

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3



**Título: Modelado del Negocio y del Sistema del
Proceso Presupuestario para el módulo
Presupuesto de la solución informática SAREN.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático

Autor(es): Daylen Benitez Matos

Yinett Hernández Hernández

Tutor(es): Ing. Elizabeth Martínez Iglesias

Ing. Maylin Bacallao Martínez

Co-tutor: Ing. Lourdes J. Perojo Martínez

Consultante: Msc. María Alexi Fusté Jiménez

La Habana, Cuba

Junio de 2008

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 _____.

Daylen Benitez Matos

Yinett Hernández Hernández

Firma del Autor

Firma del Autor

Elizabeth Martínez Iglesias

Maylin Bacallao Martínez

Firma del Tutor

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Ing. Maylin Bacallao Martínez

Email: mbacallao@uci.cu

Graduada en el 2007 de la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI). Va a cumplir 10 meses laborales en la UCI. Formó parte del Proyecto Modernización de los Registro y Notarías por 2 años, con el rol de Analista. Actualmente funge como Analista Principal de uno de los Módulos del proyecto ERP cubano de la Facultad 4.

Ing. Lourdes J. Perojo Martínez

Email: lperojo@uci.cu

Graduada en el 2007 de la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI). Ha formado parte del Proyecto Modernización de los Registro y Notarías durante dos años y seis meses, es actualmente líder de software de la solución informática SAREN, en la que anteriormente se desempeñó como Analista principal de Registros Públicos.

PENSAMIENTOS

*“En este mundo no se logra nada útil ni grande sin esfuerzo
ni sacrificio.”*

Adolfo Kolping

*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino
como una oportunidad para penetrar en el bello
y maravilloso mundo del saber.”*

Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera general a todas aquellas personas que me han brindado su apoyo, comprensión y guía para poder convertirme en profesional, en especial a mis profes del Pre y de aquí de la Universidad.

A toda mi familia, a mis negras y a todos aquellos que se han preocupado por mí y mi tesis y en especial a Albis por toda la ayuda prestada.

A Yinett, mi compañera de tesis: por estar siempre juntas a lo largo del desarrollo de este trabajo, por comprenderme y soportarme que yo sé que no es tarea fácil.

A mis compañeros y amigos del proyecto RN, tanto estudiantes como profesores especialmente a Lordy, Yaumy, Yuniel, Diana, Anita, Daniel, Yanet, y a mis tutoras Elizabeth y Maylín.

A la Revolución Cubana, especialmente al Comandante en Jefe por esa maravillosa idea de crear esta universidad, y brindarme la oportunidad de estar en ella junto a personas maravillosas durante estos inolvidables cinco años.

Daylen

AGRADECIMIENTOS

A Dios: por ponerme en este camino, por protegerme y ayudarme siempre.

A toda mi familia: porque siempre he podido contar con ustedes. En especial a mi abuela Lila que ha sido mi segunda madre.

A Pedro, mi amigo incondicional: gracias por acordarte siempre de mí.

A Yanet y Daniel por el día a día, y por un futuro día a día.

A Isolina: Iso gracias por todo, eres una amiga especial.

A Daylen, mi compañera de tesis: por las desesperaciones, las amarguras, las experiencias que hemos sacado de este trabajo y también los buenos momentos.

A Yuniesly, Estrella, Mariannis, Nemury: ustedes son especiales para mí, me alegro mucho de haberlos conocido.

A Street: tú también eres especial, nunca te olvidaré.

A las tutoras Eliza y Maylin por el tiempo dedicado.

A aquellos que dijeron sí: María Alexi, Danaysa, Albis, Yuniel, Lourdes, Yaumaris, Diana, Isma, Yosvany, Anita.

A mi familia de La Habana, Aurora, Julito y Robertico: por brindarme su cariño y recibirme con los brazos abiertos.

A todo el que de una forma u otra me ha ayudado, a los que me han acompañado estos cinco años en la UCI, a aquellos que a diario me dicen: "te falta poco", a los que me alegran el día con un saludo.

A la UCI y a Fidel, por esta oportunidad.

Yinett

EDICATORIA

A mi abuelito lindo, a mi tía y a mi primo. Todos los demás son importantes pero ustedes son el centro de mi vida, por el amor y el apoyo que me han brindado. A mis padres por ser mis guías y a mis hermanos por quererlos como los quiero. A las tías mas lindas que tengo Carmen y Magalís, Neldis y Nereida por ser tan especiales conmigo.

A mi abuelita por ser mi segunda madre. Porque entre mis recuerdos del pasado tu amor de abuela, de madre es lo que encuentro. Porque te quiero mucho a pesar de que no estés, te dedico este paso tan importante en mi vida, del cual se que estarías muy orgullosa.

A mis amistades en todo momento: Irina, Ibrahín, Alismey, Indirita, Lily, Daine y Male, los quiero mucho. A Nelson por ser como es, por existir, por acompañarme y comprenderme en todo momento.

Daylen

A mi papá y mi mamá por quererme tanto y ser tan buenos padres, deben saber que han sido mi ejemplo durante todos estos años y que los quiero mucho. Ustedes han sido mis guías en todo momento.

A Yoanly: te quiero muchísimo, te extraño cada día y estoy orgullosa de ti.

A mis amigas de siempre la Gallega (Anisleidy), Leidys, Mailyn y Aniley: por todo lo vivido juntas, por confiar en mí y apoyarme, ustedes son las mejores.

A Egar: por ser tan especial y único para mí, por tu valor. Esta es también tu tesis.

Yinett

RESUMEN

Entre los procesos que se llevan a cabo en los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela se encuentra el Proceso Presupuestario, que tiene como objetivo planificar el año a presupuestar en cuanto a los gastos e ingresos. El organismo encargado de controlar a nivel nacional el funcionamiento de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela es Servicio Autónomo de Registros y Notarías, el cual presenta serias dificultades en la centralización de su Proceso Presupuestario, realizado de modo diferente en cada una de las oficinas del país.

Con el fin de servir de soporte a la estandarización de las actividades presupuestarias, se analiza el proceso en cuestión para comprenderlo y así realizar el modelado de una solución informática para su automatización. Donde se Modela el Negocio, determinan los Requisitos de software y se Modela el Sistema, constituyendo estos la particularidad de este trabajo. Para lo que se utiliza el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como metodología de desarrollo de software, Enterprise Architect como herramienta CASE y UML como lenguaje de modelado.

A partir de esta propuesta y con su seguimiento, se espera desarrollar una solución informática capaz de lograr la integración y control de la información generada en las oficinas registrales y notariales de la República Bolivariana de Venezuela a nivel nacional, contribuyendo a la prevención de hechos ilícitos y manifestaciones de corrupción.

PALABRAS CLAVES: Presupuesto, Proceso Presupuestario, Solución Informática, Modelado, Proyecto, Acción Centralizada, Acción Específica, Fuente de Financiamiento, Registros y Notarías.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Presupuesto.	6
1.3 Soluciones Informáticas que Gestionan el Presupuesto.....	9
1.3.1 Soluciones Informática en el Mundo.....	9
1.3.2 Propuesta de Solución Informática para la Gestión del Presupuesto en el Organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías.....	11
1.4 Ingeniería de Requisitos.....	12
1.4.1 Actividades de la Ingeniería de Requisitos.....	13
1.4.2 Técnicas de Obtención de Requisitos.	15
1.5 Tendencias y Tecnologías Actuales en el Desarrollo del Software.	17
1.5.1 Metodologías para el Desarrollo del Software.....	17
1.5.2 Lenguajes de Modelado.	20
1.5.3 Herramientas de Modelado.	24
1.5.4 Justificación de las Variantes Seleccionadas.....	26
1.6 Rol Analista de Sistemas.	27
1.7 Conclusiones.....	28
CAPÍTULO 2: MODELO DEL NEGOCIO	29
2.1 Introducción.....	29
2.2 Descripción de los Procesos del Negocio del Módulo Presupuesto.	29
2.3 Reglas del Negocio a Considerar.....	32
2.4 Definición de Actores y Trabajadores del Negocio.	33
2.5 Casos de Uso del Negocio.....	35

2.5.1 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.	36
2.5.2 Realización de los Casos de Uso del Negocio.	37
2.6 Modelo de Objetos del Negocio.	49
2.7 Conclusiones.....	52
CAPÍTULO 3: LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS.....	53
3.1 Introducción.....	53
3.2 Requisitos de Software.	53
3.2.1 Requisitos Funcionales.....	53
3.2.2 Requisitos No Funcionales.....	62
3.3 Técnicas de Obtención de Requisitos Utilizadas.	64
3.4 Patrones de Casos de Uso utilizados.	64
3.5 Actores del Sistema.	65
3.6 Diagrama de Paquetes.....	66
3.6.1 Diagramas de Casos de Uso del Sistema (DCUS).	68
3.6.2 Descripción de los Casos de Uso.....	73
3.7 Validación de los Resultados Obtenidos.....	88
3.7.1 Métricas de la Calidad de la Especificación de Requisitos.....	88
3.7.2 Modelo de Métricas Orientadas a Objeto aplicadas al DCUS.....	88
3.8 Conclusiones.....	94
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES	96
GLOSARIO.....	97
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	104
Anexo1: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Formulación Presupuestaria.	104
Anexo2: Diagrama de Actividad CUN: Configurar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.	105

Anexo 3: Diagrama de Actividad CUN: Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.	106
Anexo 4: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reconducción Presupuestaria.....	107
Anexo 5: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Programación de la Ejecución.....	108
Anexo 6: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reprogramación Presupuestaria.....	109
Anexo 7: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Modificación Presupuestarias.	110
Anexo 8: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reprogramación por Modificación.....	111
Anexo 9: Modelo de Objeto del CUN Realizar Formulación Presupuestaria.	112
Anexo 10: Modelo de Objeto del CUN Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.	112
Anexo 11: Modelo de Objeto del CUN Realizar Reconducción Presupuestaria.	113
Anexo 12: Modelo de Objeto del CUN Realizar Reprogramación Presupuestaria.....	113

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Industria del Software es una de las más rentables a nivel mundial. El desarrollo de la misma viene dado por el hecho de que la informatización se ha convertido en una necesidad para el progreso de la humanidad, contribuyendo a hacer la vida más simple, ayudando a aumentar la productividad y efectividad en todas las ramas en que se aplica, reduciendo errores humanos gracias a la estandarización que puede brindar una solución informática.

La Industria Cubana del Software está llamada a convertirse en una significativa fuente de ingresos para el país, por lo que se han establecido estrategias con el objetivo de lograr su inserción en el mercado mundial. “La idea es convertir la informática en una de las ramas más productivas y aportadoras de recursos para la nación. Es el empleo a fondo de la inteligencia y del capital humano que tenemos y principalmente del que podemos crear casi como espina dorsal de la economía.” (Castro, 2006)

La Universidad de Ciencias Informáticas, ejemplo que evidencia una de las estrategias que está llevando a cabo el país, es una universidad docente-productiva, la cual además de formar a especialistas de primer nivel en ciencias informáticas, tiene la tarea de crear productos, servicios informáticos y soluciones tecnológicas integrales para la informatización nacional y la exportación, a través de un amplio grupo de proyectos. Esta universidad productiva, con pocos años de experiencia en la rama, ha obtenido formidables resultados en la exportación, con productos de muy buena calidad.

Uno de los proyectos que está llevando a cabo la Universidad de Ciencias Informáticas en estos momentos es el de Modernización de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela, que forma parte del Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela, en el marco de la Alternativa Bolivariana para las Américas. Este proyecto desarrolla la solución informática SAREN¹ para el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela, creada con el objetivo de automatizar todos los procesos que se llevan a cabo en dicho organismo. SAREN está conformada por siete subsistemas, entre ellos figura el encargado del área administrativa y financiera denominándose el mismo Administración Financiera, el cual está formado

¹ Servicio Autónomo de Registros y Notarías.

por once módulos siendo uno de estos el módulo Presupuesto, cuyo objetivo fundamental es la gestión del Proceso Presupuestario de las oficinas registrales y notariales de la República.

del área administrativa y financiera denominándose el mismo Administración Financiera, el cual está formado por once módulos siendo uno de estos el módulo Presupuesto, cuyo objetivo fundamental es la gestión del Proceso Presupuestario de las oficinas registrales y notariales de la República.

El organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías presenta la necesidad de llevar un control centralizado de su Proceso Presupuestario, que consiste en destinar cada año una determinada suma de dinero a cada uno de sus Registros y Notarías para satisfacer las necesidades presupuestarias de la ejecución de sus metas. Actualmente “en el 90% de los Registros y Notarías la infraestructura es inapropiada y la plataforma tecnológica no garantiza el control efectivo y eficiente de la información” (MIJ, 2005), por ende, no se pueden controlar las transacciones realizadas ni los ingresos por los servicios prestados y el manejo de los fondos destinados pasa únicamente por el control del Registrador y del Notario, provocando que existan problemas tales como la malversación y pérdidas de ingresos.

Para lograr un correcto desarrollo del módulo Presupuesto es necesario hacer un análisis previo donde se identifiquen las necesidades del cliente y se traduzcan al lenguaje de los desarrolladores, pues estos últimos no tienen claridad acerca de lo que el cliente quiere y no se delimita qué debe y qué no debe hacer el sistema. Es decir, es necesario llegar a un acuerdo entre los involucrados sobre lo que el software debe hacer, para así proporcionar a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del software. Esto requiere la comprensión de la estructura y la dinámica de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela, en los cuales se va a implantar esta solución informática.

Las razones expuestas anteriormente dan lugar a que el **problema científico** a solucionar sea: ¿Cómo lograr un entendimiento común entre clientes y desarrolladores, que facilite el desarrollo del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN?

Donde se tiene como **objeto de estudio** La Ingeniería de Requisitos y el **campo de acción** se enmarca en la elicitación, análisis, especificación y validación de requisitos para el módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

Para dar respuesta al problema planteado se define como **objetivo general**: Realizar la elicitación, análisis, especificación y validación de los requisitos, que facilite el entendimiento común entre clientes y desarrolladores, para el desarrollo del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

Las **tareas de la investigación** trazadas para dar cumplimiento a este objetivo son:

- ✓ Realización de búsquedas bibliográficas encaminadas a investigar: soluciones informáticas que gestionen presupuesto, las responsabilidades del rol de analista, metodologías, herramientas CASE y lenguajes de modelado más utilizados actualmente así como las técnicas de obtención de requisitos.
- ✓ Estudio e identificación de los aspectos fundamentales que se llevan a cabo en el Proceso Presupuestario que ocurre en los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela.
- ✓ Confección del Modelo del Negocio, Especificación de Requisitos de software, Modelo del Sistema y Prototipo no Funcional del Sistema.
- ✓ Validación de los resultados obtenidos a través de métricas para el desarrollo de un software.

Inicialmente se parte de la siguiente **hipótesis**: si se realiza la elicitación, análisis, especificación y validación de los requisitos, que posibiliten el entendimiento común entre clientes y desarrolladores, entonces se facilitará el desarrollo del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

Para dar cumplimiento a las tareas propuestas anteriormente se emplean métodos científicos de la investigación **Teóricos y Empíricos**.

De los métodos **Teóricos** se emplearon:

- ✓ EL **Analítico-Sintético**: posibilitó la realización del estudio teórico de la investigación y en el análisis previo sobre el funcionamiento del Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, permitiendo extraer sus elementos más importantes y establecer relaciones entre ellos.
- ✓ EL **Histórico-Lógico**: permitió analizar la trayectoria completa del Proceso Presupuestario desde su origen hasta la actualidad y revelar sus etapas principales.
- ✓ El **Inductivo-Deductivo**: para a través de un razonamiento arribar a un grupo de conocimientos particulares y generales.

- ✓ La **Modelación**: para la creación de modelos que representan abstracciones, con el objetivo de explicar cómo funciona el Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, en función de ayudar a comprender sus leyes y teorías.

De los métodos **Empíricos** se utilizó:

- ✓ La **Entrevista**: con el fin de obtener información valiosa del Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías

Con este Trabajo de Diploma se pretende obtener como **resultados**:

- ✓ Modelo del Negocio.
- ✓ Especificación de Requisitos de software.
- ✓ Modelo del Sistema.
- ✓ Prototipo no Funcional del Sistema.

El mismo ha sido organizado de la siguiente manera:

Capítulo 1: En este capítulo se tratan aspectos relativos al Proceso Presupuestario, se analizan varias soluciones informáticas existentes para la gestión presupuestaria y se abordan de forma general las características y objetivos de la propuesta de solución informática a realizar para el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías. Por otra parte se puntualiza el concepto de Ingeniería de Requisitos, así como sus actividades y las Técnicas de Obtención de Requisitos. Además se investigan las metodologías, herramientas y lenguaje de modelado más utilizados actualmente, y se justifican las variantes empleadas en la investigación. Por último, se especifican aspectos sobre el rol Analista de Sistemas.

Capítulo 2: En este capítulo se describe el negocio del Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías. A partir de aquí se realiza el Modelo del Negocio obteniéndose los siguientes artefactos: Actores del Negocio, Trabajadores del Negocio, Diagramas de Casos de Uso del Negocio, la Realización de los Casos de Uso del Negocio que comprende la Descripción Textual y Diagrama de Actividad para cada Caso de Uso y el Modelo de Objetos.

Capítulo 3: En este capítulo se especifican los Requisitos Funcionales y los Requisitos No Funcionales del sistema, y se exponen las Técnicas de Obtención de Requisitos empleadas para la captura de los mismos, así como los Patrones de Casos de Uso que se utilizaron para la modelación del sistema.

Además se presentan los principales artefactos obtenidos: Actores del Sistema, Diagramas de Casos de Usos del Sistema y la Descripción Textual de cada Caso de USO con los prototipos de interfaz de usuario correspondientes. Incluye también este capítulo la validación a los resultados obtenidos realizada a través de Métricas para el Desarrollo del Software.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En este capítulo se hace un estudio donde se explican las principales características del proceso en cuestión, se abordan características de soluciones informáticas que gestionan el presupuesto, así como los principales aspectos y objetivos de la propuesta de solución informática a realizar para el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías. Por otra parte se aborda el tema de la Ingeniería de Requisitos, destacando sus actividades y las Técnicas de Obtención de Requisitos. Además se hace referencia al rol Analista de Sistemas y se analizan las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de software, de forma que se pueda justificar las empleadas.

1.2 Presupuesto.

“La idea del presupuesto es de una evidente antigüedad, pues toda gestión financiera por limitada y rudimentaria que sea habrá requerido cálculos para conocer el valor de sus actividades pasadas, tanto como para prever y ordenar sus actividades futuras.” (Rodríguez & Brito, 2004)

Un presupuesto es la previsión de gastos e ingresos para un determinado período de tiempo, por lo general un año, que permite a las diferentes instituciones establecer prioridades y evaluar el logro de sus objetivos. Es un instrumento importante, utilizado como medio administrativo en una organización para la determinación adecuada del capital, costos e ingresos necesarios, así como la utilización de los recursos disponibles. De igual manera permite conocer el desenvolvimiento de la empresa, por medio de la comparación de los hechos y cifras reales con los hechos y cifras presupuestadas, para poder tomar medidas que permitan corregir o mejorar la actuación organizacional. “Proporciona los medios para coordinar planes en términos financieros y la base de comparación entre resultados reales y expectativas para un período determinado.” (Nickerson, 2004)

Los presupuestos sirven de medio de comunicación de los planes de toda la organización, proporcionando las bases que permitirán evaluar la actuación de los distintos segmentos, o áreas de actividad de la empresa y de la gerencia. “Pueden ser muy formales y detallados y, hasta cierto punto, deben serlo en el caso de una empresa grande. Pero son convenientes incluso cuando se hacen de manera sencilla” (Nickerson, 2004). Cuando se elabora un presupuesto, éste se suele subdividir en diversos elementos que indican tipos de egresos, algunos suelen ser: gastos de personal, compra de bienes y servicios y gastos de inversión.

“El Proceso Presupuestario tiende a reflejar de una forma cuantitativa, a través de los presupuestos, los objetivos fijados por la empresa a corto plazo, mediante el establecimiento de los oportunos programas, pero sin perder de vista la perspectiva del largo plazo, que condicionará los planes que permitirán la consecución del fin único al que va orientado la gestión de la empresa” (Ibarra, 2000). Este proceso comienza con la etapa de formulación, donde se estiman los recursos a recibir en el tiempo objeto de presupuestación, y conforme a ello, se proyectan los gastos que se tendrán. Luego de la discusión y aprobación, le corresponde a la etapa de ejecución, que comienza cuando se pone en práctica el presupuesto aprobado, en ella se realizan todas las acciones que se han previsto. El proceso culmina con el control presupuestario, mediante el cual se evalúa el resultado de las acciones emprendidas a través de la comparación entre lo presupuestado y lo realmente realizado.

Clasificación del presupuesto

Como se expone en (Ibarra, 2000) los presupuestos se pueden clasificar atendiendo a diversos parámetros:



Fig. 1 Clasificación del presupuesto.

Según la flexibilidad: Rígido, Estático, Fijo o Asignado

Estos presupuestos son fijos en varios sentidos: el período de tiempo que comprende, normalmente para el año siguiente, en cuanto a las cantidades monetarias fijadas para los ingresos y los gastos, etc. No permiten realizar ajustes necesarios por la variación que ocurre en la realidad.

Según la flexibilidad: Flexibles o Variables

Se pueden adaptar a las circunstancias cambiantes del entorno, son dinámicos, adaptativos, pero complicados y costosos. Son de gran aceptación en el campo de la presupuestación moderna.

Según el período de tiempo: A corto plazo

Son los que se realizan para cubrir la planeación de la organización en el ciclo de operaciones de un año.

Según el período de tiempo: A largo plazo

Este tipo de presupuesto corresponde a los planes de desarrollo que, generalmente, adoptan las grandes empresas.

Según el campo de aplicación: De Operación o Económico

Tienen en cuenta la planeación detallada de las actividades que se desarrollarán en el período siguiente al cual se elaboran y, su contenido se resume en un informe de ganancias y pérdidas. Entre estos presupuestos se pueden destacar:

- ✓ **Presupuesto de Ventas:** Generalmente son preparados por meses, áreas geográficas y productos.
- ✓ **Presupuesto de Producción:** Comúnmente se expresan en unidades físicas. La información necesaria para preparar este presupuesto incluye tipos y capacidades de máquinas, cantidades económicas a producir y disponibilidad de los materiales.
- ✓ **Presupuesto de Compras:** Es el presupuesto que prevé las compras de materias primas y/o mercancías que se harán durante determinado período. Generalmente se hacen en unidades y costos.
- ✓ **Presupuesto de Costo-Producción:** Contiene una comparación entre el costo de producción y el precio de venta.
- ✓ **Presupuesto Maestro:** Este presupuesto incluye las principales actividades de la empresa. Unifica y coordina todas las actividades de los otros presupuestos y puede ser concebido como el "presupuesto de presupuestos".

Según el campo de aplicación: Financiero

En estos presupuestos se incluyen las partidas que inciden en el balance. Hay dos tipos: el de Caja o Tesorería y el de Capital.

- ✓ **Presupuesto de Caja o Tesorería:** Tiene en cuenta las estimaciones previstas de fondos disponibles en caja y bancos. Se utiliza para prever los recursos monetarios que la organización necesita para desarrollar sus operaciones. Se formula por cortos períodos.
- ✓ **Presupuesto de Capital:** Es el que controla básicamente todas las inversiones. Permite evaluar las diferentes alternativas de inversión y el monto de los recursos financieros que se requieren para llevarlas a cabo.

Según el sector de la economía en el cual se utilizan: Sector Público

En estos presupuestos se involucran los planes, políticas, programas, proyectos, estrategias y objetivos del Estado. Son el medio más efectivo de control del gasto público y contempla las diferentes alternativas de asignación de recursos para gastos e inversiones.

Según el sector de la economía en el cual se utilizan: Sector Privado

Es el usado por las empresas particulares. Se conoce también como presupuesto empresarial. Busca planificar todas las actividades de una empresa.

1.3 Soluciones Informáticas que Gestionan el Presupuesto.

1.3.1 Soluciones Informática en el Mundo.

En este epígrafe se muestran algunas de las soluciones informáticas, pertenecientes a diferentes países, que actualmente gestionan presupuesto:

ASSETS NS: Sistema de Gestión Integral Estándar y Parametrizado, comercializado por la firma panameña D´MARCO S.A. Está hecho con avanzada tecnología y respaldado por una plataforma de datos poderosa, lo que le da un gran valor en el mundo del software. (Assets, 2008)

Como sistema integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación, permitiendo el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos.

Este software cuenta con un módulo de Presupuesto, el cual permite “definir el Presupuesto Contable de una entidad tanto para las Cuentas Nominales como para las Cuentas Reales, así como definir Presupuesto de Ventas por Categorías de Productos, Subcategorías y Marcas, Presupuesto de Compras y Presupuesto de Producción. Es posible controlar la ejecución de dicho presupuesto para un período y acumulado hasta la fecha, con análisis comparativos de porcentaje de ejecución de los

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

diferentes presupuestos” (Assets, 2008). Se usa en diferentes países como Cuba, México, República Dominicana y España.

VERSAT SARASOLA: solución informática cubana que es utilizada por varios organismos y universidades del país para el control de los sistemas contables, incluyendo la gestión del presupuesto. El nombre de Versat viene dado por su versatilidad y Sarasola, se corresponde con el apellido de un experimentado contador cubano que fue acreedor al Premio Nacional de Contabilidad. (Martín, 2005)

Este software permite la gestión de los recursos económicos de la empresa en sus diferentes áreas de contabilidad general, activos fijos, finanzas, costos, inventario, presupuesto maestro entre otros, con una gama de funcionalidades relacionadas entre sí, facilitando la consolidación de los mismos.

Uno de los módulos de este software es el de Presupuesto Maestro, mediante el cual se “logra una planificación adecuada a cualquier actividad económica, bajo los principios de que todos los resultados se logran por los niveles más importantes de la entidad: Centros de Costo, Áreas de Responsabilidad, Productos, Unidades Contables y Consolidados Empresariales”. (Porteiro, 2007)

“Se distingue por ser el primer sistema de contabilidad cubano certificado, según las nuevas normativas establecidas por los Ministerios de Finanzas y Precios y de la Informática y las Comunicaciones, para este tipo de Software” (Porteiro, 2007).

SIGECOF: Sistema de Gestión y Control de las Finanzas Públicas, diseñado desde 1995 por el Ministerio de Finanzas de la República Bolivariana de Venezuela, y puesto legalmente en producción en el año 2001. Su objetivo principal es la gestión y control de las finanzas públicas a través de la integración de los módulos Presupuesto, Crédito Público, Tesorería y Contabilidad.

Esta solución informática fue concebida para realizar la ejecución presupuestaria, basándose en la Técnica de Presupuesto por Programas y con el apoyo de una base de datos donde estaría la información presupuestaria, financiera y contable proveniente de cada institución mediante un mecanismo de réplica. La escasa dotación tecnológica y de aplicaciones informáticas para el procesamiento de la información, así como la falta de interconexión entre el Ministerio de Finanzas y las instituciones, impidió el funcionamiento de este software de forma eficiente (Finanzas, 2008). Estas dificultades, unido a los cambios legales que han ocurrido, dieron lugar a que se esté trabajando en nuevas versiones de SIGECOF.

1.3.2 Propuesta de Solución Informática para la Gestión del Presupuesto en el Organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías.

A partir del estudio de algunas de las soluciones informáticas que gestionan presupuesto, se muestra que las anteriores no cumplen con las necesidades presentadas por el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías. En el caso de ASSETS NS y VERSAT SARASOLA no cumplen con las leyes del Proceso Presupuestario vigentes en la República Bolivariana de Venezuela, mientras que SIGECOF, por ser un software de este país se ajusta a las leyes, pero aunque actualmente se trabaja en nuevas versiones, la realidad es que sólo se utiliza a nivel de Ministerios, sus módulos no están integrados y no cuenta con un mecanismo de réplica, por lo que no permite controlar el funcionamiento de cada una de las instituciones. Lo anteriormente planteado justifica la creación de una solución informática.

Como parte de la solución informática SAREN se realiza el subsistema Administración Financiera, para desarrollar e integrar las funcionalidades que permitan gestionar los procesos de: Presupuesto, Tesorería, Recaudación, Contabilidad, entre otras. De manera que se sistematice, digitalice y centralice todas las transacciones registrales y notariales del país (Venezuela), así como la recaudación de ingresos por concepto de la prestación de sus servicios.

Esta solución informática contará con el módulo Presupuesto, cuyo objetivo será la automatización del Proceso Presupuestario para los Registros y Notarías, que contemplará las funcionalidades relacionadas con la Formulación y Ejecución del presupuesto para un año seleccionado, y permitirá realizar una correcta planificación presupuestaria a partir de gastos e ingresos, adecuando las necesidades de cada Registro y Notaría del año a presupuestar con las de años anteriores.

Rigiéndose por la “Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público”², vigente en la República Bolivariana de Venezuela, se cumplirá con la estructura financiera por niveles donde se tienen Unidades Ejecutoras Locales (UEL), Unidades Administradoras Desconcentradas (UAD) y una Unidad Administradora Central (UAC), y con la estructura presupuestaria por Acciones Específicas en los Proyectos y en las Acciones Centralizadas.

² Esta Ley tiene por objeto regular la administración financiera y el sistema de control interno del sector público. Establece una estructura financiera centralizada.

Se desarrollará además el mecanismo de réplica, con el cual se replican en las UAD y UAC todas las acciones que se lleven a cabo en cada una de las UEL, como pueden ser ingresos y gastos.

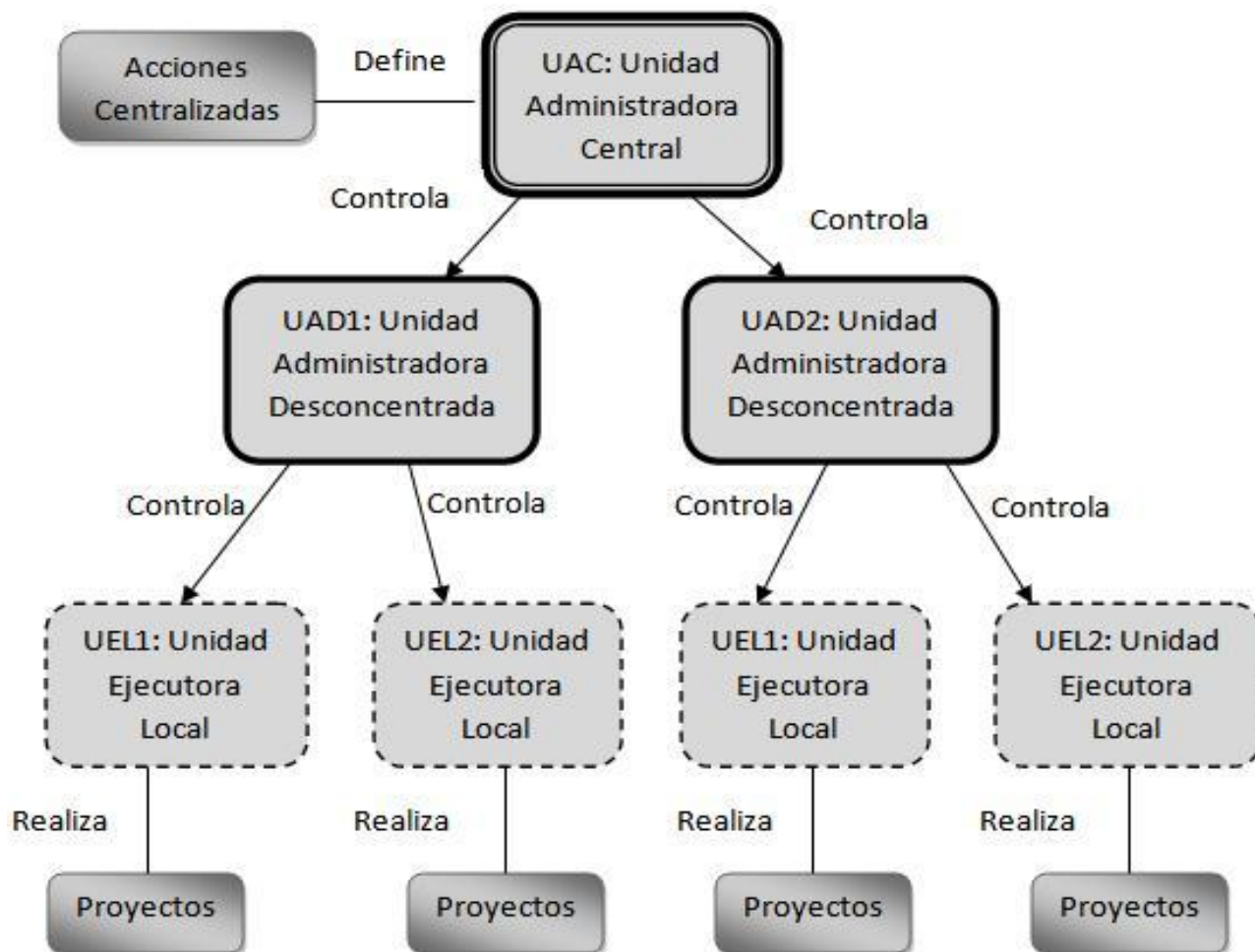


Fig. 2 Estructura Financiera establecida por la “Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público”

1.4 Ingeniería de Requisitos

Cuando se va a crear una solución informática, es primordial reconocer y establecer las funcionalidades que debe brindar, así como las restricciones sobre las que debe operar, tarea que resulta difícil para los desarrolladores, a pesar de contar con avanzadas herramientas y tecnologías para el desarrollo del software. Esto trae consigo que se siga produciendo software que no es satisfactorio para los clientes y usuarios finales, lo que “indica que los principales problemas que han

El origen de la crisis del software reside en las primeras etapas del desarrollo, cuando hay que decidir las características del producto software a desarrollar” (Durán, 2000). Para resolver estos problemas surge la Ingeniería de Requisitos, que tiene como meta comprender las necesidades exactas de los usuarios y transformarlas al lenguaje de los desarrolladores, cubriendo las actividades relacionadas con descubrir, documentar, validar y mantener un conjunto de requisitos para un sistema informático.

“La Ingeniería de Requisitos es el uso sistemático de procedimientos, técnicas, lenguajes y herramientas para obtener con un coste reducido el análisis, documentación, evolución continua de las necesidades del usuario y la especificación del comportamiento externo de un sistema que satisfaga las necesidades del usuario” (Pressman, 2005). “Puede considerarse como un proceso de descubrimiento y comunicación de las necesidades de clientes y usuarios y la gestión de los cambios en dichas necesidades” (Durán, 2000). Tiene lugar durante todo el ciclo de vida del software, principalmente en las primeras etapas cuando es necesario descubrir y comunicar las necesidades de clientes y usuarios, y más adelante para la gestión de los cambios en dichas necesidades.

Importancia de la Ingeniería de Requisitos

La Ingeniería de Requisitos es una disciplina de crucial importancia en el desarrollo del software, debido a que condiciona en gran medida su éxito o fracaso dados por la aceptación del cliente y el ajuste al tiempo establecido para su realización y a los recursos destinados.

Los principales beneficios que se obtienen con un buen desarrollo de la Ingeniería de Requisitos son:

- ✓ Proporciona un punto de partida para la estimación de costos, tiempo y recursos necesarios.
- ✓ Disminuye los costos y retrasos del proyecto.
- ✓ Mejora la calidad del software en cuanto a funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, etc.
- ✓ Mejora la comunicación entre equipos: la especificación de requisitos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores.

1.4.1 Actividades de la Ingeniería de Requisitos.

Existen varios modelos de procesos para la Ingeniería de Requisitos propuestos por diferentes autores, donde se pueden identificar las actividades, las fundamentales son: elicitación, análisis y negociación, especificación, validación y gestión de requisitos. Estas actividades están estrechamente

relacionadas entre sí, se aplican de manera continua e iterativa, y es difícil establecer el límite de cada una de ellas.

Elicitación de requisitos: esta actividad se realiza con el fin de conocer el dominio del problema, e identificar las necesidades reales de clientes y usuarios, para esto son consultadas distintas fuentes de información como clientes, usuarios y expertos en el dominio (Durán, 2000). Es esencial el conocimiento del dominio del problema para comprender los términos en que se expresan los clientes, deducir aspectos que se consideran implícitos, así como para que sea más fácil la comunicación y de esta forma los requisitos capturados sean lo más fieles posible a las necesidades existentes.

Análisis y negociación de requisitos: “pretende detectar y resolver los conflictos entre los requisitos, determinar los límites del sistema y cómo interactuará con su entorno y transformar los requisitos de usuario en requisitos software.” (Durán, 2000). Se encarga de llegar a un consenso sobre las verdaderas cualidades del futuro sistema, pues generalmente los requisitos provienen de distintas fuentes y los clientes expresan requisitos contradictorios o ambiguos.

Especificación de requisitos: esta es la actividad en la que se registran los requisitos en uno o más documentos, se describen las necesidades y funcionalidades del sistema que será desarrollado, o sea, se documentan todos los requisitos de hardware y software, diagramas, modelos de sistemas y cualquier otra información que sirva de soporte y guía para fases posteriores.

Validación de requisitos: permite demostrar que los requisitos definidos son los que realmente quiere el cliente, “examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencia, sin omisiones, que los errores detectados hayan sido corregidos y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto” (Pressman, 2005).

Gestión de requisitos: con esta actividad se pretende llevar un control sobre los cambios que pueden sufrir los requisitos debido a que no se hayan hecho las preguntas correctas a los usuarios, haya cambiado el problema que se estaba resolviendo, o simplemente cambiaron las expectativas de los clientes. Para gestionar los requisitos se llevan a cabo “un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento” (Pressman, 2005).

1.4.2 Técnicas de Obtención de Requisitos.

La obtención de requisitos es un proceso complejo debido a que la información es extraída de personas y la misma puede variar dependiendo de la persona a la cual se esté consultando. Es por ello que la Ingeniería de Requisitos ha trabajado arduamente para tratar de desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y segura. Algunas de las técnicas más utilizadas son:

Entrevista: “las entrevistas son la técnica de elicitación más utilizada, y de hecho son prácticamente inevitables en cualquier desarrollo ya que son una de las formas de comunicación más naturales entre personas” (Durán, 2000).

En esta técnica se pueden identificar tres fases: la preparación, la realización y el análisis de la información obtenida. En la etapa de preparación es necesario estudiar el dominio del problema para conocer los conceptos fundamentales para el cliente, y que este vea que se entienden sus planteamientos; también se debe seleccionar al personal a entrevistar, definir el objetivo de las entrevistas y planificarlas teniendo en cuenta adecuarse al horario de los entrevistados. En la realización de la entrevista “el entrevistador debe presentarse e informar al entrevistado sobre la razón de la entrevista, qué se espera conseguir, cómo se utilizará la información, la mecánica de las preguntas, etc.” (Durán, 2000) y continuar con la entrevista de la forma más dinámica y agradable posible. En la fase final se organiza la información recopilada y si es necesario se le hace llegar al entrevistado para confirmar el contenido (Durán, 2000).

Existen diferentes tipos de entrevistas recomendadas, entre las que se encuentran las expuestas por (Torres, 2008):

- ✓ Entrevistas de Cuestionarios: recomienda que se genere un cuestionario de preguntas, el cual será aplicado al cliente para comenzar la captura de requisitos.
- ✓ Entrevistas en grupos de desarrollo: recomienda formar grupos específicos con el personal del cliente. Estos grupos tendrán en común algún área de trabajo o especialidad. El objetivo es poder contar con los expertos en cierta área de la empresa para poder llegar en conjunto a la especificación de requisitos.
- ✓ Discusiones: este tipo de entrevista pretende que el entrevistador sostenga una discusión con el cliente sobre su problemática para tratar de determinar en conjunto los requisitos del sistema. La calidad de esta técnica depende del nivel de experiencia del entrevistador para elegir bien a

los entrevistados y obtener de ellos toda la información posible en un período de tiempo limitado.

Tormenta de ideas: esta técnica consiste en una reunión de pocas personas, por lo general no más de diez, donde los participantes exponen sus ideas de forma libre y espontánea. Se usa para generar ideas que “suelen ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del mismo, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros” (Escalona & Koch, 2002). Como técnica de captura de requisitos es de las más simples de usar y aplicar y “puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del proceso de elicitación, cuando los requisitos son todavía muy difusos” (Durán, 2000).

En esta técnica se pueden identificar las siguientes fases (Raghavan, Zelesnik, & Ford, 1994):

- ✓ Preparación: esta es la primera fase, en ella se deben seleccionar los participantes en la sesión de la tormenta de ideas y al jefe de la sesión, además preparar todas las condiciones para el encuentro.
- ✓ Generación: durante esta fase se efectúa el encuentro, que comienza cuando el jefe de la sesión declara el tema a tratar. A partir de ese momento los participantes exponen sus ideas ya sea aleatoriamente o con un orden establecido por el responsable de la reunión.
- ✓ Consolidación: este es el momento en que se organizan las ideas generadas durante la fase anterior, se revisan y unifican según los temas tratados, se descartan las que se consideren muy avanzadas y se priorizan según las necesidades expresadas.
- ✓ Documentación: esta es la última fase, aquí se documenta el resultado final de la reunión.

Introspección: este es el método más obvio que se utiliza para entender las necesidades del cliente. Recomienda que el entrevistador se ponga en el lugar del cliente y trate de imaginar cómo desearía el sistema, si fuera para él. Y en base a estas suposiciones comenzar a recomendar al cliente sobre la funcionalidad que debería presentar el sistema. (Goguen & Linde, 1993)

Prototipos: Útiles cuando la incertidumbre es total acerca del futuro sistema. Los prototipos se utilizan para validar los requisitos hallados. Los prototipos son simulaciones del posible producto, que luego son utilizados por el usuario final. Permiten verificar si el sistema está diseñado en base a los requisitos recolectados. (Torres, 2008)

Observación y Análisis de Tareas: En esta técnica un observador estudia a los futuros usuarios en su entorno de trabajo. Anota todo aquello que es susceptible de mejora, para posteriormente generar una serie de requisitos tentativos. En ocasiones se utiliza el video.

VORD: Esta técnica es utilizada para capturar requisitos en base a puntos de vista. Es utilizado en sistemas que van a ser desarrollados con el paradigma de programación orientados a objetos. (Torres, 2008)

Arqueología de Documentos: Esta técnica trata de determinar posibles requisitos sobre la base de inspeccionar la documentación utilizada por la empresa; por ejemplo, manuales de procedimientos, reglamentos, boletas, facturas etc. Esta técnica sirve como complemento de las demás técnicas, a través de ella se consigue información que de otra manera sería muy difícil de conseguir.

1.5 Tendencias y Tecnologías Actuales en el Desarrollo del Software.

1.5.1 Metodologías para el Desarrollo del Software.

Las metodologías de desarrollo de software surgen para guiar a las personas implicadas en el desarrollo de software, brindando un conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas, de forma que sepan qué hacer en cada momento, y cómo alcanzar un producto de alta calidad. Actualmente han proliferado dos corrientes opuestas para el desarrollo de software, las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles.

1.5.1.1 Metodologías Tradicionales.

Las metodologías tradicionales “se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir y las herramientas y notaciones que se usarán” (Canós, Letelier, & Penadés, 2003). Han demostrado ser más efectivas y necesarias en proyectos de gran envergadura, que involucra a un amplio equipo de desarrollo.

✓ **Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).**

RUP “es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000)

Se caracteriza por ser iterativo e incremental, guiado por casos de uso y centrado en la arquitectura. “Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del

producto [...] las iteraciones y construcciones proporcionan ventajas: tareas pequeñas, grupos de trabajo pequeños, una ligazón con la gestión de riesgos, controles frecuentes, y frecuentes realimentaciones” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). Los casos de uso expresan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, y a partir de ellos se van desarrollando cada una de las funcionalidades hasta lograr el producto final. “La arquitectura permite la partición del sistema, y el que estas particiones colaboren entre sí” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). Estas tres características están muy unidas pues la arquitectura proporciona la estructura sobre la cual centrar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración para lograr un producto más avanzado en cada ciclo.

Esta metodología define como los principales elementos (UCI, Curso: 2007-2008):

- **Trabajadores** (“quién”): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- **Actividades** (“cómo”): Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.
- **Artefactos** (“qué”): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, documentación, ejecutables, etc.
- **Flujo de trabajo** (“Cuándo”): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final cuando concluye cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante. Las fases de RUP son: Inicio, Elaboración, Construcción, Transición.

- **Inicio**: Se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.
- **Elaboración**: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.
- **Construcción**: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.

- **Transición:** se instala el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose nueve flujos de trabajo principales a realizar en las fases del proyecto: Modelado del Negocio, Requisitos, Análisis y Diseño, Implementación, Prueba, Despliegue, Gestión de Configuración de Cambios, Gestión del Proyecto, Gestión del Entorno.

Esta metodología es más apropiada para proyectos grandes, dado que requiere un equipo de trabajo capaz de administrar un proceso complejo en varias etapas.

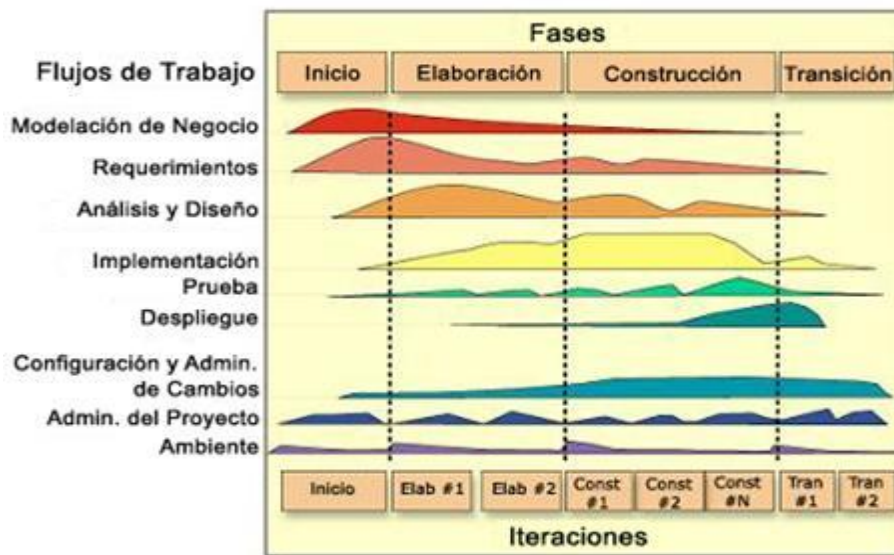


Fig.3 Fases e iteraciones de RUP.

1.5.1.2 Metodologías Ágiles.

Las metodologías ágiles “dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas” (Canós, Letelier, & Penadés, 2003). Siendo más efectivo su uso cuando se tiene un pequeño equipo de desarrollo enfrentándose a requisitos inestables y se exige minimizar el tiempo de desarrollo.

- ✓ **Programación Extrema (XP).**

Esta metodología “consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto”

(Sanchez, 2004). Intenta reducir la complejidad del software por medio de un trabajo orientado directamente al objetivo, basado en las relaciones interpersonales y la velocidad de reacción. “Se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico” (Canós, Letelier, & Penadés, 2003)

No se recomienda aplicar en aquellos proyectos que tengan clientes adaptados al enfoque tradicional, en el que se siguen normas y se exige documentación detallada. Tampoco en equipos de muchos desarrolladores, donde la distribución de las estaciones de trabajo impida la programación en pares, o sea difícil que el equipo permanezca unido en el mismo lugar. Otro aspecto a valorar es que no debe emplearse cuando no están dadas las condiciones para la continua realización de integraciones y pruebas. (Campos & Martínez, 2006)

✓ **Scrum.**

Scrum es un proceso ágil que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental. Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Las iteraciones en general tienen una duración entre dos y cuatro semanas. Está diseñado especialmente para adaptarse a los cambios en los requisitos, estos se revisan y ajustan durante el proyecto en intervalos muy cortos y regulares, de esta forma se puede adaptar en tiempo real el producto que se está construyendo a las necesidades del cliente.

Sus principales características se pueden resumir en dos. La primera es que realiza iteraciones muy cortas, que tienen como resultado un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, destacándose la reunión diaria del equipo de desarrollo de aproximadamente quince minutos para la coordinación e integración (Canós, Letelier, & Penadés, 2003).

1.5.2 Lenguajes de Modelado.

El constante avance en el nivel de complejidad de las soluciones informáticas ha hecho de la utilización de los modelos, un mecanismo para facilitar la comprensión de estos. “Los modelos proporcionan un mayor nivel de abstracción, permitiendo trabajar con sistemas mayores y más complejos, y facilitando el proceso de codificación e implementación del sistema de forma distribuida y en distintas plataformas.” (Fuentes & Vallecillo, 2003)

“Un modelo es una descripción de (parte de) un sistema, descrito en un lenguaje bien definido.”
(Fuentes & Vallecillo, 2003)

Los modelos de procesos de negocio se usan para mejorar la comunicación tanto entre el analista y el desarrollador como entre el analista y el cliente. En cuanto a los lenguajes y estándares que van a permitir realizar modelos de procesos de negocio se destacan:

1.5.2.1 Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML “es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software “(Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000). No define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación. “Permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000)

Uno de los fines principales de la creación de UML fue posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE³ orientadas a objetos del mercado, para ello era necesario definir una notación y semántica común, es decir, un estándar. Se logró con este lenguaje “un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto” (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000).

Algunas de las propiedades de UML como lenguaje de modelado son las que se exponen en (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000):

- ✓ Concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actuales y futuras.
- ✓ Reemplaza a decenas de notaciones empleadas con otros lenguajes.
- ✓ Modela estructuras complejas.
- ✓ Las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clase, componentes y nodos.

³ *Computer Aided Software Engineering*: Ingeniería del Software Asistida por Computadoras.

- ✓ Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variables si es necesario.
- ✓ Comportamiento del sistema: casos de uso, diagramas de secuencia y de colaboraciones, que sirven para evaluar el estado de las máquinas.

UML ofrece una amplia variedad de diagramas que permiten visualizar el sistema desde varias perspectivas, estos son: Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Clases, Diagrama de Objetos, Diagrama de Secuencia, Diagrama de Colaboración, Diagrama de Estados, Diagrama de Actividad, Diagrama de Componentes, Diagrama de Despliegue. Para modelar el comportamiento dinámico del sistema son utilizados los diagramas de actividad, secuencia y colaboración.

En relación con los Diagramas de Actividad de UML, a pesar de que su uso para la modelación de los procesos del negocio ha sido criticado debido a la limitada expresividad de sus versiones anteriores, razón por la cual “en el paso de la versión 1.5 a la versión 2.0 la parte más modificada es precisamente la referente a los Diagramas de Actividad” (Pérez J. D., 2007), lográndose que los mismos fueran una notación con la expresividad adecuada para modelar todo tipo de procesos de negocio, se debe tener presente que:

- ✓ Existen muchas herramientas para trabajar con ellos como por ejemplo: IBM Rational Software Architect, Enterprise Architect, Visual Paradigm.
- ✓ Existe gran cantidad de procesos de negocio que están modelados usando esta notación.
- ✓ Los desarrolladores tienen gran experiencia utilizando tanto UML como sus Diagramas de Actividad. (Pérez J. D., 2007)

1.5.2.2 Definición de la Integración para el Modelado de Funciones (IDEF).

Esta técnica de modelado tiene como objetivo modelar, gestionar y mejorar los procesos del negocio. Existen 16 técnicas de modelado IDEF, desde IDEF0 a IDEF14, incluyendo a IDEF1X. Cada una diseñada para capturar un cierto tipo de información, entre las que cabe destacar:

- ✓ **IDEF0:** se utiliza para el modelado de procesos dentro de una organización, pretendiendo 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. (IDEF Integrated Definition Methods, 1993)

- ✓ **IDEF3:** se utiliza para la captura de descripciones de proceso, pretendiendo representar el flujo de trabajo de un proceso, así como sus objetos participantes, a partir de la descripción dada por un experto. (Mayer, Menzel, Painter, de Witte, Blinn, & Perakath, 1995)

Aunque parezca que IDEF0 e IDEF3 pretenden cosas parecidas existen tres diferencias fundamentales (Pérez J. D., 2007):

- ✓ IDEF0 se utiliza para describir qué se hace mientras que IDEF3 describe cómo se hace.
- ✓ IDEF0 proporciona una visión estratégica mientras que IDEF3 proporciona detalles de actividades terminales.
- ✓ IDEF0 está pensado para la comunicación con usuarios no técnicos mientras que IDEF3 es para la comunicación con el propietario mismo del proceso.

Razones por la cual IDEF0 se aplica fundamentalmente para: “comunicar reglas y proceso de negocio, obtener una visión estratégica de un proceso y facilitar un análisis para identificar puntos de mejora” (Pérez J. D., 2007). Mientras IDEF3 se aplica principalmente para: “documentar un proceso actual (a nivel de detalle), identificar y capturar conocimiento crítico sobre un proceso, facilitar un análisis de un proceso en particular, proponer alternativas a un proceso y planear cambios en un proceso” (Pérez J. D., 2007). Es decir IDEF3 pretende especificar cómo se hace lo especificado con IDEF0.

IDEF0 es una técnica muy poderosa y sencilla, su utilización durante años ha sido eficiente, fundamentalmente en la etapa de ingeniería de procesos de negocio. “Permite modelar actividades y es independiente del tipo de organización y del tiempo, por lo que hay que tener en cuenta que desde ese punto de vista no es ni un organigrama ni un diagrama de flujo. De igual manera, los modelos IDEF0 tampoco reflejan de manera correcta las interacciones entre los miembros del equipo” (Pérez J. D., 2007). Es importante mencionar que en aras de agregar secuenciación y sincronización de actividades esta metodología puede ser combinada con otras.

“Lo ideal es usar de manera conjunta IDEF0 e IDEF3 representando los detalles de implantación así como los procesos al nivel apropiado en cada momento” (Pérez J. D., 2007).

1.5.2.3 Notación para el Modelado de Procesos del Negocio (BPMN).

BPMN es un estándar cuyo principal objetivo es proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio, desde los analistas, los desarrolladores técnicos, hasta aquellos que monitorizarán y gestionarán los procesos.

La creación de BPMN tuvo como base la recopilación de experiencias de varios estándares como UML e IDEF. Es importante tener en cuenta que BPMN abarca únicamente los procesos de negocio, lo que significa que otro tipo de modelos relacionados (estructura de la organización, recursos, modelos de datos, estrategias, reglas de negocio) quedan fuera de la especificación. (Pérez J. D., 2007)

Presenta una gran expresividad a la hora de especificar procesos, mucho más expresivo que los diagramas de actividad de UML, es gráficamente más rico, con menos símbolos fundamentales, pero con más variaciones de estos, lo que facilita su comprensión por parte de gente no experta. (Pérez, Durán, & Ruiz, 2007)

1.5.3 Herramientas de Modelado.

Cuando se habla de herramientas de modelado en la disciplina de Ingeniería del Software, es importante mencionar las herramientas CASE. Estas “están tomando cada vez más relevancia en la planeación y ejecución de proyectos que involucren sistemas de información, pues suelen inducir a sus usuarios a la correcta utilización de metodologías que le ayuden a llegar con facilidad a los productos de software construidos” (Quintero, Páez, Marín, & López, 2005).

“CASE proporciona al ingeniero la posibilidad de automatizar actividades manuales y de mejorar su visión general de la ingeniería [...] Las herramientas CASE ayudan a garantizar que la calidad se diseñe antes de llegar a construir el producto” (Pressman, 2005).

Actualmente existen varias herramientas CASE y varían con respecto a las capacidades de modelado con UML, el soporte del ciclo de vida del proyecto, las ingenierías directa e inversa, el modelado de datos, el precio, el soporte, la facilidad de uso, etc. A continuación se mencionan algunas de estas herramientas.

1.5.3.1 Rational Rose.

Esta herramienta CASE da soporte al modelado visual con UML cubriendo todo el ciclo de vida de un proyecto. “Se enmarca dentro del desarrollo de modelado para fines académicos, investigativos y comerciales” (Quintero, Páez, Marín, & López, 2005). Permite la autogeneración de código a partir de modelos y viceversa para varios lenguajes como son: Java, J2EE, XML y realizar ingeniería inversa en: J2EE, Visual Basic, C++, etc.

Está dotado de un navegador que muestra información de forma Jerárquica de todos los elementos de los modelos de un proyecto. Presenta varias opciones para el manejo de los diagramas en el momento de su visualización, exportación o impresión.

1.5.3.2 Poseidón.

Las características de esta herramienta “se apoyan en el desarrollo orientado a objeto para proyectos académicos, investigativos y de comercialización” (Quintero, Páez, Marín, & López, 2005). Permite la autogeneración de código a partir de modelos y viceversa para varios lenguajes como son: Java, HTML y C++ y realizar ingeniería inversa en: C#, VB.NET, Java y PHP. Presenta varias opciones para el manejo de los diagramas en el momento de su visualización, exportación o impresión. (AG, 2008)

1.5.3.3 Visual Paradigm.

Esta herramienta CASE posee características graficas muy cómodas, que facilitan la realización de los diagramas de modelado según el estándar de UML. Cubre todo el ciclo de vida del software. Propone mejorar la calidad de la documentación de base de datos con sofisticados Diagramas Entidad Relación y Modelos Entidad Relación. Permite intercambio de diagramas UML y modelos con otras herramientas. Soporta un conjunto de lenguajes, tanto en generación de código e ingeniería inversa como Java, C + +, PHP y XML. (Visual Paradigm, 2008).

1.5.3.4 Umbrello.

Umbrello es una herramienta CASE libre para crear y editar diagramas UML, que ayuda en el proceso del desarrollo de software, facilitará la creación de un producto de alta calidad, especialmente durante fases de análisis y diseño del proyecto. Genera código automáticamente en los lenguajes C++, Java, PHP, entre otros, y se puede importar de C++. Presenta varias opciones para el manejo de los diagramas en el momento de su visualización, exportación o impresión. (Environment, 2008)

1.5.3.5 Enterprise Architect.

La herramienta de modelado Enterprise Architect (EA), es una herramienta muy potente y flexible para la plataforma Windows. Soporta modelado con UML para todo el ciclo de vida del software. Se distingue por brindar una solución de modelado verdaderamente ágil, fácil de usar, rápido y con una interfaz gráfica amigable.

Es una herramienta multiusuario⁴, con seguridad y administración de permisos incorporada. Soporta diferentes repositorios basados en DBMS (Sistemas Manejadores de Base de Datos), incluyendo Oracle, SQL Server, My SQL, PostgreSQL. Brinda soporte para control de versiones y posee bajos costos de licencias. Equipa al grupo de Administradores de Proyectos y Calidad con la información necesaria para entregar proyectos en tiempo.

“Provee trazabilidad completa desde el análisis de requerimientos hasta los artefactos de análisis y diseño, a través de la implementación y el despliegue” (Systems, 2008). Permite generación e ingeniería inversa de código fuente para muchos lenguajes, incluyendo C++, C#, Java, Delphi, VisualStudio.Net, Visual Basic y PHP. Puede personalizar el código fuente generado a través de diferentes plantillas de generación de código.

Presenta varias opciones para el manejo de los diagramas en el momento de su visualización, exportación o impresión. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad.

1.5.4 Justificación de las Variantes Seleccionadas.

Después de realizar un análisis detallado de las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de software, se fundamenta la decisión de utilizar a RUP como metodología de desarrollo de software, UML como lenguaje de modelado, la herramienta CASE Enterprise Architect y Microsoft Office Visio 2007 como herramienta de apoyo para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario. A continuación se presentan algunas características que influyeron en la decisión tomada:

RUP: Define en cada momento del ciclo de vida del software, cuáles artefactos, con qué nivel de detalle y qué roles deben ser creados. Permite identificar problemas y fallos de modo que puedan ser prevenidos o corregidos a tiempo. Además es una metodología robusta que se adapta muy bien a proyectos de larga duración, complejos y con un gran equipo de desarrollo.

UML: Es un lenguaje estándar, fácil de aprender y permite una comunicación fluida entre los desarrolladores de software. Por otra parte ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas.

⁴ Propiedad que permite proveer servicio y procesamiento a múltiples usuarios simultáneamente.

Enterprise Architect: Es una herramienta CASE muy potente que le permite al equipo de desarrollo archivos compartibles o modelos basados en el repositorio, control de versiones, seguridad incorporada y administración de permisos. Además es amigable para el usuario, y flexible.

Microsoft Office Visio 2007: Es una herramienta de creación de dibujos y diagramas, que brinda dentro de sus funcionalidades la Interfaz de usuario de Microsoft Windows. Cabe resaltar que se escogió esta herramienta a pesar de que Enterprise Architect permite también la creación de prototipos, por las comodidades de uso que la misma y por presentar todos los controles que se necesitan para hacer un borrador de la interfaz de usuario como: crear menús desplegables, cuadros de diálogo con fichas y barras de herramientas que se adapten al aspecto y estilo de Windows XP.

Para realizar la selección se tuvo en cuenta además la cantidad de personas que conforman el proyecto que lleva a cabo la solución informática SAREN y las dimensiones de esta solución. Por otra parte, atendiendo a que el proceso de desarrollo de la misma ha sido acelerado e ininterrumpido, un factor importante que también influyó fue el hecho de que los desarrolladores tenían mayor conocimiento de los elementos que componen dicha selección, lo cual posibilitó evitar la pérdida de tiempo en capacitación.

1.6 Rol Analista de Sistemas.

Una persona que desempeña el rol de Analista de Sistemas, juega un papel de gran importancia y peso en cualquier organización que se dedique al desarrollo de software, pues es la que transforma la información suministrada por los clientes en un lenguaje entendible para el equipo de desarrollo, con el fin de automatizar esa información. En caso de equivocación puede provocar grandes pérdidas de tiempo y económicas, así como la desconfianza en él y el resto del equipo.

El Analista de Sistemas debe ser un buen conocedor del negocio, necesita además tener muchas habilidades para la comunicación y dominar las tecnologías útiles para su rol que le permitan automatizar cada uno de los procesos del negocio propuesto, pero lo más importante es que tenga las habilidades para absorber y entender la nueva información rápidamente. Debe poder colaborar eficazmente con otros miembros del equipo.

El Analista de sistema desempeña tres papeles principales: consultor externo para el negocio, experto de soporte dentro del negocio y agente de cambio en situaciones tanto internas como externas. Al comenzar el ciclo de vida de desarrollo de software, juega el papel de consultor, asesorando a la empresa sobre los mejores métodos y sistemas que se pueden emplear para la óptima gestión de

información, recomendando sistemas informáticos. Luego se puede desempeñar como experto en soporte, asesorando el hardware y software, basándose en su conocimiento y especialmente en su experiencia, sirviendo muchas veces de escalón para hacer que el sistema sea desarrollado con éxito. Su desempeño como agente de cambio es su papel más importante y difícil, debido a que en la fase de recopilación de información; es posible que los empleados supongan que el sistema los va a sustituir, en este momento el Analista debe ser capaz de hacer entender que el cambio es para mejorar el funcionamiento de la organización y no de un pequeño grupo. (Kendall, 1997)

Uno de los adversarios del trabajo del Analista es el tiempo, por lo que la capacidad de procesar con rapidez, sin perder el hilo conductor de una situación, es un logro deseable. Además la tarea de identificar los requisitos del software no es nada fácil, estos no siempre son obvios, pueden provenir de muchas fuentes y no siempre son fáciles de expresar claramente en las palabras.

El avance en las soluciones informáticas trae consigo que las exigencias del cliente incrementen cada día y como consecuencia de esto, el Analista requerirá cada vez más de una formación intelectual, metodológica y cultural de la mayor excelencia imaginable. La habilidad para establecer relaciones personales, la capacidad de atención, síntesis y análisis de datos, la facilidad para exponer a otros datos e ideas con soltura y claridad, así como la capacidad para imponerse a un grupo ó para dirigirle, son cualidades que deberá fomentar este profesional.

1.7 Conclusiones

El análisis de algunas soluciones informáticas existentes que gestionan el presupuesto, demuestran la necesidad de crear el módulo Presupuesto para la solución informática SAREN, debido a que estas no se ajustan a las necesidades existentes en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías.

El estudio de las diferentes metodologías de desarrollo de software, lenguaje de modelado y herramientas CASE, permitió conocer cuáles son las que más se ajustan para el desarrollo del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN, en este caso las seleccionadas fueron: RUP, UML y Enterprise Architect. A través del análisis de las diferentes estrategias de captura de requisitos se conocieron las más adecuadas a utilizar teniendo en cuenta las características y condiciones del cliente y del equipo de desarrollo. Sentándose las bases para comenzar la realización del modelado del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

CAPÍTULO 2: MODELO DEL NEGOCIO

2.1 Introducción

A partir de lo investigado en el capítulo anterior, en el presente capítulo se realiza el Modelo del Negocio correspondiente al Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, lo que ayudará a comprender este proceso, describiéndolo, identificando quiénes participan y las actividades que requieren de automatización. A partir de las actividades que propone RUP para este flujo de trabajo se obtendrán los siguientes artefactos: Actores del Negocio, Trabajadores del Negocio, Casos de Uso del Negocio (CUN), Diagrama de Casos de Usos del Negocio, Realización de los Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos.

2.2 Descripción de los Procesos del Negocio del Módulo Presupuesto.

El organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías dando cumplimiento a la “Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público” vigente en la República Bolivariana de Venezuela, consolida las necesidades de sus Unidades Ejecutoras Locales a nivel de Unidades Administradoras Desconcentradas y una Unidad Administradora Central.

El Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en este organismo comprende básicamente las etapas de Formulación y Ejecución.

Formulación Presupuestaria.

La Formulación tiene como propósito planificar el año a presupuestar en cuanto a los gastos e ingresos, con el fin de utilizar racionalmente los recursos disponibles en función de los objetivos y metas de corto plazo.

Este proceso comienza una vez que el Ministro emite los Lineamientos dictados por la Oficina Nacional de Presupuesto (ONAPRE), por los cuales se formulará el presupuesto del año a presupuestar, al Superintendente, y este a su vez los envía a la Unidad de Planificación y Presupuesto (UPP) que se encuentra en la UAC, seguidamente el Funcionario Administrativo de la UPP define el cronograma de entrega de las necesidades presupuestarias de las UEL, y lo envía junto a los Lineamientos a las UAD. El Funcionario Administrativo de la UAD trasmite los Lineamientos a sus UEL, luego el Funcionario Administrativo de cada UEL formulará sus necesidades de gastos y la enviará a su UAD correspondiente. El Funcionario Administrativo de la UAD consulta las necesidades presupuestarias de

cada una de sus UEL, las compara con los ingresos y desembolsos de años anteriores con el fin de adecuarlas a la realidad de cada UEL, las consolida y luego las envía a la UPP, aquí se consolida la información del Presupuesto de gasto de todas las UAD y se envía al Comité de Planificación Financiera donde se le realizan los ajustes u observaciones necesarias en correspondencia a la estimación de los ingresos del año. La UPP en este momento formula la Propuesta de Proyecto de Presupuesto.

La propuesta de Proyecto de Presupuesto va a estar formada por los Proyectos que realizarán cada UEL, estos Proyectos son una agrupación de las necesidades planteadas por cada una de estas oficinas para dar cumplimiento a sus metas en el año a presupuestar. Esta propuesta va a estar conformada además por un conjunto de Acciones Centralizadas que vienen establecidas en los Lineamientos dictados por la ONAPRE. Tanto los Proyectos como Acciones Centralizadas están compuestos por Acciones Específicas, a las que se les asocian Fuentes de Financiamiento y se les realiza un desglose por Partidas Presupuestarias de Gasto.

La propuesta de Proyecto de Presupuesto es enviada al Superintendente, quien la revisa y envía al Ministro, para luego ser sometida a consideración de la Asamblea Nacional para su discusión y sanción.

Una vez aprobada la propuesta de Proyecto de Presupuesto por la Asamblea Nacional, la misma pasará a ser el Proyecto de Presupuesto del año en cuestión, por lo que el Superintendente distribuye la parte de los créditos presupuestarios que corresponden a las UAD y a las UEL y se les informa a cada una de estas oficinas.

Si el Proyecto de Presupuesto no fuese sancionado por la Asamblea Nacional es reconducido, en este caso la UPP repite el Proyecto de Presupuesto del año anterior, estableciéndose las mismas Acciones Centralizadas, en el caso de los Proyectos solo se mantienen los que no hayan culminado, es decir, los que todavía estén en ejecución, pues los que ya se cumplieron no tiene sentido volverlos a iniciar.

Ejecución Presupuestaria.

En el Proceso Presupuestario esta etapa comprende: la Programación de la Ejecución y las Modificaciones Presupuestarias.

- ✓ **Programación de la Ejecución.**

La Programación de la Ejecución tiene como propósito compatibilizar a lo largo del año los recursos materiales que se requerirán para el cumplimiento de las metas programadas con los recursos financieros disponibles, con el fin de asegurar una ejecución ordenada de los Proyectos.

Esta Programación sirve de base a la UPP para aprobar las cuotas trimestrales de compromisos y autorizar las cuotas mensuales de desembolsos.

Este proceso comienza luego de haberse formulado el Proyecto de Presupuesto, cuando el Responsable de la UPP solicita al Funcionario de Planificación de la UPP que se realice la Programación de la Ejecución. Para esto el Funcionario de Planificación de la UPP le solicita a las UAD la distribución física financiera para la Programación del Presupuesto, estas a su vez se la solicitan a sus UEL adscriptas. Las UAD consolidan la información y la envían a la UPP, aquí se realiza la Programación de la Ejecución y se envía al Comité de Planificación Financiera, donde se revisa y remite al Superintendente para su aprobación.

Si durante la Ejecución alguna de las UEL tiene la necesidad de comprometer o desembolsar por encima de su cuota, la UPP considera la posibilidad de reprogramar las cuotas con el fin de ajustarse a las nuevas necesidades.

El proceso de Reprogramación comienza cuando el Responsable de la UEL envía a la UAD la solicitud de Reprogramación. En este momento el Funcionario de Planificación de la UAD evalúa las cuotas establecidas en la distribución administrativa del Presupuesto de gasto, así como las internas de compromisos y desembolsos asignados, luego se elabora la solicitud de variaciones de cuotas de la distribución administrativa del Presupuesto de Gasto donde se exponen las razones que justifican el cambio, y se envía al Funcionario de Planificación de la UPP, quien considera la posibilidad de satisfacer esa solicitud con las cuotas inicialmente asignadas, de ser posible no es necesario reprogramar. En caso contrario se analiza la posibilidad de reprogramar teniendo en cuenta la disponibilidad financiera del organismo: si no hay disponibilidad financiera el Funcionario de Planificación de la UPP solicita conformidad a la UEL que pidió la reprogramación debido a que esta no se pudo llevar a cabo. Si hay disponibilidad financiera el Funcionario de Planificación de la UPP envía la solicitud de reprogramación al Superintendente para que este la autorice, luego de la autorización se procede a realizar la reprogramación.

✓ **Modificaciones Presupuestarias.**

Las Modificaciones Presupuestarias son un conjunto de variaciones legalmente acordadas que, durante la Ejecución del Presupuesto, afectan los créditos inicialmente aprobados. Pueden originarse por sobreestimación o subestimación de los créditos presupuestados y por ajustes de gastos con el objetivo de adaptarlos a las nuevas prioridades o las variaciones de los ingresos. En este proceso se harán cambios a las cuotas inicialmente establecidas en la formulación a las Partidas Presupuestarias de Gasto.

Durante la Ejecución del Presupuesto pueden ocurrir cinco tipos de modificaciones presupuestarias:

- ✓ Rectificaciones Presupuestarias.
- ✓ Recortes de Créditos.
- ✓ Insubsistencias de Créditos.
- ✓ Créditos Adicionales.
- ✓ Traspasos de Créditos.

Este proceso comienza cuando el Funcionario de Planificación de la UEL solicita realizar una Modificación Presupuestaria enviando la información a su UAD correspondiente. El Funcionario de Planificación de la UAD prepara el estado de la Ejecución Financiera, consolida la información recibida y la envía a la UPP, donde se analizan los créditos solicitados y se prepara el informe técnico, especificando el tipo de Modificación Presupuestaria a aplicar. El Funcionario de Planificación de la UPP envía el informe técnico al Superintendente para que este autorice la modificación, luego de la autorización se procede a realizar la Modificación.

Toda Modificación Presupuestaria conlleva a una reprogramación debido a que las modificaciones implican a cambios en la Programación del Presupuesto establecida, es decir, las modificaciones definen cambios en los recursos financieros para el cumplimiento de las metas programadas.

2.3 Reglas del Negocio a Considerar.

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. A continuación se muestran las reglas del negocio que han sido identificadas:

- ✓ Para formular el Proyecto de Presupuesto es necesario que la ONAPRE dicte los Lineamientos del año a presupuestar.

- ✓ Dentro de los Lineamientos de la ONAPRE se establecen Acciones Centralizadas que son llevadas a cabo por la UAC. Las Acciones Centralizadas pueden ser de tres tipos: Salarios, Jubilaciones y Gastos Operativos (electricidad, agua).
- ✓ Todo lo que se planifique como gasto debe estar respaldado por un ingreso.
- ✓ En el proceso de Reconducción no se puede iniciar un Proyecto que todavía este en ejecución, ni tener en cuenta un Proyecto que haya sido culminado.
- ✓ La UAC controla todo el flujo de información del organismo y a las UAD. Las UAD tienen el control de todas las UEL adscriptas a ella.
- ✓ Todos los trámites que se lleven a cabo en el organismo deben ser aprobados por el Superintendente.
- ✓ Una vez que a una Partida Presupuestaria de Gasto se le aplique una Modificación donde se le extraiga crédito no se le puede volver a poner. De esta misma manera, una vez que se le pone crédito no se le puede extraer.

2.4 Definición de Actores y Trabajadores del Negocio.

Los Actores son aquellas personas que se benefician directamente con el Negocio, para los que la realización de Casos de Uso tiene un resultado visible. Los Trabajadores son las personas o sistemas automatizados o semi-automatizados que llevan a cabo las diversas tareas o actividades para dar cumplimiento al Negocio.

Actores	Descripción
Ministro	Es la máxima autoridad del Ministerio del Poder Popular para Relaciones Interiores y de Justicia, además es el encargado de aprobar la propuesta de Proyecto de Presupuesto, junto con la Asamblea Nacional.
Responsable de la UPP	Es la máxima autoridad de la Unidad de Planificación y Presupuesto y el encargado de controlar todos los procesos presupuestarios.
Responsable de la UEL	Es la máxima autoridad de la Unidad Ejecutora Local, se encarga de controlar todos los trámites y actividades que se realicen en ella.

Tabla 1 Descripción de los Actores del Negocio

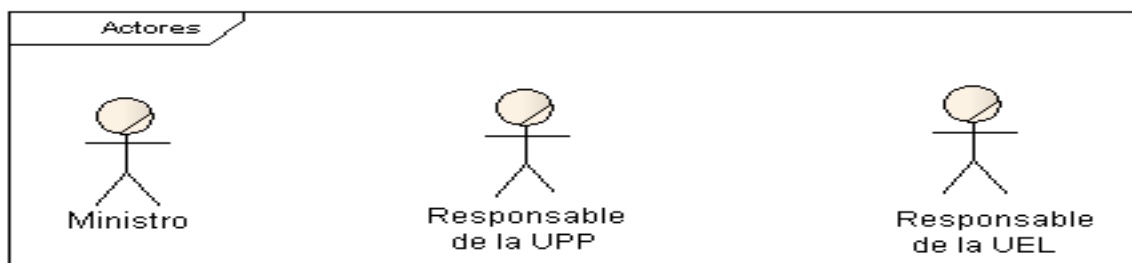


Fig. 4 Actores del Negocio.

Trabajadores	Descripción
Superintendente	Es la máxima autoridad ejecutiva del organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, es la persona encargada de autorizar toda la información procesada por la institución.
Funcionario Administrativo de la UPP	Es la persona encargada en la Unidad de Planificación y Presupuesto de realizar todo lo relacionado con la Formulación Presupuestaria.
Funcionario Administrativo de la UAD	Es la persona encargada en la Unidad Administradora Desconcentrada de realizar todo lo relacionado con la Formulación Presupuestaria
Funcionario Administrativo de la UEL	Es la persona encargada en la Unidad Ejecutora Local, de realizar todo lo relacionado con la Formulación Presupuestaria
Funcionario de Planificación de la UPP	Es la persona encargada en la Unidad de Planificación y Presupuesto, de realizar los procesos de Programación y Modificación.
Funcionario de Planificación de la UAD	Es la persona encargada en la Unidad Administradora Desconcentrada, de realizar los procesos de Programación y Modificación.
Funcionario de Planificación de la UEL	Es la persona encargada en la Unidad Ejecutora Local, de realizar los procesos de Programación y Modificación.
Comité de Planificación Financiera	Está compuesto por la Unidad de Planificación y Presupuesto (UPP), la Unidad de Tesorería (UT), la Unidad de Contabilidad (UC) y la Unidad de Recaudación (UR). Se encarga de recibir y consolidar la información

en cuanto a la planificación del Presupuesto; así como de articular la implantación de las estrategias de Administración Financiera.

Tabla 2 Descripción de los Trabajadores del Negocio

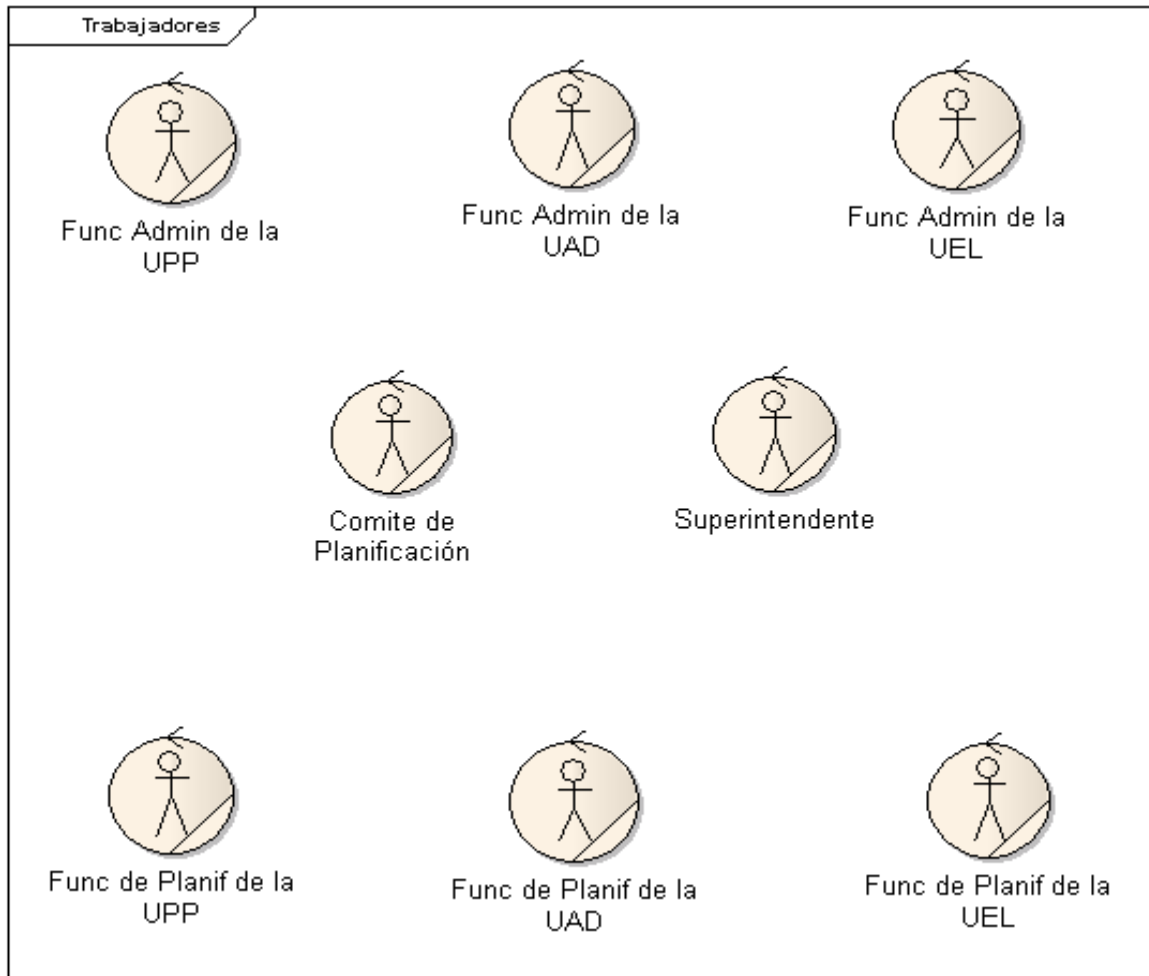


Fig. 5 Trabajadores del Negocio.

2.5 Casos de Uso del Negocio.

Los Casos de Uso del Negocio son un conjunto de procesos que serán iniciados por un Actor y que tendrán resultados observables para este. Se modelan en un Diagrama de Casos de Uso y a cada uno de ellos se le realiza una especificación con su descripción detallada.

2.5.1 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.

El Diagrama de Casos de Uso del Negocio que a continuación se muestra, representa gráficamente los procesos que ocurren en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías para la realización del presupuesto y la interacción con los actores.

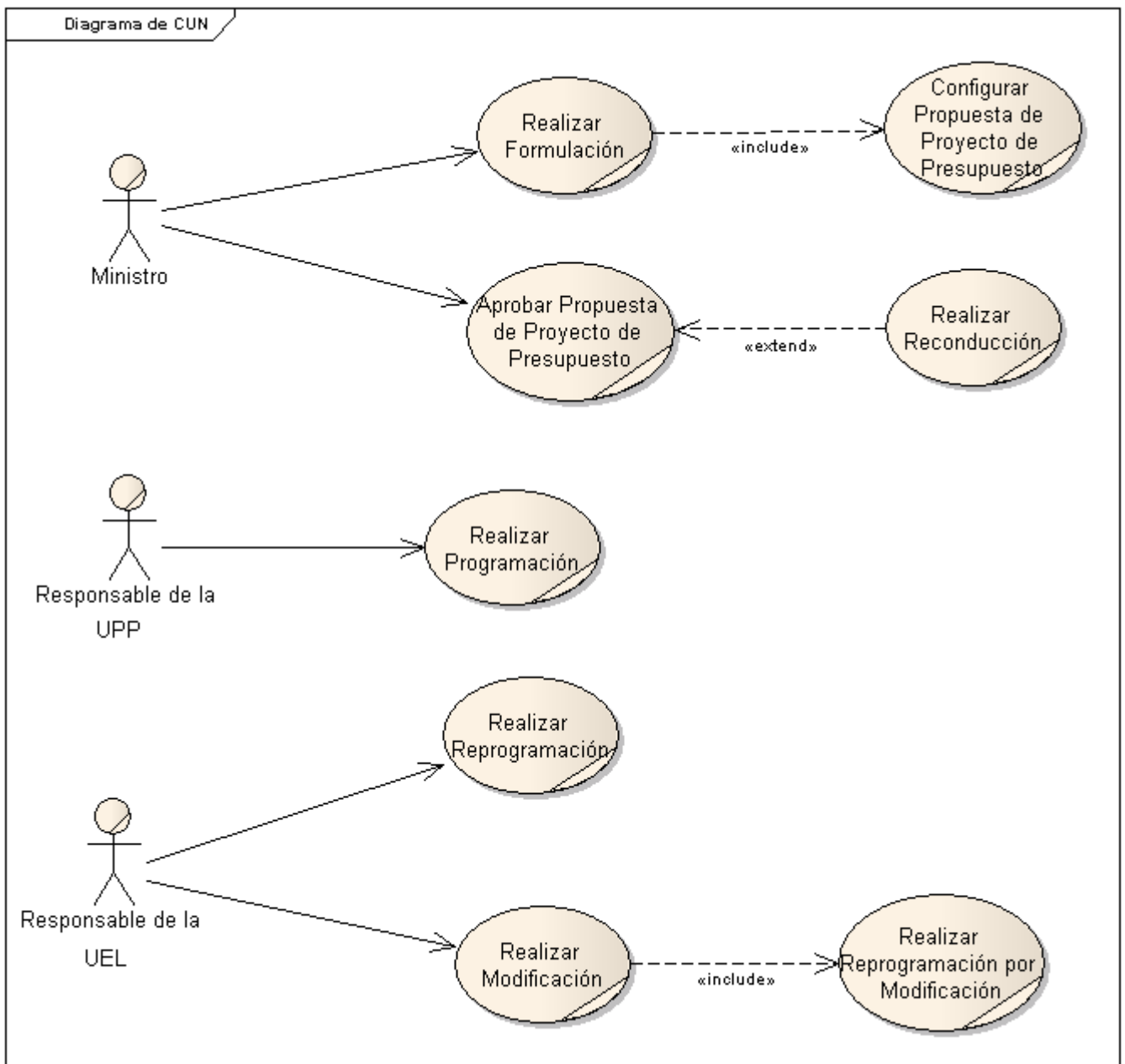


Fig. 6 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.5.2 Realización de los Casos de Uso del Negocio.

La realización de un Caso de Uso del Negocio muestra cómo colaboran los Trabajadores, Actores y Entidades del Negocio para ejecutar el proceso. Cada realización se documenta utilizando las Descripciones Textuales y los Diagramas de Actividad de cada Caso de Uso. A continuación se presentan las Descripciones Textuales. Los Diagramas de Actividad se encuentran en: **Anexo 1– Anexo 8.**

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Formulación Presupuestaria.

Caso de Uso:	Realizar Formulación Presupuestaria.	
Actores:	Ministro	
Trabajadores:	Superintendente, Funcionario Administrativo de la UPP, Funcionario Administrativo de la UAD, Funcionario Administrativo de la UEL, Comité de Planificación Financiera.	
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando el Ministro emite los Lineamientos al Superintendente para que defina la Propuesta de Proyecto de Presupuesto por la que se registrará el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías para planificar el presupuesto del año a presupuestar. Estos Lineamientos son enviados a las AUD y UEL para que establezcan sus necesidades presupuestarias, con toda esta información se elabora una Propuesta del Proyecto de Presupuesto, terminando así este Caso de uso.	
Precondiciones:	La ONAPRE debe dictar los Lineamientos para el año a presupuestar.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1-El Ministro emite los Lineamientos al Superintendente.	1.1-El Superintendente recibe los Lineamientos y los envía al Funcionario Administrativo de la UPP. 1.2-El Funcionario Administrativo de la UPP define	

	<p>el cronograma de entrega de las necesidades presupuestarias y lo envía junto a los Lineamientos a las UAD.</p> <p>1.3-El Funcionario Administrativo de la UAD trasmite los Lineamientos a sus UEL.</p> <p>1.4-El Funcionario Administrativo de cada UEL formula las necesidades de gastos y las envía a su UAD correspondiente.</p> <p>1.5-El Funcionario Administrativo de la UAD consolida la información y la envía a la UPP, luego de compararla con las necesidades de años anteriores.</p> <p>1.6-El Funcionario Administrativo de la UPP recibe y consolida toda la información de las UAD y la envía al Comité de Planificación Financiera.</p> <p>1.7-El Comité de Planificación Financiera realiza ajustes en correspondencia a la estimación de los ingresos del año y envía esta información al Funcionario Administrativo de la UPP.</p> <p>1.8-El Funcionario Administrativo de la UPP formula la propuesta de Proyecto de Presupuesto (Ver Caso de Uso incluido Configurar Proyecto de Presupuesto).</p>
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Configurar Proyecto de Presupuesto.

Caso de Uso:	Configurar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.
Actores:	Ministro.

Trabajadores:	Funcionario Administrativo de la UPP, Superintendente.
Resumen:	Este Caso de Uso de inicia cuando se quiere configurar la Propuesta de Proyecto de Presupuesto. Esta Propuesta se elabora según las necesidades planteadas por cada UEL, agrupándolas en Proyectos y estableciendo las Acciones Centralizadas que vienen definidas en los Lineamientos. Los Proyectos y Acciones Centralizadas se detallan con Acciones Específicas desglosadas en Partidas Presupuestarias de Gasto, a las que se le asocian Fuentes de Financiamiento, terminando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	Las UEL deben enviar sus necesidades de gastos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.1-El Funcionario Administrativo de la UPP, analiza la información generada por el Comité de Planificación Financiera.</p> <p>1.2- El Funcionario Administrativo de la UPP crea los Proyectos asociados a las UEL que agrupan sus necesidades.</p> <p>1.3- El Funcionario Administrativo de la UPP agrega a la Propuesta las Acciones Centralizadas que definen los Lineamientos dictados por la ONAPRE.</p> <p>1.4- El Funcionario Administrativo de la UPP define las Acciones Específicas correspondientes a cada Proyecto y Acción Centralizada.</p> <p>1.5 El Funcionario Administrativo de la UPP realiza un desglose de las Partidas Presupuestarias de Gasto por Acción Específica, que respalda con una Fuente</p>

Capítulo 2: Modelo del Negocio.

	<p>de Financiamiento.</p> <p>1.4-El Funcionario Administrativo de la UPP compone la Propuesta de Proyecto de Presupuesto, que está formada por todos los Proyectos anteriormente definidos así como las Acciones Centralizadas, y la envía al Superintendente.</p> <p>1.5-El Superintendente revisa la Propuesta y se la entrega al Ministro.</p>
2-El Ministro recibe la Propuesta de Proyecto de Presupuesto.	
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.

Caso de Uso:	Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.
Actores:	Ministro
Trabajadores:	Superintendente, Funcionario Administrativo de UPP, Funcionario Administrativo de la UAD.
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando el Ministro presenta la Propuesta de Proyecto de Presupuesto a la Asamblea Nacional para su aprobación, (puede ser que la Propuesta no sea aprobada), en caso afirmativo queda aprobado el Proyecto de Presupuesto y se destina a cada institución una determinada suma de dinero, terminando así este Caso de Uso.
Precondiciones:	Se debe haber formulado la Propuesta de Proyecto de Presupuesto.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

1-El Ministro presenta la Propuesta de Proyecto de Presupuesto para su aprobación.	
2-El Ministro informa que la Propuesta de Proyecto de Presupuesto ha sido aprobada, al Superintendente la decisión de la Asamblea.	2.1-El Superintendente distribuye la parte de los créditos presupuestarios que corresponde a las UAD y UEL, asociados con la planificación que tendrán para el año presupuestado, e informa al Funcionario Administrativo de la UPP. 2.2-El Funcionario Administrativo de la UPP informa a las UAD. 2.3-El Funcionario Administrativo de cada UAD informa a sus UEL adscritas.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
2-El Ministro informa que la Propuesta de Proyecto de Presupuesto no ha sido aprobada. (Ver Caso de Uso extendido Realizar Reconducción Presupuestaria).	
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Reconducción Presupuestaria.

Caso de Uso:	Realizar Reconducción Presupuestaria.
Actores:	Ministro
Trabajadores:	Superintendente, Funcionario Administrativo de la UPP, Funcionario Administrativo de la UAD.
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando la Asamblea Nacional no aprueba la

	propuesta de Proyecto de Presupuesto, en este caso se hace necesario establecer el mismo Proyecto de Presupuesto que se había establecido el año anterior, terminando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1-El Ministro informa al Superintendente que no se aprobó la propuesta de Proyecto de Presupuesto.	<p>1.1-El Superintendente informa a la UPP.</p> <p>1.2-El Funcionario Administrativo de la UPP propone que se realice el Proyecto de Presupuesto del año anterior.</p> <p>1.3-El Funcionario Administrativo de la UPP informa a las UAD.</p> <p>1.4-El Funcionario Administrativo de la UAD revisa cuáles de las actividades del plan del año anterior aún están en ejecución en sus UEL y cuáles están terminadas.</p> <p>1.5-El Funcionario Administrativo de la UAD consolida la información y la envía a la UPP.</p> <p>1.6-El Funcionario Administrativo de la UPP informa al Superintendente para que este la revise y apruebe.</p> <p>1.7-Superintendente aprueba el nuevo Proyecto de Presupuesto e informa al Ministro y a la Asamblea Nacional.</p>
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Programación de la Ejecución.

Caso de Uso:	Realizar Programación de la Ejecución.
Actores:	Responsable de la UPP
Trabajadores:	Superintendente, Funcionario de Planificación de la UPP, Funcionario de Planificación de la UAD, Funcionario de Planificación de la UEL, Comité de Planificación Financiera.
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando el Responsable de la UPP pide que se realice la Programación de la Ejecución, luego de haber formulado el Proyecto de Presupuesto. Una vez establecida por la UEL la distribución física y financiera, el Funcionario de Planificación la UPP realiza la Programación de la Ejecución, y el Superintendente la aprueba (Puede ser que la Programación no sea aprobada), terminando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	Es necesario realizar la Formulación del Presupuesto con anterioridad.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1-El Responsable de la UPP ordena que se realice la Programación de la Ejecución.	<p>1.1-El Funcionario de Planificación de la UPP solicita a las UAD la distribución física y financiera para la Programación del Presupuesto.</p> <p>1.2-El Funcionario de Planificación de la UAD solicita a sus UEL adscriptas la distribución física y financiera.</p> <p>1.3-El Funcionario de Planificación de la UEL realiza la distribución física y financiera y la envía a su UAD correspondiente.</p> <p>1.3- El Funcionario de Planificación de la UAD consolida la información y la envía a la UPP.</p>

Capítulo 2: Modelo del Negocio.

	<p>1.4-El Funcionario de Planificación de la UPP consolida la información de cada UAD, realiza la Programación de la Ejecución y la entrega al Comité de Planificación Financiera.</p> <p>1.5-El Comité de Planificación Financiera revisa la Programación de la Ejecución realizada.</p> <p>1.6-Si la Programación de la Ejecución está correcta la remite al Superintendente para que este la apruebe.</p> <p>1.7-El Superintendente aprueba la Programación de la Ejecución.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1.6-En caso de que no esté correcta la Programación de la Ejecución, el Comité de Planificación realiza las observaciones correspondientes y las informa a la UPP.</p> <p>1.7-El Funcionario de Planificación de la UPP analiza las observaciones e informa a las UAD para que estas corrijan las dificultades encontradas.</p> <p>1.8-El Funcionario de Planificación de la UAD realiza los cambios según las observaciones y envía la información actualizada al Funcionario de Planificación de la UPP.(Continúa en el Paso 1.4)</p>
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Reprogramación Presupuestaria.

Caso de Uso:	Realizar Reprogramación Presupuestaria.
Actores:	Responsable de la UEL
Trabajadores:	Funcionario de Planificación de la UPP, Funcionario de Planificación de la UAD, Funcionario de Planificación de la UEL, Superintendente.
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando las UEL solicitan una Reprogramación en la Programación establecida con anterioridad. Esto debe informarse a la UPP donde se decide o no realizar la Reprogramación, y esta debe ser aprobada por el Superintendente (Puede que la Reprogramación no sea aprobada).
Precondiciones:	Se debe haber hecho la Programación con anterioridad.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1-El Responsable de la UEL envía una solicitud de Reprogramación a la UAD.	<p>1.1-El Funcionario de Planificación de la UAD recibe y analiza la solicitud y la envía al Funcionario de Planificación de la UPP.</p> <p>1.2-El Funcionario de Planificación de la UPP considera la posibilidad de Reprogramar.</p> <p>1.3-El Funcionario de Planificación de la UPP analiza la disponibilidad financiera del organismo.</p> <p>1.4-Si hay disponibilidad financiera el Funcionario de Planificación de la UPP envía la solicitud al Superintendente para que este autorice la Reprogramación.</p> <p>1.5-El Superintendente autoriza la Reprogramación.</p> <p>1.6-El Funcionario de Planificación de la UPP realiza la Reprogramación.</p>

Flujos Alternos	
Flujos Alterno: “No es necesario Reprogramar”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.2-El Funcionario de Planificación de la UPP considera la posibilidad de satisfacer esa solicitud con las cuotas inicialmente asignadas (no es necesario Reprogramar).Terminando así este Caso de Uso
Flujos Alternos	
Flujos Alterno: “No hay disponibilidad financiera”	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.4-Si no hay disponibilidad financiera el Funcionario de Planificación de la UPP solicita conformidad a la UEL que pidió la Reprogramación debido a que esta no se pudo llevar a cabo. Terminando así el Caso de Uso.
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Modificación Presupuestaria.

Caso de Uso:	Realizar Modificación Presupuestaria.
Actores:	Responsable de la UEL
Trabajadores:	Funcionario de Planificación de la UPP, Funcionario de Planificación de la UAD, Funcionario de Planificación de la UEL, Superintendente.

Resumen:	Este Caso de Uso se inicia cuando las UEL solicitan una Modificación de la Formulación inicialmente establecida. Esto debe informarse a la UPP donde se decide o no realizar la Modificación, y esta debe ser aprobada por el Superintendente (Puede ser que la Modificación no sea aprobada). Termina así el Caso de Uso.	
Precondiciones:	Se debe haber hecho la Formulación.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1-El Responsable de la UEL informa la necesidad de Modificación.	1.1-El Funcionario de Planificación de la UEL elabora la solicitud de Modificación y la entrega al Responsable de la UEL.	
2-El Responsable de la UEL recibe y envía la solicitud de Modificación a la UAD.	2.1-El Funcionario de Planificación de la UAD recibe la solicitud, la revisa y envía a la UPP. 2.2-El Funcionario de Planificación de la UPP prepara el informe técnico especificando el tipo de Modificación Presupuestaria a aplicar. 2.3-El Funcionario de Planificación de la UPP envía el informe técnico al Superintendente para que este autorice la Modificación. 2.4-El Superintendente autoriza la Modificación. 2.5-El Funcionario de Planificación de la UPP realiza la Modificación y le informa al Responsable de la UPP.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	

	<p>2.4-Si el Superintendente no aprueba la Modificación informa al Funcionario de Planificación de la UPP exponiendo las razones.</p> <p>2.5-El Funcionario de Planificación de la UPP solicita conformidad a la UEL que pidió la Modificación debido a que esta no se pudo llevar a cabo. Terminando así el Caso de Uso. (Ver Caso de Uso incluido Reprogramar por Modificación).</p>
Poscondiciones:	

Descripción textual Caso de Uso del Negocio: Realizar Reprogramación por Modificación.

Caso de Uso:	Realizar Reprogramación por Modificación.
Actores:	Responsable de la UPP.
Trabajadores:	Superintendente, Funcionario de Planificación de la UPP
Resumen:	Este Caso de Uso se inicia luego de haberse realizado una Modificación, debido a que estas implican cambios en la cuotas asignadas inicialmente para el cumplimiento de las metas, por lo que será necesario actualizar la Programación de la Ejecución, terminando así este caso de uso .
Precondiciones:	Es necesario haber hecho una Modificación Presupuestaria.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

<p>1-El Responsable de la UPP solicita realizar actualización de la Programación debido a la Modificación hecha.</p>	<p>1.1-El Superintendente recibe y aprueba esta solicitud, e informa al Funcionario de Planificación de la UPP para que realice la Reprogramación.</p> <p>1.2-El Funcionario de Planificación de la UPP realiza actualizaciones en la Programación previamente establecida.</p> <p>1.3-El Funcionario de Planificación de la UPP informa al Superintendente de las actualizaciones y al Responsable de la UPP.</p> <p>1.4-El Funcionario de Planificación de la UPP, informa a la UAD que tiene adscrita a la UEL que se le modificó la Programación por la existencia de una Modificación Presupuestaria.</p> <p>1.5-El Funcionario de Planificación de la UAD informa a su UEL correspondiente.</p>
<p>Poscondiciones:</p>	

2.6 Modelo de Objetos del Negocio.

El Modelo de Objetos del Negocio describe cómo colaboran los Trabajadores y las Entidades del Negocio dentro del flujo de trabajo de cada uno de los procesos del negocio. A continuación se presentan algunos de los Modelos de Objeto generados por Casos de Uso. Los demás se pueden ver en: **Anexo 9– Anexo 13.**

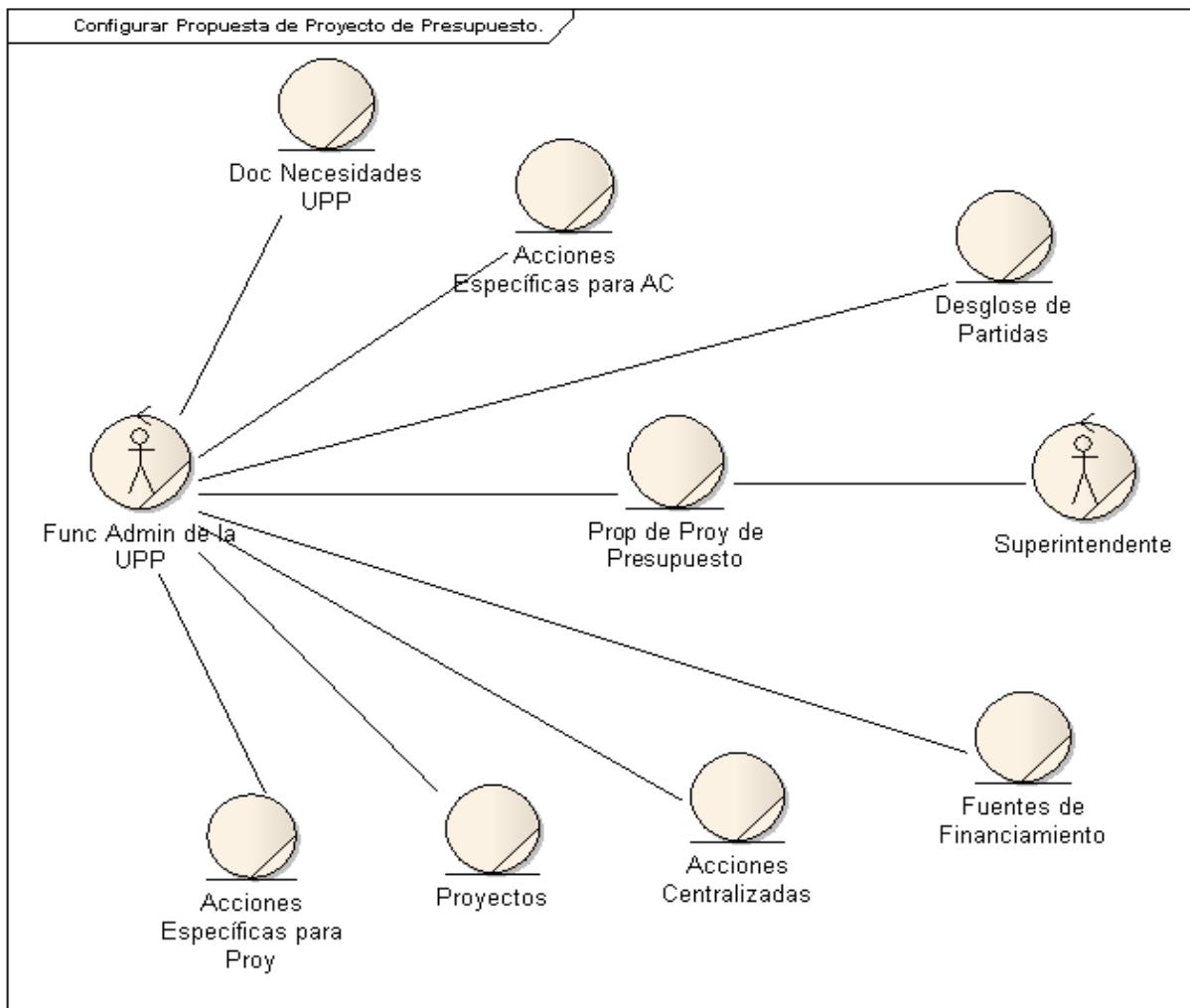


Fig.7 Modelo de Objeto del CUN Configurar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.

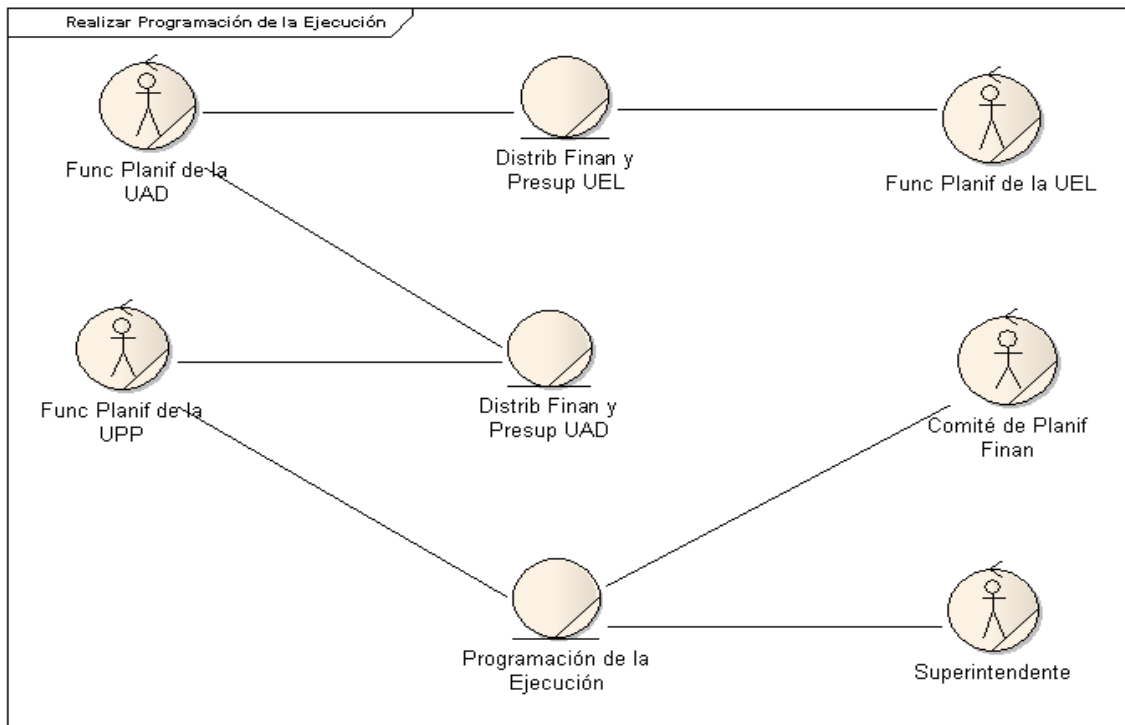


Fig.8 Modelo de Objeto de CUN Realizar Programación de la Ejecución.

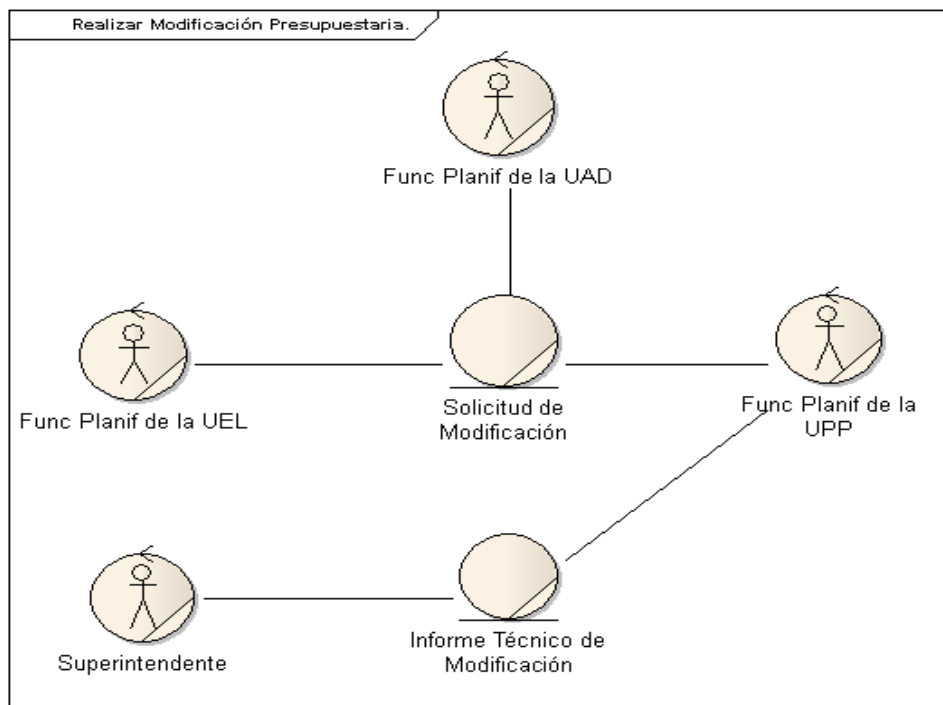


Fig.9 Modelo de Objeto de CUN Realizar Modificación Presupuestaria.

2.7 Conclusiones

El Modelo del Negocio realizado a partir de los procesos identificados permitió entender la estructura y la dinámica de la organización Servicio Autónomo de Registros y Notarías, en la cual se va a implantar la solución informática a crear. Además, los Actores y Trabajadores del Negocio identificados sirven de base para la definición posterior de los usuarios que interactuarán con el Sistema. El Modelo del Negocio que se realizó constituye una entrada fundamental para el siguiente flujo de trabajo propuesto por RUP: Levantamiento de Requisitos.

CAPÍTULO 3: LEVANTAMIENTO DE REQUISITOS.

3.1 Introducción

En este Capítulo se realiza la Especificación de Requisitos Funcionales y Requisitos No Funcionales y el Modelado del Sistema para el módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

Se presenta además la validación de algunos de los resultados obtenidos a través de Métricas para el desarrollo de software. Se evaluará el Diagrama de Casos de Uso del Sistema a través de Métricas Orientadas a Objetos de la universidad EAFIT de Medellín en Colombia y se aplicará la Métrica basada en la consistencia de la interpretación de los revisores para la Especificación de los Requisitos, en aras de medir la ambigüedad que pudiera existir en los mismos.

3.2 Requisitos de Software.

Los requisitos de software deben ser especificados por escrito, como todo contrato o acuerdo entre dos partes, deben ser posibles de probar o verificar debido a que si un requisito no se puede comprobar no hay forma de saber si se cumplió con él o no, deben estar descritos como una característica del sistema a entregar, esto es, lo que el sistema debe hacer y no cómo debe hacerlo. Es importante destacar que deben estar redactados de la manera más abstracta y concisa posible para evitar malas interpretaciones. (UCI, curso 2007-2008)

Los Requisitos Funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Es una tarea simple enunciada con un solo verbo y se corresponde con futuras opciones, acciones ocultas y condiciones extremas a determinar por el software. Los Requisitos No Funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. (UCI, curso 2007-2008)

3.2.1 Requisitos Funcionales.

1 Gestionar Codificadores.

1.1 Gestionar Fuentes de Financiamiento.

1.1.1 Adicionar Fuente de Financiamiento.

1.1.2 Eliminar Fuente de Financiamiento.

1.1.4 Modificar Fuente de Financiamiento.

1.1.5 Visualizar características de las Fuentes de Financiamiento.

1.1.6 Adicionar Partidas a una Fuente de Financiamiento.

1.1.7 Eliminar Partidas de una Fuente de Financiamiento.

1.2 Gestionar Proyectos.

1.2.1 Adicionar Proyecto.

1.2.2 Eliminar Proyecto.

1.2.3 Modificar Proyecto.

1.2.4 Visualizar características de los Proyectos.

1.2.5 Adicionar Acción Específica a un Proyecto.

1.2.6 Eliminar Acción Específica de un Proyecto.

1.2.7 Modificar Acción Específica de un Proyecto.

1.3 Gestionar Acciones Específicas asociadas a un Proyecto.

1.3.1 Adicionar UEL.

1.3.2 Eliminar UEL.

1.3.3 Modificar UEL.

1.3.4 Buscar Fuente de Financiamiento.

1.3.5 Eliminar Fuente de Financiamiento.

1.4 Gestionar UEL asociadas a una Acción Específica.

1.4.1 Adicionar Partidas.

1.4.2 Buscar Partidas.

1.4.3 Eliminar Partidas.

1.5 Gestionar Acciones Centralizadas.

1.5.1 Crear Acción Centralizada.

1.5.2 Eliminar Acción Centralizada.

1.5.3 Modificar Acción Centralizada.

1.5.4 Adicionar Acción Específica a la Acción Centralizada.

1.5.5 Eliminar Acción Específica de la Acción Centralizada.

1.5.6 Modificar Acción Específica de la Acción Centralizada.

1.5.7 Visualizar detalles de una Acción Centralizada.

1.6 Gestionar Acción Específica asociada a una Acción Centralizada.

1.6.1 Adicionar Partidas Presupuestarias de Gasto a la Acción Específica.

1.6.2 Realizar búsqueda de Partidas Presupuestarias de Gasto.

1.6.3 Eliminar una Partida Presupuestaria de Gasto de la Acción Específica.

2 Gestionar Presupuesto en la UAC.

2.1 Formular Presupuesto en la UAC.

2.1.1 Capturar Indicadores Generales.

2.1.2 Visualizar detalles de los Indicadores Generales.

2.1.3 Gestionar Fuentes de Financiamiento.

2.1.4 Formular Presupuesto por Proyecto.

2.1.5 Formular Presupuesto por Acción Centralizada.

2.1.6 Visualizar las características de la formulación.

2.2 Gestionar Fuentes de Financiamiento.

2.2.1 Asociar Fuentes de Financiamiento.

2.2.2 Seleccionar Fuentes de Financiamiento.

2.2.2.1 Editar el monto de la Fuente de Financiamiento.

2.2.3 Eliminar Fuente de Financiamiento.

2.2.4 Modificar Fuente de Financiamiento.

2.2.5 Visualizar detalles de las Fuentes de Financiamiento.

2.3 Formular Presupuesto por Proyecto.

2.3.1 Adicionar Proyecto.

2.3.2 Gestionar Formulación de un Proyecto.

2.3.3 Eliminar Proyecto.

2.3.4 Visualizar detalles de los Proyectos.

2.4 Gestionar Formulación de un Proyecto.

2.4.1 Mostrar las Acciones Específicas del Proyecto.

2.4.2 Gestionar las Acciones Específicas del Proyecto.

2.4.3 Mostrar Distribución Inter-Anual del proyecto.

2.4.4 Mostrar Asignación por Fuente de Financiamiento del Proyecto.

2.4.5 Visualizar las características de la formulación.

2.5 Gestionar Acción Específica asociada a un Proyecto.

2.5.1 Mostrar las UEL asociadas a la Acción Específica.

2.5.2 Gestionar UEL asociadas a la Acción Específica.

2.5.3 Mostrar Distribución Inter-Anual y Asignación por Fuente de Financiamiento de la Acción Específica.

2.5.4 Asociar Fuentes de Financiamiento a la Acción Específica.

2.5.5 Realizar búsqueda de Fuentes de Financiamiento.

2.5.6 Eliminar Fuentes de Financiamiento.

2.5.7 Visualizar características de la Acción Específica.

2.6 Gestionar UEL de una Acción Específica asociada a un Proyecto.

2.6.1 Asignar Partidas Presupuestarias de Gasto a las UEL.

2.6.2 Realizar búsqueda de Partidas Presupuestarias de Gasto.

2.6.3 Desglosar Partidas Presupuestarias de Gasto.

2.6.4 Eliminar Partida Presupuestaria de Gasto.

2.6.5 Capturar la Distribución Física y Financiera para la Distribución Inter-Anual.

2.7 Formular Presupuesto por Acción Centralizada.

2.7.1 Adicionar Acción Centralizada.

2.7.2 Gestionar Formulación de una Acción Centralizada.

2.7.3 Eliminar Acción Centralizada.

2.7.4 Visualizar detalles de las Acciones Centralizadas.

2.8 Gestionar Formulación de una Acción Centralizada.

2.8.1 Gestionar Acciones Específicas asociadas a una Acción Centralizada.

2.8.2 Mostrar Asignación Presupuestaria del Gasto de la Acción Centralizada.

2.8.3 Mostrar la Asignación por Fuente de Financiamiento de la Acción Centralizada.

2.8.4 Visualizar las características de la Acción Centralizada.

2.9 Gestionar Acción Específica asociada a una Acción Centralizada.

2.9.1 Adicionar UEL.

2.9.2 Eliminar UEL.

2.9.3 Gestionar las UEL de una Acción específica asociada a una Acción Centralizada.

2.9.4 Mostrar Asignación Presupuestaria del Gasto de la Acción Específica.

2.9.5 Mostrar la Asignación por Fuente de Financiamiento de una Acción Específica.

2.10 Gestionar UEL de una Acción Específica asociada a una Acción Centralizada.

2.10.1 Modificar UEL.

2.10.2 Desglosar Partidas Presupuestarias de Gasto.

2.11 Desglosar Partida Presupuestaria de Gasto.

2.11.1 Mostrar datos de la Partida Presupuestaria de Gasto.

2.11.2 Aplicar o no Ajuste por Inflación.

2.11.3 Desglose la Partida Presupuestaria de Gasto por Bienes o Servicios.

2.11.3.1 Adicionar Bienes o Servicios en Catálogo.

2.11.3.2 Buscar Bienes o Servicios en Catálogo.

2.11.3.3 Seleccionar Bienes o Servicios en Catálogo.

2.11.3.4 Eliminar Bien o Servicio en Catálogo.

2.11.3.5 Modificar Bien o Servicio en Catálogo.

2.11.3.6 Adicionar Bienes o Servicios fuera de Catálogo.

2.11.3.7 Eliminar Bien o Servicio fuera de Catálogo.

2.11.3.8 Editar Monto General y Justificación.

2.11.3.9 Visualizar características del desglose de la Partida Presupuestaria del Gasto por Bienes o Servicios.

2.11.4 Desglosar Partida Presupuestaria del Gasto por Entes.

2.11.4.1 Adicionar Ente.

2.11.4.2 Eliminar Ente.

2.11.4.3 Visualizar características del desglose de la Partida Presupuestaria del Gasto por Entes.

2.11.5 Desglosar Partida Presupuestaria del Gasto por Otros Conceptos.

2.11.5.1 Editar Monto y Justificación.

2.11.5.2 Visualizar características del desglose de la Partida Presupuestaria del Gasto por Otros Conceptos.

3 Gestionar Presupuesto en la UAD.

3.1 Formular Presupuesto en la UAD.

3.1.1 Mostrar Indicadores Generales.

3.1.2 Visualizar detalles de los Indicadores Generales.

3.1.3 Formular Presupuesto por Proyecto en la UAD.

3.1.4 Formular Presupuesto por Acción Centralizada en la UAD.

3.1.5 Visualizar la formulación del Presupuesto en la UAD.

3.2 Formular Presupuesto por Proyecto en la UAD.

3.2.1 Gestionar Acciones Específicas asociadas a un Proyecto en la UAD.

3.2.2 Mostrar Distribución Inter-Anual del Proyecto.

3.2.3 Mostrar Asignación por Fuentes de Financiamiento del Proyecto.

3.2.4 Visualizar detalles del Proyecto.

3.3 Gestionar Acción Específica asociada a un Proyecto en la UAD.

3.3.1 Mostrar Distribución Inter-Anual de la Acción Específica.

3.3.2 Mostrar Asignación por Fuentes de Financiamiento de la Acción Específica.

3.3.3 Gestionar UEL asociadas a la Acción Específica.

3.3.4 Visualizar características de la Acción Específica.

3.4 Gestionar UEL asociada a una Acción Específica.

3.4.1 Mostrar Asignación Presupuestaria del Gasto de la UEL.

3.4.2 Mostrar Distribución Inter-Anual de la UEL.

3.5 Formular Presupuesto por Acción Centralizada en la UAD.

3.5.1 Gestionar Acciones Específicas asociadas a la Acción Centralizada en la UAD.

3.5.2 Mostrar la Asignación Presupuestaria del Gasto de la Acción Centralizada en la UAD.

3.5.3 Visualizar detalles de la Acción Centralizada en la UAD.

3.6 Gestionar Acción Específica asociada a la Acción Centralizada en la UAD.

3.6.1 Gestionar UEL asociadas a la Acción Específica.

3.6.2 Mostrar Asignación Presupuestaria del Gasto de la Acción Específica.

3.6.3 Visualizar características de la Acción Específica.

3.7 Gestionar UEL asociada a una Acción Específica.

3.7.1 Desglosar Partida Presupuestaria de Gasto.

3.7.2 Visualizar características de la UEL.

4 Gestionar Modificaciones Presupuestarias.

4.1 Buscar Modificaciones realizadas.

4.2 Crear Modificación Presupuestaria.

4.2.1 Seleccionar el tipo de Modificación Presupuestaria.

4.2.2 Realizar Modificación Presupuestaria por Traspasos de Créditos Presupuestarios.

4.2.3 Realizar Modificación Presupuestaria por Créditos Adicionales.

4.2.4 Realizar Modificación Presupuestaria por Insubsistencia de Créditos Presupuestarios.

4.2.5 Realizar Modificación Presupuestaria por Recorte de Créditos Presupuestarios.

4.2.6 Realizar Modificación Presupuestaria por Rectificaciones Presupuestarias.

4.3 Modificar una Modificación Presupuestaria.

4.4 Eliminar Modificación Presupuestaria.

4.5 Confirmar Modificación Presupuestaria.

4.6 Anular Modificación Presupuestaria.

4.7 Visualizar características de las Modificaciones Presupuestarias.

5 Gestionar Programación

5.1 Gestionar Programación Trimestral de la Ejecución Física.

5.1.1 Gestionar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.1 Buscar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.2 Aprobar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.3 Adicionar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.4 Modificar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.5 Eliminar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas.

5.1.1.6 Visualizar características de la Programación Trimestral de la Ejecución Física por Acciones Específicas

5.1.2 Gestionar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.1 Buscar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.2 Aprobar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.3 Adicionar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.4 Modificar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.5 Eliminar Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.1.2.6 Visualizar características de la Programación Trimestral de la Ejecución Física por Proyectos.

5.2 Gestionar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.1 Buscar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.2 Aprobar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.3 Adicionar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.4 Modificar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.5 Eliminar Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.2.6 Visualizar características de la Programación Trimestral de la Ejecución Financiera.

5.3 Gestionar Programación Mensual de Ingresos y Desembolsos.

5.3.1 Seleccionar el año presupuestario a programar.

5.3.2 Capturar los datos de la Programación Mensual de Ingresos y desembolsos.

6 Reportes

6.1 Reporte Asignación Presupuestaria del Gasto

6.1.1 Buscar UEL

6.1.2 Visualizar Reporte de la Asignación Presupuestaria del Gasto

6.2 Reporte Asignación Presupuestaria del Gasto por UEL.

6.2.1 Buscar Partidas Presupuestarias de Gasto por UEL.

6.2.2 Visualizar Reporte de la Asignación Presupuestaria del Gasto por UEL.

6.3 Reporte Asignación Presupuestaria del Gasto por UA

6.3.1 Buscar Partidas Presupuestarias de Gasto por UA.

6.3.2 Visualizar Reporte de la Asignación Presupuestaria del Gasto por UA.

6.4 Reporte de la Asignación Presupuestaria del Gasto por Trimestre

6.5 Gestionar Reporte

6.5.1 Visualizar el reporte.

6.5.2 Imprimir el reporte.

6.5.3 Exportar el reporte.

3.2.2 Requisitos No Funcionales

Requisitos de software: los requisitos de software vienen dados por las cualidades (atributos de calidad) que se quieren obtener con el sistema:

- ✓ El software tiene que ser mantenible.
- ✓ El software tiene que ser flexible.
- ✓ El software tiene que ser escalable.
- ✓ El software tiene que ser seguro.

Requisitos de Hardware: los requisitos de hardware vienen dados por la arquitectura base de Registros y Notarías y comprende:

- ✓ El sistema tiene que interactuar con dispositivos de impresión (impresora LaserJet 2430).
- ✓ El sistema estará montado sobre en una red WAN corporativa utilizando una Red Privada Virtual (VPN).
- ✓ El sistema se apoyará en una red de tecnología inalámbrica para el funcionamiento de las oficinas (Unidades Ejecutoras).
- ✓ El sistema requiere entre 128 Mb para las estaciones simples, hasta 512 Mb de RAM para las estaciones de captura y de impresión.

Requisitos en el diseño y la Implementación: especifica o restringe la codificación o construcción de un sistema.

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

- ✓ Se utilizará Enterprise Architect como herramienta CASE para el modelado y obtención de los diferentes artefactos que requiere el software.
- ✓ El software estará programado en CSharp como lenguaje de programación.
- ✓ El software se desarrollará sobre Visual Studio.net específicamente con el framework 1.1.
- ✓ Se utilizará la herramienta Crystal Report para la generación de reportes.
- ✓ El sistema se desarrollará sobre un framework Común.
- ✓ El sistema utilizará el framework NHibernate v1.1 para la lógica de persistencia.
- ✓ El sistema utilizará el framework Spring.net v1.1 para la conexión entre las estructuras más significativas que lo componen.

Requisitos de Apariencia o Interfaz Externa: describe la apariencia del producto.

- ✓ El sistema tiene que ofrecer una interfaz amigable y fácil de operar.
- ✓ El sistema tiene que mantener la línea de diseño establecida para la institución que mantiene la uniformidad y representatividad de la misma.

Requisitos de Seguridad: contemplan tanto la seguridad física del lugar donde se usa la aplicación, como los controles administrativos que se establecen de acceso al sistema y las regulaciones legales que afecta o determina el uso del sistema y que serán tenidas en cuenta si se incumple.

- ✓ El sistema debe mantener en todo momento la seguridad de la información asegurando la autenticidad de la misma.
- ✓ La seguridad se establecerá por roles que se le asignarán a los usuarios que interactúen con el sistema.
- ✓ El software brindará solamente aquellas funcionalidades que competen a la Unidad Ejecutora donde esté implantado.
- ✓ El sistema mantendrá en todo momento las trazas que se corresponden con las diferentes situaciones críticas que puedan ocurrir.

Requisitos de Usabilidad: describen los niveles apropiados de usabilidad, dados los usuarios finales del producto.

- ✓ Existirán servidores locales con capacidad necesaria para el procesamiento de las solicitudes del conjunto de aplicaciones de las diferentes oficinas.
- ✓ Las aplicaciones siempre solicitarán los datos a través del servidor local.

- ✓ Desde cada servidor local se establecerá la conexión con servidores centrales para mantener la actualización de los datos en ambos sentidos.

Requisitos de Soporte: abarcan todas las acciones a tomar una vez que se ha terminado el desarrollo del software con motivos de asistir a los clientes de este así como lograr su mejoramiento progresivo y evolución en el tiempo.

- ✓ Los servidores a nivel central poseerán Oracle Enterprise Edición 10g R2 Real Application Cluster, y en los servidores locales de las oficinas se poseerá el Oracle Standard Edition ONE versión 10g R2.
- ✓ En las estaciones de trabajo el sistema estará montado sobre el sistema operativo Windows XP Sp2.
- ✓ Los servidores locales estarán montados sobre Windows Server 2003 y los centrales sobre RedHat AS v4.0.

3.3 Técnicas de Obtención de Requisitos Utilizadas.

Para el Levantamiento de Requisitos del Módulo Presupuesto se utilizaron las siguientes técnicas de obtención de Requisitos: En las primeras reuniones con los clientes se llevó a cabo la Tormenta de Ideas para obtener una vista general del Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el Organismo Servicios Autónomos de Registros y Notarías y se identificaron las necesidades fundamentales que el sistema debía satisfacer; estas primeras ideas se fueron concretando mediante las Entrevistas en las cuales se detallaron cada una de las funcionalidades que el sistema debía cumplir, sirvieron como técnicas de apoyo la Observación y Análisis de Tareas, Arqueología de Documentos e Introspección. También se utilizó la técnica de Prototipos no Funcionales, permitiendo demostrar los conceptos, probar las opciones de diseño y entender mejor el problema y su solución, estos además pueden revelar errores u omisiones en los requisitos propuestos y a su vez favorecer la comunicación entre clientes y desarrolladores, dando una primera visión del producto.

3.4 Patrones de Casos de Uso utilizados.

A los requisitos identificados se le aplicaron una serie de Patrones de Casos de Uso para agruparlos en Casos de Uso y estructurar los DCUS, lo que permitió ganar en tiempo, en organización y reflejar con mayor precisión las necesidades reales del cliente.

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Los patrones utilizados son los que se muestran a continuación, descritos por (Övergaard & Palmkvist, 2004):

Concordancia – Adición: este patrón extrae una subsecuencia de acciones que aparecen en diferentes lugares del flujo de casos de uso y es expresado por separado. La subsecuencia común de casos de uso, extiende los casos de uso compartiendo la subsecuencia de acciones. Los otros casos de uso modelan el flujo que será expandido con la subsecuencia. Este patrón es preferible usarlo cuando otros casos de uso se encuentran propiamente completos, o sea, que no requieren de una subsecuencia común de acciones para modelar los usos completos del sistema.

Inclusión Concreta: En este patrón existe una relación de inclusión entre el caso de uso base y el caso de uso incluido. Este último puede ser instanciado por sí solo. El caso de uso base puede ser concreto o abstracto. Se utiliza este patrón cuando un flujo de datos se puede incluir en el flujo de datos de otro caso de uso y también realizarse por sí solo.

Extensión Concreta: Este patrón consiste en dos casos de uso y una relación de extensión entre ellos. El caso de uso extendido es concreto, es decir, este puede ser instanciado por sí solo, así como, ser una extensión del caso de uso base. El caso de uso base puede ser concreto o abstracto. Este patrón es aplicable cuando un flujo de datos puede ser extendido del flujo de datos de otro caso de uso, así como ser ejecutado por sí solo.

CRUD (Crear, Modificar, Eliminar, Mostrar) – Completo: este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual. Consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información que modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.

3.5 Actores del Sistema.

Actor del Sistema	Descripción
Funcionario Administrativo de la Unidad de Planificación y Presupuesto.	Es el encargado de llevar a cabo todo el trabajo del Presupuesto a nivel Central en cuanto al proceso de Formulación.

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Funcionario Administrativo de la UAD.	Es el encargado de llevar a cabo todo el trabajo del Presupuesto a nivel de Unidad Desconcentrada en cuanto al proceso de Formulación.
Funcionario de Planificación de la Unidad de Planificación y Presupuesto.	Es la persona encargada de llevar a cabo a nivel Central los procesos de Modificaciones Presupuestarias y Programación Trimestral.
Encargado Reportes	Es el encargado de realizar los Reportes de Asignación Presupuestaria.

Tabla 3 Descripción de los Actores del Sistema

3.6 Diagrama de Paquetes.

Para ganar en organización los Casos de Uso se estructuraron en seis paquetes, lo que permitió mantener un mayor grado de orden a la hora de consultar la documentación generada para esta etapa.

Codificadores: engloba todos los Casos de Uso que permitirán gestionar los Proyectos, Fuentes de Financiamiento y Acciones Centralizadas que serán utilizados en el Proceso Presupuestario. Constituye la base para realizar la Formulación. Los principales Casos de Uso de este paquete son: Gestionar Proyecto, Gestionar Fuente de Financiamiento, Gestionar Acción Centralizada.

Formulación UAC: contiene todos los Casos de Uso que permitirán realizar la Formulación Presupuestaria a nivel central, donde se realizará un desglose por Partidas Presupuestarias de Gasto a los Proyectos y Acciones Centralizadas y a cada una de las Partidas se le asociará una Fuente de Financiamiento. Este paquete depende del paquete Codificadores, debido a que, como se dijo anteriormente, contiene los datos que se necesitan para realizar la Formulación. Los principales Casos de Usos de este paquete son: Formular Presupuesto en la UAC, Gestionar Fuente de Financiamiento, Formular Presupuesto por Proyecto, Formular Presupuesto por Acción Centralizada.

Formular UAD: agrupa aquellos Casos de Uso que permitirán formular el presupuesto a nivel de Unidades Administradoras Desconcentradas, el mismo depende del paquete Codificadores y Formulación UAC, pues para realizar la Formulación a nivel de Unidad Administradora Desconcentrada es necesario haber establecido con anterioridad la Formulación a nivel central. Además en las UAD se podrá modificar la Formulación de las Acciones Centralizadas, utilizando para esto los Codificadores

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

previamente definidos. Los principales Casos de Uso de este paquete son: Formular Presupuesto en la UAD, Formular Presupuesto por Proyecto en la UAD, Formular Presupuesto por Acción Centralizada en la UAD.

Modificación Presupuestaria: contiene los Casos de Uso que permiten realizar las Modificaciones Presupuestarias. Se relaciona con el paquete de Formulación UAC pues las Modificaciones se van a realizar a partir de la Formulación hecha. Los principales Casos de Uso son: Gestionar Modificación Presupuestaria y Crear Modificación según Tipo de Modificación.

Programación de la Ejecución: agrupa los Casos de Uso que permiten distribuir en el año la Formulación anteriormente realizada, de ahí su relación con el paquete de Formulación UAC. Los principales Casos de Uso de este paquete son: Programar Ingresos y Desembolsos, Programar Ejecución Financiera por Trimestre, Programar Ejecución Física por Trimestre y por Proyectos y Programar Ejecución Física por Trimestre y Acciones Específicas .

Reportes: este paquete se relaciona con el resto de los paquetes debido a la necesidad de generar Reportes de la mayoría de los Casos de Uso, por lo que cuenta con el Caso de Uso Gestionar Reporte que contiene las funcionalidades a realizar con un reporte como son: imprimir o exportar. Además contiene los Casos de Uso: Asignación Presupuestaria del Gasto, Asignación Presupuestaria del Gasto por UEL, Asignación Presupuestaria del Gasto por UA y Asignación Presupuestaria del Gasto por Trimestres.

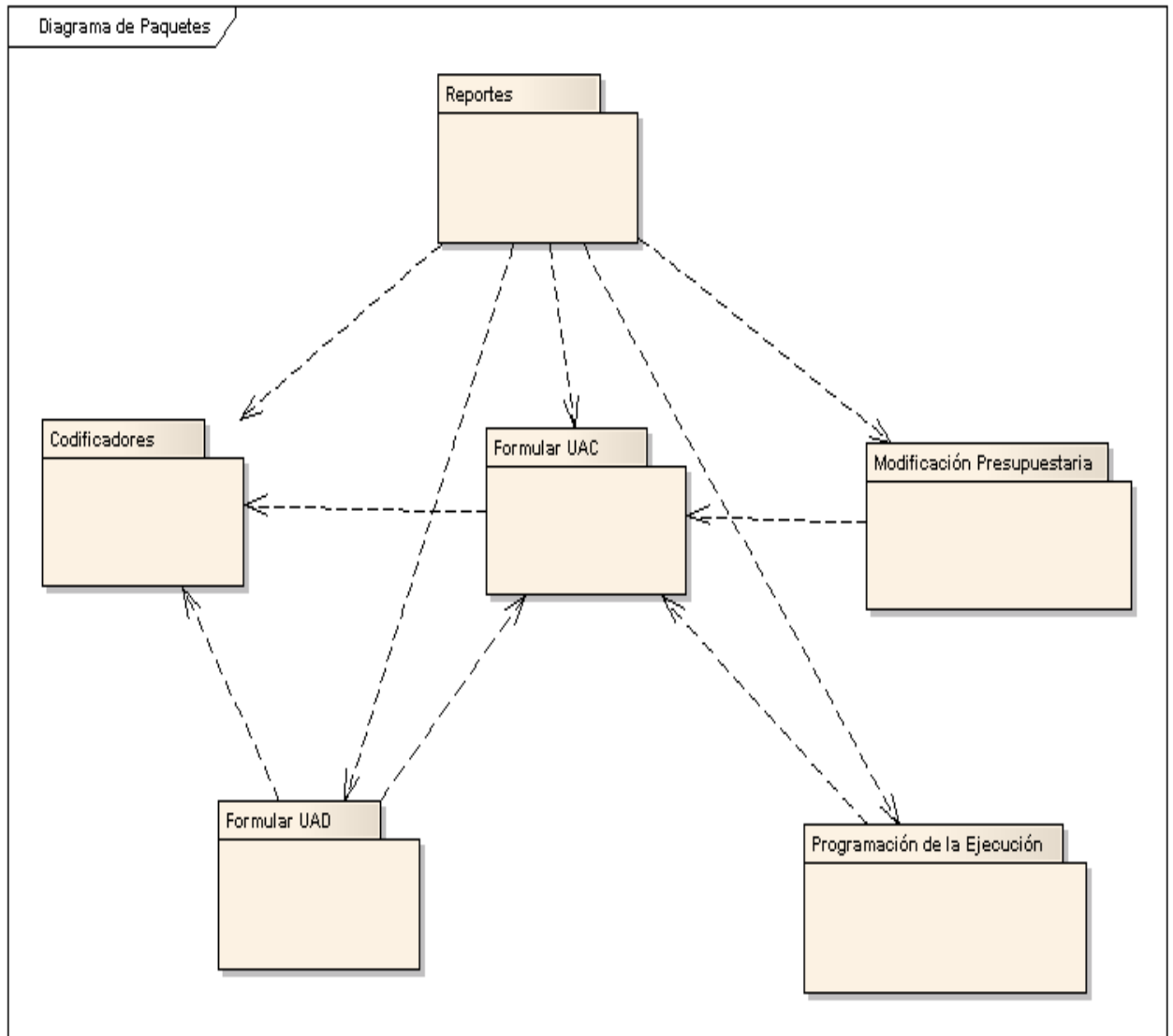


Fig. 10 Diagrama de Paquetes del Sistema

3.6.1 Diagramas de Casos de Uso del Sistema (DCUS).

A continuación se muestran los Diagramas de Casos de Usos del Sistema asociados a cada paquete definido anteriormente.

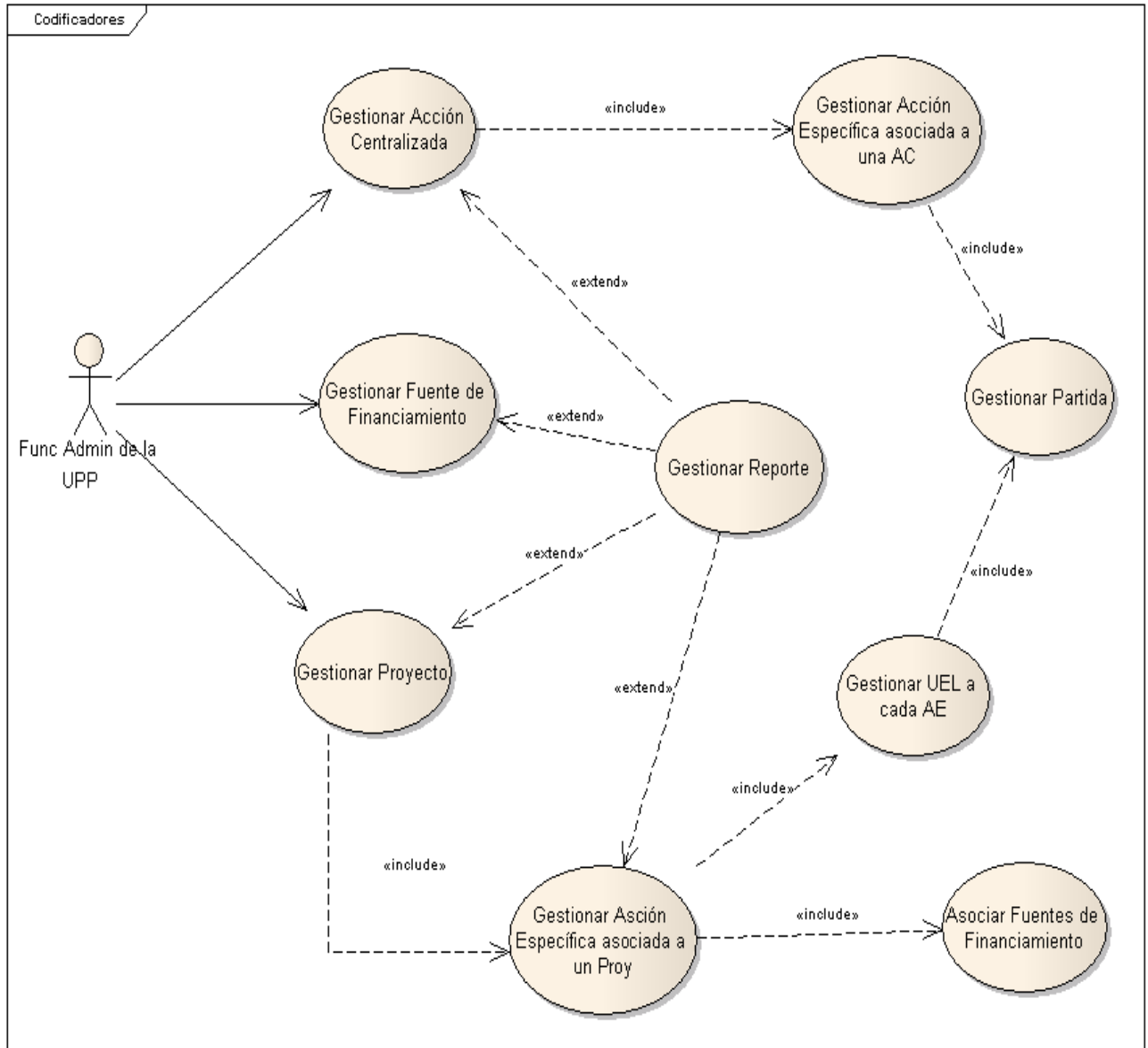


Fig.11 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Codificadores>>.

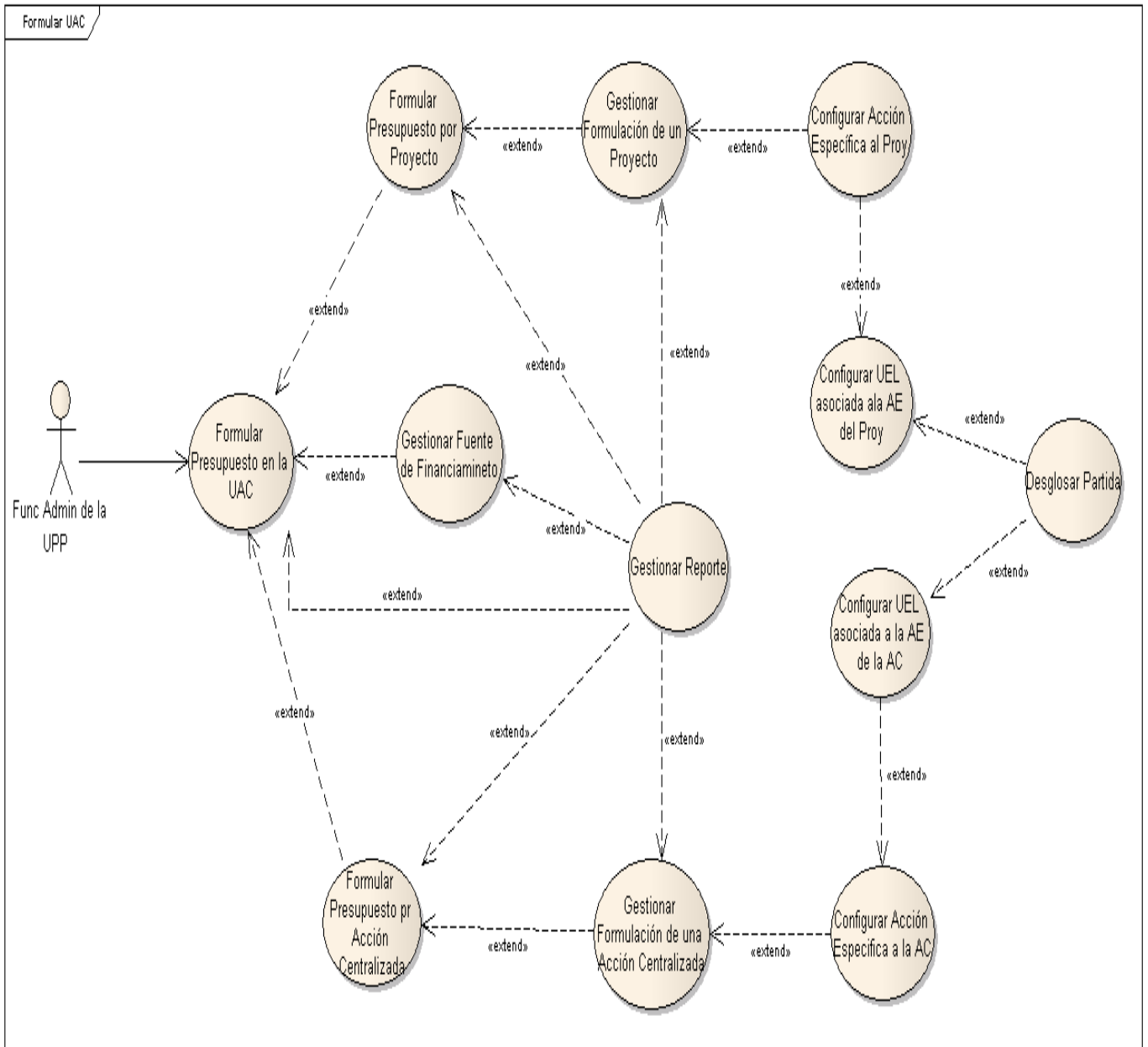


Fig. 12 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Formular UAC>>.

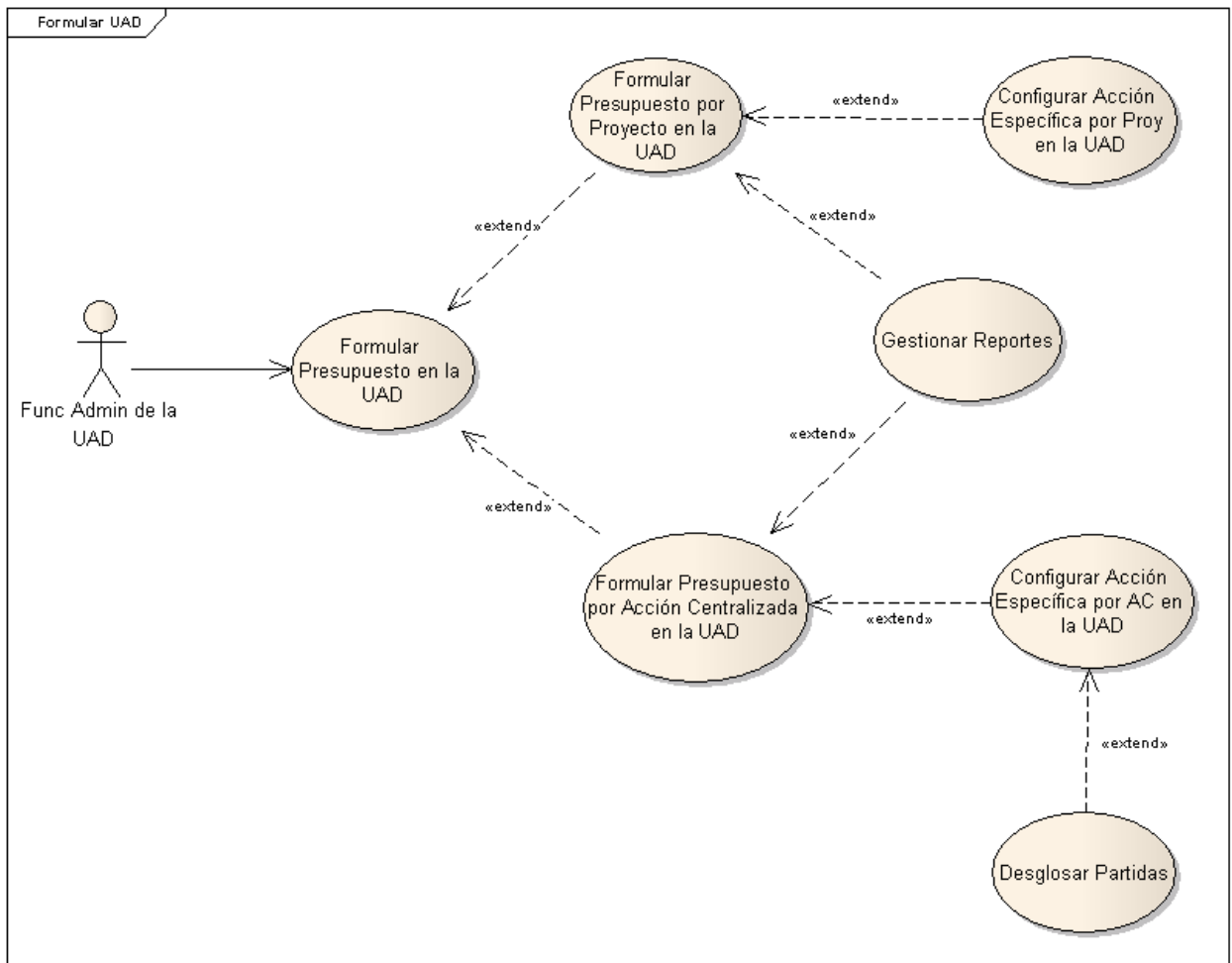


Fig.13 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Formular UAD>>.

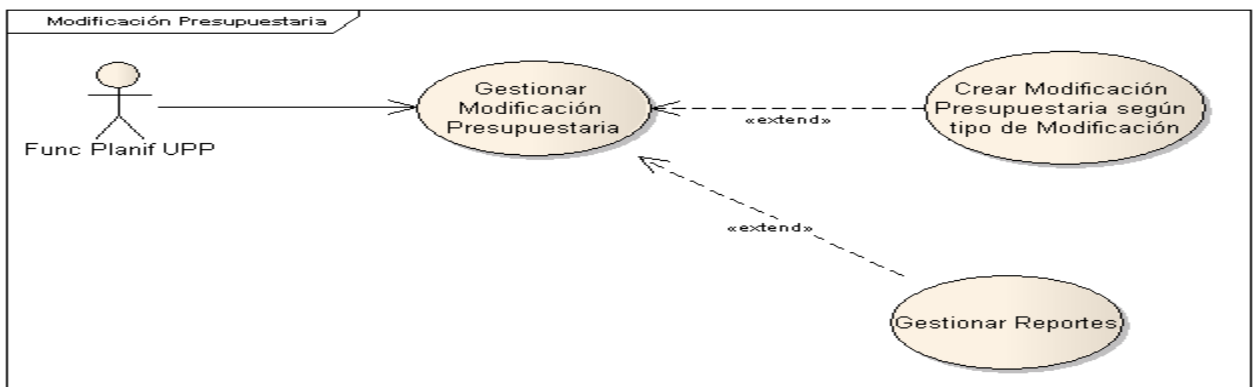


Fig. 14 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Modificaciones Presupuestarias>>.

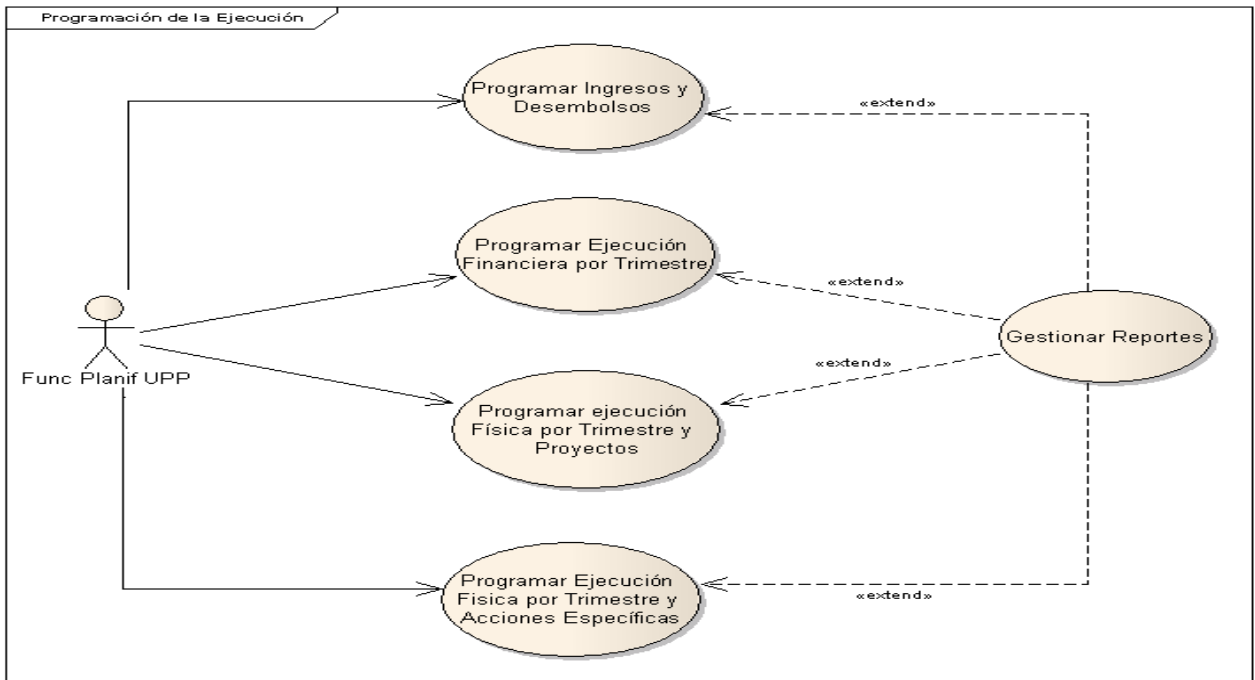


Fig.15 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Programación de la Ejecución>>.

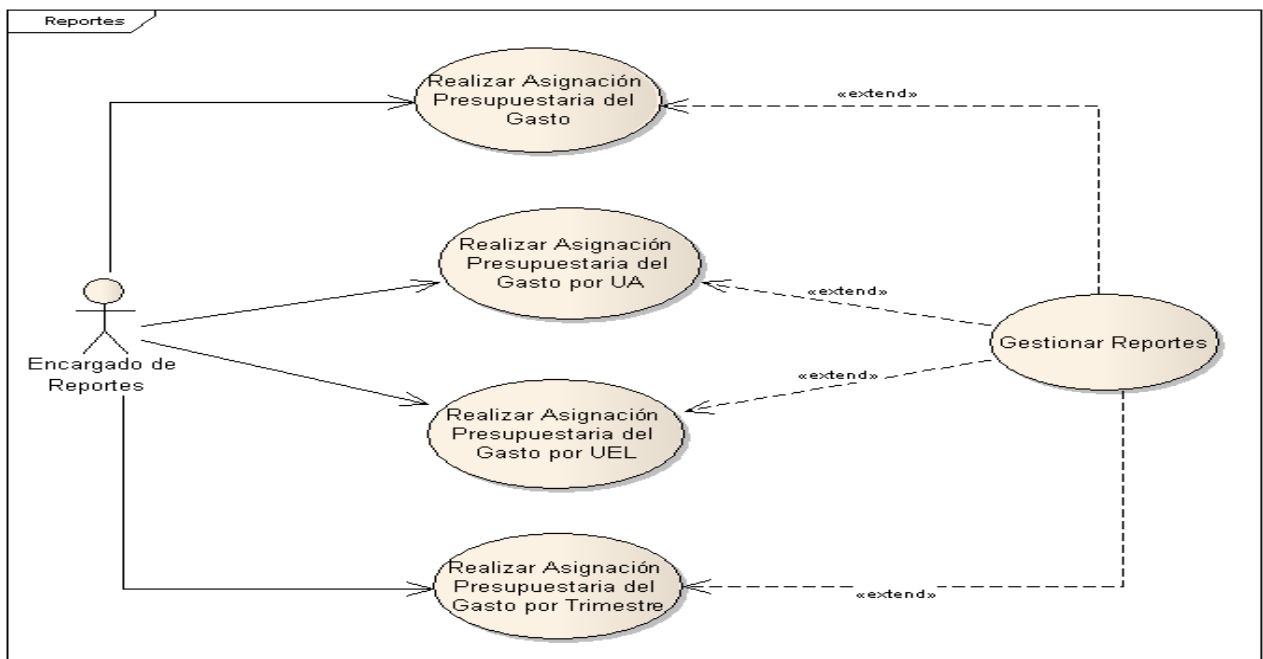


Fig.16 Diagrama de Casos de Uso <<Paquete Reportes>>.

3.6.2 Descripción de los Casos de Uso.

A continuación se describen los Casos de Uso, solo se mostraran las descripciones de algunos de los Casos de Uso del paquete Formular UAC que han sido evaluados de críticos por su significación, los restantes se encuentran en: **Anexo 14–Anexo 20** .

Descripción textual Caso de Uso del Sistema: Formular Presupuesto en la UAC.

Caso de Uso:	Formular Presupuesto en la UAC.	
Actores:	Funcionario Administrativo de la UPP.	
Resumen:	Este caso de uso consiste en formular el Ante-Proyecto de presupuesto a nivel central en la UAC.	
Referencias	2.11, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6	
CU asociados:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de Uso Extendido Gestionar Fuentes de Financiamiento. • Caso de Uso Extendido Formular Presupuesto por Proyecto. • Caso de Uso Extendido Formular Presupuesto por Acción Centralizada. • Caso de uso Extendido Gestionar Reporte. 	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 Ordena formular el presupuesto en la UAC.	2 Muestra la Interfaz Formulación del Presupuesto con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Ante-Proyecto de presupuesto. • Estatus del Ante-Proyecto. • Indicadores Generales. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de Financiamientos. • Proyecto(s). • Acciones Centralizada. • Visualizar las características del Ante-Proyecto.
<p>3 Selecciona el año del Ante-Proyecto de Presupuesto.</p>	
<p>4 Ordena visualizar la traza del Ante-Proyecto de Presupuesto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se desea capturar los Indicadores Generales Ver Sección 1. • Si se desea Gestionar las Fuentes de Financiamientos (Ver Caso de Uso Extendido Gestionar Fuentes de Financiamiento). • Si se desea Formular el presupuesto por proyecto (Ver Caso de Uso Extendido Formular Presupuesto por Proyecto). • Si se desea Formular el presupuesto por Acción Centralizada (Ver Caso de Uso Extendido Formular Presupuesto por Acción Centralizada). • Si se desea Visualizar un reporte con las características del Ante-Proyecto de Presupuesto Ver Sección 2. 	<p>5 Muestra la Interfaz Traza del Ante- Proyecto donde se visualizan los siguientes datos de la traza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número. • Descripción. • Usuario.

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

6	Ordena cerrar la interfaz Traza del Ante-Proyecto.	7	Cierra la interfaz Traza del Ante-Proyecto.
8	Ordena Cerrar la interfaz Formulación del Presupuesto.	9	Cierra la interfaz Formulación del Presupuesto. Terminando así el Caso de Uso.
Sección			
Sección 1 “Indicadores Generales”			
Acción del Actor		Respuesta del Sistema	
1	Selecciona la opción Indicadores Generales para capturar los mismos.	2	Muestra en la Interfaz Formulación del Presupuesto los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Inflación • Unidad Tributaria. • Tasa de Cambio.
3	Edita los datos.		
4	Ordena aceptar la operación. <ul style="list-style-type: none"> • Si se desea Visualizar un reporte donde se muestren detalles de los precios promedios de los Bienes y Servicios y los Indicadores Generales Ver Sección 3. 	5	Acepta la operación. .
Sección 2 “Visualizar”			
1	Ordena visualizar el reporte.	2	Muestra el reporte con las características del Ante-Proyecto de Presupuesto.
3	Si se desea imprimir o exportar el reporte (Ver Caso de uso Extendido Gestionar Reporte).		

Sección 3 “Detalle”	
1 Ordena visualizar el reporte.	2 Muestra el reporte con los precios promedios de los Bienes y Servicios y los Indicadores Generales.
3 Si se desea imprimir o exportar el reporte (Ver Caso de uso Extendido Gestionar Reporte) . Terminando así el caso de uso.	
Prototipo no Funcional	



Poscondiciones:	
Prioridad:	Crítico

Descripción textual Caso de Uso del Sistema: Gestionar Fuente de Financiamiento.

Caso de Uso:	Gestionar Fuente de Financiamiento.
Actores:	Funcionario Administrativo de la UPP.
Resumen:	Este caso de uso consiste en asociar las fuentes de financiamiento para crear el ante-proyecto de presupuesto en la UAC, además de seleccionar por cada fuente de financiamiento las Partidas de cada una de las mismas.
Referencias	2.2.1, 2.2.2, 2.2.2.1, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5
CU asociados:	Caso de uso Extendido Gestionar Reporte.
Precondiciones:	Debe estar definido el codificador Fuentes de Financiamiento
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

<p>1 Selecciona la opción Fuentes de Financiamientos para adicionar, eliminar o modificar una de ellas.</p>	<p>2 Muestra en la Interfaz Formulación del Presupuesto, opción Fuentes de Financiamiento con las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adicionar Fuente de Financiamiento • Eliminar Fuente de Financiamiento • Modificar Fuente de Financiamiento
<p>3 Ordena adicionar una Fuente de Financiamientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se desea Eliminar una Fuente de Financiamiento Ver Sección 1. • Si se desea Modificar una Fuente de Financiamiento Ver Sección 2. • Si se desea Visualizar un reporte donde se muestren detalles de todas las Fuentes de Financiamiento Ver Sección 3. 	<p>4 Muestra la Interfaz Fuente de Financiamiento donde se permite seleccionar una Fuente de Financiamientos y capturar el monto de las Partidas asociadas a la misma.</p>
<p>5 Selecciona la Fuente de Financiamiento.</p>	<p>6 Muestra todos las Partidas asociados a la Fuente de Financiamientos seleccionada.</p>
<p>7 Edita el monto de cada Partida.</p>	
<p>8 Ordena aceptar la operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si desea Cancelar la operación Ver Flujo Alterno 1. 	<p>9 Acepta la operación adicionándose la Fuente de Financiamiento. Terminando así el Caso de Uso.</p>
Sección	
Sección 1 “Eliminar Fuente de Financiamiento”	

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 Selecciona la Fuente de Financiamiento que desea eliminar.	
2 Ordena eliminar la Fuente de Financiamiento seleccionada.	3 Elimina la Fuente de Financiamiento.
Sección 2 “Modificar Fuente de Financiamiento”	
1 Selecciona la Fuente de Financiamiento que desea modificar.	
2 Ordena modificar.	3 Muestra la Interfaz Fuente de Financiamiento con los datos de la Fuente de Financiamiento seleccionada.
4 Modifica los datos necesarios.	
5 Ordena Aceptar la operación. <ul style="list-style-type: none"> • Si desea Cancelar la operación Ver Flujo Alterno 1. 	6 Actualiza la Fuente de Financiamiento con los datos modificados.
Sección 3 “Detalle”	
1 Ordena visualizar el reporte.	2 Muestra el reporte donde se visualizan todas las Fuentes de Financiamiento.
3 Si se desea imprimir o exportar el reporte (Ver Caso de uso Extendido Gestionar Reporte).	
Flujos Alternos	
Flujos Alternos 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Poscondiciones:	Flujo Básico y Sección “Modificar Fuente de Financiamiento”: Quedan asociadas las Fuentes de Financiamiento al Ante-Proyecto de Presupuesto, Sección “Eliminar Fuente de Financiamiento”: se elimina la Fuente de Financiamiento.
Prioridad:	Crítico
Especificaciones Complementarias:	<ul style="list-style-type: none"> El monto de la Fuente de Financiamiento tiene que ser igual a la suma de cada una de sus Partidas.

Descripción textual Caso de Uso del Sistema: Formular Presupuesto por Proyecto.

Caso de Uso:	Formular Presupuesto por Proyecto.	
Actores:	Funcionario Administrativo de la UPP.	
Resumen:	Este caso de uso consiste en formular el presupuesto de los Proyectos en la UAC.	
Referencias	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4	
CU asociados:	<ul style="list-style-type: none"> Caso de Uso Extendido Gestionar Formulación de un Proyecto. Caso de uso Extendido Gestionar Reporte. 	
Precondiciones:	Debe estar definido el codificador Proyectos	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 Selecciona la opción Proyecto(s) para adicionar, eliminar o modificar uno de ellos.	2 Muestra en la Interfaz Formulación del Presupuesto, opción Proyecto(s) con las siguientes operaciones:	

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

	<ul style="list-style-type: none"> • Adicionar Proyecto • Eliminar Proyecto • Modificar Proyecto
<p>3 Ordena adicionar un Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se desea Eliminar un Proyecto Ver Sección 1. • Si se desea Modificar un Proyecto Ver sección 2. • Si se desea Visualizar un reporte donde se muestren detalles de todos los Proyectos que han sido creados Ver Sección 3. 	<p>4 Muestra la interfaz Seleccionar Proyectos para seleccionar los Proyectos para la formulación del presupuesto.</p>
<p>5 Selecciona los Proyectos.</p>	
<p>6 Ordena Aceptar la Operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si desea Cancelar la operación Ver Flujo Alterno 1. 	<p>7 Acepta la operación, agregando los Proyectos seleccionados a la Formulación del Presupuesto. Terminando así el Caso de Uso.</p>
Sección	
Sección 1 “Eliminar Proyecto”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 Selecciona el Proyecto que desea eliminar	
2 Ordena eliminar.	3 Elimina el Proyecto
Sección 2 “Modificar Proyecto”	
1 Ordena modificar el Proyecto (Ver Caso de	

Uso Extendido Gestionar Formulación de un Proyecto).	
Sección 3 “Detalles”	
1 Ordena visualizar el reporte.	2 Muestra el reporte donde se visualizan detalles de todos los Proyectos que se han creado.
3 Si se desea imprimir o exportar el reporte (Ver Caso de uso Extendido Gestionar Reporte).	
Flujos Alternos	
Flujos Alternos 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 Ordena Cancelar la operación.	2 Cancela la Operación.
Prototipo No Funcional	

The screenshot shows a software interface for budget formulation. The main window is titled "Formulación del Presupuesto" and contains a sub-window for "Ante-Proyecto de Presupuesto". The interface includes a search area with a dropdown for "Ante-Proyecto: Año", a text field for "Estatus del Ante-Proyecto", and a "Traza" button. Below this are four tabs: "Indicadores Generales", "Fuentes de Financiamiento", "Proyecto(s)", and "Acciones Centralizadas". The "Proyecto(s)" tab is active, showing a table with the following columns: "Código", "Denominación", "Gerente", "Monto Total", and "Monto Anual". Above the table are three buttons: "+", "-", and a refresh icon. At the bottom of the window, there are three buttons: "Ayuda", "Visualizar", and "Cerrar".

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Código	Denominación	Estatus
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>		

Ayuda Aceptar Cancelar

Poscondiciones:	Flujo Básico y Sección “Modificar Proyecto”: Quedan asociados los Proyectos al Ante-Proyecto de Presupuesto, Sección “Eliminar Proyecto”: se elimina el Proyecto.
Prioridad:	Crítico

Descripción textual Caso de Uso del Sistema: Formular Presupuesto por Acción Centralizada.

Caso de Uso:	Formular Presupuesto por Acción Centralizada.
Actores:	Funcionario Administrativo de la UPP.
Resumen:	Este caso de uso consiste en formular el presupuesto de una Acción Centralizada determinada en la UAC.
Referencias	2.7.1, 2.7.2, 2.7.3, 2.7.4
CU asociados:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de Uso Extendido Gestionar Formulación de una Acción Centralizada. • Caso de uso Extendido Gestionar Reporte.
Precondiciones:	Debe estar definido el codificador Acciones Centralizadas
Flujo Normal de Eventos	

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>8 Selecciona la opción Acciones Centralizadas para adicionar, eliminar o modificar una de ellas.</p>	<p>9 Muestra en la Interfaz Formulación del Presupuesto, opción Acciones Centralizadas con las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adicionar Acción Centralizada • Eliminar Acción Centralizada • Modificar Acción Centralizada
<p>10 Ordena adicionar una Acción Centralizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se desea Eliminar una Acción Centralizada Ver Sección 1. • Si se desea Modificar una Acción Centralizada Ver sección 2. • Si se desea Visualizar un reporte donde se muestren detalles de todas las Acciones Centralizadas que han sido creadas Ver Sección 3. 	<p>11 Muestra la interfaz Seleccionar Acción Centralizada para seleccionar las Acciones Centralizadas para la formulación del presupuesto.</p>
<p>12 Selecciona las Acciones Centralizadas.</p>	
<p>13 Ordena Aceptar la Operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si desea Cancelar la operación Ver Flujo Alterno 1. 	<p>14 Acepta la operación, agregando las Acciones Centralizadas seleccionadas a la Formulación del Presupuesto. Terminando así el Caso de Uso.</p>
Sección	
Sección 1 “Eliminar Acción Centralizada”	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4 Selecciona la Acción Centralizada que desea eliminar	
5 Ordena eliminar.	6 Elimina la Acción Centralizada.
Sección 2 “Modificar Acción Centralizada”	
<ul style="list-style-type: none"> • Ordena modificar la Acción Centralizada (Ver Caso de Uso Extendido Gestionar Formulación de una Acción Centralizada). 	
Sección 3 “Detalles”	
4 Ordena visualizar el reporte.	5 Muestra el reporte donde se visualizan detalles de todas las Acciones Centralizadas que se han creado.
6 Si se desea imprimir o exportar el reporte (Ver Caso de uso Extendido Gestionar Reporte).	
Flujos Alternos	
Flujos Alternos 1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2 Ordena Cancelar la operación.	2 Cancela la Operación.
Prototipo No Funcional	

3.7 Validación de los Resultados Obtenidos.

Las Métricas que se aplican a continuación tienen por objetivo medir la calidad de los algunos de los productos intermedios generados en la realización del Módulo Presupuesto, es decir los artefactos generados en la fase inicial de desarrollo propuesta por RUP.

3.7.1 Métricas de la Calidad de la Especificación de Requisitos.

NR: Requisitos que hay en una especificación.

$$NR = NF + NNF$$

Donde **NF** es el número de Requisitos Funcionales y **NNF** es el número de Requisitos No Funcionales.

$$NR = 166 + 27$$

$$NR = 193$$

Q1: Consistencia de la interpretación de los revisores.

$$Q1 = Nu1 / NR$$

Donde **Nu1** es el número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas.

$$Q1 = 183 / 193$$

$$Q1 = 0.94$$

El valor óptimo de **Q1** es 1, que significa la ausencia de ambigüedad en los requisitos, en este caso se obtuvo **Q1** con un valor de 0.94, lo que demuestra la consistencia de la especificación de los requisitos. En el resultado alcanzado influyó la complejidad de los procesos del Módulo Presupuesto de la solución informática SAREN así como su tamaño.

3.7.2 Modelo de Métricas Orientadas a Objeto aplicadas al DCUS.

Para medir la calidad del DCUS se le aplicó al mismo un modelo de Métricas, donde se tuvieron en cuenta cuatro atributos: Completitud, Consistencia, Correctitud, Complejidad, los cuales cuentan con un conjunto de Factores. Cada uno de estos Factores tendrá asociada una o más Métrica, que establecen una medida cuantitativa del grado en que los Factores indiquen una mala calidad. (EAFIT, 2007)

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

- ✓ **Compleitud:** Grado en que se ha logrado detallar todos los Casos de Uso relevantes.
- ✓ **Consistencia:** Grado en que los Casos de Uso del Sistema describen las interacciones adecuadas entre el usuario y el Sistema.
- ✓ **Correctitud:** Grado en que las interacciones Actor / Sistema soportan adecuadamente el Proceso del Negocio.
- ✓ **Complejidad:** Grado de claridad en la presentación de los elementos que describen el contexto y la claridad del Sistema.

Factores de Compleitud	Métricas Asociadas	Evaluación para el Módulo Presupuesto
Factor 1. ¿Han sido definidos todos los roles relevantes de usuario encargados de generar/ modificar o consultar información?	<p>Métrica 1: Número de roles relevantes omitidos</p> <p>Umbral: < 10%</p> <p>Acciones sugerida: Revisar el alcance del sistema e Involucrar tipos de usuarios representativos de cada una de las áreas funcionales</p>	<p>Total de roles relevantes: 4.</p> <p>Número de roles relevantes omitidos: 0</p> <p>Representa: 0%</p>
Factor 2. ¿Están definidos todos los requisitos que justifican la funcionalidad del caso de uso?	<p>Métrica 2: Número de requisitos omitidos por caso de uso</p> <p>Umbral < 10%</p>	<p>Total de requisitos: 166.</p> <p>Número de requisitos omitidos por caso de uso: 0</p> <p>Representa: 0%</p>

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

	<p>Métrica 3: Número de casos de uso que tienen requisitos omitidos</p> <p>Umbral < 10%</p> <p>Acción sugerida: Revisar la lista de requisitos para determinar cuáles serán apoyados por cada caso de uso</p>	<p>Total de casos de Uso: 35.</p> <p>Número de casos de uso que tienen requisitos omitidos : 0</p> <p>Representa: 0%</p>
Factor 3. ¿Se describen las condiciones de excepción relevantes que debe contemplar cada flujo de eventos?	<p>Métrica 4: Número de casos de uso que no describen condiciones de excepción relevante.</p> <p>Umbral < 20%</p> <p>Acción sugerida: Revisar las excepciones presentadas en el flujo de eventos que producen un mensaje de error al usuario</p>	<p>Total de casos de Uso: 35.</p> <p>Número de casos de uso que no describen condiciones de excepción relevantes: 3</p> <p>Representa: 8.5 %</p>
Factores de Consistencia	Métricas Asociadas	Evaluación para el Módulo Presupuesto
Factor 4. ¿El nombre dado a los casos de uso es una expresión verbal que describe alguna funcionalidad relevante en el contexto del usuario?	<p>Métrica 5: Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto</p> <p>Umbral < 20%</p> <p>Acción sugerida: Modifique el nombre del caso de uso de tal manera que signifique una acción desde el punto de vista del usuario</p>	<p>Total de casos de Uso: 35.</p> <p>Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto: 0</p> <p>Representa: 0%</p>
Factor 5. ¿Representa el caso de uso una interacción	Métrica 6: Número de casos de uso que no representan una	Total de casos de Uso: 35.

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

<p>observable por un actor?</p>	<p>interacción observable por un actor</p> <p>Umbral < 5%</p> <p>Acción sugerida: Elimine el caso de uso e incorpore su funcionalidad como una responsabilidad del sistema dentro de otro caso de uso</p>	<p>Número de casos de uso que no representan una interacción observable por un actor: 0</p> <p>Representa: 0%</p>
<p>Factor 6. ¿La descripción del flujo de eventos se inicia con la descripción de una acción externa originada por un actor o por una condición interna del sistema claramente identificable?</p>	<p>Métrica 7: Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema</p> <p>Umbral: < 10%</p> <p>Acción sugerida: Complete la definición del caso de uso incluyendo la acción fuera del sistema que da inicio al caso de uso o la condición interna que el sistema tiene controlar para dar inicio al caso de uso</p>	<p>Total de casos de Uso: 35.</p> <p>Número de casos de uso cuya descripción extendida no inicia con una acción externa o con una condición monitoreada por el sistema: 0</p> <p>Representa: 0%</p>
<p>Factor 7. Si en el caso de uso interviene más de un actor, ¿existe claridad en cuál de ellos es el actor iniciador?</p>	<p>Métrica 8: Número de casos de uso con más de un actor, que no describe cuál es el actor iniciador</p> <p>Umbral: < 20%</p> <p>Acción sugerida: Revise los puntos de inicio del caso de uso y asigne el actor que inicia la acción</p>	<p>Total de casos de Uso: 35.</p> <p>Número de casos de uso con más de un actor, que no describe cuál es el actor iniciador: 0</p> <p>Representa: 0%</p>

Capítulo 3: Levantamiento de Requisitos

Factores de Correctitud	Métricas Asociadas	Evaluación para el Módulo Presupuesto
Factor 8. ¿Representa el caso de uso requisitos comprensibles por el usuario?	Métrica 9: Grado en que los requisitos representados por el caso de uso son comprensibles por el usuario	Total de requisitos: 166. Cantidad de requisitos que no son comprensibles por el usuario: 0 Representa: 0%
	Métrica 10: Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario Umbral: < 5% Acción sugerida: Discuta con el usuario la interacción que describe el caso de uso y ajuste dicha descripción de manera que sea comprensible por el usuario.	Total de casos de Uso: 35 Número de casos de uso en que los requisitos representados no son comprensibles por el usuario: 0 Representa: 0%
Factores de Complejidad	Métricas Asociadas	Evaluación para el Módulo Presupuesto
Factor 9. ¿Los elementos dentro del diagrama están adecuadamente ubicados de manera que facilitan su interpretación?	Métrica 11: Número de elementos del diagrama que requieren reubicación Umbral: < 30% Acción sugerida: Modifique la ubicación de los elementos del diagrama de manera que los	Total de casos de Uso: 35. Número de casos de uso que tienen un nombre incorrecto: 0 Representa: 0%

	elementos relacionados se encuentren lo más cercano posible	
--	---	--

Tabla 4 Factores por Atributo.

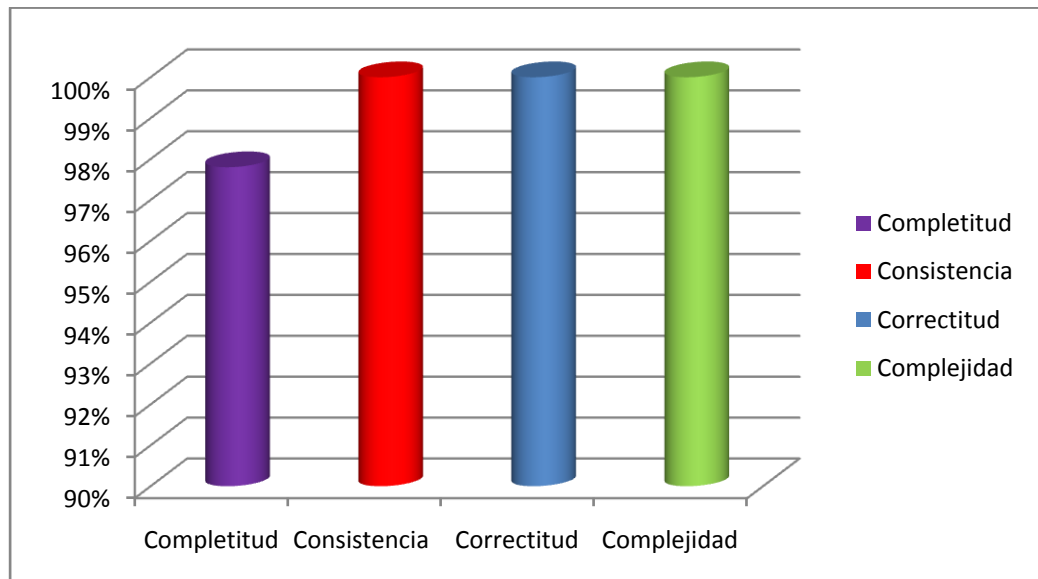


Fig. 17 Grado de Funcionalidad del DCUS.

Luego de la aplicación del modelo de Métricas OO al DCUS, se demostró que el mismo posee la calidad requerida para el futuro diseño del Sistema debido a que: Cumple con todos los Requisitos identificados a través de los Casos de Uso, los cuales presentan una descripción detallada con todas las acciones del flujo de eventos redactado en función del responsable. En las Descripciones de los Casos de Uso complejos están bien definidas las acciones que corresponden al flujo básico de eventos, a los flujos alternos y a los flujos subordinados. Para lograr una mejor comprensión del DCUS, todos los Casos de Uso se nombraron con una expresión verbal que describe una funcionalidad relevante para el usuario, representando así una interacción observable para un Actor del Sistema. Los elementos dentro del diagrama están ubicados lo que facilita su interpretación.

En la evaluación realizada, el DCUS alcanzó una calificación de 99.45% de funcionalidad, la contribución de cada atributo a la calidad total fue: Completitud 97.8%, Consistencia 100%, Correctitud 100%, Complejidad 100%.

3.8 Conclusiones

Mediante la realización de la disciplina Levantamiento de Requisitos y con la estrategia de obtención de requisitos puesta en práctica, se consiguió identificar las funcionalidades que el módulo Presupuesto debe brindar y las restricciones sobre las que va a operar, siendo fieles a las necesidades del cliente. Además, la aplicación de Métricas para el desarrollo del software a la Especificación de Requisitos y al DCUS, demostró que presentan las condiciones requeridas para permitir al equipo de desarrollo continuar con las siguientes disciplinas definidas por RUP: Análisis y Diseño e Implementación.

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el desarrollo del presente trabajo se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

El estudio realizado sobre metodologías de desarrollo de software, lenguajes de modelado y herramientas CASE, permitió justificar la selección de las utilizadas en este trabajo, para modelar el Sistema del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN teniendo presente las necesidades de los clientes y usuarios finales.

El Modelado del Negocio permitió conocer a fondo el Proceso Presupuestario que se lleva a cabo en el Organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, quedando documentado el mismo y asegurando una comprensión común de la organización por parte de los clientes, usuarios finales y desarrolladores.

Los Requisitos identificados tuvieron un alto nivel de aceptación por parte de los desarrolladores, quienes analizaron y enriquecieron los Prototipos no Funcionales presentados al cliente para la posterior implementación del módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

La validación de la Especificación de Requisitos y del DCUS demostró que presentan la calidad requerida para dar continuidad al módulo Presupuesto de la solución informática SAREN.

RECOMENDACIONES

- ✓ Dar continuidad a los flujos de trabajo propuestos por RUP logrando de esta forma una solución informática que sea capaz de resolver los problemas reales para los cuales fue creada.
- ✓ Realizar la gestión de requisitos para tener un control sobre los riesgos que puedan afectar con el buen desempeño del software, ya que este es un negocio muy cambiante debido a todas las transformaciones que en él se están llevando a cabo constantemente.

GLOSARIO

Acciones Centralizadas (AC): uso de recursos reales y financieros que no es posible definir en forma de Proyecto, pero necesarias para garantizar el funcionamiento de las instituciones publicas

Acciones Específicas (AE): categorías en las que se desagregan los Proyectos y Acciones Centralizadas, definidas de la siguiente forma: En el Proyecto, son aquellas operaciones concretas, necesarias para lograr el resultado esperado. En la Acción Centralizada, detallan las actividades que realiza la Institución en pro de su funcionamiento

Activos Fijos: representa los recursos de naturaleza relativamente duradera, que no están destinados a la venta dentro del giro ordinario del negocio

Bien: todo objeto corporal o tangible que satisface alguna necesidad a través de su uso o consumo.

Centro de Costo: Es una unidad en la cual se acumulan los gastos en la actividad productiva de la empresa, con el fin de facilitar la medición de los recursos utilizados y los resultados económicos obtenidos.

Consolidar: integrar, reunir, dar firmeza y solidez a algo.

Créditos Adicionales: son incrementos a los créditos presupuestarios que se acuerdan a los Proyectos, Acciones Centralizadas, Acciones Específicas y Partidas Presupuestarias de Gasto.

Cuentas nominales: registran los incrementos del patrimonio mediante los ingresos, o las disminuciones por los costos o egresos, ocurridos en un período determinado

Cuentas Reales: representan bienes, derechos u obligaciones de la empresa, determinando su patrimonio

Ejercicio fiscal: tiempo para el que se preparan los presupuestos de ingresos y gastos de la administración. Dura un año.

Ente: institución pública o privada a la cual se le hará un aporte monetario o se recibirá del mismo un aporte, en este caso pasaría a ser una Fuente de Financiamiento.

Estandarización: acción y efecto de estandarizar. Ajustar a un tipo o norma.

Framework: Es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Es un patrón de la arquitectura que proporciona una plantilla extensible para aplicaciones dentro de un dominio específico.

Fuente de Financiamiento: son los canales e instituciones bancarias y financieras tanto internas como externas por cuyo medio se obtienen los recursos necesarios para equilibrar las finanzas públicas. Identifican el origen de los recursos con que se cubren las asignaciones presupuestarias. Dichos recursos son indispensables para llevar a cabo una actividad económica.

Gastos: cualquier disminución de los recursos económicos actuales netos que no sean una disminución debida a la transferencia de recursos económicos a otro fondo de la asociación. Los gastos representan la cantidad de recursos económicos gastados durante el periodo destinado a llevar a cabo las operaciones y actividades de la entidad.

Hardware: la parte física de una computadora y más ampliamente de cualquier dispositivo electrónico. Se refiere a todos los componentes físicos.

Ingresos: cualquier aumento de los recursos económicos actuales netos que no sea un aumento resultante de los beneficios de la emisión de deuda o de la transferencia de recursos económicos de otro fondo de la asociación.

Insubsistencias de Créditos: es una modificación presupuestaria mediante la cual se anulan, total o parcialmente, los créditos no comprometidos acordados de los Proyectos, Acciones Centralizadas, Acciones Específicas y Partidas Presupuestarias de Gasto, debido a que se ha hecho una sobreestimación del gasto. Constituye una de las Modificaciones que provoca rebaja a los créditos del presupuesto de gastos.

Lineamientos: conjunto de orientaciones estratégicas, conceptos y criterios prácticos que cada órgano del Estado, debe seguir para la confección del Proyecto de Presupuesto.

Mecanismo de Réplica: se utiliza para mantener una comunicación entre cada uno de los niveles de la estructura financiera.

Métrica: una forma de medir y una escala, definidas para realizar mediciones de uno o varios atributos.

Modelado: acción y efecto de modelar. Modelar es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

Modelado de Procesos: comprende dos cuestiones importantes: el modelado y los procesos. Frecuentemente los sistemas (conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización) son difíciles de comprender, amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema.

Negocio: cualquier ambiente o entorno en cual está enmarcado el problema.

Partida Presupuestaria de Gasto: categorías en que se desagregan las Acciones Específicas.

Patrón: solución común a un problema común de un determinado contexto.

Proceso del Negocio: funciones que se desarrollan en el ambiente o entorno que definimos como negocio.

Proyecto (Proy): acciones y recursos que permiten en un tiempo dado el logro de un resultado para el cual fue concebido, un Proyecto definido puede durar más de un año o período fiscal.

Recortes de Créditos: es una modificación presupuestaria mediante la cual se anulan total o parcialmente los créditos no comprometidos de los Proyectos, Acciones Centralizadas, Acciones Específicas y Partidas Presupuestarias de Gasto. Estas reducciones a los créditos se originan cuando se evidencia una disminución de los ingresos previstos para el ejercicio fiscal.

Rectificaciones Presupuestarias: es una Modificación Presupuestaria que representa incrementos de créditos presupuestarios que se acuerdan a los Proyectos, Acciones Centralizadas, Acciones Específicas y Partidas Presupuestarias de Gasto, para gastos necesarios no previstos o que resulten insuficientes.

Repositorio: colección de recursos accesibles. Lugar central donde la información es almacenada y mantenida.

SAREN: Servicio Autónomo de Registros y Notarías

Servicio: prestación humana que satisface alguna necesidad social y que no consiste en la producción de bienes materiales.

Software: conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Trasposos de Créditos: consiste en una reasignación de créditos presupuestarios entre Partidas Presupuestarias de Gasto de un mismo Proyecto que no afectan el total de los gastos previstos en el presupuesto.

Unidad Administradora Central (UAC): dirige todos los procesos que ocurren en el organismo Servicio Autónomo de Registros y Notarías, administran a las UAD.

Unidad Administradora Desconcentrada (UAD): aquellos Registros y Notarías que por sus condiciones físicas tienen la capacidad de administrar a otros Registros y Notarías, aquí también se miden para metros como son la situación geográfica.

Unidad Ejecutora Local (UEL): Registros y Notarías.

BIBLIOGRAFÍA

AG, Gentleware. 2008. Gentleware: model to business. [En línea] 2008. [Citado el: 23 de febrero de 2008.] <http://www.gentleware.com/products.html>.

Assets. 2008. ASSETS Sistema de Gestión Integral. [En línea] 2008. <http://assets.co.cu/assets.asp>.

Campos, Saúl González y Martínez, Luis Felipe Fernández. 2006. *Programación Extrema: Prácticas, Aceptación y Controversia*. México : s.n., 2006.

Canós, José H., Letelier, Patricio y Penadés, M^a Carmen. 2003. *Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Valencia : s.n., 2003.

Carreño, Isidro. 2006. La Contabilidad en la Administración Financiera del Estado. 2006.

Castro, Fidel. 2006. Intervención en la Mesa Redonda: Un Millón de Graduados en los Joven Club. 23 de junio de 2006.

Durán, Amador. 2000. Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información. Sevilla : s.n., 2000.

Durán, Amador, y otros. 1999. *A Requirements Elicitation Approach Based in Templates and Patterns*. España : s.n., 1999.

EAFIT, Universidad. 2007. Universidad EAFIT. *Modelo de Métricas Orientado a Objetos*. [En línea] 2007. [Citado el: 18 de diciembre de 2007.] http://dis.eafit.edu.co/~ranaya/marcoref/metricas/Artefacto_CasoUsoEscenario.htm.

Environment, K Desktop. 2008. K Desktop Environment. [En línea] 2008. <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/introduction.html>.

Escalona, María José y Koch, Nora. 2002. *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web. Un estudio comparativo*. España : s.n., 2002.

Finanzas, Ministerio del Poder Popular para las. 2008. ONCOP-Oficina Nacional de Contabilidad Pública. [En línea] 2008. [Citado el: 18 de febrero de 2008.] http://www.oncop.gov.ve/vista/quienes_somos.php.

Fuentes, Lidia y Vallecillo, Antonio. 2003. *Una Introducción a los Perfiles UML*. España : s.n., 2003.

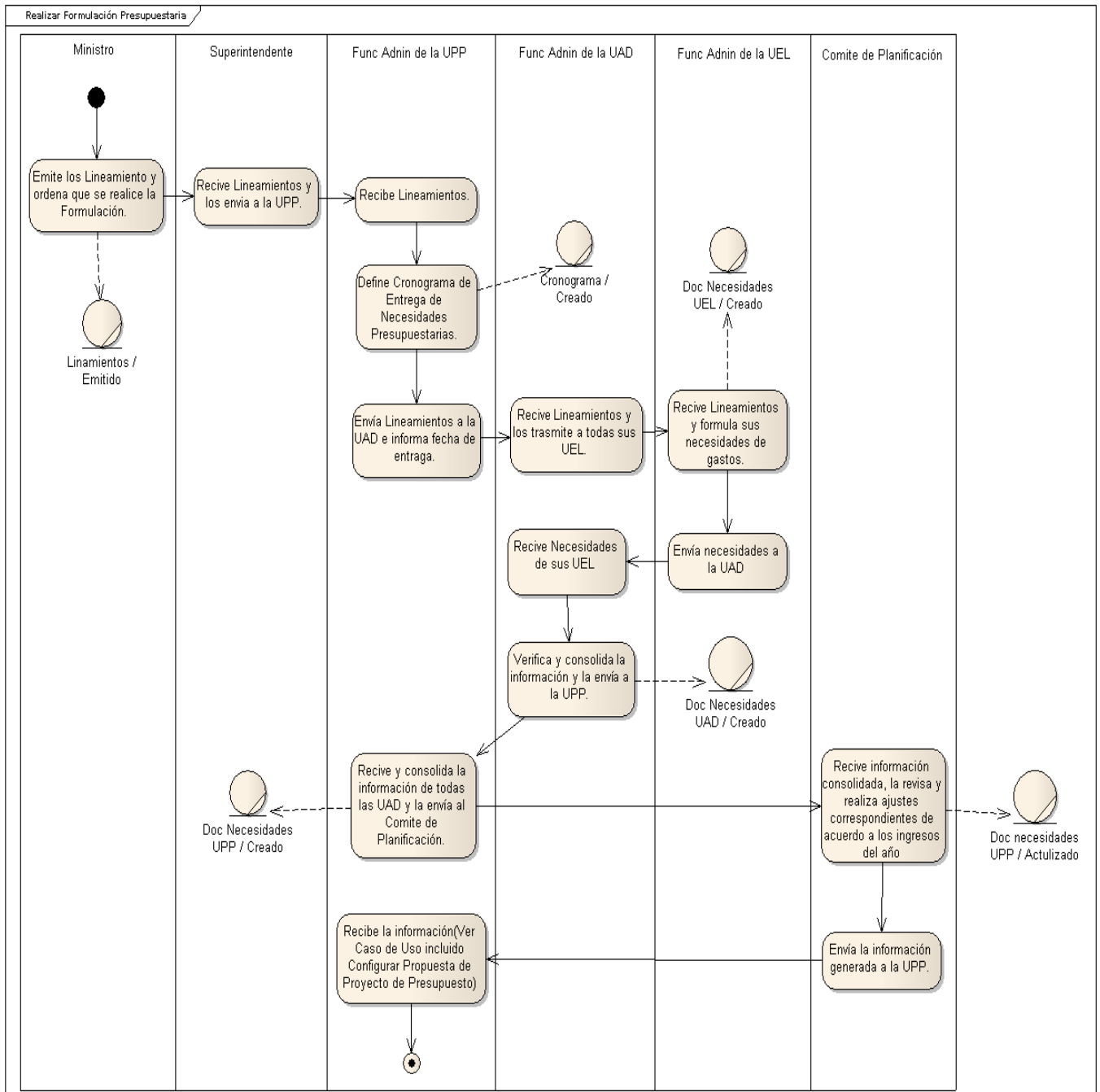
Goguen, Joseph A y Linde, Charlotte. 1993. *Techniques for requirements elicitation*. s.l. : IEEE Computer Society, 1993.

- Ibarra, Felipe Blanco. 2000.** *Contabilidad de costes y analítica de gestión para las decisiones estratégicas*. Bilbao : Ediciones Deusto, 2000. pág. 666. 84-234-1802-2.
- 1993.** IDEF Integrated Definition Mothds. *INTEGRATION DEFINITION FOR FUNCTION MODELING IDEF0*. [En línea] 1993. [Citado el: 4 de junio de 2008.] <http://www.idef.com/Downloads.htm>.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000.** *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid : s.n., 2000. pág. 526. 84-7829-037-0.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : s.n., 2000.
- Kendall, Kenneth E. 1997.** *Análisis y diseño de sistemas*. México : s.n., 1997. 968-880-694-3..
- Martín, Eduardo Luis. 2005.** Un efectivo sistema cubano de contabilidad. [En línea] 2005. [Citado el: 15 de diciembre de 2007.] <http://www.eleconomista.cubaweb.cu/2005/edicionimpresa/premioeconomiamiguel.html>.
- Mayer, Richard J., y otros. 1995.** *PROCESS DESCRIPTION CAPTURE METHOD REPORT IDEF3*. [En línea] 1995. [Citado el: 4 de junio de 2008.] <http://www.idef.com/Downloads.htm>.
- MIJ, Ministerio del Interior y Justicia. 2005.** *Proyecto Técnico-Económico para la Modernización de Registros y Notarías Nacional*. República Bolivariana de Venezuela : s.n., 2005.
- Nickerson, C.B. 2004.** *Manual de contabilidad para no contadores*. Barcelona : Océano, 2004. pág. 748 . 84-7764-895-6.
- Övergaard, Gunnar y Palmkvist, Karin. 2004.** *Use Cases Patterns and Blueprints*. s.l. : Pearson Education, 2004. pág. 464. 0-13-145134-0.
- Paradigm, Visual. 2008.** Visual Paradigm. [En línea] 2008. [Citado el: febrero de 23 de 2008.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
- Pérez, J.D., Durán, A. y Ruiz, A. 2007.** *¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar procesos de negocio si ya existe UML?* España : s.n., 2007.
- Pérez, Juan Diego. 2007.** *Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global*. España : s.n., 2007.
- Porteiro, Marisel Sosa. 2007.** El VERSAT-Sarasola: Sistema cubano de Gestión Contable-Financiero. [En línea] 2007. [Citado el: 15 de diciembre de 2007.] http://www.betsime.disaic.cu/secciones/eco_enemar_07.htm#2.
- Pressman, Roger S. 2005.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2005.

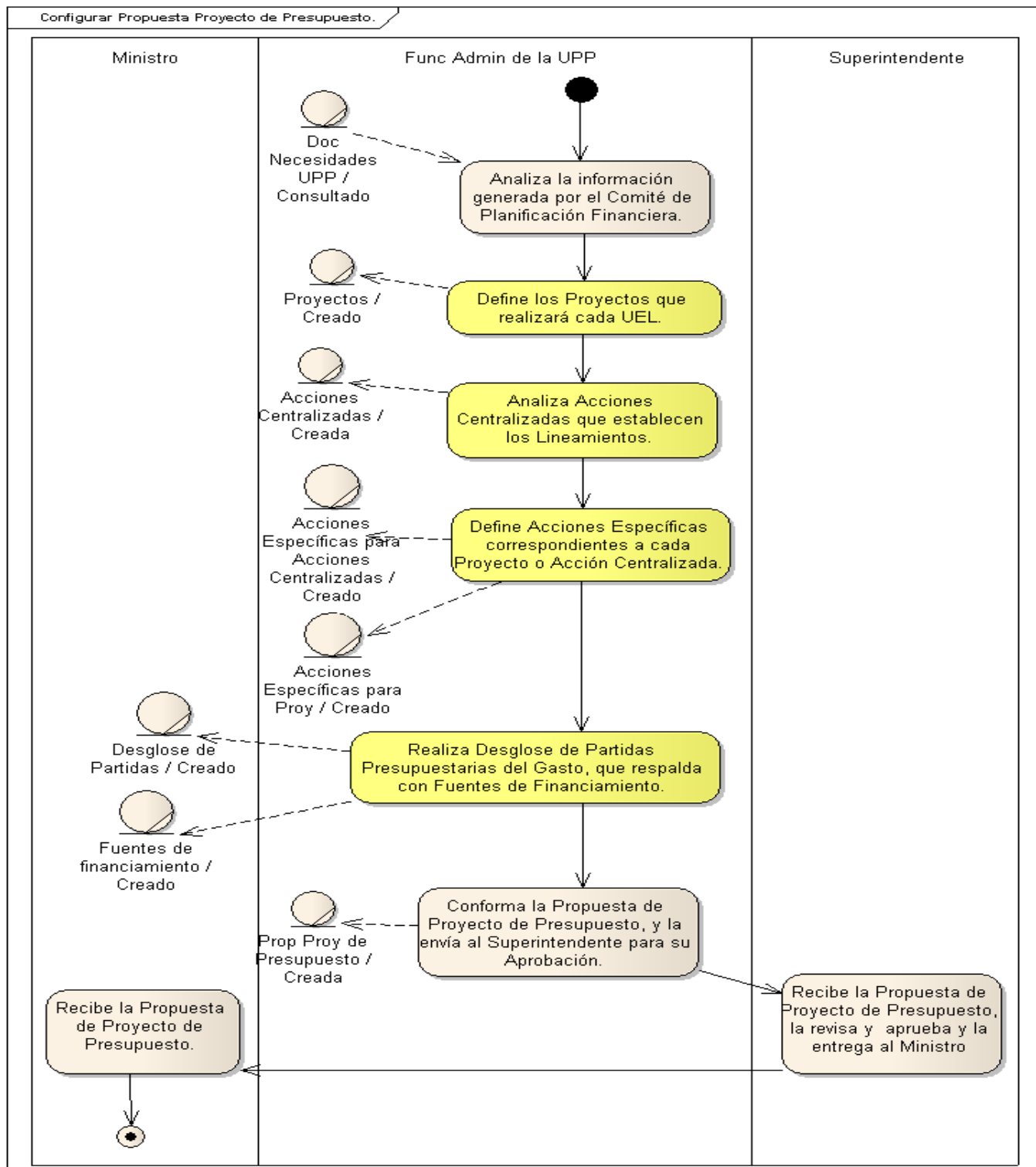
- Quintero, Juan Bernardo, y otros. 2005.** *Un estudio comparativo de herramientas para el modelado con UML.* Colombia : s.n., 2005.
- Raghavan, S, Zelesnik y Ford, G. 1994.** *Lectures Notes of Requirements Elicitation.* . s.l. : Educational Materials, 1994. CMU/SEI-94-EM-10.
- Rodríguez, Luisa María Sánchez y Brito, Inés María Pérez. 2004.** *El control sobre la gestión presupuestaria como vía para mejorar la gestión Universitaria.* Cuba : s.n., 2004.
- Sanchez, María A. Mendoza. 2004.** *Metodologías De Desarrollo De Software.* Perú : s.n., 2004.
- Systems, Sparx. 2008.** Sparx Systems . [En línea] 2008. [Citado el: 26 de enero de 2008.] <http://www.sparxsystems.com.ar/new/> .
- Torres, José Luis. 2008.** Especificación de requisitos en Ingeniería de Software. [En línea] 2008. <http://www.uag.mx/ieee/contsep01/requerimientos.htm>.
- UCI. Curso: 2007-2008.** Conferencia 1: Introducción a la Ingeniería de Software. [En línea] Curso: 2007-2008. <http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=6655>.
- UCI. Curso 2007-2008.** Conferencia 3: Flujo de trabajo de requerimientos. [En línea] curso 2007-2008. <http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=8865>.

ANEXOS

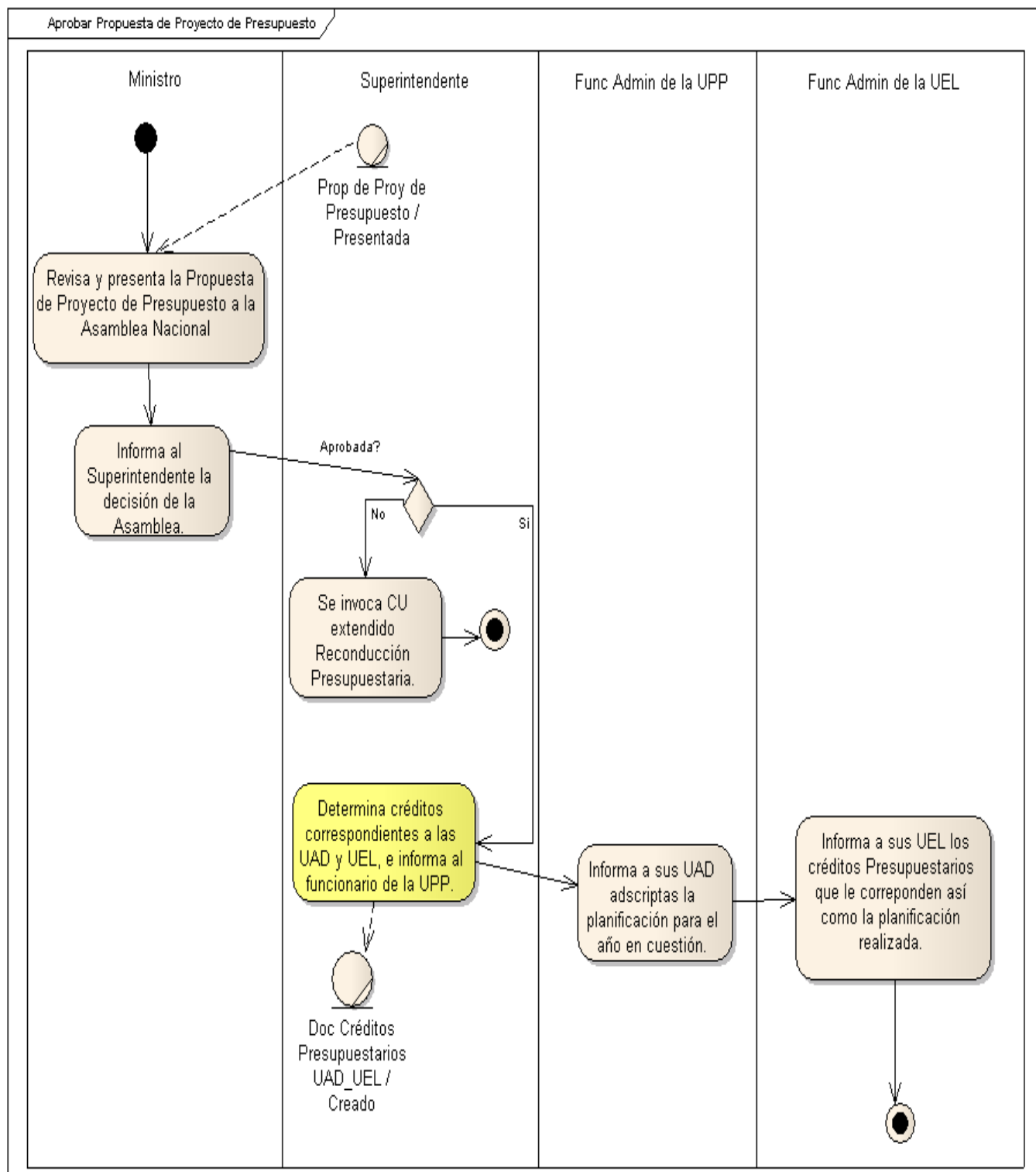
Anexo1: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Formulación Presupuestaria.



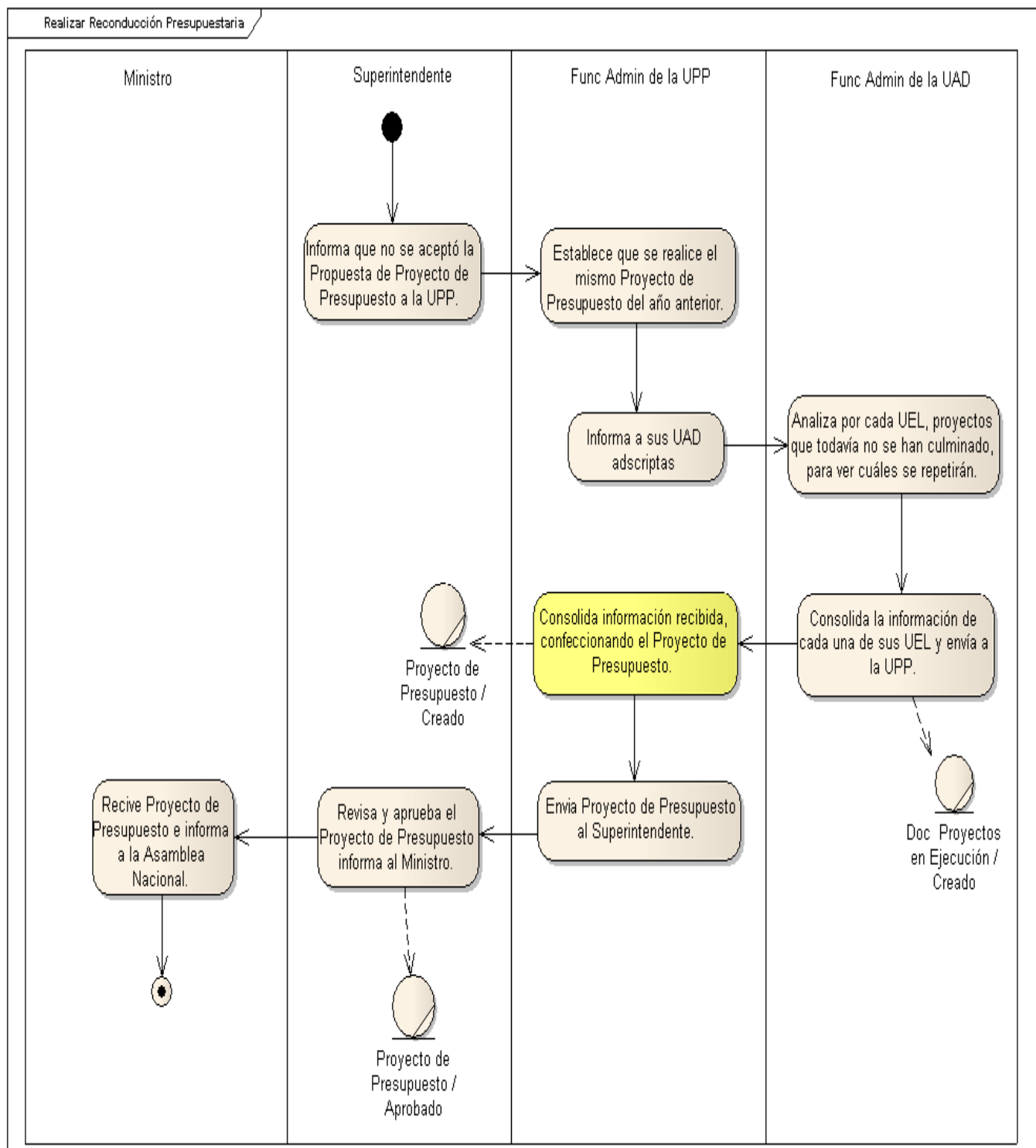
Anexo2: Diagrama de Actividad CUN: Configurar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.



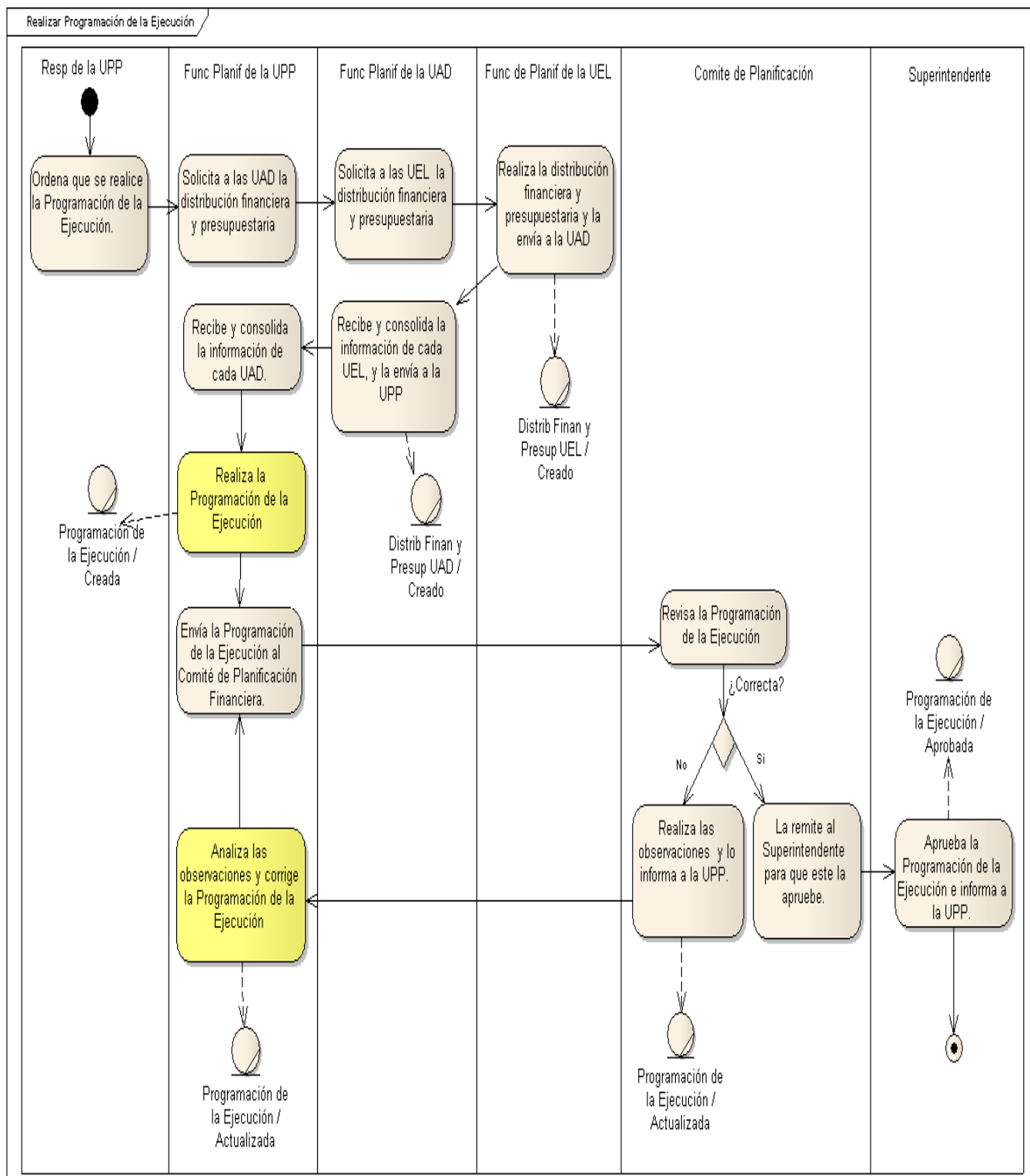
Anexo 3: Diagrama de Actividad CUN: Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.



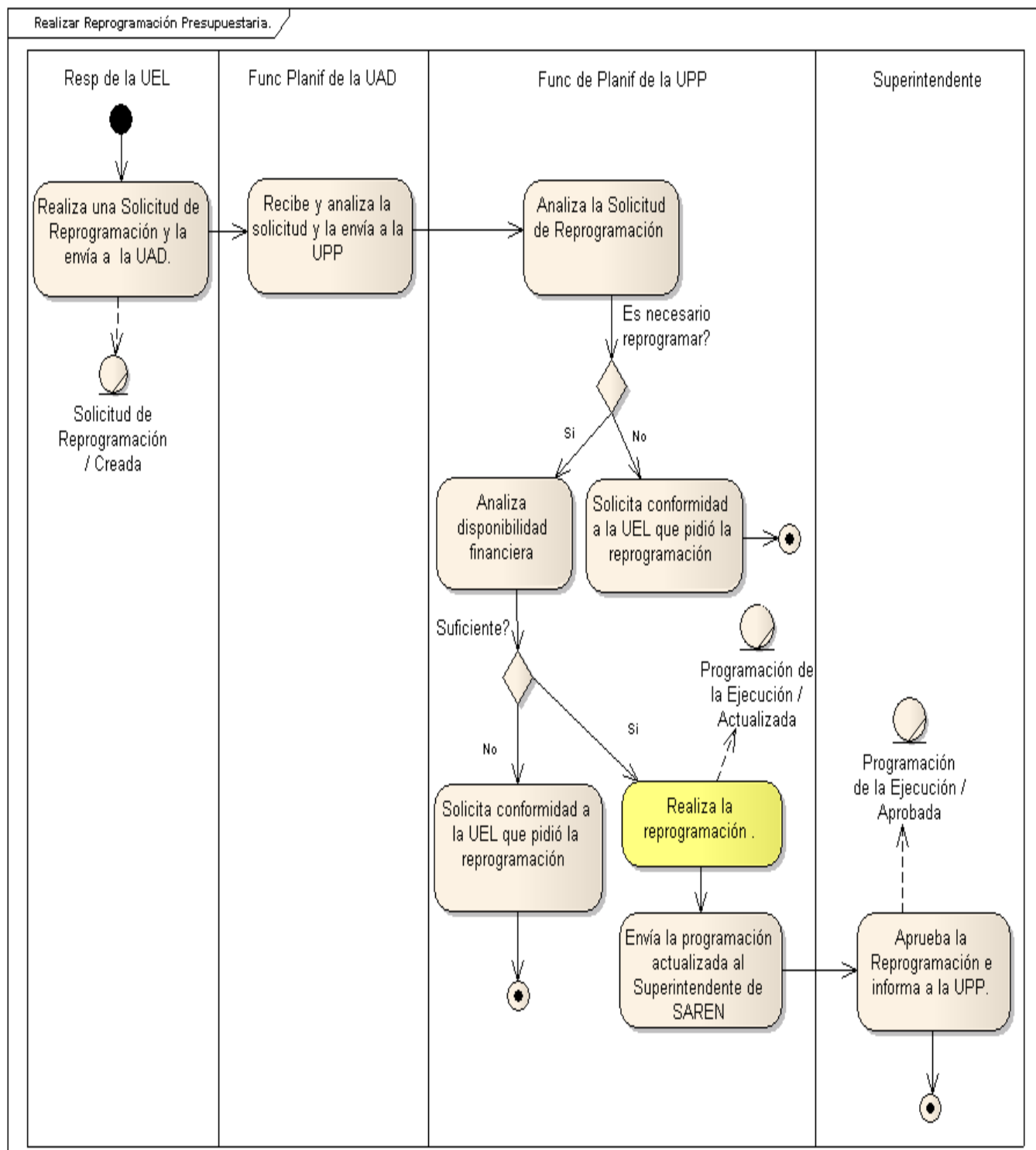
Anexo 4: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reconducción Presupuestaria.



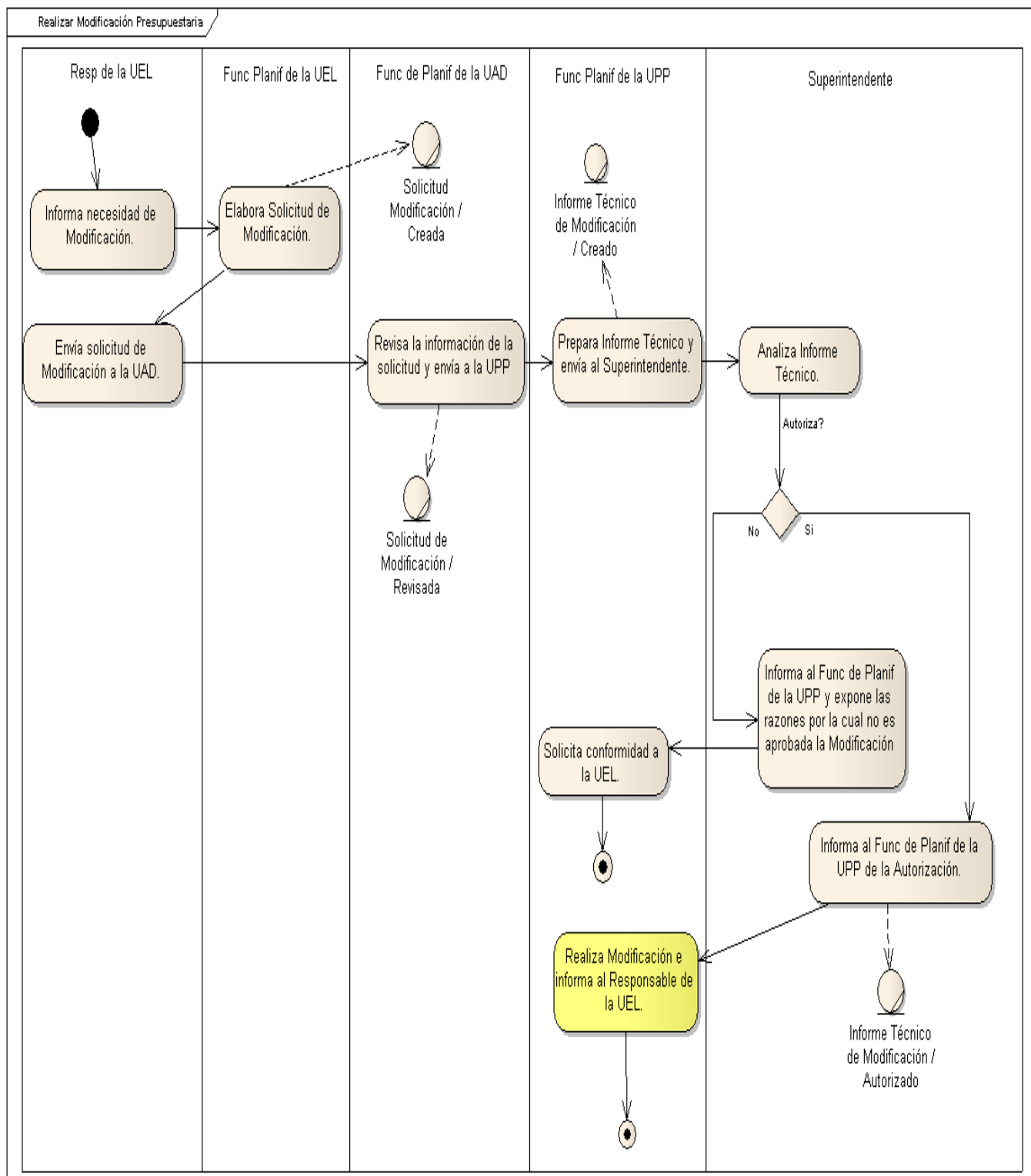
Anexo 5: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Programación de la Ejecución.



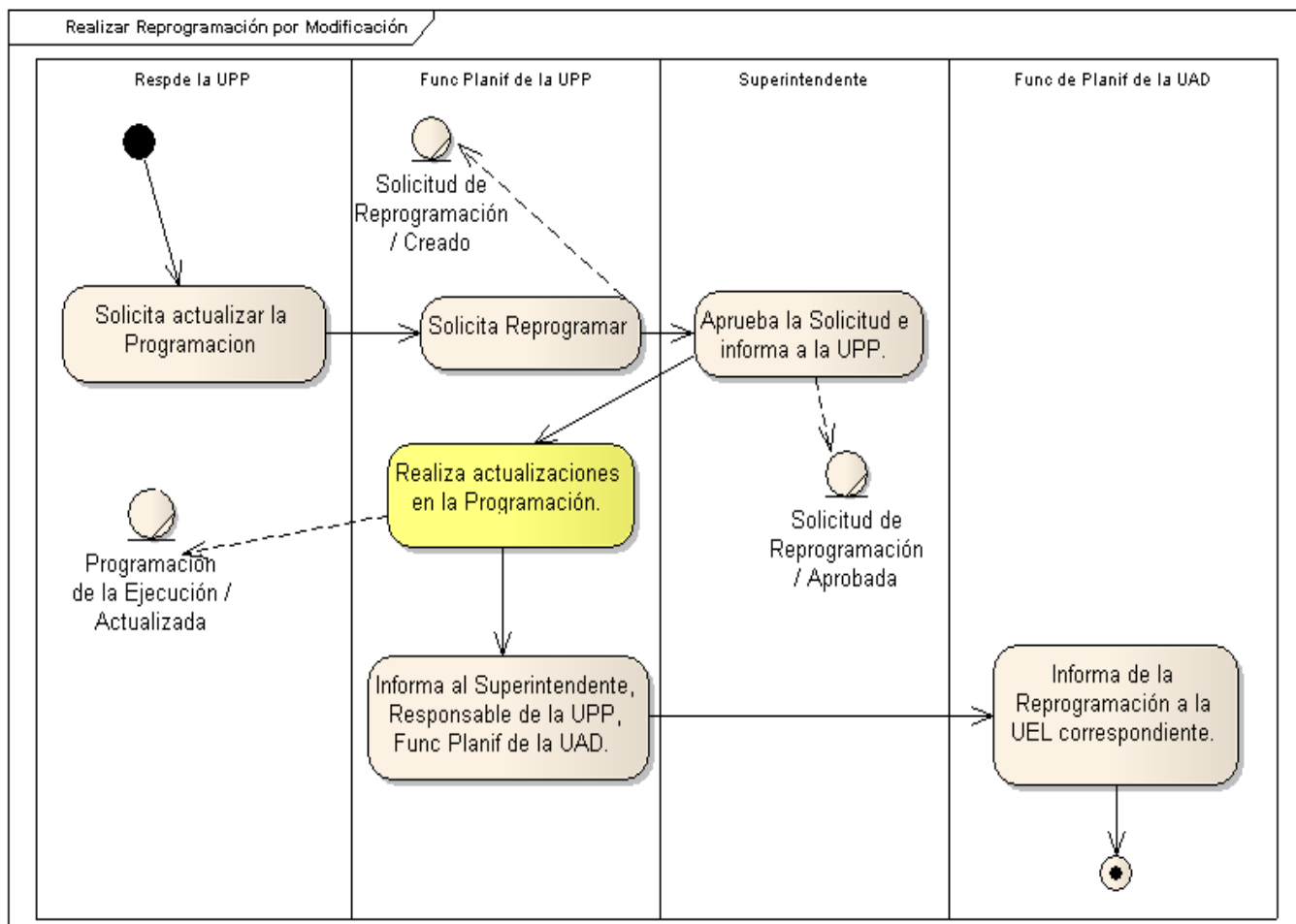
Anexo 6: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reprogramación Presupuestaria.



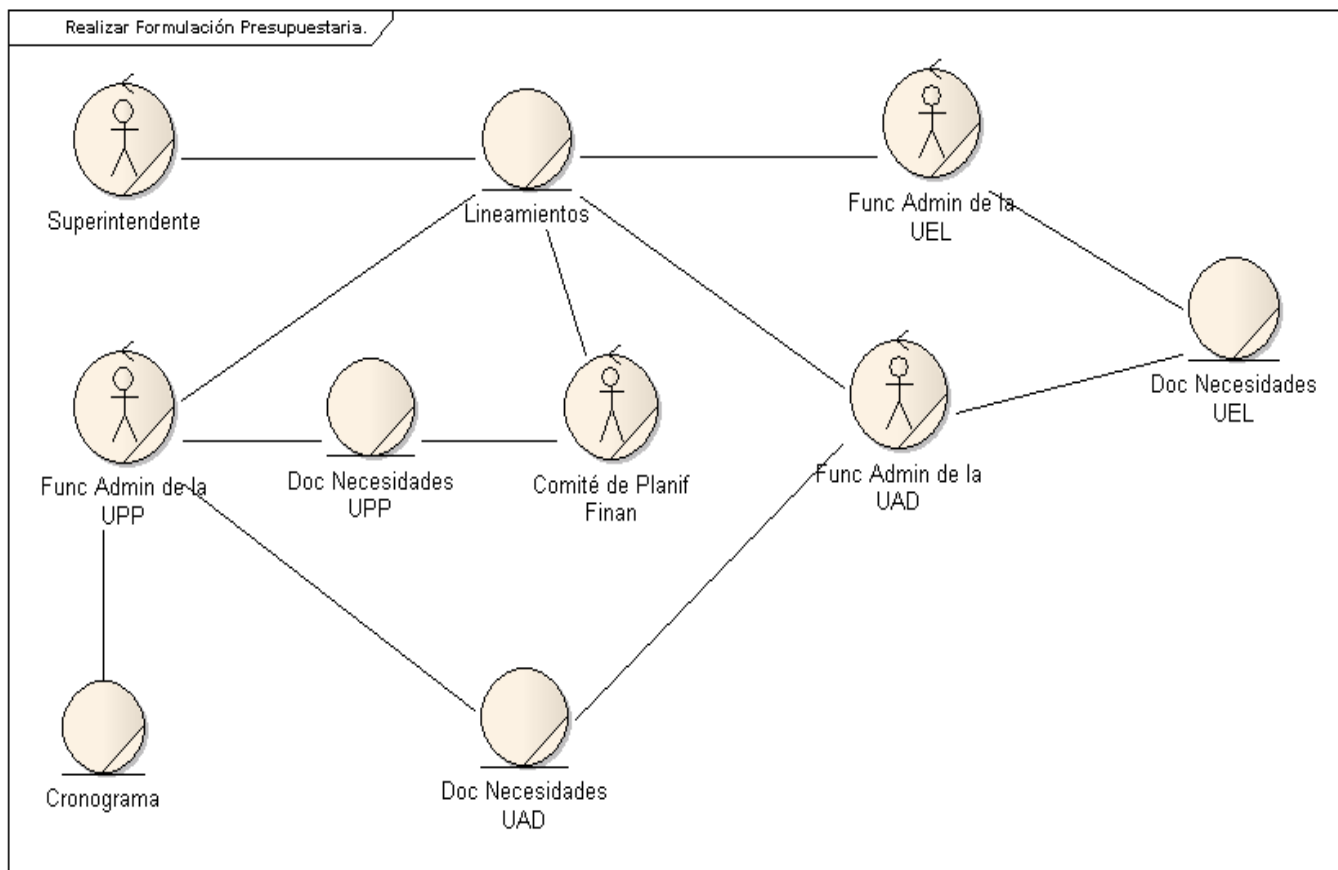
Anexo 7: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Modificación Presupuestarias.



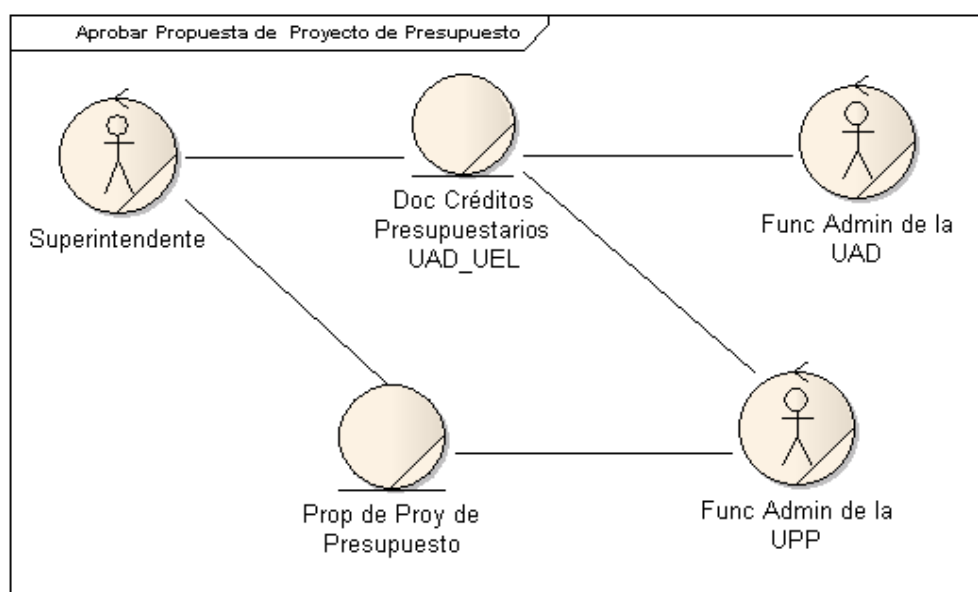
Anexo 8: Diagrama de Actividad CUN: Realizar Reprogramación por Modificación.



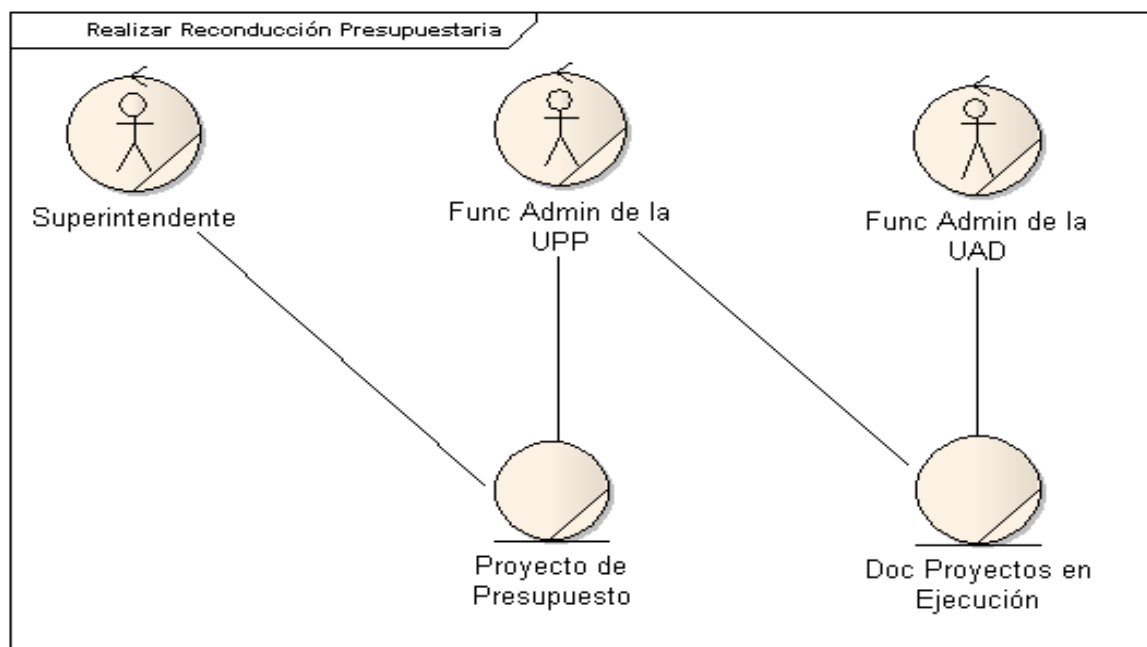
Anexo 9: Modelo de Objeto del CUN Realizar Formulación Presupuestaria.



Anexo 10: Modelo de Objeto del CUN Aprobar Propuesta de Proyecto de Presupuesto.



Anexo 11: Modelo de Objeto del CUN Realizar Reconducción Presupuestaria.



Anexo 12: Modelo de Objeto del CUN Realizar Reprogramación Presupuestaria.

