, CORBA, Ada 83, Ada 95, Bases de datos: DB2, Oracle, SQL 92, SQL Server, Sybase, Aplicaciones WEB.
- Posee limitantes que la hacen débil en comparación a otras herramientas como Visual Paradigm, estas debilidades radican en la dependencia de la plataforma Windows y la integración solo con herramientas que estén en el mismo grupo de software propietario. (14)

1.7.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm (VP) es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado y soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Entre sus características cabe destacar que permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, la ingeniería inversa de código a modelo y de código a diagrama. Posibilita la integración con otras herramientas de desarrollo, como son Visual Studio y Eclipse, Borland JBuilder, NetBeans, IntelliJ IDEA, JDeveloper lo que facilita el trabajo de los desarrolladores puesto que pueden modelar y programar en la misma plataforma.

VP también permite una integración con los elementos del paquete Office de Microsoft como el Excel, el Word y el Power Point, los diagramas generados se pueden modificar directamente desde los documentos, sin la preocupación de perder el original, estos se encuentran empapados dentro del documento Office. Esta herramienta genera documentación del proyecto en varios formatos como PDF, HTML y MS Word, soporta la versión 2.1 de UML, posibilita crear diagramas de procesos de negocio, y presenta modelado colaborativo.

Cuenta además con un editor de detalles de Casos de Uso para la especificación de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y las descripciones de los mismos. Esta aplicación genera diagramas para el desarrollo y despliegue de aplicaciones, diagramas de flujo de datos, bases de datos (permitiendo la transformación de diagramas de Entidad – Relación en tablas de bases de datos), posibilita también la ingeniería inversa de Base de Datos (desde Sistemas Gestores de Bases de Datos existentes a Diagramas de Entidad - Relación), así como importación y exportación de ficheros XMI.

Visual Paradigm facilita la construcción de un proyecto software con mayor rapidez, mayor exactitud y un mejor trabajo en equipo, es muy fácil de usar, proporciona interoperabilidad con la mayoría de los IDE's (Integrated Development Environment, en español, Entorno de Desarrollo Integrado) y soportar múltiples plataformas. La herramienta CASE que será utilizada en la propuesta de solución será Visual Paradigm por las características presentadas, que la hacen indiscutiblemente una herramienta muy poderosa para el modelado de un proyecto software, así como la experiencia de la universidad sobre el uso de la misma.

Para la realización de los diagramas se utilizará la herramienta Visual Paradigm 6.4, siguiendo la política establecida en la universidad para el desarrollo de sus productos. Esta herramienta permite de una manera muy fácil desarrollar los diagramas necesarios para diseñar los artefactos de software propuestos. (15)

1.8. Redmine API

A continuación se muestra el acceso a las tareas del Redmine, donde se expone algunos de sus datos a través de una API REST. Siendo estas API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) un conjunto de procedimientos usados con un objetivo específico y REST (Transferencia de Estado Representacional) una descripción de cualquier interfaz web simple que utiliza XML y HTTP, sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes. Donde este tipo de API REST es un servicio web simple, implementados mediante HTTP y los principios de REST. Es una colección de recursos, con tres aspectos definidos:

- El URI base para el servicio web, como `http://example.com/resources/`
- El tipo de medio de Internet de los datos compatibles con el servicio web. Esto es a menudo JSON, XML o YAML, pero puede ser cualquier otro tipo de medio de Internet válida.
- El conjunto de las operaciones apoyadas por el servicio web utilizando los métodos HTTP (por ejemplo, POST, GET, PUT o DELETE).

Esta permite el acceso a cualquier tipo de integración, importación, exportación y la utilización de las operaciones básicas CRUD (crear, actualizar, eliminar). A través de métodos remotos que en dependencia del lenguaje proporciona soporte completo para construir y desplegar servicios web REST. A continuación se muestra un ejemplo que utiliza PHP ActiveResource, un peso ligero de librería PHP que puede ser utilizado para acceder a API REST: (16)

```

<? Php
require_once ('ActiveResource.php');
Class Issue extends ActiveResource (
Var &site='http://username:password@192.168.199.129:3000/';
Var &request_format='xml'; //REQUIRED!
}
//Create a new issue
&issue=new Issue (array ('subject'=>'XML REST API',
'project_id'=>'1'))
&issue->save ();
echo &issue->id;
//find issues
&issues=&issue->find ('all');
for (&i=0; &i< count(& issues);i++){
echo &issues [&i] ->subject;
}
//find and update an issue
& issue->find (1);
echo & issue-> subject;
& issue->set ('subject', 'this is the new subject') ->save ();
//delete an issue
& issue->find (1);
&issue->destroy ();
?>

```

En este código se muestra una clase de cuatro números que extiende ActiveResource que a través de los verbos GET y POST describen las acciones crear, leer, actualizar y eliminar problemas. Esta versión 1.1.0 del Redmine introduce una forma común de consulta de recursos a partir de la respuesta a una solicitud proporcionando información sobre el recuento de objetos total disponible en el Redmine y el desplazamiento límite utilizado. Especificando detalladamente las asociaciones que se quieren incluir en el resultado de la consulta añadiendo el parámetro para incluir la URL de la misma.

Donde para poder introducir estas API REST y acceder ampliamente a la información debe poder autenticarse. Para habilitar la autenticación de la API de estilo, tienes que comprobar que se halla habilitado las API REST mediante la entrada de los post (después)de usuario a la base dato, que permite crear usuarios mediante los parámetros requeridos (nombre, apellido y correo) y obligatorios (el inicio de sesión de un usuario). Existen 2 maneras diferentes de realizar esta autenticación que son:

- Usando su nombre de usuario ordinario y contraseña a través de autenticación HTTP Básica.
- Usando su clave de API que es una manera práctica de evitar poner una contraseña en una secuencia de comandos. La clave de la API se puede unir a cada petición como una "clave" parámetro o puede ser pasado como un nombre de usuario con una contraseña aleatoria.

Para la autenticación se propone la validación de los usuarios mediante el uso del Directorio Activo de la UCI (ldap.uci.cu) garantizando que sea la misma que posee la base de dato del Redmine.

1.9 Conclusiones Parciales

En el presente capítulo se concluye que:

- Las herramientas brindan soluciones para gestionar recursos, pero no de la forma más efectiva pues estas están basadas principalmente en calendarios y en la gestión de datos más simples.
- Se requiere manejar diversos flujos de actividades y en ninguno de los casos de los sistemas estudiados se evaluó la incapacidad de integrar todos estos procesos, solo que ellos no permiten vinculación con otras herramientas para controlar estas actividades.
- La herramienta GESPRO como desarrollo en la actualidad en el área de producción y análisis para futuras vinculaciones con las aéreas de extensión, docencia y personal.

Capítulo 2: Características del Sistema

2.1 Introducción al capítulo

El presente capítulo se abordará el objeto de estudio de la investigación según la descripción de los mecanismos del modelo de negocio: planificación, control y seguimiento de actividades. Haciendo un análisis de todos los requisitos funcionales y las vistas del sistema a diseñar, dando una claridad completa de la gestión de la planificación.

2.2 Descripción del objeto de estudio

Cada departamento tiene un Jefe de Departamento y planificador, aunque muchas veces el Jefe de Departamento asume el cargo de planificador, quien se encarga de velar por el cumplimiento de las actividades que se coordinan en las reuniones del centro y las que se planifican a nivel de facultad. Según el cumplimiento que tengan las actividades, el profesor obtiene una evaluación al final del curso, que influye en el cambio de categoría docente y en su desempeño profesoral. Para comprender el negocio que se refleja en la investigación se hace necesario realizar un estudio del proceso de planificación.

2.2.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí, que partiendo de una o más entradas las transforman generando un resultado. Un proceso define quién está haciendo qué, cuándo y cómo alcanzar un determinado objetivo. En la Ingeniería del Software el objetivo es construir un producto software o mejorar uno existente. Conjunto de actividades realizadas consecutivamente, es decir, un conjunto de pasos lógicos que se pueden aplicar ha determinado problema.

El proceso de planificación y seguimiento de actividades que se realiza en la actualidad se ve afectado por un grupo de aspectos que entorpecen la obtención de buenos resultados. No se cuenta con un balance real de la carga de trabajo del profesor ni con un registro histórico de las actividades que este desarrolla en un período de tiempo, lo cual imposibilita evaluar de manera precisa el desempeño y la carga de trabajo de un equipo de persona para la toma de decisiones sobre la asignación de una tarea en particular.

Todo lo planteado anteriormente dificulta el control y seguimiento al cumplimiento de las planificaciones a todos los niveles y a la máxima dirección de las estructuras administrativas le resulta complicado dar alcance a la ejecución de las mismas. El principal objetivo de la propuesta está en tener acceso desde una herramienta a todas las actividades que posean los profesores. Con la vinculación de las diferentes categorías (producción, extensión, docencia y personales).

Dentro de la información que se maneja se encuentran:

- Tarea: Actividades asignadas a cada uno de los profesores y directivos de la Facultad.
- Planificación de actividades del profesor: Herramienta que permite el registro, seguimiento y control de todas las actividades que un profesor debe cumplir en todo un curso académico, así como el registro de la evaluación profesoral.
- Controlar actividades de superación del profesor: verificación y corrección del desempeño y ejecución de las actividades de superación del profesor.
- Controlar actividades de producción del profesor: verificación y corrección del desempeño y ejecución de las actividades de producción del profesor.
- Controlar actividades de formación del profesor verificación y corrección del desempeño y ejecución de las actividades de formación del profesor.
- Controlar actividades científicas del profesor: verificación y corrección del desempeño y ejecución de las actividades científicas del profesor.

2.3. Modelo del Negocio

2.3.1. Modelo de Dominio.

El Modelo de Dominio o Modelo Conceptual es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema. Una clase conceptual puede ser una idea o un objeto físico (símbolo, definición y extensión). (17)El modelo de dominio se representa en UML con un diagrama de clases en los que se muestra:

- Conceptos u objetos del dominio del problema: clases conceptuales.
- Asociaciones entre las clases conceptuales.
- Atributos de la clase conceptuales.

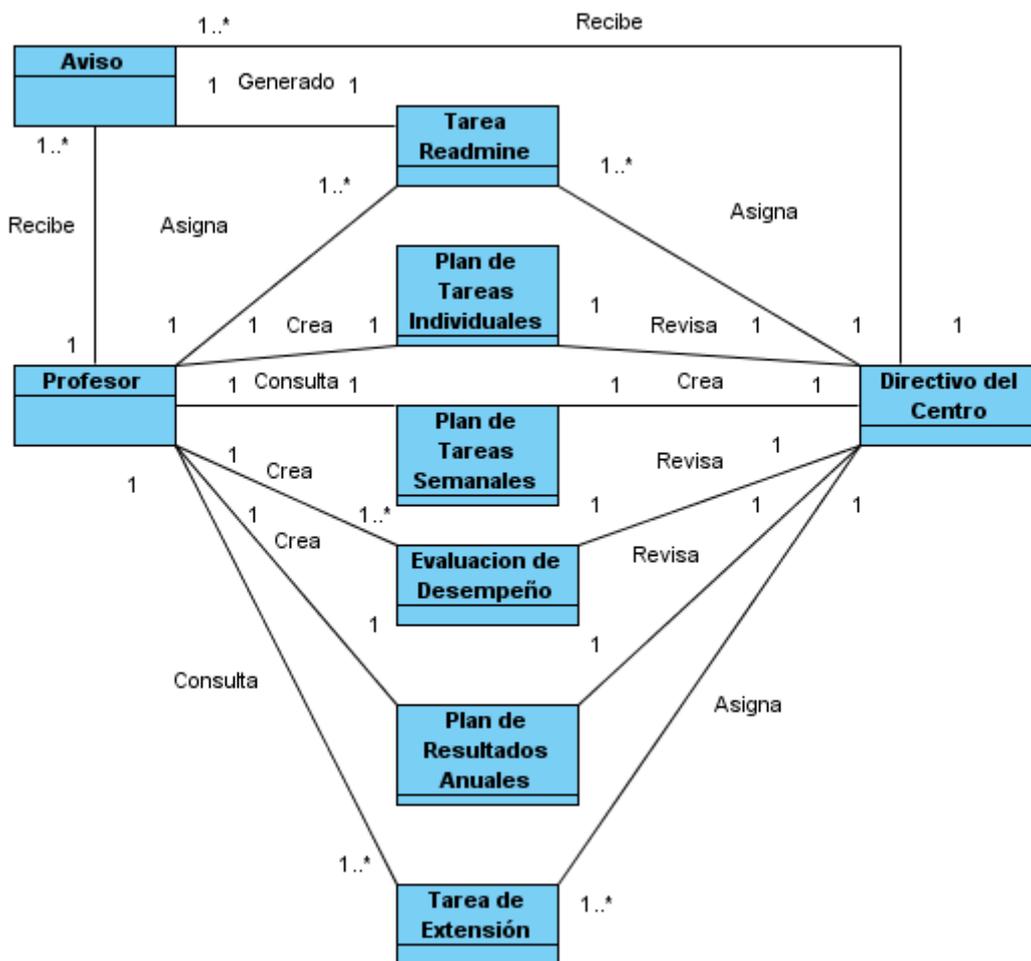


FIGURA.1 MODELO DE DOMINIO.

El modelo del dominio que se representa, describe cómo se desarrolla la planificación y control de las actividades de los profesores de la Facultad 6. Este mecanismo no es más, que la técnica de funcionamiento que es ejercida por cada profesor a la hora de realizar la planificación de una tarea. Logrando la visión del sistema de la planificación de todos los profesores de la facultad.

- **Aviso:** Mensaje de notificación que es enviado al profesor o responsable de un área que se le ha planificado una actividad mediante el sistema y a través de un correo electrónico.
- **Profesor:** trabaja en un área determinada, encargado de planificar y desarrollar un conjunto de trabajos o acciones de extensión, la docencia y producción.
- **Plan de Tarea Individual:** Documento creado que contiene tareas a desarrollar durante un curso académico por un profesor entre la que se encuentra su superación.

- Plan de Resultados Anuales: Documento creado que contiene todo las actividades críticas a desarrollar durante un año.
- Evaluación de Desempeño: Autoevaluación de los profesores donde se les da una evaluación durante un trimestre (deficiente, adecuado y deficiente).
- Directivos del centro: Trabaja en un área determinada, encargado de planificar y desarrollar un conjunto de trabajos o acciones de extensión, la docencia y producción. Además de controlar y asignar tareas a un grupo de profesores.
- Redmine: es un paquete para la gestión de proyectos, que tiene como objetivo de facilitar el trabajo de los profesores.
- Tarea de Extensión: Son las actividades desarrolladas en la beca o extensión universitaria, que no sea ni de docencia o producción. Ejemplo de estas: las Paradas de becas o Marcha.

2.3.2. Actores del Negocio

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

Descripción de los actores del negocio:	
Actor	Función
Directivo del centro	Persona que pertenece o es responsable de un departamento, encargada de planificar sus tareas y de las personas del área que dirige, además de darle seguimiento a las mismas.

2.3.3. Trabajadores del Negocio

Un trabajador del negocio representa a personas o sistemas dentro del negocio que son los que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio, son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir.

Trabajadores Involucrados :	
Rol	Función
Directivo del centro	Persona que pertenece o es responsable de un departamento, encargada de planificar sus tareas y

	de las personas del área que dirige, además de darle seguimiento a las mismas.
Profesor	Persona que trabaja en un Proyecto o Departamento determinado, encargada de planificar algunas de sus actividades y darle seguimiento a las mismas.
Planificadora docente	Persona responsable de planificar el horario docente de los profesores de su facultad.

2.3.4. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

Un Caso de Uso del Negocio representa un proceso que se ejecuta en el mismo, constituyendo una serie de acciones que muestran un resultado palpable para ciertos actores de dicho negocio. El diagrama de Casos de Uso del Negocio que se presenta a continuación, representa gráficamente la interacción existente entre los siete procesos del negocio para la planificación de tareas y los tres Actores del Negocio.

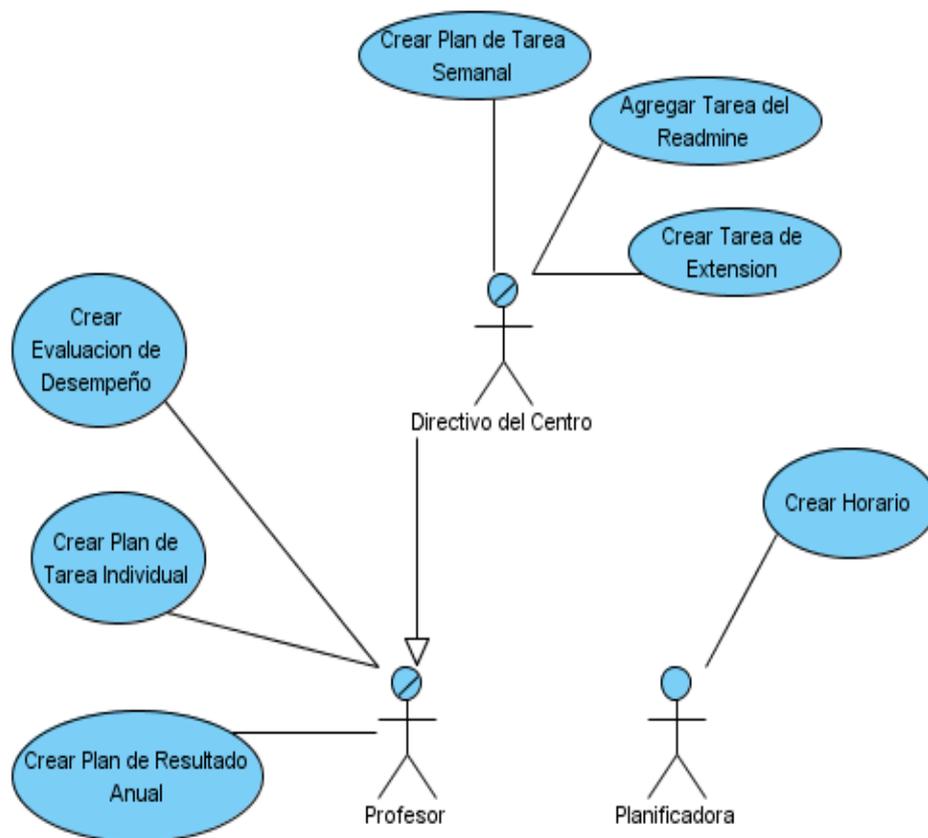


FIGURA.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO

2.3.5. Diagrama de Actividades

Los casos de uso del negocio consisten en secuencias de actividades que en conjunto, producen algo para el actor del negocio. El proceso consiste en un flujo básico de una o más alternativas de flujos. La estructura del flujo se describe gráficamente con la ayuda de un diagrama de actividad. A continuación los diagramas más significativos.

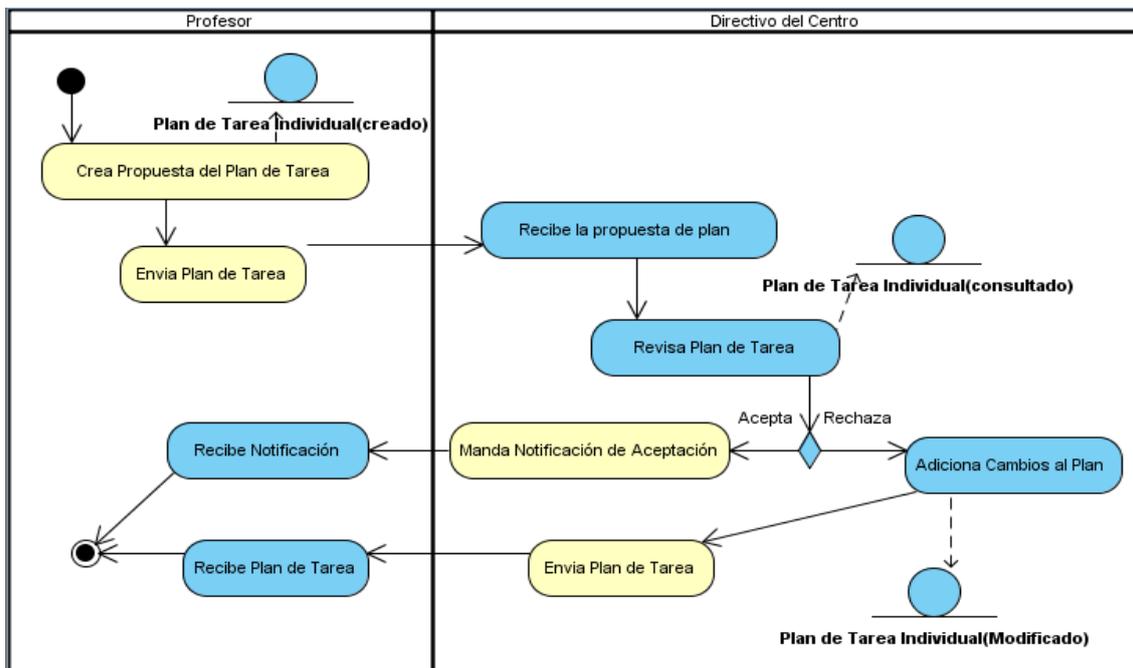


FIGURA.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CUN “PLAN DE TAREA INDIVIDUAL”

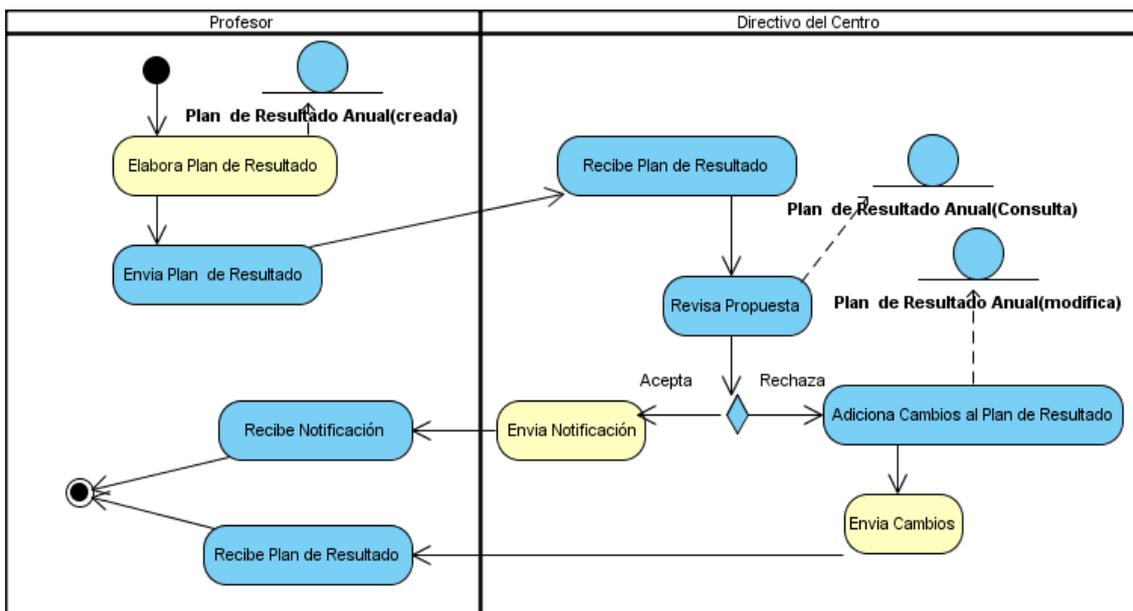


FIGURA.4 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CUN “PLAN DE RESULTADO ANUAL”.

2.3.6. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

Muestra la participación de los trabajadores, las entidades del negocio y la relación entre ellos. A continuación se muestra el Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.

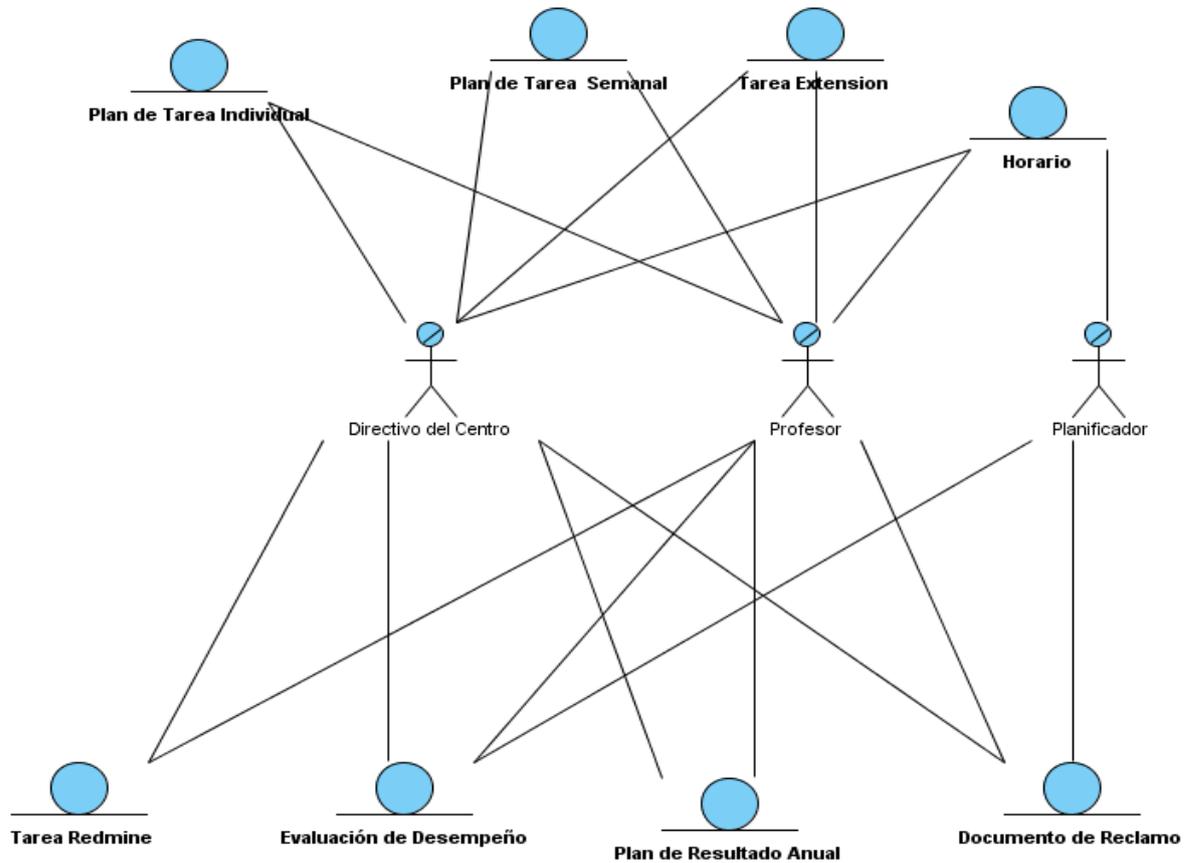


FIGURA.5 DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE OBJETOS

2.4. Especificación de los Requisitos del Software

Con la identificación de los requisitos de este sistema igualan las funcionalidades, restricciones y condiciones que la aplicación debe tener. Lográndose un mejor entendimiento entre los usuarios y los desarrolladores del sistema, sin dejar de mencionar que una buena elección de los requerimientos hace posible mantener el orden y un seguimiento detallado de la aplicación.

2.4.1. Requisitos funcionales

Los Requerimientos Funcionales son capacidades o condiciones con las que el producto a elaborar debe cumplir, no alteran la funcionalidad del software, se mantienen invariables sin importar con qué cualidades o propiedades se relacionen. Define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. (17)A partir del estudio y las investigaciones que se realizaron de los procesos, se obtuvieron una serie de requerimientos funcionales:

RF 1: Gestionar Persona

Descripción: El sistema debe permitir al usuario con el rol de Administrador gestionar los usuarios que trabajaran en la plataforma.

RF 1.1: Agregar Persona

Descripción: El sistema debe permitir adicionar un usuario a la plataforma.

RF 1.2: Modificar Persona

Descripción: El sistema debe permitir modificar la información de un usuario ya existente en el sistema.

RF 1.3: Eliminar Persona

Descripción: El sistema debe permitir eliminar un usuario del registro de usuarios.

RF 1.4: Buscar Persona

Descripción: El sistema debe permitir buscar un usuario determinado.

RF 2: Gestionar Departamento

RF 2.1: Agregar Departamento

Descripción: El sistema debe permitir crear un departamento a los cuales pertenecen cada uno de los usuarios. Los departamentos pueden ser de la docencia o de la producción.

RF 2.2: Modificar Departamento

Descripción: El sistema debe permitir modificar un departamento.

RF 2.3: Eliminar Departamento

Descripción: El sistema debe permitir eliminar un departamento.

RF 3: Gestionar Rol de usuario

RF 3.1: Crear Rol de usuario

Descripción: El sistema debe permitir crear roles de usuarios y los permisos definidos por rol.

RF 3.2: Modificar Rol de usuario

Descripción: El sistema debe permitir modificar los roles de cada uno de los usuarios.

RF 3.3: Eliminar Rol de usuario

Descripción: El sistema debe permitir eliminar un rol deseado.

RF 3.4: Buscar Rol de usuario

Descripción: El sistema debe permitir buscar el rol de un usuario cuando sea requerido.

RF 4: Gestionar Tarea

Descripción: El sistema debe permitir al usuario con el rol de persona gestionar las tareas de los usuarios.

RF 4.1: Agregar Tarea

Descripción: El sistema debe permitir crear una tarea, que tienen prioridad, fecha de inicio, fecha de final, asunto, ubicación y progreso.

RF 4.2: Modificar Tarea

Descripción: El sistema debe permitir modificar las tareas de los usuarios.

RF 4.3: Eliminar Tarea

Descripción: El sistema debe permitir eliminar una tarea

RF 4.1: Asignar evaluación del cumplimiento de una actividad.

Descripción: El sistema debe permitir darle una evaluación al usuario cuando haya finalizado una tarea

RF 5: Gestionar Cita

RF 5.1: Agregar Cita

Descripción: El sistema debe permitir crear una cita a un usuario, las cuales contiene un asunto, una ubicación, un mostrar como (ocupado, tentativa, libre y fuera), marcar como (público o privado), fecha, hora de comienzo, hora de final, cantidad de veces a repetir y recordatorio.

RF 5.2: Modificar Cita

Descripción: El sistema debe permitir modificar una cita de cada uno de los usuarios.

RF 5.3: Eliminar Cita

Descripción: El sistema debe permitir eliminar una cita.

RF 6: Gestionar Proyecto o disciplina docente

RF 6.1: Agregar Proyecto o disciplina docente

Descripción: El sistema debe permitir crear un proyecto a los cuales pertenecen cada uno de los usuarios.

RF 6.2: Modificar Proyecto o disciplina docente

Descripción: El sistema debe permitir modificar un proyecto.

RF 6.3: Eliminar Proyecto o disciplina docente

Descripción: El sistema debe permitir eliminar un proyecto.

RF 7: Generar Reportes.

Descripción: El sistema debe generar un reporte de todas las actividades y citas existentes.

RF 7.1: Reporte de actividades por prioridad.

Descripción: El sistema debe generar un reporte con todas las actividades por prioridad.

RF 7.2: Reporte de actividades por fecha de cumplimiento

Descripción: El sistema debe generar un reporte con todas las actividades por fecha de cumplimiento.

RF 7.3: Reporte de actividades general

Descripción: El sistema debe generar un reporte con todas las actividades con sus evaluaciones finales.

RF 7.4: Imprimir Reporte

Descripción: Debe permitir imprimir la descripción emitidas en los reportes.

RF 7.5: Exportar Reporte

Descripción: El sistema debe permitir exportar un reporte para que este sea guardado en formato PDF.

RF 8: Agregar Grupos de Contactos

Descripción: El sistema debe permitir crear Grupos de contactos mediante las listas de personas.

RF 9: Controlar Tarea

Descripción: El sistema debe permitir mostrar por categoría las tareas de un profesor siendo estas de producción, docencia, extensión y personales. Además de poder acceder a ellas mediante un vínculo con el Redmine y el Sistema de Horario. Permitiendo poder modificarlas, mostrarlas y llevar el control del peso de trabajo. Permite saber la carga de trabajo y de manera general controlar el cumplimiento de las mismas.

RF10: Gestionar Área

Descripción: El sistema debe permitir agregar una tarea en dependencia del Área de resultados claves que el usuario haya seleccionado. Estas pueden ser de producción, docencia, extensión y personales.

RF10.1: Adicionar Área

Descripción: El sistema debe permitir crear un Área a la cual va pertenecer una tarea en dependencia de la selección del usuario.

RF10.2: Eliminar Área

Descripción: El sistema debe permitir eliminar un Área.

RF10.3: Buscar Área

Descripción: El sistema debe permitir buscar del Área de una Tarea cuando sea requerido.

RF11: Autenticar Usuario

Descripción: El sistema debe permitir acceder al sistema a través de la página principal. Donde el usuario debe ser válido para el Directorio Activo (ldap.uci.cu/) de la UCI.

2.4.2. Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son capacidades o cualidades que el producto debe tener, o sea, características que hagan al producto atractivo, rápido, usable o confiable. Están estrechamente vinculados a los requisitos funcionales, puesto que una vez que está definido lo que el sistema debe hacer, es necesario especificar cómo ha de hacerlo. Pueden llegar a marcar la diferencia entre un producto bien aceptado por los clientes y usuarios o uno de poca o ninguna calidad y aceptación. (17)

RNF 1: Requerimientos de Usabilidad.

1. El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora.
2. Las funcionalidades deben ser claras y se debe mostrar la información de forma lógica y correctamente estructurada.
3. Las funcionalidades deben estar a acceso a 1click luego de ser personalizada la plataforma.
4. La configuración debe tener el mínimo e imprescindible número de parámetros de ajustes.
5. El sistema debe ser auto-gestionable y dinámico.
6. Deberá visualizarse en los principales navegadores Web como son: Internet Explorer, Firefox y Opera.
7. El sistema de mostrar los mensajes y textos de la interfaz en el idioma español.

RNF 2: Requerimientos de disponibilidad

El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día para trabajar en el momento deseado.

RNF 3: Requerimientos de Rendimiento

1. Tiempos de respuesta no mayor de 2 segundos, al igual que la velocidad de procesamiento de la información.
2. Estará implementado con tecnología Web para facilitar el uso a través de la red.

RNF 4: Requerimientos de soporte

1. El sistema debe contar con una arquitectura flexible, que permita la fácil manejo de los usuarios
2. El soporte y/o mantenimiento del sitio no debe detener el servicio.
3. El sistema debe contar con un Gestor de Bases de Datos que posibilite migraciones futuras.
4. La plataforma debe ser capaz de utilizarse por un tercero para personalizar y dar soporte a soluciones solicitadas.
5. La plataforma debe contar con la documentación necesaria como guía para la personalización de nuevas soluciones.
6. Las soluciones que se den con la plataforma deben ser lo suficientemente sencillas para que los administradores de este tipo de solución puedan autogestionar los niveles de soporte 1 y 2.
7. El sistema deberá ser fácil de instalar.

RNF 5: Requerimientos de Portabilidad

La aplicación debe estar soportada en Windows y en Linux.

RNF 6: Requerimientos de Seguridad

1. La aplicación está concebida para administradores o personas autorizadas.
2. Se debe garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información manipulada por el sistema.
3. Es necesario proteger el sistema contra accesos no autorizados, impidiendo el acceso a la información y los recursos por usuarios que no tengan permisos.
4. Se deberán establecer mecanismos para llevar constancia de las acciones realizadas por los usuarios en el sistema que sean de interés controlar por la entidad.
5. Se deberá realizar la petición de confirmación ante acciones irreversibles en el sistema, dígame eliminación de cualquier información.

RNF 7: Requerimientos de Confiabilidad

Debe ser confiable en un alto grado. La herramienta de implementación a utilizar debe tener soporte para recuperación de información ante fallos y errores que se puedan cometer.

RNF 8: Requerimientos de Ayuda

El sistema deberá contar con un documento de ayuda en formato digital, además de ser capaz de mostrar en pantalla indicaciones para solucionar problemas según las necesidades de los usuarios. De ser posible contará con la ayuda en línea.

RNF 9: Requerimientos Interfaz o Interfaz Externa

Diseño sencillo e intuitivo que permita al administrador usar cómodamente la aplicación. La interfaz principal con fondo gestión de proyecto, las demás sencillas y sin colores fuertes.

RNF 10: Requerimientos Legales

El sistema debe ajustarse y regirse por la ley, decretos leyes, decretos, resoluciones y manuales (órdenes) establecidos, que norman los procesos que serán automatizados.

RNF 11: Requerimientos Diseño e Implementación

1. Se utilizará el Visual Paradigm como herramienta CASE para el modelado del sistema.
2. El sistema responderá a una arquitectura de tres, utilizándose el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) pues este separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El objetivo de este tipo de modelo es de intentar repetirse lo menos posible y de tenerlo todo organizado o sea hacer una distinción entre la lógica de toda la aplicación y presentación.
3. El lenguaje de programación que se debe utilizar es PHP versión 5.6 y el gestor de base de datos es PostgreSQL versión 8.2.
4. Del lado del cliente se necesita de un navegador Web principalmente Internet Explorer, Mozilla Firefox y NetsCape Navegador, aunque se puede utilizar otros.
5. Del lado del servidor se necesita el Apache como servidor Web.

2.5. Modelo de Casos de Usos de Sistema

2.5.1. Actores del Sistema

Un actor del sistema es una entidad externa, representando el rol de una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado que interactúa con el sistema, por lo que no forma parte del mismo. Puede intercambiar información o ser un recipiente pasivo de información.

Descripción de los actores del Sistema:	
Actores	Función
Administrador	Persona especializada en el trabajo con la aplicación, es el que va a configurar el sistema para la gestión de la planificación y todas las otras funciones referentes a la misma como selección de los permisos al sistema.
Usuario	Representa a una persona abstracta que interactúe con el sistema al Autenticarse.
Persona	Encargado de planificar sus tareas, modificarlas, eliminarlas, crear citas, controlar tareas, planificar las tareas de los profesores bajo su responsabilidad, darle seguimiento y evaluaciones a estas tareas. Puede ser profesor, Jefe de Departamento, planificadora docente.

2.5.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Los diagramas de casos de uso explican gráficamente un conjunto de casos de uso del sistema. Tiene como objetivo mostrar una clase de diagrama contextual que permite conocer rápidamente los diversos actores de un sistema y las formas básicas en que se desarrollan.

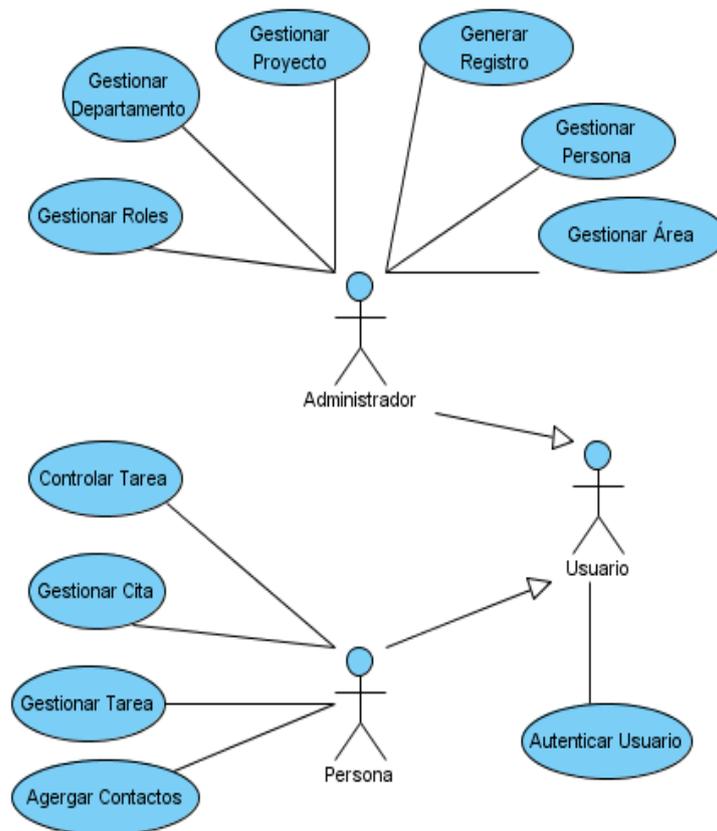


FIGURA. 6 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DE SISTEMA

2.7. Análisis.

El análisis consiste en obtener una visión un poco más detallada del sistema, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales, para refinarlos y estructurarlos. Esto proporciona una estructura centrada en el mantenimiento de aspectos como la flexibilidad ante los cambios y la reutilización de componentes, útil además para el comienzo de las actividades de diseño e implementación. Para describir un modelo de análisis se utiliza el lenguaje de los desarrolladores al razonar sobre los funcionamientos internos del sistema. (18)

El objetivo del análisis, se centra en comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementa el producto. En el modelo del análisis se refinan los requisitos, no se toman en cuenta el lenguaje de programación a usar en la construcción, la plataforma en la que se ejecuta la aplicación, los componentes reutilizables de otras aplicaciones, entre otras características que afectan al sistema.

2.7.1. Diagramas de Clases de Análisis

El diagrama de clases del análisis se realiza para cada caso de uso del sistema y muestra las clases participantes en dicho caso de uso y sus relaciones. En los diagramas de clases se identifican tres tipos de clases: Interfaz, Controladora y Entidad. A continuación sólo se muestran los diagramas de los CU más significativos:

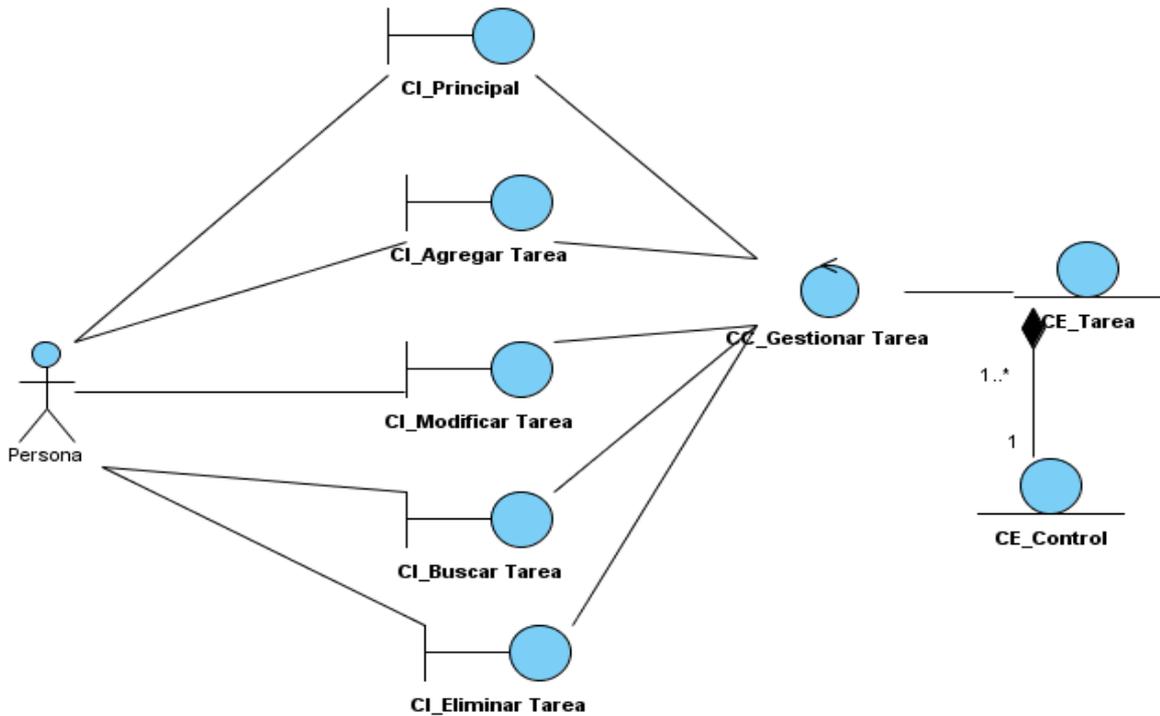


FIGURA. 7 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS DEL CUS: GESTIONAR TAREA

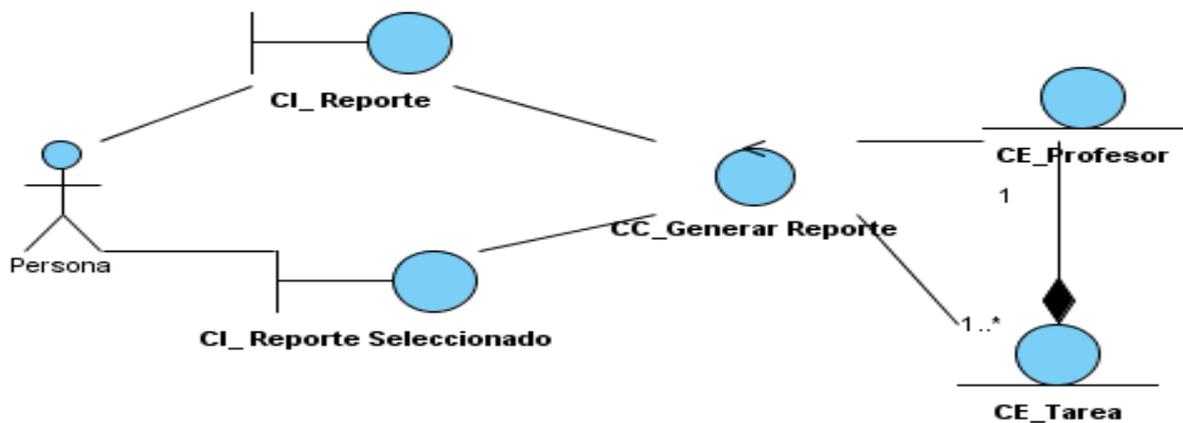


FIGURA. 8 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS DEL CUS: GENERAR REPORTE

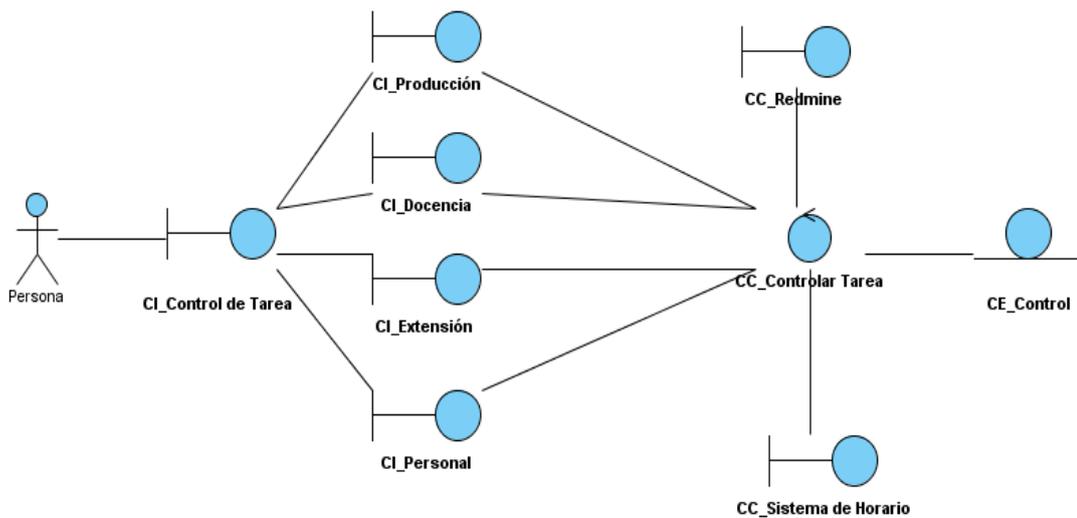


FIGURA. 9 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS DEL CUS: CONTROL DE TAREA

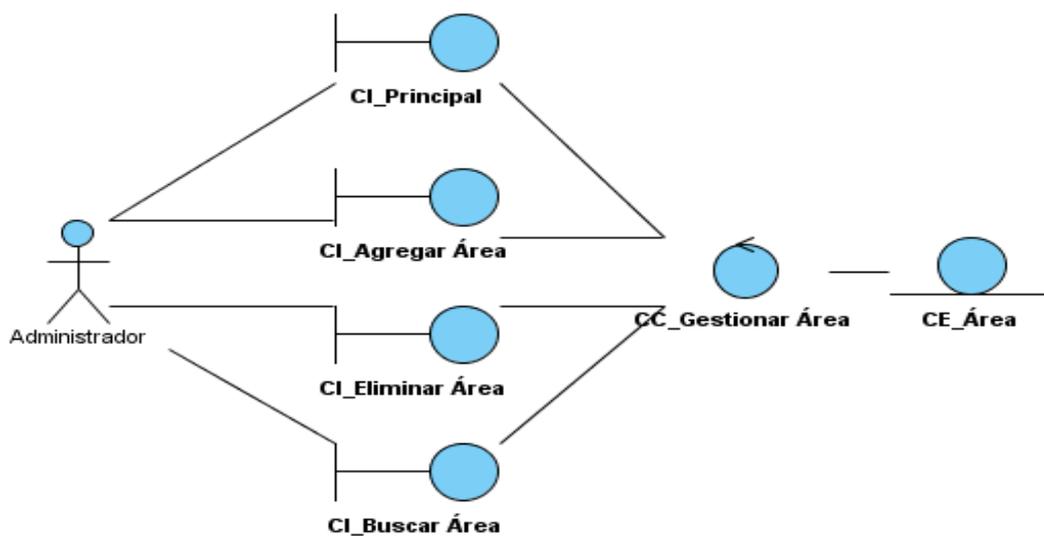


FIGURA. 10 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS DEL CUS: GESTIONAR CITA

2.7.2 Diagramas de interacción

Los diagramas de interacción explican gráficamente cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. Dentro de estos diagramas están los de secuencia y los de colaboración. Para representar gráficamente ésta interacción se escogió el diagrama de colaboración para un mayor entendimiento. Se muestra a continuación algunos de los diagramas más significativos.

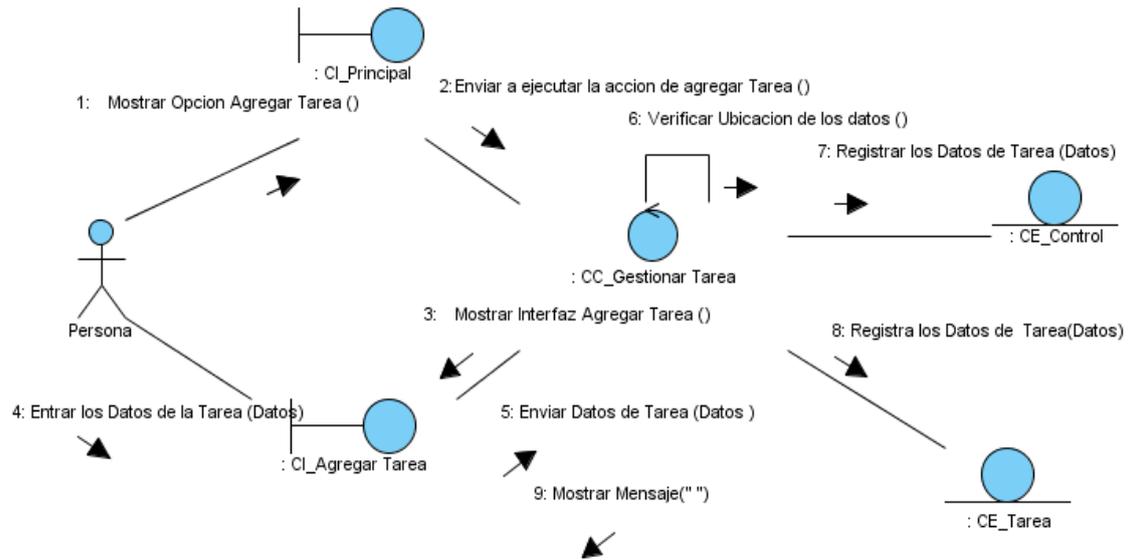


FIGURA. 11 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: AGREGAR TAREA

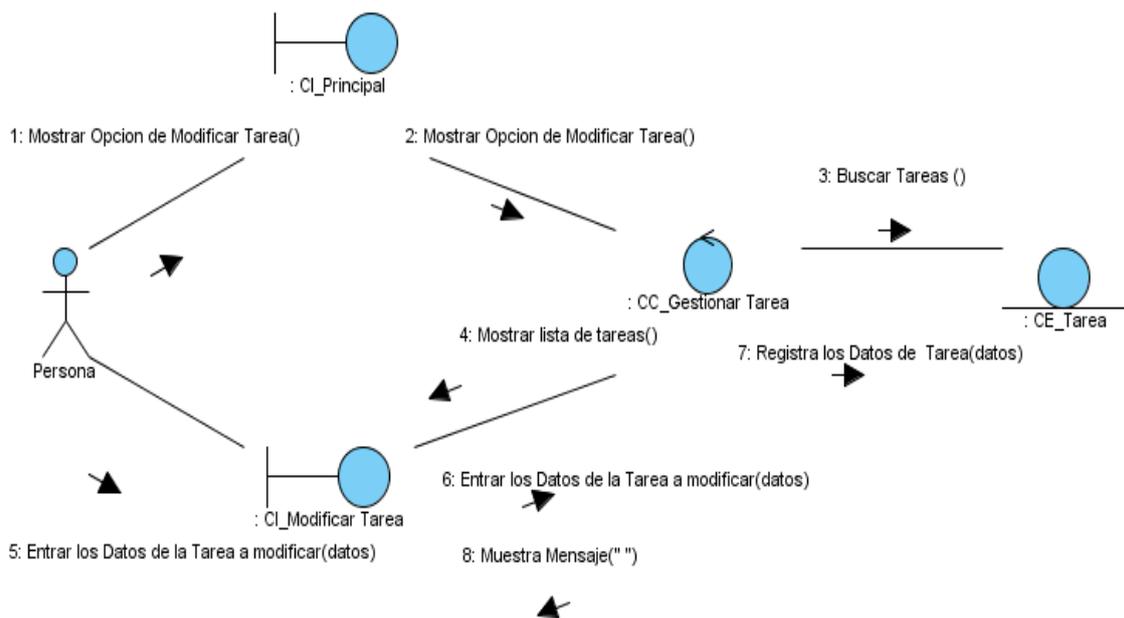


FIGURA. 12 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: MODIFICAR TAREA

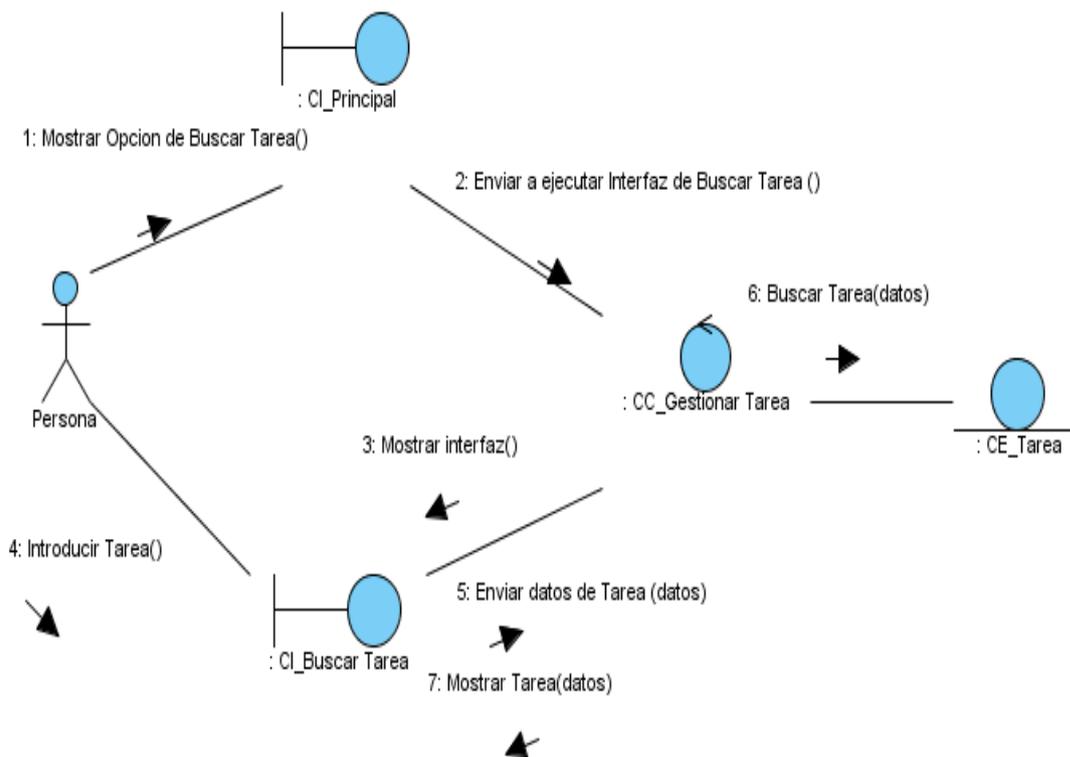


FIGURA. 13 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: BUSCAR TAREA

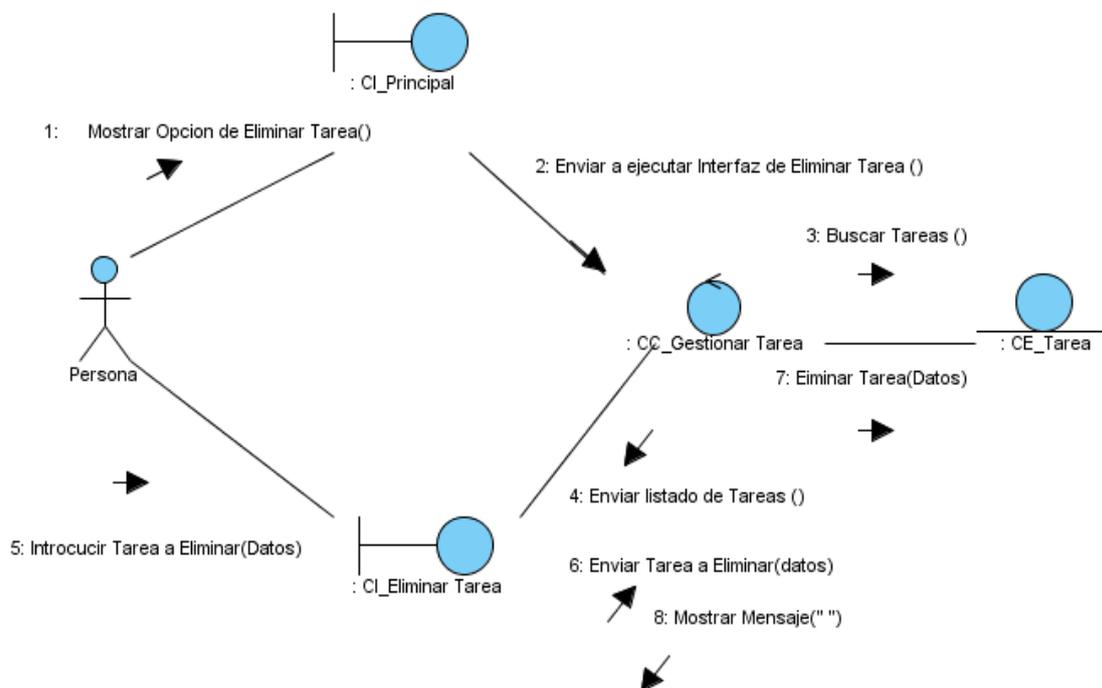


FIGURA. 14 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: ELIMINAR TAREA

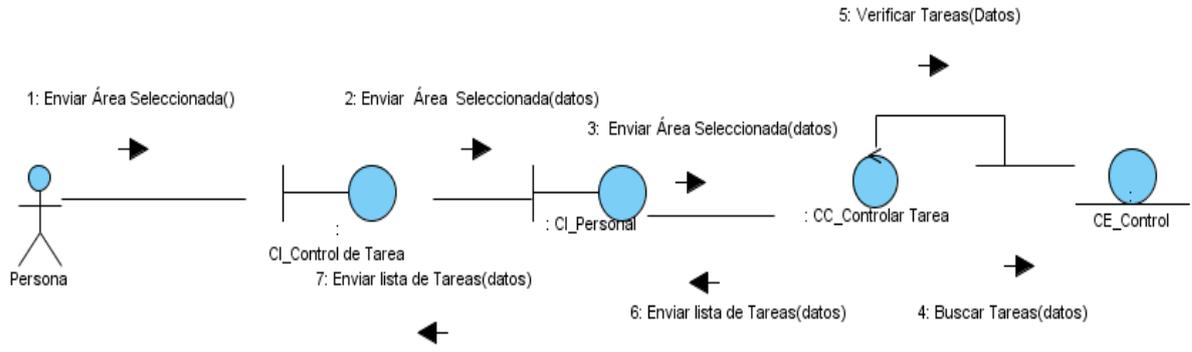


FIGURA. 15 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: PERSONALES

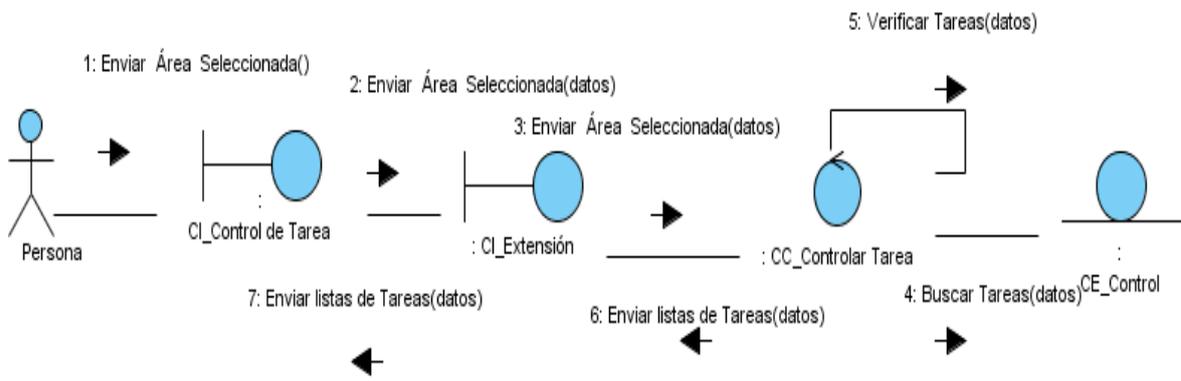


FIGURA. 16 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: EXTENSIÓN

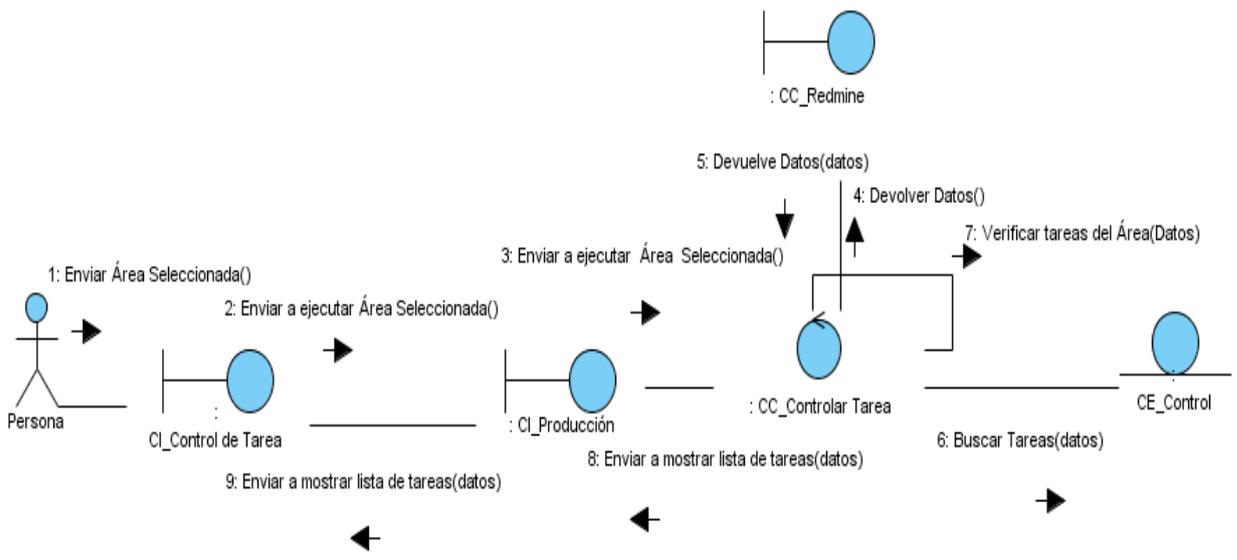


FIGURA. 17 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: PRODUCCIÓN

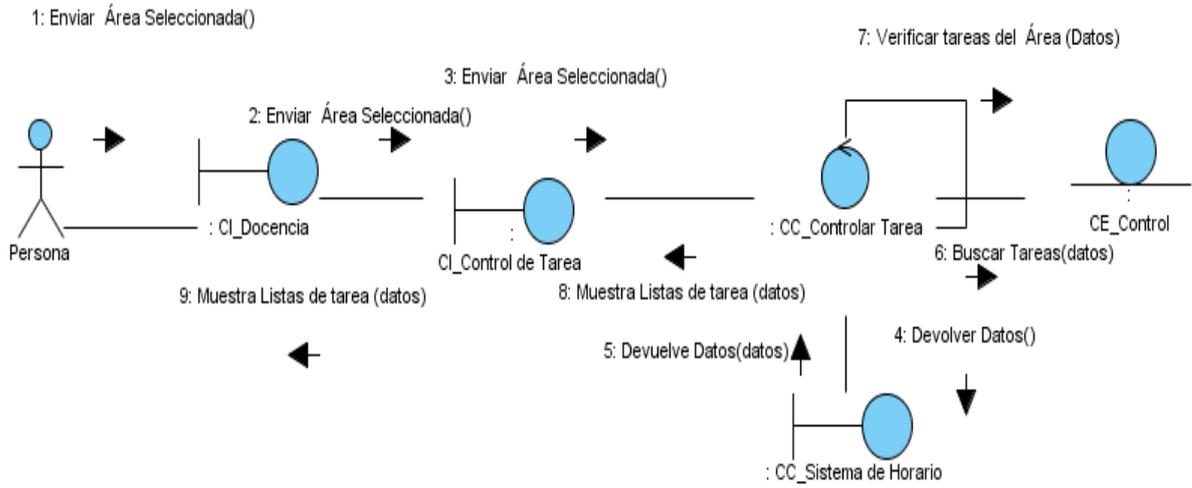


FIGURA. 18 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: DOCENCIA

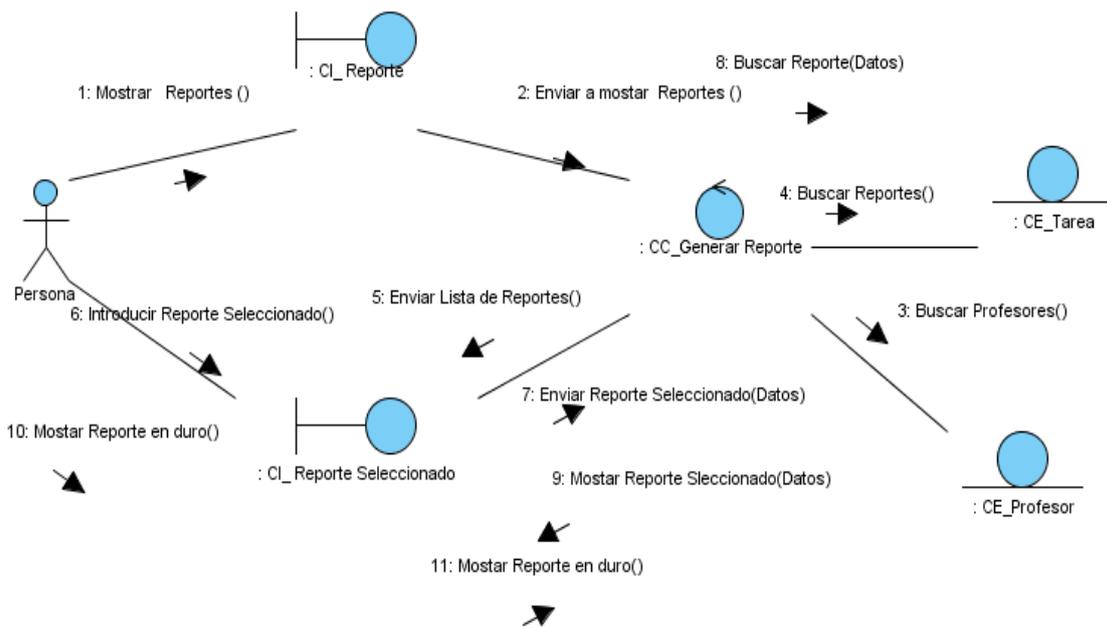


FIGURA. 19 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: GENERAR REPORTE

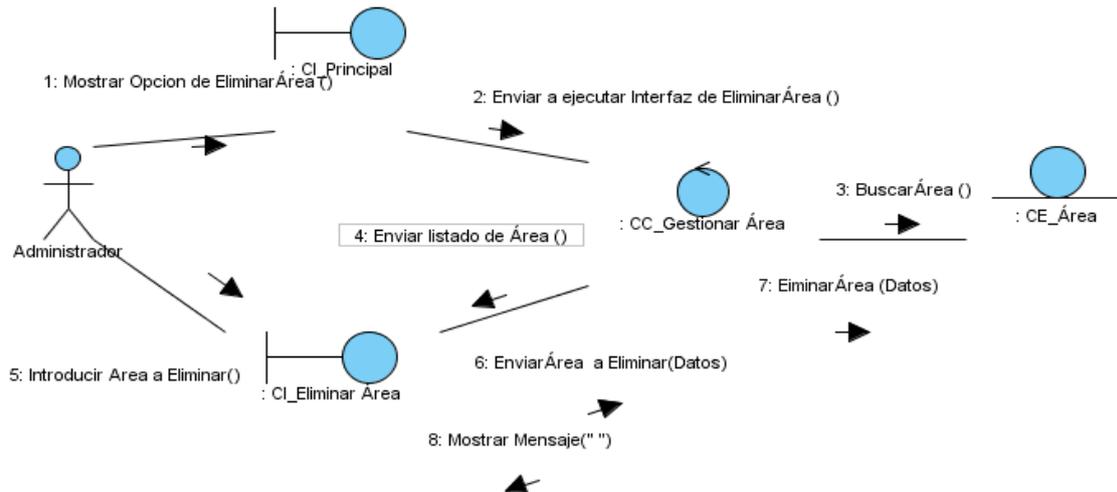


FIGURA. 20 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: AGREGAR Área

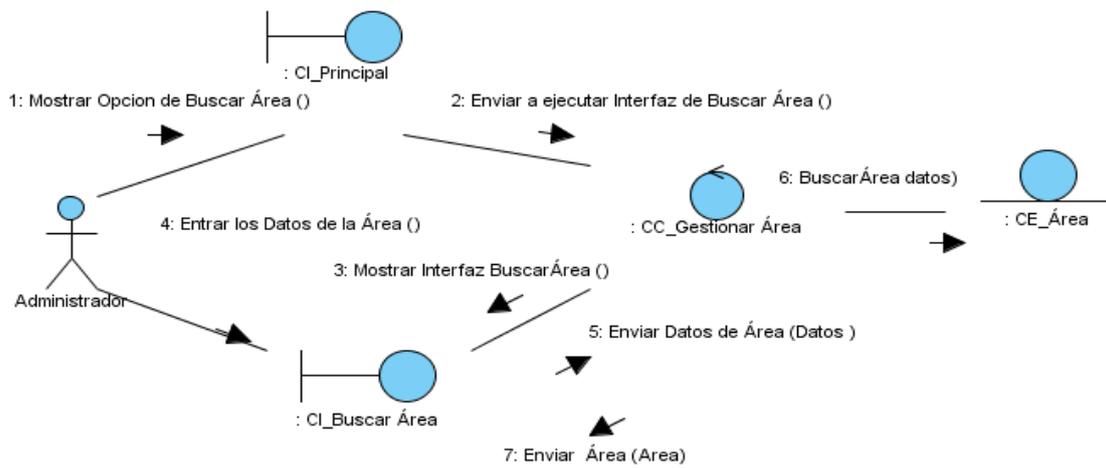


FIGURA. 21 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: BUSCAR Área

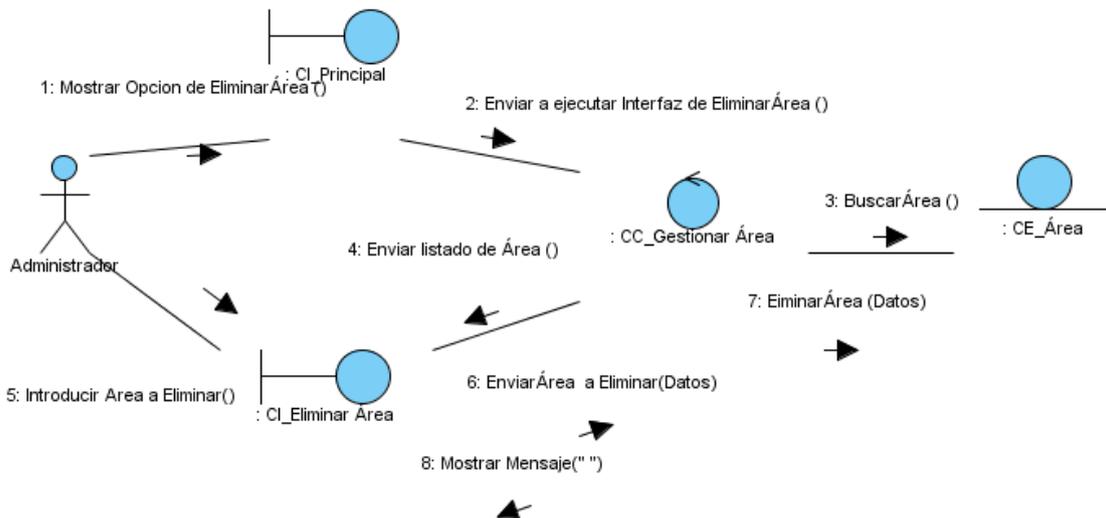


FIGURA. 22 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: ELIMINAR Área

2.8. Patrones

¿Qué es un patrón?

Un patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, así como la solución de ese problema, de tal modo que se pueda aplicar esa solución un millón de veces, sin hacer lo mismo dos veces . (19)

En general, un patrón está compuesto por 4 elementos esenciales:

1. **Nombre:** Es lo que se usa para describir el problema, sus soluciones y consecuencias en una palabra o dos, por lo que definir un buen nombre es algo esencial.

2. **El problema:** Describe cuándo hay que aplicar el patrón, explicando lo que sucede, el contexto en el que se desarrolla y especifica condiciones, si existieran, que deben cumplirse para que tenga sentido aplicar el patrón seleccionado.

3. **La solución:** Especifica los elementos que se usan para resolver el problema, su orden de uso, responsabilidades y colaboraciones que se establecen entre estos.

4. **Las consecuencias:** Son los resultados de aplicar el patrón, por lo que son de especial relevancia para evaluar las diferentes alternativas y para entender la relación coste/beneficio de la aplicación del patrón.

La experiencia en la utilización de casos de uso ha evolucionado en un conjunto de patrones que permiten con más precisión reflejar los requisitos reales, haciendo más fácil el trabajo con los sistemas, y mucho más simple su mantenimiento. Con estos patrones se pueden lograr mejores resultados y de forma más rápida. Entre los muchos patrones existentes relacionados con los casos de uso se pueden enumerar los siguientes:

- Reglas de negocio
- Concordancia (Commonality)
- Componente jerárquico (Componenthierarchy)
- Extensión concreta o Inclusión (CRUD)

- Caso de uso grande (Large Use case)
- Sistema de Capas

El patrón CRUD es el de vital importancia en este caso permite trabajar con varios casos de usos. Para una mejor comprensión se define a continuación:

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting): Este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual.

CRUD Completo: Este patrón consta de un caso de uso (19), llamado Información CRUD o Gestionar información, modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.

CRUD Parcial: Este patrón alternativo modela una de las vías de los casos de uso como un caso de uso separado. Es preferiblemente utilizado cuando una de las alternativas de los casos de uso es más significativa, larga o más compleja que las otras.

En este caso es conveniente el uso del patrón CRUD Completo debido a que en el trabajo se modelará las operaciones de adicionar, modificar ,actualizar y eliminación, para ello se nombra de esta forma: Gestión de información. Para la descripción de los casos de uso vistos en el Capítulo 2, se utilizaron los siguientes patrones para que estas descripciones fuesen las más claras posibles y así posibilitar que las personas ajenas puedan entender fácilmente cada caso de uso. Los patrones que se utilizaron fueron:

- **El nombre revela la intención:** La utilización de este patrón permite tener los casos de uso nombrados correctamente, al proponer crear los nombres de los casos de uso con un verbo que identifique la función que se realiza o una frase que represente la meta del actor primario.
- **Preciso y legible:** Este patrón plantea que las descripciones de los casos de uso sean lo suficientemente legibles como para que los clientes comprendan hasta donde se están describiendo las funcionalidades del sistema a construir. Además le permitirá al usuario evaluar y precisar cada caso de uso con el fin de definir cuál es el que está listo para comenzarse a implementar.

- **Escenarios más fragmentados:** Cuando se está describiendo un caso de uso, se deben escribir los eventos del flujo principal como un escenario simple sin considerar posibles fallos quedando claramente identificado. Seguido de esto se pondrán los flujos que muestran condiciones alternativas que podrán ocurrir. Además del patrón MVC, pues este separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. El objetivo de este tipo de modelo es intentar repetirse lo menos posible y de tenerlo todo organizado o sea hacer una distinción entre la lógica de toda la aplicación y presentación.

2. Conclusiones parciales

En el presente capítulo después de un análisis detallado y una vista de la información que se maneja se concluyo:

- El sistema propuesto para que cumpla con las expectativas deseadas se integro a través de una API REST con el Redmine y sistema de horario.
- Los requerimientos funcionales y no funcionales permiten el control, seguimiento, agilidad e interacción para la gestión de la planificación.
- El sistema propuesto permite integrar, las actividades relacionadas con las categorías de extensión y personales de cada profesor.
- Las vías de solución para problemas específicos con el fin de considerar robusta esta propuesta fue a través de patrones CRUD y MVC.

Capítulo 3: Estudio de la Validación del Sistema

3.1 Introducción al capítulo

Durante este capítulo se hace un análisis de los resultados de la propuesta de solución al problema de gestión de la planificación, mediante el uso de métricas para evaluar los artefactos generados en el transcurso de la investigación, lo cual permite demostrar que la solución propuesta es correcta.

3.2. Método de validación de los resultados

En cualquier investigación es de gran importancia realizar el análisis de los resultados de la propuesta de solución al problema, de esta forma se puede saber hasta qué punto se satisfacen las necesidades de los clientes. En la creación de un software se debe realizar la validación, la misma ayuda a saber al desarrollador si el sistema que están construyendo es lo que realmente espera el cliente. En el presente trabajo se utilizó varios métodos de validación, para validar los artefactos generados durante la investigación.

3.3. Lista de Chequeo Especificación de Casos de Uso

Son frecuentemente usadas en inspecciones o revisiones de artefactos generados en el proceso de producción de software; (20) son listas de aspectos que deben ser completados o verificados. Al sistema propuesto le fueron efectuadas 2 revisiones en cuanto al Modelo de Sistema, por un grupo de estudiantes de calidad del departamento Señales Digitales pertenecientes al centro GEySED. La revisión fue realizada mediante la lista de chequeo (Lista de Chequeo Especificación de CU)

Revisión 1

Al finalizar la primera revisión fueron detectados un total de 20 no conformidades, de ellas 10 no conformidades altas, 6 medias y 4 bajas.

Revisión 2

Luego de rectificadas los errores de la primera revisión, se efectuó una segunda revisión en la se obtuvo un resultado satisfactorio.

3.4 Aplicación de la métrica de la calidad de especificación de los requisitos

“Las métricas constituyen un método de evaluación de los productos y procesos de software, las cuales suelen ser aplicadas a muchas organizaciones, procesos y productos”. (20)

“La métrica de la Calidad de Especificación de los Requisitos mide la especificidad de los requisitos, haciendo que la parte interesada pueda entenderlos de manera fácil y se puedan probar”. Es decir es la manera de llegar a entender los diferentes requisitos y probar que cumple con las necesidades de los profesionales del centro GEYSED a través de las revisiones. (20)

$$\mathbf{Nr} = \mathbf{Nf} + \mathbf{Nnf}$$

$$\mathbf{Nr} = 11 + 11$$

$$\mathbf{Nr} = 22$$

Donde **Nf** es el número de requisitos funcionales y **Nnf** es el número de requisitos no funcionales.

Luego de tener este dato se puede determinar la especificación (ausencia de ambigüedad) y para ello se plantea:

$$\mathbf{Q} = \mathbf{Nui} / \mathbf{Nr}$$

Donde **Nui** representa el número de requisitos para los que los revisores tuvieron interpretaciones idénticas, es importante resaltar que cuando más cerca de 1 este el valor **Q**, menos ambigüedad presentara la especificación.

En el presente trabajo se realizaron dos revisiones para llegar a obtener un análisis sin ambigüedad en los requisitos, y para que se reflejara con más claridad las necesidades de los profesionales del centro GEYSED, en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Revisión 1:

Durante la revisión de un total de **22** requisitos, entre funcionales y no funcionales, se detectaron de los **11** requisitos funcionales **3** que no estaban claramente especificados, en los que se encuentra los requisitos Gestionar Tarea y Gestionar persona, donde no se definía claramente la acción de los actores y no expresaban con claridad sus objetivos. Por lo que en todos los requisitos menos en **2**, los revisores tuvieron interpretaciones bastante parecidas.

$$\mathbf{Q} = \mathbf{Nui} / \mathbf{Nr}$$

$$\mathbf{Q} = 20 / 22$$

$$\mathbf{Q} = 0.9$$

Revisión 2:

Durante la segunda revisión no se detectaron ambigüedades en los requisitos revisados, debido a la realización de un profundo análisis. Por lo que de los 22 requisitos con los que se cuentan los revisores tuvieron interpretaciones bastante parecidas.

$$Q = Nui / Nr$$

$$Q = 22 / 22$$

$$Q = 1$$

Después de analizados los resultados de las anteriores revisiones se llega a la conclusión que los requisitos presentan un bajo nivel de ambigüedad, pues el valor de Q en la primera revisión fue de 0.9 acercándose bastante al valor 1 y ya en la segunda no presentando ningún nivel de ambigüedad, siendo el presente trabajo un punto de avance para el desarrollo de esta propuesta en análisis y garantizando no presentar atraso por algún desperfecto en los requisitos obtenidos.

Para que la Especificación de Requisitos sea reconocida de manera satisfactoria debe cumplirse que:

- La Correctitud sea menor 0,10
- La Completitud sea mayor que 0,90
- La Consistencia sea menor que 0,20

Correctitud: La especificación de requisitos es correcta si todos los requisitos que figuran en ella reflejan alguna necesidad real. Esta métrica se propone determinar si la especificación de requisitos contiene todos los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades del negocio y los interesados.

$$X = \text{Correctitud}$$

$$D = \text{Total de observaciones de negocio realizadas en la validación}$$

$$T = \text{Total de requisitos revisados}$$

$$X = D/T$$

$$D = 1$$

$$T = 11$$

$$X = 1/11$$

$$X = 0.09$$

Compleitud: La métrica pretende determinar si la especificación de requisitos es completa. Una especificación de requisitos está completa si los requisitos están relacionados a la funcionalidad, el desarrollo, las restricciones del diseño, los atributos y las interfaces externas.

$$X = \text{Compleitud}$$

$$O = \text{Total de observaciones de formato}$$

$$S = \text{Total de secciones del documento}$$

$$X = 1 - O/S$$

$$O = 0$$

$$S = 0$$

$$X = 1 - (0/0)$$

$$X = 1$$

Consistencia: La métrica se propone determinar si la especificación de requisitos es consistente. Una especificación de requisitos es consistente si ningún conjunto de requisitos descritos en ella son contradictorios o entran en conflicto.

$$X = \text{Consistencia}$$

$$C = \text{Total de observaciones de consistencia}$$

$$T = \text{Total de requisitos revisados}$$

$$X = C/T$$

$$C = 2$$

$$T = 11$$

$$X = 2/11$$

$$X = 0.18$$

Características necesarias para la especificación de requisitos:

Atributo	Descripción	Cumplimiento (%)
Correcta	La ERS es correcta si contiene todos los requisitos que el software debe satisfacer.	El 100% ERS son correctas.
No Ambigua	La ERS es no ambigua si cada requisito tiene una única interpretación.	El 100 % de las ERS son no ambiguas.
Completa	La ERS es completa si están incluidas todas las funciones requeridas por el cliente.	El 100 % de las ERS son completas.
Consistente	La ERS es consistente si ningún subconjunto de la misma entra en contradicción con otro subconjunto.	El 100% de las ERS son consistentes.
Clara	La ERS es clara si está escrita en un lenguaje apropiado.	El 100 % de las ERS son claras.

Tabla 1: Características para Especificación de Requisitos

3.5. Métricas de casos de uso del sistema

Fue efectuada una revisión por el jefe de calidad del departamento Señales Digitales pertenecientes al centro GEySED. Para lograr la calidad del artefacto del Caso de Uso del Sistema obtenido anteriormente se le aplicó un modelo de métricas para la especificación de los requisitos. El modelo usa 4 atributos, los cuales son (completitud, comprensibilidad, concisión, no trivialidad).

Completitud: Un caso de uso es completo si especifica todo lo que deben hacer el actor y el sistema para alcanzar el objetivo del caso de uso.

Comprensibilidad: Un caso de uso es comprensible si todos los tipos de lectores (persona, usuario, jefe de departamento) pueden entenderlo fácilmente con una mínima explicación del autor.

Concisión: Un caso de uso es conciso si no incluye información innecesaria.

No trivialidad: Un caso de uso es no trivial si su secuencia de pasos conduce al actor a conseguir el objetivo que persigue la realización del caso de uso.

Métricas	Preguntas
Compleitud	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Hay respuestas a todas las peticiones que el actor del caso de uso hace al sistema y viceversa? 2. ¿Se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del caso de uso? 3. ¿Se especifican todas las secuencias alternativas a la secuencia normal? 4. ¿Se contemplan todas las posibles excepciones a la secuencia normal?
Comprensibilidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Es posible leer el caso de uso sin volver atrás en repetidas ocasiones? 2. ¿Es difícil seguir la secuencia normal del caso de uso por la presencia de las relaciones de inclusión o extensión? 3. ¿Es difícil seguir la secuencia de pasos por la existencia de demasiados pasos alternativos? 4. ¿Se han desglosado demasiado los pasos de algún actor o del sistema provocando que el caso de uso avance a un ritmo lento? 5. ¿Aparecen pasos condicionales para expresar que el sistema comprueba una situación que permite al caso de uso continuar su realización?
Concisión	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Podría el caso de uso ser expresado con menos palabras? 2. ¿Existen elementos que se pueden obviar o

	<p>aparecen anotaciones innecesarias y que dificultan la lectura del caso de uso?</p> <p>3. ¿Aparecen demasiadas iteraciones entre el actor principal del caso de uso y otros elementos del entorno?</p>
No trivialidad	<p>1. ¿Expresa el nombre del caso de uso un objetivo de un usuario que el sistema debe implementar?</p> <p>2. ¿Conduce el caso de uso al actor a conseguir algunos de sus objetivos sin representar un conjunto de iteraciones triviales?</p>

Tabla 2: Preguntas asociadas a las métricas

Para la obtención del % de error e aplica:

$$X = Ne * 100 / Nf$$

Siendo X el % de error, Ne cantidad de requisitos con errores y Nf la cantidad de requisitos funcionales total. Cuanto más lejos este el resultado del 100% en cuanto a concisión, completitud, comprensibilidad y no trivialidad, mejor el resultado de las métricas. (20) Una vez aplicada en dos revisiones las métricas pertinentes a los Casos de Uso del Sistema, se obtuvo la siguiente información:

Primera revisión 1:

Para la completitud: En los casos de uso Gestionar Tarea y Generar Registro falta respuestas a todas las peticiones del actor por lo que surgió un error de 18,2%, lo que implica que el 81.8% de los casos de uso cumplen adecuadamente con el atributo.

Para la comprensibilidad: en los casos de uso Gestionar Persona, Generar Registro y Autenticar Usuario existen demasiados pasos alternativos por lo que dificultad tener una secuencia normal, lo que trae un error de 27,3%, que implica un 72,7% de los casos de uso que cumplen adecuadamente con el atributo.

Segunda revisión:

Luego de rectificadas los errores de la primera revisión, se efectuó una segunda revisión en la cual los Casos de Uso del Sistema se encontraban con un resultado satisfactorio en cuanto a completitud, comprensibilidad, concisión y no trivialidad, por lo que se puede decir que los casos de uso cumplen en un 100% con el modelo de métricas.

3.6. Encuesta de los Prototipos

Se realizó una encuesta a los clientes sobre la propuesta de control, seguimiento y gestión de la planificación de los profesionales del centro valiéndose de los prototipos interfaz.

Preguntas

1. ¿Considera que la propuesta satisface las necesidades de los profesores?
2. ¿Consideras que el prototipo Interfaz muestra una claridad y entendimiento la propuesta?
3. ¿Considera que debe agregar más cosas a la propuesta?
4. ¿Considera se cumplieron los objetivos trazados en cuanto a la propuesta y referente a la vista de lo prototipos interfaz?

Pofesor#1

Ing. Yusdenys Pérez Mendoza (J´ Proyecto. Grupo de Calidad SD.) Considero que la propuesta es buena y satisface las necesidades de los profesores. Posee un prototipo interfaz bastante claro de la propuesta, da una idea de cómo funcionaría el control y seguimiento de tareas. El prototipo de interfaz con colores sencillos, cumple con los aspectos de integración de las áreas de trabajo de los profesores.

Pofesor#2

Ing. Heliodoro Rodríguez Milian (líder del proyecto Video vigilancia) Considero que la propuesta cumple con los objetivos de control y seguimiento de las tareas. Muestra un prototipo interfaz que es bastante clara con referente a las funcionalidades, nos da una idea de cómo funciona la propuesta y como vincula todas áreas mejorando las necesidades del profesor. Solo se le recomienda mejorar en el empleo de los iconos y mostrar menos uso de ventanas.

Pofesor#3

Ing. Fernando Echemendia Tour (Profesor del proyecto Video Vigilancia) Considero que en cuanto a claridad sobre el control y seguimiento de las tareas es efectivo pues complementan todas las áreas de trabajo de nosotros los profesores. En cuanto a los prototipos de Interfaz son bastante claros en cuanto a las funcionalidades, se le recomienda en cuanto a los prototipos de interfaz mostrar menos interfaces, refinar un poco los colores y trabajar con iconos más intuitivos que te den la funcionalidad a nivel grafico.

Pofesor#4

Ing. Eridniel Suarez Contreras (profesor de video web) Considero que la interfaz propuesta muestra el desarrollo de las funcionalidades de planificación. Agrupa todas las herramientas, facilita el trabajo y control de las tareas de los profesores. Le recomiendo menos ventanas y uso de calendarios.

Se concluyó que el prototipo de interfaz muestra con claridad el control y seguimiento de la gestión de la planificación. Se realizaron arreglos como resultado de las recomendaciones de las entrevistas, se cumplió todos sus objetivos en cuanto a vinculación y entendimiento de los procesos de planificación.

3.7. Conclusiones parciales

En este capítulo se validó la propuesta de análisis de la planificación y gestión de las actividades de los profesionales del centro GEySED mediante las métricas y las listas de chequeo. Para lograr la calidad de dichos artefactos se realizaron dos revisiones en cuanto a la especificación de los requisitos y calidad de la confección del diagrama de casos de uso del sistema. Luego de erradicar los defectos detectados en el transcurso del trabajo.

Conclusiones Generales

Con la realización de la presente investigación, mediante el cumplimiento de las tareas y objetivos propuestos se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los principales sistemas de gestión de actividades analizados, presentan la limitante de no realizar la gestión de datos a todas las categorías (docentes, personales, extensionistas, producción), el cual representa una de sus principales funcionalidades.
- El desarrollo del presente trabajo permitió la elaboración de todos los artefactos correspondientes al análisis del sistema, obteniendo como resultado una amplia y organizada documentación sobre los procesos de planificación y gestión de actividades.
- El levantamiento de requisitos permitió obtener las funcionalidades requeridas, se realizó la documentación referente al análisis del sistema posibilitando el cumplimiento del objetivo trazado.
- Se aplicaron métricas para evaluar la calidad de los artefactos generados, lo cual arrojó un resultado satisfactorio.

Recomendaciones

Los objetivos de esta investigación han ido logrados y los resultados han sido los esperados. No obstante para futuras investigaciones y proyectos que guarden relación con este trabajo, se recomienda:

1. Realizar el diseño e implementación de esta propuesta de sistema para la planificación de los profesionales.
2. Presentar el trabajo en eventos científicos.

Glosario

Caso de Uso: Fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores.

LDAP: Un método de autenticación soportado por PostgreSQL, basado en Lightweight Directory Access Protocol, el cual es un protocolo de red para acceder a un directorio de manera ordenada utilizado para gestionar información y recursos acerca de usuarios, así como políticas de seguridad.

Autenticación: Acción o función para comprobar la autenticidad e algo, en este documento, se usa para la autenticidad de los usuarios.

PHP: Hipertexto Preprocessor, es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado especialmente para el desarrollo de páginas Web dinámicas.

CASE: Computer Aided Software Engineering, en español, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador, permiten organizar y manejar la información de un proyecto informático con el propósito de aumentar la productividad en el desarrollo del software.

API (Interfaz de Programación de Aplicaciones): Conjunto de procedimientos usados por otro software como una capa de abstracción.

Patrón: Es una solución a un problema de diseño no trivial que es efectiva y reusable.

Role (rol): Es un grupo o usuario que tiene influencia en todo el clúster de BD.

Trabajos citados

1. **Zayas, Carlos Alvarez.** Metodología de la Investigación. Ciudad de la Habana : ECIMED, 1989. 1.
2. **Fernández, Eduardo.** La Planificación. [En línea] 12 de diciembre de 2009. [Citado el: 5 de noviembre de 2010.] <http://www.monografias.com/trabajos34/planificacion/planificacion..> 2.
3. **Torres, Mario.** ConstrucGeek . PMBOK: Guía de los Fundamentos de la de Proyectos. . [En línea] 2008. [Citado el: 15 de marzo de 2011.] <http://www.construcgeek.com/blog/pmbok-guia-de-los-fundamentos-de-la-direccion-de-proyectos..> 3.
4. **Romero, Yitbeza.** ¿Qué es la gestión? . [En línea] 2009. [Citado el: 10 de octubre de 2010.] <http://www.monografias.com/trabajos53/tecnologia-comunicacion/tecnologia-comunicacion..> 4.
5. Sistemas de gestión. Gestión. [En línea] [Citado el: 25 de noviembre de 2010.] <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion.> 5.
6. **UCI, Colectivo de profesores de la.** Manual de Usuario:Paquetes de herramientas para la gestion de Proyecto Gespro. GESPRO. Ciudad de la Habana : UCI, 2010.
7. Calendar. . Quartz. . [En línea] 2009. [Citado el: 25 de noviembre de 2010.] <http://www.turincon.net/timegt-1-1-1-gestor-de-tareas-con-etiquetas-y-google-calendar..> 7.
8. Remember. Remember The Milk. . [En línea] 2009. [Citado el: 25 de noviembre de 2010.] <http://www.rememberthemilk.com..> 8.
9. **León, Luis Ponce de.** Date Reminder. [En línea] 2009. [Citado el: 25 de octubre de 2010.] [http://datereminder.tk/.](http://datereminder.tk/) 9.
10. **Cooperación Universitaria.** Archivos Comunica. [En línea] 2009. [Citado el: 25 de octubre de 2010.] http://menweb.mineducacion.gov.co/Archivos_Comunica/html/doc/OCU.pdf. 10.
11. Task Coach . [En línea] 20140. [Citado el: 15 de noviembre de 2010.] [http://task-coach.uptodown.com/.](http://task-coach.uptodown.com/) 11.
12. **Morales, Bryon.** SCribd. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] 9 de febrero de 2011. [Citado el: 2 de marzo de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/13349706/Justificacion-metodologia.> 12.
13. Materias. . RepasoRUP.pdf. . [En línea] 2009. [Citado el: 15 de octubre de 2010.] http://eisc.univalle.edu.co/materias/Material_Desarrollo_Software/2008/DS2-Clase2-Repaso.
14. Rational "Rose data Modeler. [En línea] 2010. [Citado el: 30 de enero de 2011.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/rosetadatamodeler.> 14.

15. Visual Paradigm para UML. . Visual Paradigm. [En línea] 2009. [Citado el: 30 de noviembre de 2010.]
http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual. 15.
16. **UCI. GESPRO.** [En línea] 2009. [Citado el: 20 de mayo de 2011.]
<http://www.Redmine.cu>. 16.
17. **Srmmerville, Ivan.** Eva. Ingeniería de Software (Sexta Edición). [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Enero de 2011.] [http://eva.uci.cu/Ingenieria de Software/resource/](http://eva.uci.cu/Ingenieria%20de%20Software/resource/). 16.
18. **Sormmewille, Ivan.** Eva. Ingeniería de Software(session tres). [En línea] 2009. [Citado el: 20 de marzo de 2011.] [http://eva.uci.cu/Ingenieria de Software/resource/Analisis](http://eva.uci.cu/Ingenieria%20de%20Software/resource/Analisis). 18.
19. UCI. EVA. Ingeniería de Software I. CTP 1: Patrones de CU. [En línea] [Citado el: 15 de marzo de 2011.] <http://EVA.UCI.CU/MOD/RESOURCE/VIEW.PHP?ID=22431..> 18.
20. UCI. EVA. Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software Pág. 3 - 9. [En línea] 2009. [Citado el: 6 de mayo de 2011.]
<http://eva.uci.cu/mod/resource/Validacion>. 20.

Bibliografía

1. Zayas, Carlos Alvarez. Metodología de la Investigación. Ciudad de la Habana : ECIMED, 1989.
2. Torres, Mario. ConstrucGeek . PMBOK: Guía de los Fundamentos de la de Proyectos. [Online] 2008. [Citado: 15 de marzo del 2011.] <http://www.construcgeek.com/blog/pmbok-guia-de-los-fundamentos-de-la-direccion-de-proyectos>.
3. Pressman, Roger S. Ingeniería de Software I y II". [En línea] [Citado: 19 de enero del 2011.] <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos>.
4. Patrón MVC. [En línea] [Citado él: 30 de marzo del 2011.] <http://www.programacionweb.net/articulos>
5. Colectivo de profesores de la UCI. Manual de Usuario: Paquetes de herramientas para la gestión de Proyecto Gespro. Ciudad de la Habana : UCI, 2010.
6. Lic. Ungo López, Lizany. Propuesta de cuadro de clasificación funcional para el sistema de archivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Ciudad de la Habana : UCI, 2009.
7. Shariff, Munwan .Alfresco Enterprise Content Management Implementation, Ciudad de la Habana : 2006
8. Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición. Newtown Square, Pennsylvania: PMI Publications, 2004. 19073-3299.
9. EVA UCI .Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software [En línea] Pág. 3 - 9. [Citado: 6 de mayo del 2011.] <http://eva.uci.cu/mod/resource>