

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 3



Título: Análisis del subsistema

Presentación del Sistema de Gestión de Proyectos.

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

Autor: Yoan Blanco Borroto

Tutor: Ing. Susana Fdragas Rodríguez

Junio 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

<Yoan Blanco Borroto>

Firma del Autor

<Susana Fadragas Rodríguez>

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Ing. Susana Fdragas Rodríguez.

Título: Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Categoría Docente: Instructor recién graduado.

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución y la Universidad por influir notablemente en mi formación como profesional y por enseñarme a pensar a la altura de estos tiempos.

El eterno agradecimiento a todos y cada uno de mis familiares, por su inigualable cariño y entrega durante todo este tiempo, por estar siempre presentes y ayudarme a recorrer este largo camino para hacer realidad mis sueños.

A Susana, por ser más que esa insuperable tutora, por todo el tiempo dedicado a la realización de este trabajo y por hacerme entender que las cosas siempre se puede realizar mejores.

A todas esas personas que he conocido acá en la universidad y que hoy forman parte de ese grupo de personas que siempre tienes presentes, a esos que no están acá, pero que aun los tengo presentes y siempre los tendré.

DEDICATORIA

A mi abuela Ismelia (Mimi) por todo su amor y cariño. Estás presente en cada paso que doy día a día.

A ese padre, hermano y amigo que es para mí Juan Carlos. Ese tío de pocas palabras pero de un enorme corazón.

A mi querida madre Elia Caridad, para ti todo mi amor, gracias por darlo todo por ver mis objetivos cumplidos.

A mi abuelo Antonio (Papi) por ser como un padre para mí y saberme guiar por el mejor camino en todo momento.

A mi hermano Pedro Javier y mi primo Juan Pablo, los quiero mucho.

A todos los profesores que desde edades tempranas han aportado su granito de arena para mi formación.

A mis hermanos de la uci, Annier, Topiz y Abel, por estar presentes en cada momento, por sus consejos y su apoyo todo este tiempo.

A todos los que conocido en todo este trayecto, a esos viejos amigos y a los que he conocido en la universidad.

A mi novia y gran amiga May, por todo amor y comprensión, por su guía y apoyo durante la realización de este trabajo y por estar presente en las buenas y malas todo este tiempo.

RESUMEN

Actualmente el trabajo en equipo resulta algo cotidiano para las empresas. Estos equipos de personas generan y trabajan con gran cantidad de información que resulta muy compleja procesar mediante métodos tradicionales.

Con la aparición de los sistemas de gestión de proyectos se ha hecho posible facilitar la comunicación de las personas que componen estos grupos de trabajos, lograr una mejor planificación y asignación de tareas y recursos asociados a los proyectos, de manera general se logra una organización integral de un proyecto.

El sistema está estructurado por subsistemas, donde se destaca el subsistema Presentación, el cual fomenta la creación de proyectos, presentación y evaluación de los mismos, así como la asignación de los recursos a tareas y actividades de estos proyectos.

En el presente trabajo de diploma a partir de la identificación de los procesos para la presentación de proyectos se identificaron los requisitos de software que facilitaron la correcta visión del subsistema. La obtención de estos fue posible mediante el empleo de diferentes fases de la Ingeniería de Requisitos como Identificación, Análisis, Especificación y Validación de los requisitos. Durante el desarrollo de la investigación se crearon los artefactos: Modelos de Procesos del Negocio, Especificación de Requisitos de software y el Modelo de Casos de Uso del Sistema.

Finalmente se realiza la validación de la propuesta de solución, realizando para ello la evaluación de la especificidad de requisitos y del diagrama de casos de uso teniendo en cuenta atributos de calidad.

PALABRAS CLAVE

Ingeniería de Requisitos, sistema de gestión de proyecto, metodología.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
PALABRAS CLAVE.....	IV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 <i>Introducción</i>	5
1.2 <i>Sistemas de gestión de proyectos</i>	5
1.3 <i>Ingeniería de software</i>	6
1.4 <i>Metodologías de desarrollo de software</i>	15
1.5 <i>Notaciones gráficas y lenguaje para el modelado de procesos</i>	20
1.6 <i>Herramientas CASE para modelado de procesos con BPMN y desarrollo de software</i>	25
1.7 <i>Conclusiones</i>	27
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCION	28
2.1 <i>Introducción</i>	28
2.2 <i>Modelos de procesos del negocio</i>	28
2.3 <i>Reglas del negocio</i>	30
2.4 <i>Requisitos funcionales</i>	36
2.5 <i>Requisitos no funcionales</i>	46
2.6 <i>Diagrama de casos de uso del sistema</i>	54
2.6 <i>Descripciones de los casos de uso</i>	56
2.8 <i>Conclusiones</i>	102
CAPÍTULO 3: VALIDACION DE LOS RESULTADOS	103
3.1 <i>Introducción</i>	103
3.2 <i>Análisis de especificidad de los requisitos</i>	103
3.3 <i>Matriz de trazabilidad</i>	105
3.4 <i>Métricas para evaluar la calidad del diagrama de casos de uso del sistema</i>	107
3.5 <i>Conclusiones</i>	112
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFÍA	115

ANEXOS.....	118
GLOSARIO.....	132

INTRODUCCIÓN

La existencia de programas gestores de proyectos hoy en día es numerosa. Esto se debe a que los mismos están concebidos para facilitar la comunicación entre las personas del grupo de trabajo, la asignación de tareas, la planificación y la organización integral del proyecto.

Actualmente el Polo de Gestión Gubernamental (PGG) de la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas no cuenta con un software genérico y altamente configurable para la gestión de proyectos de colaboración desde la conceptualización, la puesta de acuerdo y el chequeo de cumplimiento de los mismos favoreciendo a las entidades que deseen establecer convenios.

El PGG cuenta con un solo sistema de gestión de proyecto que constituyó un reto en la producción de sistemas de este tipo: Informatización del Convenio Integral Cuba-Venezuela (ICICV). Sistema Web que permite la gestión de proyectos entre Cuba y Venezuela. El mismo ya está desplegado y ha contribuido a la formación de una reputación de la UCI como productora de software. Debido a que este es un sistema a la medida, solo es aplicable entre las entidades de estos países. A pesar de la gran demanda de sistemas de esta índole, el mismo no puede ser utilizado por otras entidades para satisfacer similares prestaciones.

Por las deficiencias antes mencionadas, no se posee un proceso definido que controle la concepción, presentación y evaluación de los proyectos, entre otras actividades.

A principios del curso 2008-2009 se constituye el proyecto Sistema de Gestión de Proyectos (SIGESCPRO). El mismo se encuentra estructurado por subsistemas, entre ellos el de Presentación. Este tiene una gran importancia ya que involucra la gestión de las actividades antes mencionadas. Además fomenta la elaboración de proyectos, amplía la difusión en el ámbito gubernamental, esclarece objetivos, períodos de aplicación y procedimientos de presentación y selección de propuestas así como los tipos de recursos que se puede otorgar a los proyectos cuyas propuestas sean aceptadas.

La poca interacción con especialistas en el tema y experticia del equipo de desarrollo, y la falta de documentación relacionada con los procesos citados han atenuado a una errónea interpretación de los mismos. De ahí a que surge la necesidad de definir los procesos para la presentación de proyectos y transformarlos en un lenguaje asequible para los desarrolladores.

Dada la situación problemática antes descrita se enuncia el *problema científico* de la investigación:

¿Cuáles son los requisitos de software para el subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyecto que facilite una visión correcta del mismo?

Con vista a dar solución al problema planteado se establece como objeto de estudio: Ingeniería de Requisitos.

Como parte del objeto de estudio a investigar se tiene al campo de acción: Identificación, análisis, especificación y validación de los requisitos del subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyecto.

El objetivo general es: Obtener los requisitos de software del subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyectos que faciliten una visión correcta del mismo.

Objetivos específicos:

1. Elaborar marco teórico para la justificación del trabajo y la formulación de hipótesis.
2. Realizar la modelación del negocio y sistema identificando los procesos de presentación de proyectos y aplicando patrones que hagan más sencilla la solución propuesta.
3. Validar la solución propuesta aplicando métricas para evaluar la especificación de requerimientos y el diagrama de casos de uso del sistema.

Se formula la siguiente hipótesis como guía de orientación al proceso investigativo: *Si se obtienen los requisitos de software del subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyecto entonces facilitarán una visión correcta del mismo.*

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se definen las siguientes tareas:

- Definir el trabajo de la preparación previa y hacer un análisis detallado del estado del arte
- Realizar una búsqueda para conocer las características de sistemas de gestión de proyectos similares
- Definir la metodología, lenguaje, herramientas y patrones de casos de uso a utilizar para el análisis del subsistema
- Identificar y modelar los procesos que definen las operaciones propias para la presentación de proyectos
- Especificar los requisitos del sistema

- Realizar el diagrama de casos de uso del sistema a partir de los requisitos funcionales aplicando patrones que faciliten su realización
- Aplicar métodos de validación de requisitos
- Aplicar métricas para medir la especificidad de los requisitos

Métodos científicos de investigación:

Métodos teóricos:

- Histórico - Lógico: Para el estudio de la historia e investigación de la trayectoria de los Sistemas de Gestión de Proyectos.
- Hipotético - Deductivo: Para la realización de la hipótesis.
- Modelación: Para la creación de modelos como abstracciones de la actualidad del subsistema.

Para el desarrollo del trabajo se definen de tres capítulos, quedando organizado de la siguiente manera:

En el capítulo 1 se tratan una serie de características de los sistemas gestores de proyectos y se citan algunos ejemplos de los mismos. Se hace un estudio sobre algunos lenguajes para el modelado de procesos del negocio, las herramientas de desarrollo que soportan estos lenguajes y patrones de casos de uso. Se analizan metodologías de desarrollo de software, etapas de la Ingeniería de Requisitos y las actividades que en cada una de estas se realizan. En cada caso se define la posición asumida por el investigador para la justificación del trabajo.

En el capítulo 2 se lleva a cabo la modelación de los procesos del negocio definidos para la presentación de proyecto. Se realizan las descripciones de estos procesos teniendo en cuenta las políticas, normas y restricciones a cumplir por el sistema para la realización de los mismos. También se presenta los requisitos funcionales y no funcionales obtenidos, y el diagrama de casos de uso del sistema, cada uno de estos elementos acompañado de su respectiva descripción.

El capítulo 3 se realiza la evaluación de la solución propuesta. Los requisitos de software son evaluados con el empleo de una métrica para medir la especificidad de los mismos, es decir comprobar que estos no sean ambiguos. Se comprueba que todos estén relacionados con al menos un caso de uso mediante una matriz de trazabilidad. El diagrama de casos de uso del sistema es evaluado mediante el empleo de una

métrica de calidad que se basa en cuatro atributos de calidad: correctitud, completitud, completitud, consistencia y complejidad.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se ofrece una panorámica sobre los sistemas de gestión de proyectos y la Ingeniería de Requisitos. Se tratan algunos aspectos sobre la ingeniería de software: el rol de analista, principio del análisis y patrones de casos de uso. Se muestran lenguajes y herramientas útiles para el modelado de procesos así como metodologías y herramientas de desarrollo de software. Se asume una posición en cada caso como justificación del trabajo.

1.2 Sistemas de gestión de proyectos

Actualmente es necesario para los países que deseen gestionar sus proyectos de colaboración, contar con herramientas que les ayuden en la planeación, organización, control y seguimiento de proyectos, de hecho, estas actividades se han convertido en procesos fundamentales de los mismos.

En la segunda mitad del siglo IXX la gestión de proyectos se caracterizó fundamentalmente por la aplicación sistemática de procesos repetibles y escalables, por tener un carácter predictivo: ejecución según el plan inicial, y su objetivo para el trabajo era desarrollar un plan y mantener el cronograma y los recursos planificados, entre otras. Hoy en día todos los aspectos antes mencionados caracterizan la gestión de proyectos.

Los sistemas de gestión de proyectos generalmente cuentan con los siguientes módulos:

- Módulo de administración de proyectos.
- Módulo de planeación y definición de proyectos.
- Módulo para la gestión (seguimiento y control) de proyectos.
- Módulo de evaluación de resultados y medición de impacto.

Un módulo para la planeación y definición de proyectos debe permitir la documentación total de los proyectos que se realizarán. Contar con los servicios necesarios para registrar los datos generales de los proyectos, objetivos, alcances, recursos utilizados, etc., necesarios para realizar la presentación adecuada de éstos.

Existe en el mercado una gran cantidad de productos de software orientados a la gestión de los proyectos, muchos de los cuales son ampliamente utilizados, tales como: Microsoft Project, Primavera Systems, y PlanView. Todas estas herramientas ofrecen diversos módulos con capacidades para presentar proyectos pero siguen estando limitadas en la comunicación de estos eventos con los demás procesos.

Los sistemas de gestión de proyectos proporcionan ventajas como son: la integración de la información generada en la gestión con todos los procesos de las organizaciones que intervienen colaborativamente así como también integra los procesos de control y seguimiento de proyectos con las herramientas de gestión (Santos, et al., 2007).

Esta investigación se basa principalmente en desarrollar uno de los subsistemas de un producto flexible y adaptable a las necesidades de diversas instituciones, para la presentación de proyectos de colaboración a nivel gubernamental, permitiendo la conceptualización y conciliación de los mismos.

1.3 Ingeniería de software

Sobre la ingeniería de software existen varios conceptos y definiciones tratados por diferentes autores e instituciones. A continuación se hace referencia a algunos de estos conceptos:

La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa en la que, según Pressman, se pueden identificar: los métodos los cuales indican cómo construir técnicamente el software, el proceso que es el fundamento de la misma, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología y por último las herramientas que son el soporte (automático o semiautomático) para el proceso y los métodos (Pressman, 2001).

Es una disciplina o área de la informática que brinda métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. Cada vez es más frecuente la consideración de la Ingeniería del Software como una nueva área de la ingeniería.

En el Diccionario de la Real Academia Española se define la ingeniería de software como: conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía.

La IEEE¹ define la ingeniería de software como la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable del funcionamiento y mantenimiento del software.

Con el de cursar de los años ha ido evolucionando la manera de pensar de los desarrolladores de software, ha pasado de personas trabajando en sus casas de manera individual , desempeñando varias labores por si solo para obtener un producto informático, a grupos y empresas dedicadas a esta labor que aplican adecuadamente principios de la ingeniería de software. Además el personal realiza tareas específicas durante el proceso de desarrollo de software haciendo posible que se especialicen en un área determinada, generalmente en roles como: analistas, diseñadores, arquitectos y programadores.

Esto ha hecho posible la mejora en la calidad de los productos informáticos en cuanto a grado de aceptación de la sociedad contribuyendo de así al creciente desarrollo económico y productivo de las diferentes comunidades (Quispe, 2007).

Analista del sistema

Para llevar a cabo el desarrollo de un software las personas realizan diversas labores para dar cumplimiento a las tareas trazadas, es decir, desempeñan diferentes roles dentro del proyecto.

Un rol es una definición abstracta de un conjunto de actividades realizadas y de artefactos obtenidos. Un miembro del equipo de proyecto cumple normalmente muchos roles. Los mismos no son individuos sino que describen cómo los individuos se comportan en el negocio y qué responsabilidades tienen estos (Cocchi, 2007).

¹ Institute of Electrical and Electronics Engineers

El analista de sistemas es uno de estos roles que ocupan algunos miembros de los proyectos, este interviene de manera decisiva en el proceso de desarrollo de software ya que él es quien identifica y describe las posibles mejoras del sistemas.

El analista del sistema conduce y coordina los requerimientos y los casos de uso modelados. Además delimita la funcionalidad del sistema; por ejemplo, estableciendo que actores y casos de uso existen y cómo interactúan.

El rol de analista del sistema se encarga de establecer los límites del sistema de interés y describir la motivación del cambio, si se trata de construir nuevas posibilidades o modificar las existentes. Define las interacciones e identifica las entidades de entrada y salida que fluyen entre los actores y el sistema, y el contexto de la operación del sistema. También precisa las características de rendimiento, físicas y otras no funcionales del sistema para satisfacer las exigencias.

Las personas que desempeñan este rol deben ser capaces de asumir el reto de analizar un problema y encontrar respuestas funcionales. Un buen analista de sistemas requiere tener buen dominio de las diferentes herramientas de computación empleadas para realizar los procesos del análisis (2005).

Principios del análisis

Durante las últimas dos décadas han surgido y desarrollado un gran número de notaciones de modelado. Muchos investigadores reconocidos han desarrollado varias de estas y sus correspondientes conjuntos de normas para solucionarlas. Cada método de análisis tiene su punto de vista, sin embargo, todos se relacionan por un conjunto de principios operativos que a continuación se citan:

- Debe representarse y entenderse el dominio de información de un problema.
- Deben definirse las funciones que debe realizar el software.
- Debe representarse el comportamiento del software (como consecuencia de acontecimientos externos).
- Deben dividirse los modelos que representan información, función y comportamiento de manera que se descubran los detalles por capas o jerárquicamente.

- El proceso de análisis debería ir desde la información esencial hasta el detalle de la implementación (Pressman, 2001).

Requisitos de software

Los requerimientos de software son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Para alcanzar estos requerimientos se tienen en cuenta las ideas de los clientes, usuarios y miembros del equipo de desarrollo sobre qué debe hacer el sistema.

Los mismos se clasifican en:

- Requisitos funcionales (condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir).
- Requisitos no funcionales (propiedades o cualidades que el producto debe tener).

Estas cualidades son las que hacen al software más agradable y atractivo, en muchas ocasiones estos determinan la aceptación entre un producto bien aceptado y uno de baja aceptación. Los requisitos no funcionales están estrechamente relacionados a los requisitos funcionales. Estos requisitos constituyen restricciones sobre los requisitos funcionales y pueden estar orientados al usuario u orientados al desarrollador.

Ingeniería de requisitos

La Ingeniería de Requisitos (IR) es una fase fundamental en la Ingeniería de Software, está presente en los inicios del proceso de desarrollo de cualquier sistema informático jugando un papel primordial ya que se basa en transformar las necesidades en requisitos de software consistentes y entendibles, para que hagan más sencillo el análisis y diseño del producto que se desea.

Los conceptos a los que a continuación se hacen referencia están asociados a estas características:

- Es un área de investigación que procura atacar un punto fundamental en el proceso, que es la definición de lo que se quiere producir.
- Constituye el enlace entre las necesidades reales de los clientes, los analistas y los desarrolladores. Consiste en un conjunto de actividades y transformaciones encaminadas a comprender las necesidades de un sistema software y convertir la declaración de estas necesidades en una descripción completa, precisa y documentada de los requerimientos del sistema siguiendo un determinado estándar.

Diferentes autores estudiosos del tema describen y descomponen el proceso de IR de diversas maneras. Rzepka (2006) lo define en tres actividades donde están: licitación, análisis y validación de los requerimientos que fueren obtenidos.

Según Oberg los requisitos son necesidades que deben satisfacer los sistemas a ser construidos, y que el cumplimiento de estos define el éxito o fracaso de los proyectos, es importante detectar los requerimientos, escribirlos, organizarlos y seguirlos en el momento en que cambian.

Dorfman y Thayer describen la IR como un proceso de cinco fases donde identificación, análisis, especificación, validación y administración de los requerimientos, teniendo en cuenta esta última como planificación y control de las actividades anteriores (Báez, et al., 2001).

Para otros autores la IR es un proceso que se describe en cinco actividades diferentes, las mismas son la identificación, análisis y negociación, especificación, modelado de sistema y validación de los requisitos. (Pressman, 2001).

Partiendo de las necesidades generales planteadas, estas se documentan, analizan y definen los componentes que se van producir, teniendo en cuenta las restricciones que tendrá el software. (danielvn7, 2008).

Etapas de la Ingeniería de Requisitos

Diferentes autores han dejado manifestado sus criterios sobre la IR, estos tienen una perspectiva común en cuanto a métodos, técnicas y principios para identificar, analizar, especificar y validar los servicios que debe proporcionar el sistema y sus restricciones. Están encaminados a la obtención de las necesidades reales de los usuarios y el entendimiento de los procesos que estos realizan en su negocio.

Identificación

En esta etapa se obtiene gran cantidad de información para lograr un mejor entendimiento del negocio. Se busca la comprensión de las actividades que se realizan y las restricciones definidas para estas. Para la realización de las mismas se crea un equipo multidisciplinario que será el encargado de obtener la información del negocio, para posteriormente clasificarla y transformarla en requerimientos de software. Además estos requerimientos son evaluados para eliminar posibles falsos requisitos, se priorizan y finalmente son documentados en un lenguaje entendible para cliente, usuarios finales y desarrolladores (Báez, et al., 2001).

La IR es un proceso complejo y engorroso, para ayudar a que este sea más eficiente y preciso se establecen métodos y técnicas que faciliten la identificación de los requerimientos de software. A continuación se hace referencias a las más conocidas y usadas.

Brainstorming (Tormenta de ideas): es una técnica donde se reúne un grupo de personas y exponen sus ideas sobre un problema y como este puede ser solucionado. La tormenta de ideas ayuda a generar una variedad de vistas del problema y esto aumenta las diferentes formas de modelarlo. Además es fácil de aprender y requiere menos organización que otras técnicas de identificación de requisitos.

Entrevistas: esta es la más tradicional de las técnicas y la misma consiste en un intercambio de preguntas y respuestas entre analista e interesados con el fin de obtener la mayor cantidad de información del dominio.

Encuesta: el analista debe dominar y conocer en entorno donde radica el problema. Esta técnica consiste en redactar una serie de preguntas donde sus respuestas sean cortas y concretas, y en ocasiones cerradas a solo algunas opciones. El personal entrevistado debe dar solución a estas preguntas facilitando la recogida de información sobre el entorno donde estaba dirigida la entrevista. Esta es la técnica más usada para la captura de requisitos, por ser una forma natural de comunicación entre personas (Escalona, et al., 2004).

Escenarios o casos de uso: son descripciones donde se incluyen actores, eventos y objetivos de las operaciones, esta técnica requiere de una alta preparación de los interesados.

Juego de roles: los miembros del equipo de trabajo toman la posición de los interesados, encontrándose así problemas relacionados al sistema. Esta técnica proporciona a los analistas una perspectiva de los requisitos del sistema a desarrollar.

Desarrollo conjunto de aplicaciones² (JAD): se realizan encuentros donde se llevan un conjunto de diagramas, multimedios, herramientas CASE y se trabaja directamente sobre el documento de requerimientos. Se requiere una gran participación de los analistas y los interesados deben tener buen dominio de los elementos técnicos (Palacio, et al., 2007).

Análisis

En esta etapa se realiza un estudio detallado de los requerimientos obtenidos, buscando eliminar ambigüedades en los mismos y peticiones de poca relevancia para el sistema, con vistas a excluir las inconsistencias que hayan sido detectadas. Los requisitos comienzan a ser transformados a un lenguaje más técnico, llevando los términos del usuario a un lenguaje de sistema de software.

En esta fase se realizan tres tareas fundamentales:

Clasificación: Los requisitos de software se clasifican en funcionales y no funcionales teniendo en cuenta capacidades contra funcionalidades. También se catalogan considerando estos en volátiles o estables, ,

² JAD Joint Application Development/Desarrollo conjunto de aplicaciones

coste de implementación y si son de nivel bajo, medio o alto. Además se tiene presente si son requerimientos relacionados con los procesos o con los productos.

Modelización conceptual: esta tarea está dirigida a lograr un mejor entendimiento del problema, más que iniciar el diseño del sistema. Existen ciertos aspectos de los requerimientos que se expresan mediante modelos de datos, estado, control y de iteración. El modelo que sea seleccionado depende del problema, la experiencia de la persona que modela y de las herramientas disponibles para realizar estos modelos, pero siempre teniendo en cuenta que los clientes son quienes definen la notación.

Negociación: durante el proceso de IR intervienen diversos individuos con diferentes criterios e intereses, estos conflictos se deben rechazar ya que pueden surgir nuevos requerimientos y a su vez deben ser resueltos mediante una renegociación (2006).

Especificación

En esta etapa se realizan las descripciones detalladas de los requerimientos, teniendo en cuenta las diferentes categorías existentes para clasificarlos, centrándose en las características que debe tener el sistema para satisfacer las necesidades de los clientes. Estas especificaciones deben ser comprensibles y sin ambigüedades, expresadas de manera concisa y reflejando que cada requisito lleva a satisfacer una necesidad real.

Validación

Esta es una etapa que se nutre de las anteriores, se tienen en cuenta para la validación solamente aquellos requisitos que salieron de la etapa de especificación. Con la validación se evitan que malas interpretaciones y algunos errores puedan echar por tierra todo trabajo realizado en el trabajo realizado en etapas anteriores (Báez, y otros, 2001).

Una vez que han sido definidos los requisitos de software estos deben ser validados con el fin de demostrar que cumplen realmente las condiciones para el sistema que el usuario desea. Es necesario eliminar cualquier problema o inconsistencia que pueda existir en el documento de requerimientos.

Además los costos de errores en requerimientos son altos por lo cual es muy importante detectar y solucionar estos errores mediante el empleo de técnicas para la validación de requisitos. A continuación se muestran algunas de las técnicas que pudieran emplearse:

Listas de chequeo: Permite mediante una serie de preguntas, donde se comprueba la presencia de información en los documentos, detectar puntos que no se le hayan dado solución (Báez, et al., 2001).

Prototipo: Con esta técnica se conoce claramente el nivel de aceptación del cliente ante los requisitos mostrados, le permite tener una idea de la estructura de la interfaz del sistema para los usuarios.

Matriz de trazabilidad: Se van marcando los objetivos del sistema y se chequea contra los requerimientos del mismo. Esto permite ir revisando los objetivos que cubre cada requerimiento, facilitando de esta manera encontrar inconsistencias y objetivos que no se vayan cumpliendo (Escalona, et al., 2004).

Patrones de casos de uso

Cohesión: Es un patrón de estructura que permite mostrar en varios lugares una subsecuencia de acciones que muestre el flujo de trabajo de los casos de uso y lo exprese por separado.

Este patrón puede ser empleado de diferentes maneras:

- Reusabilidad: Se compone por tres casos de uso. El primero representa acciones comunes en los modelos de casos de uso y los demás casos de uso representan las restantes acciones del sistema.
- Adición: Es un patrón alternativo que emplea casos de uso extendidos para representar la subsecuencia común.
- Especialización: Se modela la especialización de un caso de uso común, donde las acciones de este caso de uso son heredadas por otros casos de uso, estos pueden agregar nuevas acciones o redefinir algunas ya existentes.

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)

Consiste en la unión de casos de usos simples con fin de formar una unidad conceptual. Propone la identificación de un caso de uso que englobe las diferentes funciones que se pueden realizar sobre determinada parte de la información, como crear, leer, actualizar y eliminar.

Reglas del negocio:

- Estático: Es un patrón descriptivo que no influye la estructura de los modelos de casos de uso, aplicado totalmente al modelo, que es afectado por las reglas del negocio de cada organización.
- Dinámico: es un patrón de estructura y descripción que modela el contenido de los casos de uso.

Actores Múltiples: Rol Común es un patrón de estructura que expresa que cuando dos actores juegan el mismo rol sobre un caso de uso se representa como otro actor, el resto de los actores heredan de él.

Inclusión Concreta: Es un patrón de estructura conformado por dos casos de uso vinculados por relación de inclusión entre el caso de uso base y el caso de uso incluido. El primero puede ser concreto a abstracto y el segundo puede ser instanciado por el mismo.

Extensión Concreta: Es un patrón de estructura y expresa cuando dos actores están vinculados por una relación de extensión entre el caso de uso base y el caso de uso extendido. El caso de uso extendido puede ser instanciado por el mismo, además de extender el caso de uso base, este puede ser concreto o abstracto.

1.4 Metodologías de desarrollo de software

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de software es un proceso complejo, cada una de las etapas tiene propios aspectos y características que no se pueden dejar pasar por alto. Es por ello resulta significativo hacer un análisis de las metodologías existentes y las características del proyecto que se desea realizar.

El desarrollo de todo producto informático es difícil de controlar, pero si no se trabaja por la guía de una metodología de desarrollo, la insatisfacción final del usuario será un premio seguro y con ello también la de los desarrolladores. Tampoco resulta fácil tener en cuenta que metodología utilizar para el desarrollo de un producto ya que estas varían teniendo en cuenta la envergadura de lo que se va a desarrollar.

Es importante tener presente que es la organización quien debe adaptarse a la metodología, la más correcta será aquella capaz de guiarla en el desarrollo de sus objetivos. A continuación se establecen algunos aspectos relevantes de algunas más empleadas actualmente:

Metodología Extreme Programing (XP)

La metodología de desarrollo de software XP ha resultado ser una de las más exitosas en los últimos años, utilizadas para proyectos de corto plazo, equipos pequeños y cuyo plazo de entrega es muy corto. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, se destaca entre sus rasgos particulares el tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

La metodología se distingue por tres aspectos principales:

- Pruebas Unitarias: Se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- Refabricación: Se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- 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. Mientras uno programa el otro está guiando y revisando ese trabajo, por lo que este par de desarrolladores debe tener una buena comunicación y técnicas de desarrollo similares (Mendoza, 2004).

La metodología XP para guiar el desarrollo de proyectos va desde lo pequeño y agregando funcionalidades a medida que se avance en el proceso, considerando siempre la constante retroalimentación y el manejo de cambios, teniendo en cuenta que el costo de los cambios no depende en ninguna medida de la fase o etapa en la que se encuentre el producto. A lo largo del proceso de desarrollo se van agregando funcionalidades a medida que se vayan haciendo necesarias, pero nunca se implementará nada que no haga falta en ese momento. Otro aspecto que distingue esta metodología es que el usuario final está muy involucrado con los desarrolladores en todo momento, es prácticamente un miembro más del equipo. Las fases que describe esta metodología son: Planificación, diseño, desarrollo y pruebas (Fernández, 2002).

Define los siguientes roles:

- Programador: Trabajando en pares, son los responsables de diseñar, construir el sistema y realizar las pruebas.
- Jefe de proyecto: Asegura condiciones adecuadas para el proyecto y organiza y guía las reuniones.
- Cliente: Este también forma parte del equipo, determina que construir y cuando, organiza las pruebas funcionales.
- Probador: Ayuda a que las pruebas funcionales sean superadas.
- Rastreador: Lleva los datos históricos del proyecto.
- Entrenador: Responsable del proceso.

En XP es importancia la comunicación que se establece entre usuario y el equipo de desarrollo, la simplicidad a la hora de implementar los diferentes módulos y la constante y concreta retroalimentación entre usuarios finales, clientes y los desarrolladores (Mendoza, 2004).

Microsoft Solution Framework (MSF)

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

MSF tiene las siguientes características:

- Adaptable: Es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar
- Escalable: Puede organizar equipos tan pequeños entre tres o cuatro personas, así como también, proyectos que requieren cincuenta personas a más
- Flexible: Es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente
- Tecnología Agnóstica: Porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología

Es una metodología compuesta por varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación (Figueroa, et al., 2008).

Rational Unified Process (RUP)

RUP es una metodología de desarrollo de software robusta y pensada para ser usada en proyectos de cualquier índole, no solo para proyectos informáticos, es la más recomendable a emplear para proyectos de gran envergadura.

Esta metodología está dividida en cuatro fases y cada una de ellas tiene sus propios flujos de trabajo, existen en total nueve flujos de trabajo, seis de ingeniería y tres de soporte.

Fases y objetivos que define RUP:

- Inicio: Determinar la visión del proyecto y poner en marcha al equipo de trabajo.
- Elaboración: Definir una óptima arquitectura para el software
- Construcción: Lograr la capacidad funcional inicial del software
- Transición: Obtener un producto de software acabado y probado.

Flujos de ingeniería:

- Modelamiento del negocio: Se describe el negocio, define las actividades a automatizar y el personal que participa en ellas
- Levantamiento de requisitos: Se define que debe hacer el sistema, identificando las funcionalidades que desea el usuario y las restricciones que esto impone
- Análisis y diseño: Se describe como el sistema debe cumplir las funcionalidades previstas y las restricciones, que detalladamente indicando que es lo que se va a programar
- Implementación: Se comienza a desarrollar el sistema en términos de clases y objetos
- Pruebas: identificar y eliminar los errores y defectos surgidos durante el proceso de desarrollo
- Despliegue: Se pone un *release* del producto en manos de los usuarios finales

Flujos de soporte:

- Gestión de configuración y cambios: Se describe como llevar a cabo el control de los artefactos generados en el proyecto, de manera que se mantenga al tanto a todo el equipo con las últimas versiones
- Gestión de proyectos: Engloba las actividades encaminadas a lograr un producto que realmente satisfaga las expectativas del cliente
- Gestión de entornos: Contiene las actividades que describen procesos y herramientas que empleará el equipo de trabajo y el proceso para llevar a cabo dichas actividades en la organización (Mendoza, 2004).

RUP posee tres características que lo identifican y lo hacen diferente a las demás metodologías:

El proceso unificado de desarrollo de software posee características que lo identifican y lo hacen diferente a otras metodologías. Es un proceso centrado en la arquitectura, donde se muestra la visión común del sistema con la que deben estar de acuerdo el equipo de desarrollo y los usuarios. Además describe los elementos del modelo que son más importantes para su implementación y las bases del sistema para comprenderlo y desarrollarlo de manera económica.

Refleja las necesidades de los usuarios en el modelo de negocio y estas se representan en los requerimientos. Es un proceso guiado por casos de uso, donde las realizaciones de estos de uso tienen una gran importancia. También está basado en el desarrollo por iteraciones, de lo pequeño a lo más complejo, es iterativo e incremental donde cada una de estas iteraciones tiene impacto en todos los flujos de trabajo (Jacobson, et al., 2000).

La metodología RUP es la más acertada para el desarrollo de proyectos de gran extensión ya que posee una manera disciplinada de asignar tareas y responsabilidades dentro de un grupo de trabajo, realizando estimaciones de tiempo y costo por actividades lo que permite anticiparse a soluciones que resulten poco factibles desarrollar.

En la misma se realiza un levantamiento detallado de los requisitos. La puesta en práctica de las funcionalidades recibidas de los clientes se ven retrasadas mientras no se tenga una arquitectura bien definida que sea firme y robusta para el desarrollo del software y esté basada en las mejores prácticas que se han realizado y probado en los últimos tiempos (Pressman, 2001).

Luego de haberse realizado un análisis de las metodologías antes mencionadas se decide acoger RUP por ser apropiada para proyectos complejos y de larga duración. Por tener el equipo de desarrollo conocimiento en su aplicación y por no contar con clientes que mantengan una relación directa con el equipo del proyecto. Permite además, utilizar otro lenguaje de modelado para el negocio, que a su vez sintetice todos los artefactos que propone en un solo tipo de diagrama y disminuya así el tiempo de desarrollo y los costos asociados al proyecto.

1.5 Notaciones gráficas y lenguaje para el modelado de procesos

Un proceso de negocio es un conjunto de actividades relacionadas dentro de una organización que tiene como objetivo conseguir un determinado resultado. Estos procesos se definen mediante notaciones formales que posteriormente conllevan a la creación de un modelo. Además estos procesos deben configurarse antes de ser simulados o ejecutados, y llevar sobre ellos un control y análisis durante las distintas ejecuciones. Estos modelos permiten una mejor comunicación entre clientes, analistas y

desarrolladores y facilitan el análisis del comportamiento de los procesos de desarrollo de software, comprobando causas de retrasos en los plazos de entrega y que alternativas emplear para reducir costos.

Lenguaje Unificado de Modelado

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML³) es una poderosa herramienta para el desarrollo de sistemas, que facilita a los creadores de software la obtención de diseños convencionales y entendibles por otras personas fuera del equipo de desarrollo. Es un lenguaje de modelado visual muy conocido y empleado en la actualidad, para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Además permite configurar, mantener y controlar información sobre estos sistemas que van a desarrollar, logrando una mejor comprensión de las actividades que realiza el sistema por parte de los desarrollados y usuarios (Schmuller, 2000).

Otras características sobre UML

- Organiza y divide los proyectos en un grupo de diagramas que representan las distintas del proyecto
- Permite describir sistemas, simplificando la complejidad de estos y sin pérdida de información haciendo posible la comprensión del sistema tanto para usuarios como desarrolladores
- Ofrece varios diagramas para el modelado de sistemas
- Brinda facilidades para el diseño, documentación, reutilización de código y detecciones de fallas
- Facilita la comunicación entre los desarrolladores, ahorra tiempo en el desarrollo del software y hace más sencillas las modificaciones que se vayan a realizar (Tarazona, et al., 2006)

UML es muy usado en el análisis de sistemas de mediana y alta complejidad ya que soporta la orientación a objetos. Con una visión general del análisis haciendo uso de este lenguaje resulta más fácil encontrar

³ UML: Unified Modeling Language

dificultades y dependencias en los sistemas y menos engorroso realizar los cambios que una vez que se haya comenzado a desarrollar el software (2007).

IDEFO (ICAM⁴ Definition Lenguaje 0)

Es una metodología para representar de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un sistema o empresa y los objetos o datos que soportan la interacción de esas actividades. Está destinado para proveer a los equipos de desarrollo técnicas simples y formales que permitan y faciliten evaluar diferentes aspectos de una organización.

Este es un lenguaje capaz de modelar gráficamente una amplia variedad de negocios de fabricación y otras funcionalidades de una empresa con alto grado de detalles. Además es de fácil empleo y coherente, promueve la consistencia del uso y la interpretación y puede generarse por varias herramientas gráficas en computadoras. Está conformado por cinco unidades estrechamente relacionadas entre sí: actividades, entradas, salidas, controles y mecanismos, donde las actividades son representadas mediante cajas en forma rectangular y el resto las unidades mediante flechas.

Por las facilidades de uso que brinda este lenguaje puede ser ampliamente usado como:

- Medio para comunicar reglas y procesos del negocio y obtener una visión estratégica de determinado proceso
- Es empleado para la representación de sistemas sin distinciones
- Facilita la identificación de mejoras de procesos
- Puede ser empleado para definir requerimientos y especificar funciones y para diseñar la puesta en práctica de los mismos

Los elementos que conforman la sintaxis del lenguaje son cajas, flechas , reglas y diagramas.

⁴ ICAM: Integrated-Aided Manufacturing

- Las cajas representan procesos, actividades o transformaciones, cada una de ellas tiene un nombre y un número que la identifica. Los nombres deben ser verbos o frases verbales y los identificadores numéricos se ubican en el borde inferior derecho de la caja.
- Las flechas están compuestas de uno o varios segmentos delinea y tienen una punta de flecha en uno de extremos, además estos segmentos pueden ser rectos u curvados y contener ramificaciones. Ellas son quienes transportan los datos y la información relacionados con las funciones a realizar.
- Los diagramas de IDEF0 se conforman de diagramas, textos y glosarios gráficos, estos elementos están vinculados entre sí. El diagrama grafico es el de mayor importancia ya que el contiene las cajas y flechas y las relaciones y asociaciones entre ellos. IDEF0 se trabaja de manera jerárquica, partiendo de un diagrama general y de manera descendente a pequeños diagramas hasta representar las específicamente las funciones a realizar.
- Las reglas representan aspectos propios de IDEF0 a tener en cuenta a la hora de representar los procesos.

Business Process Modeling Notation

Business Process Modeling Notation (BPMN) es un estándar de BPMI⁵, que tiene como principal objetivo brindar una notación fácil y comprensible por los usuarios del negocio, sin distinciones de ningún tipo, proporciona un lenguaje común para que las partes involucradas puedan comunicar los procesos comerciales de forma clara, completa y eficiente. Además de crear enlaces entre el diseño y la implementación de los procesos del negocio y garantizar una notación grafica a los lenguajes basados XML⁶.

⁵ BPMI: Business Process Management Initiative

⁶ XML: Extensible Markup Lenguaje

Los modelos de BPMN se expresan mediante diagramas y cada uno cuenta con una variedad de elementos que permite identificar y diferenciar los tres sub-modelos que los conforman.

- Procesos de negocio privados o internos: son aquellos procesos que en entornos específicos son conocidos como diagramas de flujos de trabajo o diagramas de workflow.
- Procesos abstractos o públicos: estos procesos facilitan la representación de las interacciones entre procesos privados y otros procesos o un participante del proceso. Solo incluyen las actividades empleadas para comunicar un proceso privado con el exterior.
- Procesos de colaboración o globales: representan relaciones entre diferentes entidades del negocio. Son definidas como actividades que representan los intercambios de mensajes entre procesos del negocio. Esta colaboración se refiere a la comunicación entre dos o más procesos.

Los diagramas de BPMN están conformados por cuatro tipos de elementos fundamentales:

- Objetos de flujo: existen simplemente tres tipos de objetos de flujos con el objetivo de evitar a los modeladores dominar gran cantidad de objetos, estos son eventos, actividades y pasarelas.
- Conectores: estos elementos hacen posible conectar los diferentes flujos de objetos, obteniendo así una estructura básica de los procesos del negocio. Estos conectores pueden ser flujos de secuencia, flujo de mensajes y asociaciones.
- Calles: son mecanismos que permiten clasificar las actividades, destacando las diferentes categorías o responsabilidades, estas calles pueden ser de tipo Pool o Lane, esta última es una partición de la primera.
- Artefactos: BPMN cuenta con tres artefactos predeterminados, aunque bajo ciertas condiciones se pueden agregar nuevos artefactos. Los predeterminados son datos, grupos y anotaciones.

Para la representación del negocio se utilizará BPMN por ser de los lenguajes estudiados el más expresivo y gráficamente más rico: con menos símbolos fundamentales y más variaciones de estos, facilita su comprensión por personas no expertas. En el uso práctico de la notación BPMN se recomienda que no combine demasiados diagramas, para que no sean difíciles de entender tanto por los posibles clientes y desarrolladores, además permite una captura de requisitos más comprensible. Otros negocios

tratados por proyectos pertenecientes a la Universidad de las Ciencias Informáticas han tenido satisfactorios resultados haciendo uso del mismo.

1.6 Herramientas CASE para modelado de procesos con BPMN y desarrollo de software

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Computación) facilitan a las personas la representación de procesos y procedimientos, con su respectiva documentación mediante la aplicación de métodos y técnicas. Estas herramientas constituyen la unión varias herramientas automáticas y metodologías de desarrollo de software formales que ayudan a automatizar el proceso de desarrollo de los sistemas (Information Technology, 2008).

Rational Rose 2003 Enterprise Edition

Rational Rose es una herramienta de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos, que proporciona un lenguaje común de modelado para el equipo de desarrollo y facilita la creación de software. Se utiliza para llevar a cabo la modelación de un sistema antes de proceder a construirlo, además abarca todo el ciclo de vida de un proyecto.

Además se destacan otras características de interés:

- Integración con otras herramientas de desarrollo de Rational
- Software propietario
- Facilita la generación de código a partir de modelos en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java™/J2EE™, Visual C++® y Visual Basic® con capacidad de sincronización modelo- código configurables
- Soporte para el análisis de diferentes patrones.
- Publicación web y generación de informes para optimizar la comunicación dentro del equipo.

- Característica de control por separado de componentes modelo que permite una administración más granular y el uso de modelos (Rational, 2009).

Visual Paradigm for UML 6.1 Enterprise Edition

Visual Paradigm es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software, desde análisis y diseño orientados a objetos, desarrollo de sistemas, hasta las pruebas y despliegue. Es un software de modelado que soporta UML y BPMN para los procesos de negocio. Ayuda a la rápida construcción de aplicaciones con calidad, mejores y genera un menor coste de desarrollo.

Permite la modelación y representación de los procesos de negocio, diagramas de casos y todos los tipos de diagramas de clases con gran claridad, posibilitando la organización automática de diagramas reorganización de figuras y conectores de los diagramas.

Esta herramienta CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y posee un generador de informes para generación de documentación. Además permite la generación de código inverso para aplicaciones, la generación de código desde diagramas y la realización de ingeniería inversa de bases de datos - desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación (visual-paradigm, 2009).

Como resultado del primer taller de arquitectura realizado el año pasado donde se analizaron las herramientas horizontales de desarrollo para los proyectos productivos de la UCI, fue recomendada Visual Paradigm debido a que no existe herramienta CASE libre que brinde las funcionalidades requeridas para el desarrollo del software en la universidad.

Además, existen otras fuertes razones por las cuales esta herramienta fue seleccionada.

- Es multiplataforma, mientras que Rational Rose fue desarrollada para Windows por lo que no permite ser usada en sistemas operativos libres. Además no soporta el modelado de procesos con la notación BPMN.

- La universidad posee la licencia para el empleo de VP en sus proyectos y una versión nativa para Linux.
- VP se integra con una gran cantidad de IDEs en Java como son: Eclipse, NetBeans, JDeveloper, JBuilder, SUNtm ONE, WebLogic Workshoptm e IntellIJ IDEAtm. Esta característica tiene como ventaja que si se desea cambiar de IDE por decisión del personal del proyecto existirán muchos otros con los cuales se podrá integrar (visual-paradigm, 2009).
- VP es una Suite, esto permite combinar un conjunto de componentes que permiten satisfacer las necesidades de cada diseñador. Gracias a la arquitectura flexible de esta herramienta se puede instalar la que se desee, en nuestro caso se seleccionó VP para UML y Business Process Visual ARCHITECT.

1.7 Conclusiones

1. Se realizó un estudio del estado del arte de los sistemas de gestión de proyectos, sintetizando sus principales características y ventajas, situación que permite comprender la importancia y necesidad de desarrollar un subsistema para la presentación de proyectos.
2. Se analizaron temas de importancia dentro del análisis y la Ingeniería de requisitos.
3. Se selecciona el Proceso Unificado de Racional como metodología de desarrollo de software.
4. Con un profundo modelado de procesos de negocio, utilizando la notación BPMN se puede lograr un entendimiento inmediato respecto al negocio tratado.
5. Para el desarrollo de software y modelado de procesos de negocio es de gran utilidad auxiliarse de herramientas como Visual Paradigm.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCION

2.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una propuesta de solución del problema planteado, esta propuesta fue realizada utilizando la metodología RUP como guía para el desarrollo del trabajo. Se realizó la modelación de los procesos del negocio con el empleo de BPMN el cual hizo más claro el entendimiento de los procesos. Mediante el empleo de algunas etapas de la IR como la Identificación, Análisis y Especificación se obtuvieron requisitos de software completo y consistente que son reflejados de manera clara, sencilla y sin ambigüedades. También se reflejan el diagrama de casos de uso del sistema, la especificación de requisitos, las reglas del negocio descrito y la descripción de los casos de uso significativos con sus respectivos prototipos de interfaz de usuario no funcional.

2.2 Modelos de procesos del negocio

Mediante el modelado de los procesos del negocio se describe como son realizadas las actividades en determinados entornos o negocios. Los procesos representan actividades que una persona o empresa realizan para producir una salida determinada, describiendo como es realizado el trabajo y caracterizándose por ser observables, medibles y mejorables. Además posibilita representar y visualizar el funcionamiento del sistema, facilitando su entendimiento y haciendo posible su automatización y mejora.

En la presentación de proyectos se realiza un conjunto de actividades que describen los procesos del subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyectos, de manera clara y precisa, para lograr una mayor abstracción a los usuarios en cuanto a actores y casos de usos.

La concepción de proyectos es el paso inicial para la presentación de cualquier proyecto. Para esto los Coordinadores básicos realizan sus propuestas de proyectos. Estas son analizadas por los Revisores quienes notificarán a los responsables de los proyectos la situación de los mismos durante todo el proceso de Presentación. Los proyectos que finalmente hayan sido aceptados por los Revisores pasan a formar parte de los proyectos presentados.

Con el fin de lograr un mejor entendimiento este proceso se ha descompuesto en cinco actividades, logrando entrar en un nivel más detallado del proceso general.

Concebir proyectos: Se inicia cuando un Coordinador Básico desea formular sus propuestas de proyectos por primera vez. Estas propuestas se realizan a través del llenado de una Ficha de Proyecto, la cual recoge un conjunto de datos generales y otros más específicos que están relacionados en el Plan Operativo de cada proyecto. En este último van reflejadas las actividades, las tareas que estas contienen y los diferentes tipos de recursos que van asociados a los proyectos.

Proponer proyectos: Una vez que los Coordinadores Básicos hayan concluido de llenar la ficha de proyectos, estos pueden realizar la propuesta de sus proyectos cuando estimen conveniente. Estos proyectos pasan a formar parte de una lista de proyectos concebidos, estos son evaluados por los Revisores.

Evaluar Proyectos: Los revisores de proyectos son los encargados de llevar a cabo esta actividad, una vez que un proyecto entra a ser evaluado este sigue un flujo de estados definidos para cada tipo de proyecto. Estos flujos están definidos y controlados mediante un motor de estados que trabaja directamente con la Ficha de los proyectos. En esta actividad los revisores deciden si el proyecto pasa a la lista de proyectos presentados y se envía una notificación a los Coordinadores Básicos implicados al proyecto. En caso contrario también se envía una notificación a los implicados pero con las razones específicas de por qué su propuesta de proyectos no ha sido aceptada. Estos proyectos que no han sido aceptados deben comenzar nuevamente el flujo de presentación desde la Concepción de Proyectos o pueden ser eliminados si los implicados lo estiman conveniente. Los revisores solo pueden notificar sobre las propuestas de proyectos y enviar estas notificaciones al personal implicado. En ningún momento los revisores pueden realizar modificaciones sobre las propuestas de proyectos.

Modificar Proyectos: Los Coordinadores Básicos pueden realizar modificaciones a los proyectos que no hayan sido aceptados por los revisores, estas modificaciones deben estar en base a los aspectos reflejados en la notificación de rechazo enviada por los revisores.

Eliminar Proyectos: Los Coordinadores Básicos pueden eliminar las propuestas de proyectos en caso que esta sea rechazada por los Revisores y no deseen realizar ninguna modificación para presentarla nuevamente.

Notificar Aceptación: Los Revisores pueden notificar la aceptación de un proyecto una vez que estos estén correctos.

Notificar Rechazo: Los Revisores pueden notificar rechazo de un proyecto en caso que estos estén correctos. La notificación incluye las razones del rechazo.

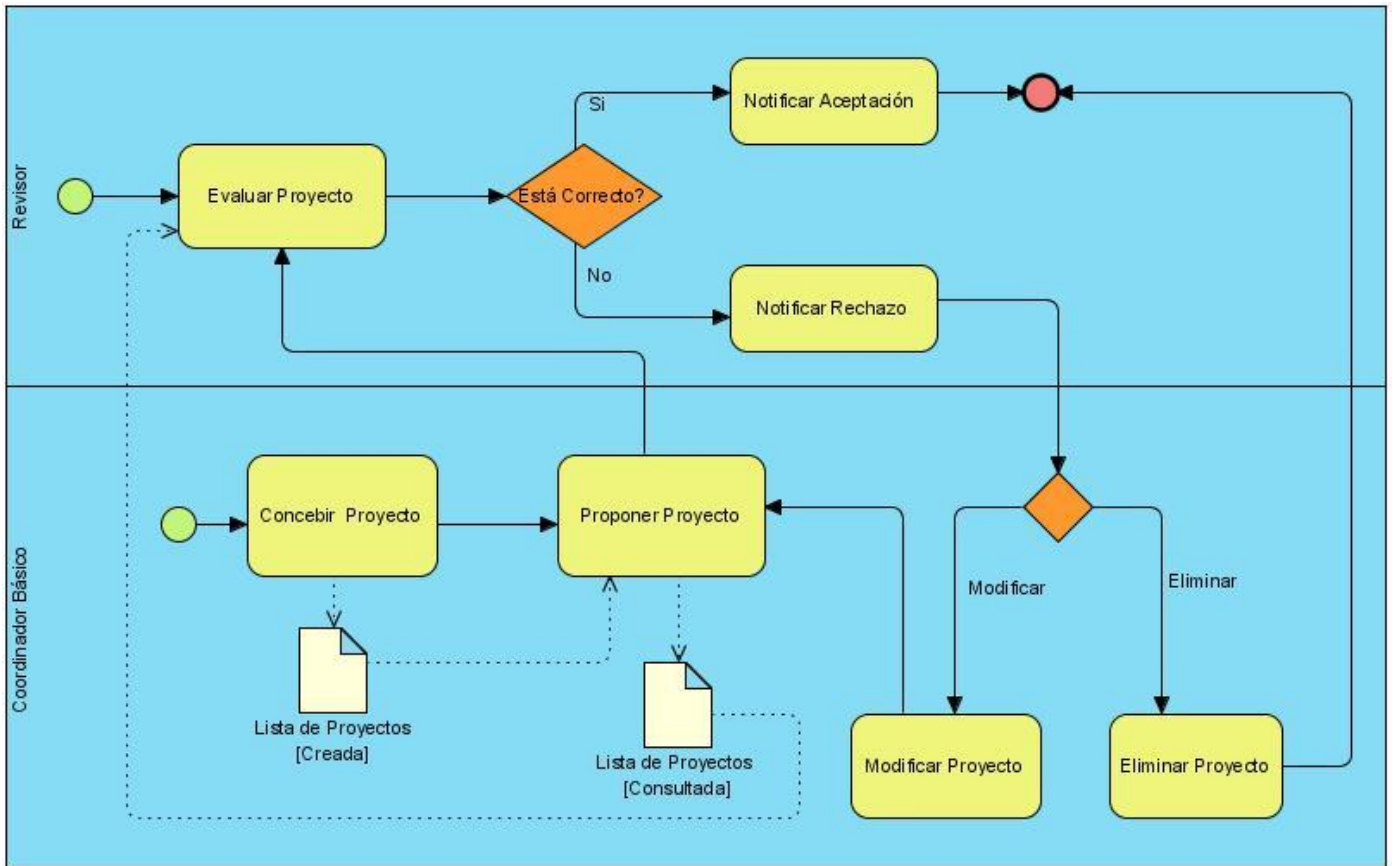


Figura 1. Modelo de procesos del negocio. Subsistema Presentación

2.3 Reglas del negocio

Las reglas del negocio describen operaciones, normas, políticas que deben ser cumplidas y restricciones que las organizaciones tienen definidas y son vitales para lograr sus objetivos.

Para el subsistema Presentación se identificaron las siguientes reglas del negocio:

Nombre	Redactar propuesta de proyecto
Identificador	RN 01
Tipo	Regla de Acción – Restricción de operaciones
Descripción	La propuesta de proyecto se realiza por escrito y es redactada por los coordinadores básicos.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Control de proyectos
Identificador	RN 02
Tipo	Regla de estructura- Término
Descripción	Los propuestos que van creando los Coordinadores Básicos van se van agrupando en un listado de proyectos.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Plan Operativo
Identificador	RN 03
Tipo	Regla de estructura- Término
Descripción	El Plan Operativo de cada proyecto debe contener todos los datos relacionados a las actividades, tareas y recursos que trae asociado la propuesta que se realiza.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Control de cambios sobre los proyectos
Identificador	RN 04
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Todos los cambios que se realicen sobre un proyecto serán realizados por los Coordinadores Básicos que hayan realizado la propuesta de dicho proyecto.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Revisión de proyectos
Identificador	RN 05
Tipo	Reglas de Acción- Flujo
Descripción	Los Revisores solo pueden evaluar aquellos proyectos que hayan sido propuestos con anterioridad.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	
Nombre	Cantidad de revisores

Identificador	RN 06
Tipo	Reglas de Acción- Flujo
Descripción	El numero de revisores que evalúan las propuestas de proyectos puede variar de acuerdo a las necesidades propias de cada cliente.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Criterio de aprobación o rechazo
Identificador	RN 07
Tipo	Reglas de Acción- Flujo
Descripción	El número de revisores que evalúan las propuestas de proyectos puede variar de acuerdo a las necesidades propias de cada cliente.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Control de Notificaciones relacionadas a proyectos
Identificador	RN 08
Tipo	Reglas de Acción- Flujo
Descripción	Los revisores son los encargados de mantener al tanto a los Coordinadores Básicos del estado de sus proyectos mediante notificaciones, estas contienen la información necesaria para que los Coordinadores puedan estar al tanto de sus proyectos y para realizar las modificaciones en caso que haya de cambiar algún elemento del proyecto.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Duración de un proyecto
Identificador	RN 09
Tipo	Reglas de Derivación - Cálculo
Descripción	Un proyecto no puede tener la duración mayor que la definida por un cliente en específico.

Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Las Coordinadores Básicos participan en el proyecto
Identificador	RN 10
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Los Coordinadores Básicos permanecen al tanto del estado del mismo durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, mediante el recibo de notificaciones.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Monto total de un proyecto
Identificador	RN 11
Tipo	Reglas de Derivación-Cálculo
Descripción	El monto total de un proyecto va a estar dado por la suma de los montos de los recursos que se le asignan a las tareas que conforman las actividades, teniendo en cuenta los recursos asociados a dichas tareas.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Modificación o eliminación de propuesta de proyecto
Identificador	RN 12
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Si un Revisor rechaza una propuesta de proyecto, el

	Coordinador Básico que realizó la propuesta debe eliminarla o modificarla.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Replanteamiento de propuesta de proyecto.
Identificador	RN 13
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Si un revisor rechaza una propuesta de proyecto, el Coordinador Básico puede realizar modificaciones sobre esta propuesta y presentarla nuevamente.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Revisión de Proyecto
Identificador	RN 14
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Los revisores son los encargados de comprobar que la validez de la propuesta de proyecto, para esto una propuesta puede pasar por uno o varios revisores, y estos pueden estar a diferentes niveles.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Estado de un Proyecto rechazado por un Revisor
Identificador	RN 15

Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Si un proyecto es rechazado por alguno de los revisores, este pasa a formar parte de los proyectos rechazados, donde permanecerá un período de tiempo hasta que el Coordinador Básico que realizó la propuesta realice las modificaciones para presentarlo nuevamente.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

Nombre	Aceptar propuestas de proyectos
Identificador	RN 16
Tipo	Reglas de Acción- Restricciones de Operaciones
Descripción	Los proyectos están listos para pasar a la lista de proyectos presentados una vez que estos han pasado por el proceso de revisión y no se ha realizado ningún señalamiento al mismo por parte de los Revisores.
Fuente	Modelado de Procesos de Presentación.
Reglas relacionadas	

2.4 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales descritos poseen un nombre genérico que los identifica, una explicación que detalla objetivamente en qué consiste. Estos requisitos representan aquellas funcionalidades con las que debe contar el sistema y tanto los analistas como los futuros usuarios deben estar de acuerdo.

Nombre	RF 1 Proponer proyecto
Descripción	<p>El sistema permitirá que el usuario realice la propuesta de un proyecto, esta propuesta se hará mediante la creación de una ficha de proyecto, para la cual se requieren al menos los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto • Duración • Modalidad • Objetivos • Metas • Fundamentación • Descripción • Origen <p>En la propuesta además de estos datos el sistema permitirá la entrada del plan operativo, que está conformado por un conjunto de actividades, estas a su vez están conformadas por tareas, las cuales tienes asociados diferentes recursos.</p>

Nombre	RF 2 Notificar realización de propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que se envíe una notificación de la propuesta de proyectos a todos los implicados una vez que la misma sea realizada.

Nombre	RF 3 Guardar ficha de proyecto
Descripción	El sistema permitirá guardar una ficha de proyecto cuando el usuario lo estime conveniente, sin tener en cuenta el grado de avance en que se encuentre el llenado de los formularios de la ficha.

Nombre	RF 4 Cargar ficha de proyecto
Descripción	El sistema permitirá cargar una ficha de proyecto que no se hayan completado todos sus datos.

Nombre	RF 5 Rechazar propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que el usuario pueda rechazar el proyecto que se le está proponiendo, agregando una nota explicando el por qué del rechazo.

Nombre	RF 6 Notificar rechazo de propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que se notifique el rechazo a todos los implicados en la propuesta de proyecto.

Nombre	RF 7 Aceptar propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que el usuario acepte la propuesta de proyecto que le están proponiendo.

Nombre	RF 8 Notificar aceptación de la propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que se notifique la aceptación a todos los implicados en la propuesta de proyecto.

Nombre	RF 9 Modificar propuesta de proyecto
Descripción	<p>El sistema permitirá que los Coordinadores Básicos, modifiquen la ficha del proyecto, esta operación la pueden realizar los coordinadores básicos que están relacionados al proyecto que se desea modificar.</p> <p>Para modificar un proyecto se editarán todos los campos que se permiten cambiar de la ficha del proyecto (ver campos: RF 01).</p>

Nombre	RF 10 Eliminar propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá eliminar una propuesta de proyecto una vez que la misma haya sido rechazada.

Nombre	RF 11 Rechazar modificación de la propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que se rechace la modificación de una propuesta de proyecto.

Nombre	RF 12 Notificar rechazo de modificación de la propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que los usuarios rechacen las propuestas de proyectos modificadas. Este rechazo estará complementado con una nota que explica los motivos.

Nombre	RF 13 Aceptar modificación de la propuesta de proyecto
--------	--

Descripción	El sistema permitirá que los usuarios acepten las propuestas de proyectos modificadas.
-------------	--

Nombre	RF 14 Notificar aceptación de la modificación de la propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá notificar a los coordinadores básicos implicados en el proyecto que la modificación ha sido aceptada.

Nombre	RF 15 Eliminar propuesta de proyecto
Descripción	El sistema permitirá que el usuario pueda eliminar la ficha de un determinado proyecto a los cuales ellos estén relacionados.

Nombre	RF 16 Revisar proyecto
Descripción	El sistema permitirá que los usuarios acepten o rechacen los proyectos propuestos, así como notificar la aceptación o rechazo de los mismos enviando la causa de estas.

Nombre	RF 17 Definir plan operativo
Descripción	El sistema permitirá estructurar un Plan Operativo de un proyecto en el cual se definen las actividades, las tareas y los recursos asociados a cada tarea.

Nombre	RF 18 Insertar actividad
--------	--------------------------

Descripción	<p>El sistema permitirá insertar una nueva actividad al Plan Operativo. Cada una de estas actividades requiere los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la actividad • Responsable • Descripción • Orden • Tareas
-------------	--

Nombre	RF 19 Insertar tarea
Descripción	<p>El sistema permitirá insertar una nueva tarea a las actividades de un Plan Operativo, la misma requiere de los diferentes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la tarea • Fecha de inicio • Fecha de cierre • Clasificación • Orden • Responsable • Ejecutor • Recursos

Nombre	RF 20 Insertar recursos humanos
Descripción	<p>El sistema permitirá insertar los recursos humanos con los que va a contar el proyecto para la ejecución de las actividades definidas en el plan operativo, estos recursos son los asignados a estas actividades en la confección del plan</p>

	<p>operativo. A continuación se definen los datos de estos recursos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad • Categoría • Origen • Destino • Tiempo
--	--

Nombre	RF 21 Insertar recursos materiales
Descripción	<p>El sistema permitirá que se inserten recursos materiales a la actividad. A continuación se definen los siguientes datos estos recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad • Origen • Destino • Precio

Nombre	RF 22 Insertar recursos financieros
Descripción	<p>El sistema permitirá que se inserten recursos financieros a la actividad. A continuación se definen los siguientes datos estos recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad

	<ul style="list-style-type: none"> • Origen • Destino • Forma de pago • Valor
--	---

Nombre	RF 23 Modificar actividad
Descripción	El sistema permitirá que se modifique una de las actividades que conforman el Plan Operativo. Se permitirá modificar los datos que se solicitan en (18)

Nombre	RF 24 Modificar tarea
Descripción	El sistema permitirá que se modifiquen las tareas que conforman el plan operativo de un proyecto, se permitirán modificar todos los datos que se solicita en (19).

Nombre	RF 25 Modificar recurso humano
Descripción	El sistema permitirá que se modifiquen los recursos humanos de una actividad, se permitirán modificar todos los datos que se solicita en (20).

Nombre	RF 26 Modificar recursos materiales
--------	-------------------------------------

Descripción	El sistema permitirá que se modifiquen los recursos materiales asociados a una tarea, se permitirán modificar todos los datos que se solicita en (21).
-------------	--

Nombre	RF 27 Modificar recurso financiero
Descripción	El sistema permitirá que se modifiquen los recursos materiales asociados a una actividad, se permitirán modificar todos los datos que se solicita en (22).

Nombre	RF 28 Agregar tipo recurso
Descripción	El sistema permitirá agregar un nuevo tipo de recurso que no existe en el sistema para el proyecto que se está definiendo. Este tipo de recurso será agregado a la actividad que necesite de él.

Nombre	RF 29 Reporte de ficha de proyecto
Descripción	El sistema permitirá el reporte de las fichas de los proyectos a todo el personal relacionado a dichos proyectos.

Nombre	RF 30 Imprimir reporte de ficha de proyecto
Descripción	El sistema permitirá imprimir el reporte de las fichas de los proyectos.

Nombre	RF 31 Reporte de proyecto
Descripción	El sistema permitirá listar los proyectos que estén en el mismo según el usuario que este registrado. Se mostrará datos generales de los proyectos que se listen.

Nombre	RF 32 Imprimir reporte de proyectos
Descripción	El sistema permitirá listar los proyectos que estén en el mismo según el usuario que este registrado. Se mostrará datos generales de los proyectos que se listen.

Nombre	RF 33 Reporte de montos invertidos
Descripción	El sistema permitirá realizar reportes de los montos que se han invertido en el teniendo en cuenta diferentes aspectos para calcular estos montos dando la posibilidad de seleccionar el intervalo de tiempo del que desea reportar la información.

Nombre	RF 34 Imprimir reporte por montos invertidos
Descripción	El sistema permitirá imprimir los reportes por montos invertidos

Nombre	RF 35 Reporte de inversión histórica
Descripción	El sistema permitirá realizar un reporte de las inversiones realizadas en un periodo determinado a un proyecto.

Nombre	RF 36 Imprimir reporte de inversión histórica
Descripción	El sistema permitirá imprimir el reporte de las inversiones realizadas en un proyecto en un periodo determinado.

Nombre	RF 37 Reporte de proyectos por sectores
Descripción	El sistema permitirá realizar reportes de proyectos por los diferentes sectores (tipo).

Nombre	RF 38 Imprimir reporte de proyectos por sectores
Descripción	El sistema permitirá imprimir el reporte de los proyectos por sectores

Nombre	RF 39 Reporte de inversión por sectores
Descripción	El sistema permitirá realizar reportes de inversión por sectores en los que se pueden agrupar los proyectos (tipo).

Nombre	RF 40 Imprimir reporte de inversión por sectores
Descripción	El sistema permitirá imprimir el reporte de inversión por sectores.

2.5 Requisitos no funcionales

Nombre	RNF 01- Navegación
Descripción	Permitir uso del teclado para facilitar las operaciones sobre el sistema y la navegación sobre el mismo.
Tipo	Usabilidad

Nombre	RNF 02 – Mostrar información
Descripción	El sistema tendrá una interfaz gráfica uniforme incluyendo pantallas, menús y opciones, estas permitirán mostrar la información de forma lógica y correctamente estructurada.
Tipo	Usabilidad

Nombre	RNF 03 – Desarrollar una guía para el usuario
Descripción	El sistema contará con un manual de usuario para la aplicación que recoja una especificación de la funcionalidad del sistema para que el usuario pueda interactuar con el mismo.
Tipo	Usabilidad

Nombre	RNF 04 -Trazas
--------	----------------

Descripción	Dada la gran cantidad de usuarios en el sistema y la sensibilidad de la información manejada, se hace necesario tener un registro de de cada una de la acciones realizadas en el sistema por cada usuario y en qué fecha.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 05 - Copia de Seguridad
Descripción	El sistema realizará salvap periódicamente de la información contenida en la base de datos.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 06 - Almacenamiento cifrado de datos
Descripción	El sistema realizará salvap periódicamente de la información contenida en la base de datos.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 07 - Definir grupos de usuarios
Descripción	El sistema permitirá el manejo de los usuarios, mediante la creación de grupos para definir los niveles de acceso de estos en el sistema.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 08 - Control de usuarios
Descripción	El sistema permitirá a los administradores el manejo de las cuentas de usuarios, permitiendo crear, modificar, activar y desactivar los usuarios.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 09 - Autenticar usuario
Descripción	El sistema permitirá a los autenticarse comprobando que el usuario y contraseña sean correctos, en caso contrario se envía una alerta de falla en la operación.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 10 - Manejo de información confidencial
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las claves de acceso de los usuarios deben ser almacenadas utilizando algún algoritmo de encriptación de manera que esta información sea confidencial. ➤ La información sensible que maneje el sistema no debe viajar por la red en texto plano. ➤ Debe permitir ocultar la información que aparece en la URL. ➤ No permitir SQL injection. ➤ El sistema manejará información sensible por lo que debe contar con un sistema de seguridad que restrinja el acceso al mismo y delimite permisos a cada una de las funciones que se puedan realizar. Además se debe delimitar el alcance de cada usuario a la información de acuerdo al nivel jerárquico del mismo (Usuario superior, intermedio,

	básico, etc.)
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 11 - Acceso a la información
Descripción	Los servidores del sistema deben poder ser accedido solo por los protocolos y los puntos de accesos bien definidos.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 12 - Tiempo de respuesta de las páginas de la aplicación
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las páginas de la aplicación deben cargar en un tiempo inferior a 15s. ➤ El tiempo de carga de la aplicación debe ser de 10 a 25s. ➤ Las secciones de los usuarios deben espirar después de 10 min de inactividad
Tipo	Rendimiento

Nombre	RNF 13 - Manejo de excepciones
Descripción	El sistema tendrá amplia capacidad para capturar excepciones.
Tipo	Rendimiento

Nombre	RNF 14 - Componentes Comprados
--------	--------------------------------

<p>Descripción</p>	<p>Teniendo en cuenta la importancia estratégica del sistema, el nivel de concurrencia de usuarios al mismo, se diseñó la siguiente configuración del servidor web con el objetivo de lograr una disponibilidad permanente del sistema con un rendimiento aceptable.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El sistema contará con 4 servidores Web (Contenedores de Servlet) Apache Tomcat versión 6.0 utilizando la máquina virtual de java versión 6.0 (JRE 6.0), los cuales van a trabajar en clústeres, a estos les vamos a llamar servidores de aplicación; además tendrá 2 servidores Web (Apache2) que van a ser los encargados de balancear la carga entre los 4 servidores de aplicación, estos servidores serán los que darán repuestas a las peticiones de los usuarios y sus configuración en clúster permitirá dividir la carga de peticiones y aumentar la latencia a fallos del sistema permitiendo que si un servidor presenta algún problema otro se pueda hacer cargo de las peticiones, para esto se implementa un sistema de réplica de sesiones. ➤ Como la aplicación va a tener un solo nombre (DNS de la URL) es necesario implementar en el DNS del centro donde se instale el sistema un (round-robin) o (load balancer) el cual va a tener 2 registros tipo A con el mismo nombre DNS de la aplicación pero con 2 direcciones ip diferentes que serían la de los 2 servidores Web (Apache), que van a ser los que en realidad balancean carga entre 2 servidores de aplicación cada uno. <p>Los requerimientos de hardware estimados para el correcto funcionamiento del sistema son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Micro Dual Quad Core Xeon E5440 con 12 megas de cache, 8GB de memoria RAM y 40GB de disco duro para cada uno de los 4 servidores de aplicación. ➤ Micro Dual Quad Core Xeon E5440, 4GB de memoria RAM para cada balanceador de carga y 40 GB de disco duro. ➤ Para cada servidor se usará Sistema Operativo Devian Lenny.
--------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Al ser la aplicación un sistema que corre sobre la Web, pues se hace necesario que el usuario disponga de un navegador Web, pues este tipo de software permite visualizar documentos de hipertexto (páginas Web), disponibles generalmente vía http (protocolo TCP/IP).
Tipo	Hardware / Software

Nombre	RNF 15 - Disponibilidad de la información
Descripción	La información que se genere en el sistema por cada uno de los usuarios del mismo, se debe centralizar de manera que permita obtener informes centralizados y resúmenes que ayuden a la toma de decisiones.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 16 - Configuración del entorno de trabajo
Descripción	Tener una correcta y completa configuración del entorno de trabajo. Garantiza capacidad que un ordenador o sistema de ordenadores funcione completamente sin interrupciones.
Tipo	Seguridad

Nombre	RNF 17 - Permitir ser ejecutado en diferentes plataformas
Descripción	Es la capacidad que tiene el sistema de ser ejecutado y usado en cualquier plataforma. A mayor portabilidad menor es la dependencia del software con respecto a la plataforma.

Tipo	Seguridad
------	-----------

Nombre	RNF 18 - Compatibilidad con diferentes navegadores
Descripción	El sistema debe ser compatible con los navegadores: Microsoft Internet Explorer Mozilla FireFox
Tipo	Portabilidad

Nombre	RNF 19 - Facilidad de cambio
Descripción	El sistema debe garantizar la configuración y cambio de sus parámetros de forma fácil y rápida
Tipo	Portabilidad

Nombre	RNF 20 - Salida de información
Descripción	Los reportes que se realizan sobre los procesos de presentación de proyectos deben ser leídos por herramientas ofimáticas
Tipo	Interfaz

A continuación se expresa un ejemplo de cómo fue estimado el tiempo de respuesta de la aplicación teniendo en cuenta el número de usuarios:

En cada región (país, estado, empresa) pueden existir varios usuarios operando de forma centralizada y demandando servicios del servidor Web. Según estos datos y basándose en el sistema anterior (CCV, el cual tenía aproximadamente 600 usuarios en total, esto, es la suma de los ministerios de dos países, por lo que se puede concluir que como promedio, se puede tomar la cifra de usuarios por país en 600) se

estima que el sistema contenga alrededor de $X \cdot 600$ usuarios, siendo X el número de países participantes en cada convenio, según la carga de trabajo se espera en horario pico una concurrencia de 6000 peticiones en un minuto. Independientemente al lugar en que se encuentre el cliente el tiempo de respuesta del servidor a las peticiones del usuario debe tener un máximo de 8 segundos. Para garantizar estos tiempos de respuesta en horario pico teniendo en cuenta que el peso promedio a descargar por cada solicitud es aproximadamente de 100 kbyte, es necesario un ancho de banda en la conexión del servidor de 8 Mbps.

2.6 Diagrama de casos de uso del sistema

Actores del Sistema

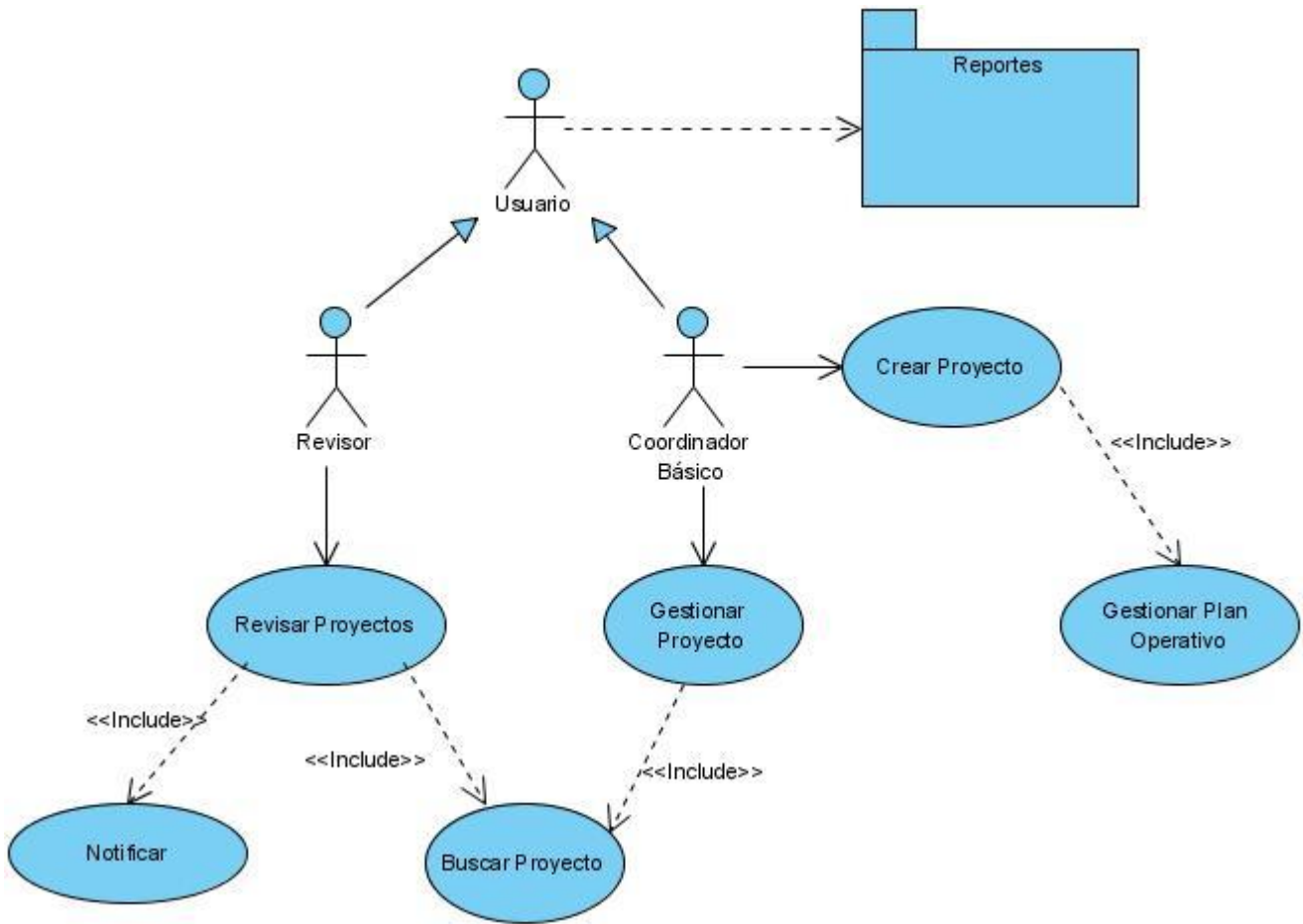
Gestor de Proyectos: Es el actor que accede al sistema, se autentica y se le da un determinado nivel de acceso según su rol. Este actor puede, modificar y eliminar proyectos.

Coordinador Básico: El actor se comporta como **Gestor de Proyecto** heredando todos sus permisos para ejecutar las funcionalidades a la cual puede acceder el actor. Además es el responsable de la creación de proyectos y la gestión de su respectivo Plan Operativo.

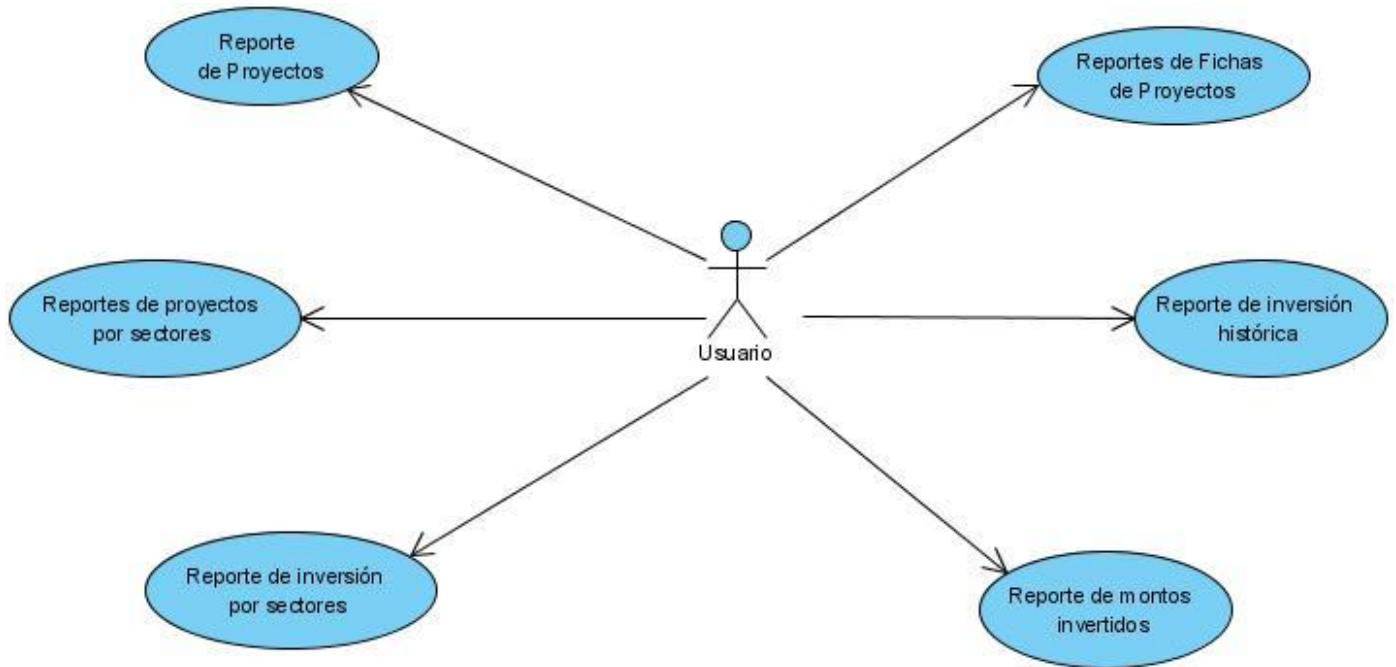
Revisor: Este actor es el encargado de realizar las revisiones de los proyectos una vez que estos hayan sido creados por los coordinadores básicos. También realizan las notificaciones de Aceptación y de rechazo de estos proyectos.

Usuario: Este actor es el encargado de realizar los reportes asociados a la presentación de proyectos.

2.6.1 Vista Global del Subsistema Presentación



2.6.3 Vista de las funcionalidades del paquete Reportes



2.6 Descripciones de los casos de uso

Crear proyecto

Caso de Uso:	Crear proyecto.	
Actores:	Coordinador Básico (inicia el Caso de Uso)	
Resumen:	El caso consiste en crear un proyecto que será presentado a un revisor	
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutándose correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios	
Referencias	RF(1,2,3,4,5,6,7,8)	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección "Crear proyecto"		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2 El sistema muestra el menú para el módulo según el rol del usuario autenticado.	

<p>3 Accede al submenú Concebir Proyecto.</p>	<p>4. El sistema muestra una pantalla con la ficha del proyecto que contiene los datos generales del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto • Duración en meses • Modalidad • Objetivos • Metas • Fundamentación • Descripción • Origen
<p>5. Introduce los datos generales solicitados y oprime el botón "Siguiete"</p>	<p>6. Valida la información suministrada.</p>
	<p>7. El sistema muestra una interfaz para ingresar otros datos del proyecto relacionados al Plan Operativo. Ver caso de uso incluido Gestionar Plan Operativo. El caso de uso termina.</p>
<p>Prototipo de Interfaz</p>	

Sistema de Gestión de Proyectos	
[Identificador]	[Banner]
Presentación	<h1>Portada</h1>
Contratación	
Seguimiento	



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Concebir Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Nombre del Proyecto

Modalidad

Objetivos

Metas

Fundamentación

Descripción

Duración

Origen

Plan Operativo

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Concebir Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Nombre de la actividad

Responsable

Descripción

Orden

Contratación

Seguimiento

Plan Operativo

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Presentación-->Concebir Proyecto

Nombre de la tarea

Clasificación

Fecha de inicio

Fecha de cierre

Responsable

Orden

Ejecutor

Plan Operativo

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Concebir Proyecto

Presentación

Recursos Materiales

Concebir Proyecto

Tipo de recurso

Reformular Proyectos

Descripción

Revisar Proyecto

Origen

Destino

Reportes

Proyectos Presentados

Cantidad

Precio

Contratación

Plan Operativo

Seguimiento

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Presentación --> Concebir Proyecto

Concebir Proyecto

Reformular Proyectos

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Recursos Humanos

Tipo de recurso

Descripción

Origen

Destino

Cantidad

Tiempo

Categoría

Plan Operativo

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Concebir Proyecto

Presentación

Recursos Financieros

Concebir Proyecto

Reformular Proyectos

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Tipo de recurso

Descripción

Origen

Destino

Cantidad

Valor

Forma de pago

Contratación

Seguimiento

Plan Operativo

#	Actividad	Tarea	R-Humanos	R-Materiales	R-Financieros
1					
2					
3					
4					
5					
	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar	Adicionar

Aceptar

Cancelar

Finalizar

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4.1 El usuario oprime el botón “Cancelar” .	4.2 Elimina los datos.
	4.3 Muestra un mensaje de información “La acción ha sido cancelada”.
	4.4 Regresa a la vista inicial. El flujo alternativo termina.
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	El proyecto debe quedar creado

Buscar Proyecto

Caso de Uso:	Buscar Proyecto
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de consiste en realizar una búsqueda de los proyectos existentes en el sistema
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutándose correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF (9,10,16,33,35,37,39)
Prioridad	Baja
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Buscar Proyecto”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra el menú para el módulo según el rol del usuario autenticado.
3. Accede al submenú Reformular Proyecto .	4. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda para los proyectos que han sido creados: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad.

	<ul style="list-style-type: none">• Origen.• Plan Operativo
5. El usuario introduce los elementos de criterio y presiona el botón " Buscar ".	6. El sistema muestra una lista de proyectos según los criterios de búsqueda. El caso de uso termina
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Presentación--> Buscar Proyecto

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar Aceptar

Flujos Alternos

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	El listado de proyectos debe ser mostrado
-----------------------	---

Gestionar Plan Operativo

Caso de Uso:	Gestionar Plan Operativo
Actores:	Coordinador Básico (Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso de uso consiste en crear, modificar o eliminar un plan operativo para un proyecto que se esté definiendo.
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF(17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28)
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

Sección “Crear Plan Operativo”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2 El sistema muestra el menú para el módulo según el rol que tenga el usuario.
3. El usuario accede al submenú Presentación→Concebir Proyecto , luego inserta los datos generales del proyecto y presiona el botón “ Siguiente ”	4. Muestra una interfaz para que el usuario entre los datos de las actividad que conforman el Plan Operativo: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la actividad • Responsable • Descripción • Orden
5. El usuario ingresa los datos requeridos para una actividad. Oprime el botón “ Siguiente ”.	6. El sistema muestra una interfaz para entrar los datos de las tareas para una actividad definida anteriormente. Esta interfaz recoge los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la tarea • Orden • Fecha de inicio • Fecha de cierre • Clasificación

	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable • Ejecutor
<p>7. El usuario oprime el botón “Siguiete”.</p>	<p>8. El sistema muestra una interfaz para que el usuario seleccione y asigne los recursos a la tarea anteriormente creada. Estos recursos pueden ser Recursos Materiales, Recursos Humanos o Recursos Financieros</p> <p>Para los Recursos Materiales de recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad • Origen • Destino <p>Para los Recursos Humanos se recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad • Categoría • Origen • Destino • Tiempo <p>Para los Recursos Financieros se recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Descripción • Cantidad • Origen • Destino • Forma de pago • Valor
<p>9. El usuario oprime el botón “Finalizar”.</p>	<p>10. El sistema muestra una interfaz donde se tiene la</p>

estructura integral del Plan Operativo creado
El caso de uso termina

Prototipo de Interfaz

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Presentación--> Buscar Proyecto

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto Modalidad

Plan operativo Origen

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Concebir Proyecto
Reformular Proyecto
Revisar Proyecto
Reportes
Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Presentación-->Reformular Proyecto

Nombre del Proyecto

Modalidad

Objetivos

Metas

Fundamentación

Descripción

Duración Origen

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Nombre de la actividad

Responsable

Descripción

Orden

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente

Contratación

Seguimiento



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Presentación--> Reformular Proyecto

Nombre de la tarea

Clasificación

Fecha de inicio

Fecha de cierre

Responsable

Orden

Ejecutor

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Recursos Materiales

Tipo de recurso

Descripción

Origen Destino

Cantidad Precio

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Presentación --> Reformular Proyecto

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Recursos Humanos

Tipo de recurso

Descripción

Origen

Destino

Cantidad

Tiempo

Categoría

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Presentación --> Concebir Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Recursos Financieros

Tipo de recurso

Descripción

Origen Destino

Cantidad Valor

Forma de pago

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar Cancelar Finalizar

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
(4, 6,8).1 El usuario oprime el botón “Cancelar” .	(4, 6,8).2 Elimina los datos.
	(4, 6,8).3 Muestra un mensaje de información “La acción ha sido cancelada”.
	(4, 6,8).4 Regresa a la vista inicial. El flujo alterno termina.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
(4,6,8).1 El usuario oprime el botón “Aceptar”	(4, 6,8).2 El sistema guarda los datos y muestra nuevamente la misma interfaz para ingresar los datos de una nueva actividad, tarea o recurso. El flujo alterno termina.
Prototipo de Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Modificar Plan Operativo”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra el menú para el módulo según el rol que tenga el usuario.
3. El usuario accede al submenú Presentación -> Reformular Proyecto→Modificar Plan Operativo	4. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda de proyectos creados por los coordinadores básicos con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del proyecto • Modalidad • Origen • Plan operativo
5. Oprime el botón “Buscar” .	6. El sistema muestra la interfaz con la lista de proyectos que se han creado o que se encuentran en el proceso, mostrando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Origen • Plan Operativo
7. El usuario selecciona el proyecto que desea modificar y oprime el botón “Siguiete” .	8 El sistema muestra la interfaz de los datos generales del Plan Operativo del proyecto seleccionado.
9 El usuario selecciona la sección del Plan Operativo que desea modificar y presiona el botón “Siguiete” en caso de que desee modificar el Plan Operativo del proyecto.	10. El sistema muestra una interfaz para gestionar la sección del Plan Operativo mostrando las siguientes secciones a modificar <ul style="list-style-type: none"> • Actividades • Tareas • Recursos
11. El usuario realiza las modificaciones y oprime el botón “Finalizar” .	12. El sistema guarda las modificaciones El caso de uso termina
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
10.1 El usuario oprime el botón “Cancelar” .	10.2 El sistema cancela la modificación y regresa a la interfaz inicial. El flujo alternativo termina
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Plan Operativo”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra el menú con las opciones a realizar sobre un proyecto.
3. El usuario accede al submenú Presentación -> Reformular Proyecto -> Eliminar Plan Operativo	4. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda de proyectos creados por los coordinadores básicos con los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad. • Origen • Plan Operativo
5. Oprime el botón “Buscar” .	6. El sistema muestra la interfaz con la lista de proyectos que se han creado o que se encuentran

	<p>en el proceso, mostrando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad. • Origen • Plan Operativo
7. El usuario selecciona un proyecto del listado generado	8. El sistema muestra una interfaz con el Plan Operativo correspondiente al proyecto seleccionado
9. El usuario oprime el botón “ Eliminar ”	10. El sistema elimina el Plan Operativo El caso de uso termina.
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	<p>1 El plan operativo debe ser creado</p> <p>2 El plan operativo debe ser modificado</p> <p>3 El plan operativo debe ser eliminado</p>

Gestionar proyecto

Caso de Uso:	Gestionar Proyectos
Actores:	Gestor de Proyecto (Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso de uso consiste en modificar, eliminar una ficha de proyecto que se esté definiendo.
Precondiciones:	<p>El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.</p> <p>Se debe haber ejecutado previamente el caso de uso Crear Proyecto</p>
Referencias	RF(9,10,11,12,13,14,15,23,24,25,26,27,28)
Prioridad	Alta
Flujo Normal de Eventos	

Sección “Modificar Proyecto”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra el menú para el módulo según el rol del usuario autenticado.
3. Accede al submenú Reformular Proyecto→Modificar Proyecto	4. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda para los proyectos que han sido creados: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad. • Origen. • Plan Operativo
5. El usuario introduce los elementos de criterio y presiona el botón “ Buscar ”.	6. El sistema muestra una lista de proyectos
7. Selecciona el proyecto que desea modificar.	8. El sistema muestra una interfaz con la ficha del proyecto que contiene los datos generales que puede modificar. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Duración en meses. • Modalidad. • Objetivos • Metas • Fundamentación • Descripción • Origen
9. El usuario modifica los datos y oprime el botón “ Siguiente ”	10. El sistema muestra una interfaz para ingresar otros datos del proyecto relacionados al Plan Operativo. Correspondiente a las actividades que conforman el Plan: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la actividad • Responsable

	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción • Orden
<p>11. El usuario modifica los datos requeridos para una actividad y oprime el botón “Siguiente”.</p>	<p>12. El sistema muestra una interfaz para entrar los datos de las tareas para la actividad definida anteriormente.</p> <p>Esta interfaz recoge los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la tarea • Fecha de inicio • Fecha de cierre • Clasificación • Responsable • Ejecutor • Orden
<p>13.El usuario modifica los datos requeridos para una tarea y oprime el botón “Siguiente”</p>	<p>14. El sistema muestra una interfaz para que el usuario seleccione y asigne los recursos a las tareas. Estos recursos pueden ser Recursos Materiales, Recursos Humanos o Recursos Financieros.</p> <p>Para los Recursos Materiales se recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Origen • Destino • Descripción • Cantidad • Precio <p>Para los Recursos Humanos se recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Origen • Destino

	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción • Cantidad • Categoría • Tiempo <p>Para los Recursos Financieros se recogen los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de recurso • Origen • Destino • Descripción • Cantidad • Forma de pago
<p>15.El usuario modifica los recursos relacionados a las tareas y oprime el botón “Finalizar”</p>	<p>16.El sistema muestra una interfaz con la los datos del proyecto y el plan operativo. El caso de uso termina.</p>
<p><i>Prototipo de Interfaz</i></p>	



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Buscar Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar

Aceptar



[Identificador]

[Banner]

Presentación-->Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Nombre del Proyecto

Modalidad

Objetivos

Metas

Fundamentación

Descripción

Duración Origen

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Nombre de la actividad

Responsable

Descripción

Orden

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente

Contratación

Seguimiento



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Nombre de la tarea

Clasificación

Fecha de inicio

Fecha de cierre

Responsable

Orden

Ejecutor

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Reformular Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Recursos Materiales

Tipo de recurso

Descripción

Origen Destino

Cantidad Precio

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Presentación --> Reformular Proyecto

Recursos Humanos

Tipo de recurso

Descripción

Origen

Destino

Cantidad

Tiempo

Categoría

Plan Operativo

#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar

Aceptar

Cancelar

Siguiente

Sistema de Gestión de Proyectos
□ □ ×

[Identificador]	[Banner]																																										
Presentación Concebir Proyecto <u>Reformular Proyecto</u> Revisar Proyecto Reportes Proyectos Presentados Contratación Seguimiento	Presentación --> Concebir Proyecto <div style="text-align: center;"><u>Recursos Financieros</u></div> Tipo de recurso <input style="width: 100%;" type="text"/> Descripción <input style="width: 100%;" type="text"/> Origen <input style="width: 50%;" type="text"/> Destino <input style="width: 50%;" type="text"/> Cantidad <input style="width: 50%;" type="text"/> Valor <input style="width: 50%;" type="text"/> Forma de pago <input style="width: 100%;" type="text"/> <div style="text-align: center;"><u>Plan Operativo</u></div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th>#</th> <th>Actividades</th> <th>Tareas</th> <th>R-Humanos</th> <th>R- Materiales</th> <th>R-Financieros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Actividad 1</td><td>Tarea 1</td><td>Recursos 1</td><td>Recursos 1</td><td>Recursos 1</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>Tarea 2</td><td>Recursos 2</td><td>Recursos 2</td><td>Recursos 2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Actividad 2</td><td>Tarea 3</td><td>Recursos 3</td><td>Recursos 3</td><td>Recursos 3</td></tr> <tr><td>4</td><td>Actividad 3</td><td>Tarea 4</td><td>Recursos 4</td><td>Recursos 4</td><td>Recursos 4</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>Tarea 5</td><td>Recursos 5</td><td>Recursos 5</td><td>Recursos 5</td></tr> <tr style="border-top: 2px solid cyan;"> <td></td> <td>Modificar</td> <td>Modificar</td> <td>Modificar</td> <td>Modificar</td> <td>Modificar</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Finalizar"/> </div>	#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros	1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1	2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2	3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3	4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4	5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5		Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar
#	Actividades	Tareas	R-Humanos	R- Materiales	R-Financieros																																						
1	Actividad 1	Tarea 1	Recursos 1	Recursos 1	Recursos 1																																						
2		Tarea 2	Recursos 2	Recursos 2	Recursos 2																																						
3	Actividad 2	Tarea 3	Recursos 3	Recursos 3	Recursos 3																																						
4	Actividad 3	Tarea 4	Recursos 4	Recursos 4	Recursos 4																																						
5		Tarea 5	Recursos 5	Recursos 5	Recursos 5																																						
	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar	Modificar																																						

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
-------------------------	------------------------------

(8, 10, 12,14).1 El usuario oprime el botón “Cancelar” .	(8, 10, 12,14).2 El sistema cancela la modificación y regresa a la interfaz inicial. El flujo alterno termina
Prototipo de Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Eliminar Proyecto”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
9. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	10. El sistema muestra el menú para el módulo según el rol del usuario autenticado.
11. Accede al submenú Reformular Proyecto→Eliminar Proyecto	12. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda para los proyectos que han sido creados: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Proyecto. • Modalidad. • Origen. • Plan Operativo
13. El usuario introduce los elementos de criterio y presiona el botón “Buscar” .	14. El sistema muestra una lista de proyectos
15. El usuario selecciona un proyecto de la lista y oprime el botón “Eliminar”	16. El sistema elimina el proyecto de la lista y actualiza el listado El caso de uso termina
Prototipo de Interfaz	

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Presentación--> Buscar Proyecto

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
15.1 El usuario oprime el botón “Cancelar”	15.2 El sistema cancela la operación y regresa a

	la interfaz inicial El flujo alterno termina.
Poscondiciones	1 El proyecto debe ser modificado 2 El proyecto debe ser eliminado

Revisar Proyectos

Caso de Uso:	Revisar Proyectos
Actores:	Revisor (Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso consiste en revisar los proyectos que han sido creados por los coordinadores básicos, es decir, aceptarlos o rechazarlos. En ambos casos se notifican las acciones de aceptación o rechazo.
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF(11,12,13,16)
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

Sección "Revisar Proyectos"

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el actor accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra el menú para el módulo según el rol que tenga el usuario.
3. El usuario accede al Menú Presentación → Revisar Proyectos	4. El sistema muestra una interfaz con un filtro de búsqueda para los proyectos que han sido creados. <i>Ver caso de uso Buscar Proyecto.</i>
5. El usuario selecciona el proyecto que desea revisar y oprime el botón " Siguiente ".	6. El sistema muestra la interfaz donde aparecen los datos del proyecto que solicitó para revisar.
7. El usuario revisa los datos generales del proyecto,	8. El sistema envía una notificación al personal

redacta la notificación y oprime el botón “Siguiete” .	implicado. (Ver caso de uso incluido Notificar .
9. El usuario revisa las actividades del plan, redacta la notificación y oprime el botón “Siguiete” .	10. El sistema envía una notificación al personal implicado. (Ver caso de uso incluido Notificar .
11. El usuario revisa las tareas del plan operativo, redacta la notificación y oprime el botón “Siguiete” .	12. El sistema envía una notificación al personal implicado. (Ver caso de uso incluido Notificar .
13. El usuario revisa los recursos del plan operativo, redacta la notificación y oprime el botón “Siguiete” .	14. El sistema envía una notificación al personal implicado. (Ver caso de uso incluido Notificar . El caso de uso termina
Prototipo de Interfaz	



[Identificador]

[Banner]

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Presentación--> Buscar Proyecto

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar

Aceptar



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Revisar Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Datos Generales de los Proyectos

# Proyecto	Nombre	Origen	Descripción	Plan Operativo
1	nombre 1	Origen 1	descripción	Relacionado al Proyecto
2	nombre 2	Origen 2	descripción	Relacionado al Proyecto
3	nombre 3	Origen 3	descripción	Relacionado al Proyecto
4	nombre 4	Origen 4	descripción	Relacionado al Proyecto

Redactar Notificación

Enviar

Atrás

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Revisar Proyectos

Presentación

Concebir Proyectos

Reformular Proyectos

Revisar Proyecto

Reportes

Proponer Proyectos

Contratación

Seguimiento

Revisar Actividades del Plan Operativo

# Plan	Actividade	Responsable	Descripción
2	Actividad 1	Responsable 1	Descripción
2	Actividad 2	Responsable 2	Descripción
2	Actividad 3	Responsable 3	Descripción
2	Actividad 4	Responsable 4	Descripción

Redactar Notificación

Enviar

Atrás

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Revisar Proyectos

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Revisar Tareas del Plan Operativo

Proyecto	Tarea	Ejecutor	Responsable	Descripción
2	Tarea 1	Ejecutor 1	Responsable 1	Descripción
2	Tarea 2	Ejecutor 1	Responsable 1	Descripción
2	Tarea 3	Ejecutor 2	Responsable 2	Descripción
2	Tarea 4	Ejecutor 4	Responsable 3	Descripción

Redactar Notificación

Enviar

Atrás

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación--> Revisar Proyectos

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Revisar Recursos Materiales

Actividad	Tarea	Tipo de Recurso	Cantidad	Precio
Actividad 1	Tarea 1	Recurso A	3	150
Actividad 1	Tarea 1	Recurso B	1	125
Actividad 1	Tarea 1	Recurso C	5	45
Actividad 1	Tarea 1	Recurso D	2	160

Redactar Notificación

Enviar

Atrás

Cancelar

Siguiente



[Identificador]

[Banner]

Presentación --> Revisar Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Revisar Recursos Humanos

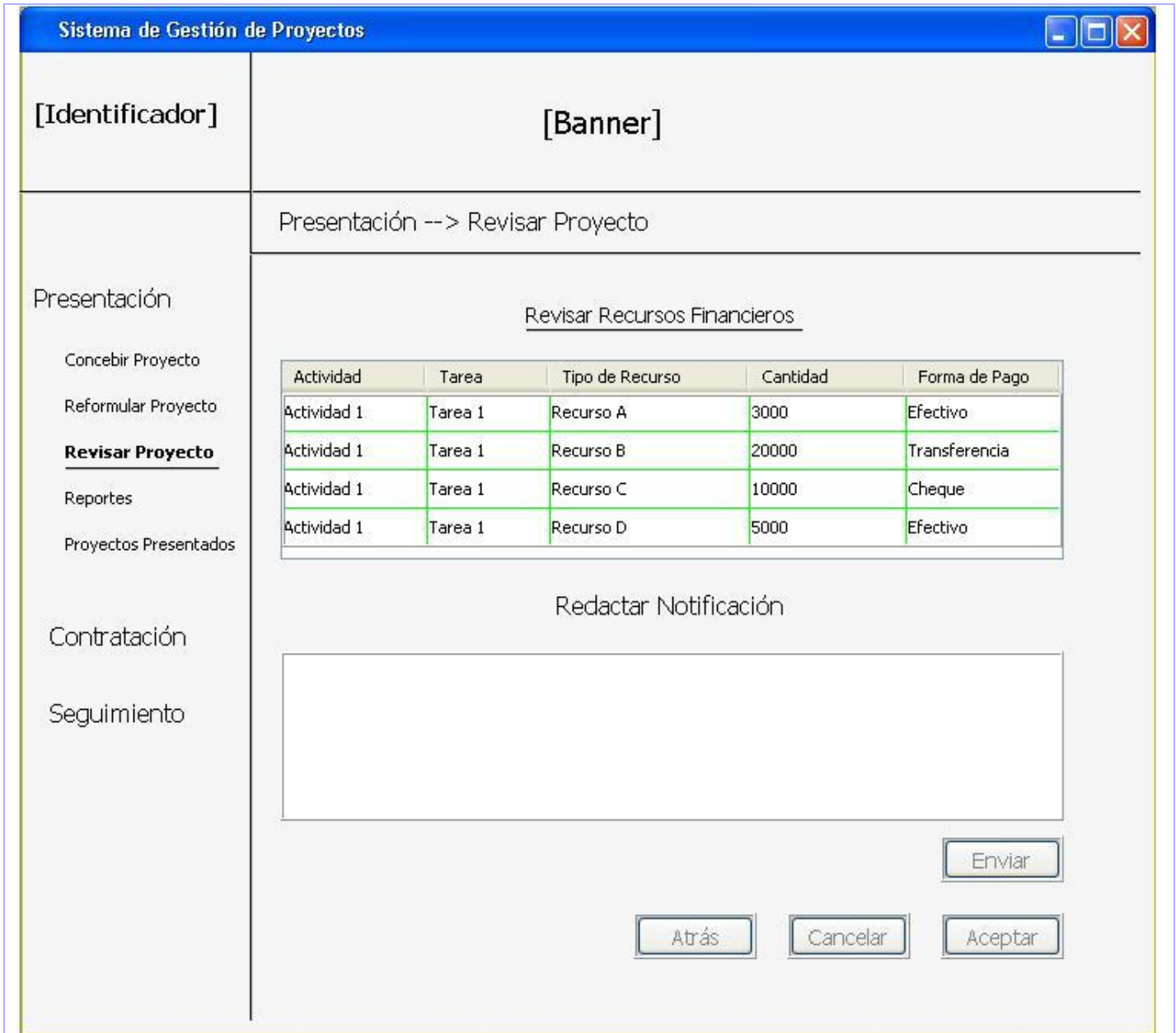
Actividad	Tarea	Tipo de Recurso	Cantidad	Forma de Pago
Actividad 1	Tarea 1	Recurso A	3000	Efectivo
Actividad 1	Tarea 1	Recurso B	20000	Transferencia
Actividad 1	Tarea 1	Recurso C	10000	Cheque
Actividad 1	Tarea 1	Recurso D	5000	Efectivo

Redactar Notificación

Enviar

Cancelar

Siguiente



Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	El proyecto debe ser revisado y las notificaciones enviadas a los responsables del

	proyecto
--	----------

Notificar

Caso de Uso:	Notificar
Actores:	Revisor (Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso consiste en informar las razones por las cuales ha sido rechazado un proyecto o aceptado.
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios. Deben existir proyectos creados
Referencias	RF(2,6,8,12,14)
Prioridad	Alta

Flujo Normal de Eventos

Sección “Notificar ”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al submenú Presentación → Revisar Proyectos	2. El sistema muestra una interfaz para redactar una notificación relacionada a un proyecto
3. El usuario redacta una notificación y oprime el botón “Enviar”	4. El sistema envía la notificación a los responsables del proyecto Termina el caso de uso.

Prototipo de Interfaz

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.1 El usuario oprime el botón “Cancelar”	3.2 El sistema cancela la operación y regresa a la interfaz inicial. El flujo alternativo termina.

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	La notificación debe ser enviada al personal responsable del proyecto
-----------------------	---

2.8 Conclusiones

- La modelación del negocio permitió estructurar e identificar los procesos del negocio del subsistema Presentación
- La utilización de estrategias de captura de requisitos como: Tormenta de Ideas, JAD y Juego de roles permitieron captar las necesidades para el subsistema
- Aplicando las etapas de Identificación, Análisis y Especificación de requisitos de la IR se lograron requisitos completos y consistentes
- La elaboración de los diagramas y modelos utilizando la herramienta Visual Paradigm y con las notaciones BPMN y UML, establecieron un entendimiento común entre analistas y desarrolladores
- La aplicación de patrones propició la confección de diagramas de casos de uso del sistema con una estructura aceptable

CAPÍTULO 3: VALIDACION DE LOS RESULTADOS

3.1 Introducción

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron una vez terminado el proceso de análisis del sistema, aplicando para ello de diferentes métricas para evaluar la especificidad de los requisitos y la calidad del diagrama de casos de uso del sistema.

3.2 Análisis de especificidad de los requisitos

Para la determinar la especificidad (la ausencia de ambigüedades) de los requisitos del subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyectos se empleó la métrica para calidad de especificación de requisitos de software, apoyándose en la consistencia de las revisiones realizadas sobre los requisitos por los revisores. Con esta tarea se revisó que no existieran ambigüedades en las especificación de los requisitos y comprobar que estos estén todos asociados a un caso de eso.

El empleo de esta métrica consiste en aplicar a los requisitos de software la fórmula:

$$Q1 = nui / nr$$

Donde:

Q1: representa un valor numérico, mientras más cercano se encuentre este valor de uno, menor será la ambigüedad existente en la especificación de los requisitos.

nui: representa la cantidad de requisitos sobre los cuales los revisores coinciden en las interpretaciones.

nr: valor que representa la cantidad de requisitos en una especificación.

Este valor se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$nr = nf + rnf$$

Donde:

nf: representa la cantidad de requisitos funcionales

rnf: representa la cantidad de requisitos no funcionales (Davis, 1993).

Los miembros del grupo de revisores se muestran a continuación:

Nombre y Apellidos	Especialista
Deibys Gregua Navarro	2 años de experiencia
Yariel Ramos Negrín	3 años de experiencia

Tabla 1. Grupo de Revisores.

Los resultados obtenidos por el grupo de revisores se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Atributo de Calidad	Especificidad	
Tipo de Requisito	Requisitos Funcionales	Requisitos no Funcionales
Interpretaciones Iguales	40	20
Interpretaciones diferentes	3 (RF – 16) (RF – 30) (RF – 32)	2 (RNF – 11) (RNF - 01)

Tabla 2. Resultados Obtenidos por el grupo de revisores.

Entonces:

$$nr = nf + rnf$$

$$nr = 40 + 20 = 60$$

$$nui = 55$$

Finalmente:

$$Q1 = nui / nr$$

$$Q1 = 55 / 60 = 0.9166$$

Aplicando las ecuaciones anteriormente argumentadas se obtiene un valor para **Q1 = 0.9166** muy próximo a uno, lo cual indica que el grado de aparición de ambigüedades de los requisitos es muy bajo, ya

que los revisores involucrados en el proceso de evolución coincidieron casi con la totalidad de las interpretaciones, demostrando de esta manera la calidad en la especificación.

1.3 Matriz de trazabilidad

El uso de la matriz de trazabilidad permitió verificar que los requisitos de software están asociados con al menos un caso de uso del sistema. A continuación se muestra la matriz de trazabilidad que refleja este planteamiento:

Leyenda de casos de uso:

1. Crear proyecto
2. Gestionar plan operativo
3. Gestionar proyecto
4. Revisar proyecto
5. Notificar
6. Reporte de proyectos
7. Reporte de fichas de proyectos
8. Reporte de proyectos por sectores
9. Reporte de inversión por sectores
10. Reporte de inversión histórica
11. Reporte de montos invertidos
12. Buscar Proyecto

Requisitos	Casos de Uso											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RF 01	X											
RF 02	X				X							
RF 03	X		X									
RF 04	X		X									
RF 05	X		X	X								

RF 06	X		X		X							
RF 07	X		X									
RF 08	X		X		X							
RF 09			X									X
RF 10			X									X
RF 11			X	X								
RF 12			X	X	X							
RF 13			X	X								
RF 14			X		X							
RF 15			X									
RF 16				X								X
RF 17		X										
RF 18		X										
RF 19		X										
RF 20		X										
RF 21		X										
RF 22		X										
RF 23		X										
RF 24		X										
RF 25		X										
RF 26		X										
RF 27		X										
RF 28		X										
RF 29							X					
RF 30							X					
RF 31						X						
RF 32						X						
RF 33								X			X	X
RF 34								X			X	
RF 35										X		X

RF 36										X		
RF 37								X				X
RF 38								X				
RF 39									X			X
RF 40									X			

Tabla 3. Matriz de trazabilidad

3.4 Métricas para evaluar la calidad del diagrama de casos de uso del sistema.

Con el objetivo de evaluar la calidad del Diagrama de Casos de Uso del Sistema (DCUS) se emplearon métricas con el fin de medir la calidad de los productos intermedios generados en el subsistema Presentación del Sistema de Gestión de Proyectos. Estas métricas emplean seis atributos de calidad, los cuales se muestran a continuación:

- (Atr 1)Consistencia: representa el grado de exactitud con el que han sido representados los elementos del DCUS relacionados a un problema determinado.
- (Atr 2)Compleitud: Permite y facilita determinar el nivel de claridad y precisión con que han sido reflejados los elementos de la descripción.
- (Atr 3)Comprensibilidad: Un caso de uso es comprensible cuando este es al ser leído es comprendido por un usuario, cliente, desarrollador o cualquier persona, y estas puedan entenderlo fácilmente con la mínima explicación.
- (Atr 4)No trivialidad: Se está en presencia de un caso de uso no trivial cuando su secuencia de pasos conduce al actor a conseguir el objetivo que persigue la realización del caso de uso.
- (Atr 5)Uso apropiado de la técnica: La técnica de casos de uso debe ser usada cuando los requisitos funcionales requieren que se representan requieren la función de un actor, ya sea un usuario o un elemento externo al sistema.
- (Atr 6)Independencia del diseño: Los casos de uso son independientes del diseño cuando solo describe el comportamiento externo sin revelar detalles del diseño o la implementación.

ATRIBUTO DE CALIDAD	CUESTIONES A COMPROBAR POR ATRIBUTO DE CALIDAD
Compleitud	<p>¿Hay respuestas a todas las peticiones que el actor del caso de uso hace al sistema y viceversa?</p> <p>¿Se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del caso de uso?</p> <p>¿Se especifican todas las secuencias alternativas a la secuencia normal?</p> <p>¿Se contemplan todas las posibles excepciones a la secuencia normal?</p>
Consistencia	<p>¿Podría el caso de uso ser expresado con menos palabras?</p> <p>¿Existen elementos que se puede obviar o aparecen anotaciones innecesarias y que dificultan la lectura del caso de uso?</p> <p>¿Aparecen demasiadas interacciones entre el actor principal del caso de uso y otros elementos del entorno?</p>
Comprensibilidad	<p>¿Es posible leer el caso de uso sin volver atrás en repetidas ocasiones?</p>

	<p>¿Es difícil seguir la secuencia normal del caso de uso por la presencia de las relaciones include o extend?</p> <p>¿Es difícil seguir la secuencia de pasos por la existencia de demasiados pasos alternativos?</p> <p>¿Se han desglosado demasiado los pasos de algún actor o del sistema provocando que el caso de uso avance a un ritmo muy lento?</p> <p>¿Aparecen pasos condicionales para expresar que el sistema comprueba una situación que permite al caso de uso continuar su realización?</p>
No trivialidad	<p>¿Expresa el nombre del caso de uso un objetivo de un usuario que el sistema debe implementar?</p> <p>¿Conduce el caso de uso al actor a conseguir alguno de sus objetivos sin representar un conjunto de interacciones triviales?</p>
Uso apropiado de la técnica	<p>¿Representa el caso de uso un comportamiento que requiere la participación de otro elemento externo al propio sistema?</p>
Independencia del diseño	<p>¿Presenta el caso de uso referencias concretas a elementos de la interfaz de usuario?</p> <p>¿Describe el caso de uso sólo lo que debe hacer el sistema sin especificar cómo debe hacerlo?</p> <p>¿Intenta anticipar el caso de uso cómo van a ser los menús de la aplicación a desarrollar?</p>

Tabla 4. Cuestiones a evaluar por atributo.

Cada uno de estos atributos se evalúa de acuerdo a los valores que se tienen de la aplicación de un conjunto de preguntas que están asociados a una métrica en específico. Presentan además un significado determinado

de acuerdo al tipo de artefactos que estos describen y al nivel de abstracción que describe dicho artefacto (B. Bernárdez, 2004).

Teniendo en cuenta los factores de calidad que se aplicaron para la evaluación del diagrama de casos de uso del sistema se facilitó la detección de errores cometidos en su realización.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada caso de uso por atributo de calidad:

Casos de Uso	Atributos de calidad					
	Atr 1	Atr 2	Atr 3	Atr 4	Atr 5	Atr 6
Crear proyecto	0	0	0	0	0	1
Gestionar plan operativo	0	1	0	0	0	1
Gestionar proyecto	0	0	1	0	0	1
Revisar proyecto	0	0	0	0	0	1
Notificar	0	0	0	0	1	1
Reporte de proyectos	0	0	0	0	0	0
Reporte de fichas de proyectos	0	0	0	0	0	0
Reporte de proyectos por sectores	0	0	0	0	0	0
Reporte de inversión por sectores	0	0	0	0	0	0
Reporte de inversión histórica	0	0	0	0	0	0

Reporte de montos invertidos		0	0	0	0	0
Buscar Proyecto	0	0	0	0	1	1
Total por Atributo	0	1	1	0	0	6
% por atributo	100 %	91.7 %	91.7%	100%	100 %	50%

Tabla 5. Resultados obtenidos por atributos de calidad.

En cuanto a *consistencia* y *no trivialidad* los resultados fueron los óptimos ya que los casos de uso fueron nombrados haciendo uso de un lenguaje natural, resultando los más claro y entendible posible. Se realizó una correcta descripción de estos, sin solapamientos y teniendo en cuenta la adecuada separación entre los diferentes flujos de eventos; donde cada uno de sus pasos está encaminado a lograr un objetivo.

En cuanto a completitud se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo por cada caso de uso. Se definieron los roles de usuarios y se realizaron las descripciones de todos los casos de uso teniendo presente su responsable y considerando los requerimientos asociados a cada unos de estos; pero no se facilitó el nivel de claridad y precisión de las descripciones.

En cuanto a comprensibilidad fue posible leer cada caso de uso donde fueron pocas las ocasiones donde hubo que volver atrás, ya que la secuencia normal de los casos uso no se vio afectada por una gran cantidad de relaciones include o extend. Además no fue difícil seguir la secuencia de pasos ya no fueron demasiados pasos alternativos pero la cantidad de pasos de uno de los casos de uso provocó que avanzara a un ritmo muy lento.

Los casos de uso descritos no representan una total independencia del diseño ya que estos muestran un prototipado que revela aspectos relacionados a las interfaces de usuario y la ubicación de los elementos que van a contener estas interfaces.

Ninguno de los casos de uso descritos necesita la participación de algún elemento externo al propio sistema, lo cual arroja un valor óptimo para este atributo de calidad relacionado al uso correcto de la técnica.

A continuación se representa gráficamente los resultados de la métrica por atributo:

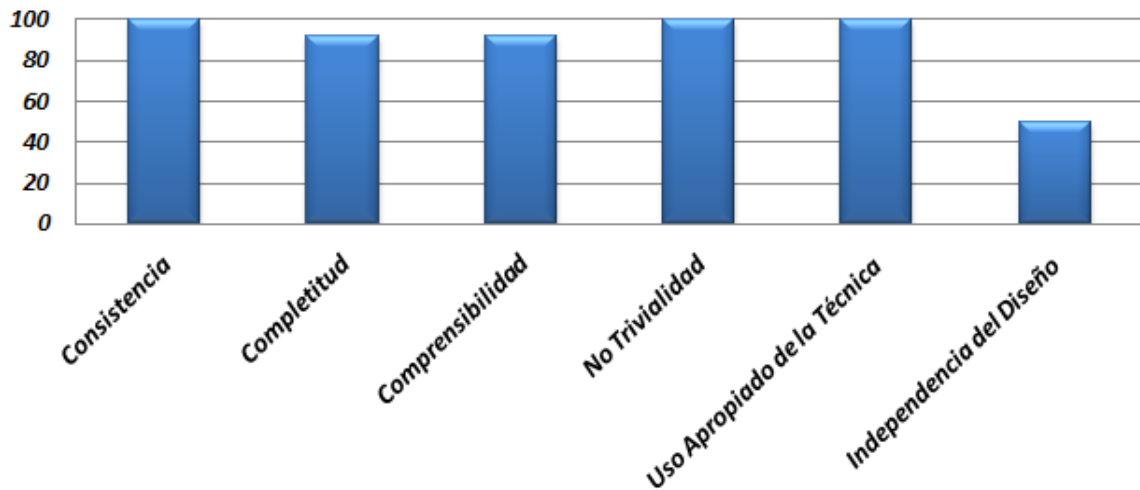


Figura 2. Resultados de la métrica por atributo de calidad.

3.5 Conclusiones

- La aplicación de las métricas para evaluar la calidad de la especificación de los requisitos de software demostró que el grado de ambigüedad en la especificación de los mismos fue muy bajo
- La aplicación de las métricas para evaluar el DCUS demostró que se construyó un diagrama con calidad
- Aplicando la etapa de Validación de requisitos de la Ingeniería de Requisitos se lograron requisitos consistentes y sin ambigüedades

CONCLUSIONES

- Las técnicas aplicadas en la etapa de identificación de requisitos posibilitaron captar toda la información relacionada con los procesos de presentación de proyectos
- Aplicando las técnicas propuestas por la Ingeniería de Requisitos se lograron resultados positivos en el desarrollo de los requisitos del subsistema Presentación
- La elaboración de los artefactos: Modelo de procesos del negocio, Especificación de requisitos de software, Especificación de casos de uso del sistema y Prototipo de interfaz no funcional establecieron un entendimiento común entre los miembros del equipo de desarrollo
- La aplicación de las métricas para el análisis demostró que el grado de ambigüedad en la especificación de los requisitos fue muy bajo y que se construyó un DCUS con calidad

RECOMENDACIONES

- Seguir utilizando RUP como guía de desarrollo de software para generar los artefactos correspondientes a los siguientes flujos de trabajo definidos por este proceso
- Seguir utilizando Visual Paradigm como herramienta CASE para la construcción de los artefactos restantes del proceso de desarrollo
- Realizar el diseño e implementación del subsistema Presentación del Sistema de Gestión Proyecto
- Hacer un seguimiento de los requisitos de software durante las posteriores fases de desarrollo aplicando la Gestión de requerimientos que propone la Ingeniería de Requisitos

BIBLIOGRAFÍA

2006. [En línea] 2006.

2007. [En línea] 2007.

autores, Colectivo de. 2005. Ayuda del Rational en español. *Ayuda del Rational en español*. 2005.

Báez, Griselda y Barba, Silvia I. 2001. Metodología DoRCU para la Ingeniería de. *Metodología DoRCU para la Ingeniería de*. [En línea] 2001. [Citado el: 25 de Febrero de 2009.] <http://www.inf.puc-rio.br/wer01/Mod-Req-1.pdf>.

Cocchi, Hanz. 2007. hanzcocchi.net. *hanzcocchi.net*. [En línea] 17 de Abril de 2007. [Citado el: 11 de Enero de 2009.] <http://hanzcocchi.net/el-rol-del-analista-en-rup/>.

danielvn7. 2008. danielvn7.wordpress.com. *danielvn7.wordpress.com*. [En línea] 27 de Marzo de 2008. [Citado el: 29 de Enero de 2009.] <http://danielvn7.wordpress.com/2008/03/27/%C2%BFque-es-ingenieria-de-requisitos-ir/>.

Davis, Alan. 1993. [En línea] 1993. [Citado el: 15 de Abril de 2009.] <http://www.uv.mx/asumano/Metricas%20Tecnicas.pdf>.

eFaber. 2009. eFaber soluciones inteligentes. *eFaber soluciones inteligentes*. [En línea] 15 de Enero de 2009. [Citado el: 15 de Enero de 2009.] <http://www.efaber.net/>.

Escalona, María José y Koch, Nora. 2004. lsi.us.es. *lsi.us.es*. [En línea] Diciembre de 2004. [Citado el: 22 de Febrero de 2009.] <http://www.lsi.us.es/docs/informes/LSI-2002-4.pdf>.

Fernández, Gerardo. 2002. Introducción a . [aut. libro] Kent Beck. *Extreme Programing*. 2002.

Figueroa, Roberth G. y Solís, Camilo J. 2008. ares.unimet.edu.ve. *ares.unimet.edu.ve*. [En línea] Junio de 2008. [Citado el: 22 de Enero de 2009.] http://ares.unimet.edu.ve/programacion/tac/paginas/documentos/Resumenes/Web_Viloria.pdf.

Gracia, Joaquin. 2005. ingenierosoftware.com. *ingenierosoftware.com*. [En línea] 27 de Mayo de 2005. [Citado el: 15 de Enero de 2009.] <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/patrones-diseno.php>.

Hassan, Yusef. 2005. bitacoras.sidar.org. *bitacoras.sidar.org*. [En línea] 18 de Agosto de 2005. [Citado el: 17 de Enero de 2009.] <http://www.bitacoras.sidar.org/g4/index.php?2005/08/18/9-patrones-de-diseno-de-interaccion-ii-estructura-y-caracteristicas>.

Information Technology. 2008. scribd.com. *scribd.com*. [En línea] 6 de 2008. [Citado el: 12 de 2 de 2009.] <http://www.scribd.com/doc/3062020/Capitulo-I-HERRAMIENTAS-CASE>.

Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educacion, 2000. 84-7829-036-2.

Larman, Craig. 1999. *UML y Patrones , Introduccion al analisis orientado a objetos*. Mexico : Dawn Speth White, 1999.

Mendoza, María A. 2004. informatizate.net. *informatizate.net*. [En línea] 7 de Junio de 2004. [Citado el: 10 de Diciembre de 2008.] <http://www.informatizate.net>.

Molpeceres, Alberto. 2002. willydev.net. *willydev.net*. [En línea] 15 de Diciembre de 2002. [Citado el: 20 de Enero de 2009.] <http://www.willydev.net/descargas/Articulos/General/cualxpfdrrup.PDF>.

Pressman, Roger. 2001. *Un enfoque practico*. 2001.

Quispe, Rodolfo. 2007. rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php. *rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php*. [En línea] 2007. [Citado el: 10 de Enero de 2009.] <http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php>.

Rational. 2009. rational. *rational*. [En línea] 2009. [Citado el: 3 de Abril de 2009.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.

Saavedra, Jorge A. 2007. jorgesaavedra.wordpress.com. *jorgesaavedra.wordpress.com*. [En línea] 8 de Mayo de 2007. [Citado el: 15 de Enero de 2009.] <http://jorgesaavedra.wordpress.com/category/patrones-grasp/>.

Santos, Martín, y otros. 2007. Instituto de Investigaciones Eléctricas. [En línea] 2007. [Citado el: 16 de Febrero de 2009.] <http://www.iie.org.mx/boletin042007/art05.pdf>.

Schmuller, Joseph. 2000. *UML en 24 Horas*. Mexico : s.n., 2000. 968-444-463-X.

Tarazona, Ivon y Gomez, Oriana. 2006. alfa.facyt.uc.edu.ve. *alfa.facyt.uc.edu.ve*. [En línea] 2006. [Citado el: 27 de Febrero de 2009.] <http://alfa.facyt.uc.edu.ve/computacion/pensum/cs0347/download/exposiciones2005-2006/uml.pdf>.

UCLM. 2002. info-ab.uclm.es. *info-ab.uclm.es*. [En línea] 2002. [Citado el: 13 de Enero de 2009.] <http://www.info-ab.uclm.es/ asignaturas/42579/cap4/Creacion.htm>.

UNC-Analista:Hacia la captura de un corpus de requisitos a partir de la aplicacion del experimento Mago de Oz. **Palacio, Carolina, Olaya, Natalí y Carlos, Mario. 2007.** Medellín : s.n., 2007. 1794-1237.
visual-paradigm. 2009. visual-paradigm.com. *visual-paradigm.com*. [En línea] 2009. [Citado el:] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/features>.

webmaster. 2007. osmosislatina. *osmosislatina*. [En línea] 31 de Diciembre de 2007. [Citado el: 26 de Febrero de 2009.] <http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>.

ANEXOS

Descripciones de casos de uso del sistema relacionados a reportes

Reporte de proyectos

Caso de Uso:	Reporte de Proyectos	
Actores:	Usuario (Inicia el caso de uso)	
Resumen:	El caso de uso consiste en hacer un reporte de los proyectos sobre los proyectos que estén creados en el sistema.	
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.	
Referencias	RF(31,32)	
Prioridad	Baja	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Reporte de Proyectos”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación→Reportes→Reporte de Proyecto.	2. El sistema muestra una interfaz para buscar los proyectos. Ver caso de uso incluido Buscar Proyecto	
3. El usuario selecciona los proyectos que desea incluir en el reporte y oprime el botón “Aceptar” .	4. El sistema genera el reporte con los proyectos seleccionados por usuario y muestra un botón “Imprimir” para salvar el reporte en papel. 5. El caso de uso termina	
Prototipo de Interfaz		



[Identificador]

[Banner]

Reportes-->Buscar Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

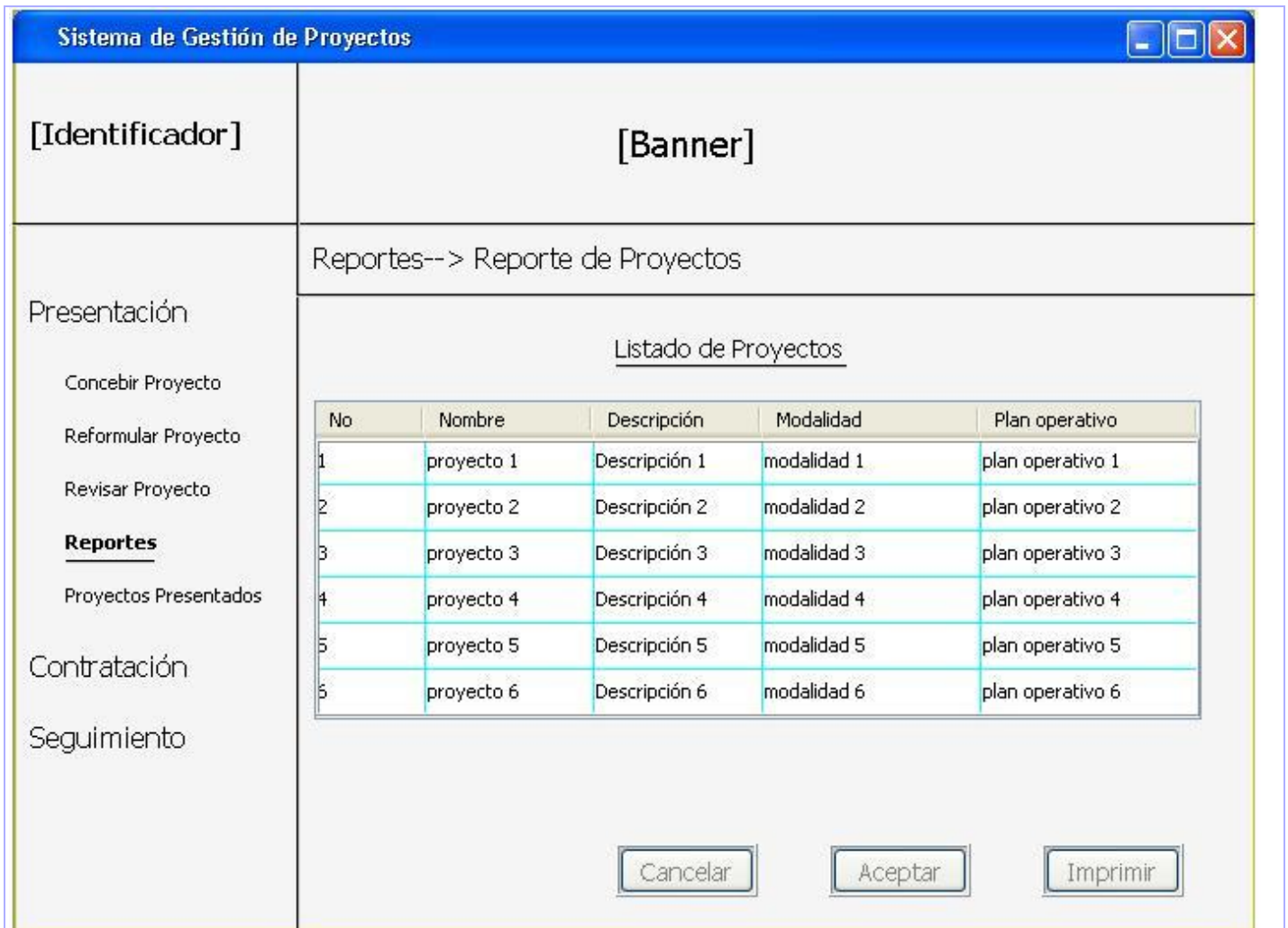
Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar

Aceptar



Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.1 El usuario oprime el botón “Cancelar”	3.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	El reporte de proyecto debe ser mostrado

Reporte de ficha de proyecto

Caso de Uso:	Reporte de Ficha de Proyectos
Actores:	Usuario (Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso de uso consiste en hacer un reporte de las fichas de los proyectos a los que el usuario tenga acceso en el sistema.
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF(29,30)
Prioridad	Baja
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Reporte de ficha de proyectos”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación→Reportes→Reporte de Ficha Proyecto.	2. El sistema muestra una interfaz para buscar los proyectos. Ver caso de uso incluido Buscar Proyecto
3. El usuario selecciona los proyectos que desea incluir en el reporte y oprime el botón “Aceptar” .	4. El sistema genera el reporte con la ficha de los proyectos seleccionados y muestra un botón “Imprimir” para salvar el reporte en papel. El caso de uso termina
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.1 El usuario oprime el botón “Cancelar”	3.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina
Prototipo de Interfaz	



[Identificador]

[Banner]

Reportes-->Buscar Proyecto

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Realizar Búsqueda de Proyectos

Nombre del proyecto
 Modalidad

Plan operativo
 Origen

Buscar Proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar

Aceptar

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Reportes-- >Reporte de Fichas de Proyectos

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Listado de Fichas de proyectos

No	Nombre	Descripción	Modalidad	Plan operativo
1	proyecto 1	Descripción 1	modalidad 1	plan operativo 1
2	proyecto 2	Descripción 2	modalidad 2	plan operativo 2
3	proyecto 3	Descripción 3	modalidad 3	plan operativo 3
4	proyecto 4	Descripción 4	modalidad 4	plan operativo 4
5	proyecto 5	Descripción 5	modalidad 5	plan operativo 5
6	proyecto 6	Descripción 6	modalidad 6	plan operativo 6

Cancelar Aceptar Imprimir

Poscondiciones El reporte de ficha de proyectos debe ser mostrado

Reporte de inversión histórica

Caso de Uso:	Reportes de inversión histórica
Actores:	Usuario(Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso de uso consiste en hacer un reporte de las inversiones relacionadas a un proyecto en un periodo definido para el cumplimiento de las actividades.
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF(35,36)
Prioridad	Baja

Flujo Normal de Eventos

Sección "Reporte de inversión histórica"

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra un menú para el modulo según el nivel que tenga el usuario en el sistema.
3. El usuario accede al submenú Reportes→Reportes de inversión histórica .	4. El sistema muestra una interfaz con un rango de fechas para realizar el reporte: <ul style="list-style-type: none">• Desde(fecha)• Hasta (fecha)
5. El usuario selecciona entra un rango de fechas para realizar el reporte y oprime el botón "Aceptar" .	6. El sistema muestra las inversiones realizadas en ese periodo de tiempo y genera un reporte. Además muestra un botón "Imprimir" para salvar el reporte en papel. El caso de uso termina.

Prototipo de Interfaz

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Reportes--> Reportes de Inversión Histórica

Rango de tiempo para realizar Reporte

Desde: Hasta:

# Proyecto	Nombre	Modalidad	Inversión Histórica	Marcar
1	Nombre 1	Modalidad 1	10 000	
2	Nombre 2	Modalidad 2	80 000	
3	Nombre 3	Modalidad 3	500 000	
4	Nombre 4	Modalidad 4	125 000	
5	Nombre 5	Modalidad 5	75 000	

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.1 El usuario oprime el botón "Cancelar"	3.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	El reporte de inversión histórica debe ser mostrado
-----------------------	---

Reporte de montos invertidos

Caso de Uso:	Reportes de montos invertidos	
Actores:	Usuario(Inicia el caso de uso)	
Resumen:	El caso de uso consiste en realizar un reporte sobre los montos invertidos a lo largo de un periodo de tiempo determinado, este reporte se puede obtener en el periodo de tiempo que el usuario desee.	
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.	
Referencias	RF(33,34)	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Reporte de montos invertidos”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra un menú para el modulo según el nivel que tenga el usuario en el sistema.	
3. El usuario accede al submenú Reportes→Reportes de montos invertidos	4. El sistema muestra una interfaz con un rango de fechas para realizar el reporte: <ul style="list-style-type: none"> • Desde(fecha) • Hasta (fecha) 	
5. El usuario selecciona entra un rango de fechas para realizar el reporte y oprime el botón “Aceptar” .	6. El sistema muestra las montos invertidos en ese período de tiempo y genera un reporte. Además muestra un botón “Imprimir” para salvar el reporte en papel. El caso de uso termina.	
Prototipo de Interfaz		

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Reportes--> Reporte de Montos Invertidos

Rango de tiempo para realizar Reporte

Desde: Hasta:

# Proyecto	Nombre	Modalidad	Montos Invertidos	Marcar
1	Nombre 1	Modalidad 1	15 000	
2	Nombre 2	Modalidad 2	40 500	
3	Nombre 3	Modalidad 3	10 700	
4	Nombre 4	Modalidad 4	500 000	
5	Nombre 5	Modalidad 5	150 000	

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5.1 El usuario oprime el botón "Cancelar"	5.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	El reporte de montos invertidos debe ser mostrado
-----------------------	---

Reporte de proyectos por sectores

Caso de Uso:	Reporte de proyectos por sectores
Actores:	Usuario(Inicia el caso de uso)
Resumen:	El caso de uso consiste en realizar un reporte por los sectores en los que se pueden agrupar los proyectos (tipo).
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.
Referencias	RF(37,38)
Prioridad	Baja

Flujo Normal de Eventos

Sección “Reporte de proyectos por sectores”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra un menú para el modulo según el nivel que tenga el usuario en el sistema.
3. El usuario accede al submenú Reportes→Reportes de proyectos por sectores	4. El sistema muestra una interfaz con un rango de fechas para realizar el reporte: <ul style="list-style-type: none"> • Desde(fecha) • Hasta (fecha)
5. El usuario selecciona entra un rango de fechas para realizar el reporte y oprime el botón “Aceptar” .	6. El sistema muestra proyectos por sectores existentes para ese período de tiempo y genera un reporte. Además muestra un botón “Imprimir” para salvar el reporte en papel. El caso de uso termina.

Prototipo de Interfaz

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Reportes--> Reportes de Proyectos por Sectores

Rango de tiempo para realizar Reporte

Desde: Hasta:

# Proyecto	Intervalo	Total	Cant x Sector	CB x Sector	Sector
1	Desde/Hasta	Total 1	Cant 1	13	Sector 1
2	Desde/Hasta	Total 2	Cant 2	12	Sector 2
3	Desde/Hasta	Total 3	Cant 3	6	Sector 3
4	Desde/Hasta	Total 4	Cant 4	20	Sector 4
5	Desde/Hasta	Total 5	Cant 5	25	Sector 5

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5.1 El usuario oprime el botón "Cancelar"	5.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	El reporte de proyectos por sectores debe ser mostrado
-----------------------	--

Reporte de inversión por sectores

Caso de Uso:	Reporte de inversión por sectores	
Actores:	Usuario(Inicia el caso de uso)	
Resumen:	El caso de uso consiste en realizar un reporte por los sectores en los que se agrupan (tipo) los proyectos. Este reporte se puede obtener en un rango de tiempo que se desee.	
Precondiciones:	El sistema debe estar instalado y ejecutado correctamente. El actor debe estar autenticado con los permisos necesarios.	
Referencias	RF(39,40)	
Prioridad	Alta	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Reporte de inversión por sectores”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo de Presentación .	2. El sistema muestra un menú para el modulo según el nivel que tenga el usuario en el sistema.	
3. El usuario accede al submenú Reportes→Reportes de inversión por sectores	4. El sistema muestra una interfaz con un rango de fechas para realizar el reporte: <ul style="list-style-type: none"> • Desde(fecha) • Hasta (fecha) 	
5. El usuario selecciona entra un rango de fechas para realizar el reporte y oprime el botón “Aceptar” .	6. El sistema muestra las inversiones por sectores para ese período de tiempo y genera un reporte. Además muestra un botón “Imprimir” para salvar el reporte en papel. El caso de uso termina.	
Prototipo de Interfaz		

Sistema de Gestión de Proyectos

[Identificador] [Banner]

Reportes-- > Reportes de Inversión por Sectores

Presentación

Concebir Proyecto

Reformular Proyecto

Revisar Proyecto

Reportes

Proyectos Presentados

Contratación

Seguimiento

Rango de tiempo para realizar Reporte

Desde: Hasta:

# Proyecto	Intervalo	Total de P...	Monto T...	Monto x...	CB x Se...	Sector
1	Desde/ Hasta	Total 1	150 000	25 000	15	Sector 1
2	Desde/ Hasta	Tota 2	2 000 000	200 000	10	Sector 2
3	Desde/ Hasta	Tota 3	500 000	10 000	21	Sector 3
4	Desde/ Hasta	Tota 4	750 000	5 000	25	Sector 4
5	Desde/ Hasta	Tota 5	5 000 000	45 000	40	Sector 5

Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5.1 El usuario oprime el botón "Cancelar"	5.2 El sistema cancela la operación El flujo alternativo termina

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	El reporte de inversión por sectores debe ser mostrado
-----------------------	--

1 **GLOSARIO**

- 2 PGG: Polo de Gestión Gubernamental
- 3 ICICV: Informatización del Convenio Integral Cuba-Venezuela
- 4 UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas
- 5 SIGESPRO: Acrónimo del proyecto Sistema de Gestión de Proyectos
- 6 IR: Ingeniería de Requisitos
- 7 IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- 8 JAD: Joint Application Development
- 9 CRUD: Patrón de caso de uso que agrupas las funcionalidades de Crear, Leer, Modificar y Eliminar
- 10 XP: Extreme Programming
- 11 MSF: Microsoft Solution Framework
- 12 RUP: Rational Unified Process
- 13 UML: Unified Modeling Language
- 14 IDEF 0: Integrated Aided Manufacturing Definition Language
- 15 BPMN: Business Process Modeling Notation
- 16 BPMI: Business Process Management Initiative
- 17 XML: Extensible Markup Language
- 18 CASE: Computer Aided Software Engineering
- 19 DBMS: Sistema Gestor de Base de Datos
- 20 DCUS: Diagrama de Casos de Uso del Sistema
- 21 Atr: Atributos de calidad
- 22 VP: Visual Paradigm
- 23 RN: Requisitos Funcionales
- 24 RNF: Requisitos no Funcionales
- 25 RN: Reglas del Negocio