

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 3



**Título: Análisis y Diseño del Proceso de Funcionamiento
para la Sección Sindical Vicerrectoría Primera en la UCI.**

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

Autores: Yoalys Miriam Medina Soca.
Yamisleidy Muñoz Delgado.

Tutor: Ing. Geiser Arcio Pérez Rivas

Ciudad de la Habana
Junio 2009

Declaración de Autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Facultad 3 de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Firma del Autor

Yoalys Miriam Medina Soca

Firma del Autor

Yamisleidy Muñoz Delgado

Firma del Tutor

Ing. Geiser Arecio Pérez Rivas

Agradecimientos

A Geiser nuestro tutor por ayudarnos y darnos animo.

A todas las personas de la Sección Sindical por su atención en todo momento.

A todas las personas que de una forma u otra ayudaron a formarnos como profesionales.

Yoalys y Yamisleidy

A mi mamita preciosa que es lo más valioso que tengo en mi vida. Gracias por apoyarme tanto en mis estudios como en mi vida en general.

A mi papito que adoro y que me dio su apoyo incondicional incluso estando bien lejos de mí.

A mis hermanos Clary y Ari por quererme tanto y por ser parte de mí. Sin ustedes nada tendría sentido.

A Sisi mi primita querida, sabes que eres muy importante en mi vida.

A Robe y a Tata por ser como padres para mí.

A mis abuelos, en especial a mi abuelito Omar que si estuviera aquí, se sentiría muy orgulloso de ver hasta donde he llegado.

A mi novio Jairol por brindarme todo su cariño y amor cuando más lo necesité.

A mis amigos incondicionales Noi, Ise, Lis, Dari, May y Yami. Gracias por todos los momentos buenos que pase a su lado, en verdad los quiero.

Yoalys

A mi mamá por tanto amor, dedicación, ternura, cariño, por tantas noches velándome el sueño, gracias por apoyarme en todo.

A mi papá por su apoyo y ejemplo, gracias por enseñarme que las personas no se valoran por lo que poseen sino por lo que son capaces de hacer en la vida.

A mi hermana Yusle por quererme y preocuparse tanto por mí, eres la mitad de mí ser.

Gracias a los tres, los amo con todas mis fuerzas.

A mi abuela María por estar al tanto de mí, y a mis otros abuelos que aunque no se encuentren físicamente entre nosotros los recuerdo con mucho cariño por regalarme tantos momentos inolvidables.

A toda mi familia por ayudarme y apoyarme.

A mi novio Yordamy por su comprensión, cariño y ayuda incondicional.

A mi compañera de tesis por soportarme durante tanto tiempo, así como a mis amigos y compañeros.

Yamisleidy

Dedicatoria

A mis padres por darme la vida y formarme como la personita que soy.

A mis hermanos Clary y Ari por alegrar cada momento de mi vida.

A ustedes cuatro que son la razón de mi vida. Los adoro.

Yoalys

A mami, papi y Yusle por ser el mayor tesoro que tengo en la vida.

Los quiero mucho.

Yamisleidy

Resumen

La Central de Trabajadores de Cuba es la organización que representa a todos los trabajadores y a los jubilados, organizados sindicalmente en todo el país. En la Universidad de las Ciencias Informáticas existen varias Secciones Sindicales dentro de las que se encuentra la Sección Sindical Vicerrectoría Primera presentando disímiles problemas respecto a su funcionamiento. Debido a la necesidad que presenta dicha Sección en darle solución a los problemas existentes, surge la idea de automatizar todo lo referente a la estructura y las finanzas. En el presente trabajo se propone realizar el análisis y diseño de una aplicación Web con el objetivo de mejorar y agilizar el trabajo de los sindicalistas y la calidad de la información.

Para alcanzar el propósito de este Trabajo de Diploma, a partir de entrevistas realizadas a los miembros de la Vicerrectoría Primera, se pudieron delimitar y jerarquizar las problemáticas de mayor relevancia. Igualmente se realiza un estudio detallado de las metodologías de desarrollo software, lenguajes de modelado, herramientas CASE, lenguajes de programación y sistemas gestores de base de datos, además de otros aspectos asociados al proceso de desarrollo software, con la finalidad de obtener los conocimientos necesarios para la realización del futuro sistema. Posteriormente, para comprender los problemas actuales de la organización se elaboró el modelo de negocio, entrada fundamental para la obtención de requisitos y el modelado del sistema. Una vez capturados los requisitos se procede a la realización del Análisis y Diseño donde se obtienen los artefactos fundamentales para la posterior implementación del Proceso de Funcionamiento de la Sección Sindical de la Vicerrectoría Primera.

Palabras Claves: Sección Sindical Vicerrectoría Primera, Análisis y Diseño, Proceso de Funcionamiento.

Índice

Resumen	V
Índice	VI
Anexos	IX
Introducción	1
Introducción	6
1.1 Proceso de desarrollo de software	6
1.1.1 Roles de analista y diseñador del sistema	8
1.1.2 Ingeniería de requisitos	9
1.1.2.1 Requisitos	10
1.1.2.2 Clasificación de los requisitos	11
1.1.2.3 Técnicas de obtención de requisitos	11
1.1.2.4 Actividades de la ingeniería de requisitos	13
1.1.3 Diseño de sistema	14
1.1.3.1 Principios del diseño.....	15
1.1.3.2 Patrones de Diseño	17
Dentro de los patrones de diseño se pueden encontrar los patrones GOF y GRASP.....	17
1.1.3.2.1 Patrones GOF	18
1.1.3.2.2 Patrones GRASP.....	19
1.2 Metodologías de desarrollo	20
1.2.1 Programación Extrema.....	21
1.2.2 Desarrollo Basado en Funcionalidades.....	22
1.2.4 SCRUM	22
1.2.4 Proceso Unificado de Desarrollo	23
1.2.5 Justificación de la Metodología seleccionada	25
1.3 Lenguajes de Modelado	26
1.3.1 BPMN	26
1.3.2 IDEF0	27
1.3.3 UML.....	28
1.3.4 Justificación del Lenguaje de Modelado a utilizar	29

1.4	Herramientas CASE	29
1.4.1	Rational Rose	30
1.4.2	Visual Paradigm	31
1.4.3	Justificación de la Herramienta CASE a utilizar	32
1.5	Lenguajes de Programación.....	32
1.5.1	C#	32
1.5.2	PHP	33
1.5.3	Java	33
1.5.4	Justificación del Lenguaje a utilizar	34
1.6	Sistemas Gestores de Base de Datos.....	34
1.6.1	SQL Server	34
1.6.2	MySQL.....	34
1.6.3	PostgreSQL	35
1.6.4	Justificación del Sistema Gestor a utilizar	35
1.7	Conclusiones Parciales	35
CAPÍTULO 2: Modelado de Negocio y Sistema		36
	Introducción	36
2.1	Modelado del Negocio.....	36
2.1.1	Procesos del Negocio.....	37
2.1.2	Actores del Negocio.....	38
2.1.3	Trabajadores del Negocio.....	39
2.1.4	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	40
2.1.5	Descripción de los Casos de Uso.....	41
2.1.6	Modelo de Objetos	53
2.1.7	Reglas del Negocio	53
2.2	Especificación de Requisitos.....	55
2.2.1	Requisitos Funcionales	55
2.2.2	Requisitos No Funcionales.....	58
2.3	Técnicas de Obtención de Requisitos utilizadas	59
2.4	Modelado del Sistema	59

2.4.1 Actores del Sistema.....	60
2.4.2 Patrones de casos de uso	60
2.4.3 Diagrama de casos de uso del sistema.....	62
2.4.4 Descripción de los casos del sistema.....	63
2.5 Conclusiones Parciales	72
CAPÍTULO 3: Modelado de Análisis y Diseño	73
Introducción.....	73
3.1 Flujo de Análisis y Diseño.....	73
3.1.1 Modelo de Análisis.....	73
3.1.1.1 Diagrama de Clases del Análisis	74
3.1.1.2 Diagrama de Iteración	76
3.1.2 Modelo de Diseño.....	83
3.1.2.1 Arquitectura definida para el sistema.....	83
3.1.2.2 Patrones de Diseño	84
3.1.2.3 Diagrama de Clases del Diseño	85
3.1.2.4 Diagrama de Secuencia del Diseño	89
3.2 Conclusiones.....	95
CAPÍTULO 4: Validación de los Resultados	96
Introducción.....	96
4.1 Métrica de la Calidad de Especificación de los Requisitos	96
4.2 Métricas orientadas a clases	97
4.2.1 Tamaño de clase (TC)	97
4.2.2 Relaciones entre Clases (RC)	99
4.3 Validación por Prototipos de Interfaz de Usuario	102
4.4 Validación por Listas de Chequeo	102
4.5 Conclusiones.....	103
Conclusiones.....	104
Recomendaciones.....	105
Bibliografía.....	106
Glosario de Términos	109

Anexos

Anexo 1: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Finanzas.	112
Anexo 2: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Día de Haber.	113
Anexo 3: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Cuota Sindical.	114
Anexo 4: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Alta.	115
Anexo 5: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Baja.	116
Anexo 6: Diagrama de Actividades: CUN_Registrar Opinión.	117
Anexo 7: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Creación de C/S.	117
Anexo 8: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Eliminación de C/S.	118
Anexo 9: Diagrama de Actividades: CUN_Proponer Actividad.	119
Anexo 10: Diagrama de Actividades: CUN_Proponer Actividad Colectiva.	120
Anexo 11: Descripción del CU_Mostrar Sección Sindical.	121
Anexo 12: Descripción del CU_Insertar Documento de Constancia.	121
Anexo 13: Descripción del CU_Gestionar Documento de Constancia.	122
Anexo 14: Descripción del CU_Mostrar Modelo de Alta.	124
Anexo 15: Descripción del CU_Mostrar Modelo de Alta.	125
Anexo 16: Descripción del CU_Gestionar Acta de Reunión.	126
Anexo 17: Descripción del CU_Mostrar Acta de Reunión.	128
Anexo 18: Descripción del CU_Mostrar Control de Fondo.	129
Anexo 19: Descripción del CU_Gestionar Libro Potencial Comité Sindical (Sección Sindical).	130
Anexo 20: Descripción del CU_Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical).	131
Anexo 21: Descripción del CU_Gestionar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).	132
Anexo 22: Descripción del CU_Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical).	134
Anexo 23: Descripción del CU_Registrar Pago Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).	134
Anexo 24: Descripción del CU_Registrar Pago Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).	135
Anexo 25: Descripción del CU_Buscar.	136
Anexo 26: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar S/S.	138
Anexo 27: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Insertar Documento de Constancia.	138
Anexo 28: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar Documento de Constancia.	138
Anexo 29: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Modelo de Alta.	139

Anexo 30: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Modelo de Baja.....	139
Anexo 31: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar Acta de Reunión.....	139
Anexo 32: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Acta de Reunión.	140
Anexo 33: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Control de Fondo.....	140
Anexo 34: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar LP CS(S/S).....	140
Anexo 35: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar LP CS(C/S).....	141
Anexo 36: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar LP MTT(S/S).	141
Anexo 37: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar LP MTT(C/S).	141
Anexo 38: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Registrar Pago LP MTT(S/S).....	142
Anexo 39: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Registrar Pago LP CS(S/S).	142
Anexo 40: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar S/S.....	142
Anexo 41: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Insertar Documento de Constancia.	143
Anexo 42: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar Documento de Constancia.....	143
Anexo 43: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Documento de Constancia.	143
Anexo 44: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Modelo de Alta.....	144
Anexo 45: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Modelo de Baja.....	144
Anexo 46: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Insertar Acta de Reunión.	144
Anexo 47: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar Acta de Reunión.....	145
Anexo 48: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Acta de Reunión.	145
Anexo 49: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Control de Fondo.....	145
Anexo 50: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar LP CS(S/S).....	146
Anexo 51: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP CS(S/S).	146
Anexo 52: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP CS(C/S).....	146
Anexo 53: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar LP MTT(S/S).	147
Anexo 54: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP MTT(S/S).....	147
Anexo 55: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP MTT(C/S).	147
Anexo 56: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Registrar Pago LP CS(S/S).	148
Anexo 57: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Registrar Pago LP MTT(S/S).....	148
Anexo 58: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar S/S.....	149
Anexo 59: Diagrama de Clases del Diseño_ Insertar Documento de Constancia.	149

Anexo 60: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar Documento de Constancia.....	150
Anexo 61: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Modelo de Alta.....	150
Anexo 62: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Modelo de Baja.	151
Anexo 63: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar Acta de Reunión.....	151
Anexo 64: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Acta de Reunión.	152
Anexo 65: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Control de Fondo.....	152
Anexo 66: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar LP CS (S/S).....	153
Anexo 67: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar LP CS (C/S).....	153
Anexo 68: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar LP MTT (S/S).	154
Anexo 69: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar LP MTT (C/S).	154
Anexo 70: Diagrama de Clases del Diseño_ Registrar Pago LP CS (S/S).	155
Anexo 71: Diagrama de Clases del Diseño_ Registrar Pago LP MTT (S/S).....	155
Anexo 72: Prototipo de IU_Mostrar S/S.	156
Anexo 73: Prototipo de IU_Insertar Documento de Constancia.....	156
Anexo 74: Prototipo de IU_Modificar Documento de Constancia.	157
Anexo 75: Prototipo de IU_Mostrar Documento de Constancia.....	157
Anexo 76: Prototipo de IU_Mostrar Modelo de Alta.	158
Anexo 77: Prototipo de IU_Mostrar Modelo de Baja.	158
Anexo 78: Prototipo de IU_Insertar Acta de Reunión.....	159
Anexo 79: Prototipo de IU_Modificar Acta de Reunión.	159
Anexo 80: Prototipo de IU_Mostrar Acta de Reunión.....	160
Anexo 81: Prototipo de IU_Mostrar Control de Fondo.	160
Anexo 82: Prototipo de IU_Modificar LP CS(S/S).	161
Anexo 83: Prototipo de IU_Mostrar LP CS(S/S).....	161
Anexo 84: Prototipo de IU_Mostrar LP CS(C/S).	162
Anexo 85: Prototipo de IU_Modificar LP MTT(S/S).....	162
Anexo 86: Prototipo de IU_Mostrar LP MTT(S/S).	163
Anexo 87: Prototipo de IU_Mostrar LP MTT(C/S).	163
Anexo 88: Prototipo de IU_Registrar Pago LP CS(S/S).....	164
Anexo 89: Prototipo de IU_Registrar Pago LP MTT(S/S).	164

Anexo 90: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar S/S.....	165
Anexo 91: Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Documento de Constancia.	165
Anexo 92: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Documento de Constancia.	166
Anexo 93: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Documento de Constancia.	166
Anexo 94: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Modelo de Alta.....	167
Anexo 95: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Modelo de Baja.....	167
Anexo 96: Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Acta de Reunión.	168
Anexo 97: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Acta de Reunión.....	168
Anexo 98: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Acta de Reunión.	169
Anexo 99: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Control de Fondo.....	169
Anexo 100: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar LP CS(S/S).....	170
Anexo 101: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP CS(S/S).	170
Anexo 102: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP CS(C/S).	171
Anexo 103: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar LP MTT(S/S).	171
Anexo 104: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP MTT(S/S).....	172
Anexo 105: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP MTT(C/S).....	172
Anexo 106: Diagrama de Secuencia del CU_Registrar Pago LP MTT(S/S).	173
Anexo 107: Diagrama de Secuencia del CU_Registrar Pago LP CS(S/S).	173
Anexo 108: Lista de Chequeo Especificación de Requisitos.	174
Anexo 109: Lista de Chequeo Descripción de CU.	179
Anexo 110: Lista de Chequeo Documento de Análisis.....	185
Anexo 111: Lista de Chequeo Documento de Diseño.	190
Anexo 112: Aval de Prototipos de Interfaz de Usuario.	198
Anexo 113: Entrevista.....	199

Introducción

El desarrollo de la informática ha tenido un trascendental impacto en el aumento de la productividad. Los sistemas software son considerados como parte de la infraestructura de los procesos de negocio en las empresas. En la actualidad es imprescindible la automatización en las organizaciones para lograr una mayor eficiencia y competitividad, aquellas empresas que no posean estas características no podrán tener una mayor participación en el mercado tanto interno como exterior.

Debido al auge de la informática y las comunicaciones, en Cuba se crea la Universidad de la Ciencias Informáticas, donde se vincula la docencia con la producción, con el objetivo de desarrollar productos software de alta calidad y demanda, con la meta de informatizar las empresas cubanas y comercializar con empresas extranjeras. Día a día sus estudiantes y trabajadores se empeñan en lograr que la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) sea una universidad de excelencia.

Los trabajadores de la UCI como todos los trabajadores del país, forman parte del movimiento sindical cubano, que tiene su máxima representación en la Central de Trabajadores de Cuba, organización de masas constituida por todos los Sindicatos y sus afiliados.

Subordinada directamente al Buró Sindical de la UCI, la Sección Sindical Vicerrectoría Primera (VRP) está dirigida por un Secretario General y cuatro miembros que atienden los frentes de finanzas, emulación, asuntos laborales y sociales, cultura - deporte y recreación. La VRP está compuesta por Comités Sindicales con un Secretario General y activistas para los principales frentes. El número de Comités Sindicales existentes varía, debido a la inestabilidad que existe en la estructura.

La VRP cuenta con alrededor de 460 afiliados, resultando difícil gestionar manualmente toda la información relacionada con los sindicalistas, siendo además el número de afiliados variable debido a las altas y bajas que se producen durante todo el año y que resulta muy complejo gestionar.

Todo afiliado tiene al deber de abonar y mantener al día el pago de la cuota sindical. Los problemas

respecto a las finanzas en la VRP son disímiles. Las personas desconocen que por ciento de su salario tienen que abonar. El pago de la cuota sindical no se realiza en el tiempo debido. La constancia de la entrega de la cotización queda registrada en hojas de cálculo (excel) que frecuentemente no se actualizan y afiliados que han pagado aparecen como incumplidores, no existen suficientes bonos para ser entregarlos como constancia del pago efectuado, además es muy frecuente escuchar que no se sabe cual es el destino del fondo sindical.

Otro de los deberes que tiene todo sindicalista es participar en la emulación socialista. Debido a la cantidad de información a consultar es muy difícil seleccionar mensualmente en cada comité de la VRP quienes son los trabajadores más destacados. No existe un espacio donde se puedan visualizar las actividades en las que ha participado cada trabajador y su estado en relación a otros afiliados, por la razón de que el control de la asistencia a las actividades mayormente se toma en un papel, sin ser digitalizadas y guardadas para su seguimiento. Todos estos problemas provocan insatisfacción en las personas que están a cargo de la emulación.

El correo electrónico es considerado como herramienta de trabajo, al constituir una vía expedita de comunicación de información, convocatoria, notificación y aviso para la coordinación y seguimiento de las actividades, por tal motivo los sindicalistas que no poseen cuenta de correo no tienen como enterarse de las actividades que serán realizadas.

Como en cualquier colectivo de trabajadores los afiliados de esta Sección se planifican actividades para el disfrute y recreación como los juegos deportivos, pero existe desmotivación por parte de los sindicalistas, evidenciándose en la cantidad de correos que necesita mandar la persona que atiende el frente de cultura – deporte y recreación convocando a la participación, sin obtener respuesta de muchos Comités Sindicales, por lo cual en la mayoría de las ocasiones los pocos equipos que se forman están incompletos, trayendo como consecuencia que la actividad planificada no se da con la calidad requerida. Este problema de desmotivación se pone de manifiesto con más influencia en los festivales de artistas aficionados donde la participación es escasa y en un grupo reducido de manifestaciones artísticas.

Captar las necesidades de los afiliados constituye una problemática debido a que en la mayoría de los

casos los clientes desconocen que parte de su trabajo puede ser convertido en software. Además es necesario lograr un entendimiento común entre los clientes y desarrolladores para comprender claramente lo que el cliente realmente necesita. Al captar adecuadamente los requerimientos se puede realizar un análisis y diseño lo más viable posible, de otro modo puede perjudicar el resultado final si se realiza de forma errónea.

Se hace necesario comprender las necesidades existentes respecto al Proceso de Funcionamiento el cual comprende:

Gestión de Estructura:

- Visualizar Estructura.
- Gestionar Personas.
- Gestionar Información.

Gestión de Funcionamiento:

- Gestionar Pago Sindical.
- Gestionar Actas de Reunión.
- Gestionar Fondo Sindical.

Dada la situación antes mencionada, se define como **problema científico**: ¿Cómo transformar las necesidades de los afiliados en la Sección Sindical Vicerrectoría Primera en un lenguaje entendible por los desarrolladores, que facilite su posterior implementación?

Se define como **objeto de estudio**: Proceso de desarrollo de Software, del cual se deriva como **campo de acción**: Análisis y Diseño.

Para darle solución al problema planteado se define como **objetivo**: Desarrollar el análisis y diseño del Proceso de Funcionamiento para la Sección Sindical Vicerrectoría Primera en la UCI.

La investigación se basa en la **hipótesis** de que: Si se desarrolla correctamente el análisis y diseño del

Proceso de Funcionamiento entonces se podrían transformar las necesidades de los afiliados en un lenguaje entendible por los desarrolladores.

Las **tareas** a realizar para el desarrollo de esta investigación son:

1. Realizar búsqueda bibliográfica sobre el tema.
2. Procesar y analizar los resultados obtenidos.
3. Modelar el Negocio.
4. Especificar los Requisitos del software.
5. Modelar el Sistema.
6. Realizar el Análisis.
7. Realizar el Diseño.

Este trabajo se sustenta en los siguientes **métodos de investigación**:

Métodos Teóricos

Analítico – Sintético: Permitió el análisis de documentos, teorías, acerca del proceso de desarrollo de software y la extracción de los elementos más importantes relacionados a este proceso.

Inducción – Deducción: Permitió que a partir de un estudio profundo de los procesos de desarrollo de software arribar a una propuesta de proceso de desarrollo de software para alcanzar el objetivo de esta investigación.

Histórico – Lógico: Se utilizó para constatar teóricamente como ha evolucionado el proceso de desarrollo de software con el objetivo de obtener información necesaria sobre este proceso.

Métodos Empíricos

Observación: Permitió percibir las dificultades existentes en la Sección Sindical Vicerrectoría Primera.

Entrevista: Permitió la exploración en los sindicalistas de como se lleva a cabo el proceso de

funcionamiento, a fin de evaluar que problemas existen.

El documento consta de 3 capítulos los cuales quedan estructurados como se describe a continuación.

Capítulo 1: En este capítulo se realiza un estudio del estado del arte sobre el proceso de desarrollo del software. Se destaca el papel desempeñado por el analista y diseñador de sistemas durante todo el proceso, así como la importancia que posee la ingeniería de requisitos para obtener productos que satisfagan las necesidades de los clientes. Se definen y clasifican los requisitos. Se efectúa un análisis de las metodologías de desarrollo, los lenguajes de modelado y herramientas, seleccionando las que serán utilizadas en el desarrollo del presente trabajo.

Capítulo 2: En este capítulo se realiza el modelado del negocio con el objetivo de identificar las mejoras potenciales en la organización, así como de comprender el contexto donde será implantado el sistema. Posteriormente, se capturan los requisitos funcionales y no funcionales para la realización del modelo de casos de uso del sistema, artefactos generados según la metodología de desarrollo seleccionada.

Capítulo 3: En este capítulo se analizan los requisitos capturados, refinándolos y estructurándolos con el fin de obtener una comprensión más detallada de los mismos. Se realiza el modelado del diseño logrando una arquitectura estable y sólida, lo que ayuda a crear un plano de lo que será implementado.

Capítulo 4: Un elemento clave en el proceso de ingeniería de software es la medición de la calidad de los sistemas construidos. En este capítulo se evalúa la calidad de la especificación de los requisitos y el diseño realizado.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

Introducción

En los productos software existe actualmente una tendencia al crecimiento del volumen y la complejidad de los mismos. Los clientes exigen menor tiempo de desarrollo y mayor calidad. Sin embargo los proyectos están excesivamente tarde, se cuenta con planificaciones irreales, personal inadecuado, cambios no controlados y mala calidad del trabajo. Para lograr productos de buena calidad y que cumplan con las expectativas del cliente es necesario mejorar el proceso de desarrollo de software. En este capítulo se tratan temas de interés sobre el proceso de desarrollo. Además se hace referencia sobre aspectos como: las metodologías de desarrollo software, lenguajes de modelado, herramientas CASE, lenguajes de programación y sistemas gestores de base de datos.

1.1 Proceso de desarrollo de software

Un proceso define “Quién” está haciendo “Qué”, “Cuándo” y “Cómo” para alcanzar un determinado objetivo (Jacobson y otros, 2000).

Un proceso de desarrollo de software no es más que un conjunto de actividades y resultados asociados llevados a cabo por los ingenieros de desarrollo que tienen como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software, que reúna los requisitos del cliente. Es intensamente intelectual, por lo que se ve afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas.



Figura 1.1: Proceso de Desarrollo de Software.

Según Pressman (Pressman, 2005) un proceso de software se puede caracterizar como se muestra en la figura 1.2.



Figura 1.2: El proceso del software

A continuación se definen cada uno de los elementos:

Marco de trabajo: Define actividades que son comunes para todos los proyectos independientemente del tamaño o complejidad que estos tengan.

Conjunto de tareas: Define las tareas de ingeniería de software que se realizan dentro de cada proyecto tales como: hitos de proyecto, productos de trabajo, y puntos de garantía de calidad. Estas hacen que el marco de trabajo se adapte a las necesidades y condiciones del proyecto.

Las actividades de protección: Aparecen durante todo el proceso y son independientes de las actividades del marco de trabajo. Representan todo lo que tenga que ver con calidad del software, gestión de configuración del software y medición.

No existe un proceso de software universal que sea efectivo para todos los contextos de proyectos de desarrollo, este va cambiando según las necesidades y condiciones del cliente. Pero a pesar de la variedad de propuestas, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos (Sommerville, 2005):

- **Especificación de software:** Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.

- **Análisis e Implementación:** Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.
- **Validación:** El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente.
- **Evolución:** El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

Además de estas actividades, Pressman menciona un conjunto de actividades que se aplican a lo largo de todo el proceso:

- Seguimiento y control de proyecto de software.
- Revisiones técnicas formales.
- Garantía de calidad del software.
- Gestión de configuración del software.
- Preparación y producción de documentos.
- Gestión de reutilización.
- Mediciones.
- Gestión de riesgos (Pressman, 2005).

Estas actividades son desarrolladas por personas que pueden desempeñar diversos roles en el proceso de desarrollo: arquitectos, programadores, analistas y diseñadores.

1.1.1 Roles de analista y diseñador del sistema

Analista del sistema: Identifica a los actores y casos de uso que permiten modelar completa y consistentemente el sistema. Tiene como función analizar un problema y describirlo con el propósito de ser solucionado mediante un sistema informático. "Los analistas hacen mucho más que resolver problemas. Con frecuencia se solicita su ayuda para planificar la expansión de la organización" (Senn, 1992). El analista de sistemas lidera y coordina la elicitación de requisitos y el modelado de los casos de uso delimitando las funcionalidades del sistema (Rational, 2003).

Diseñador del sistema: Es el responsable de diseñar el sistema cumpliendo con las restricciones de los requerimientos, arquitectura y proceso de desarrollo del proyecto. Identifica y define las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de los elementos del diseño. Debe asegurarse que el diseño es

consistente con la arquitectura del software y que está detallado al punto que se puede proceder con la implementación.

Como fue expresado anteriormente, coordinar la elicitación de los requisitos es una de las funciones realizadas por el analista de sistemas, la cual constituye una de las actividades de la ingeniería de requisitos. Esta disciplina será tratada a continuación debido a la importancia que presenta para lograr obtener un producto software que cumpla con las expectativas del cliente.

1.1.2 Ingeniería de requisitos

En la actualidad muchos de los proyectos de software no se entregan en el tiempo pactado con el cliente, superan con creces el presupuesto inicial, el sistema que se desarrolla no satisface las necesidades de los usuarios, el producto resultante es difícil de utilizar, otros no llegan a terminarse por existir desacuerdos entre los usuarios y el equipo de desarrolladores en cuanto a lo que debe hacer el sistema. Es por ello que en los últimos años se le ha concedido gran importancia a la identificación de requerimientos dentro del proceso de desarrollo de software.

La parte más difícil en la construcción de sistemas software es decidir precisamente qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan ardua como establecer los requerimientos. Ninguna otra parte del trabajo puede perjudicar tanto el resultado final si se realiza de forma errónea. Ninguna otra parte es tan difícil de rectificar posteriormente (Brooks, 1995).

La Ingeniería de Requisitos (IR) es una disciplina de la ingeniería de software, uno de sus aspectos principales es lograr un entendimiento común entre clientes y desarrolladores como clave del éxito en la producción de software, para lograr la satisfacción del cliente, que es la mejor métrica de calidad que existe. La IR es considerada una etapa clave en el desarrollo del software.

Para Boehm la ingeniería de requisitos "es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en donde se describen las funciones que realizará el sistema" (Boehm, 1976).

1.1.2.1 Requisitos

Una de las características de la ingeniería de requisitos es la falta de uniformidad en la terminología empleada, tanto para los conceptos básicos como para los procesos y productos (Davis, 1993).

El concepto de requisito ha sido uno de los afectados por dicha uniformidad.

La IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology define requisito como:

1. Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad como en 1 o 2 (IEEE, 1993).

Otra definición más concisa de requisito es la siguiente:

Requisito: característica del sistema que es una condición para su aceptación (DoD, 1994).

Los requisitos representan las necesidades de los usuarios, estas necesidades pueden cambiar. “El coste de un cambio en los requisitos una vez entregado el producto, es entre 60 y 100 veces superior al coste que hubiera representado el mismo cambio durante las fases iniciales del desarrollo” (Pressman, 2005).

Los requisitos deben ser:

- Comprensible por clientes y usuarios: la IR es un proceso de comunicación de las necesidades de los clientes, por lo que debe ser comprensible para los usuarios y desarrolladores.
- Verificables: Los requisitos deben ser verificables para comprobar si el sistema cumple con determinado requisito.
- No ambiguos: todo requisito debe tener una sola interpretación.
- Consistentes: Un requisito es consistente si no entra en conflicto con otro requisito, es decir, que no existan dos o más requisitos con aspectos contradictorios de una misma característica del sistema, que no existan términos distintos para referirse al mismo concepto, que no existan dos o

más requisitos que especifiquen conductas diferentes del sistema para las mismas condiciones.

- Rastreables: Un requisito es rastreable si se conocen el origen del requisito y si es trazable hacia atrás y hacia delante.

1.1.2.2 Clasificación de los requisitos

Los requisitos pueden dividirse en: funcionales y no funcionales.

Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar los requerimientos (Sommerville, 2005).

Los requisitos no funcionales “son propiedades o cualidades que el producto debe tener” (Young, 2004).

Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Esto significa que a menudo son más críticos que los requerimientos funcionales (Sommerville, 2005).

La mayor parte de los problemas que existen en el desarrollo del software están relacionados con la obtención de los requisitos, por lo cual una buena captura de requisitos implica clientes más satisfechos. La captura de requisitos podría parecer un proceso sencillo pero no es así. Existen técnicas que ayudan a los analistas en su obtención.

1.1.2.3 Técnicas de obtención de requisitos

Raghavan define la obtención de requisitos como: el proceso mediante el cual los interesados en un sistema de software descubren, revelan, articulan y entienden sus requisitos (Raghavan y otros, 1994).

La identificación de los requisitos ha sido un gran problema que los analistas han tenido que enfrentar, esto se debe a que los usuarios en la mayoría de las ocasiones no saben lo que realmente quieren, omiten información por parecer obvia, existe incomprensión por parte de los desarrolladores de las necesidades del usuario, varias personas pueden describir el mismo proceso de forma diferente, los

analista no realizan las preguntas adecuadas a las personas adecuadas. Debido a todas estas dificultades se han propuesto varias técnicas que orientan al analista en la obtención de requerimientos, entre las que se encuentran:

Entrevistas: Es la más tradicional de las técnicas, requiere gran participación del analista, consiste en reuniones entre el analista y el cliente en las cuales se suceden preguntas y respuestas. Las entrevistas se realizan en conjunto con otras técnicas.

Técnicas para facilitar las especificaciones en una aplicación (TFEA): Este enfoque es partidario de la creación de un equipo conjunto de clientes y desarrolladores que trabajan juntos para identificar el problema, proponer soluciones, negociar diferentes enfoques, y especificar un conjunto preliminar de requisitos de la solución (Zahniser, 1990).

Despliegue de la función de calidad (DFC): Esta técnica incluye entrevistas, se emplean encuestas y se examinan datos históricos. Estos datos se traducen después en una tabla de requisitos, denominada tabla de opinión del cliente. Se utilizan una gran variedad de métodos de evaluación, diagramas y matrices para extraer los requisitos (Pressman, 2005).

Desarrollo conjunto de aplicaciones (JAD): Es una alternativa a las entrevistas individuales que se desarrollan a lo largo de un conjunto de reuniones en grupo durante un período de 2 a 4 días. En estas reuniones se ayuda a los clientes y usuarios a formular problemas y explorar posibles soluciones, involucrándolos y haciéndolos sentirse partícipes del desarrollo (Durán, 2001).

Tormenta de ideas: Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios. Puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del proceso de captura, cuando los requisitos son todavía muy difusos (Raghavan y otros, 1994).

Juego de roles: En su forma más simple, consiste en que el desarrollador, el analista y cada uno de los miembros del equipo de desarrollo del software toman el lugar del interesado y ejecutan la actividad de

trabajo que éste desempeña. Ellos experimentan las inexactitudes y problemas ligados con el sistema que se está especificando. Se busca suministrarle al analista una perspectiva nueva del problema que le permita la obtención de los requisitos del sistema por construir. (Raghavan y otros, 1994)

Casos de uso: Son descripciones que incluyen actores, eventos, operaciones y objetivos de esas operaciones, generalmente están ligados con el funcionamiento de una solución informática. Los casos de uso presentan ciertas ventajas sobre la descripción meramente textual, ya que facilitan la obtención de requisitos y son fácilmente comprensibles por clientes y usuarios (Pressman, 2005).

Introspección: Esta técnica recomienda que el analista se ponga en el lugar del interesado y trate de imaginar cómo desearía éste la aplicación de software. Basado en estas suposiciones, el analista entrega recomendaciones al interesado sobre la funcionalidad que debería tener dicha aplicación. (Goguen y otros, 1993). El problema radica en que un ingeniero no es un tipo normal de cliente, posee un conocimiento técnico más elevado por lo que se podrían recomendar funcionalidades que el cliente no necesite.

1.1.2.4 Actividades de la ingeniería de requisitos

La IR provee los mecanismos necesarios para comprender lo que el cliente necesita. Existen muchos autores que han propuesto modelos de procesos para la ingeniería de requisitos, pero básicamente estas actividades que se describen a continuación son las más importantes.

- Elicitación de requisitos: el objetivo de la elicitación de requisitos es hacer explícito el conocimiento oculto sobre las necesidades de los clientes, usuarios y el sistema a desarrollar de forma que todos los participantes en el problema sean capaces de entenderlo.
- Análisis de requisitos y negociación: Una vez obtenidos los requisitos, se agrupan por categorías, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad. Es usual que los clientes y usuarios propongan requisitos contradictorios, estos conflictos se resuelven a través de un proceso de negociación. Los riesgos asociados a cada requerimiento son identificados y analizados, además se realizan estimaciones

del esfuerzo de desarrollo que se utiliza para valorar el impacto de cada requisito en el coste del proyecto.

- Especificación de requisitos: “La Especificación del Sistema es el producto final sobre los requisitos del sistema obtenido por el ingeniero. Sirve como fundamento para la ingeniería del hardware, ingeniería del software, la ingeniería de bases de datos y la ingeniería humana. Describe la función y características de un sistema de computación y las restricciones que gobiernan su desarrollo. La especificación delimita cada elemento del sistema. La Especificación del Sistema describe la información (datos y control) que entra y sale del sistema” (Pressman, 2005).
- Validación de requisitos: en esta actividad se deben comprobar los documentos de requisitos para detectar omisiones, conflictos y ambigüedades no detectadas en el análisis, además se debe comprobar que los requisitos siguen las normas de calidad establecidas.
- Gestión de requisitos: la gestión de requisitos se realiza durante todas las actividades de la ingeniería de requisitos. Su objetivo es controlar los cambios y el mantenimiento de los requisitos para que representen el sistema que se va a desarrollar o que se ha desarrollado. Para lograr este objetivo además de utilizar procedimientos para controlar los cambios y el uso de técnicas para la gestión de la configuración, como factor importante está la rastreabilidad, para poder realizar el análisis de cuanto puede impactar un cambio.

La IR es un proceso de refinamiento, modelado y especificación. Se refinan en detalle los requisitos del sistema y el papel asignado al software, para realizar seguidamente el análisis y diseño del sistema.

1.1.3 Diseño de sistema

El diseño de sistema es el arte de definir la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo para satisfacer ciertos requerimientos. Es la etapa posterior al análisis del sistema. Se ocupa de desarrollar las directrices propuestas durante el análisis en función de una configuración que tenga más posibilidades de satisfacer los objetivos planteados tanto desde el punto de vista funcional como del no funcional.

El diseño es una secuencia de pasos que hacen posible que el diseñador describa todos los aspectos del software que se va a construir. Un ingeniero de software deberá aplicar un conjunto de principios fundamentales para obtener un diseño de alta calidad.

1.1.3.1 Principios del diseño

Pressman plantea que los principios básicos del diseño hacen posible que el ingeniero de software navegue por el proceso de diseño. Además amplía y adapta un conjunto de principios para el diseño de software sugeridos por (Davis, 1995) que se presentan a continuación.

- En el proceso de diseño no deberá utilizarse “orejas”. Un buen diseñador deberá tener enfoques alternativos, juzgando todos los que se basan en los requisitos del problema, los recursos disponibles para realizar el trabajo y los conceptos del diseño (Pressman, 2005).
- El diseño deberá poderse rastrear hasta el modelo de análisis. Dado que un solo elemento del modelo de diseño suele hacer un seguimiento de los múltiples requisitos, es necesario tener un medio de rastrear como se han satisfecho los requisitos por el modelo de diseño (Pressman, 2005).
- El diseño no deberá inventar nada que ya esté inventado. Los sistemas se construyen utilizando un conjunto de patrones de diseño, muchos de los cuales probablemente ya se han encontrado antes. Estos patrones deberán elegirse siempre como una alternativa para reinventar. Hay poco tiempo y los recursos son limitados. El tiempo de diseño se deberá invertir en la representación verdadera de ideas nuevas y en la integración de esos patrones que ya existen (Pressman, 2005).
- El diseño deberá minimizar la distancia intelectual (Davis, 1995) entre el software y el problema como si de la misma vida real se tratara. Es decir, la estructura del diseño del software (siempre que sea posible) imita la estructura del dominio del problema.
- El diseño debería presentar uniformidad e integración. Un diseño es uniforme si parece que fue una persona la que lo desarrolló por completo. Las reglas de estilo y de formato deberán definirse

para un equipo de diseño antes de comenzar el trabajo sobre el diseño. Un diseño se integra si se tiene cuidado a la hora de definir interfaces entre los componentes del diseño (Pressman, 2005).

- El diseño deberá estructurarse para admitir cambios (Pressman, 2005).
- El diseño deberá estructurarse para degradarse poco a poco, incluso cuando se enfrenta con datos, sucesos o condiciones de operación aberrantes. Un software bien diseñado no deberá nunca explotar como una “bomba”. Deberá diseñarse para adaptarse a circunstancias inusuales, y si debe terminar de funcionar, que lo haga de forma suave (Pressman, 2005).
- El diseño no es escribir código y escribir código no es diseñar. Incluso cuando se crean diseños procedimentales para componentes de programas, el nivel de abstracción del modelo de diseño es mayor que el código fuente. Las únicas decisiones de diseño realizadas a nivel de codificación se enfrentan con pequeños datos de implementación que posibilitan codificar el diseño procedimental (Pressman, 2005).
- El diseño deberá evaluarse en función de la calidad mientras se va creando, no después de terminarlo (Pressman, 2005).
- El diseño deberá revisarse para minimizar los errores conceptuales (semánticos). A veces existe la tendencia de centrarse en minucias cuando se revisa el diseño, olvidándose del bosque por culpa de los árboles. Un equipo de diseñadores deberá asegurarse de haber afrontado los elementos conceptuales principales antes de preocuparse por la sintaxis del modelo del diseño (Pressman, 2005).

En uno de los principios del diseño antes mencionado se hace referencia al empleo de patrones en la construcción de sistemas software. Estos patrones serán estudiados en la siguiente sección.

1.1.3.2 Patrones de Diseño

Los patrones de diseño son una especie de base para buscar soluciones efectivas y reusables a problemas no triviales en el desarrollo de software, estas soluciones deben ser basadas en la experiencia y sobre todo que se haya demostrado que funcionan. Estos no son muy fáciles de entender, pero cuando ya se sabe como funcionan, los diseños serán mucho más flexibles, modulares y reutilizables. Son una habilidad más que todo buen arquitecto del software debería conocer.

Además de facilitar la comunicación entre diseñadores y el aprendizaje a programadores que están empezando su carrera, permiten determinar la complejidad de los objetos. Otro beneficio que brindan es que ayudan a especificar las interfaces, identificando sus elementos claves y las relaciones existentes, como también de forma casi automática, ayudan a reutilizar código.

"Una arquitectura orientada a objetos bien estructurada está llena de patrones. La calidad de un sistema orientado a objetos se mide por la atención que los diseñadores han prestado a las colaboraciones entre sus objetos. Los patrones conducen a arquitecturas más pequeñas, más simples y más comprensibles" (Grady Booch, 1996).

Los patrones de diseño son descripciones de clases cuyas instancias colaboran entre sí. Cada patrón es adecuado para ser adaptado a un cierto tipo de problema.

Ventajas del uso de patrones de diseño:

- Facilitan la localización de los objetos que formarán el sistema.
- Facilitan la determinación de la granularidad adecuada.
- Especifican interfaces para las clases.
- Especifican implementaciones.
- Facilitan el aprendizaje y la comunicación entre programadores y diseñadores.

Dentro de los patrones de diseño se pueden encontrar los patrones GOF y GRASP.

1.1.3.2.1 Patrones GOF

Pandilla de los cuatro o Gang o Four (GOF) son una herramienta fundamental para cualquier programador. Estos patrones de diseño son una descripción de clases y objetos que se comunican entre sí, adaptada para resolver un problema general de diseño en un contexto particular.

Estos se dividen en creacionales, estructurales y de comportamientos:

Patrones Creacionales:

- **Fábrica Abstracta:** Permite trabajar con objetos de distintas familias de manera que las familias no se mezclen entre sí y haciendo transparente el tipo de familia concreta que se esté usando.
- **Constructor virtual:** Abstrae el proceso de creación de un objeto complejo, centralizando dicho proceso en un único punto.
- **Método de fabricación:** Centraliza en una clase constructora la creación de objetos de un subtipo de un tipo determinado, ocultando al usuario la casuística para elegir el subtipo que crear.
- **Prototipo:** Crea nuevos objetos clonándolos de una instancia ya existente.
- **Instancia única:** Garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia.

Patrones Estructurales:

- **Adaptador:** Adapta una interfaz para que pueda ser utilizada por una clase que de otro modo no podría utilizarla.
- **Puente:** Desacopla una abstracción de su implementación.
- **Objeto compuesto:** Permite tratar objetos compuestos como si de uno simple se tratase.
- **Envoltorio:** Añade funcionalidad a una clase dinámicamente.
- **Fachada:** Provee de una interfaz unificada simple para acceder a una interfaz o grupo de interfaces de un subsistema.
- **Peso ligero:** Reduce la redundancia cuando gran cantidad de objetos poseen idéntica información.
- **Proxy:** Mantiene un representante de un objeto.

Patrones de Comportamiento:

- Cadena de responsabilidad: Permite establecer la línea que deben llevar los mensajes para que los objetos realicen la tarea indicada.
- Orden: Encapsula una operación en un objeto, permitiendo ejecutar dicha operación sin necesidad de conocer el contenido de la misma.
- Intérprete: Dado un lenguaje, define una gramática para dicho lenguaje, así como las herramientas necesarias para interpretarlo.
- Iterador: Permite realizar recorridos sobre objetos compuestos independientemente de la implementación de estos.
- Mediador: Define un objeto que coordine la comunicación entre objetos de distintas clases, pero que funcionan como un conjunto.
- Recuerdo: Permite volver a estados anteriores del sistema.
- Observador: Define una dependencia de uno-a-muchos entre objetos, de forma que cuando un objeto cambie de estado se notifique y actualicen automáticamente todos los objetos que dependen de él.
- Estado: Permite que un objeto modifique su comportamiento cada vez que cambie su estado interno.
- Estrategia: Permite disponer de varios métodos para resolver un problema y elegir cuál utilizar en tiempo de ejecución.
- Método plantilla: Define en una operación el esqueleto de un algoritmo, delegando en las subclases algunos de sus pasos, esto permite que las subclases redefinan ciertos pasos de un algoritmo sin cambiar su estructura.
- Visitante: Permite definir nuevas operaciones sobre una jerarquía de clases sin modificar las clases sobre las que opera.

1.1.3.2.2 Patrones GRASP

Patrones de Software para la asignación General de Responsabilidad o General Responsibility Assignment Software Patterns (GRASP). Son parejas de problema solución con un nombre, que codifican buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades.

Describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones (Larman, 2006).

Estos se dividen en:

- Experto: Asigna una responsabilidad a la clase que tiene la información necesaria para cumplirla. Es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades.
- Creador: Guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos.
- Bajo Acoplamiento: Asigna una responsabilidad para mantener el bajo acoplamiento.
- Alta Cohesión: Asigna una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta.
- Controlador: Asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase.

1.2 Metodologías de desarrollo

Las metodologías se definen para dar solución a problemas existentes en la producción del software que cada vez resultan más complejos. Una metodología es un proceso, que debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades asociadas, junto con prácticas y técnicas recomendadas. Habitualmente se utiliza el término “método” para referirse a técnicas, notaciones y guías asociadas, que son aplicables a una o algunas actividades del proceso de desarrollo.

No existe una metodología de desarrollo de software universal. Las características de cada proyecto exigen que el proceso sea configurable, por lo cual estas proponen procesos diferentes para alcanzar su objetivo.

Según la filosofía de desarrollo, las metodologías se pueden clasificar en:

Metodologías tradicionales o robustas: Se basan en la planificación y se aplican a proyectos de gran tamaño respecto a tiempo y recursos. Estas no ofrecen una buena solución para proyectos donde el entorno es volátil y donde los requisitos no se conocen con exactitud, porque no están pensadas para

trabajar con incertidumbre. Son menos orientadas al código y dedican más tiempo pensando en cómo se debe desarrollar el sistema que en programar el desarrollo y las pruebas.

Metodologías ágiles: Se centran en el software y no en su diseño y documentación. Fueron diseñadas principalmente para apoyar el desarrollo de aplicaciones de negocio, donde los requerimientos cambian constantemente y están pensados para entregar de forma rápida y convencional el software a los clientes.

A continuación se realiza un estudio de las metodologías XP, FDD, SCRUM y RUP.

1.2.1 Programación Extrema

Programación Extrema (XP) o Extreme Programming es una metodología ágil de desarrollo, que pone mayor énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Se centra en las relaciones interpersonales como clave del éxito, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por la formación de los desarrolladores. XP está definida especialmente para los proyectos que presenten requisitos muy cambiantes e imprecisos. Se basa en la simplicidad de las soluciones implementadas, coraje para afrontar los cambios y la continua retroalimentación y comunicación entre el cliente y el equipo de desarrollo, siendo el cliente parte del equipo. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevado al extremo.

Las prácticas XP son:

- Juego de la planificación.
- Entregas pequeñas.
- Metáfora.
- Diseño simple.
- Pruebas.
- Refactorización.
- Programación en parejas.
- Propiedad colectiva del código.
- Integración continua.
- 40 horas por semana.
- Cliente in-situ.

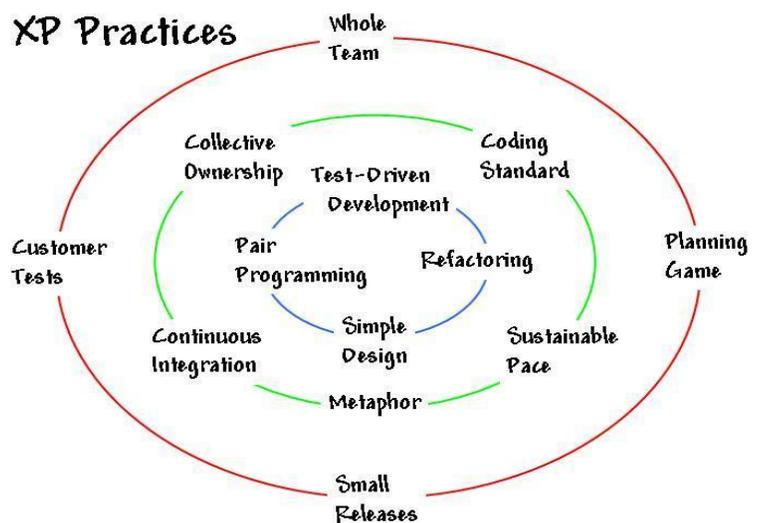


Figura 1.3 Prácticas de XP

XP define cuatro variables para los proyectos de software: coste, tiempo, calidad y ámbito (Solís, 2003). Los objetivos de esta metodología son básicamente, la satisfacción del cliente, dándole al cliente el software que necesita y cuando lo necesite, y el desarrollo al máximo del trabajo en equipo, estando involucrados en el desarrollo del software tanto clientes como desarrolladores.

1.2.2 Desarrollo Basado en Funcionalidades

Desarrollo Basado en Funcionalidades o Feature -Driven Development (FDD), es un enfoque ágil para el desarrollo de sistemas. Esta metodología no hace énfasis en la obtención de los requerimientos sino en como se realizan las fases de diseño y construcción. Se enfoca en la calidad durante todo el proceso monitorizando el avance del proyecto. Se basa en iteraciones cortas, aproximadamente de dos semanas, obteniéndose resultados periódicos y tangibles. FDD ayuda a contrarrestar el exceso de presupuesto, las fallas en la planificación o el hecho de entregar menos de lo que espera el cliente. El proceso consiste en cinco fases secuenciales durante las cuales se desarrolla el diseño y la construcción del sistema:

- Desarrollo de un modelo general.
- Construcción de la lista de funcionalidades.
- Planeación por funcionalidad.
- Diseño por funcionalidad.
- Construcción por funcionalidad.

FDD necesita tener un equipo compuesto de miembros de experiencia, que marquen el camino a seguir desde el principio, con la elaboración del modelo a seguir, puesto que no es tan ágil como podría serlo XP.

1.2.4 SCRUM

SCRUM es una metodología para el desarrollo ágil de proyectos tecnológicos. Proceso incremental para el desarrollo de cualquier producto o la gestión de cualquier trabajo. Es un proceso ágil para gestionar y controlar el trabajo de desarrollo. Además de ser un tipo de enfoque basado en una organización, con el objetivo de desarrollar gradualmente sistemas y productos, en un ambiente en donde las necesidades están cambiando rápidamente. Es una forma de mejorar las comunicaciones, maximizar la cooperación y la productividad. SCRUM es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo

de software (Ortiz, 2009).

Ventajas:

- Entrega de un producto funcional al finalizar cada Sprint.
- Posibilidad de ajustar la funcionalidad en base a la necesidad de negocio del cliente.
- Visualización del proyecto día a día.
- Alcance acotado y viable.
- Equipos integrados y comprometidos con el proyecto.

Desventajas:

- No genera toda la evidencia o documentación de otras metodologías.
- No es apto para todos los proyectos.
- Tal vez sea necesario complementarlo con otros procesos (XP).

1.2.4 Proceso Unificado de Desarrollo

Proceso Unificado de Desarrollo o Rational Unified Process (RUP) es una metodología robusta para la ingeniería de software que posee tres características fundamentales:

- Dirigido por casos de uso: los casos de uso reflejan lo que los usuarios necesitan, esto se capta cuando se realiza el modelado del negocio y se representa a través de los requerimientos, el proceso de desarrollo sigue un hilo que avanza a través de los flujos de trabajo, los modelos que se obtienen como resultado de estos son la realizaciones de los casos de uso.
- Centrado en la arquitectura: La arquitectura muestra una visión común del sistema para los clientes y el equipo de proyecto, en la que deben estar de acuerdo, por lo cual se describen los elementos que son más significativos para su construcción y desarrollo. En RUP se comienzan las iteraciones con los casos de uso más relevantes para el sistema. El modelo de la arquitectura se representa a través de vistas: vista lógica, vista de despliegue, vista de procesos, vista de implementación y vista de casos de uso.

- Iterativo e incremental: Dividir el trabajo en partes pequeñas o mini-proyectos es más práctico. Cada mini-proyecto es una iteración que resulta en incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla unos más que otros. Los incrementos representan el crecimiento del producto.

La relación entre estas tres características es la siguiente: “La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración” (Jacobson y otros, 200).

RUP se repite a través de ciclos de desarrollo, cada ciclo constan de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, las cuales se dividen en iteraciones.

En el Proceso Unificado de Desarrollo las actividades se han agrupado en grupos lógicos, definiéndose 9 flujos principales, los 6 primeros son ingenieriles y los restantes de apoyo. Los flujos de trabajo son: Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Prueba, Instalación, Administración del proyecto, Administración de Configuración y Cambios y Ambiente.

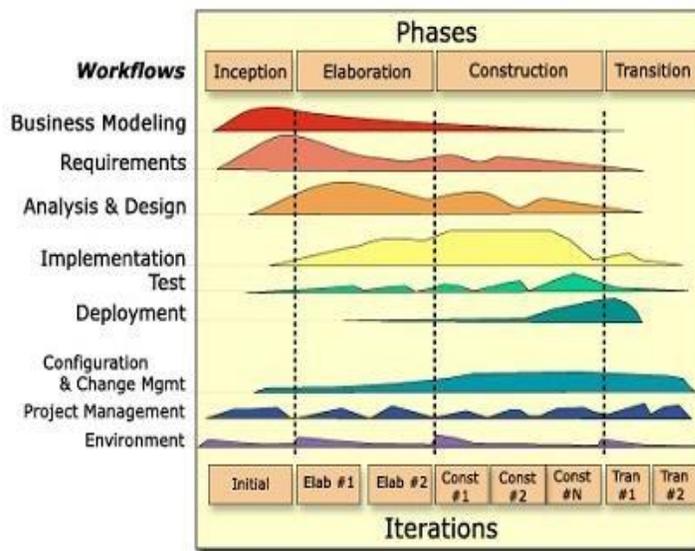


Figura 1.4: Fases y Flujos de trabajos en RUP.

RUP define como elementos:

- Trabajadores.
- Actividades.
- Artefactos.
- Flujo de actividades.

RUP se basa en casos de uso para describir lo que se espera del software y esta orientado a la arquitectura del sistema, documentándose lo mejor posible, basándose en UML como herramienta principal (Molpeceres, 2003).

1.2.5 Justificación de la Metodología seleccionada

Metodologías de Desarrollo de Software.	XP	FDD	RUP	SCRUM
Documentación que generan:	Pobre.	Aceptable.	Mucha.	Poca.
Obtención de Requisitos:	Mediante Historias de Usuarios (Userstories)	No define como obtenerlos.	Por Casos de Uso.	No define como obtenerlos.
Desarrollo:	Iterativo.	Iterativo.	Iterativo, con mayor duración.	Iterativo.
Análisis y Diseño:	Se centra en la implementación.	Se centra más en el diseño e implementación.	Realiza una intensa etapa.	Se centra en la implementación.
Roles:	Pocos.	Pocos	Abundantes.	Pocos.
Tamaño de Equipos:	Proyectos cortos y equipos pequeños.	Proyectos cortos y equipos pequeños.	Proyectos y equipos grandes.	Proyectos complejos y equipos pequeños.

UML como lenguaje de Modelado:	Juega un papel prácticamente nulo.	Se utiliza.	Se basa en UML para modelar Sistemas.	Juega un papel prácticamente nulo.
---------------------------------------	------------------------------------	-------------	---------------------------------------	------------------------------------

Tabla 1.1 Tabla comparativa de las Metodologías de Desarrollo del Software.

Se puede resumir que XP es un proceso muy centrado en la implementación, que evita cualquier tipo de documentación fuera del código, lo que hace difícil utilizar la experiencia ganada en otros desarrollos. Por otra parte FDD presenta la necesidad de tener en el equipo miembros de experiencia que marquen el camino a seguir desde los inicios. Sin embargo RUP genera gran cantidad de documentación, hace énfasis en la obtención de los requisitos, realiza una intensa etapa de análisis y diseño, el desarrollo del proyecto se basa en flujos de trabajo, es adaptable a cualquier tipo de proyecto. Por estas características se selecciona RUP como la metodología de desarrollo a utilizar.

1.3 Lenguajes de Modelado

El lenguaje de modelado es un conjunto estandarizado de símbolos y de modos de disponerlos para modelar un diseño de software orientado a objetos. Se usan en combinación de una metodología de desarrollo de software. Algunos de ellos son:

1.3.1 BPMN

Notación para el Modelado de Procesos del Negocio o Business Process Modeling Notation (BPMN) es un lenguaje gráfico para representar el negocio, facilitando a las organizaciones la habilidad para comunicar esos procedimientos de una manera estándar.

BPMN está planeado para dar soporte únicamente a aquellos procesos que sean aplicables a procesos de negocios. Esto significa que cualquier otro tipo de modelado realizado por una organización con fines distintos a los del negocio no estará en el ámbito de BPMN.

Proporciona a los negocios la capacidad de entender sus procedimientos internos en una notación gráfica.

Como principales objetivos tiene:

- Proveer una notación que sea fácilmente entendida por todos los usuarios, desde el analista de negocio, el desarrollador técnico y hasta la propia gente del negocio.
- Crear un puente estandarizado para el vacío existente entre el diseño del proceso de negocio y su implementación.
- Asegurar que los lenguajes para la ejecución de los procesos de negocio puedan ser visualizados con una notación común.
- Es usado para comunicar una amplia variedad de información a una amplia variedad de audiencias.

1.3.2 IDEF0

Definición de la Integración para la Modelización de las Funciones o Integration Definition for Function Modeling (IDEF0) consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones modelizadas. Facilita el trabajo en situaciones de mayor complejidad de problemas y de mayores exigencias de precisión en el tratamiento. Utiliza unos grafos de visualización de sus elementos, no sólo para facilitar la aplicación del método, sino para diferenciar claramente las magnitudes a tratar en aplicaciones de software. 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 Mothds, 1993).

Otras razones por las cuales IDEF0 se aplica fundamentalmente para: “comunicar reglas y procesos de negocio, obtener una visión estratégica de un proceso y facilitar un análisis para identificar puntos de mejora” (Pérez y otros, 2007) son:

- ✓ IDEF0 se utiliza para describir qué se hace.
- ✓ IDEF0 proporciona una visión estratégica.
- ✓ IDEF0 está pensado para la comunicación con usuarios no técnicos.

Las principales ventajas que presenta son:

- Es una forma unificada de representar funciones o sistemas.
- Su lenguaje es simple pero riguroso y preciso.
- Permite establecer unos límites de representación de detalle establecido universalmente.
- Puede ser representada con diversos paquetes informáticos como es el iGraff Process.

Se recomienda el uso del IDEF0:

- Cuando hay que preparar un modelo de proceso que facilite exactitud, detalle, y claridad en la descripción.
- Cuando el proceso posee cierta complejidad y los otros métodos de descripción darían lugar a diagramas confusos.
- Cuando se trata de modelar una amplia gama de procesos distintos en un PDL (Process Description Language) consistente y con capacidades de metrización.
- Cuando se posee cierto tiempo para trabajar y desarrollar una descripción/modelo completo y correcto del proceso.
- En los puntos de identificación/definición, en la comprensión y delimitación de aspectos de problemas que se plantean en el proceso, en la presentación de soluciones, y en la estandarización de las mejoras/cambios.

1.3.3 UML

Lenguaje Unificado de Modelado o Unified Modeling Language (UML) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir.

Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, empezaron a colaborar para combinar y recopilar las

mejores características de cada uno de sus métodos de diseño y análisis orientado a objetos en un método unificado. El resultado, denominado Lenguaje Unificado de Modelado, se ha convertido en el método más utilizado por la industria (Pressman, 2005).

Actualmente, UML está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. Los beneficios que se consiguen al utilizar UML son varios, por un lado el uso de lenguajes visuales facilitan su asimilación y entendimiento por parte del equipo de desarrollo; el tiempo invertido en el desarrollo de la arquitectura se minimiza; la detección y resolución de errores se agiliza siempre y cuando se haga uso de herramientas adecuadas de diagnóstico y depuración; la trazabilidad y documentación del proyecto se realiza de una forma ordenada y guiada por los casos de uso. Pero si hay una ventaja que destaca sobre todas las demás es la notable efectividad y productividad que se consigue en labores de diseño arquitectónico y mantenimiento haciendo uso de UML frente a la realización de las mismas tareas en ausencia de modelos. En definitiva, implantar metodologías de desarrollo con UML en la organización es una práctica que convierte a los desarrolladores en profesionales más competitivos y eficaces en sus proyectos software.

1.3.4 Justificación del Lenguaje de Modelado a utilizar

Se seleccionó como Lenguaje de Modelado UML, por soportar la metodología de desarrollo RUP, es orientado a sistemas y no a procesos, está consolidado como lenguaje estándar de análisis y diseño, es fácil de utilizar. Dentro de sus ventajas figura que la trazabilidad y la documentación del proyecto se realiza de una forma ordenada y guiada por casos de uso.

Existen herramientas que automatizan el proceso de desarrollo de software, es importante definir la utilización de una herramienta que soporte el lenguaje de modelado anteriormente seleccionado.

1.4 Herramientas CASE

Hoy en día, muchas empresas utilizan herramientas CASE (Ingeniería Asistida por Computadora), con el fin de automatizar los aspectos claves de todo el proceso de desarrollo de un sistema. Estas son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo

del sistema. Además pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar el análisis y diseño del proyecto, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores, entre otras.

Una herramienta CASE se compone de los siguientes elementos:

- Repositorio (diccionario).
- Meta modelo (no siempre visible).
- Carga o descarga de datos.
- Comprobación de errores.
- Interfaz de usuario.

A continuación se realiza un estudio de las herramientas CASE: Rational Rose y Visual Paradigm.

1.4.1 Rational Rose

Rational Rose es una herramienta CASE basada en UML que permite crear diagramas que se van generando durante el proceso de desarrollo del software. Es una herramienta para el modelado visual, que cubre todo el ciclo de vida del software, incluye un conjunto de herramientas de ingeniería inversa y generación de código. Es compatible con la metodología RUP. Rational es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas.

Entre las diferentes ventajas que ofrece esta herramienta, la más importante es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software UML, permitiendo a los desarrolladores y arquitectos de software utilizar un lenguaje común para poder visualizar el sistema completo. También pueden los diseñadores modelar sus componentes e interfaces de forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

Sus principales características son:

- Mantiene la consistencia de los modelos del sistema software.

- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Chequeo de la sintaxis UML.
- Generación de documentación automáticamente.
- Generación de código a partir de los modelos.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Capacidades de Ingeniería Inversa.

1.4.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm constituye una de las herramientas más utilizadas en el mundo de la modelación visual. Esta herramienta UML profesional soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. Presenta un entorno todo-en-uno para la especificación de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de usos, utilizando UML 2.1 como lenguaje de modelaje. Es multiplataforma y posibilita la generación de código y documentación. Permite dibujar 13 tipos de diagramas diferentes a través de un intuitivo modelado visual y la aplicación de ingeniería inversa. Admite la importación y exportación de XML e imágenes, la administración de requerimientos, la creación de esquemas de clases a partir de una base de datos y viceversa, sin contar también que cuenta con un soporte que facilita el trabajo simultáneo sobre un mismo diagrama entre dos desarrolladores en un tiempo real.

Tipos de Diagramas en Visual Paradigm:

- Diagramas de Caso de Uso.
- Diagramas de Clase.
- Diagramas de Actividad.
- Diagramas de Secuencia.
- Diagramas de Estado.
- Diagramas de Componentes.
- Diagramas de Despliegue.

1.4.3 Justificación de la Herramienta CASE a utilizar

Herramientas CASE.	Rational Rose	Visual Paradigm
Multiplataforma:	No	Sí
Lenguaje de Modelado:	UML	UML más avanzado
Soporta el Ciclo de desarrollo completo:	Sí	Sí

Tabla 1.2 Tabla comparativa de las Herramientas CASE.

Se seleccionó como Herramienta CASE a utilizar Visual Paradigm por ser multiplataforma, ajustándose a las necesidades existentes en nuestro país de migrar a software libre. Esta herramienta CASE utiliza UML como lenguaje de modelado. Permite la integración con varios IDE de desarrollo y la generación de código. Visual Paradigm es una de las herramientas más utilizadas y actuales en el mundo del modelado visual.

Para la elaboración de este trabajo no solo es imprescindible seleccionar que metodología de desarrollo, lenguaje de modelado y herramienta CASE utilizar, además es importante definir que lenguaje de programación se utilizará en el desarrollo del diseño.

1.5 Lenguajes de Programación

Un lenguaje de programación permite a uno o más programadores especificar de manera precisa sobre qué datos una computadora debe operar, cómo deben ser estos almacenados, transmitidos y qué acciones se deben tomar bajo una variada gama de circunstancias. Lo anterior ocurre mediante un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural, tal como sucede con el lenguaje léxico. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador puede tener un conjunto común de instrucciones que puedan ser comprendidas entre ellos para realizar la construcción del programa de forma colaborativa.

1.5.1 C#

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la

plataforma.NET el cual es similar al de Java. C# fue diseñado para combinar el control de lenguajes de bajo nivel como C y la velocidad de programación de lenguajes de alto nivel como Visual Basic. C# es un lenguaje de programación independiente diseñado para generar programas sobre dicha plataforma.

1.5.2 PHP

PHP es un lenguaje de script interpretado, utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Lenguaje multiplataforma y fácil de aprender y no requiere definición de tipos de variables, siendo estas sus mayores ventajas. Entre sus desventajas se encuentra su pobre programación orientada a objetos para aplicaciones grandes, además de dificultar la organización por capas de la aplicación (Villalón y otros, 2009).

1.5.3 Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria. La programación en Java, permite el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema de Cliente Servidor, como de aplicaciones distribuidas, lo que lo hace capaz de conectar dos o más computadoras u ordenadores, ejecutando tareas simultáneamente, y de esta forma logra distribuir el trabajo a realizar.

Presenta las siguientes ventajas:

- Es un lenguaje relativamente sencillo y fácil de aprender.
- Es muy productivo, con poco código puedes hacer mucho más que la misma cantidad en código de C ó C++.
- Es un Lenguaje de Programación orientado a objetos lo que permite organizar el código en entidades como las clases compuestas de datos y funciones, y a través de la característica de la herencia se puede organizar las clases en jerarquías.

1.5.4 Justificación del Lenguaje a utilizar

Como lenguaje de programación se propone la utilización de Java debido a que presenta una alta velocidad de procesamiento, utiliza el paradigma orientado a objetos, siendo uno de los lenguajes más difundidos en los últimos tiempos. Posee una separación entre la lógica de negocios en clases java y la lógica de presentación en páginas JSP, proporcionando una mayor seguridad en los datos.

En todo sistema informático es preciso almacenar los datos persistentes, utilizando para ello un sistema gestor de base de datos. Por tanto, se realiza un estudio de diferentes gestores para determinar cual puede utilizarse en combinación con el lenguaje de programación seleccionado.

1.6 Sistemas Gestores de Base de Datos

Un sistema gestor de base de datos tiene como objetivo simplificar y facilitar el acceso a los datos y hacer que los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios sean muy reducidos. Un sistema de gestión de bases de datos se puede definir como una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos.

1.6.1 SQL Server

Microsoft SQL Server, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, que operan en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Su desarrollo fue orientado para hacer posible manejar grandes volúmenes de información, y un elevado número de transacciones. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. Permite la creación de procedimientos almacenados que se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes. Puede manejar perfectamente bases de datos de Terabytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos, sólo depende de la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado. Su desventaja es que no es multiplataforma.

1.6.2 MySQL

Su principal objetivo de diseño fue la velocidad. Se sacrificaron algunas características esenciales de sistemas más serios con este fin. Otra característica importante es que consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria. Posee utilidades de administración que permiten realizar salvadas de la información y recuperarse de los errores. Como inconvenientes tiene que no soporta transacciones,

rollbacks ni subselects. No considera las claves ajenas. Ignora la integridad referencial, dejándola en manos del programador de la aplicación.

1.6.3 PostgreSQL

Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional para múltiples plataformas. Debido a su licencia liberal, puede usarse, modificarse, y distribuirse por todos gratis para cualquier propósito, sea privado, comercial, o académico. Posee una estabilidad y confiabilidad legendaria, nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad. Tiene un buen soporte para subselects, triggers, vistas y procedimientos almacenados en el servidor, además tiene ciertas características orientadas a objetos.

Como muchos otros proyectos open source, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

1.6.4 Justificación del Sistema Gestor a utilizar

Fue seleccionado PostgreSQL como el sistema gestor de base de datos propuesto a utilizar debido a que es multiplataforma, se considera como el gestor libre más potente, presentando una alta estabilidad y confiabilidad. Además se tuvo en cuenta para su selección el proceso de transición y migración hacia software libre en el que se encuentra nuestro país.

1.7 Conclusiones Parciales

En este capítulo se realizó un estudio del estado del arte sobre las metodologías de desarrollo del software, lenguaje de modelado, herramientas CASE, lenguaje de programación y sistemas gestores de base de datos, lo que permitió determinar cuales se ajustan más al desarrollo del proceso de funcionamiento. Fueron seleccionadas RUP, UML, Visual Paradigm, Java y Postgre SQL respectivamente. Además fueron analizados temas relacionados a la ingeniería de requisitos y el papel desempeñado por el analista y el diseñador de sistema en el proceso de desarrollo del software.

CAPÍTULO 2: Modelado de Negocio y Sistema

Introducción

En este capítulo se presenta una parte de la propuesta de solución de la investigación, que está dada por un conjunto de actividades y artefactos para transformar las necesidades de los clientes en un lenguaje común por los desarrolladores. A partir de los conocimientos obtenidos del estudio realizado en el capítulo anterior se realiza el modelamiento del negocio con el objetivo de comprender el contexto donde se va a implantar el sistema. Además de capturar los requerimientos utilizando las técnicas que más se ajustaban a este proceso. Por lo que una vez identificados los requisitos se procede al modelado del sistema.

2.1 Modelado del Negocio

Una técnica para la especificación de los requisitos más importantes del sistema, que da soporte al negocio, es el modelo del negocio, con lo cual se refuerza la idea de que sea el propio negocio lo que determine los requisitos.

Los objetivos del modelado del negocio son:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

El modelado del negocio permite obtener una visión de la organización que permita definir los procesos, roles, y responsabilidades de la organización en modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

Un modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios (Jacobson y otros, 200).

2.1.1 Procesos del Negocio

Un proceso es todo aquello que puede ser concebido dentro de un procedimiento estándar. Un proceso del negocio es el conjunto estructurado de las actividades que han sido diseñadas para producir un resultado específico para el cliente o mercado.

Fueron identificados los procesos del negocio que se realizan en la Sección Sindical VRP siendo estos:

Solicitar Alta: Proceso que se inicia cuando el Afiliado le expresa al Secretario General del Comité Sindical (C/S) su interés en pertenecer al Comité. El Secretario General del C/S solicita al Secretario de Finanzas que le de alta.

Solicitar Baja: Proceso que inicia cuando el Afiliado solicita darse de baja del C/S al que pertenece. El Secretario General del C/S es el encargado de solicitarle al Secretario de Finanzas que le de baja.

Solicitar Creación C/S: Proceso que inicia el Director de la VRP cuando solicita crear un C/S, al integrarse a la Vicerrectoría nuevas Direcciones Administrativas.

Solicitar Eliminación C/S: Proceso en el cual se elimina un C/S a solicitud del Director de la VRP.

Pagar Finanzas: Proceso mediante el cual el Afiliado paga las finanzas, que puede ser el pago correspondiente al Día de Haber, o el abonado de la Cuota Sindical.

Pagar Día de Haber: Proceso en el cual el Activista de Finanzas registra el pago del Día de Haber en el Libro Potencial MTT (C/S) y lo entrega al Secretario de Finanzas para que lo registre en el Libro Potencial MTT de la Sección Sindical (S/S).

Pagar Cuota Sindical: Proceso en el cual el Activista de Finanzas registra el abonado de la Cuota Sindical en el Libro Potencial Cuota Sindical (CS) (C/S) y lo entrega al Secretario de Finanzas, quien es el encargado de registrar el pago en el Libro Potencial CS (S/S).

Registrar Opinión: Proceso en el cual queda plasmada la opinión del Afiliado en el Acta de Reunión que es posteriormente revisada por el Secretario General de la S/S.

Proponer Actividad: Proceso mediante el cual es utilizado el fondo sindical para actividades en el Comité. El Afiliado propone realizar las actividades y el Secretario del C/S es el encargado de solicitar el fondo para efectuarlas.

Proponer Actividad Colectiva: Proceso en el cual es utilizado el fondo sindical para actividades en la S/S. El Secretario de Cultura, Deporte y Recreación propone la realización de actividades a nivel de S/S, y el Secretario de la S/S es el encargado de solicitar el fondo para efectuarlas.

2.1.2 Actores del Negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados (UCI, curso: 2007- 2008).

Actores	Descripción
Afiliado	Este actor representa a los trabajadores que se integrarán por primera vez al movimiento sindical y todos aquellos que ya son miembros de él. Los afiliados tienen el deber de pagar las finanzas, el derecho de emitir opiniones, proponer actividades, solicitar integrarse a un C/S, así como solicitar la baja del mismo.
Director de la VRP	Este actor representa a la persona que puede realizar la solicitud de crear y eliminar C/S.
Secretario de Cultura, Deporte y Recreación (CDR)	Este actor representa a la persona que puede proponer actividades a nivel de S/S en nombre de todos los afiliados.

2.1.3 Trabajadores del Negocio

El trabajador del negocio es una abstracción de un humano o un sistema de software que representa un rol que realiza las actividades de los casos de uso (Rational, 2003), interactúa con otros trabajadores del negocio y manipula entidades del negocio.

Trabajadores	Descripción
Activista de Finanzas	Es el encargado de cobrar mensualmente la Cuota Sindical, el Día de Haber en el C/S, y de entregar los Comprobantes de Pago a los afiliados.
Secretario de Finanzas	Es el encargado de las altas y bajas que se producen en la S/S. Responsable del fondo sindical y del cobro de las finanzas en la S/S.
Secretario General del C/S	Es el responsable de solicitar el alta tanto a los trabajadores, como a los afiliados que se incorporaran al C/S, además de realizar la solicitud cuando se producen bajas.
Secretario General de la S/S	Es el encargado de autorizar las bajas que se producen en la S/S. Responsable de crear y eliminar C/S, además de aprobar la utilización del fondo sindical.

2.1.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

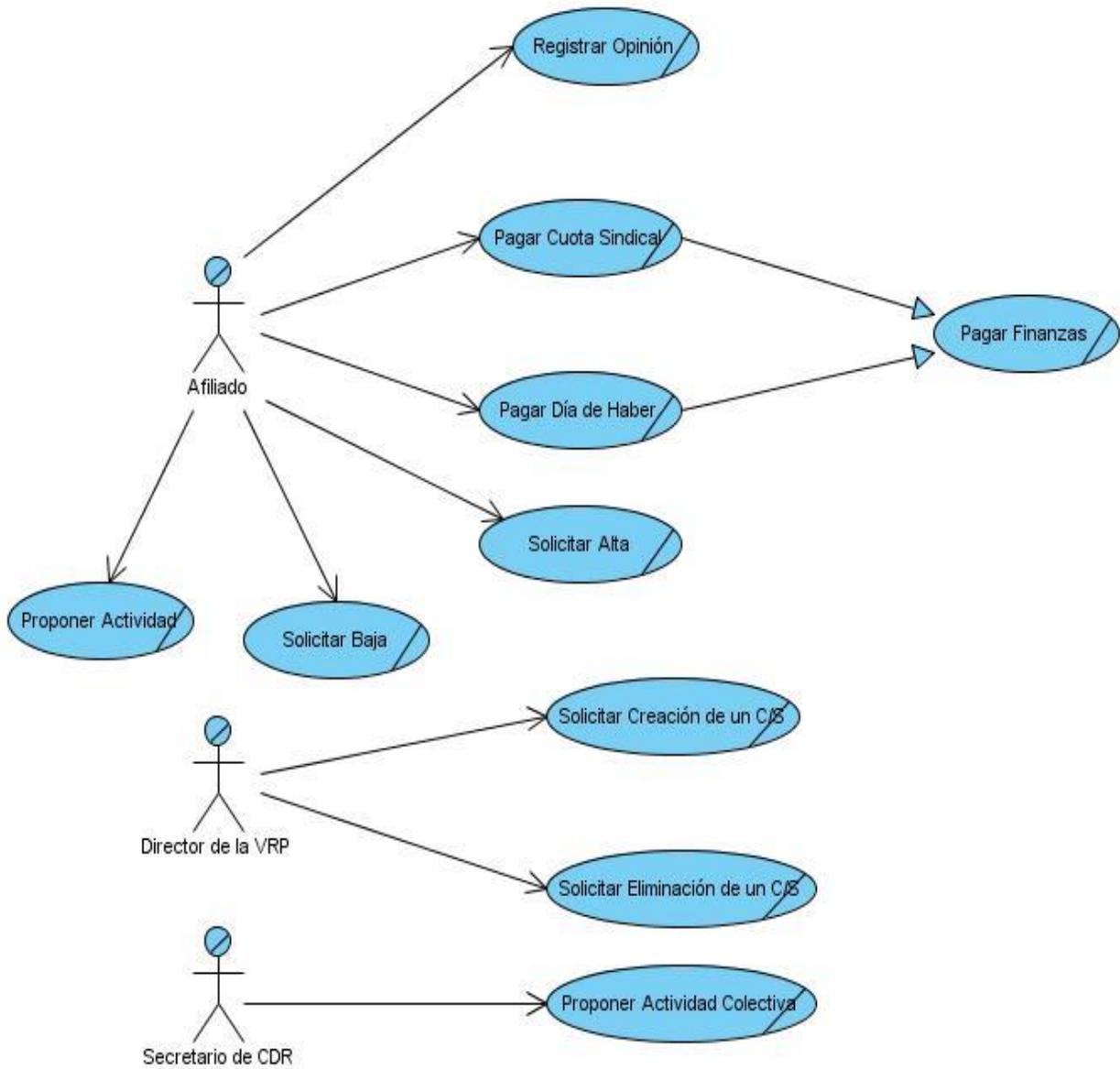


Figura 2.1 Diagrama de CU del Negocio

2.1.5 Descripción de los Casos de Uso

Debido a que los casos de uso deben ser comprendidos por los desarrolladores, clientes y usuarios deben describirse utilizando el lenguaje natural.

Caso de Uso:	Pagar Finanzas	
Actores:	Afiliado.	
Trabajadores:	Activista de Finanzas, Secretario de Finanzas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Afiliado solicita pagar las finanzas. El Activista de Finanzas le solicita información sobre el pago: si va a abonar el dinero correspondiente a la Cuota Sindical o el Día de Haber. El caso de uso finaliza cuando el Activista de Finanzas recibe la información de que el pago ha sido registrado por el Secretario de finanzas.	
Precondiciones		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El Afiliado solicita pagar las finanzas.	2. El Activista de Finanzas solicita información sobre el pago.	
3. El Afiliado informa que va a pagar la Cuota Sindical o el Día de Haber y entrega el dinero. a) Si es el pago de la Cuota Sindical ver el caso de uso Pagar Cuota Sindical. b) Si es el pago del Día de Haber ver el caso de uso Pagar Día de Haber.	4. El Secretario de Finanzas informa que el pago ha sido registrado. 5. El Activista de Finanzas recibe información.	
Flujo Alternativo:		
Pos-condiciones:	El pago queda registrado.	
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 1		

Caso de Uso:	Pagar Día de Haber
Actores:	Afiliado.
Trabajadores:	Secretario de Finanzas, Activista de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando es invocado por el caso de uso Pagar Finanzas. El Activista de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial MTT (C/S) y registra el pago correspondiente al Día de Haber. El Activista de Finanzas entrega el dinero al Secretario de Finanzas, quien lo registra en el Libro Potencial MTT (S/S) finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Activista de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial MTT (C/S). 2. El Activista de Finanzas registra el pago en el Libro Potencial MTT (C/S). 3. Si hay comprobantes de pago el Activista de Finanzas firma el Comprobante de Pago MTT. 4. El Activista de Finanzas entrega el Comprobante de Pago MTT.
5. El Afiliado recibe el Comprobante de Pago MTT.	<ol style="list-style-type: none"> 6. El Activista de Finanzas entrega el abonado del Día de Haber. 7. El Secretario de Finanzas recibe el dinero y lo registra en el Libro Potencial MTT (S/S).
Flujo Alternativo:	
	3.1 Si no hay comprobantes de pago el Activista de Finanzas lo informa.
3.2 El Afiliado recibe la información.	
Pos-condiciones:	El pago del Día de Haber queda registrado en los Libros: Libro Potencial MTT (C/S) y Libro potencial MTT (S/S).

Ver Diagrama de Actividades: Anexo 2

Caso de Uso:	Pagar Cuota Sindical	
Actores:	Afiliado.	
Trabajadores:	Activista de Finanzas, Secretario de Finanzas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando es invocado por el caso de uso Pagar Finanzas. El Activista de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial CS (C/S) y registra el pago correspondiente a la Cuota Sindical. El Activista de Finanzas entrega el dinero al Secretario de Finanzas, quien lo registra en el Libro Potencial CS (S/S) finalizando así el caso de uso.	
Precondiciones		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Activista de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial CS (C/S). 2. El Activista de Finanzas registra el pago en el Libro Potencial CS (C/S). 3. Si hay comprobantes de pago el Activista de Finanzas firma el Comprobante de Pago CS. 4. El Activista de Finanzas entrega el Comprobante de Pago CS. 	
5. El Afiliado recibe Comprobante de Pago CS.	<ol style="list-style-type: none"> 6. El Activista de Finanzas entrega el abonado de la Cuota Sindical. 7. El Secretario de Finanzas recibe dinero y lo registra en el Libro Potencial CS (S/S). 	
Flujo Alternativo:		
	3.1 Si no hay comprobantes de pago el Activista de Finanzas lo informa.	

3.2 El Afiliado recibe la información.	
Pos-condiciones:	El pago de la Cuota Sindical queda Registrado en el Libro Potencial CS (C/S).
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 3	

Caso de Uso:	Solicitar Alta
Actores:	Afiliado.
Trabajadores:	Secretario General del C/S, Secretario de Finanzas, Activista de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Afiliado informa su interés en ser miembro del C/S. El Secretario General del C/S le solicita al afiliado sus datos personales. El afiliado le informa sus datos y el Secretario General del C/S solicita al Secretario de Finanzas que se le de alta, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	En caso de no ser afiliado por primera vez debe entregar el Comprobante de Pago.

Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Afiliado solicita integrarse al C/S.	2. El Secretario General del C/S solicita los datos personales.
3. El Afiliado le informa sus datos.	4. El Secretario General del C/S recibe la información. 5. Si es afiliado por primera vez al movimiento sindical el Secretario General del C/S, solicita darle alta e informa datos personales. 6. El Secretario de Finanzas adiciona al afiliado en los Libros: Libro Potencial CS (S/S) y Libro Potencial MTT (S/S). 7. El Secretario de Finanzas registra al afiliado en el Modelo de Alta y lo informa. 8. El Activista de Finanzas adiciona al afiliado en los

	Libros: Libro Potencial CS (C/S) y Libro Potencial MTT (C/S). 9. El Activista de Finanzas verifica cuanto tiene que abonar el afiliado, consultando la Escala de Pago e informa.
10. El Afiliado recibe información.	
Flujo Alternativo:	
	5.1 Si no es afiliado por primera vez el Secretario General del C/S le solicita el Comprobante de Pago.
5.2 El Afiliado entrega el Comprobante de Pago.	5.3 El Secretario General del C/S solicita darle alta, informa datos personales y entrega el Comprobante de Pago. Continúa en el paso 6 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se actualizan los Libros: Libro Potencial CS (C/S), Libro Potencial MTT (C/S), Libro Potencial CS (S/S), Libro Potencial MTT (S/S) y el Modelo de Alta.
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 4	

Caso de Uso:	Solicitar Baja
Actores:	Afiliado.
Trabajadores:	Secretario General del C/S, Secretario de Finanzas, Secretario General de la S/S, Activista de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Afiliado solicita la baja del C/S. El Secretario General del C/S solicita la baja del afiliado al Secretario de Finanzas. El Secretario de Finanzas le da baja y se lo informa al Activista de Finanzas, finalizándose así el caso de uso.
Precondiciones	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

1. El Afiliado solicita la baja del C/S.	<p>1. El Secretario General del C/S solicita la baja del afiliado.</p> <p>2. El Secretario de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial CS (S/S) y lo elimina.</p> <p>3. El Secretario de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial MTT (S/S) y lo elimina.</p> <p>4. El Secretario de Finanzas adiciona al afiliado en el Modelo de Baja y lo firma.</p> <p>5. El Secretario de Finanzas entrega el Modelo de Baja.</p> <p>6. El Secretario General de la S/S firma el Modelo de Baja.</p> <p>7. El Secretario de Finanzas informa que el afiliado ya es baja.</p> <p>8. El Activista de Finanzas recibe información y busca al afiliado en el Libro Potencial CS (C/S) y lo elimina.</p> <p>9. El Activista de Finanzas busca al afiliado en el Libro Potencial MTT (C/S), lo elimina e informa que ya no es afiliado de la S/S.</p>
10. El Afiliado recibe la información.	
Flujo Alternativo:	
Pos-condiciones:	Se actualizan los Libros: Libro Potencial CS (C/S), Libro Potencial MTT (C/S), Libro Potencial CS (S/S), Libro Potencial MTT (S/S) y el Modelo de Baja.
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 5	

Caso de Uso:	Registrar Opinión
Actores:	Afiliado.
Trabajadores:	Secretario General del C/S, Secretario General de la S/S.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Afiliado solicita expresar su opinión en las reuniones que se efectúan en el Comité. El Secretario General del C/S registra la opinión del afiliado en el Acta de Reunión y la envía al Secretario General de la S/S para que la revise. El Secretario General de la S/S revisa el Acta y en caso de errores, la devuelve al Secretario General del C/S finalizándose así el caso de uso.	
Precondiciones		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El Afiliado solicita expresar su opinión en la reunión.	2. El Secretario General del C/S registra la opinión en el Acta de Reunión. 3. El Secretario General del C/S entrega el Acta de Reunión. 4. El Secretario General de la S/S revisa el Acta de Reunión.	
Flujo Alternativo:		
	4.1 En caso de encontrar errores en el Acta de Reunión el Secretario General de la S/S entrega el Acta. 4.2 El Secretario General del C/S recibe y rectifica el Acta de Reunión. Continúa en el paso 3 del flujo normal de eventos.	
Pos-condiciones:	Se registra la opinión en el Acta de Reunión.	
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 6		

Caso de Uso:	Solicitar creación de C/S
Actores:	Director de la VRP.
Trabajadores:	Secretario General de la S/S, Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Director de la VRP solicita al Secretario

	General de la S/S la creación de un C/S. EL Director de la VRP le entrega al Secretario General de la S/S el Listado de Trabajadores de la Dirección Administrativa que conformará el nuevo C/S. El Secretario de Finanzas recibe del Secretario General de la S/S el Listado de Trabajadores para darles alta, y posteriormente conformar el nuevo C/S finalizando así el caso de uso.	
Precondiciones		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El Director de la VRP solicita crear un nuevo C/S.	2. El Secretario General de la S/S recibe la solicitud y solicita los datos de la nueva Dirección Administrativa.	
3. El Director de la VRP entrega el Listado de Trabajadores.	4. El Secretario General de la S/S recibe y entrega el Listado de Trabajadores. 5. El Secretario de Finanzas adiciona a los afiliados en los Libros: Libro Potencial CS (S/S) y Libro Potencial MTT (S/S). 6. El Secretario de Finanzas adiciona a los afiliados en el Modelo de Alta. 7. El Secretario General de la S/S crea el C/S.	
Flujo Alternativo:		
Pos-condiciones:	Se actualiza el Libro Potencial CS (S/S), Libro Potencial MTT (S/S) y el Modelo de Alta.	
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 7		

Caso de Uso:	Solicitar eliminación de C/S
Actores:	Director de la VRP.
Trabajadores:	Secretario General de la S/S, Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el Director de la VRP solicita eliminar un C/S. El Secretario General de la S/S le entrega al Secretario de Finanzas el Listado de

	Trabajadores asociados a la Dirección Administrativa que será eliminada. El Secretario de Finanzas actualiza el Libro Potencial CS (S/S), Libro Potencial MTT (S/S) y registra a los afiliados en el Modelo de Baja, posteriormente lo entrega al Secretario General de la S/S para que lo firme finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Director de la VRP solicita eliminar un C/S.	<p>2. El Secretario de la S/S recibe la solicitud y entrega el Listado de Trabajadores asociados a la Dirección Administrativa que será eliminada.</p> <p>3. El Secretario de Finanzas recibe la información y busca a los afiliados en el Libro Potencial CS (S/S) y los elimina.</p> <p>4. El Secretario de Finanzas busca a los afiliados en el Libro Potencial MTT (S/S) y los elimina.</p> <p>5. El Secretario de Finanzas registra a los afiliados en el Modelo de Baja y lo firma.</p> <p>6. El Secretario de Finanzas entrega el Modelo de Baja.</p> <p>7. El Secretario General de la S/S firma el Modelo de Baja.</p> <p>8. El Secretario de Finanzas elimina el C/S.</p>
Flujo Alternativo:	
Pos-condiciones:	Se actualiza el Libro Potencial CS (S/S), Libro Potencial MTT (S/S) y el Modelo de Baja.
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 8	

Caso de Uso:	Proponer Actividad
Actores:	Afiliado.
Trabajadores:	Secretario General del C/S, Secretario General de la S/S, Secretario de Finanzas.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Afiliado propone realizar una actividad. El Secretario General del C/S verifica el fondo sindical disponible, si este es suficiente solicita al Secretario General de la S/S utilizar dicho fondo. Si el Secretario General de la S/S aprueba la solicitud le informa al Secretario de Finanzas que entregue el dinero solicitado al Secretario General del C/S, finalizado así el caso de uso.	
Precondiciones		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El Afiliado propone realizar una actividad.	2. El Secretario General del C/S solicita información sobre el fondo sindical. 3. El Secretario de Finanzas verifica el fondo sindical en el Control de Fondos. 4. El Secretario de Finanzas informa la cantidad de dinero disponible. 5. El Secretario General del C/S recibe la información y si es suficiente el fondo para realizar la actividad solicita utilizarlo. 6. Si el Secretario General de la S/S acepta la solicitud crea el Documento de Constancia. 7. El Secretario General de la S/S entrega Documento de Constancia. 8. El Secretario de Finanzas descuenta el dinero solicitado del fondo y lo registra en el Control de Fondo Sindical. 9. El Secretario de Finanzas entrega el dinero. 10. El Secretario General del C/S recibe el dinero e informa que se va a realizar la actividad.	
11. El Afiliado recibe la información.		
Flujo Alternativo:		

	<p>5.1 Si el fondo no es suficiente, informa que no hay presupuesto.</p> <p>6.1 Si la solicitud no es aceptada lo informa.</p> <p>6.2 El Secretario General del C/S recibe la información y lo informa.</p>
Pos-condiciones:	Se crea el Documento de Constancia y se actualiza el Control de Fondo Sindical.
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 9	

Caso de Uso:	Proponer Actividad Colectiva
Actores:	Secretario de CDR.
Trabajadores:	Secretario General de la S/S, Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de CDR propone realizar una actividad. El Secretario General de la S/S verifica el fondo sindical disponible, si este es suficiente solicita el fondo sindical. El Secretario General de la S/S elabora el Documento de Constancia y el Secretario de Finanzas le entrega el dinero finalizando así el caso de uso.
Precondiciones	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El Secretario de CDR propone realizar una actividad colectiva.	<p>2. El Secretario General de la S/S solicita información sobre el fondo sindical.</p> <p>3. El Secretario de Finanzas verifica el fondo sindical en el Control de Fondos.</p> <p>4. El Secretario de Finanzas informa la cantidad de dinero disponible.</p> <p>5. El Secretario General de la S/S recibe la información y si es suficiente el fondo para realizar la actividad lo</p>

	<p>solicita.</p> <p>6. El Secretario General de la S/S crea el Documento de Constancia.</p> <p>7. El Secretario General de la S/S entrega Documento de Constancia.</p> <p>8. El Secretario de Finanzas descuenta el dinero solicitado del fondo y lo registra en el Control de Fondo Sindical.</p> <p>9. El Secretario de Finanzas entrega el dinero.</p> <p>10. El Secretario General de la S/S recibe el dinero e informa que se va a realizar la actividad.</p> <p>11. El Secretario General de la S/S entrega dinero.</p>
12. El Secretario de CDR recibe el dinero.	
Flujo Alternativo:	
	5.1 Si el fondo no es suficiente, informa que no hay presupuesto.
5.2 El Secretario de CDR recibe la información.	
Pos-condiciones:	Se crea el Documento de Constancia y se actualiza el Control de Fondo Sindical.
Ver Diagrama de Actividades: Anexo 10	

2.1.6 Modelo de Objetos

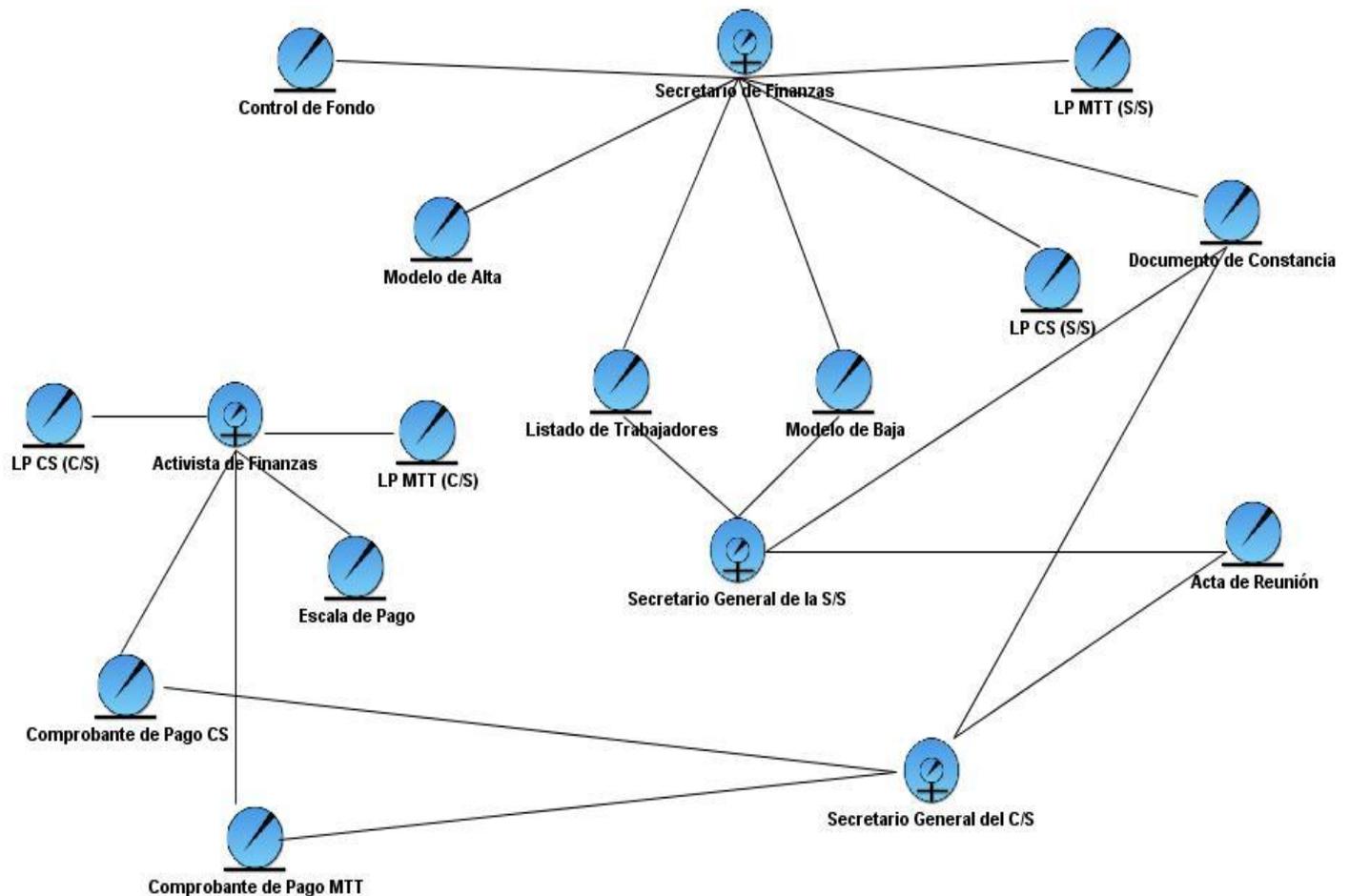


Figura 2.2 Modelo de Objetos

2.1.7 Reglas del Negocio

Como políticas o condiciones que deben existir para regular los aspectos del negocio, fueron declaradas las reglas del negocio.

1. El Libro Potencial CS contiene el nombre y los apellidos de los afiliados, salario mensual, fecha de alta o baja, atrasos (especificados en cantidad de meses), meses del año y el total de meses

cobrados.

2. No se pueden registrar en el Libro Potencial CS cobros de la cuota sindical que no han sido efectuados.
3. El Libro Potencial MTT contiene el nombre y los apellidos de los afiliados, salario mensual de los mismos, salario comprometido y los meses del año.
4. No se pueden registrar en el Libro Potencial MTT cobros del Día de Haber que no han sido realizados.
5. La Escala de Pago contiene, según el monto salarial la cuota sindical que corresponde cobrar, así como el porcentaje del salario que debe ser abonado al Día de Haber.
6. El Comprobante de Pago debe especificar el nombre del afiliado que ha pagado las finanzas.
7. El Comprobante de Pago para que tenga validez tiene que haber sido firmado por el Activista de Finanzas.
8. El Comprobante de Pago solo es entregado después de haber realizado el cobro de las Finanzas.
9. El Modelo de Baja para que sea válido debe ser firmado por el Secretario General de la S/S y el Secretario de Finanzas, además de ser acuñado.
10. No se puede confeccionar el Acta de Reunión si no se realiza la reunión.
11. Solo el Secretario General del C/S puede solicitar al Secretario de Finanzas dar altas o bajas.
12. La cantidad que debe abonar en finanzas un C/S es la suma del abonado de todos los afiliados que pertenecen a dicho Comité.
13. La cantidad que debe cotizar en finanzas la S/S es la suma del abonado de todos los C/S de dicha S/S.
14. Los C/S solo pueden utilizar el 10 % del total que ellos abonaron en un mes.

15. Todo afiliado debe pertenecer a una Dirección Administrativa, y a su vez una Dirección debe pertenecer a un Comité Sindical.

16. Cuando se elimina un C/S son eliminados las Direcciones Administrativas que forman dicho Comité y los afiliados que forman parte de la Dirección Administrativa.

2.2 Especificación de Requisitos

Durante esta etapa se registran los requisitos capturados hasta el momento, y se especifican como las capacidades operacionales que deberá tener el sistema lo más detalladamente posible. A continuación se especifican tanto los requisitos funcionales como los no funcionales.

2.2.1 Requisitos Funcionales

RF.1 Mostrar Sección Sindical: El sistema debe permitir mostrar una S/S.

RF.2 Insertar Comité Sindical: El sistema debe insertar un C/S a partir de los siguientes datos:

- Número.
- Direcciones Administrativas.

RF.3 Modificar Comité Sindical: El sistema debe permitir modificar un C/S.

RF.4 Eliminar Comité Sindical: El sistema debe permitir eliminar un C/S.

RF.5 Mostrar Comité Sindical: El sistema debe permitir mostrar un C/S.

RF.6 Insertar Dirección Administrativa: El sistema debe permitir insertar una Dirección Administrativa a partir de los siguientes datos:

- Nombre.
- Afiliados.

RF.7 Modificar Dirección Administrativa: El sistema debe permitir modificar una Dirección Administrativa.

RF.8 Eliminar Dirección Administrativa: El sistema debe permitir eliminar una Dirección Administrativa.

RF.9 Mostrar Dirección Administrativa: El sistema debe permitir mostrar una Dirección Administrativa.

RF.10 Insertar Afiliado: El sistema debe permitir insertar un Afiliado a partir de los siguientes datos:

- Solapín.
- Nombre y Apellidos.
- Salario.
- Escala Salarial.
- Meses a Pagar.
- Importe.
- Fecha de Alta.
- Meses Pagados.

RF.11 Modificar Afiliado: El sistema debe permitir modificar un Afiliado.

RF.12 Eliminar Afiliado: El sistema debe permitir eliminar un Afiliado.

RF.13 Mostrar Afiliado: El sistema debe permitir mostrar un Afiliado.

RF.14 Insertar Documento de Constancia: El sistema debe permitir insertar un Documento de Constancia a partir de los siguientes datos:

- Fecha.
- Descripción.
- Cantidad Solicitada.

RF.15 Modificar Documento de Constancia: El sistema debe permitir modificar un Documento de Constancia.

RF.16 Mostrar Documento de Constancia: El sistema debe permitir mostrar un Documento de Constancia.

RF.17 Mostrar Modelo de Alta: El sistema debe permitir mostrar un Modelo de Alta.

RF.18 Mostrar Modelo de Baja: El sistema debe permitir mostrar un Modelo de Baja.

RF.19 Insertar Acta de Reunión: El sistema debe permitir insertar un Acta de Reunión a partir de los siguientes datos:

- Fecha.
- Lugar.
- Hora.
- Asistencia.
- Invitados.
- Orden del Día.
- Acuerdos.
- Tareas.

RF.20 Modificar Acta de Reunión: El sistema debe permitir modificar un Acta de Reunión.

RF.21 Mostrar Acta de Reunión: El sistema debe permitir mostrar un Acta de Reunión.

RF.22 Mostrar Control de Fondo: El sistema debe permitir mostrar el Control de Fondo Sindical.

RF.23 Modificar Libro Potencial CS (S/S): El sistema debe permitir modificar el LP CS (S/S).

RF.24 Mostrar Libro Potencial CS (S/S): El sistema debe permitir mostrar un LP CS (S/S).

RF.25 Mostrar Libro Potencial CS (C/S): El sistema debe permitir mostrar un LP CS (C/S).

RF.26 Modificar Libro Potencial MTT (S/S): El sistema debe permitir modificar el LP MTT (S/S).

RF.27 Mostrar Libro Potencial MTT (S/S): El sistema debe permitir mostrar el LP MTT (S/S).

RF.28 Mostrar Libro Potencial MTT (C/S): El sistema debe permitir mostrar el LP MTT (C/S).

RF.29 Registrar Pago CS: El sistema debe permitir registrar el pago de la CS de los C/S.

RF.30 Registrar Pago MTT: El sistema debe permitir registrar el pago de las MTT de los C/S.

RF.31 Buscar Afiliado: El sistema debe permitir buscar un Afiliado.

RF.32 Buscar Documento de Constancia: El sistema debe permitir buscar un Documento de Constancia.

RF.33 Buscar Acta de Reunión: El sistema debe permitir buscar un Acta de Reunión.

2.2.2 Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son las propiedades o cualidades que el producto debe tener. Normalmente están vinculados a los requisitos funcionales.

Requerimientos de Software.

- Se requiere como Sistema Operativo, Windows 2000 ó superior, Linux.

Requerimientos de Hardware.

- Se requieren computadoras con al menos 256 MB de memoria RAM.
- 4 GB de disco duro ó superior.
- Procesador de 512 MHz como mínimo.
- Se requiere que las computadoras posean tarjeta de red.

Requerimientos de Apariencia o Interfaz Externa.

- La aplicación deberá ser amigable y no sobrecargada de información.
- La Aplicación Web debe ser fácil de utilizar.

Requerimientos de Usabilidad

- La aplicación Web debe ser de fácil navegación y requerir solo conocimientos básicos en informática.

Requerimientos de Seguridad

- Confidencialidad: La información manejada por el sistema debe estar protegida contra el acceso no autorizado, especificando los diferentes roles existentes para establecer el nivel de acceso de los usuarios.

- Integridad: La información será protegida contra corrupción y estados inconsistentes.
- Disponibilidad: La información deberá estar disponible para los usuarios del sistema cada vez que lo necesiten.

Requerimientos de Diseño e Implementación.

- El Sistema será desarrollado utilizando como lenguaje de programación Java
- Se utilizará como Sistema Gestor de Base Datos Postgre SQL.
- Uso de plataforma libre.
- Empleo de la filosofía de la Programación Orientada a Objetos (POO).

2.3 Técnicas de Obtención de Requisitos utilizadas

Para el levantamiento de requisitos del Proceso de Funcionamiento en la VRP se utilizaron las siguientes técnicas de obtención de requisitos: con el objetivo de obtener una vista general del Proceso de Funcionamiento en las reuniones iniciales con el cliente se puso en práctica la Tormenta de Ideas donde fueron identificados las primeras aproximaciones sobre lo que el sistema debía hacer. Posteriormente estas aproximaciones fueron refinándose mediante las Entrevistas en las cuales se detallaron cada una de las funcionalidades que el sistema debía cumplir, siendo útil como técnica de apoyo la arqueología de documentos. Conjuntamente se utilizó la Técnica de Prototipos no Funcionales con el objetivo de comprender mejor el problema. Esta técnica tuvo gran aceptación entre los clientes ya que se formaron una idea del sistema, posibilitando la identificación de nuevas funcionalidades, omisiones en los requisitos y corrección de errores, posibilitando una mayor comunicación entre los clientes y desarrolladores.

2.4 Modelado del Sistema

En esta etapa se desarrolla el modelo de casos de uso basado en los requisitos previamente capturados. Este artefacto posibilita llegar a un acuerdo entre desarrolladores y clientes. Además, es la entrada fundamental para el análisis, diseño y pruebas.

2.4.1 Actores del Sistema

Actores	Descripción
Activista de Finanzas	Usuario encargado solo de modificar los datos del afiliado.
Secretario de Finanzas	Usuario encargado de gestionar los Modelos de Alta y Baja, gestionar los Libros Potencial MTT y CS (S/S) además de registrar el pago de las MTT y de la CS, con acceso a la funcionalidad de mostrar Control de Fondo.
Secretario General del C/S	Usuario que tendrá acceso a las funcionalidades del sistema asociadas a la inserción de los afiliados, así como la gestión de los mismos, además de gestionar las Actas de Reunión.
Secretario General de la S/S	Usuario responsable de gestionar todo lo referente a los C/S y Dir. Administrativa, además de encargarse de insertar y gestionar los Documentos de Constancia, con acceso a la funcionalidad de mostrar S/S.
Financiero	Usuario que tendrá acceso a las funcionalidades de mostrar Libros de Potencial MTT y CS del C/S.
Secretario General	Usuario que tendrá acceso a las funcionalidades de mostrar el Acta de Reunión.

2.4.2 Patrones de casos de uso

Los patrones de casos de uso permiten reflejar con mayor precisión los requisitos, facilitando el

mantenimiento de los sistemas software. Surgen de la experiencia de la utilización de los casos de uso, por lo que permiten resolver problemas de forma ágil y sistemática.

El artefacto fundamental para la captura de requisitos es el modelo de casos de uso, este modelo contiene actores, casos de uso y sus relaciones. A continuación se presentan los patrones de casos de uso utilizados en la realización del diagrama de casos de uso del sistema (figura 2.3).

Concordancia:

Se utiliza cuando una subsecuencia de acciones se modela por separado al aparecer en lugares diferentes del flujo de casos de uso.

- Reusabilidad: Modela una subsecuencia de acciones que aparecerá en diferentes casos de uso.

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting):

Se basa en la en la fusión de casos de uso simples para lograr una sola unidad conceptual.

- Completo: Utilizado para modelar todas las operaciones que se pueden realizar sobre una parte de la información de un tipo específico y cuando los flujos son cortos, simples y contribuyen al mismo valor del negocio.
- Parcial: Se pone de manifiesto cuando una de las alternativas de los casos de uso es más significativa, larga o compleja, modelándola como un caso de uso separado.

Múltiples Actores

- Roles Comunes: Es utilizado cuando dos ó más actores juegan el mismo rol sobre un caso de uso. Este rol es representado por otro actor heredado por los actores que comparten el mismo rol.

2.4.3 Diagrama de casos de uso del sistema

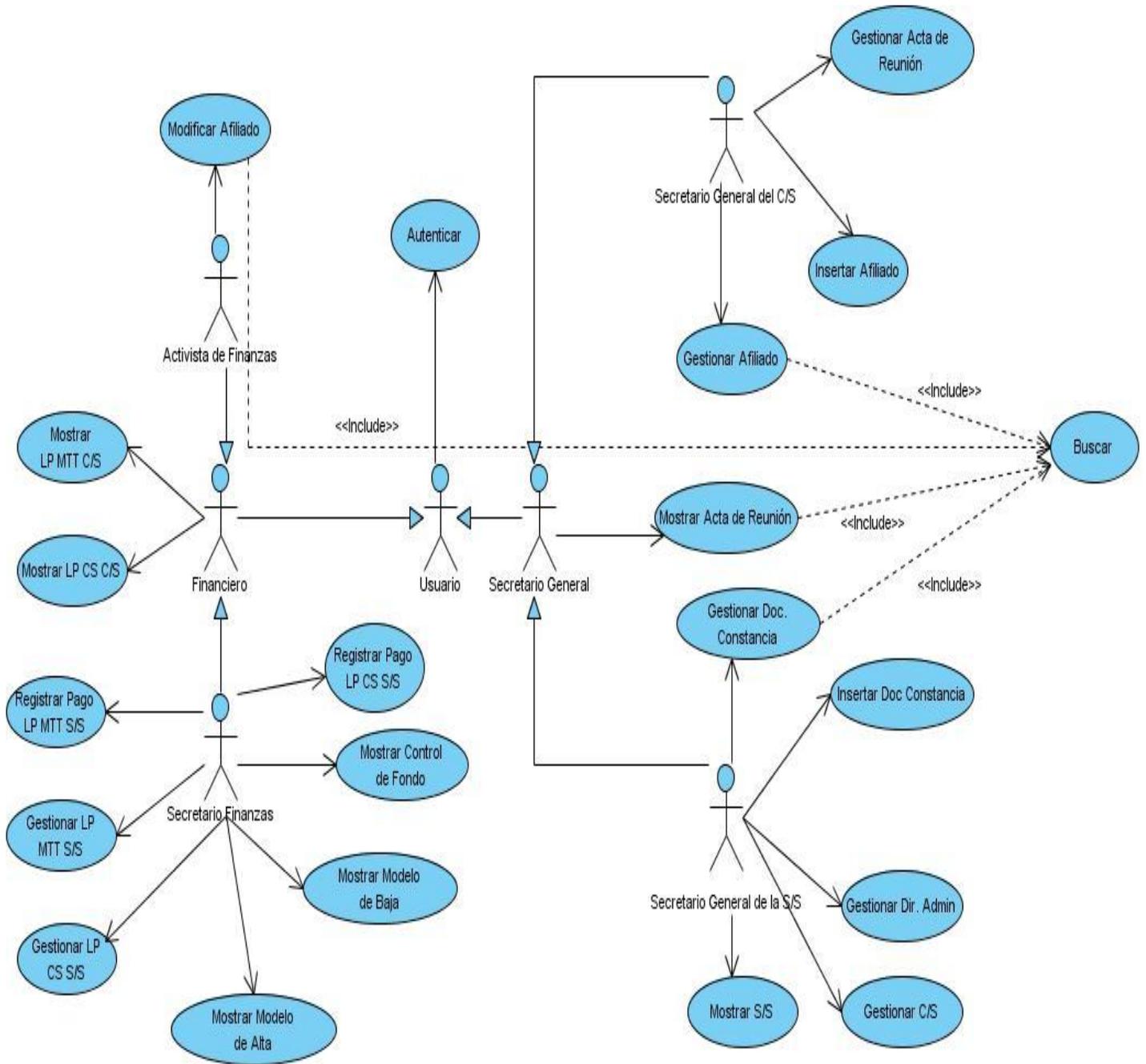


Figura 2.3 Diagrama de CU del Sistema

2.4.4 Descripción de los casos del sistema

Caso de Uso:	Insertar Afiliado
Actores:	Secretario General del Comité Sindical.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción Insertar Afiliado, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General del Comité Sindical y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.10
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción Insertar Afiliado.	2. El sistema muestra un formulario con los campos a completar de un afiliado.
3. El Secretario General del Comité Sindical introduce los datos correspondientes.	4. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario General del Comité Sindical. 5. Si los datos introducidos son correctos el sistema verifica si el afiliado a insertar existe. 6. Si no existe, el sistema registra los datos del afiliado.
Flujo Alterno:	
	4.1 Si los datos son incorrectos el sistema muestra el mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos. 5.1 Si el afiliado ya existe, el sistema muestra el mensaje “El afiliado ya existe”. Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se insertan afiliados.

Caso de Uso:	Modificar Afiliado
Actores:	Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción Modificar Afiliado, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario de Finanzas y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.11
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Modificar Afiliado.	2. El sistema le permite al Secretario de Finanzas buscar el afiliado que desea modificar. (Ver punto de inclusión Buscar). 3. El sistema muestra el listado de los Afiliados.
4. El Secretario de Finanzas selecciona el afiliado que desea modificar.	5. El sistema localiza los datos del afiliado y los muestra.
6. El Secretario de Finanzas modifica los datos deseados.	7. El sistema valida los datos modificados por el Secretario de Finanzas. 8. Si los datos son correctos el sistema actualiza el afiliado.
Flujo Alterno:	
	4.1 Si no hay un afiliado seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un afiliado". Pasa a la acción 4 del flujo normal de eventos. 6.1 Si los datos son incorrectos el sistema muestra el mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se modifican afiliados.

Caso de Uso:	Gestionar Afiliado	
Actores:	Secretario General del Comité Sindical.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción de Gestionar Afiliado, seleccionado eliminar o mostrar un afiliado, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General del Comité Sindical y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.12, RF.13.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción Gestionar Afiliado.	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar Afiliado. • Mostrar Afiliado. 	
3. El Secretario General del Comité Sindical selecciona una de las opciones presentadas.	4. Si selecciona: <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar Afiliado ver sección “Eliminar Afiliado” • Mostrar Afiliado ver sección “Mostrar Afiliado”. 	
Sección Eliminar Afiliado		
	5. El sistema le permite al Secretario General del Comité Sindical buscar el afiliado que desea modificar. (Ver punto de inclusión Buscar).	
	6. El sistema muestra el listado de Afiliados.	
7. El Secretario General del Comité Sindical selecciona el afiliado que desea modificar.	8. El sistema elimina el afiliado seleccionado.	
Flujo Alternativo:		
	7.1 Si no hay un afiliado seleccionado el sistema muestra el mensaje	

	“Debe seleccionar un afiliado”. Pasa a la acción 7 del flujo normal de eventos.
Sección Mostrar Afiliado	
	9. El sistema le permite al Secretario General del Comité Sindical buscar un afiliado. (Ver punto de inclusión Buscar). 10. El sistema muestra el listado de afiliados.
11. El Secretario General del Comité Sindical selecciona el afiliado que desea.	12. El sistema muestra el afiliado seleccionado.
Flujo Alternativo:	
	11.1 Si no hay un afiliado seleccionado el sistema muestra el mensaje “Debe seleccionar un afiliado”. Pasa a la acción 11 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se elimina o muestra un afiliado.

Caso de Uso:	Gestionar Dirección Administrativa
Actores:	Secretario General de la Sección Sindical.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción de Gestionar Dirección Administrativa, seleccionado insertar, modificar, eliminar o mostrar Dirección Administrativa, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General de la Sección Sindical y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.6, RF.7, RF.8, RF.9
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General de la	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones:

<p>Sección Sindical selecciona la opción Gestionar Dirección Administrativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Insertar Dirección Administrativa. • Modificar Dirección Administrativa • Eliminar Dirección Administrativa. • Mostrar Dirección Administrativa.
<p>3. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona una de las opciones presentadas.</p>	<p>4. Si selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insertar Dirección Administrativa ver sección “Insertar Dirección Administrativa”. • Modificar Dirección Administrativa ver sección “Modificar Dirección Administrativa”. • Eliminar Dirección Administrativa ver sección “Eliminar Dirección Administrativa” • Mostrar Dirección Administrativa ver sección “Mostrar Dirección Administrativa”.
<p>Sección Insertar Dirección Administrativa</p>	
	<p>5. El sistema muestra un formulario con los campos a completar de la Dirección Administrativa.</p>
<p>6. El Secretario General de la Sección Sindical introduce los datos correspondientes.</p>	<p>7. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical.</p> <p>8. Si los datos introducidos son correctos el sistema verifica si la Dirección Administrativa a insertar existe.</p> <p>9. Si no existe, el sistema registra los datos de la Dirección Administrativa.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p>	
	<p>7.1 Si los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical son incorrectos el sistema muestra el mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.</p> <p>8.1 Si la Dirección Administrativa ya existe, el sistema muestra el mensaje “La Dirección Administrativa ya existe”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.</p>

Sección Modificar Dirección Administrativa	
	10. El sistema muestra las Direcciones Administrativas existentes.
11. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la Dirección Administrativa que desea modificar.	12. El sistema localiza los datos de la Dirección Administrativa y los muestra.
13. El Secretario General de la Sección Sindical modifica los datos.	14. El sistema valida los datos modificados por el Secretario General de la Sección Sindical. 15. Si los datos son correctos el sistema actualiza la Dirección Administrativa.
Flujo Alternativo:	
	11.1 Si no hay una Dirección Administrativa seleccionada el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar una Dirección Administrativa". Pasa a la acción 11 del flujo normal de eventos. 14.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 13 del flujo normal de eventos.
Sección Eliminar Dirección Administrativa	
	16. El sistema muestra el listado de las Direcciones Administrativas existentes.
17. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la Dirección Administrativa a eliminar.	18. El sistema elimina la Dirección Administrativa seleccionada.
Flujo Alternativo:	
	17.1. Si no hay una Dirección Administrativa seleccionada el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar una Dirección Administrativa". Pasa a la acción 17 del flujo normal de eventos.
Sección Mostrar Dirección Administrativa	

	18. El sistema muestra el listado de Direcciones Administrativas.
19. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la Dirección Administrativa deseada.	20. El sistema muestra la Dirección Administrativa seleccionada.
Flujo Alternativo:	
	19.1 Si no hay una Dirección Administrativa seleccionada el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Dirección Administrativa". Pasa a la acción 19 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se inserta, modifica, elimina y muestra una Dirección Administrativa.

Caso de Uso:	Gestionar Comité Sindical
Actores:	Secretario General de la Sección Sindical.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción de Gestionar Comité Sindical, seleccionado insertar, modificar, eliminar o mostrar Comité Sindical, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General de la Sección Sindical y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.2, RF.3, RF.4, RF.5
Prioridad:	Crítico

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción Gestionar Comité Sindical.	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Insertar Comité Sindical. • Modificar Comité Sindical • Eliminar Comité Sindical. • Mostrar Comité Sindical.

<p>3. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona una de las opciones presentadas.</p>	<p>4. Si selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insertar Comité Sindical ver sección “Insertar Comité Sindical”. • Modificar Comité Sindical ver sección “Modificar Comité Sindical”. • Eliminar Comité Sindical ver sección “Eliminar Comité Sindical” • Mostrar Comité Sindical ver sección “Mostrar Comité Sindical”.
<p>Sección Insertar Comité Sindical</p>	
	<p>5. El sistema muestra un formulario con los campos a completar de un Comité Sindical.</p>
<p>6. El Secretario General de la Sección Sindical introduce los datos correspondientes.</p>	<p>7. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical.</p> <p>8. Si los datos introducidos son correctos el sistema verifica si el Comité Sindical a insertar existe.</p> <p>9. Si no existe, el sistema registra los datos del Comité Sindical.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p>	
	<p>7.1 Si los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical son incorrectos el sistema muestra un mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.</p> <p>8.1 Si el Comité Sindical ya existe, el sistema muestra un mensaje “El Comité Sindical ya existe”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.</p>
<p>Sección Modificar Comité Sindical</p>	
	<p>10. El sistema muestra el listado de los Comités Sindicales que existen.</p>
<p>11. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona el</p>	<p>12. El sistema localiza los datos del Comité Sindical y los muestra.</p>

Comité Sindical que desea modificar.	
13. El Secretario General de la Sección Sindical modifica los datos.	14. El sistema valida los datos modificados por el Secretario General de la Sección Sindical. 15. Si los datos son correctos el sistema actualiza el Comité Sindical.
Flujo Alternativo:	
	11.1. Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Comité Sindical". Pasa a la acción 11 del flujo normal de eventos. 14.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra el mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 13 del flujo normal de eventos.
Sección Eliminar Comité Sindical	
	16. El sistema muestra el listado de los Comités Sindicales existentes.
17. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona el Comité Sindical a eliminar.	18. El sistema elimina el Comité Sindical seleccionado.
Flujo Alternativo:	
	16.1. Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Comité Sindical". Pasa a la acción 16 del flujo normal de eventos.
Sección Mostrar Comité Sindical	
	18. El sistema muestra un formulario con el listado de los Comités Sindicales.
19. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona el Comité Sindical deseado.	20. El sistema muestra el Comité Sindical seleccionado.

Flujo Alternativo:	
	19.1 Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Comité Sindical". Pasa a la acción 18 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se inserta, modifica, elimina y muestra un Comité Sindical.

Para consultar las restantes descripciones de los CU del Sistema, ver anexos (11 - 25).

2.5 Conclusiones Parciales

Con el estudio de los procesos del negocio relacionados al funcionamiento de la VRP se identificaron los actores, trabajadores y los casos de usos en los que están implicados. Se determinaron las entidades que son manejadas en el negocio por los trabajadores y fueron representadas en el Modelo de Objetos. Además de tener en cuenta las restricciones que debe cumplir el sistema dada las características del negocio.

A partir de las técnicas usadas para la captura de requisitos se logró hacer una correcta obtención de los mismos, los cuales satisfacen los intereses del cliente. Teniendo en cuenta los actores y trabajadores del negocio se identificaron los actores del sistema. Posteriormente se agruparon los requisitos en casos de uso y se relacionaron con los actores quedando conformado el modelo del sistema, principal entrada para la realización del análisis y diseño.

CAPÍTULO 3: Modelado de Análisis y Diseño

Introducción

En este capítulo se obtienen los artefactos necesarios para la posterior implementación del proceso de funcionamiento, a partir del modelo de casos de uso realizado anteriormente. Se procede a la definición del modelo de análisis y de este el modelo del diseño. Representando además los diagramas de colaboración del análisis para destacar la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes, igualmente los de secuencia para obtener un mayor nivel de detalles en el diseño. Consecutivamente se confeccionan las clases del diseño con el objetivo de contribuir a una arquitectura estable, sólida y crear un plano del modelo de implementación.

3.1 Flujo de Análisis y Diseño

Flujo de Trabajo Análisis y Diseño: Este flujo de trabajo se acerca más al problema a resolver, debido a que las actividades contempladas en el análisis representan una vista interna del sistema en el que, usando el lenguaje de los desarrolladores se refina los requisitos y se estructuran en base a clases y paquetes. Este proceso continúa en el diseño hasta obtener los objetos que interactúan para cumplir los requisitos funcionales y no funcionales obtenidos. Es importante destacar que aunque RUP contempla Análisis y Diseño en la misma Disciplina por estar muy relacionadas son actividades diferentes con artefactos diferentes.

Los objetivos del Flujo de Trabajo Análisis y Diseño son:

- Transformar los requerimientos en un diseño de cómo va a ser implementado el sistema,
- Evolucionar hacia una arquitectura del software robusta.
- Adaptar el diseño para que coincida con el ambiente de implementación, diseñando el sistema con un enfoque hacia el rendimiento.

3.1.1 Modelo de Análisis

Modelo de Análisis: Durante el análisis, se analizan los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que ayude a

estructurar el sistema entero, incluyendo su arquitectura. El objetivo del modelo de análisis es comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución, en el se identifican las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas y con esta información se construye el Diagrama de clases del análisis.

El modelo del análisis es un artefacto que usualmente se genera para entender mejor los requisitos y realizar mejor el diseño. Es típicamente un artefacto temporal, que brinda una aproximación al diseño y se realiza normalmente cuando no se tiene una idea clara de los procesos y requerimientos. (Jacobson, y otros, 2000) Es decir, se realiza el análisis para lograr un mejor acercamiento a lo que se desea construir, para sentar las bases del diseño.

3.1.1.1 Diagrama de Clases del Análisis



Figura 3.1 DCA del CU Insertar Afiliado

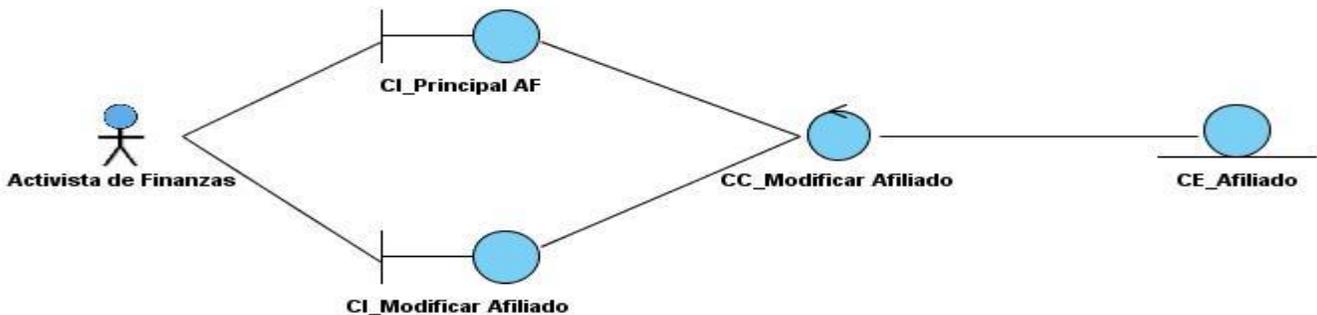


Figura 3.2 DCA del CU Modificar Afiliado

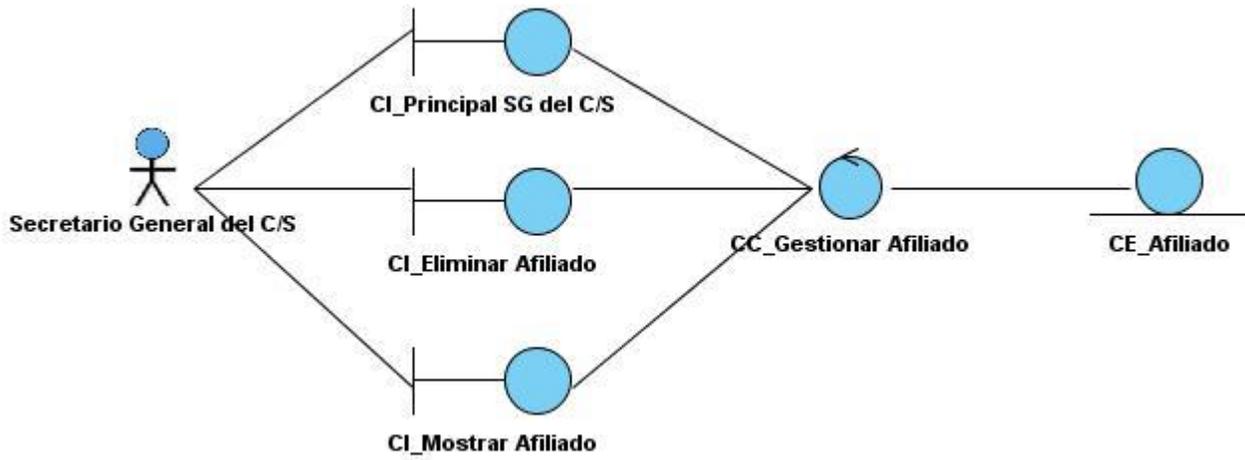


Figura 3.3 DCA del CU Gestionar Afiliado

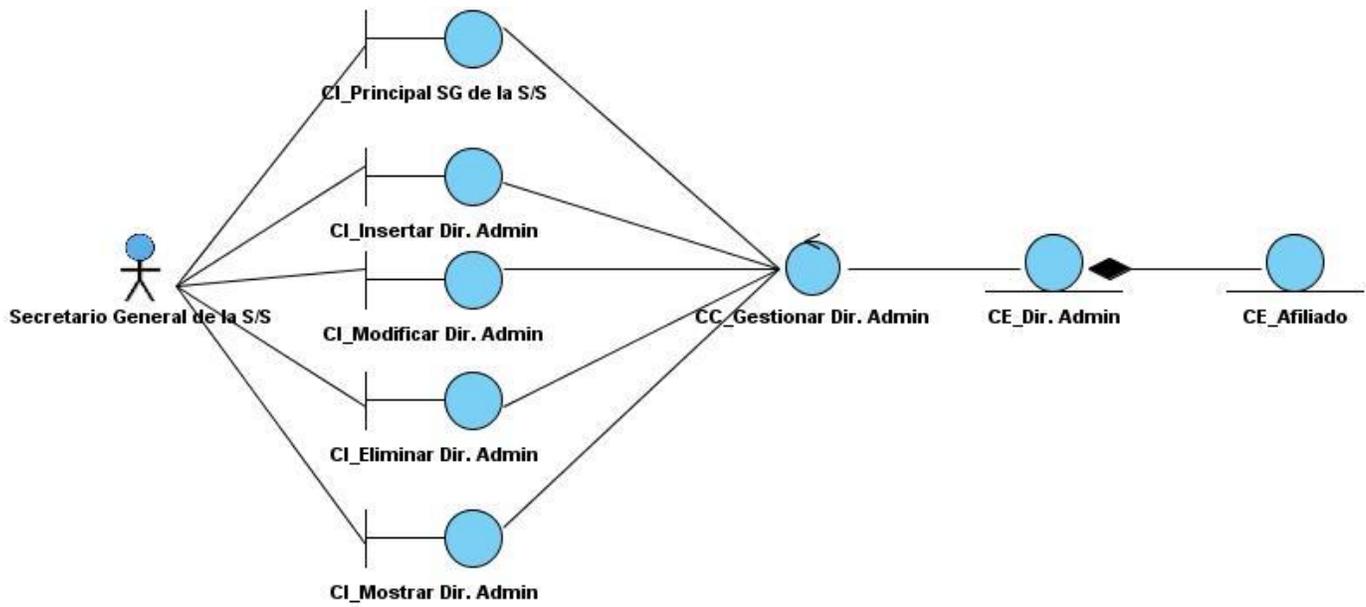


Figura 3.4 DCA del CU Gestionar Dir. Administrativa

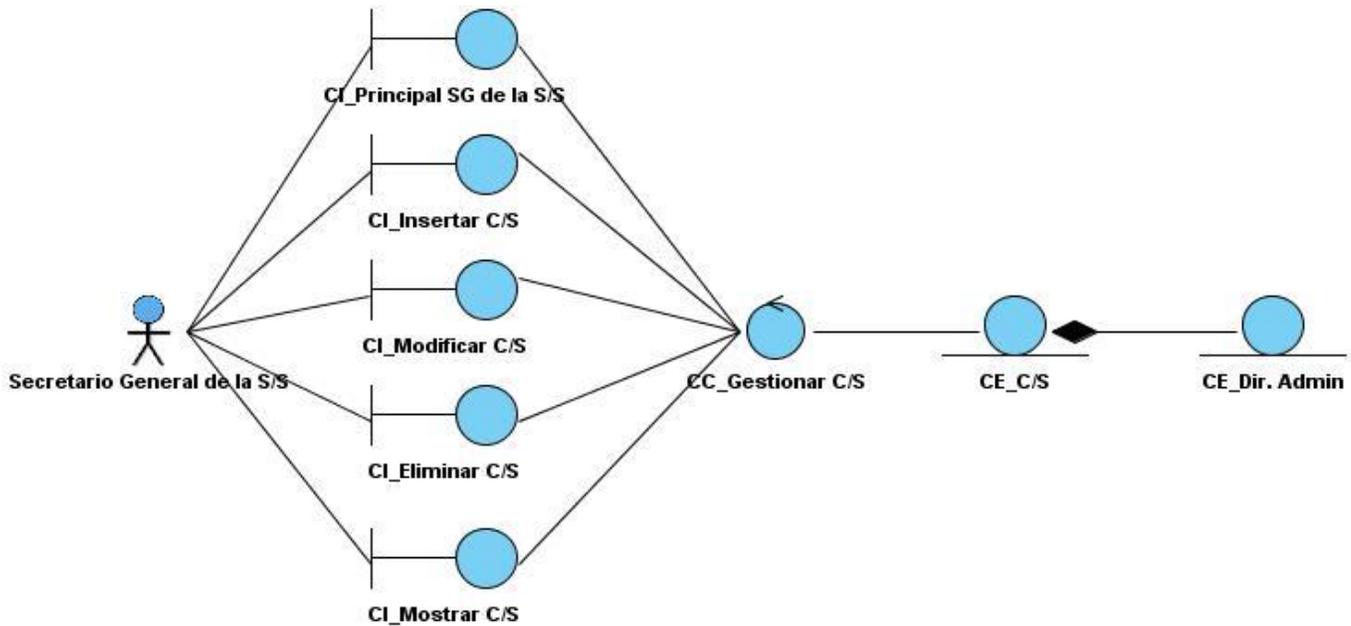


Figura 3.5 DCA del CU Gestionar C/S

Para consultar los restantes Diagramas de Clases del Análisis, ver anexos (26 - 39)

3.1.1.2 Diagrama de Iteración

Diagramas de Interacción: Estos toman diferentes formas, basadas todas ellas en una misma información subyacente pero resaltando cada una un punto de vista de la misma: diagramas de secuencia, diagramas de colaboración.

- Diagrama de Secuencia: Muestra una interacción que está organizada como una secuencia temporal. En particular, muestra los objetos que participan en la interacción mediante sus líneas de vida y mediante los mensajes que intercambian, estos tienen distintos formatos, adecuados para propósitos diferentes.
- Diagrama de Colaboración: Muestra una interacción organizada en torno a los objetos que efectúan operaciones. Es parecido a un diagrama de objetos que muestra los objetos y los enlaces existentes entre ellos que se necesitan para implementar una operación de nivel más elevado.

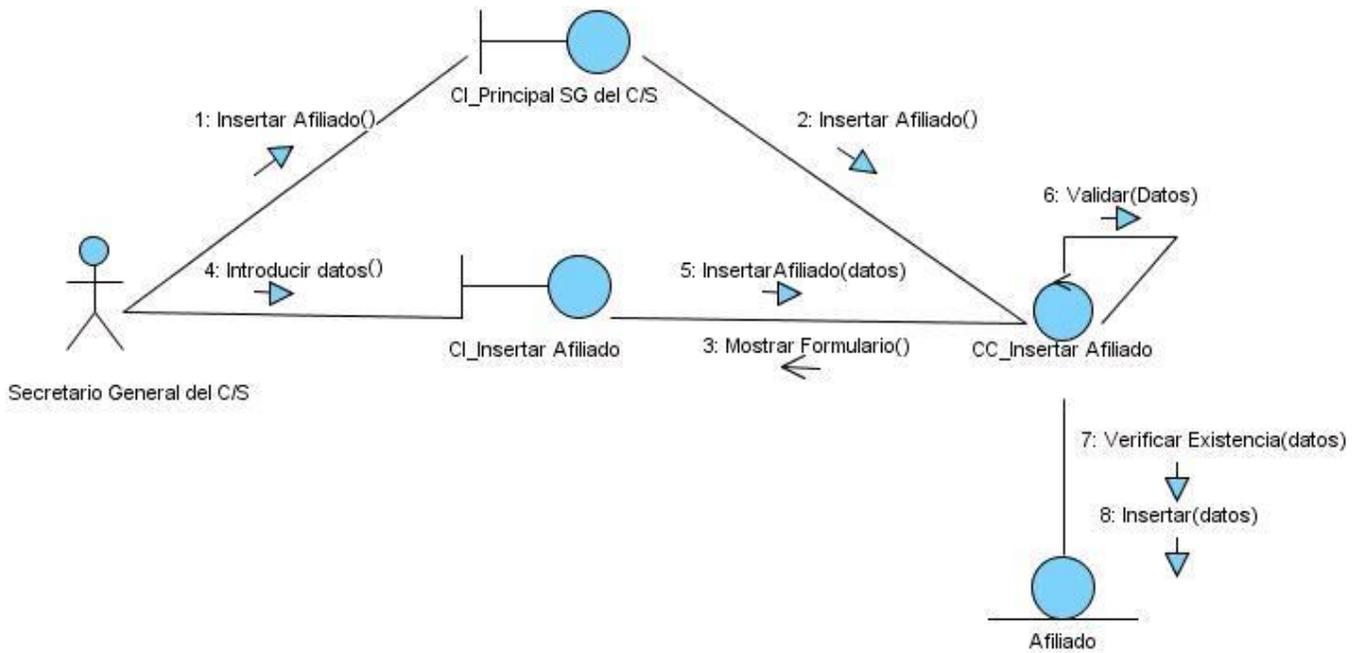


Figura 3.6 DCA de Colaboración del escenario Insertar Afiliado

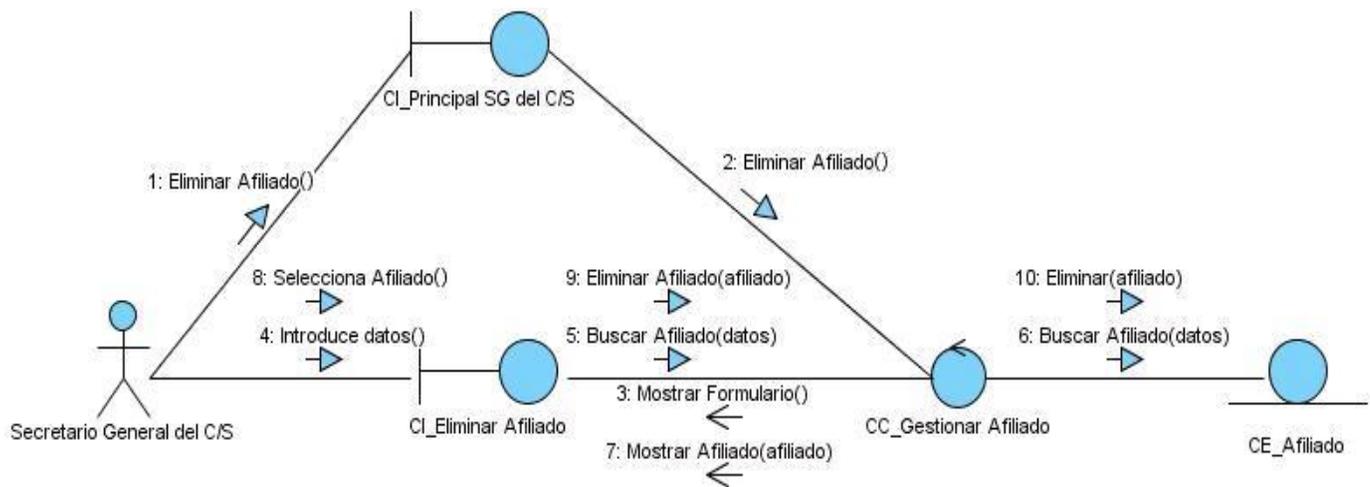


Figura 3.7 DCA de Colaboración del escenario Eliminar Afiliado

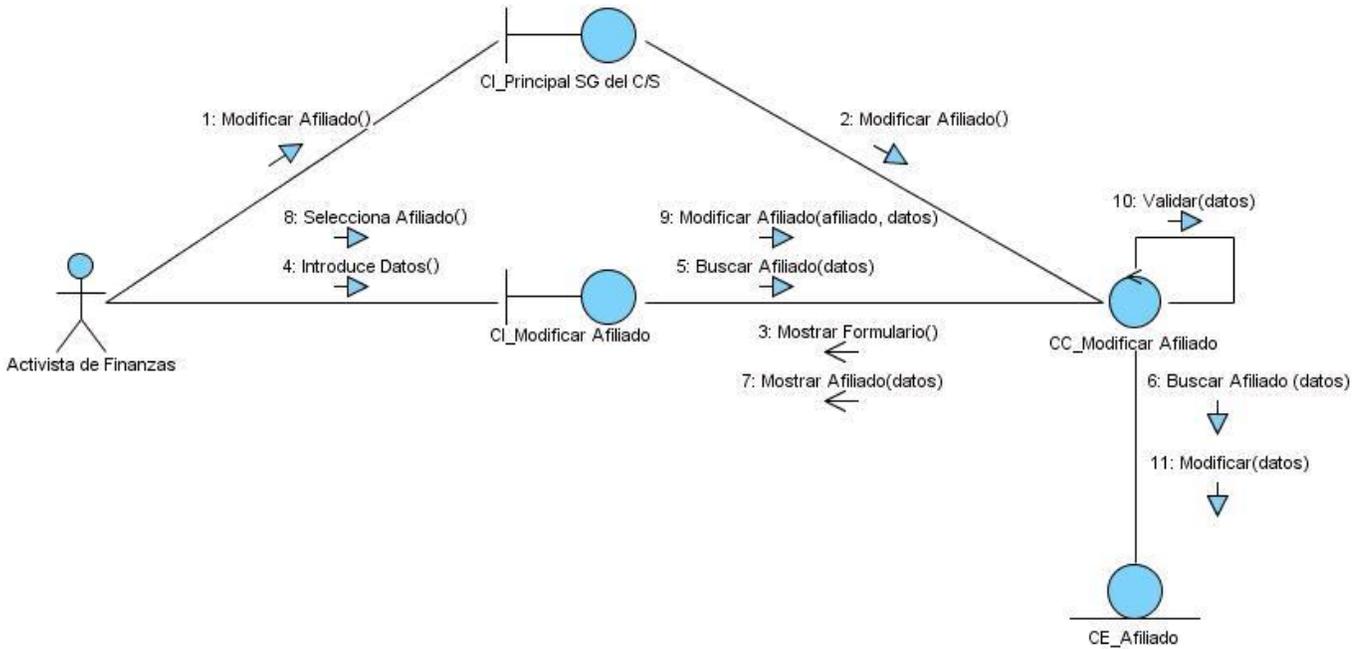


Figura 3.8 DCA de Colaboración del escenario Modificar Afiliado

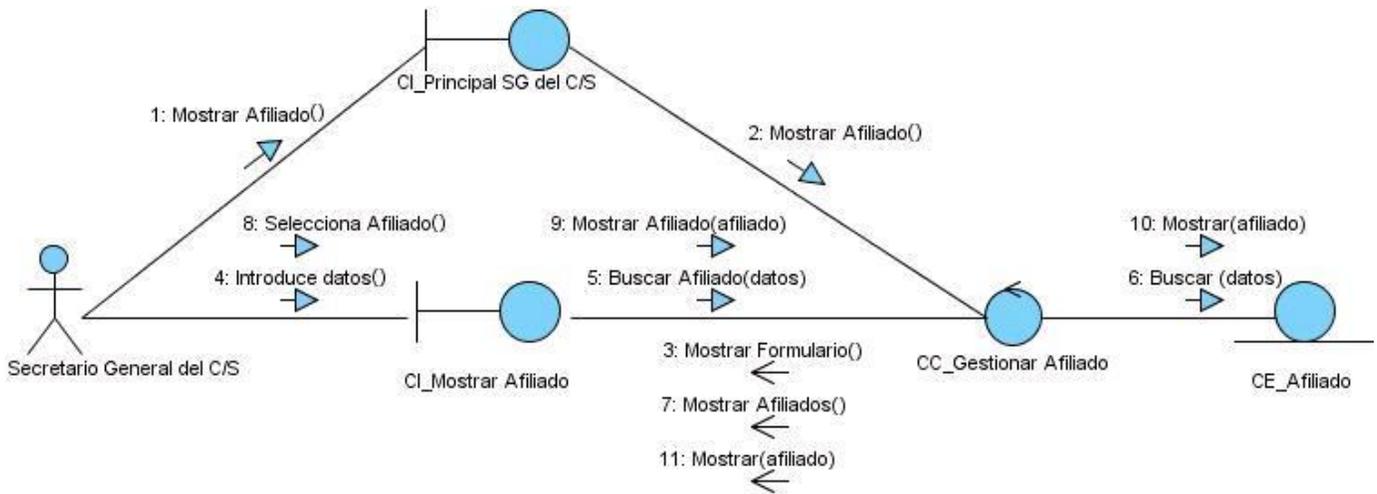


Figura 3.9 DCA de Colaboración del escenario Mostrar Afiliado

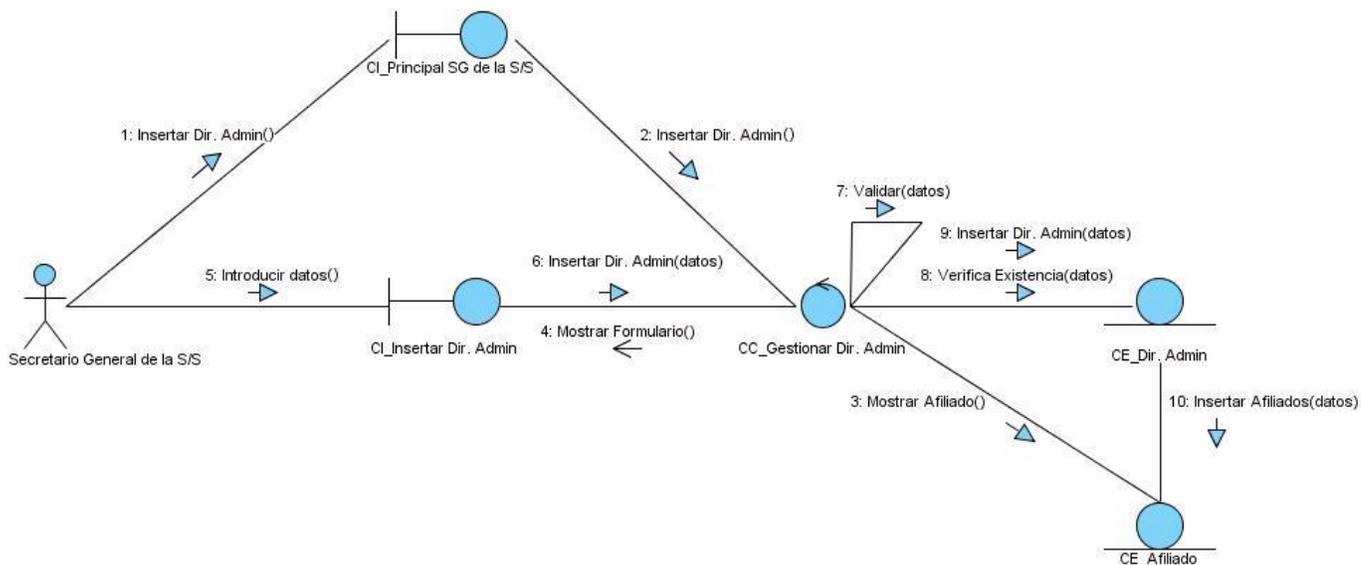


Figura 3.10 DCA de Colaboración del escenario Insertar Dirección Administrativa

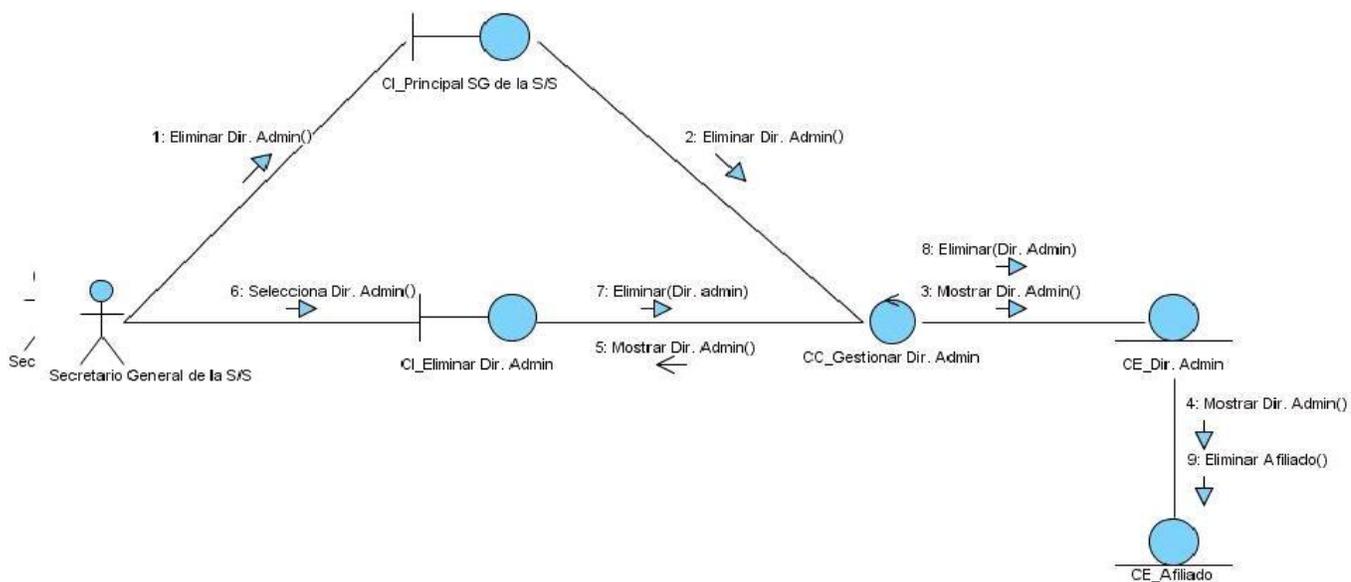


Figura 3.11 DCA de Colaboración del escenario Eliminar Dirección Administrativa

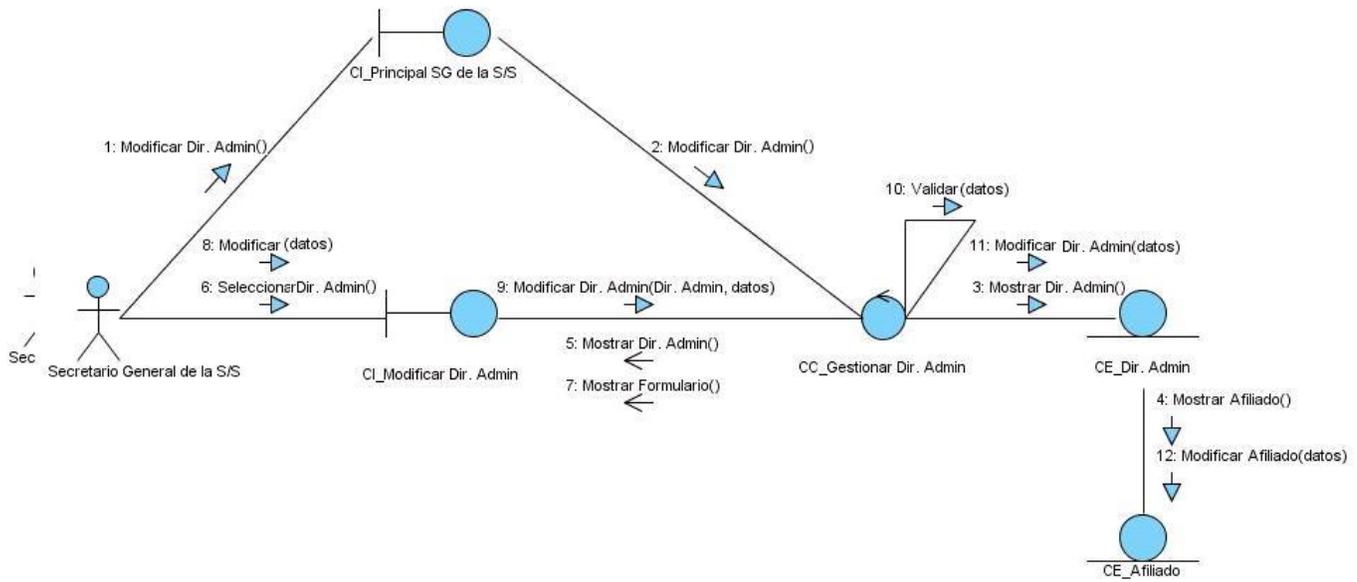


Figura 3.12 DCA de Colaboración del escenario Modificar Dirección Administrativa

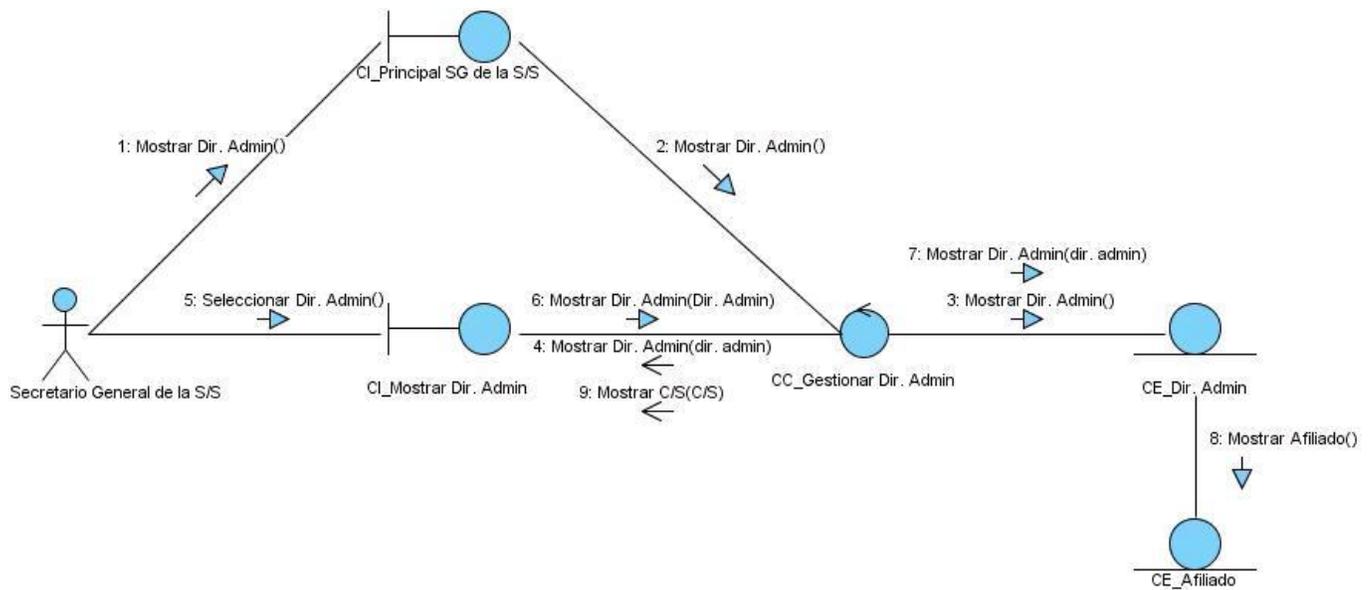


Figura 3.13 DCA de Colaboración del escenario Mostrar Dirección Administrativa

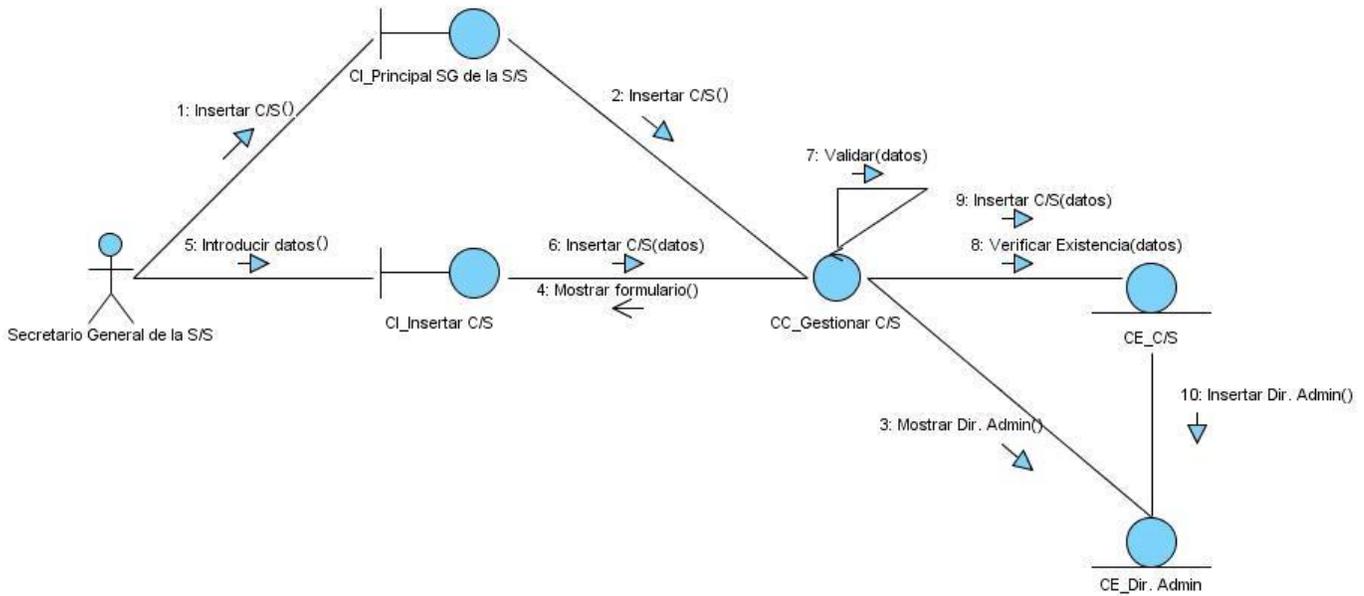


Figura 3.14 DCA de Colaboración del escenario Insertar C/S

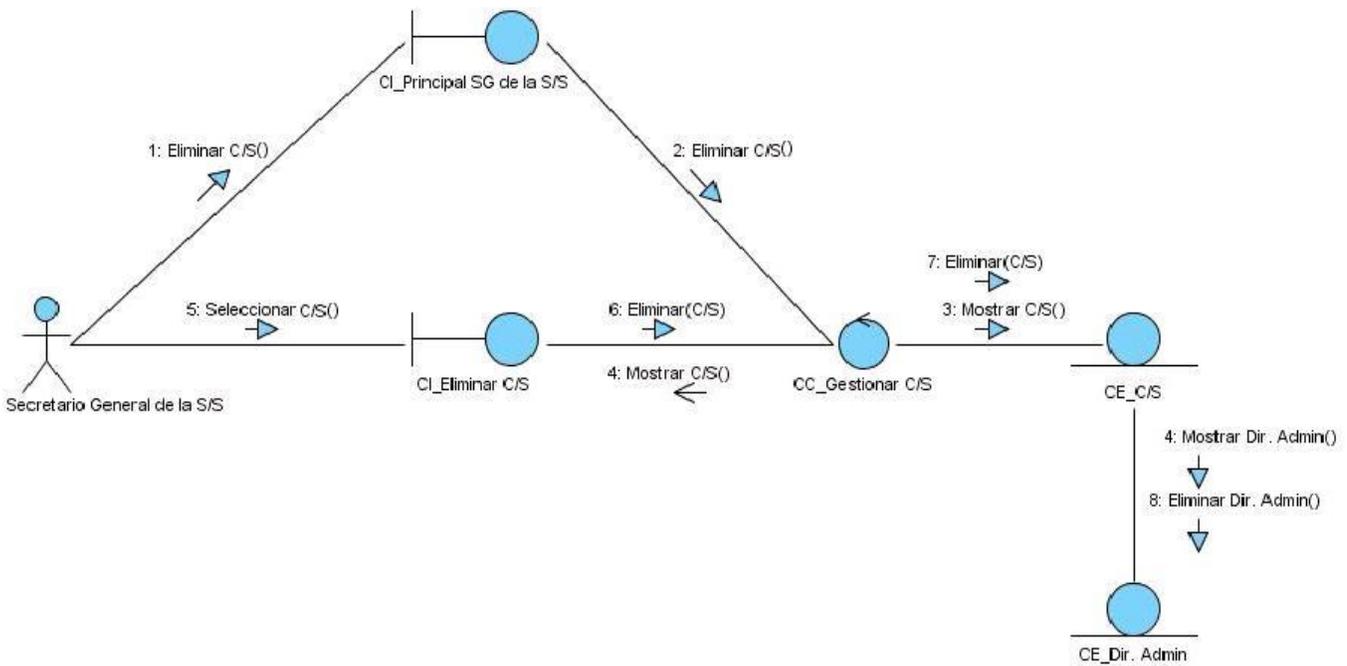


Figura 3.15 DCA de Colaboración del escenario Eliminar C/S

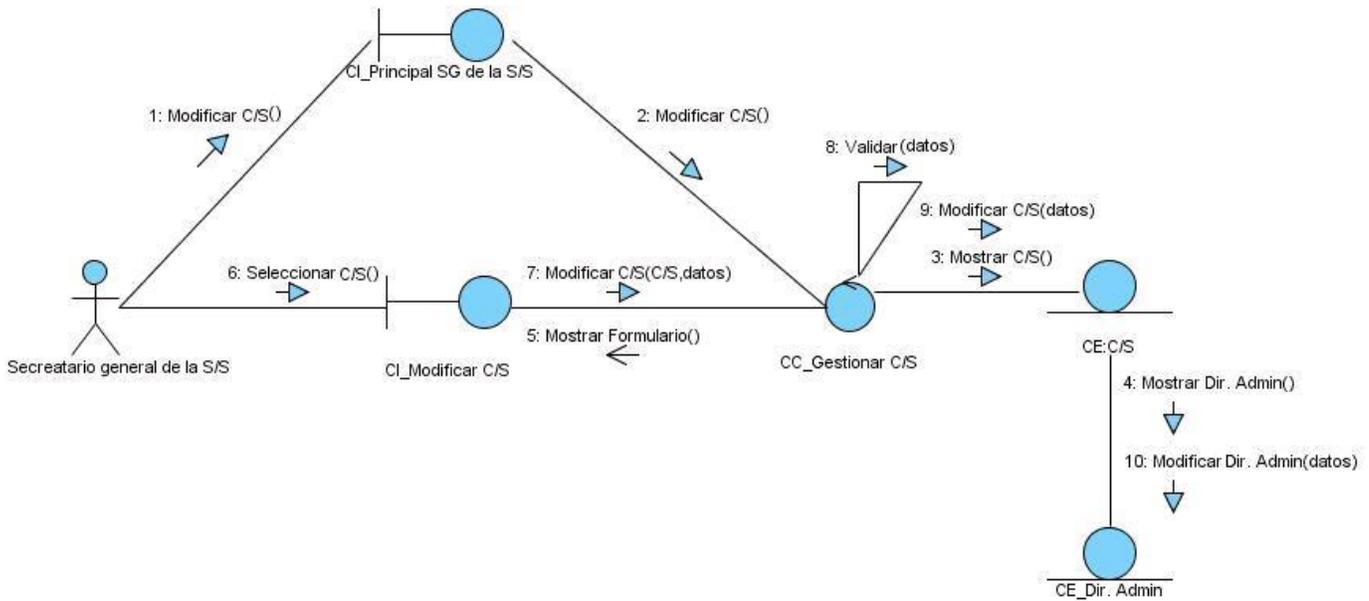


Figura 3.16 DCA de Colaboración del escenario Modificar C/S

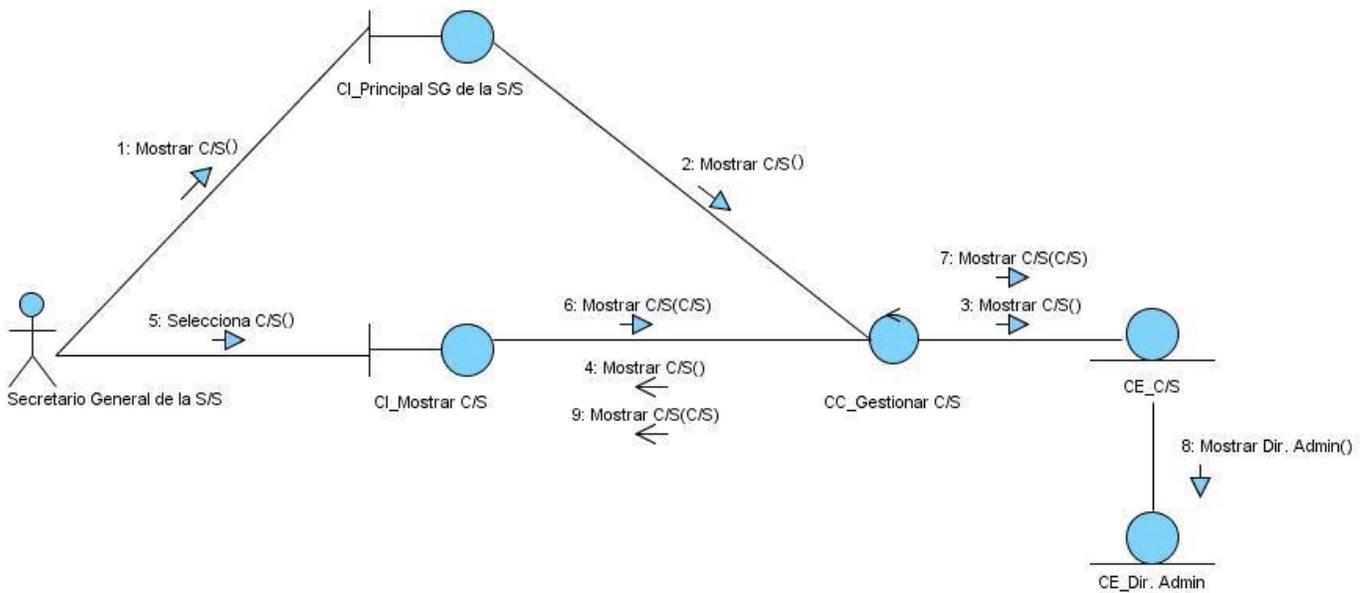


Figura 3.17 DCA de Colaboración del escenario Mostrar C/S

Para consultar los restantes Diagramas de Colaboración, ver anexos (40 - 57)

3.1.2 Modelo de Diseño

Modelo de diseño: El diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y sólida, y crea un plano del modelo de implementación. En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que se le suponen. Una entrada esencial en el diseño es el resultado del análisis, o sea el modelo de análisis, que proporciona una comprensión detallada de los requisitos. Además, impone una estructura del sistema que se debe esforzar por conservar lo más fielmente posible cuando se da forma al sistema.

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, centrándose en como los requisitos y restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Describe la jerarquía de subsistemas de diseño que contienen clases del diseño, realizaciones de casos de uso-diseño e interfaces. Sirve de abstracción de la implementación del sistema y es usado como una entrada fundamental de las actividades de implementación (Jacobson, y otros, 2000).

3.1.2.1 Arquitectura definida para el sistema

La Arquitectura es una lista estructural de alto nivel, ocurre muy tempranamente en el ciclo de vida y define los estilos o grupos de estilos adecuados para cumplir con los requerimientos no funcionales. Un estilo arquitectónico define las reglas generales de organización en términos de un patrón y las restricciones en la forma y la estructura de un grupo numeroso y variado de sistemas software.

Para estructurar el diseño de el Proceso de Funcionamiento de la Sección Sindical se escogió la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MCV). Este estilo arquitectónico se ve frecuentemente en las aplicaciones Web, donde la vista es la página HTML y el código que provee datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema Gestor de Base de Datos y el controlador representa la lógica del negocio.

En esta aplicación web, las vistas serían Java Server Pages (JSP) que el usuario visualiza en el navegador. A través de estas páginas el usuario interactúa con la aplicación, enviando eventos al servidor. En el servidor se encuentra el código de control para estos eventos, que serían los servlets,

estereotipados como “server page” según UML, que en función del evento concreto actúa sobre el modelo conveniente. Los resultados de la acción se devuelven al usuario a través de paginas JSP.

3.1.2.2 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre si, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular.

De los patrones GRASP de asignación de responsabilidades se proponen utilizar en el diseño:

El patrón Experto mantiene el encapsulamiento de la información, puesto que los objetos utilizan su propia información para llevar a cabo las tareas. Esto conlleva un bajo acoplamiento, lo que da lugar a sistemas más robustos y más fáciles de mantener.

En este Sistema se observa cuando invocas algún método de una clase que sabes que es la única que puede brindar la información que se necesita.

El patrón Creador soporta bajo acoplamiento, lo que implica menos dependencias de mantenimiento y mayores oportunidades para reutilizar.

En este Sistema se observa cuando el constructor de una clase es el responsable de crear un objeto de dicha clase.

Un Controlador es un objeto que no pertenece a la interfaz de usuario, responsable de recibir o manejar un evento del sistema. Un Controlador define el método para la operación del sistema.

En este sistema se observa cuando se realiza una petición de la vista al modelo.

De los patrones GOF se propone utilizar:

El patrón Solitario (Singleton) garantiza una única instancia de aquellas clases que se desee tener una sola en toda la aplicación, proporcionando un punto de acceso global a dichas clases.

Este sistema como la mayoría, necesita utilizar datos persistentes para su correcto funcionamiento,

actualmente existen disímiles fuentes de datos con las que se puede contar para almacenar la información persistente de una aplicación, entendiéndose bases de datos, archivos, servicios externos, etc. Esta diversidad trae consigo inconvenientes en cuanto a la forma de acceder a dichos dispositivos de almacenamiento, este proceso varía dependiendo de la fuente de datos a la que se quiera llegar. Como solución a esta problemática surge el patrón DAO de la plataforma J2EE, el cual es aplicado para abstraer y encapsular la forma de acceso, manejando las conexiones a la fuente de datos para obtener y almacenar los mismos, de modo que el software cliente se centre en los datos que necesita y se olvide de cómo se realiza su acceso ó cuál es la fuente de almacenamiento a la que necesita dirigirse.

3.1.2.3 Diagrama de Clases del Diseño

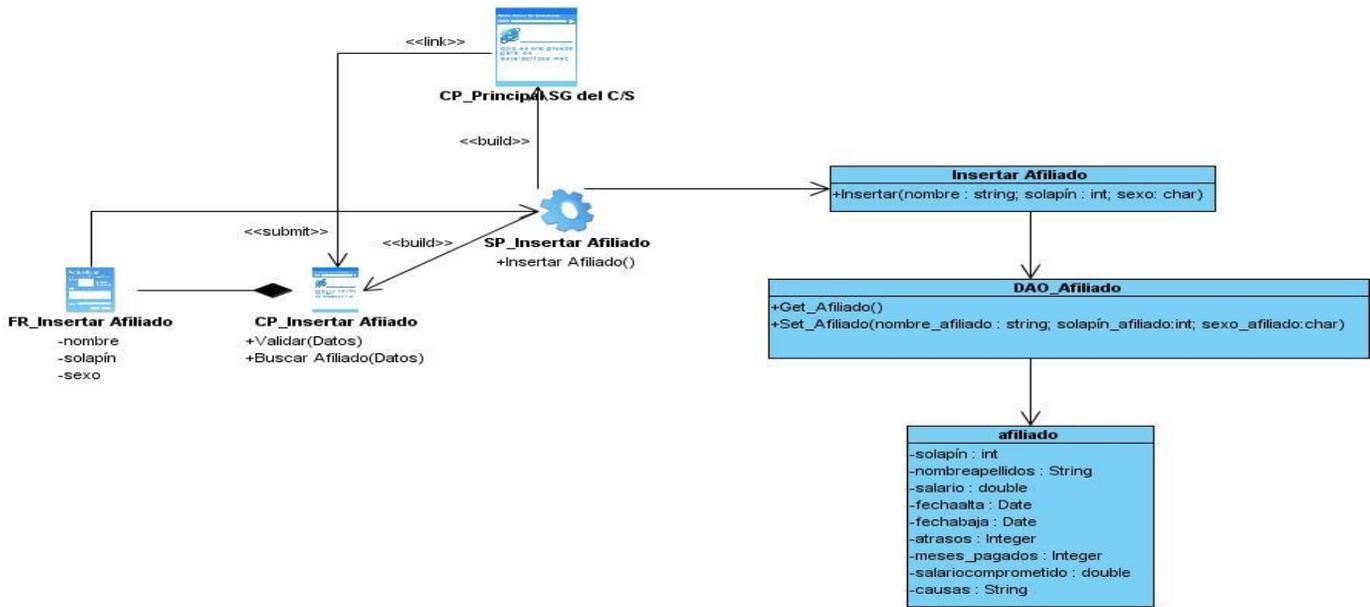


Figura 3.18 DCD de Diseño del CU Insertar Afiliado

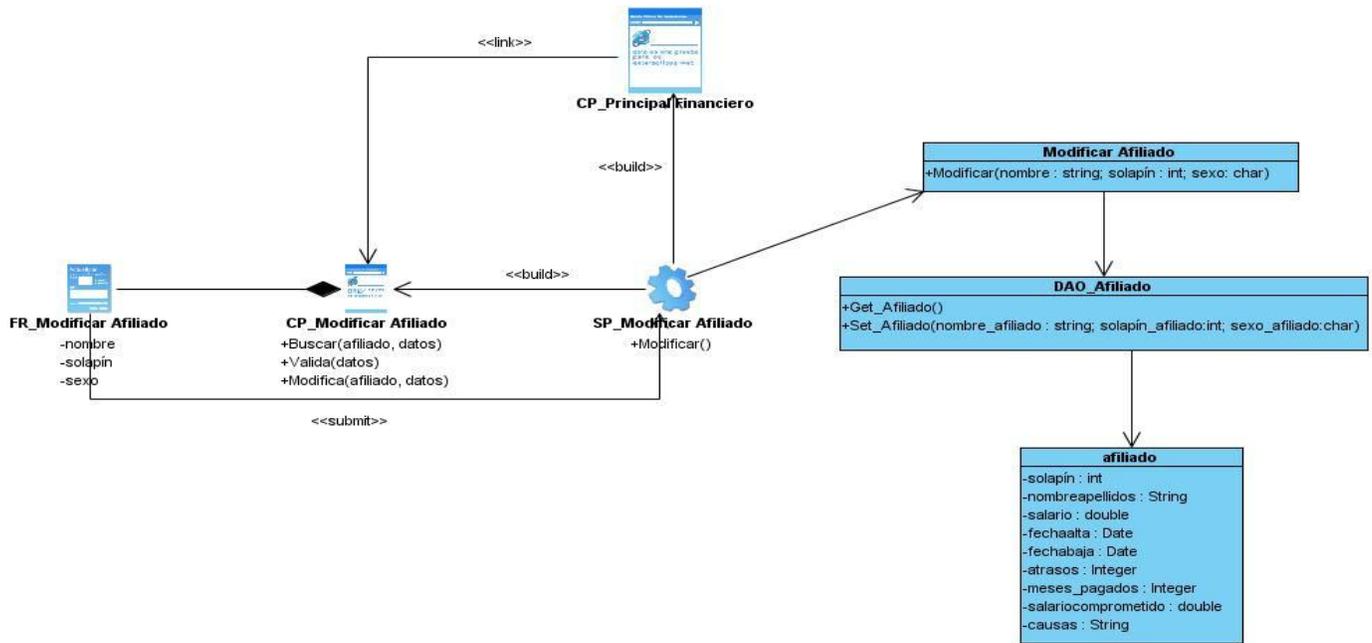


Figura 3.19 DCD de Diseño del CU Modificar Afiliado

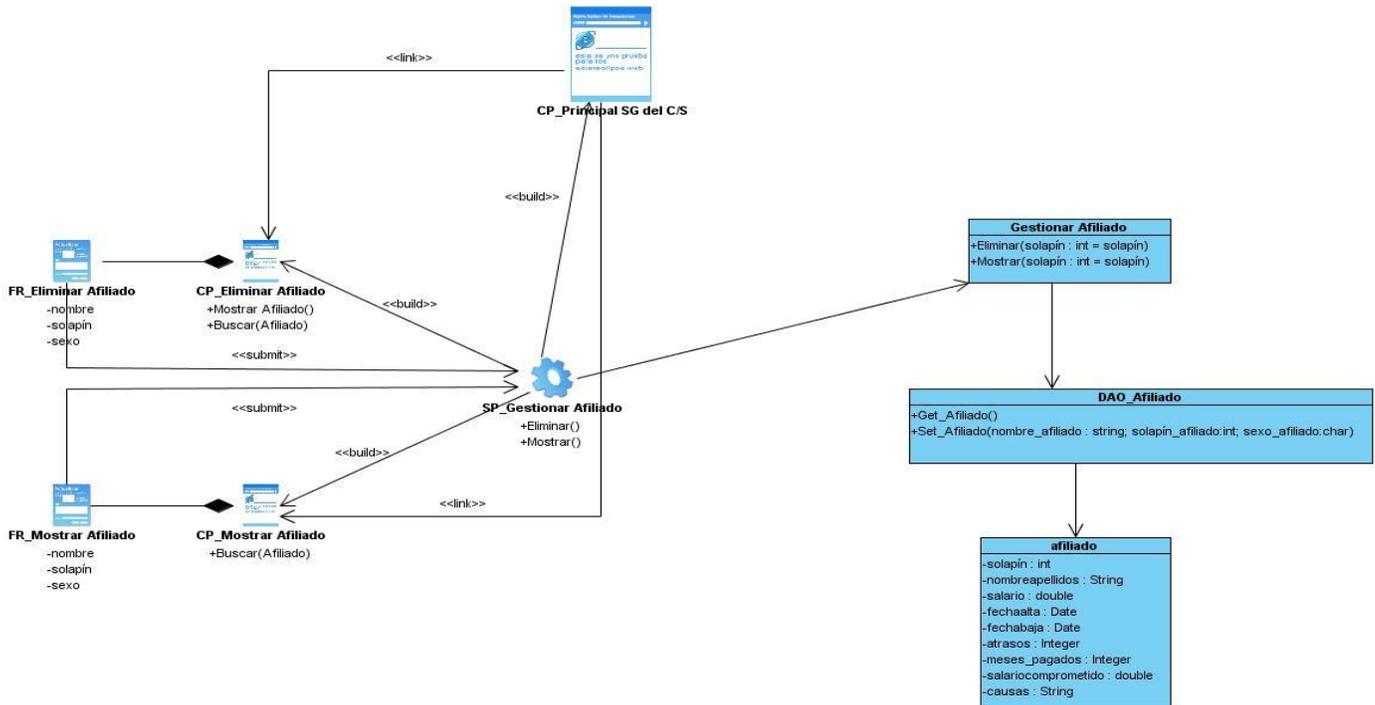


Figura 3.20 DCD de Diseño del CU Gestionar Afiliado

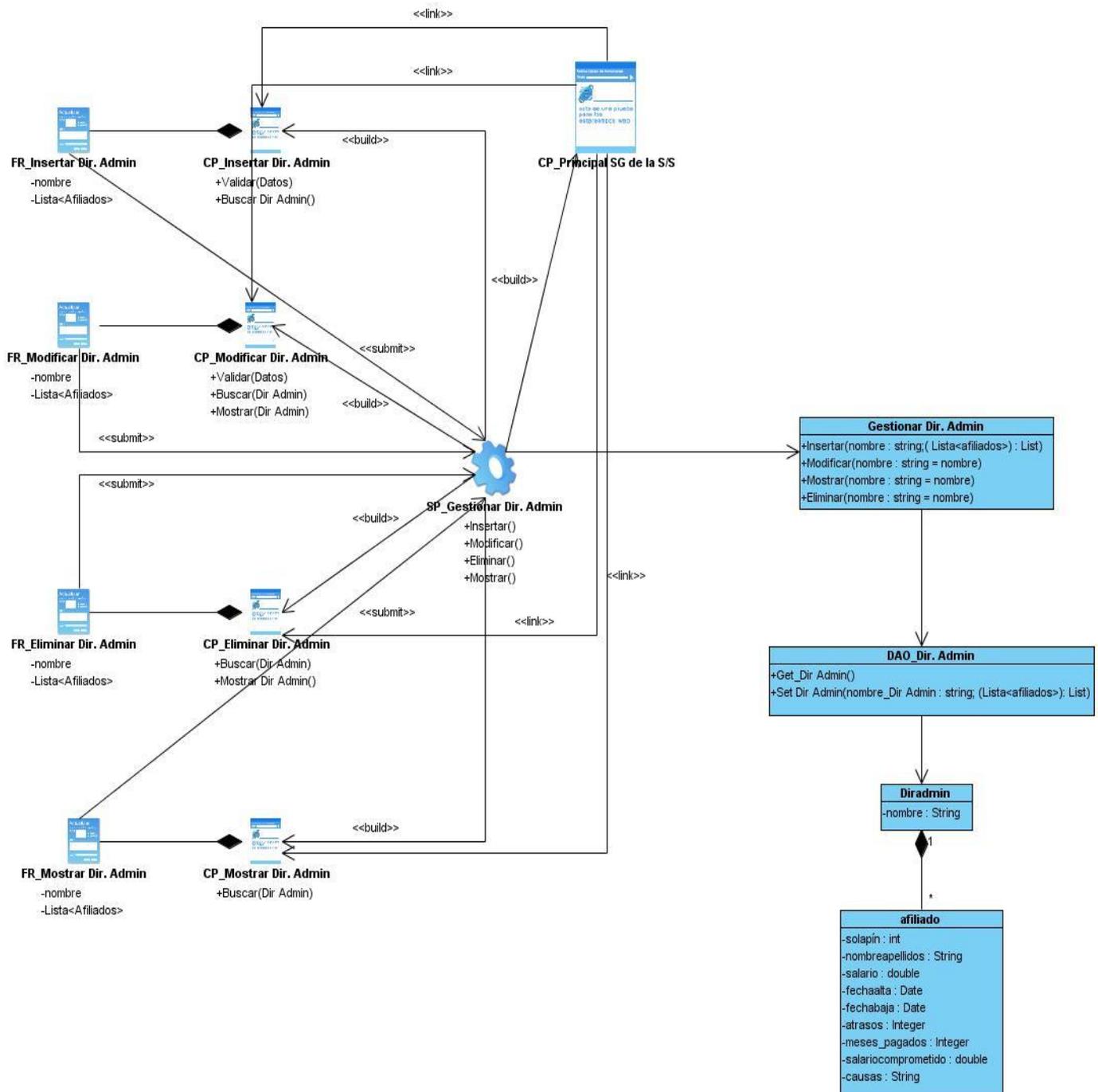


Figura 3.21 DCD de Diseño del CU Gestionar Dirección Administrativa

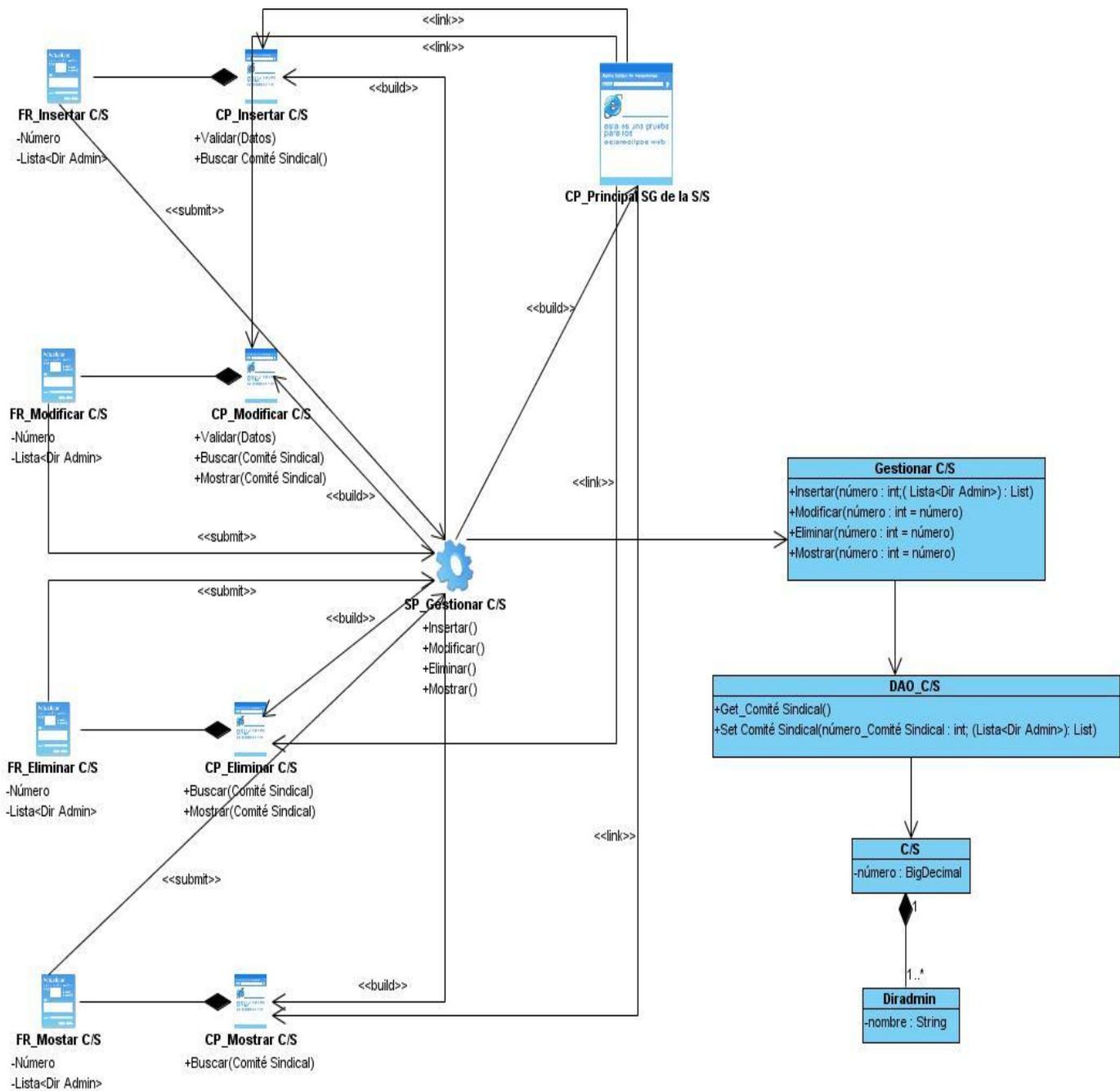


Figura 3.22 DCD de Diseño del CU Gestionar C/S

Para consultar los restantes Diagramas de Clases del Diseño, ver anexos (58 - 71)

Para la realización de los casos de uso se escogieron además los diagramas de secuencia como instrumento para lograr un mayor nivel de detalle en el diseño planteado. Estos diagramas funcionan de forma parecida a los de colaboración pero permiten reflejar de forma más sencilla la dinámica de cada caso de uso, así como los detalles de cada objeto participante en la interacción y sus funcionalidades.

3.1.2.4 Diagrama de Secuencia del Diseño

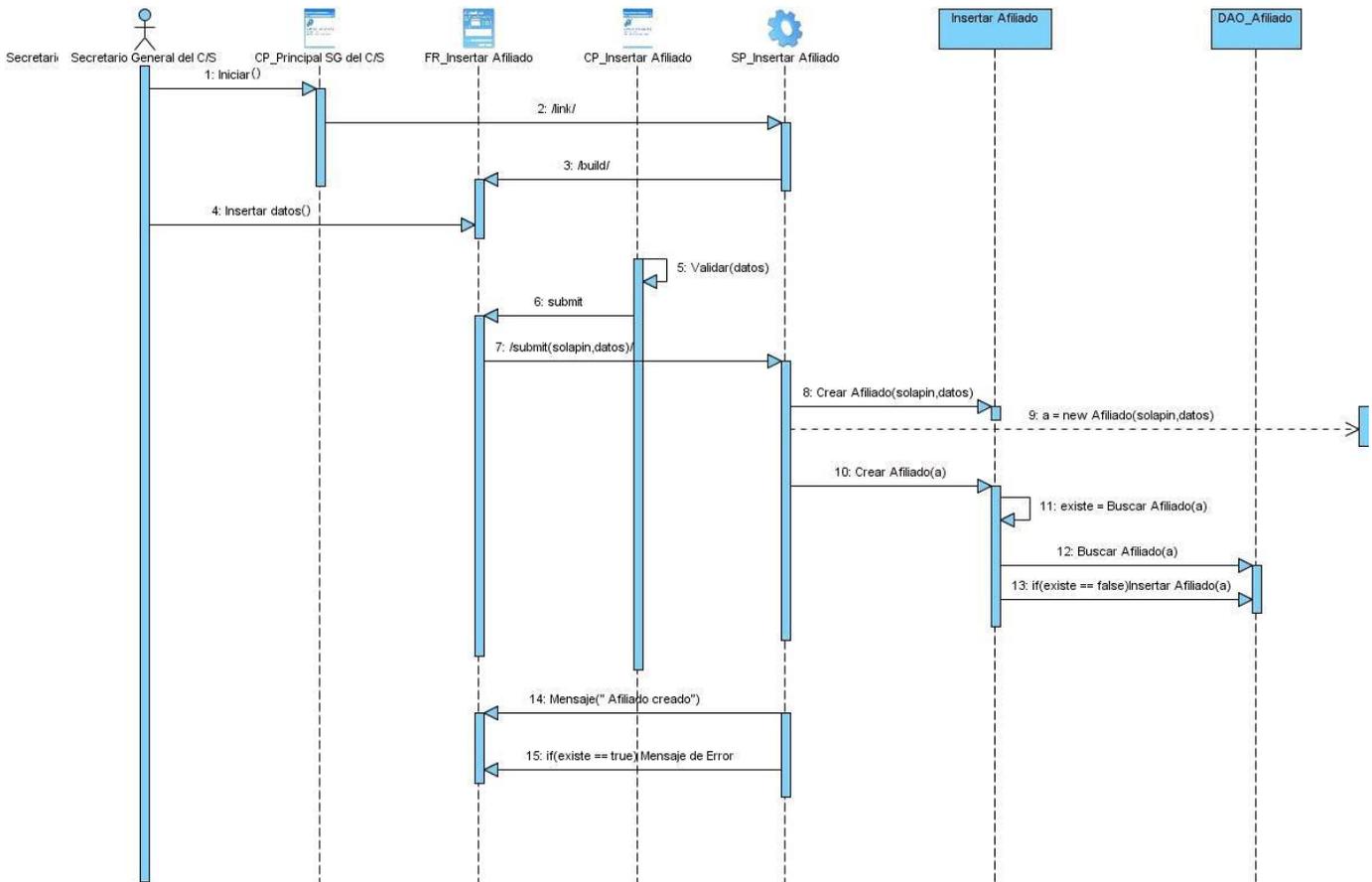


Figura 3.23 Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Afiliado.

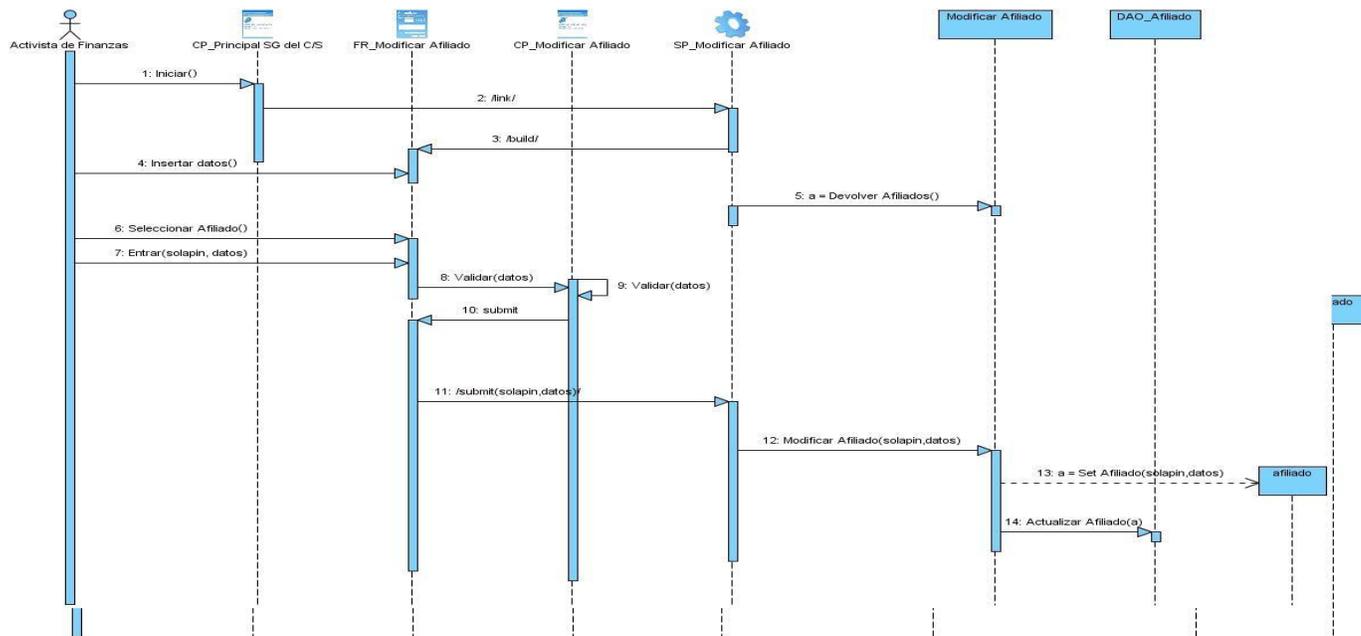


Figura 3.24 Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Afiliado.

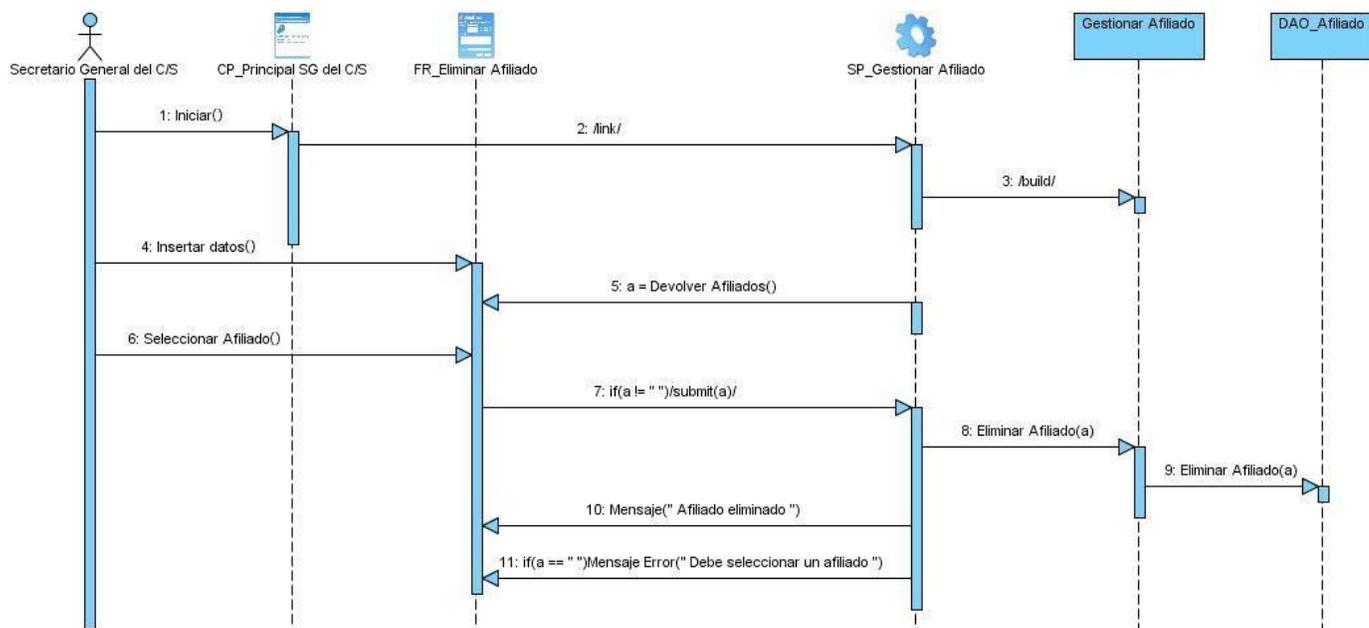


Figura 3.25 Diagrama de Secuencia del CU_Eliminar Afiliado.

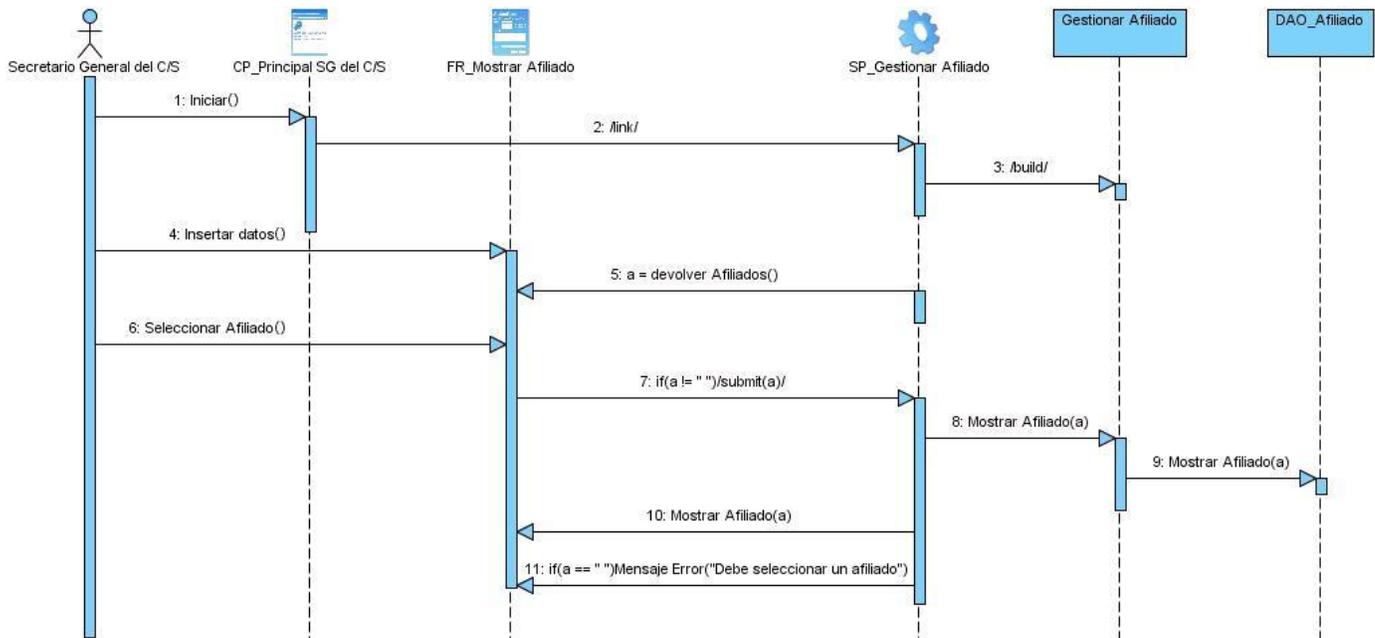


Figura 3.26 Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Afiliado.

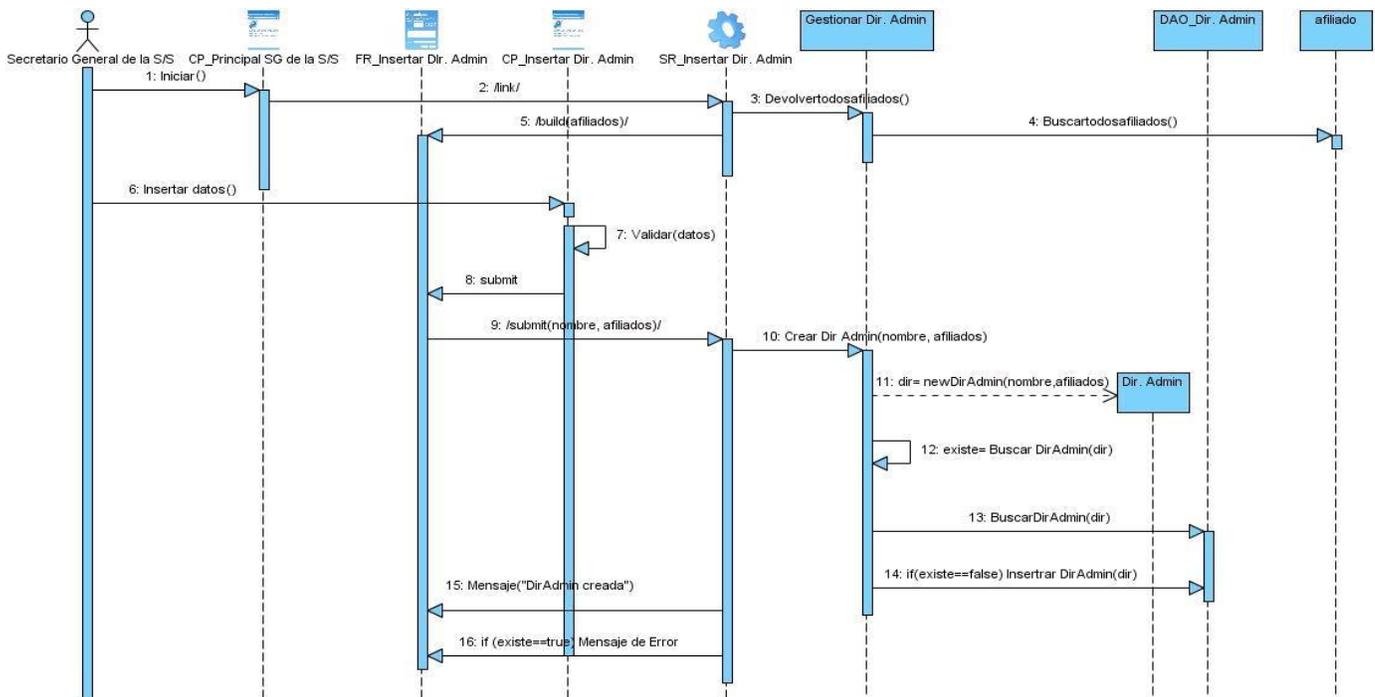


Figura 3.27 Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Dir. Administrativa.

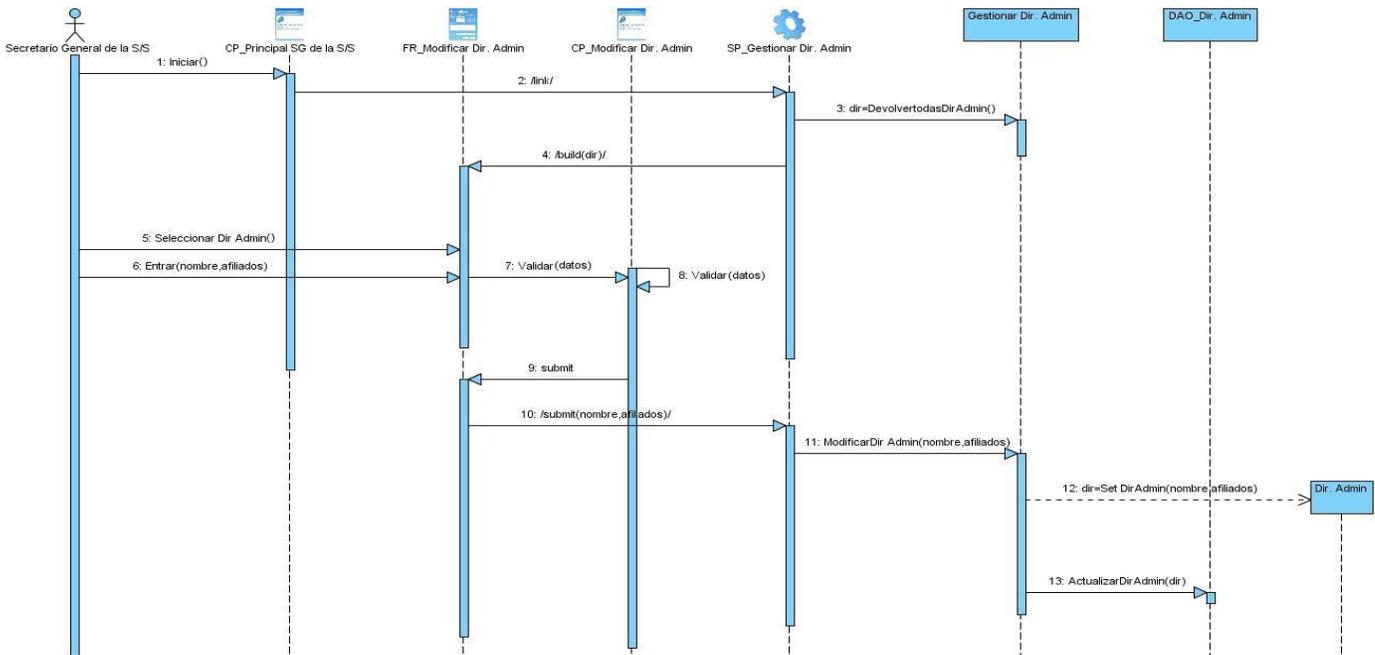


Figura 3.28 Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Dir. Administrativa.

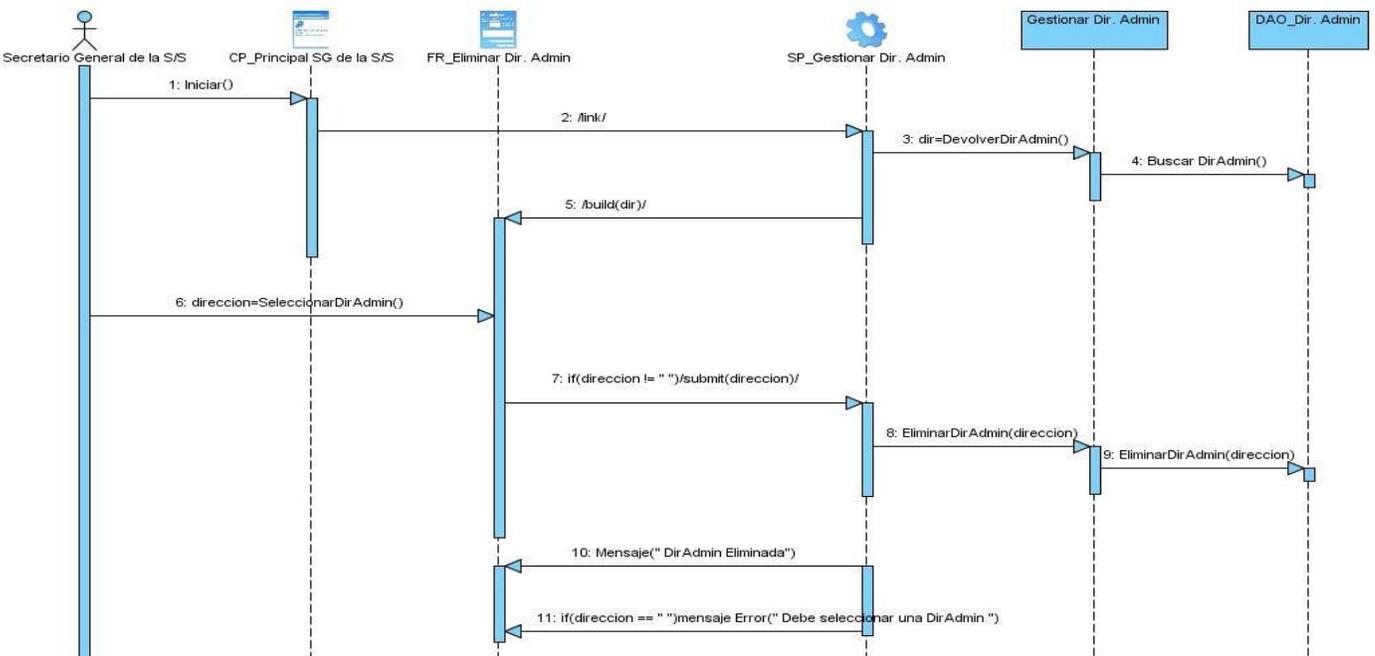


Figura 3.29 Diagrama de Secuencia del CU_Eliminar Dir. Administrativa.

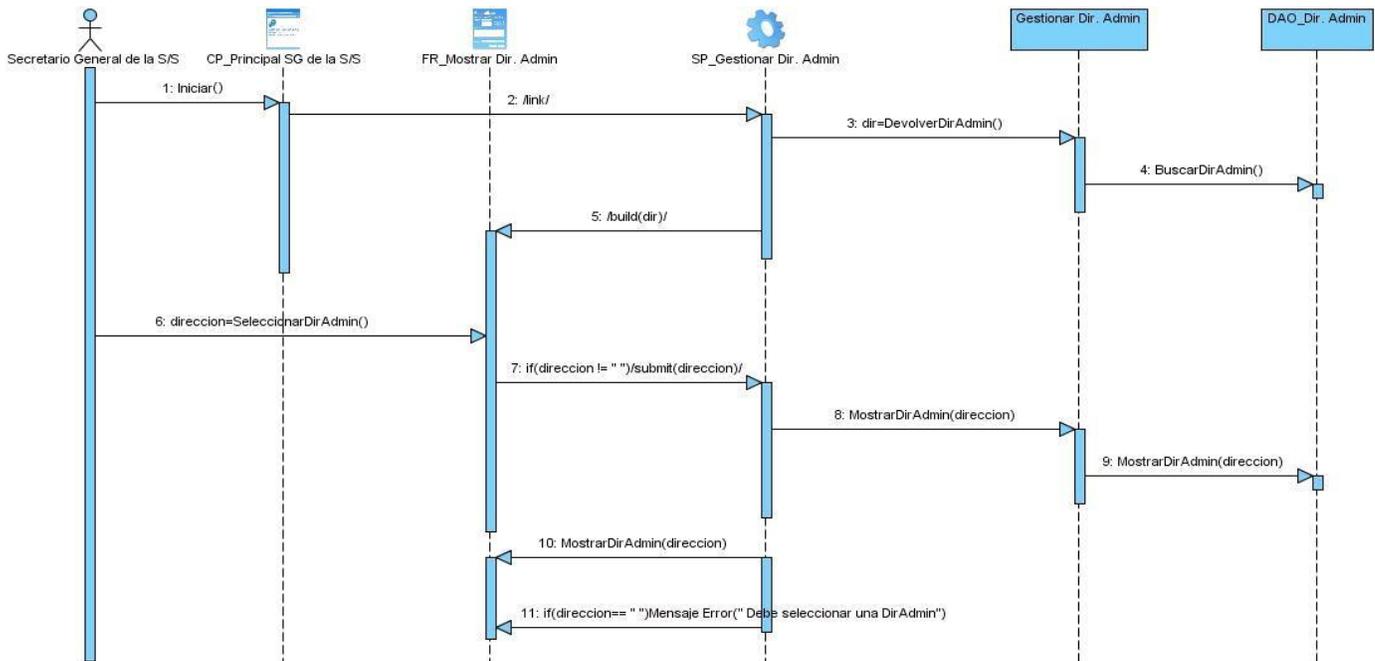


Figura 3.30 Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Dir. Administrativa.

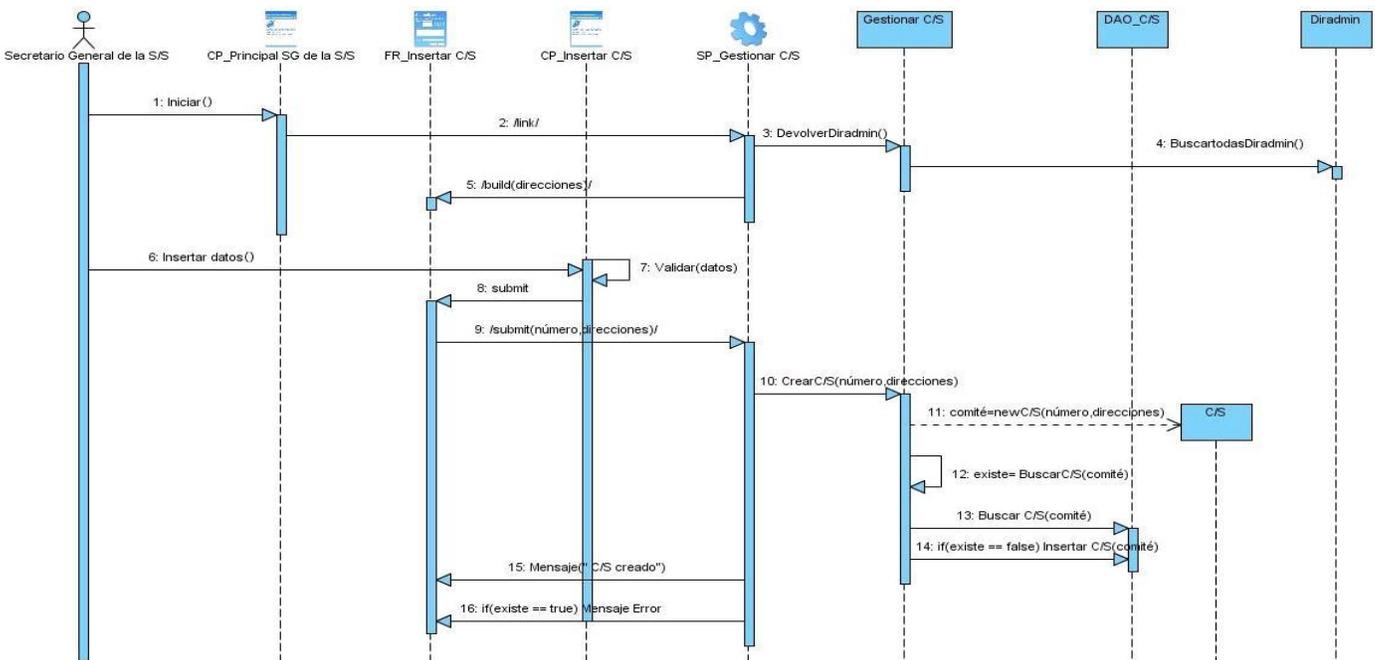


Figura 3.31 Diagrama de Secuencia del CU_Insertar C/S.

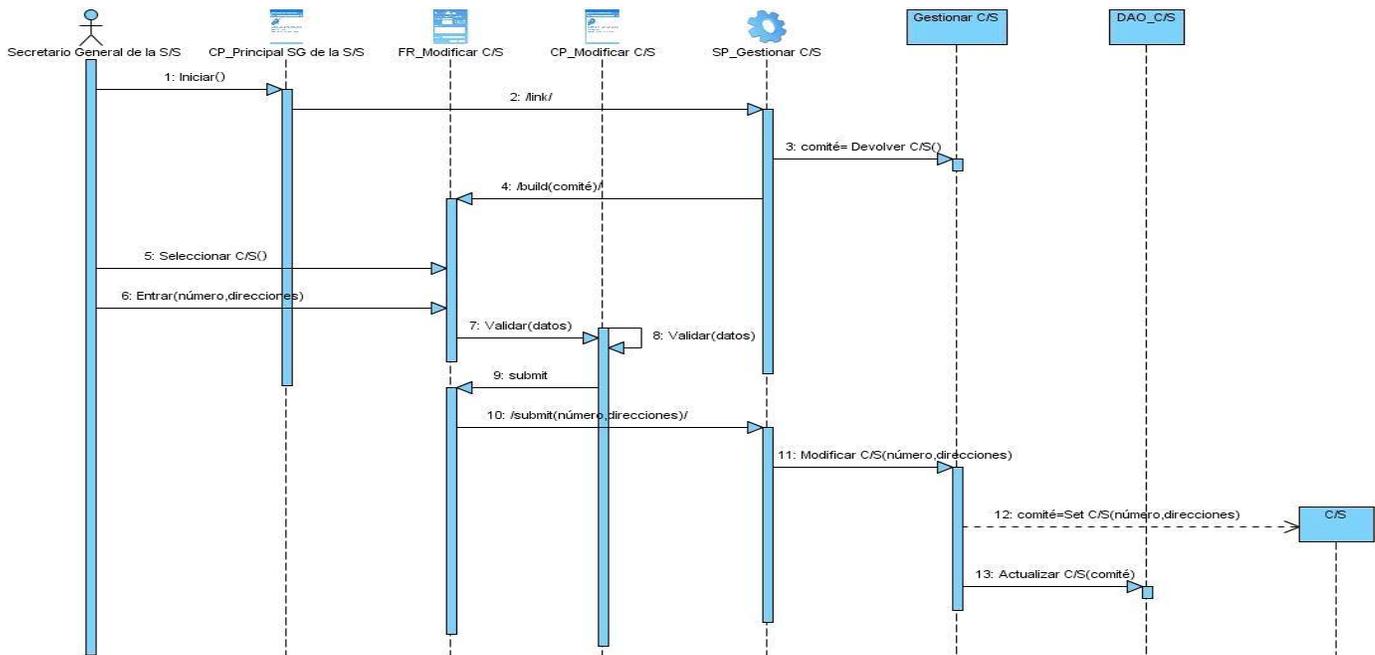


Figura 3.32 Diagrama de Secuencia del CU_Modificar C/S.

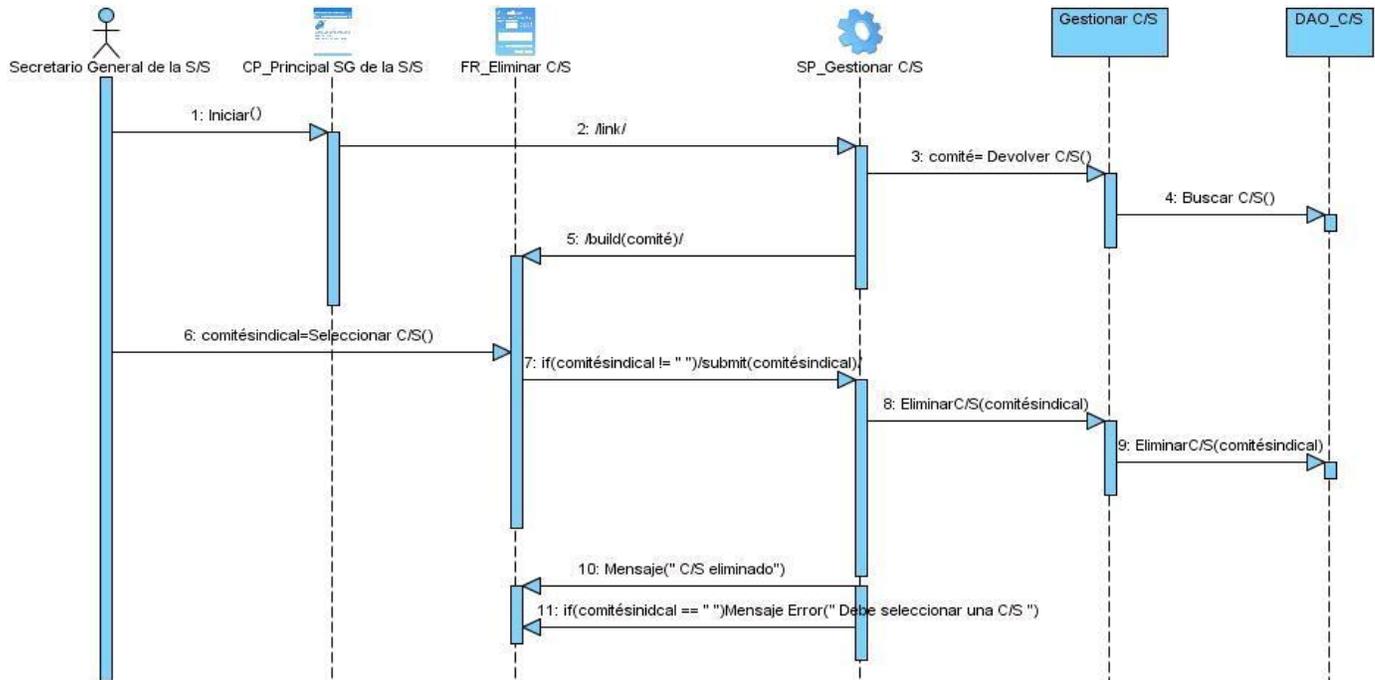


Figura 3.33 Diagrama de Secuencia del CU_Eliminar C/S.

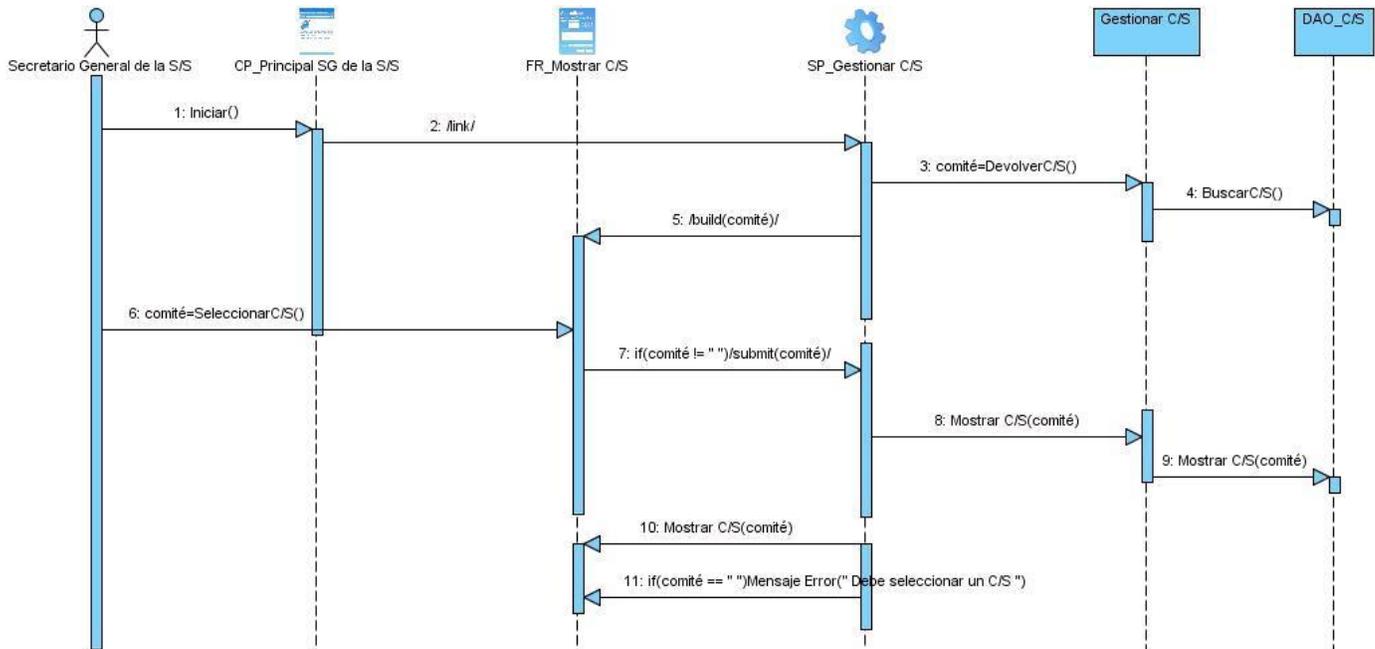


Figura 3.34 Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar C/S.

Para consultar los restantes Diagramas de Secuencia, ver anexos (90 - 107)

3.2 Conclusiones

Luego de haber realizado este capítulo se puede concluir que la realización del análisis de forma detallada facilitó sentar las bases para confeccionar el diseño. Además del uso del estilo arquitectónico MCV y los patrones de diseño que facilitaron la obtención de un diseño flexible y de mayor calidad. Las realizaciones de los casos de uso desarrolladas aportarán la información necesaria para la posterior implementación del proceso de funcionamiento de la VRP.

CAPÍTULO 4: Validación de los Resultados

Introducción

En cualquier proceso de ingeniería un elemento clave es la medición. Las mediciones son empleadas para entender mejor los atributos de los modelos que son generados. Pero fundamentalmente, son empleadas para valorar la calidad de los productos o de los sistemas que se construyen.

Aunque las métricas técnicas para el software de computadora no son absolutas, proporcionan una manera sistemática de valorar la calidad basándose en un conjunto de reglas claramente definidas. También le proporcionan al ingeniero del software una visión interna en el acto, en vez de a posteriori. Esto permite al ingeniero descubrir y corregir problemas potenciales antes de que se conviertan en defectos catastróficos (Pressman, 2005). En este capítulo se emplean métricas para valorar la calidad del trabajo realizado.

En el desarrollo del trabajo realizado para el análisis y diseño del Proceso de Funcionamiento se obtuvieron un conjunto de artefactos, por parte del equipo de analistas. Para comprobar la efectividad de las actividades y validar los artefactos se empleará la Métrica de la Calidad de Especificación de los Requisitos y las Métricas Orientadas a Clases. Además de utilizar los prototipos de interfaz de usuario y revisiones efectuadas por Calidad Central mediante listas de chequeo.

4.1 Métrica de la Calidad de Especificación de los Requisitos

Pressman hace referencia a las métricas de calidad de la especificación de los requisitos propuestas por Davis (Davis, 1993), para determinar la especificidad de los mismos. Para llevar a cabo este proceso se tiene que:

$$NR = NF + NNF$$

NR representa el número de requisitos del sistema: donde **NF** es el número de requisitos funcionales y **NNF** es el número de requisitos no funcionales.

$$NR = NF + NNF$$

$$NF = 33$$

$$NNF = 15$$

$$NR = 33 + 15 = 48$$

Q: Consistencia de la interpretación de los revisores.

Nui: Es el número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas.

$$Q = Nui / NR$$

$$Q = 47 / 48$$

$$Q = 0.98$$

Después de haber aplicado esta métrica se demostró, gracias a que la mayoría de las interpretaciones de los revisores coincidían, que las especificaciones de los requisitos presentan un alto grado de claridad, al responder a una única interpretación, pues el valor obtenido Q es bastante cercano a 1.

4.2 Métricas orientadas a clases

Debido a la importancia que tiene conocer el acoplamiento entre las clases, la reutilización de las mismas, así como la cantidad de pruebas y complejidad de mantenimiento, se aplicarán métricas para evaluar el tamaño de las clases y las relaciones entre ellas.

4.2.1 Tamaño de clase (TC)

Con el objetivo de comprobar el adecuado diseño de las clases y el nivel de reutilización de las mismas se aplicó la métrica del TC. Cuanto menor sea el valor medio para el tamaño, más probable es que las clases existentes en el sistema se puedan reutilizar ampliamente.

Clases	No. De Atributos	No. De Operaciones
1. Insertar Afiliado	0	1
2. DAO Afiliado	0	2
3. Afiliado	9	1
4. Gestionar Dir. Administrativa	0	4

5. DAO Dir. Administrativa	0	2
6. Dir. Administrativa	1	1
7. Gestionar C/S	0	4
8. DAO C/S	0	2
9.C/S	1	1
10.Mostrar S/S	0	1
11. DAO S/S	0	2
12. S/S	1	1
13. Insertar Doc. Constancia	0	1
14. DAO Doc. Constancia	0	2
15. Doc. Constancia	3	1
16. Gestionar Doc. Constancia	0	2
17.Modificar Afiliado	0	1
18. Gestionar Afiliado	0	2
19. Gestionar Acta de Reunión	0	2
20. DAO Acta de Reunión	0	2
21. Acta de Reunión	8	1
22. Mostrar Acta de Reunión	0	1
23. Mostrar Control de Fondo	0	1
24. DAO Control de Fondo	0	2
25. Control de Fondo	5	1
26. Mostrar Modelo de Alta	0	1
27.DAO Modelo de Alta	0	2
28.Modelo	5	1
29. Mostrar Modelo de Baja	0	1
30. DAO Modelo de Baja	0	2
31.Gestionar LP MTT S/S	0	2
32. DAO LP MTT S/S	0	2
33. LP MTT	8	1

34. Mostrar LP MTT C/S	0	1
35. DAO LP MTT C/S	0	2
36. Gestionar LP CS S/S	0	2
37. DAO LP CS S/S	0	2
38. LP CS	7	1
39. Mostrar LP CS C/S	0	1
40. DAO LP CS C/S	1	2
41. Registrar Pago LP CS S/S	0	1
42. Registrar Pago LP CS S/S	0	1
Total	49	63

Se presentó un **total de 42 clases** para un **promedio de 1.16 atributos** y **1.5 de operaciones**.

Para evaluar las métricas son necesarios los valores de los umbrales. Existen tres umbrales para esta métrica, los cuales quedan con los datos mostrados a continuación:

Umbral	Tamaño	Cantidad de clases
≤ 20	Pequeño	42
$>20 \leq 30$	Medio	0
>30	Grande	0

De acuerdo a los umbrales mostrados en la tabla el 100 % de las clases son pequeñas.

4.2.2 Relaciones entre Clases (RC)

Esta métrica está dada por la cantidad de relaciones de uso que existe entre las distintas clases que forman el diseño propuesto. Se aplica a las mismas clases en las que fue aplicada la métrica TC. Los aspectos de calidad que se miden son: Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento, Reutilización y Cantidad de pruebas.

No.	Nombre	Relaciones de Uso
-----	--------	-------------------

1.	Insertar Afiliado	1
2.	DAO Afiliado	1
3.	Afiliado	0
4.	Gestionar Dir. Administrativa	1
5.	DAO Dir. Administrativa	1
6.	Dir. Administrativa	1
7.	Gestionar C/S	1
8.	DAO C/S	1
9.	C/S	1
10.	Mostrar S/S	1
11.	DAO S/S	1
12.	S/S	1
13.	Insertar Doc. Constancia	1
14.	DAO Doc. Constancia	1
15.	Doc. Constancia	0
16.	Gestionar Doc. Constancia	1
17.	Modificar Afiliado	1
18.	Gestionar Afiliado	1
19.	Gestionar Acta de Reunión	1
20.	DAO Acta de Reunión	1
21.	Acta de Reunión	0
22.	Mostrar Acta de Reunión	1
23.	Mostrar Control de Fondo	1
24.	DAO Control de Fondo	1
25.	Control de Fondo	0
26.	Mostrar Modelo de Alta	1
27.	DAO Modelo de Alta	1
28.	Modelo	0
29.	Mostrar Modelo de Baja	1

30.	DAO Modelo de Baja	1
31.	Gestionar LP MTT S/S	1
32.	DAO LP MTT S/S	1
33.	LP MTT	0
34.	Mostrar LP MTT C/S	1
35.	DAO LP MTT C/S	1
36.	Gestionar LP CS S/S	1
37.	DAO LP CS S/S	1
38.	LP CS	0
39.	Mostrar LP CS C/S	1
40.	DAO LP CS C/S	1
41.	Registrar Pago LP CS S/S	1
42.	Registrar Pago LP CS S/S	1

Para medir el acoplamiento según los resultados de esta métrica, se plantean los siguientes valores.

Acoplamiento

Categoría	Relaciones de Uso	Cantidad
Ninguno	0	7
Bajo	1	35
Medio	2	0
Alto	>2	0

Los otros parámetros de calidad que mide esta métrica dependen del valor promedio de las relaciones de uso de todas las clases, en el caso del diseño del Proceso de Funcionamiento para la S/S dicho promedio es de 0.83.

Cantidad de Pruebas y Complejidad de Mantenimiento

Categoría	Criterio	Cantidad de Clases
-----------	----------	--------------------

Baja	\leq Promedio	7
Media	$>$ Promedio $\leq 2*$ Promedio	35
Alta	$>2*$ Promedio	0

Reutilización

Categoría	Criterio	Cantidad de Clases
Baja	$>2*$ Promedio	0
Media	$>$ Promedio $\leq 2*$ Promedio	35
Alta	\leq Promedio	7

Resumiendo el uso de esta métrica, los resultados pueden calificarse como positivos. El acoplamiento existente entre las clases es moderado, el 16.7% no presenta ningún acoplamiento y el 83.3% es bajo. El 16.7% de las clases son fáciles de reparar y el 83.3% posee complejidad media. Sucede de la misma manera con la reutilización, no existe ninguna clase que tenga una reutilización baja, el 83.3% tiene una reutilización media y el 16.7% de las clases son altamente reutilizable.

4.3 Validación por Prototipos de Interfaz de Usuario

Fueron confeccionados los prototipos de interfaz de usuario, con el objetivo de alcanzar una comprensión más clara del funcionamiento del sistema. Además, para conocer la aceptación de los clientes, se elaboró un aval de prototipos de interfaz de usuario donde queda plasmado la opinión del cliente con su firma acerca de estos.

Para ver el aval confeccionado, ver anexo (112).

4.4 Validación por Listas de Chequeo

Además de las métricas utilizadas, el Laboratorio de Calidad Central (LIPS) realizó una revisión mediante Listas de Chequeo de los artefactos:

- Especificación de Requisitos.

- Descripción de los CU del Sistema.
- Modelo de Análisis.
- Modelo de Diseño.

Obteniéndose como resultado de las mismas 3 No Conformidades:

- En el artefacto Modelo de Análisis se detectó una falta de ortografía en la palabra reunión.
- En el artefacto Modelo de Diseño se detectó una falta de ortografía en la palabra sección.
- En el artefacto Descripción de CU del Sistema se encontraron las abreviaturas S/S (Sección Sindical), C/S (Comité Sindical), Dir. Administrativa (Dirección Administrativa), LP CS (Libro Potencial Cuota Sindical), LP MTT (Libro Potencial Día de Haber).

La evaluación dada por Calidad Central fue satisfactoria para los documentos de Análisis, Diseño y Especificación de Requisitos al no existir ninguna No Conformidad relacionada con indicadores de peso crítico. No comportándose así para el Documento de Descripción de CU del Sistema que presentó 1 No Conformidad que afectó a 16 elementos, por lo cual la evaluación fue de regular.

Para ver las Listas de Chequeo, ver anexos **(108 - 111)**.

4.5 Conclusiones

Con la aplicación de las métricas y las revisiones realizadas por calidad mediante listas de chequeo se pudo comprobar que existían algunos errores y se logró erradicarlos logrando mayor calidad en los artefactos y por tanto garantizando una mayor satisfacción de los clientes. Demostrando además que los artefactos realizados en el presente trabajo pueden ser utilizados por los programadores para realizar la implementación del proceso de funcionamiento. Seguidamente se verificó mediante el aval de los prototipos de interfaz de usuario la aceptación de los clientes. Por lo que se puede continuar con los restantes flujos de trabajo de RUP.

Conclusiones

En el presente trabajo de diploma se demostró la necesidad de realizar el análisis y diseño del Proceso de Funcionamiento para lograr traducir las necesidades del cliente en un lenguaje entendible por los desarrolladores y de esta forma darle solución a los problemas existentes en la Sección Sindical VRP en la UCI.

A modo de conclusión se puede destacar que:

- Se realizó un estudio detallado del funcionamiento de la Sección Sindical VRP.
- El sistema fue desarrollado de acuerdo a la metodología seleccionada.
- Se propusieron los prototipos no funcionales del sistema, los cuales cumplieron con las expectativas del cliente.
- Se desarrolló el flujo de análisis y diseño que le permitió a los programadores tener una idea clara y precisa sobre el contenido a implementar.

Con el sistema que se propone se le darán soluciones a muchos de los problemas que existían en la Sección Sindical VRP, y de esta forma se facilitará el trabajo de los dirigentes de la misma, por tanto se cumplen los objetivos trazados en el trabajo de diploma.

Recomendaciones

Los objetivos generales de este trabajo fueron alcanzados, pero durante su desarrollo, han surgido ideas que sería recomendable tener en cuenta para su futuro perfeccionamiento:

- Elaborar los artefactos restantes pertenecientes al diseño, que son necesarios para continuar con el desarrollo del Proceso de Funcionamiento y que no lo realiza el diseñador.
- Implementar completamente la solución propuesta.
- Extender el sistema al resto de las Secciones Sindicales de la universidad por las facilidades que brinda.

Bibliografía

- Aguilar, Arabel y Lalangui, Galo. (2008).** *Procesos de Ingeniería de Software*. Universidad Técnica Particular de Loja : Escuela de Ciencias de la Computación.
- Alarcos, G. (2007).** *Visual Paradigm*. Obtenido de <http://www.macupdate.com/info.php/id/16945/visual-paradigm-for-uml>.
- ANACHE, I. (2007).** *Marcando un hito en el desarrollo de software*.
- Barrientos Enríquez, Aleida M. (2005).** *El proceso Unificado de Modelado (RUP)*. Obtenido de: <http://www.monografias.com/trabajos16/lenguaje-modelado-unificado/lenguaje-modelado-unificado>.
- Boehm, B. W. (1976).** *Software Engineering*.
- Booch, Grady (1996).** *Análisis y Diseño orientado a objetos con aplicaciones*. Segunda Edición, Addison-Wesley.
- Booch, G., Jacobson, I., Rumbaugh, J. (1999).** *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Prentice-Hall Hispanoamérica.
- Brooks, F. P. (1995).** *The Mythical Man-Month*. Addison-Wesley.
- Davis, A. (1993).** *Identifying and Measuring Quality in a Software Requirements Specification*. Software Metrics Symposium, IEE, Baltimore, MD.
- Davis, A. (1993).** *Software Requirements: Object Functions and States*. Prentice- Hall, Segunda Edición.
- Davis, A. (1995).** *201 Principles of Software Development*. McGraw- Hill.
- DoD. (1994).** *Military Standard 498: Software development and documentation*. Department of Defense of the United States of America.
- Durán, Amador.(2001).** *Metodología para el Análisis de Requisitos de Sistemas Software*. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.
- FELIPE, D. R. (2004).** *Manual de Desarrollo Web: ¿Qué es cada tecnología?* Obtenido de: <http://www.desarrolloweb.com/manuales/15>.
- Furini, Gastón. (2008).** *Ingeniería del software - Nivel Intermedio*. Obtenido de: <http://www.clubdesarrolladores.com/articulos/mostrar/63-metodologia-scrum>.
- Goguen, J., & Linde, C. (1993).** *Techniques for requirements elicitation*. *Proceedings of Requirements Engineering '93*, 152-164.
- (1993).** IDEF Integrated Definition Methods. *Integration definition for function modeling IDEF0*. Obtenido de :

<http://www.idef.com/Downloads.htm>.

IEEE. (1993). *Standards Collection: Software Engineering*. IEEE Standard 610.12-1990.

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de desarrollo de software*. Pearson Educación.

KOCH, N. (2007). *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web: Un estudio comparativo*. Obtenido de: www.pst.informatik.uni-muenchen.

Larman, C. (2006). *Libro UML y Patrones*. 2a edición, Madrid, Prentice Hall.

Lascano, E. (2007). *Desarrollo de aplicaciones de cliente servidor en dos, tres y n capas, metodologías y tecnologías*. Obtenido de: http://www.estrategiasysoluciones.com/archivos/aplicaciones2_3_n_capas.pdf.

Loyola, William. (2006). *Maestría en Sistemas de Información Gerencial. BPM: Business Process Modelling*.

Menéndez, R. & B. Asencio. (2005). *Metodologías de desarrollo de software*. Obtenido de: http://www.wikilearning.com/metodologia_de_desarrollo_de_software-wkccp-3617-1.htm.

Molpeceres, A. (2003). *Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD*. Obtenido de <http://www.javahispano.org/licencias>.

Ortiz, Cesar. (2009). *SCRUM*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/>.

Pérez, J.D., Durán, A. & Ruiz, A. (2007). *¿Por qué OMG ha elegido BPMN para modelar procesos de negocio si ya existe UML? España*.

Pérez, José Manuel. (2006). *¿Qué es MySQL?*. Obtenido de <http://www.espestudio.com/articulo/desarrollo-web/bases-de-datos-mysql/Que-es-MySQL.htm>.

Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del Software. Un enfoque Práctico*.

Raghavan, S., & Zelesnik, G. (1994). *Lecture notes on requirements elicitation*. Educational Materials, CMU/SEI-94-EM-10, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

Rational, Software Corporation. (2003). *Ayuda del Rational Unified Process*.

Robertson, Suzanne y Robertson, James. (2006). *Mastering the Requirements Process*. Second Edition Addison Wesley Professional.

Rueda, Julio C. (2006). *Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo de aplicaciones*. Guatemala.

Sánchez, María A. (2008). *Metodologías De Desarrollo De Software. Informatízate*. Obtenido de http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.

Senn, James A. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Segunda Edición. McGraw-Hill.

México.

Solís, M. C. (2003). *Una explicación de la programación extrema (XP)*. Madrid.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software. Séptima Edición*. Pearson Educación.

UCI. (2007-2008). Conferencia 3: *Flujo de trabajo de requerimientos*. Obtenido de <http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=12103>.

Villalón, Martín & Zayas, Yoilán (2009). *Análisis y diseño del módulo Presentación del sistema del Convenio Integral de Cooperación Cuba-Venezuela*. Ciudad de la Habana.

Windle, D. R. (2003). *Software requirements using the unified process. A practical* .

Young, Ralph R. (2004). *The Requirements Engineering Handbook*. London.

Zahniser, R. (1990.). *Building Software in Groups. American Programmer* .

Glosario de Términos

VRP: Vicerrectoría Primera.

C/S: Comité Sindical.

S/S: Sección Sindical.

MTT: Día de Haber.

CS: Cuota Sindical.

CDR: Cultura, Deporte y Recreación.

LP: Libro Potencial.

Actas de Reunión: Documento que contiene (actividad, fecha, hora, lugar, invitados, asistencia, orden del día, acuerdos, tareas) de una reunión.

Activista de Finanzas: Encargado de cobrar la Cuota Sindical y Día de Haber en un C/S. Responsable de registrar el pago en el Libro Potencial CS (C/S) y Libro Potencial MTT (C/S) respectivamente, tiene el deber de mantenerlos actualizados según las altas y bajas que se produzcan en el C/S.

Afiliado: Son los trabajadores que se integrarán por primera vez al movimiento sindical y todos aquellos que ya son miembros de él.

Alta: Un afiliado es alta cuando se integra a un C/S, por tanto es alta en la S/S.

Baja: Un afiliado es baja cuando deja de pertenecer a un C/S, por tanto es baja de la S/S.

Comprobante de Pago MTT: Comprobante que se entrega al afiliado como constancia del pago del Día de Haber.

Comprobante de Pago CS: Comprobante que se entrega al afiliado como constancia del pago de la Cuota Sindical.

Control de Fondo Sindical: Documento que contiene el presupuesto con el que cuentan los C/S y a su vez la S/S.

Cuota Sindical: Abonado que se paga mes a mes según el salario, deber que asume cada trabajador como afiliado del movimiento sindical.

Día de Haber: Abonado correspondiente al 24 % del salario de cada afiliado.

Documento Constancia: Documento que se emite cada vez que se realiza una extracción de dinero al fondo sindical. En él, se plasma la utilización que le será dada al dinero extraído.

Escala de Pago: Documento que contiene la cuota sindical que corresponde cobrar según el monto salarial, y el por ciento del salario que debe ser abonado al Día de Haber.

Potencial: Cantidad de afiliados.

Listado de Trabajadores: Listado con los datos de los trabajadores que pertenecen a una nueva Dirección Administrativa.

Libro Potencial MTT (C/S): Contiene el nombre y los apellidos de los afiliados, salario mensual de los mismos, salario comprometido y los meses del año.

Libro Potencial CS (C/S): Contiene el nombre y los apellidos de los afiliados del C/S, salario mensual, fecha de alta o baja, atrasos (especificados en cantidad de meses), meses del año y el total de meses cobrados.

Libro Potencial MTT (S/S): Contiene el nombre y los apellidos de los cotizantes, salario mensual de los mismos, salario comprometido y los meses del año.

Libro Potencial CS (S/S): Contiene el nombre y los apellidos de todos los afiliados de la S/S, salario mensual, fecha de alta o baja, atrasos (especificados en cantidad de meses), meses del año y el total de

meses cobrados.

Modelo de Alta: Modelo que contiene a todos los trabajadores que se les ha dado alta en la S/S. Emitido mensualmente si hay altas.

Modelo de Baja: Modelo que contiene a todos los trabajadores que se le han dado baja en la S/S. Emitido mensualmente si hay bajas.

Finanzas: Porcentaje que se abona mes por mes por los afiliados ya sea de CS o MTT.

Fondo Sindical: El 10% que se descuenta del Pago de las Finanzas de los C/S y S/S.

Secretario General del C/S: Es el responsable de solicitar el alta tanto a los trabajadores, como a los afiliados que se incorporaran al C/S, además de realizar la solicitud cuando se producen bajas.

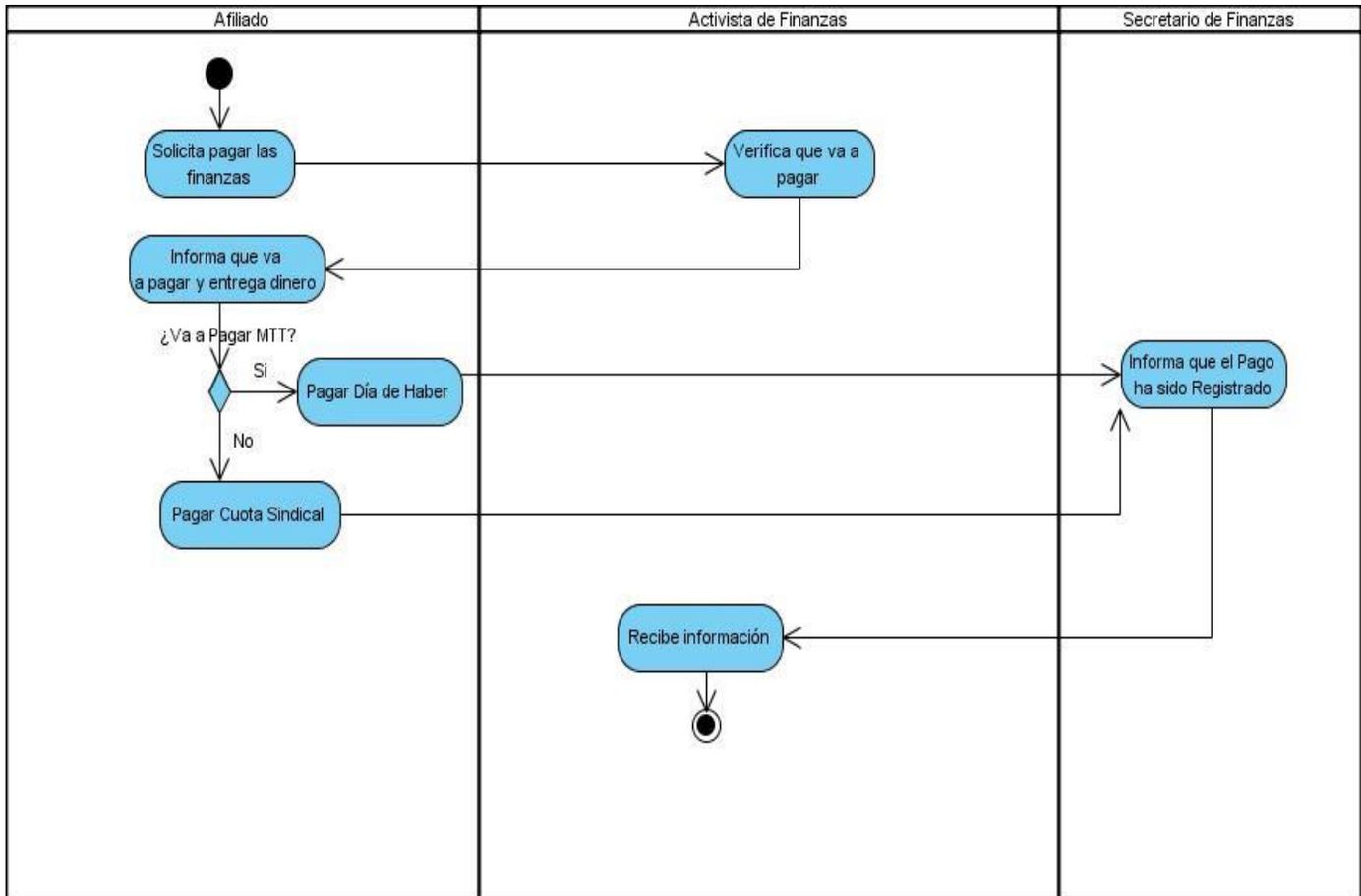
Secretario General de la S/S: Es el encargado de autorizar las bajas que se producen en la S/S. Responsable de crear y eliminar C/S, además de aprobar la utilización del fondo sindical.

Secretario de Finanzas: Es el encargado de las altas y bajas que se producen en la Sección Sindical (S/S). Responsable del fondo sindical y del cobro de las finanzas en la S/S.

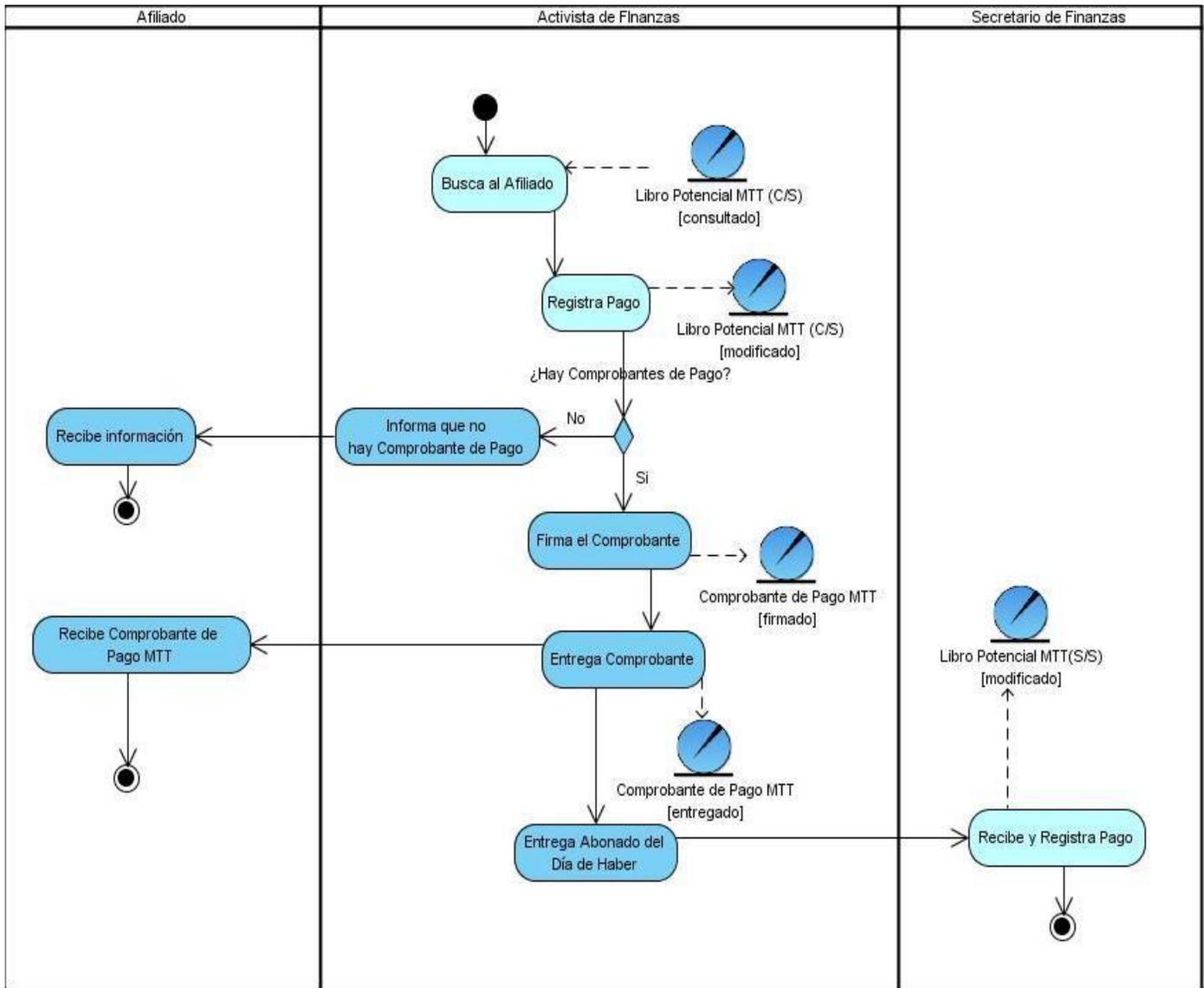
Director de la VRP: Representa a la persona que puede realizar la solicitud de crear y eliminar C/S.

Anexos

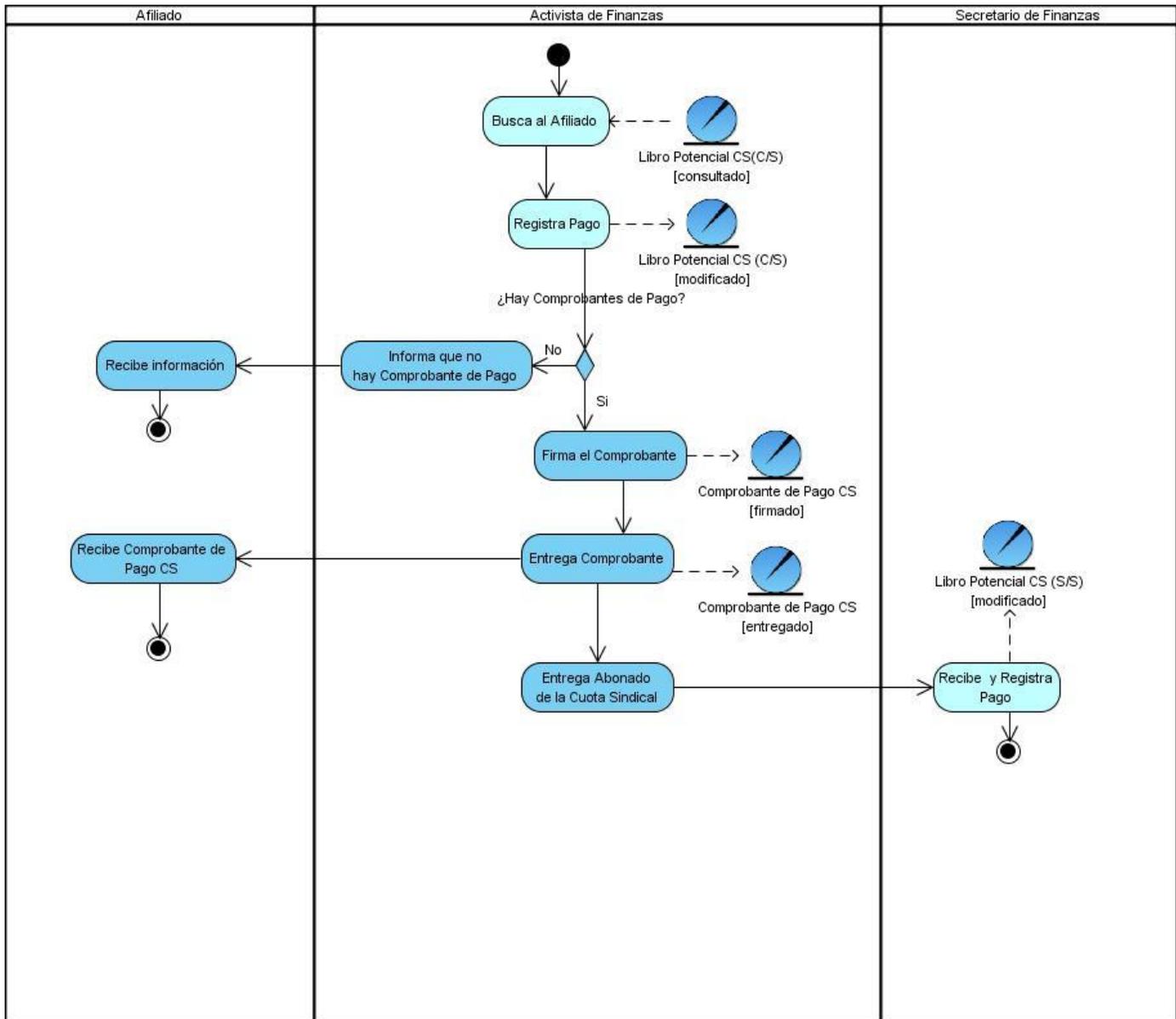
Anexo 1: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Finanzas.



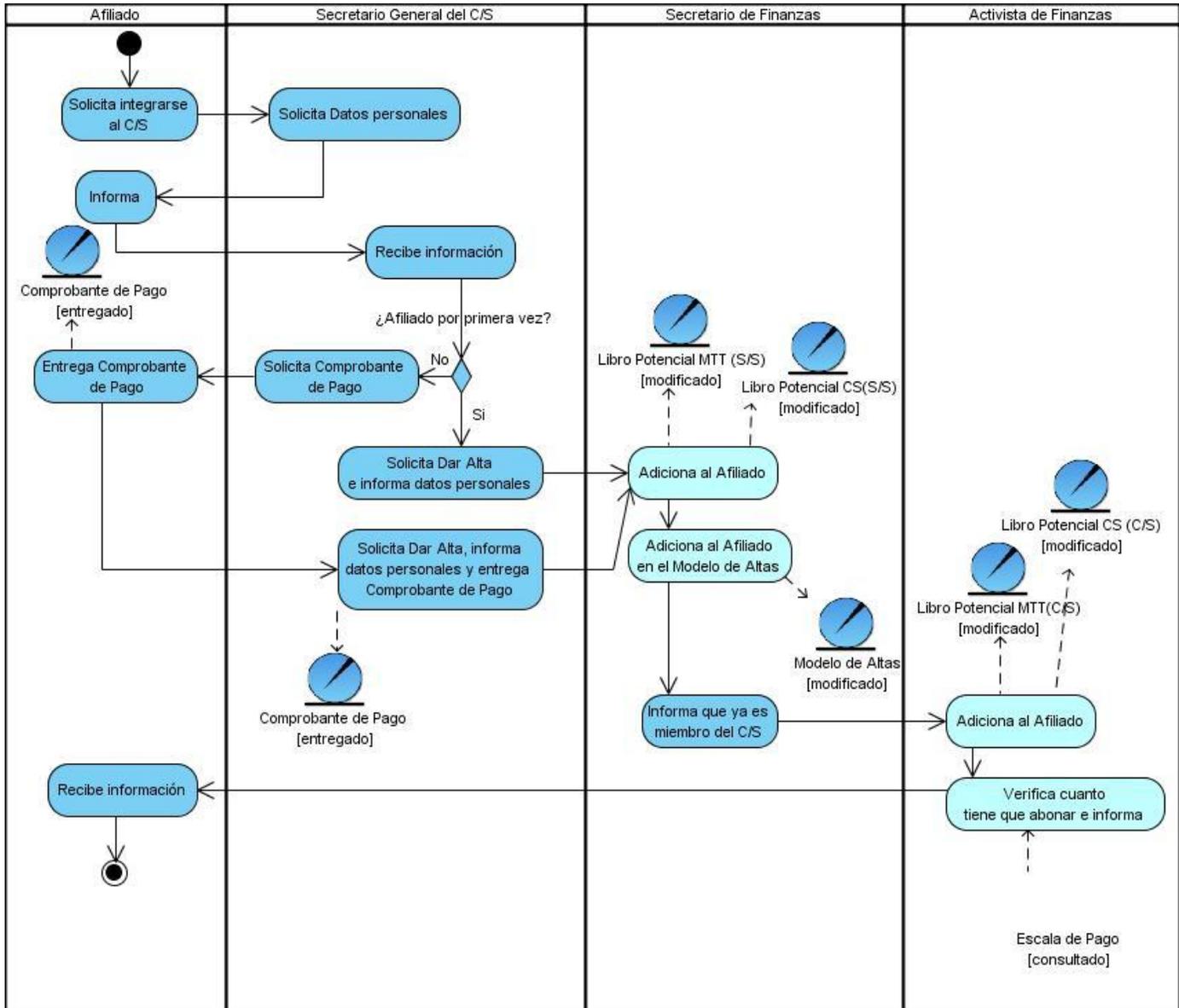
Anexo 2: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Día de Haber.



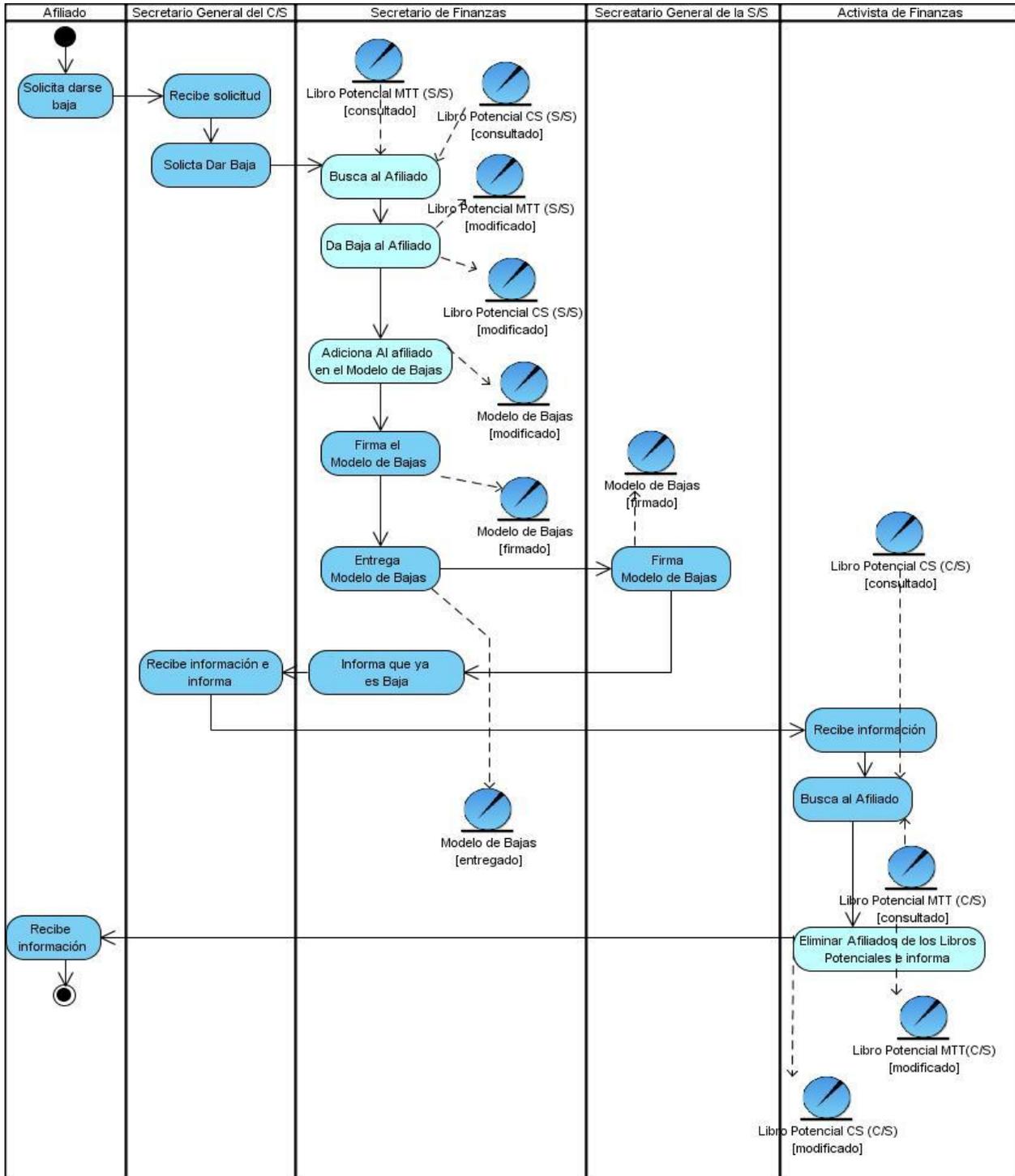
Anexo 3: Diagrama de Actividades: CUN_Pagar Cuota Sindical.



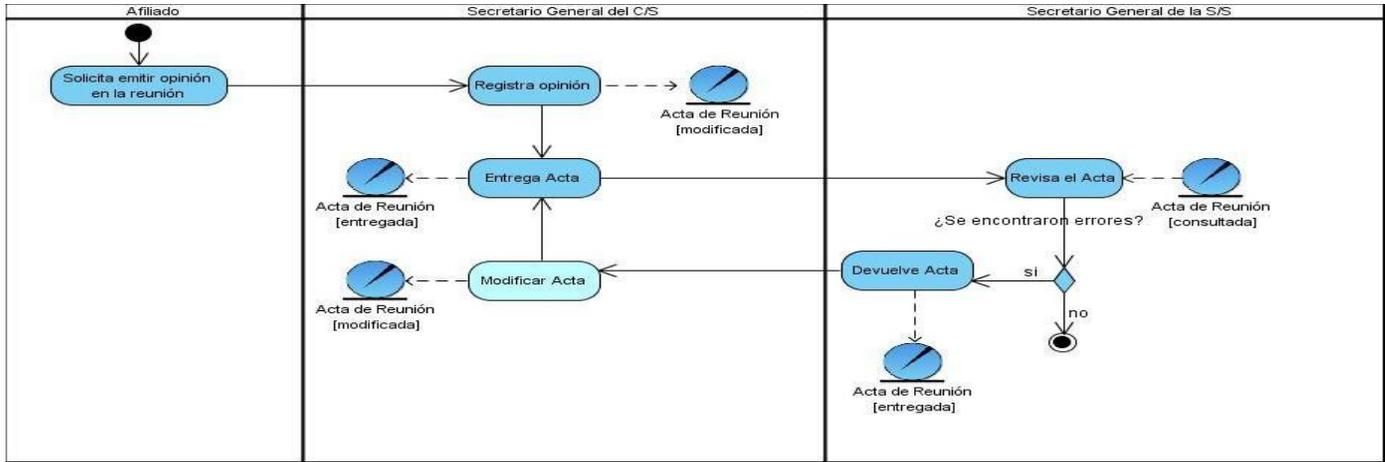
Anexo 4: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Alta.



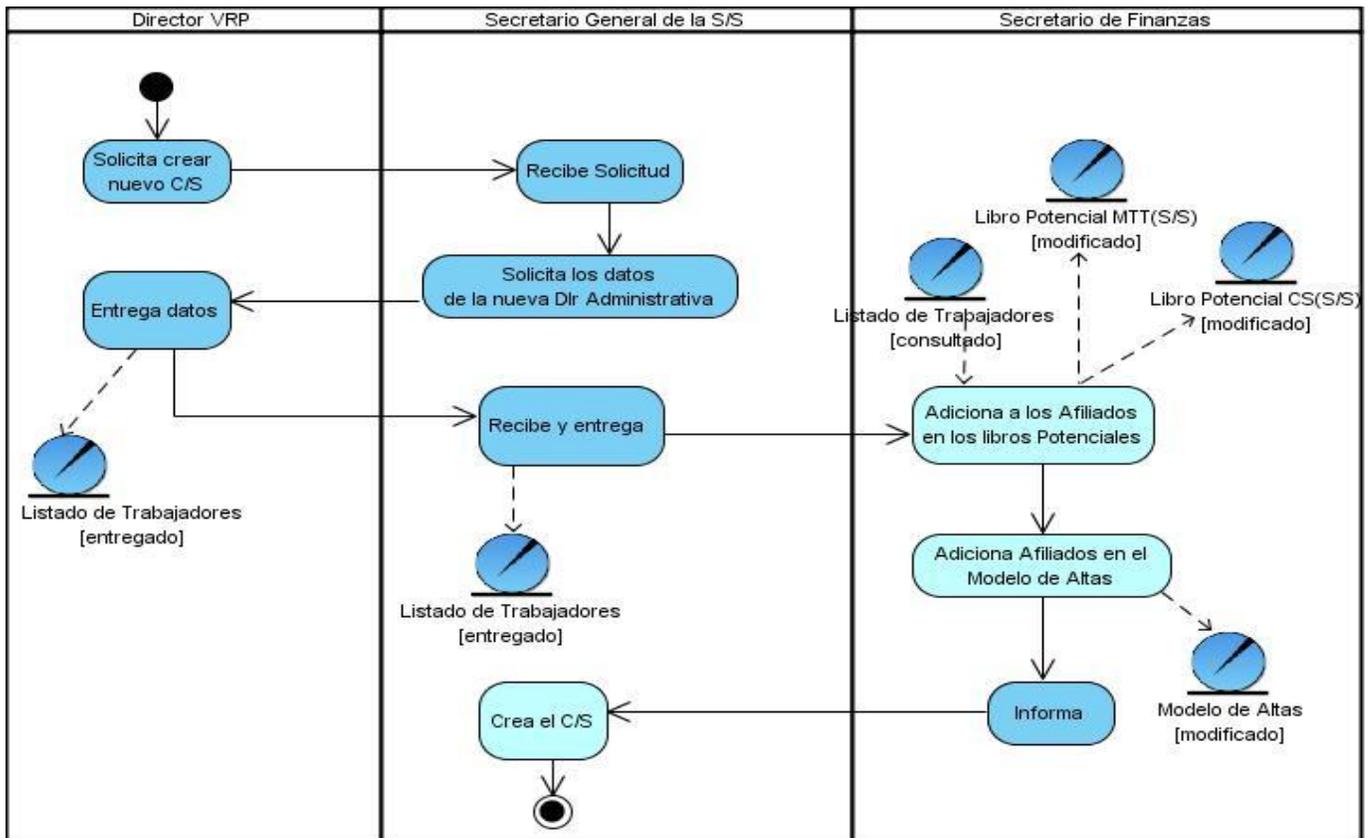
Anexo 5: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Baja.



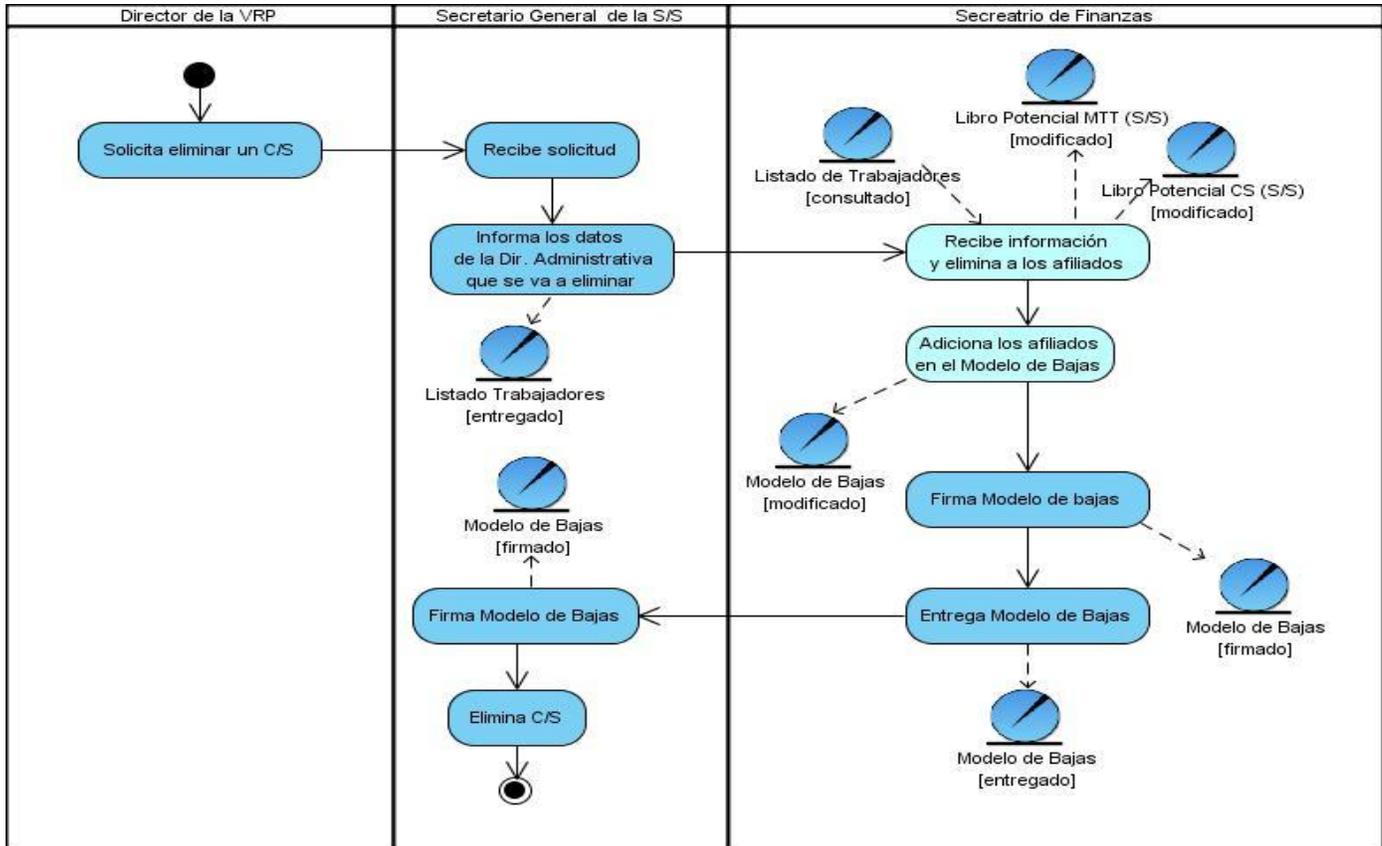
Anexo 6: Diagrama de Actividades: CUN_Registrar Opinión.



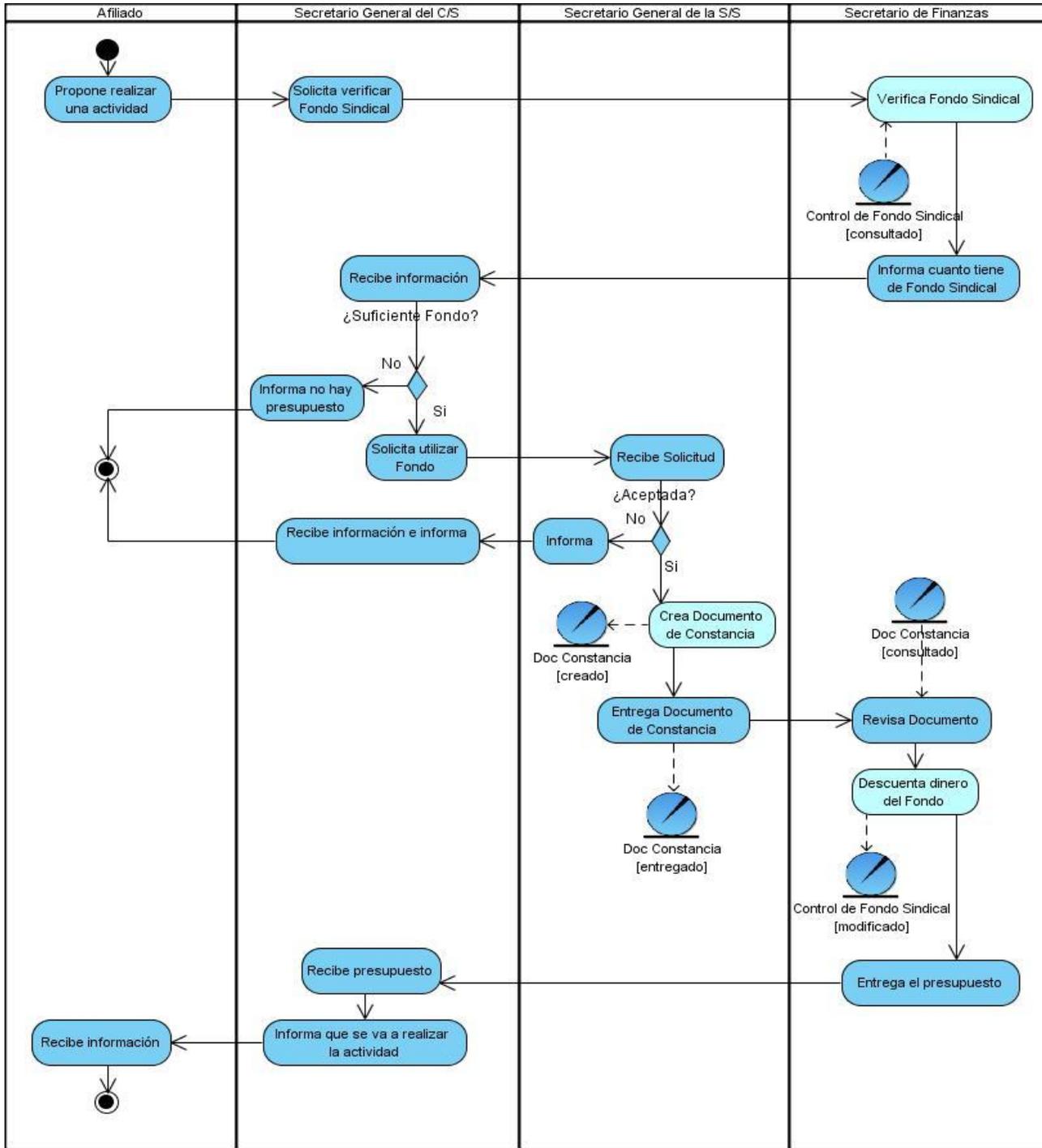
Anexo 7: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Creación de C/S.



Anexo 8: Diagrama de Actividades: CUN_Solicitar Eliminación de C/S.



Anexo 9: Diagrama de Actividades: CUN_Proponer Actividad.



Anexo 11: Descripción del CU_Mostrar Sección Sindical.

Caso de Uso:	Mostrar Sección Sindical	
Actores:	Secretario General de la Sección Sindical.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General de la Sección Sindical selecciona la Mostrar Sección Sindical, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General de la Sección Sindical y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.1.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción Mostrar Sección Sindical.	2. El sistema muestra los datos de la Sección Sindical.	
Pos-condiciones:	Se muestra la Sección Sindical.	

Anexo 12: Descripción del CU_Insertar Documento de Constancia.

Caso de Uso:	Insertar Documento de Constancia	
Actores:	Secretario General de la Sección Sindical.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción de Insertar Documento de Constancia, el sistema realiza la opción seleccionada por el Secretario General de la Sección Sindical y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.14.	
Prioridad:	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción Insertar Documento de Constancia.	2. El sistema muestra un formulario con los campos a completar del Documento de Constancia.
3. El Secretario General de la Sección Sindical introduce los datos requeridos.	4. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical. 5. Si los datos introducidos son correctos el sistema verifica si el Documento de Constancia existe. 6. Si no existe, el sistema registra los datos del Documento de Constancia.
Flujo Alternativo:	
	5.1 Si los datos introducidos por el Secretario General de la Sección Sindical son incorrectos el sistema muestra el mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos. 6.1 Si el Documento de Constancia ya existe, el sistema muestra el mensaje "El Documento de Constancia ya existe". Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se inserta un Documento de Constancia.

Anexo 13: Descripción del CU_Gestionar Documento de Constancia.

Caso de Uso:	Gestionar Documento de Constancia
Actores:	Secretario General de la Sección Sindical.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General de la Sección Sindical selecciona la opción de Gestionar Documento de Constancia, seleccionado modificar o mostrar un documento de constancia, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General de la Sección Sindical y finaliza el caso de uso.

Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.15, RF.16
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General de la S/S selecciona la opción Gestionar Documento de Constancia.	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar Documento de Constancia. • Mostrar Documento de Constancia.
3. El Secretario General de la S/S selecciona una de las opciones presentadas.	4. Si selecciona: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar Documento de Constancia ver sección “Modificar Documento de Constancia”. • Mostrar Documento de Constancia ver sección “Documento de Constancia”.
Sección Modificar Documento de Constancia	
	5. El sistema le permite al Secretario General de la Sección Sindical buscar el documento de constancia que desea modificar. (Ver punto de inclusión Buscar). 6. El sistema muestra el listado de los Documentos de Constancia.
7. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona el Documento de Constancia que desea modificar.	8. El sistema localiza los datos del Documento de Constancia y los muestra.
9. El Secretario General de la Sección Sindical modifica los datos deseados.	10. El sistema valida los datos modificados por el Secretario General de la Sección Sindical. 11. Si los datos son correctos el sistema actualiza el Documento de Constancia.
Flujo Alternativo:	
	7.1 Si no hay un Documento de Constancia seleccionado el sistema

	<p>muestra el mensaje “Debe seleccionar un Documento”. Pasa a la acción 7 del flujo normal de eventos.</p> <p>11.1 Si los datos son incorrectos el sistema muestra el mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 9 del flujo normal de eventos.</p>
Sección Mostrar Documento de Constancia	
	<p>12. El sistema le permite al Secretario General de la Sección Sindical buscar un Documento de Constancia. (Ver punto de inclusión Buscar).</p> <p>13. El sistema muestra el listado de los Documentos de Constancia.</p>
14. El Secretario General de la Sección Sindical selecciona el Documento de Constancia.	15. El sistema muestra el Documento de Constancia seleccionado.
16. El Secretario General de la Sección Sindical solicita o no convertir el Documento de Constancia a formato PDF para su posterior impresión.	17. Si el Secretario General de la Sección Sindical solicita convertir el Documento de Constancia a PDF, el sistema realiza la operación.
Flujo Alternativo:	
	<p>14.1 Si no hay seleccionado ningún Documento de Constancia, el sistema muestra el mensaje “Debe seleccionar un Documento”. Pasa a la acción 14 del flujo normal de eventos.</p> <p>16.1 Si el Secretario General de la Sección Sindical no solicita convertir el Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical) a formato PDF finaliza el caso de uso.</p>
Pos-condiciones:	Se modifica y muestra un Documento de Constancia.

Anexo 14: Descripción del CU_Mostrar Modelo de Alta.

Caso de Uso:	Mostrar Modelo de Alta
---------------------	-------------------------------

Actores:	Secretario de Finanzas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción de Mostrar Modelo de Alta, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario de Finanzas y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.17.	
Prioridad:	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Mostrar Modelo de Alta.	2. El sistema muestra el Modelo de Alta al Secretario de Finanzas.	
3. El Secretario de Finanzas solicita o no convertir el Modelo de Alta a formato PDF para su posterior impresión.	4. Si el Secretario de Finanzas solicita convertir el Modelo de Alta a PDF, el sistema realiza la operación.	
Flujo Alternativo:		
	3.1 Si el Secretario de Finanzas no solicita convertir el Modelo de Alta a formato PDF finaliza el caso de uso.	
Pos-condiciones:	Se muestra el Modelo de Alta.	

Anexo 15: Descripción del CU_Mostrar Modelo de Alta.

Caso de Uso:	Mostrar Modelo de Baja
Actores:	Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción de Mostrar Modelo de Baja, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario de Finanzas y finaliza el caso de uso.

Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.18.	
Prioridad:	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Mostrar Modelo de Baja.	2. El sistema muestra el Modelo de Baja al Secretario de Finanzas.	
3. El Secretario de Finanzas solicita o no convertir el Modelo de Baja a formato PDF.	4. Si el Secretario de Finanzas solicita convertir el Modelo de Baja a formato PDF, el sistema realiza la operación.	
Flujo Alternativo:		
	3.1. Si el Secretario de Finanzas no solicita convertir el Modelo de Baja a formato PDF finaliza el caso de uso.	
Pos-condiciones:	Se muestra el Modelo de Baja.	

Anexo 16: Descripción del CU_Gestionar Acta de Reunión.

Caso de Uso:	Gestionar Acta de Reunión	
Actores:	Secretario General del Comité Sindical.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción de Gestionar Acta de Reunión, seleccionado insertar o modificar el Acta de Reunión, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General del Comité Sindical y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.19, RF.20.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

1. El Secretario General del Comité Sindical selecciona la opción Gestionar Acta de Reunión.	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Insertar Acta de Reunión. • Modificar Acta de Reunión.
3. El Secretario General del Comité Sindical selecciona una de las opciones presentadas.	4. Si selecciona: <ul style="list-style-type: none"> • Insertar Acta de Reunión ver sección "Insertar Acta de Reunión". • Modificar Acta de Reunión ver sección "Modificar Acta de Reunión".
Sección Insertar Acta de Reunión	
	5. El sistema muestra un formulario con los campos a completar del Acta de Reunión.
6. El Secretario General del Comité Sindical introduce los datos requeridos del Acta de Reunión del mes.	7. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario General del Comité Sindical. 8. Si los datos introducidos son correctos el sistema verifica que no exista. 9. Si no existe, el sistema registra los datos del Acta de Reunión.
Flujo Alternativo:	
	7.1 Si los datos introducidos por el Secretario General del Comité Sindical son incorrectos el sistema muestra el mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos. 9.1 Si el Acta de Reunión ya existe, el sistema muestra el mensaje "El Acta de Reunión ya existe". Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.
Sección Modificar Acta de Reunión	
	10. El sistema localiza los datos del Acta de Reunión del mes y los muestra.
11. El Secretario General del Comité Sindical modifica los datos	12. El sistema valida los datos modificados por el Secretario General del Comité Sindical.

deseados.	13. Si los datos son correctos el sistema actualiza el Acta de Reunión.
Flujo Alternativo:	
	13.1 Si los datos son incorrectos el sistema muestra el mensaje "Datos no válidos". Pasa a la acción 11 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se inserta o modifica un Acta de Reunión.

Anexo 17: Descripción del CU_Mostrar Acta de Reunión.

Caso de Uso:	Mostrar Acta de Reunión
Actores:	Secretario General.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario General selecciona la opción de Mostrar Acta de Reunión, el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario General y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.21.
Prioridad:	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario General selecciona la opción Mostrar Acta de Reunión.	2. El sistema le permite al Secretario General buscar un Acta de Reunión (Ver punto de inclusión Buscar). 3. El sistema muestra un listado de Actas de Reunión.
4. El Secretario General selecciona el Acta de Reunión que desea visualizar.	5. El sistema muestra el Acta de Reunión al Secretario General.
6. El Secretario General solicita o no convertir el Acta de Reunión a formato PDF.	7. Si el Secretario de Finanzas solicita convertir el Acta de Reunión a formato PDF, el sistema realiza la operación.

Flujo Alternativo:	
	<p>4.1 Si el Secretario General no seleccionó ningún Acta de Reunión, el sistema muestra el mensaje “Debe seleccionar un Acta de Reunión”. Pasa a la acción 4 del flujo normal de eventos.</p> <p>6.1 Si el Secretario de Finanzas no solicita convertir el Acta de Reunión a formato PDF finaliza el caso de uso.</p>
Pos-condiciones:	Se muestra el Acta de Reunión.

Anexo 18: Descripción del CU_Mostrar Control de Fondo.

Caso de Uso:	Mostrar Control de Fondo
Actores:	Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción de Mostrar Control de Fondo, seleccionado el Comité Sindical del cual necesita visualizar el fondo sindical y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.22
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario de Finanzas elige la opción Mostrar Control de Fondo.	2. El sistema muestra un listado con todos los Comité Sindical.
3. El Secretario de Finanzas selecciona el Comité Sindical deseado.	4. El sistema muestra el fondo sindical correspondiente al Comité Sindical seleccionado por el Secretario de Finanzas.
Flujo Alternativo:	
	3.1 Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra

	el mensaje “Debe seleccionar un Comité Sindical”. Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se muestra el Control de Fondo.

Anexo 19: Descripción del CU_Gestionar Libro Potencial Comité Sindical (Sección Sindical).

Caso de Uso:	Gestionar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)
Actores:	Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción de Gestionar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical), seleccionado modificar o mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical), el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario de Finanzas y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.23, RF.24.
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Gestionar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical). • Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).
3. El Secretario de Finanzas selecciona una de las opciones presentadas.	4. Si selecciona: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical) ver sección “Modificar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)”. • Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)

	ver sección “Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)”.
Sección Modificar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)	
	5. El sistema muestra el Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).
6. El Secretario de Finanzas inserta los datos del nuevo afiliado en el Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).	7. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario de Finanzas. 8. Si los datos son correctos el sistema actualiza el Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).
Flujo Alternativo:	
	7.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.
Sección Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)	
8. El Secretario de Finanzas selecciona la opción mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).	9. El sistema muestra los datos del Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).
Pos-condiciones:	Se modifica y muestra un Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).

Anexo 20: Descripción del CU_Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical).

Caso de Uso:	Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical)
Actores:	Financiero.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Financiero selecciona la opción de Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical), el sistema realiza la acción

	seleccionada por el Financiero y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.25.
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Financiero selecciona la opción Mostrar Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical).	2. El sistema muestra los datos del Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical).
Pos-condiciones:	Se muestra el Libro Potencial Cuota Sindical (Comité Sindical).

Anexo 21: Descripción del CU_Gestionar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).

Caso de Uso:	Gestionar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)
Actores:	Secretario de Finanzas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción de Gestionar Libro Potencial Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical), seleccionado modificar o mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical), el sistema realiza la acción seleccionada por el Secretario de Finanzas y finaliza el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.26, RF.27.
Prioridad:	Crítico.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Gestionar Libro Potencial Día de Haber (Sección	2. El sistema le brinda al usuario las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).

Sindical).	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).
3. El Secretario de Finanzas selecciona una de las opciones presentadas.	<p>4. Si selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modificar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical) ver sección “Modificar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)”. Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical) ver sección “Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)”.
Sección Modificar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)	
	5. El sistema muestra el Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).
6. El Secretario de Finanzas inserta los datos del nuevo afiliado en el Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).	<p>7. El sistema valida los datos introducidos por el Secretario de Finanzas.</p> <p>8. Si los datos son correctos el sistema actualiza el Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).</p>
Flujo Alternativo:	
	7.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje “Datos no válidos”. Pasa a la acción 6 del flujo normal de eventos.
Sección Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)	
8. El Secretario de Finanzas selecciona la opción mostrar Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).	9. El sistema muestra los datos del Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).
Pos-condiciones:	Se modifica y muestra un Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).

Anexo 22: Descripción del CU_Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical).

Caso de Uso:	Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical)	
Actores:	Financiero.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Financiero selecciona la opción de Gestionar Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical), el sistema realiza la acción seleccionada por el Financiero y finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.28.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Financiero selecciona la opción Mostrar Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical).	9. El sistema muestra los datos del Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical).	
Pos-condiciones:	Se muestra el Libro Potencial Día de Haber (Comité Sindical).	

Anexo 23: Descripción del CU_Registrar Pago Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).

Caso de Uso:	Registrar Pago Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical)	
Actores:	Secretario de Finanzas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción Registrar Pago Cuota Sindical, y elige el Comité Sindical al cual le desea registrarle el pago, el sistema realiza la acción y termina el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.29.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Registrar Pago Cuota Sindical.	2. El sistema muestra el listado de Comité Sindical existentes.
3. El Secretario de Finanzas selecciona el Comité Sindical al cual quiere registrarle el pago y confirma el pago.	4. El sistema registra el pago del Comité Sindical seleccionado.
Flujo Alternativo:	
	3.1 Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Comité Sindical". Pasa a la acción 4 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se registra el pago de los Comité Sindical en el Libro Potencial Cuota Sindical (Sección Sindical).

Anexo 24: Descripción del CU_Registrar Pago Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).

Caso de Uso:	Registrar Pago Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical)	
Actores:	Secretario de Finanzas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Secretario de Finanzas selecciona la opción Registrar Pago Día de Haber, y elige el Comité Sindical al cual le desea registrarle el pago, el sistema realiza la acción y termina el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.	
Referencia:	RF.30.	
Prioridad:	Crítico.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Secretario de Finanzas selecciona la opción Registrar	2. El sistema muestra el listado de los Comité Sindical existentes.	

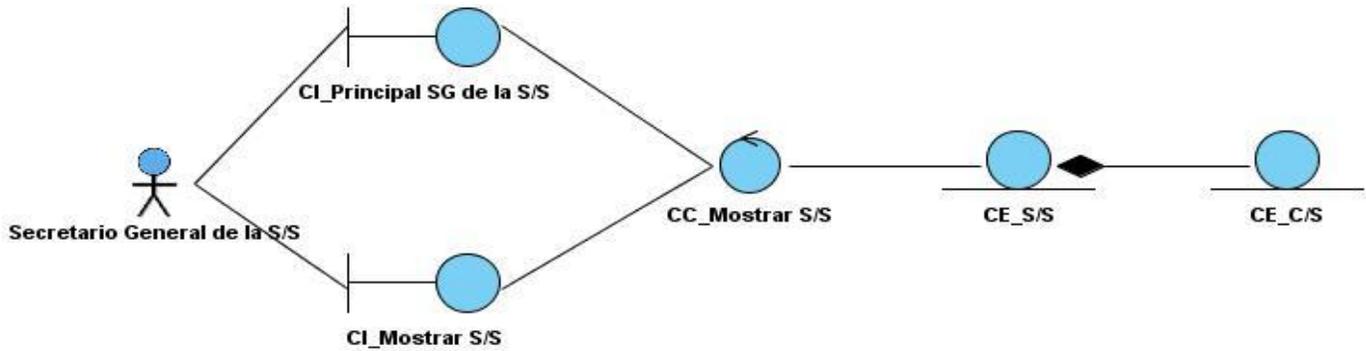
Pago Día de Haber.	
3. El Secretario de Finanzas selecciona el Comité Sindical al cual quiere registrarle el pago y confirma el pago.	4. El sistema registra el pago del Comité Sindical seleccionado.
Flujo Alternativo:	
	3.1 Si no hay un Comité Sindical seleccionado el sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar un Comité Sindical". Pasa a la acción 4 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se registra el pago de los Comité Sindical en el Libro Potencial Día de Haber (Sección Sindical).

Anexo 25: Descripción del CU_Buscar.

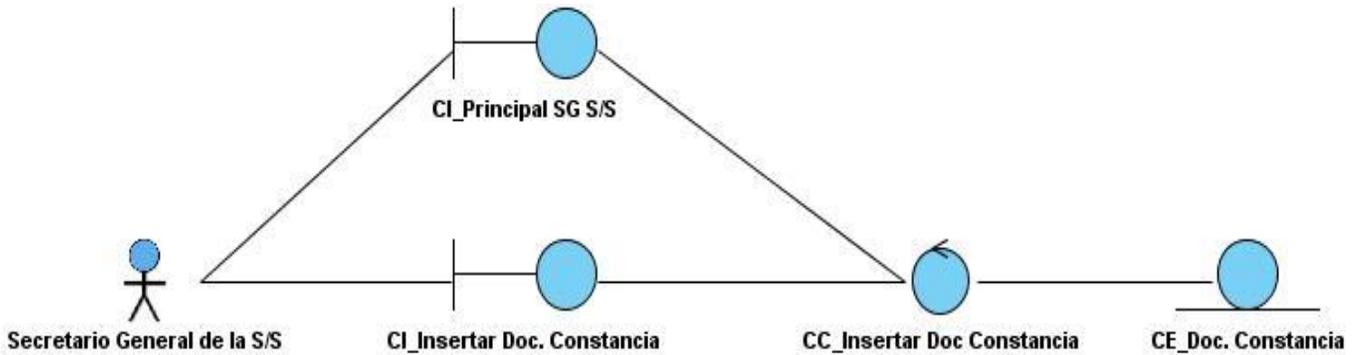
Caso de Uso:	Buscar
Actores:	Activista de Finanzas, Secretario General del Comité Sindical, Secretario General de la Sección Sindical.
Resumen:	El caso de uso se inicia dentro del flujo de acciones de otros casos de uso.
Precondiciones:	El usuario debe tener los permisos necesarios para realizar la operación.
Referencia:	RF.31, RF. 32, RF.33.
Prioridad:	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. El sistema permite buscar afiliados, documentos de constancia y actas de reunión.</p> <p>2. Si se necesita buscar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afiliado, ver sección "Buscar Afiliado". • Documento de Constancia, ver sección "Buscar

	<p>Documento de Constancia”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actas de Reunión, ver sección “Buscar Acta de Reunión”.
Sección Buscar Afiliado	
3. El Activista de Finanzas introduce un criterio de búsqueda para el Afiliado.	4. El sistema busca el Afiliado y lo muestra.
Flujo Alternativo:	
	4.1 Si el afiliado no existe, el sistema muestra el mensaje “El Afiliado no existe”. Pasa a la acción 3 del flujo normal de eventos.
Sección Buscar Documento de Constancia	
5. El Secretario General de la Sección Sindical introduce un criterio de búsqueda para el Documento de Constancia.	6. El sistema busca el Documento de Constancia y lo muestra.
Flujo Alternativo:	
	6.1 Si el Documento de Constancia no existe, el sistema muestra el mensaje “El Documento de Constancia no existe”. Pasa a la acción 5 del flujo normal de eventos.
Sección Buscar Acta de Reunión	
7. El Secretario General del Comité Sindical introduce un criterio de búsqueda para el Acta de Reunión.	8. El sistema busca el Acta de Reunión y la muestra.
Flujo Alternativo:	
	8.1 Si el Acta de Reunión no existe, el sistema muestra el mensaje “El Acta de Reunión no existe”. Pasa a la acción 7 del flujo normal de eventos.
Pos-condiciones:	Se busca Afiliados, Documentos de Constancia y Actas de Reunión.

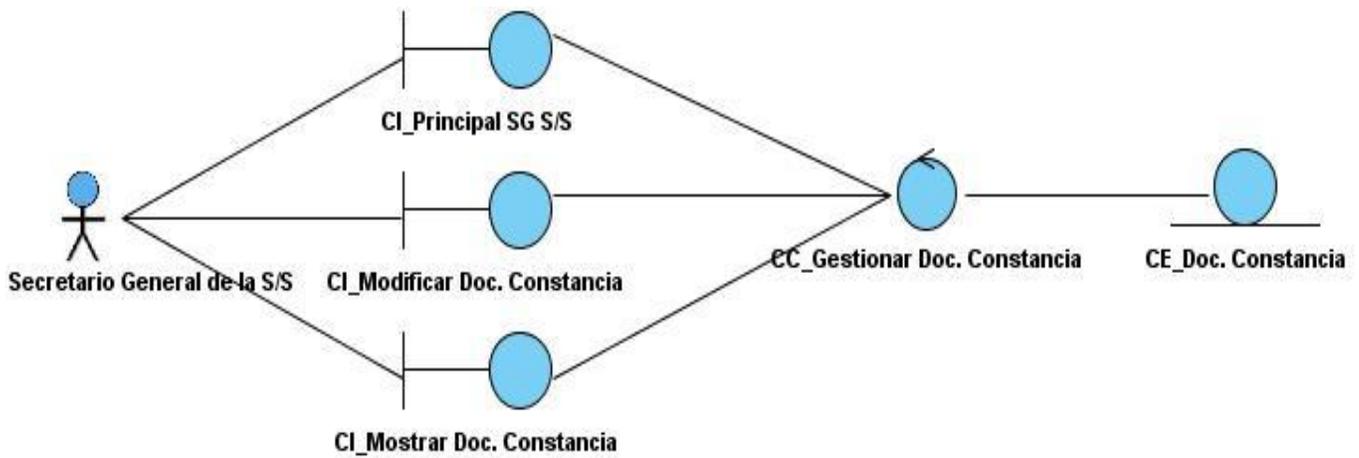
Anexo 26: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar S/S.



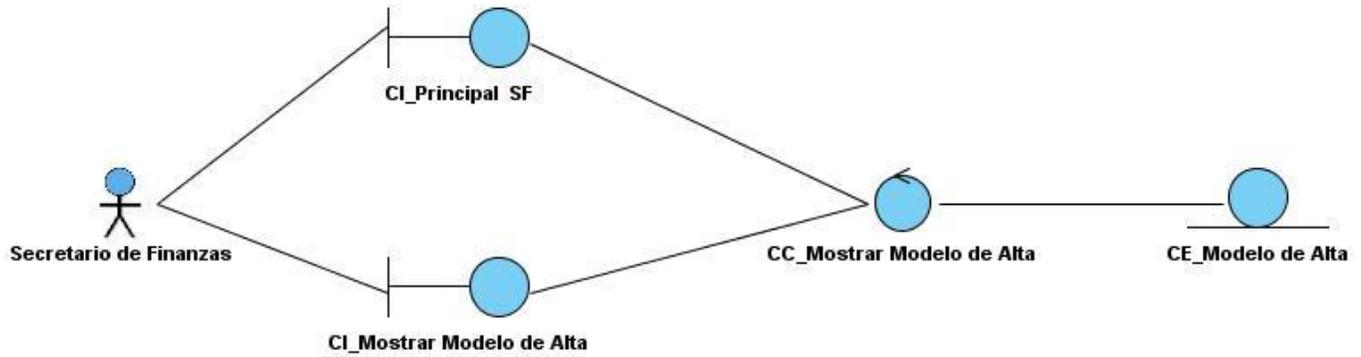
Anexo 27: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Insertar Documento de Constancia.



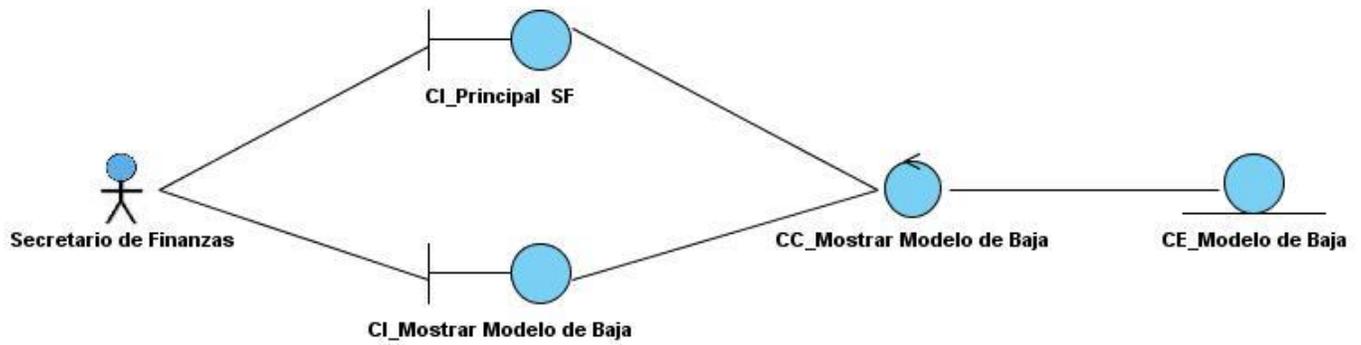
Anexo 28: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar Documento de Constancia.



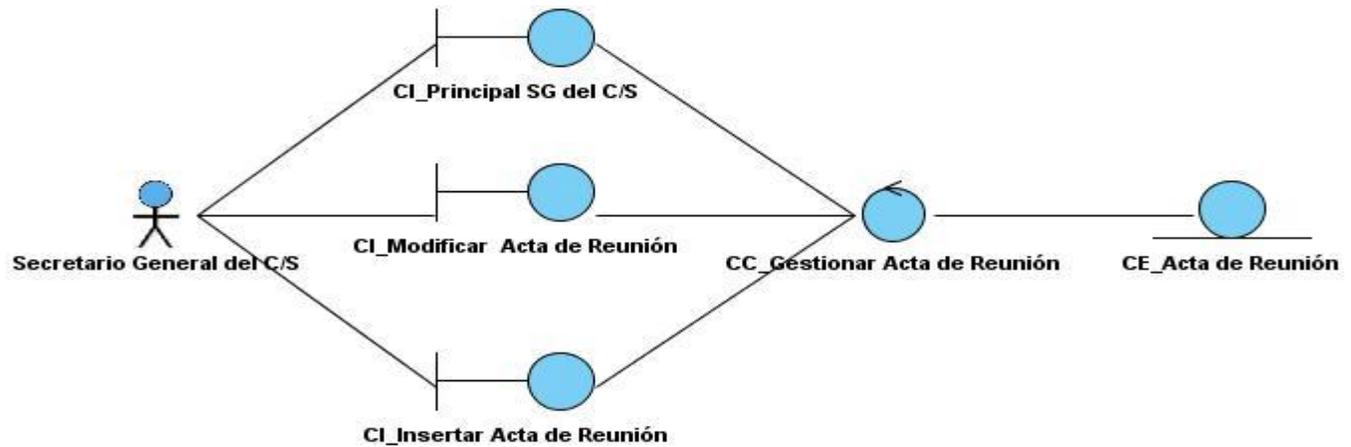
Anexo 29: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Modelo de Alta.



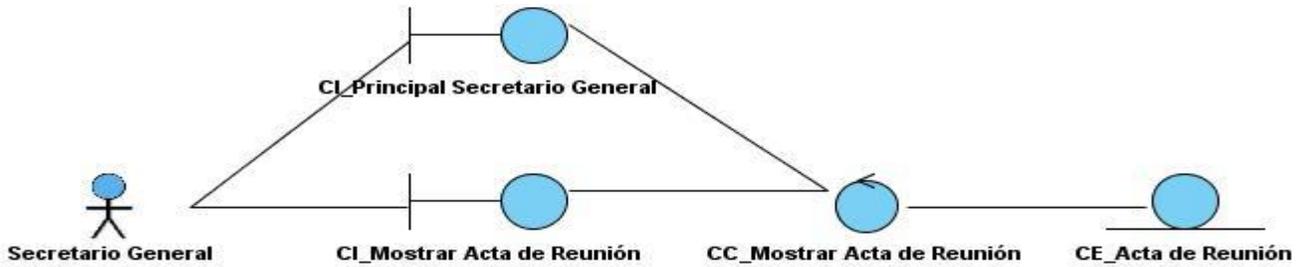
Anexo 30: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Modelo de Baja.



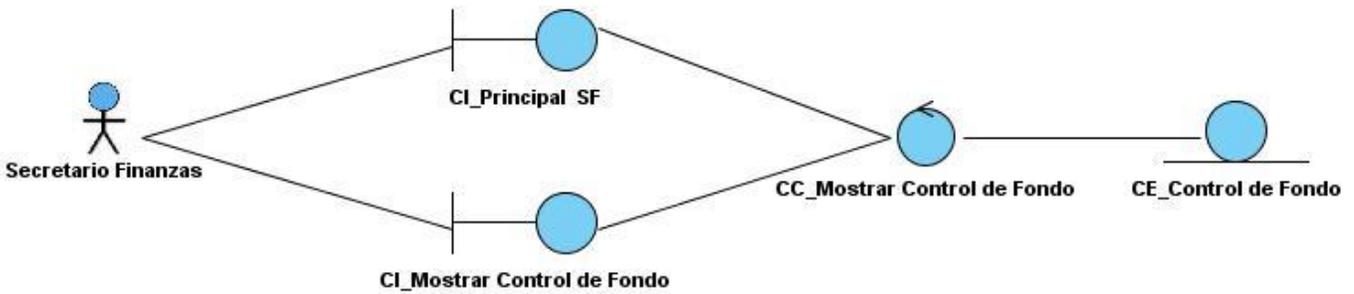
Anexo 31: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar Acta de Reunión.



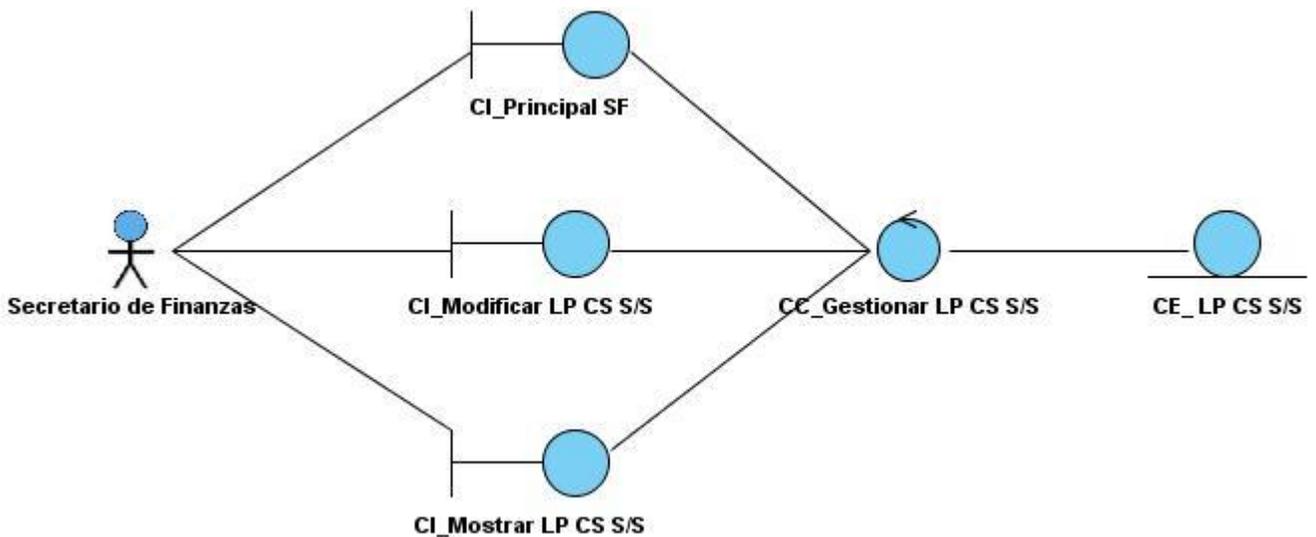
Anexo 32: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Acta de Reunión.



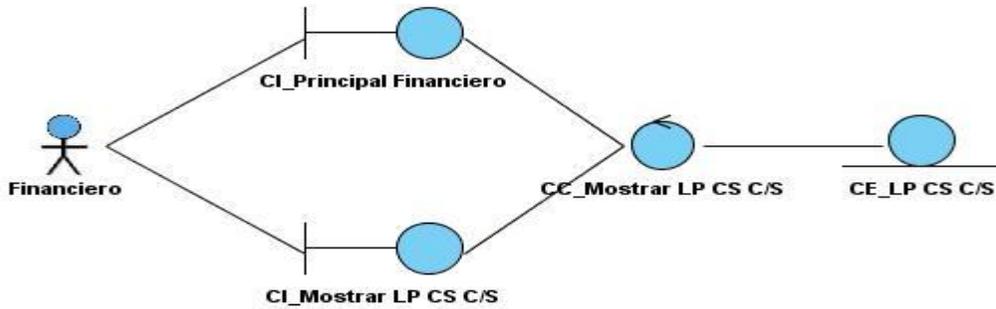
Anexo 33: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar Control de Fondo.



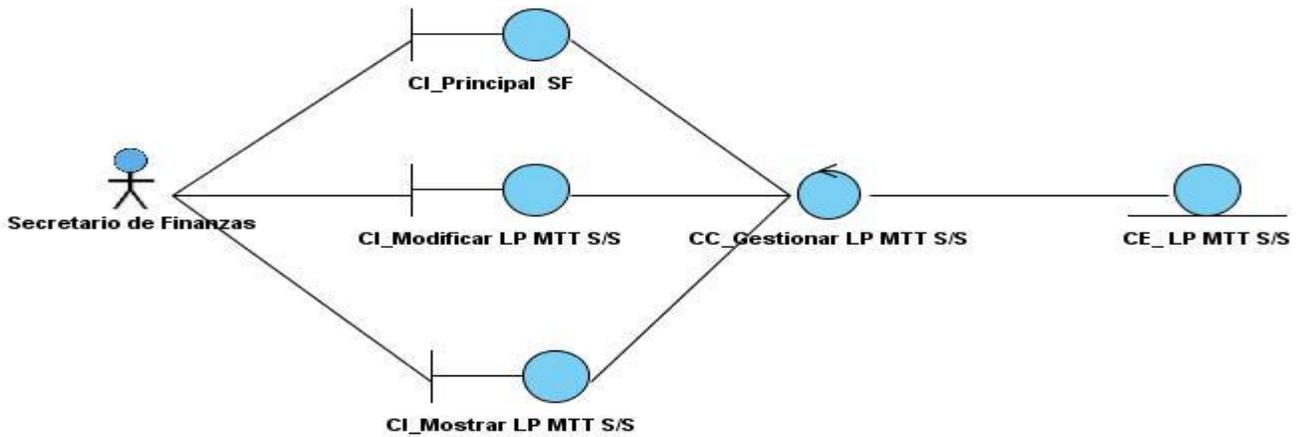
Anexo 34: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar LP CS(S/S).



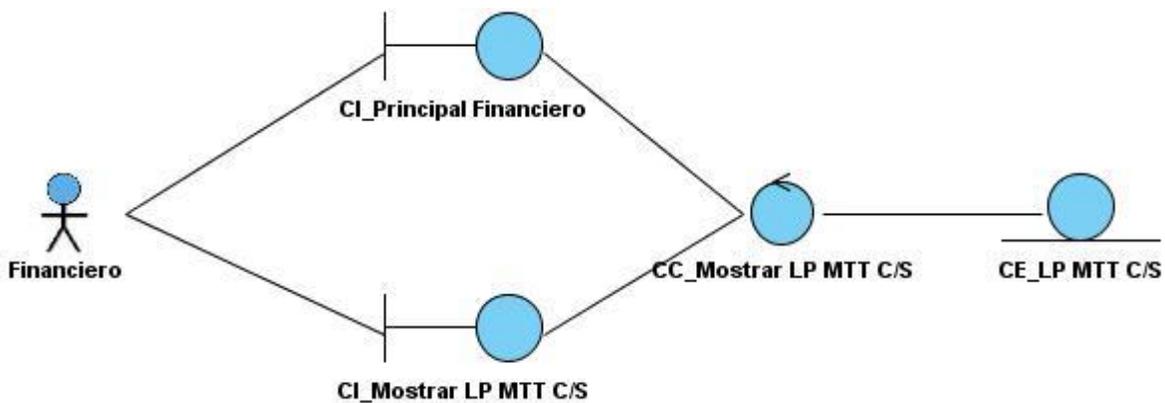
Anexo 35: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar LP CS(C/S).



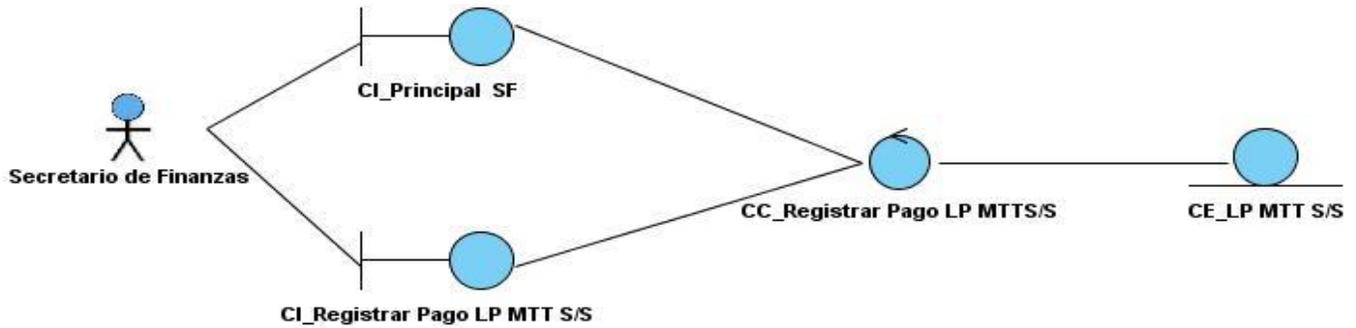
Anexo 36: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Gestionar LP MTT(S/S).



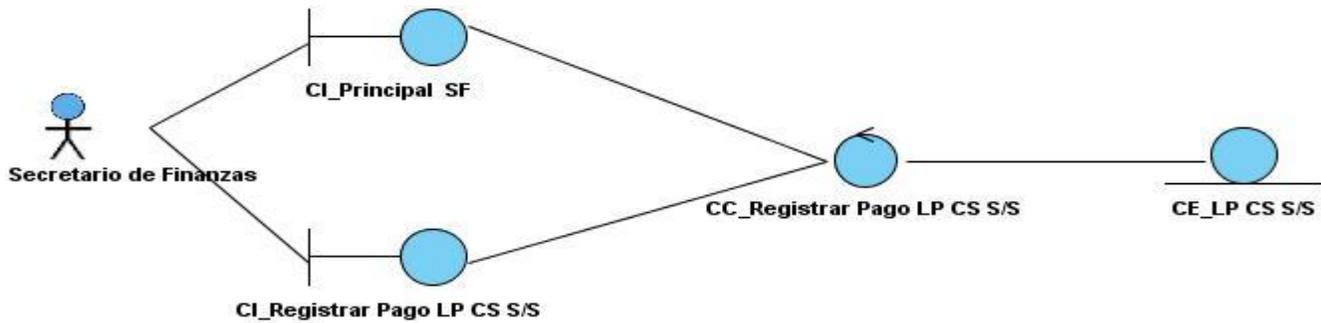
Anexo 37: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Mostrar LP MTT(C/S).



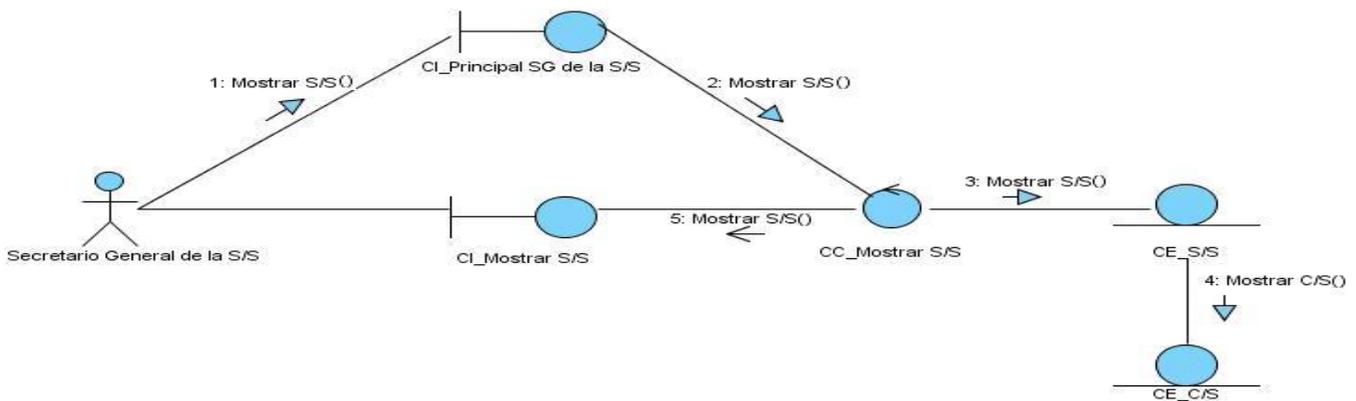
Anexo 38: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Registrar Pago LP MTT(S/S).



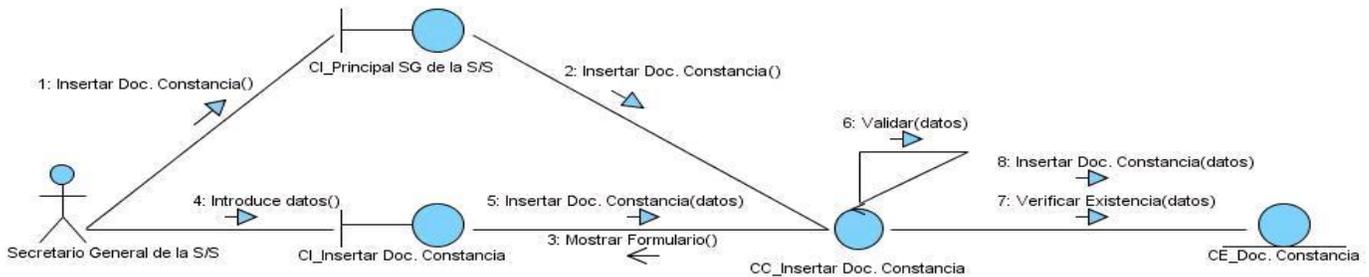
Anexo 39: Diagrama de Clases del Análisis del CU_Registrar Pago LP CS(S/S).



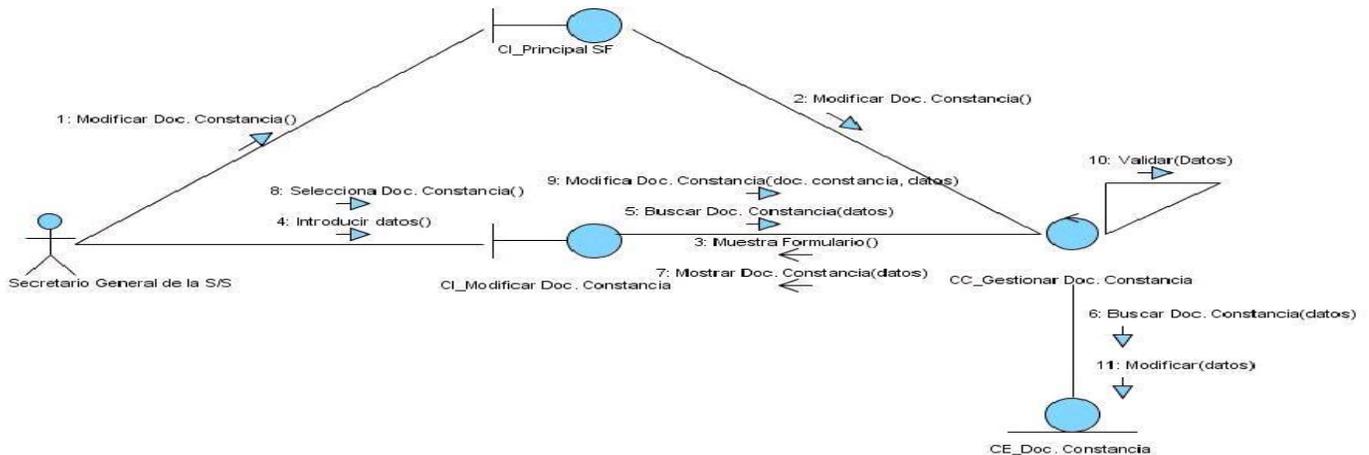
Anexo 40: Diagrama de Colaboración del Escenario_Mostrar S/S.



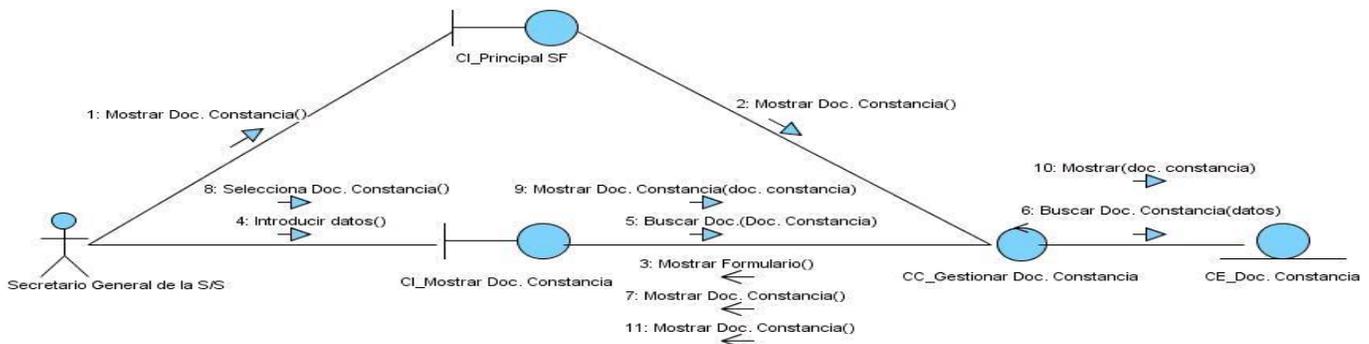
Anexo 41: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Insertar Documento de Constancia.



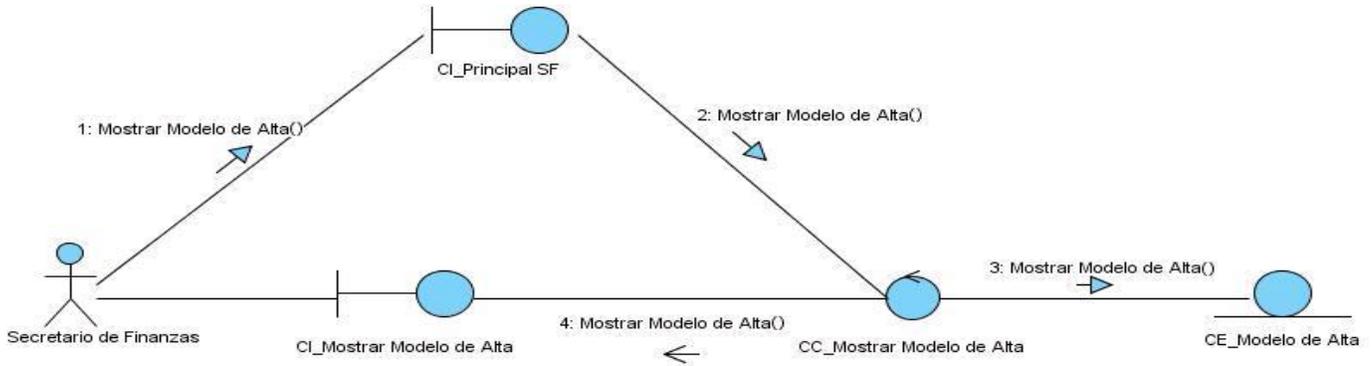
Anexo 42: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar Documento de Constancia.



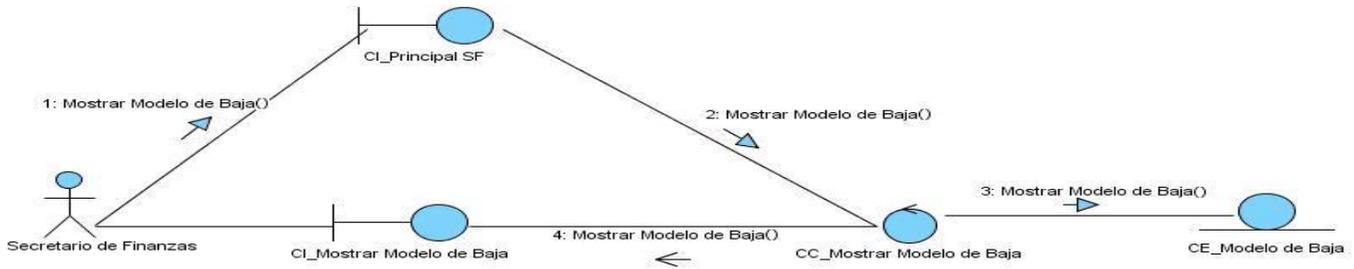
Anexo 43: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Documento de Constancia.



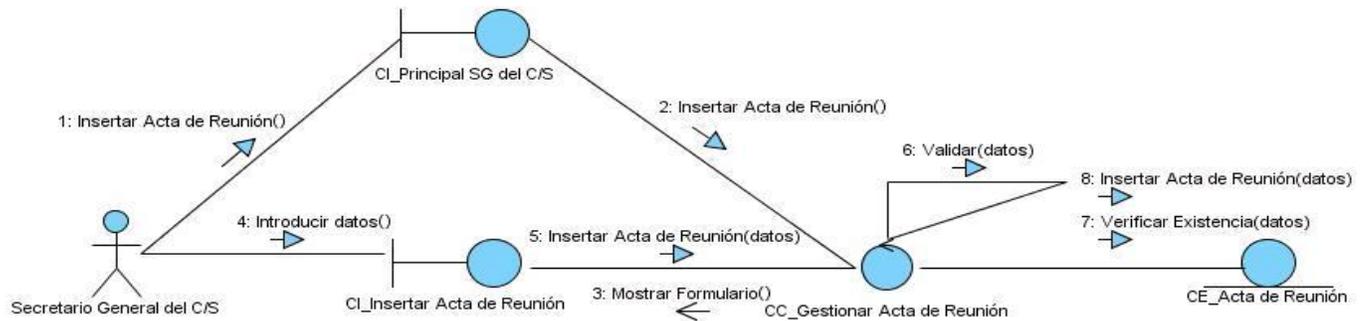
Anexo 44: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Modelo de Alta.



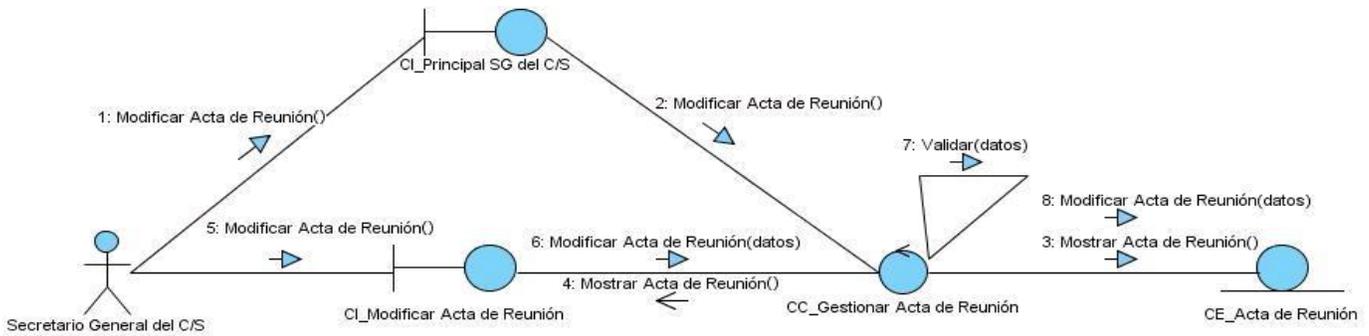
Anexo 45: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Modelo de Baja.



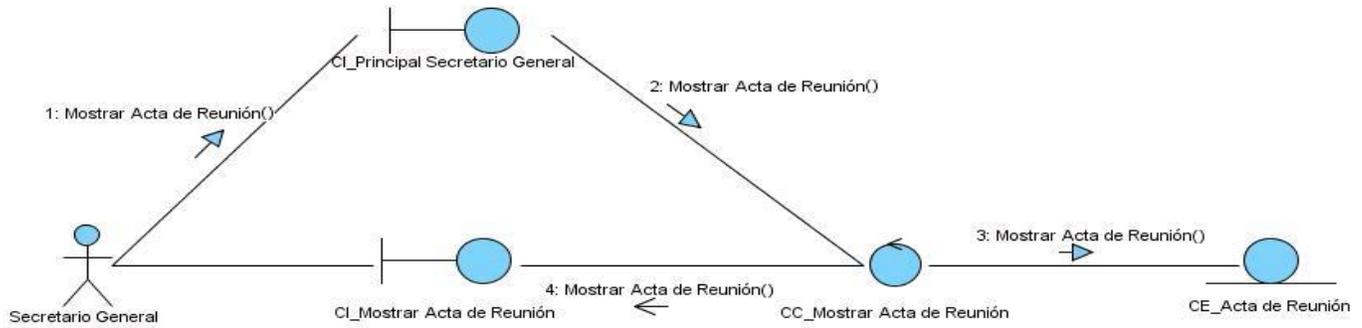
Anexo 46: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Insertar Acta de Reunión.



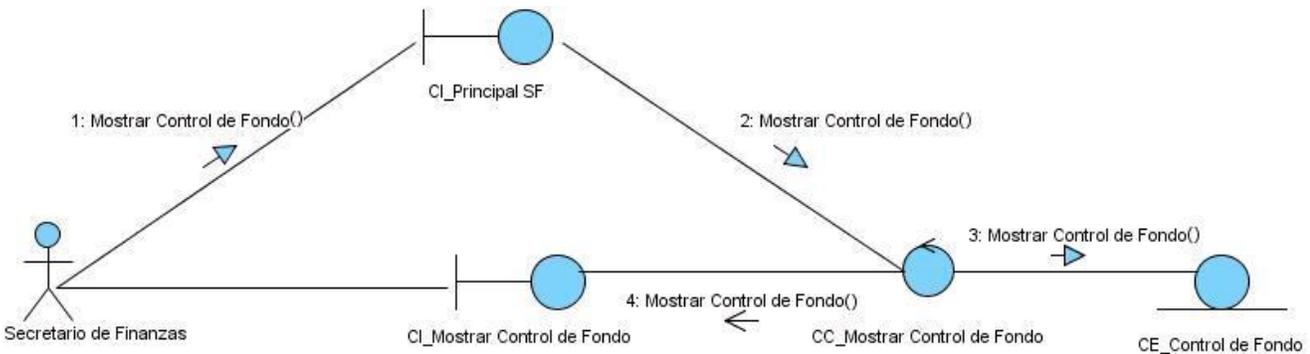
Anexo 47: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar Acta de Reunión.



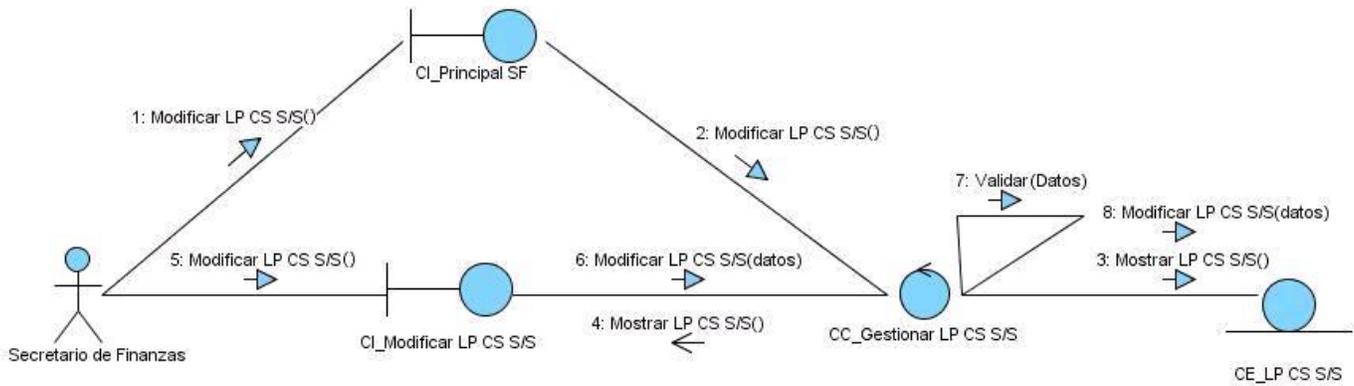
Anexo 48: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Acta de Reunión.



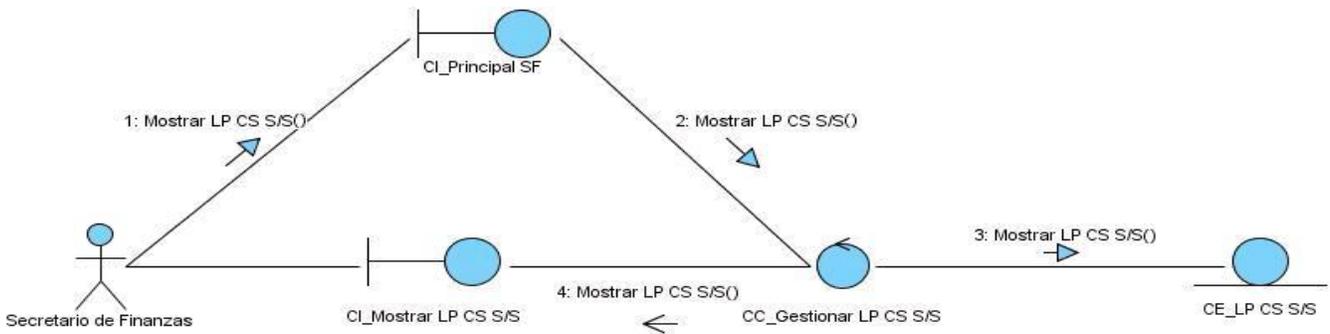
Anexo 49: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar Control de Fondo.



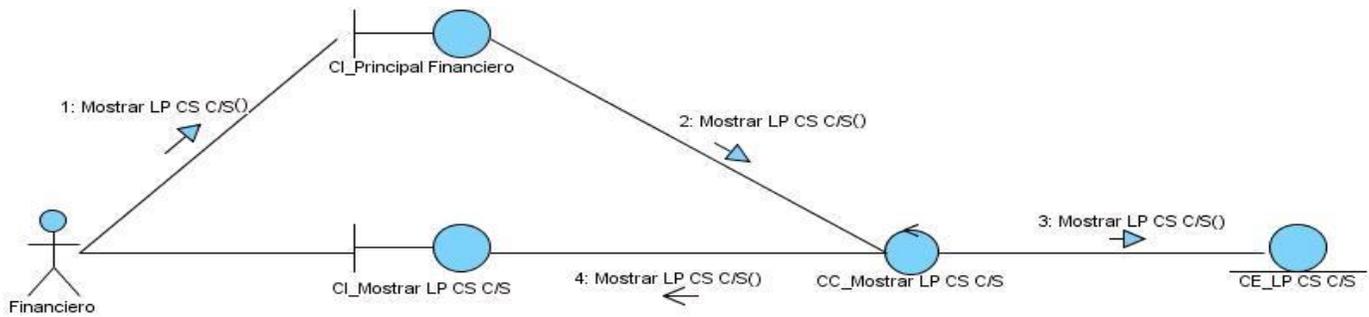
Anexo 50: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar LP CS(S/S).



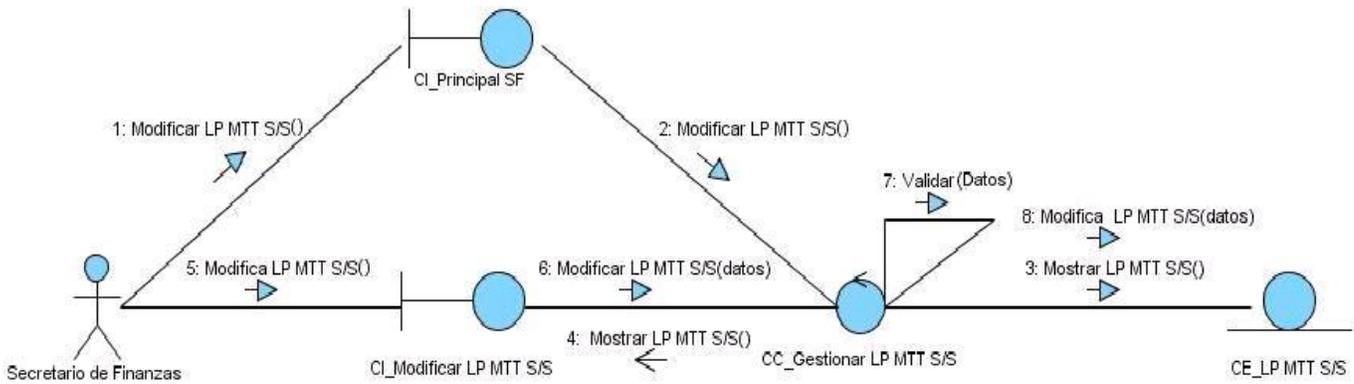
Anexo 51: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP CS(S/S).



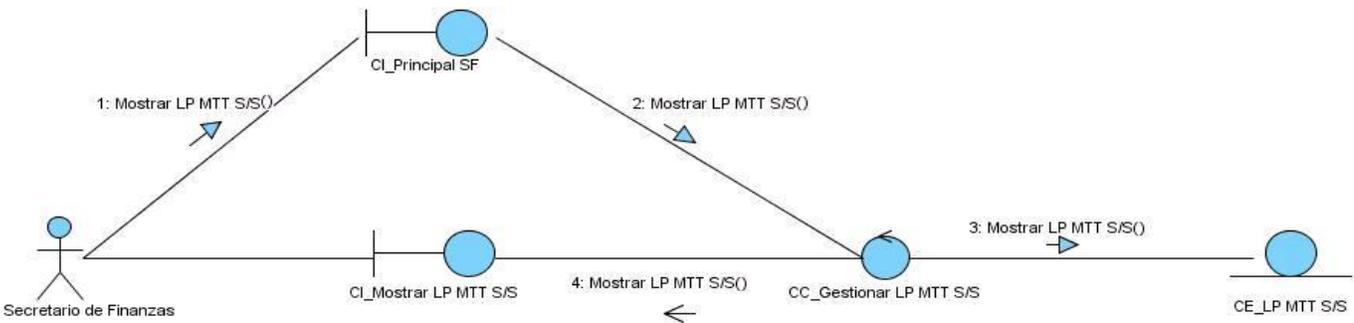
Anexo 52: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP CS(C/S).



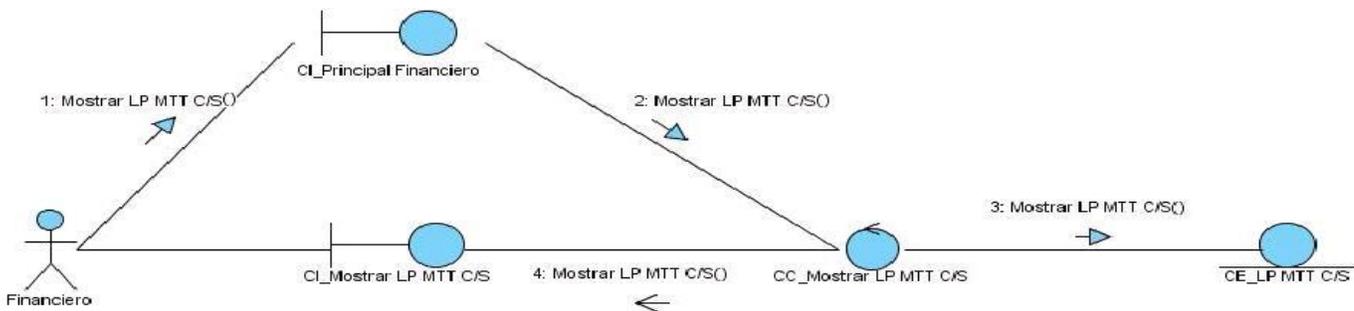
Anexo 53: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Modificar LP MTT(S/S).



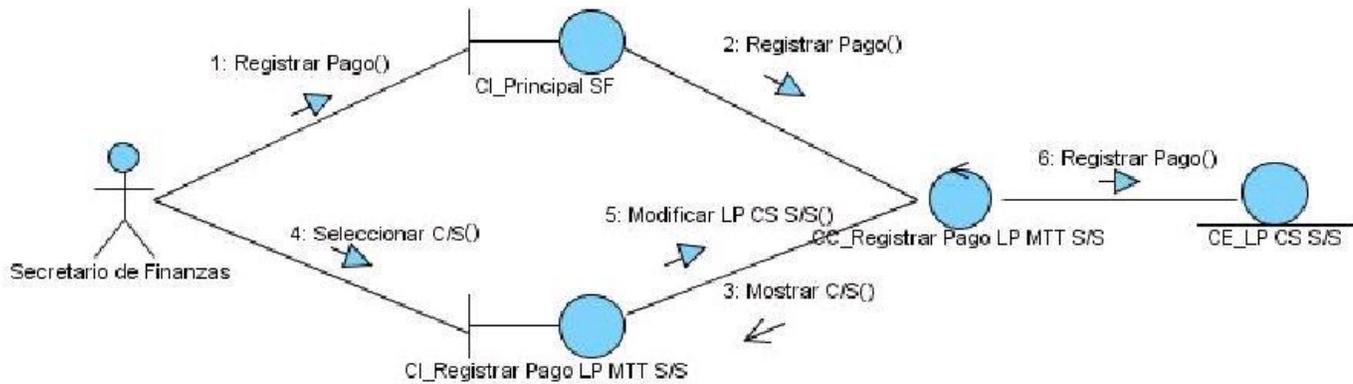
Anexo 54: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP MTT(S/S).



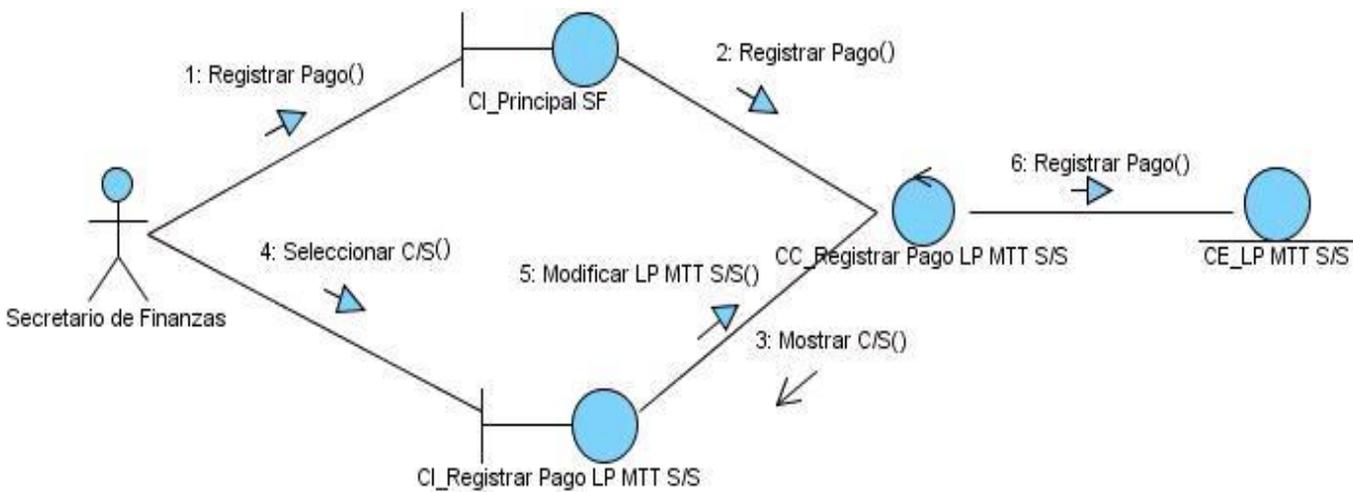
Anexo 55: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Mostrar LP MTT(C/S).



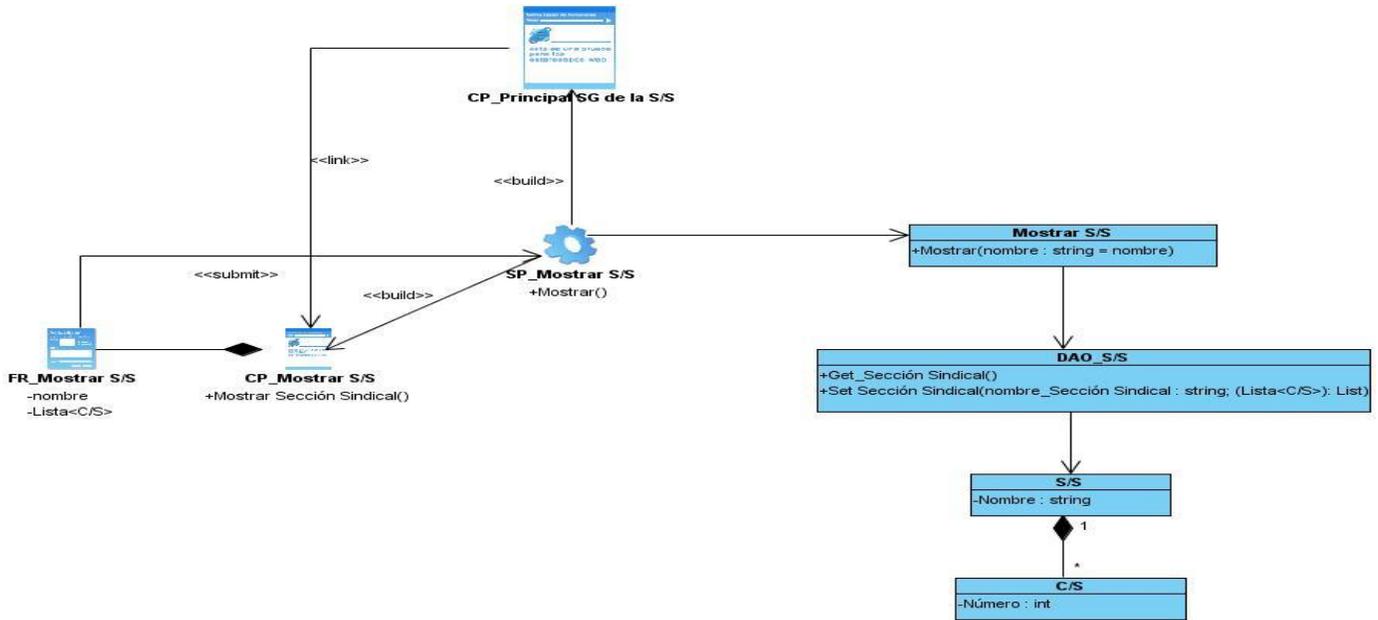
Anexo 56: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Registrar Pago LP CS(S/S).



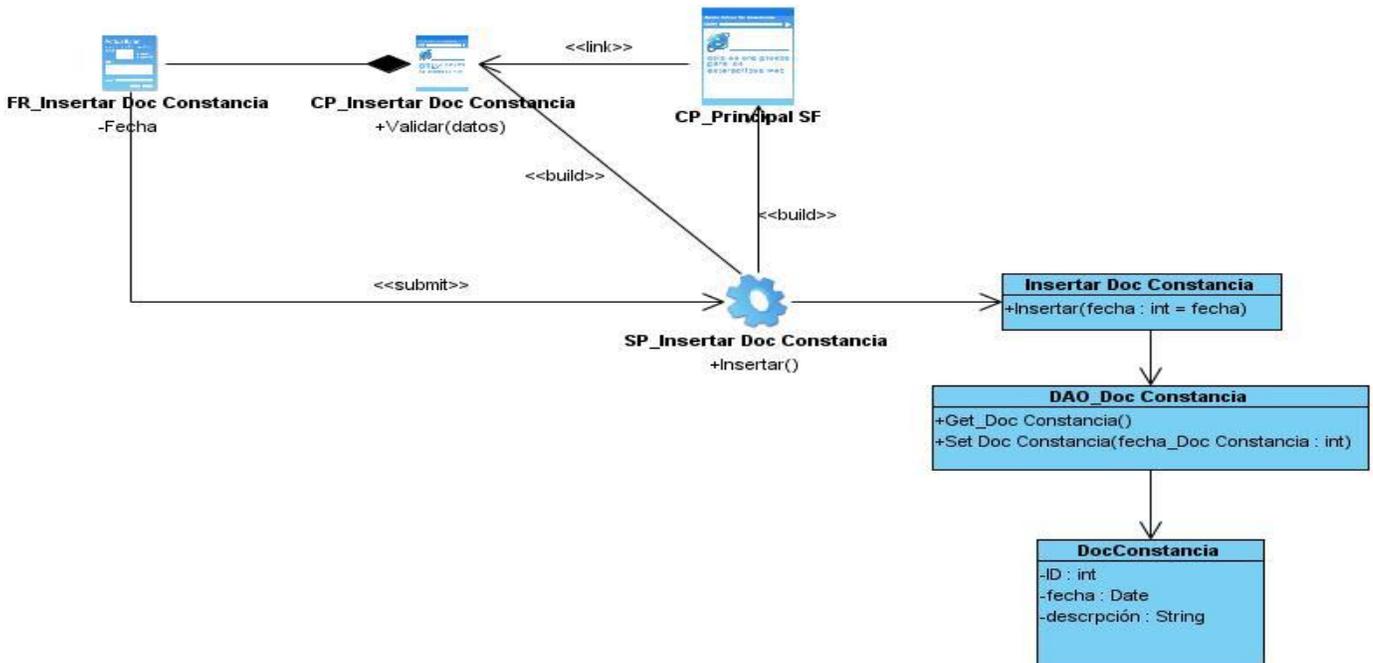
Anexo 57: Diagrama de Colaboración del Escenario_ Registrar Pago LP MTT(S/S).



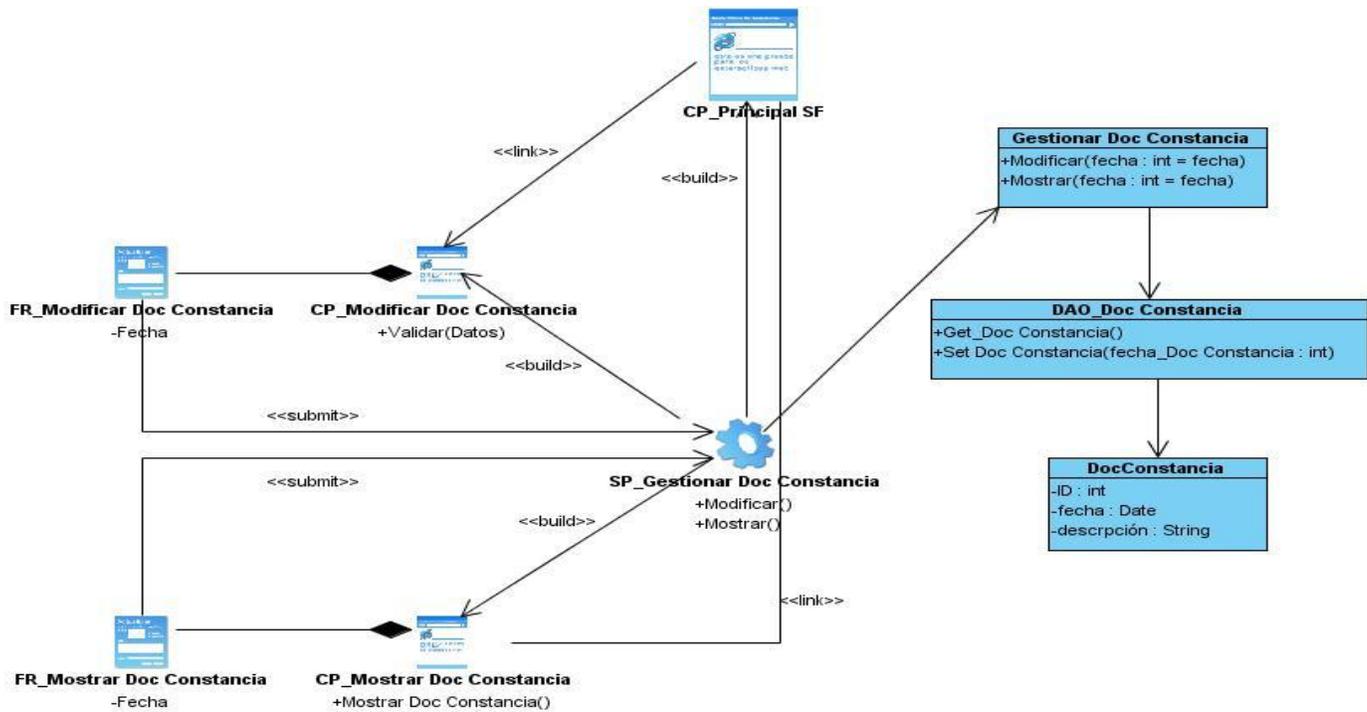
Anexo 58: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar S/S.



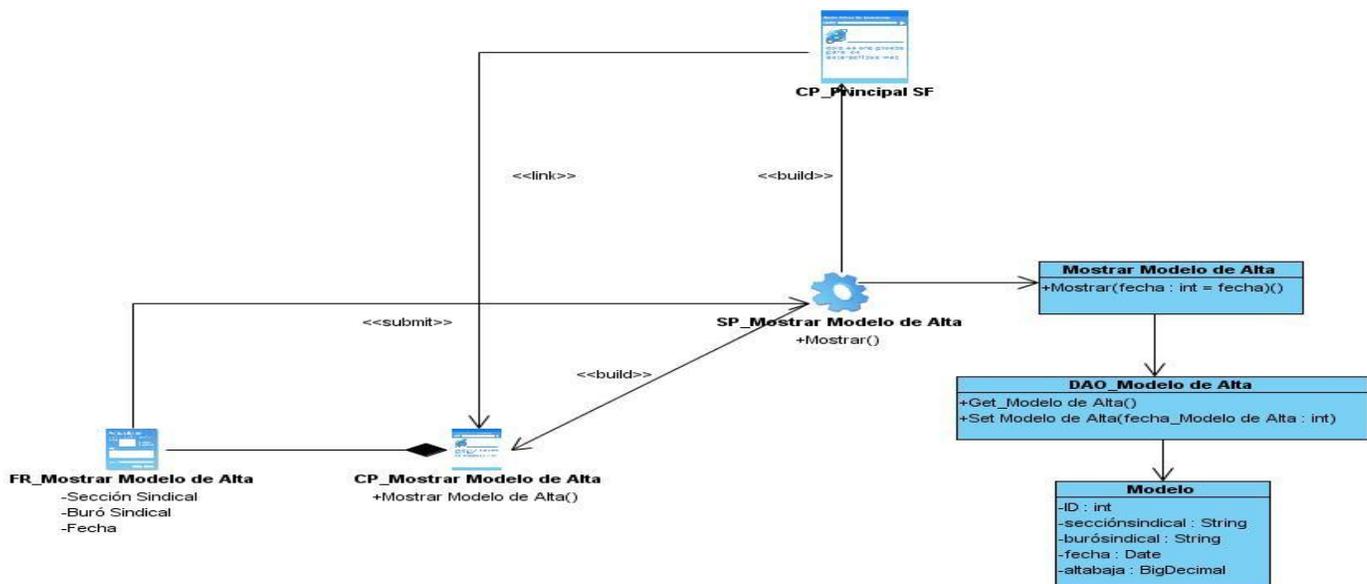
Anexo 59: Diagrama de Clases del Diseño_ Insertar Documento de Constancia.



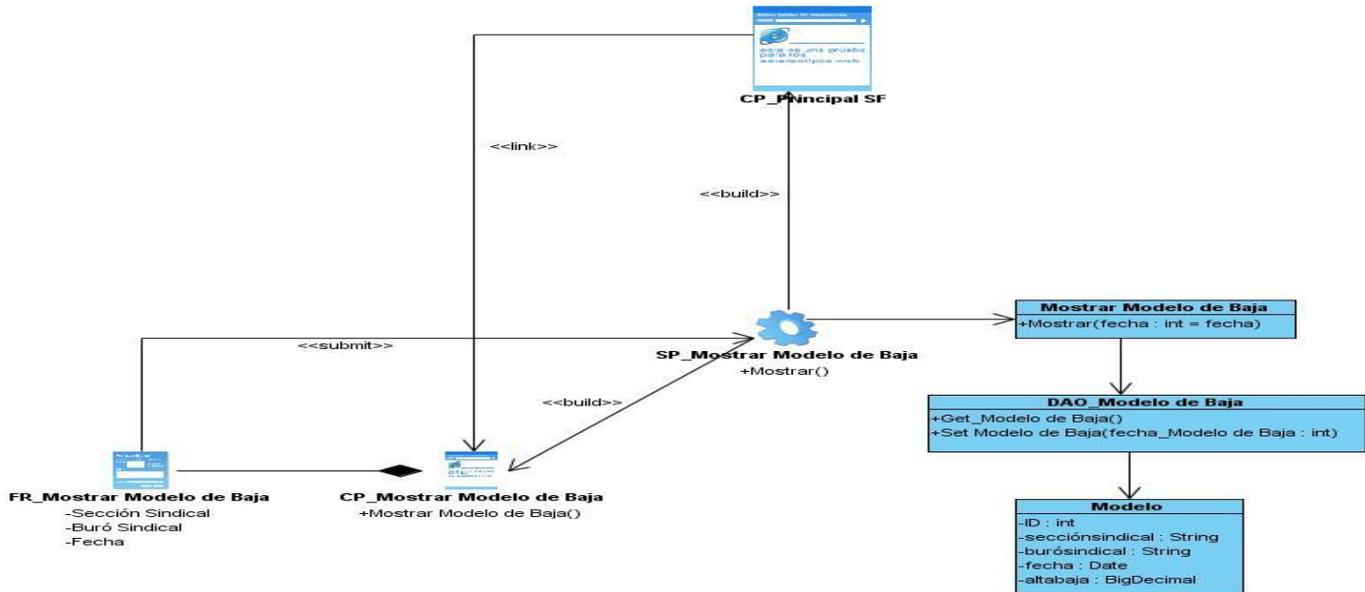
Anexo 60: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar Documento de Constancia.



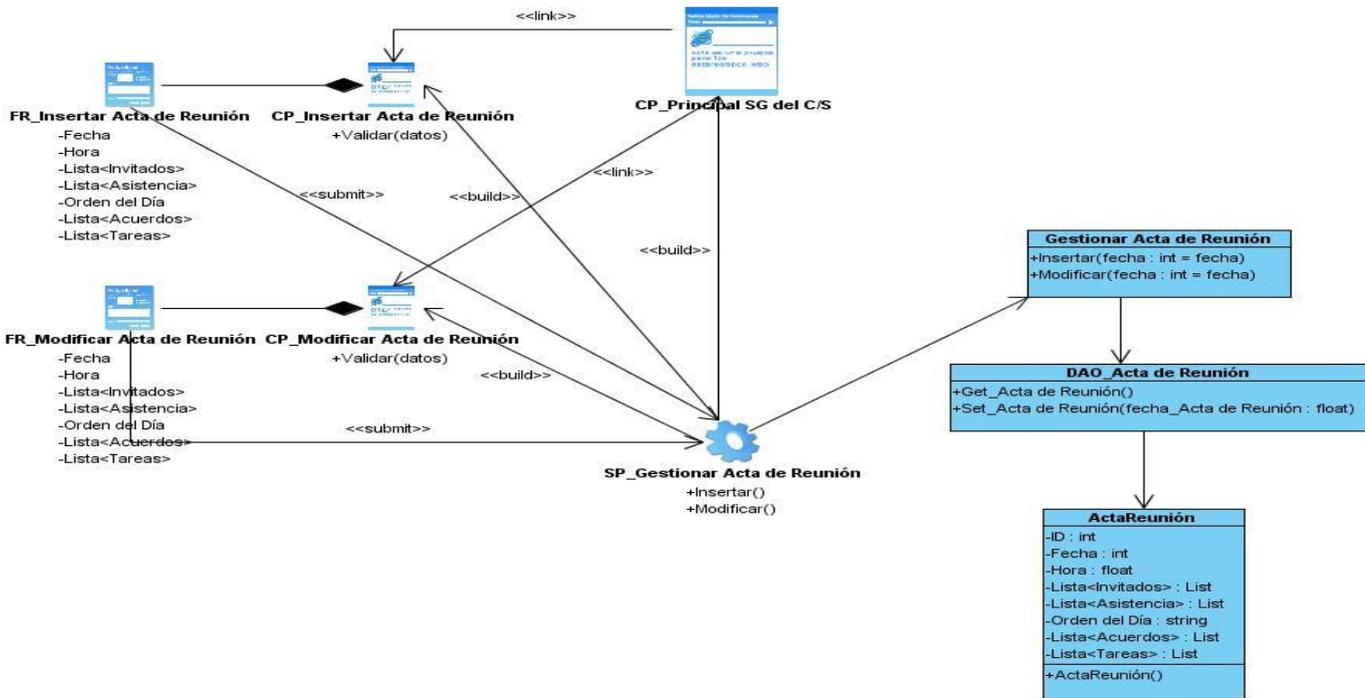
Anexo 61: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Modelo de Alta.



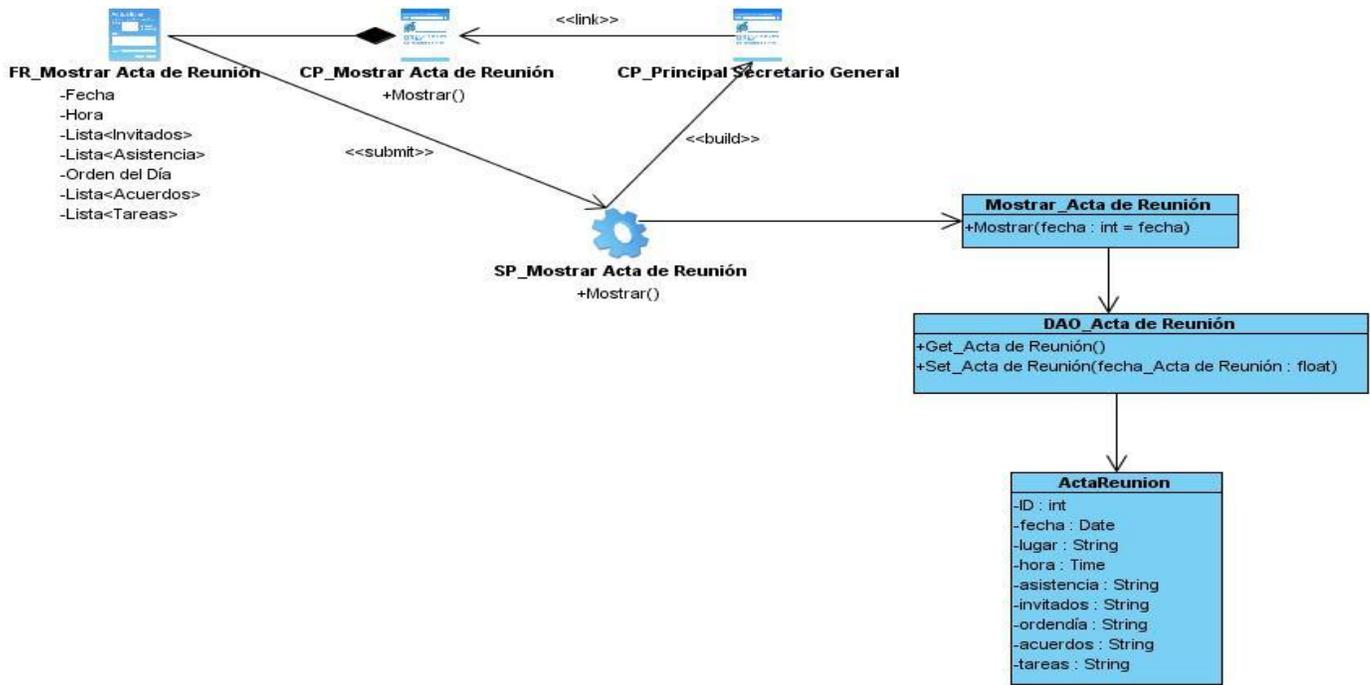
Anexo 62: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Modelo de Baja.



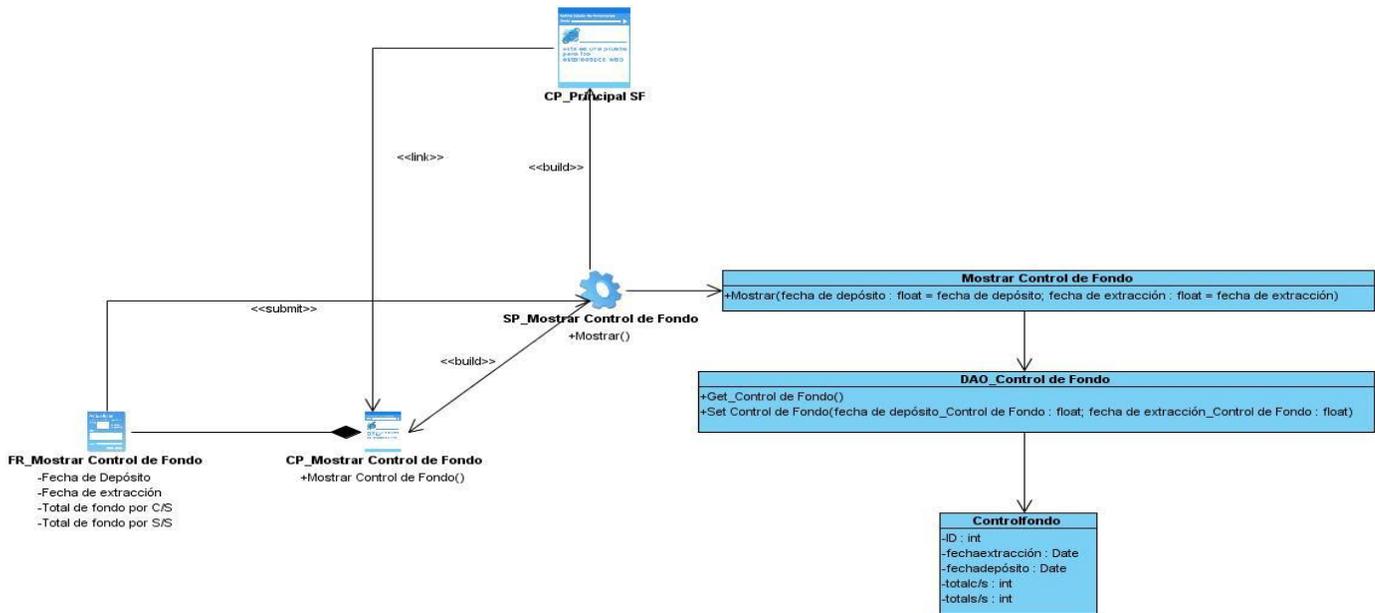
Anexo 63: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar Acta de Reunión.



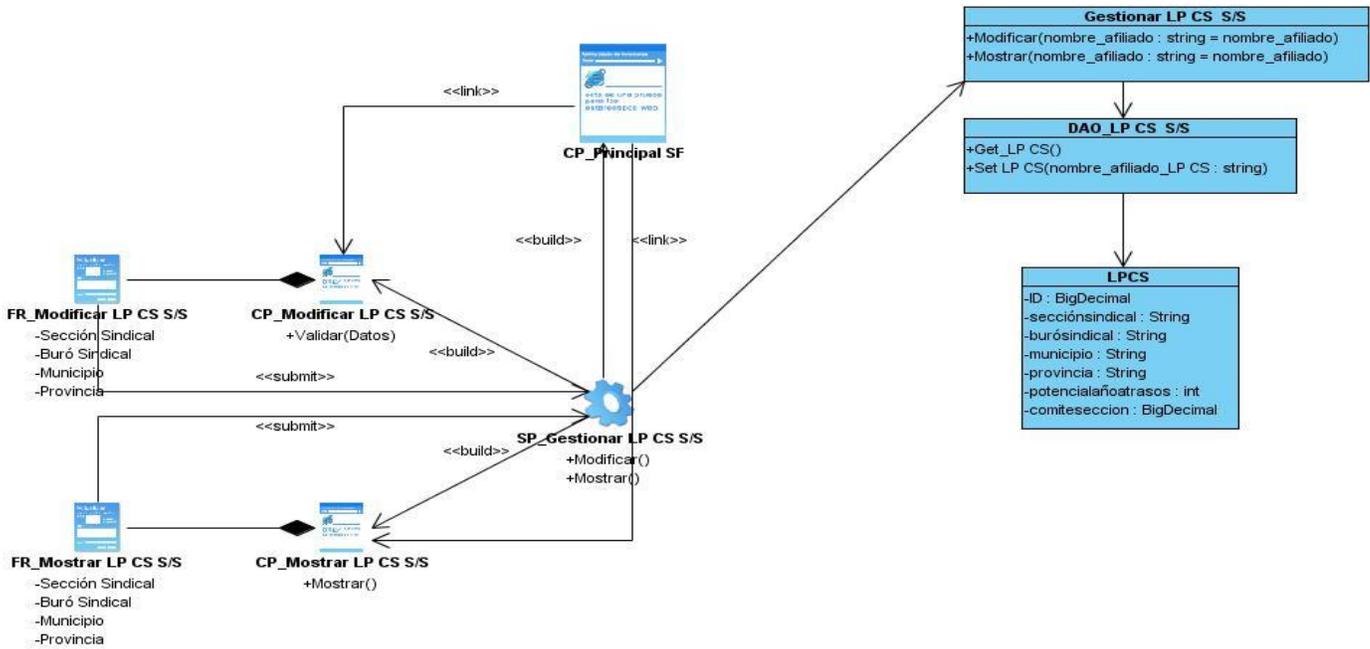
Anexo 64: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Acta de Reunión.



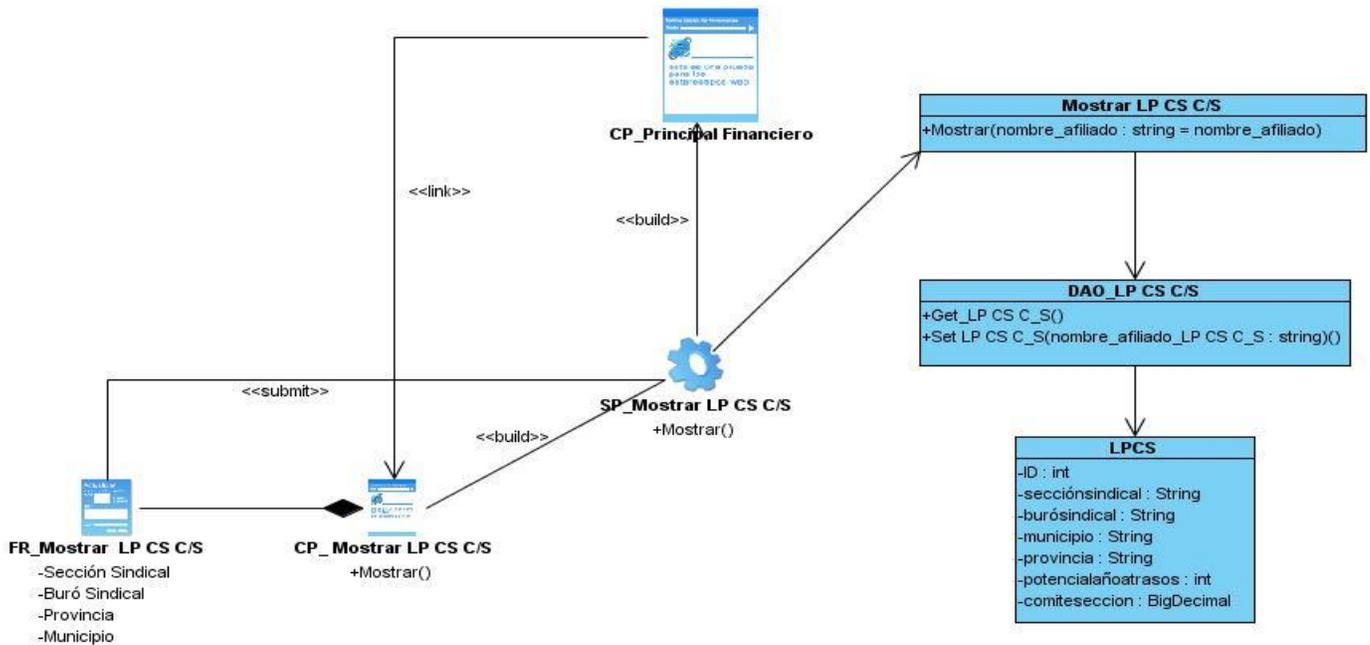
Anexo 65: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar Control de Fondo.



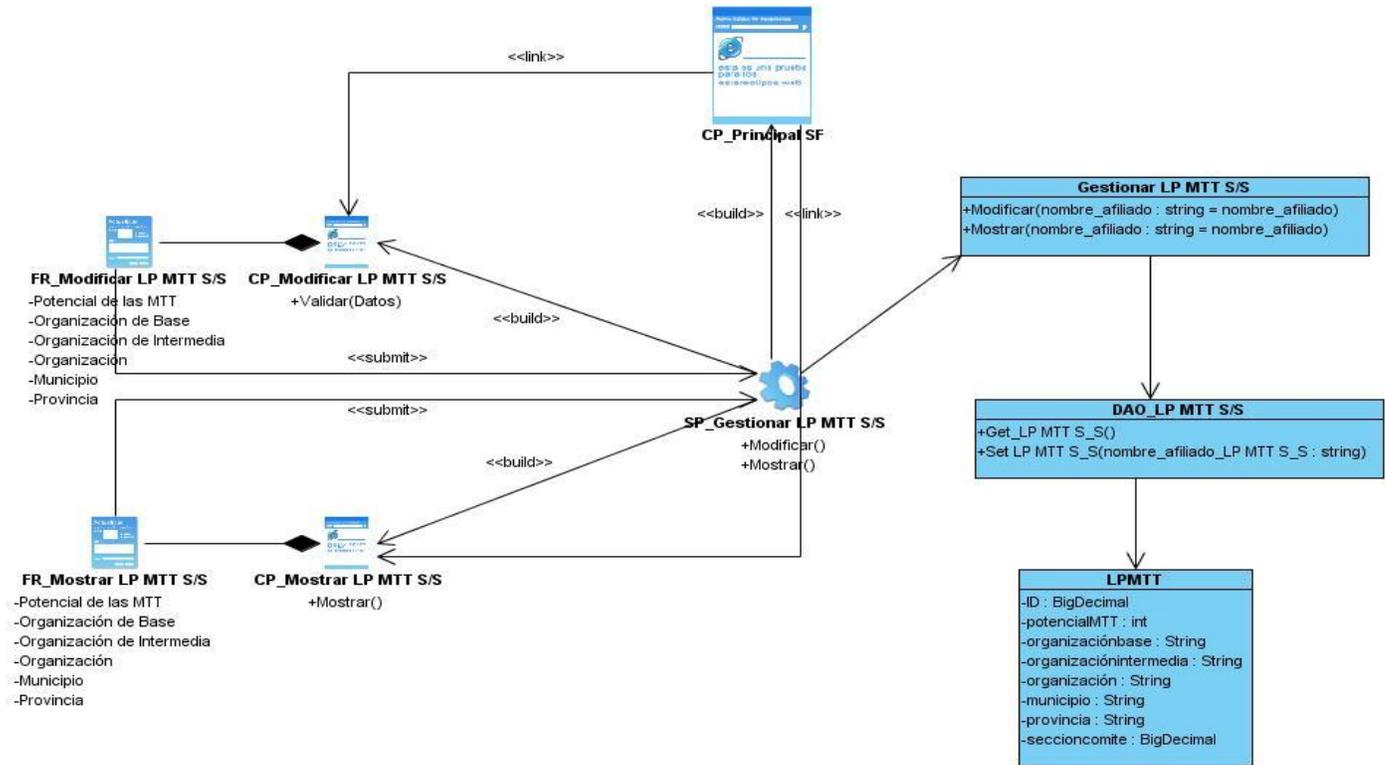
Anexo 66: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar LP CS (S/S).



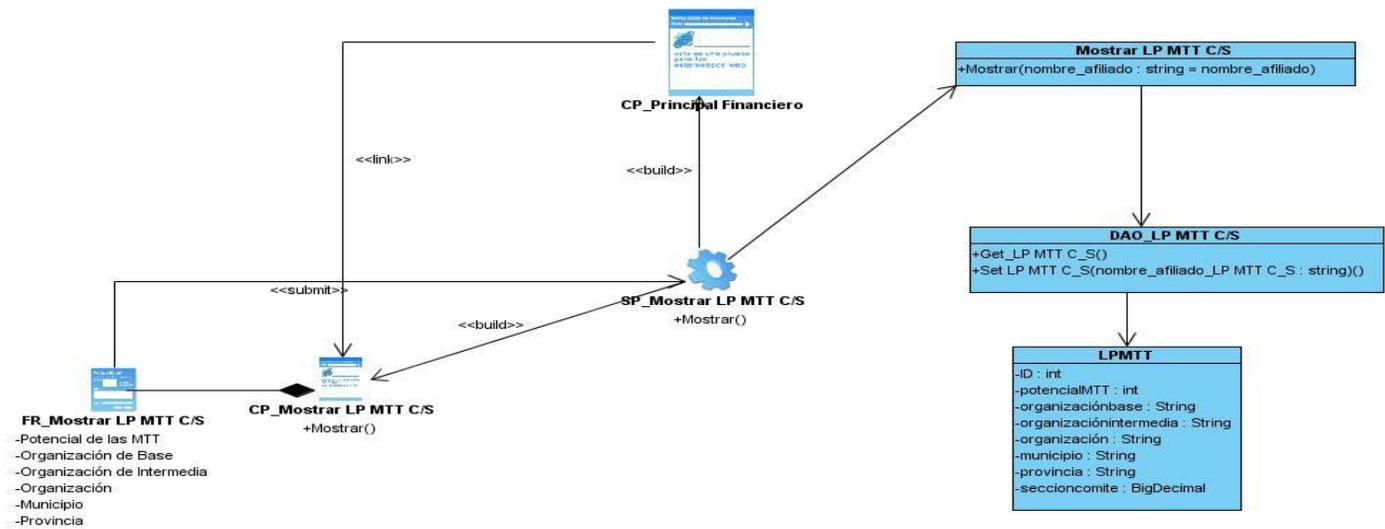
Anexo 67: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar LP CS (C/S).



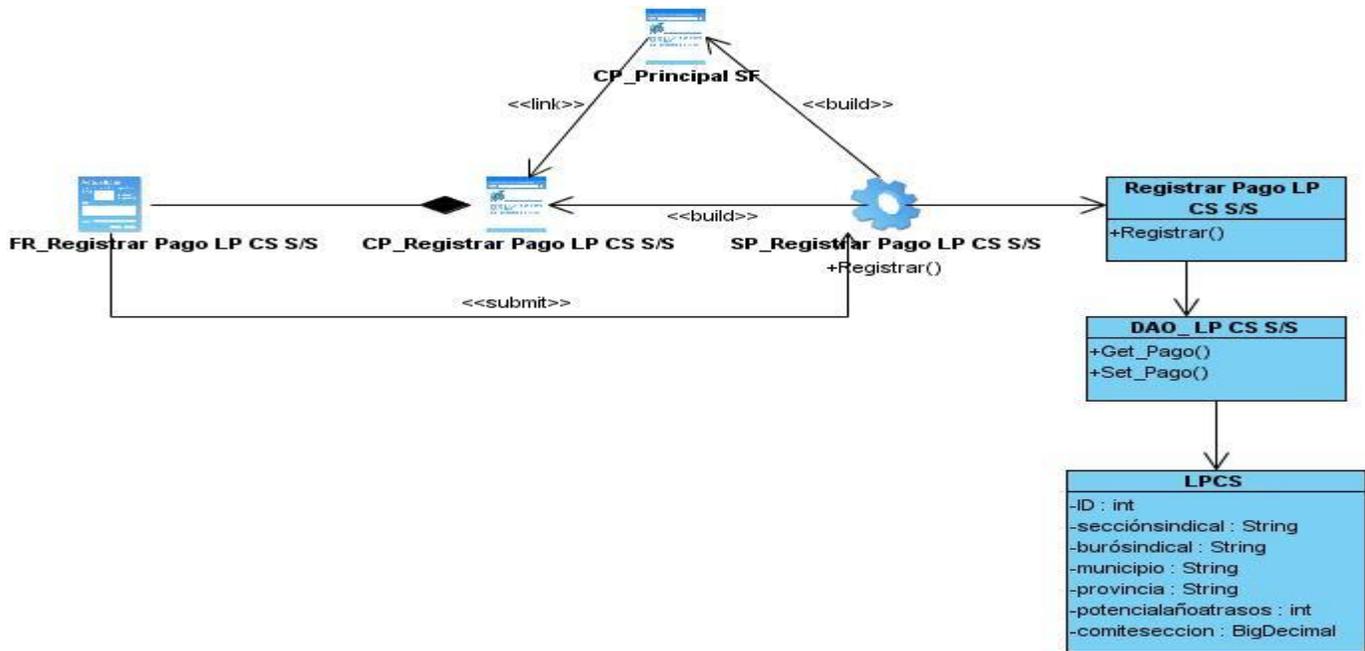
Anexo 68: Diagrama de Clases del Diseño_ Gestionar LP MTT (S/S).



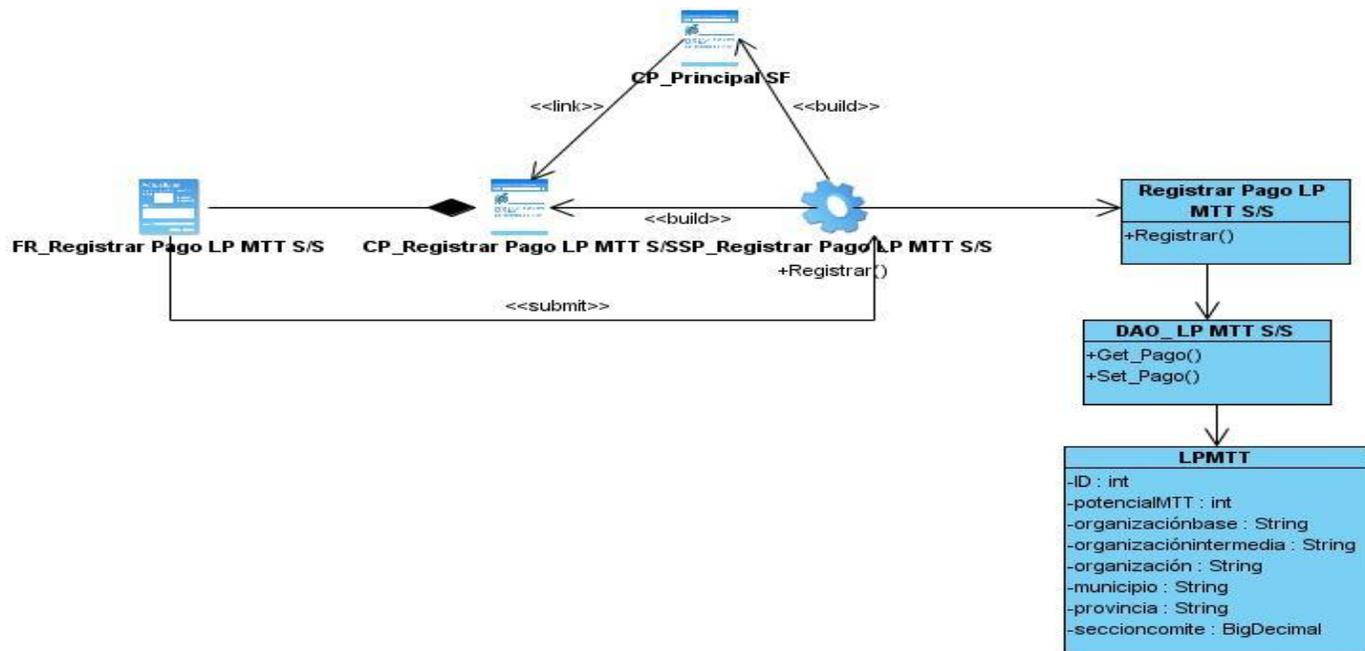
Anexo 69: Diagrama de Clases del Diseño_ Mostrar LP MTT (C/S).



Anexo 70: Diagrama de Clases del Diseño_ Registrar Pago LP CS (S/S).



Anexo 71: Diagrama de Clases del Diseño_ Registrar Pago LP MTT (S/S).



Anexo 72: Prototipo de IU_Mostrar S/S.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Sección Sindical Comité Sindical Direcciones Administrativas Documento de Constancia



Universidad de las Ciencias Informáticas | VRP



COMITÉ CENTRAL DE TRABAJADORES DE CUBA

Mostrar Sección Sindical

Nombre: Sección Sindical Vicerrectoría Primera
Buró Sindical: UCI **Cantidad de Afiliados:** 460
Provincia: Ciudad Habana **Municipio:** La Lisa

Comités Sindicales

- C/S # 1
- C/S # 2
- C/S # 3

Anexo 73: Prototipo de IU_Insertar Documento de Constancia.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Documento de Constancia

Insertar Documento de Constancia

Fecha: **Cantidad solicitada:**

Descripción:



COMITÉ CENTRAL DE TRABAJADORES DE CUBA

Anexo 74: Prototipo de IU_Modificar Documento de Constancia.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Documento de Constancia

Modificar Documento de Constancia



Buscar Documento de Constancia

Fecha: 

14/5/09
15/5/09

Fondo Sindical:

Descripción:

La cantidad de fondo sindical se utilizó para realizar la actividad colectiva por el día de las madres y para los sindicalistas destacados.

Anexo 75: Prototipo de IU_Mostrar Documento de Constancia.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Documento de Constancia

Mostrar Documento de Constancia



Buscar Documento de Constancia

Fecha: 

14/5/09
15/5/09

Fecha: 14/5/09

Fondo Sindical: \$100

Descripción:

La cantidad de fondo sindical se utilizó para realizar la actividad colectiva por el día de las madres.

Anexo 76: Prototipo de IU_Mostrar Modelo de Alta.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Modelo de Alta

Altas Finanzas y MTT

Sección Sindical: _____

Buró Sindical: _____

Fecha: _____



No	Trabajadores	Día de Haber	Salario	Escala Salarial	Meses a Pagar	Importe	Causas	Fecha de Alta

Administración

Financiero

SG de la S/S

Cuño

Anexo 77: Prototipo de IU_Mostrar Modelo de Baja.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Modelo de Baja

Bajas Finanzas y MTT

Sección Sindical: _____

Buró Sindical: _____

Fecha: _____



No	Trabajadores	Día de Haber	Salario	Escala Salarial	Meses a Pagar	Importe	Causas	Fecha de Baja

Administración

Financiero

SG de la S/S

Cuño

Anexo 78: Prototipo de IU_Insertar Acta de Reunión.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Acta de Reunión

Insertar Acta de Reunión



Fecha:

Lugar:

Hora:

Asistencia:

Invitados:

Orden del Día:

Acuerdos:

Tareas:

Anexo 79: Prototipo de IU_Modificar Acta de Reunión.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Acta de Reunión

Modificar Acta de Reunión

Acta de Mayo



Fecha:

Lugar:

Hora:

Asistencia:

Invitados:

Orden del Día:

Acuerdos:

Tareas:

Anexo 80: Prototipo de IU_Mostrar Acta de Reunión.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Acta de Reunión

Mostrar Acta de Reunión

Buscar Acta de Reunión

Fecha:

14/5/09

15/5/09

Acta de Reunión

Fecha: 14/5/09

Lugar: Salón de Reuniones DVD

Hora: 12:00 p.m. -1pm

Asistencia: 99%

Invitados:
Militante del núcleo del PCC de la IP: Hilda Irene Maceira García

Orden del Día:

1. UJC análisis de desarrollo del evento juvenil martiano en la VRP.
2. Balance Sindical General VRP viernes 13 marzo.
3. Fijar las reuniones mensuales de los comités.
4. Módulo de ropa para profesores y directivos.

Acuerdos:

A 13. El balance será realizado el viernes 13 de marzo, la organización del mismo correrá a cargo de los que participamos en la actual reunión, será una actividad sencilla, donde participan los delegados e invitados.

A 14. El enfoque al tema de la merienda en la IP seguirá la línea trazada en el CS 11 y que abarca más allá de nuestras áreas, incluye reunión con Amauri y con el director de servicios.

Tareas:

T 10. Se efectuará una reunión con la dirección de servicio donde participe el secretario general de la sección sindical y toque el tema del quiosco de la IP, su solución a mediano y largo plazo. Responsable Michaeli antes de la próxima reunión.



Anexo 81: Prototipo de IU_Mostrar Control de Fondo.

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Control de Fondo

Mostrar Control de Fondo

Fondo Sindical S/S: \$ 1000

Comités Sindicales

- C/S # 1
- C/S # 2
- C/S # 3

C/S # 1

Cantidad de Afiliados: 30

Fondo Sindical: \$150



Anexo 88: Prototipo de IU_Registrar Pago LP CS(S/S).

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Registrar Pago CS

Registrar Pago Libro Potencial CS S/S

Sección Sindical: Vicerrectoría Primera

Comités Sindicales:

C/S # 1

C/S # 2

C/S # 3



Anexo 89: Prototipo de IU_Registrar Pago LP MTT(S/S).

Mural Virtual del Sindicato

Un espacio para el trabajador

Registrar Pago MTT

Registrar Pago Libro Potencial MTT S/S

Sección Sindical: Vicerrectoría Primera

Comités Sindicales:

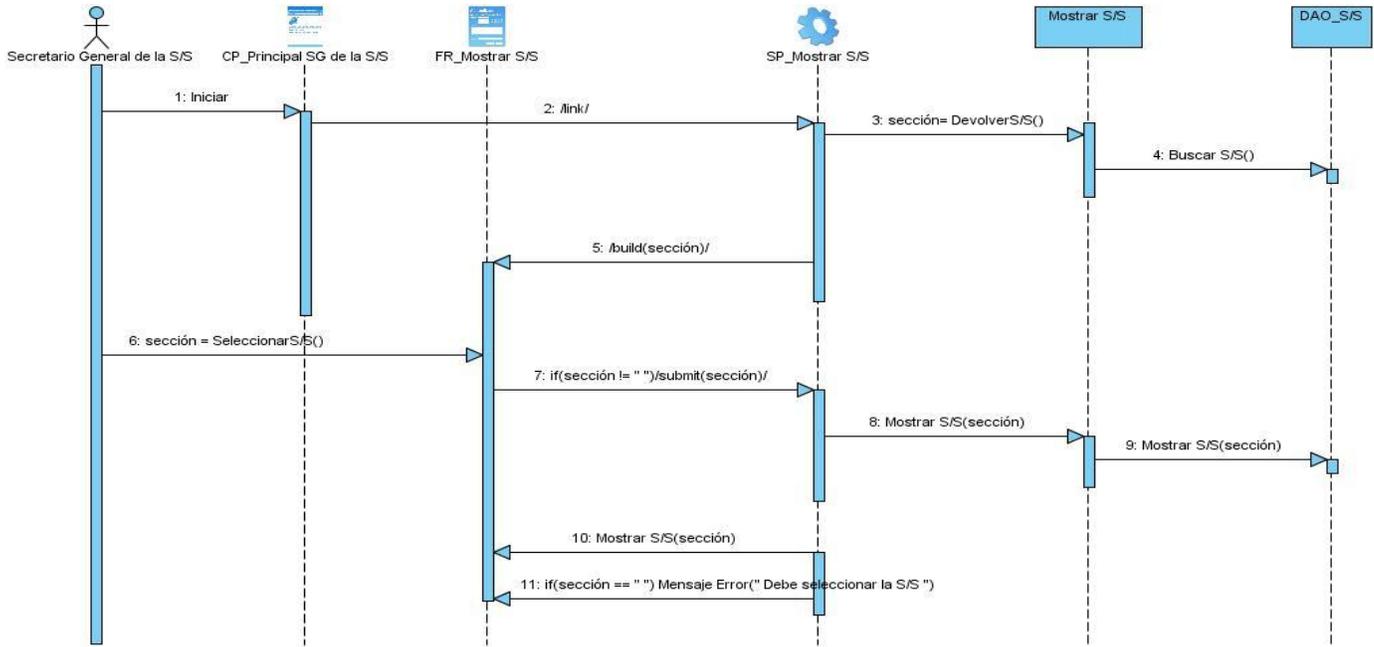
C/S # 1

C/S # 2

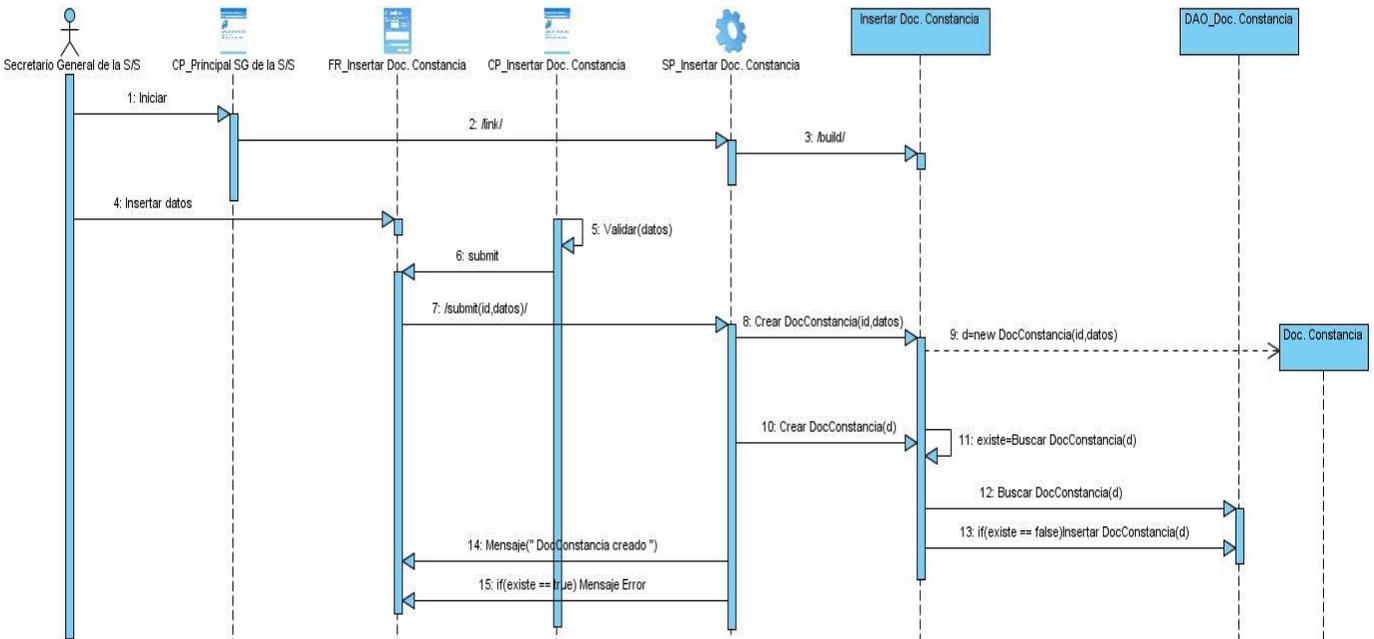
C/S # 3



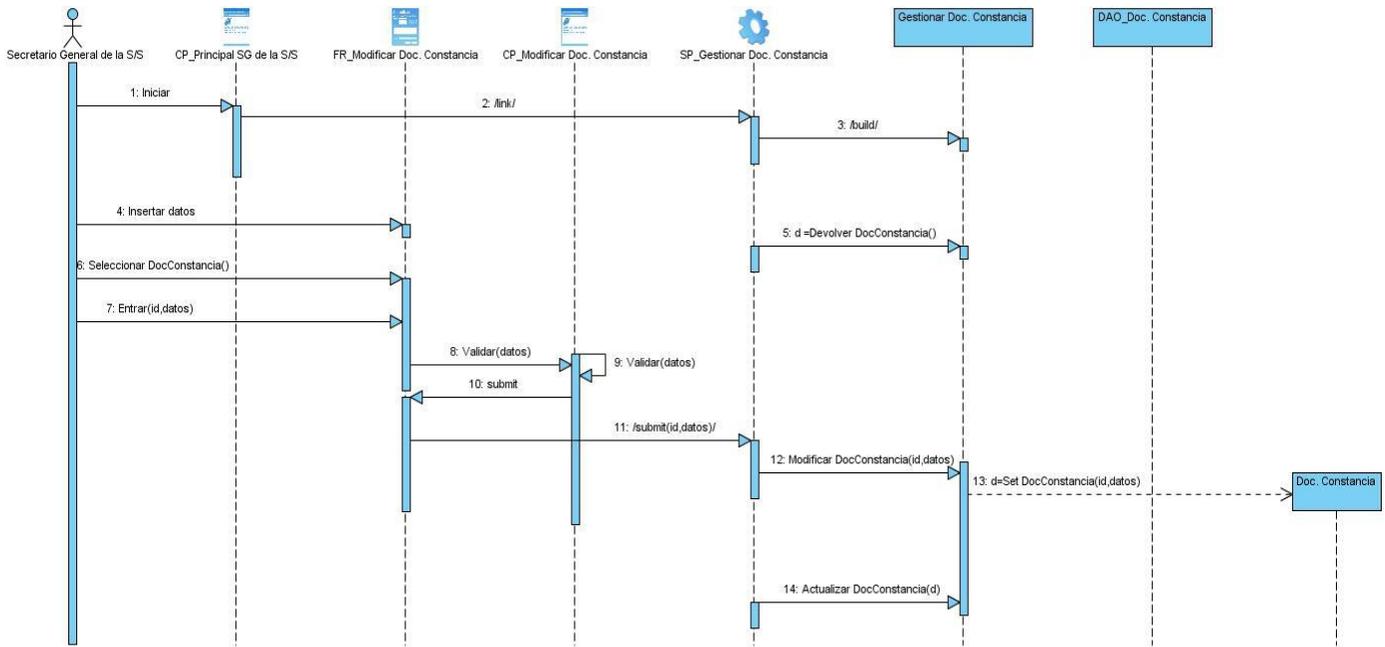
Anexo 90: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar S/S.



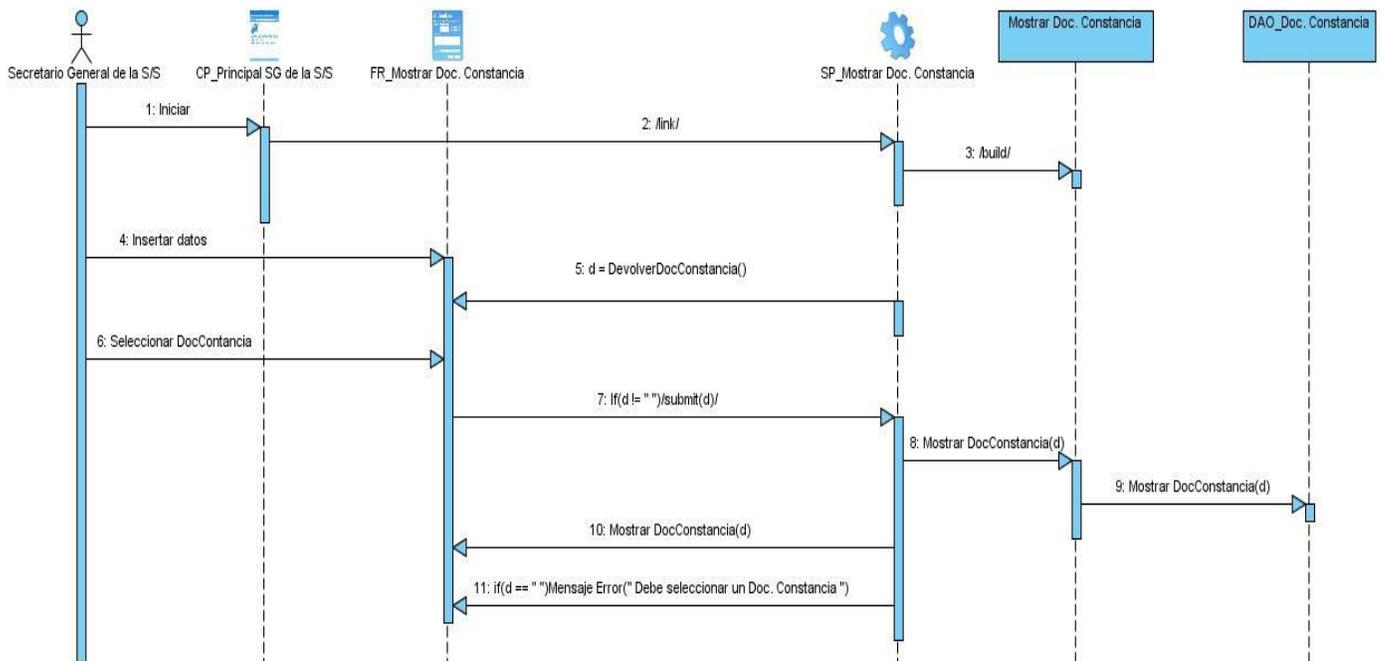
Anexo 91: Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Documento de Constancia.



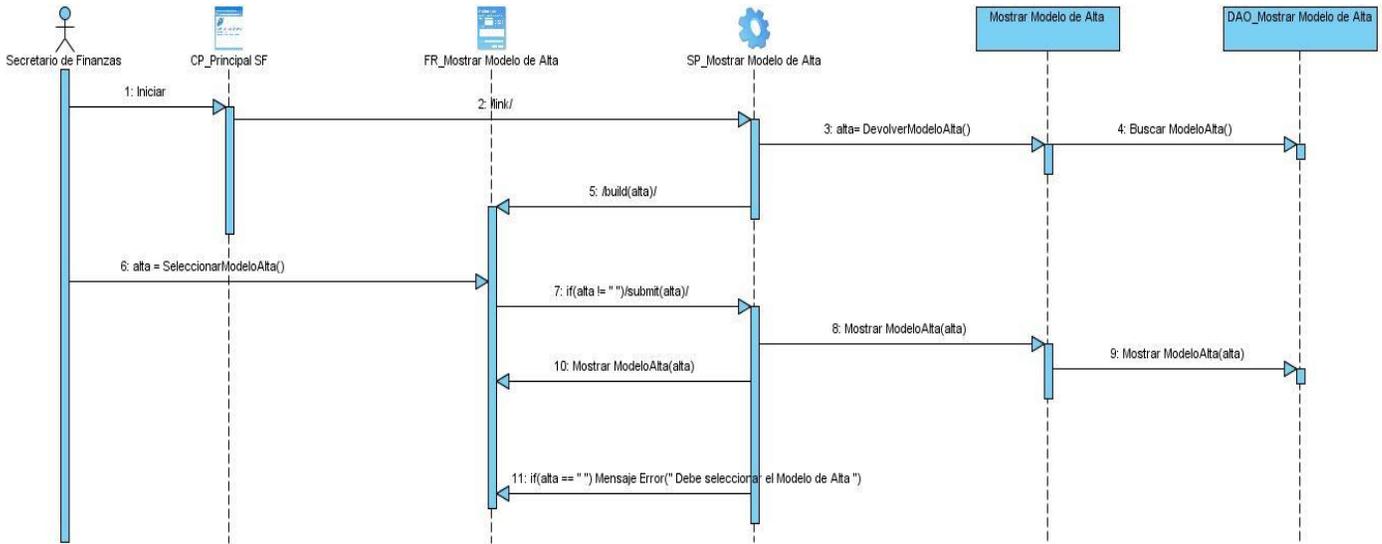
Anexo 92: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Documento de Constancia.



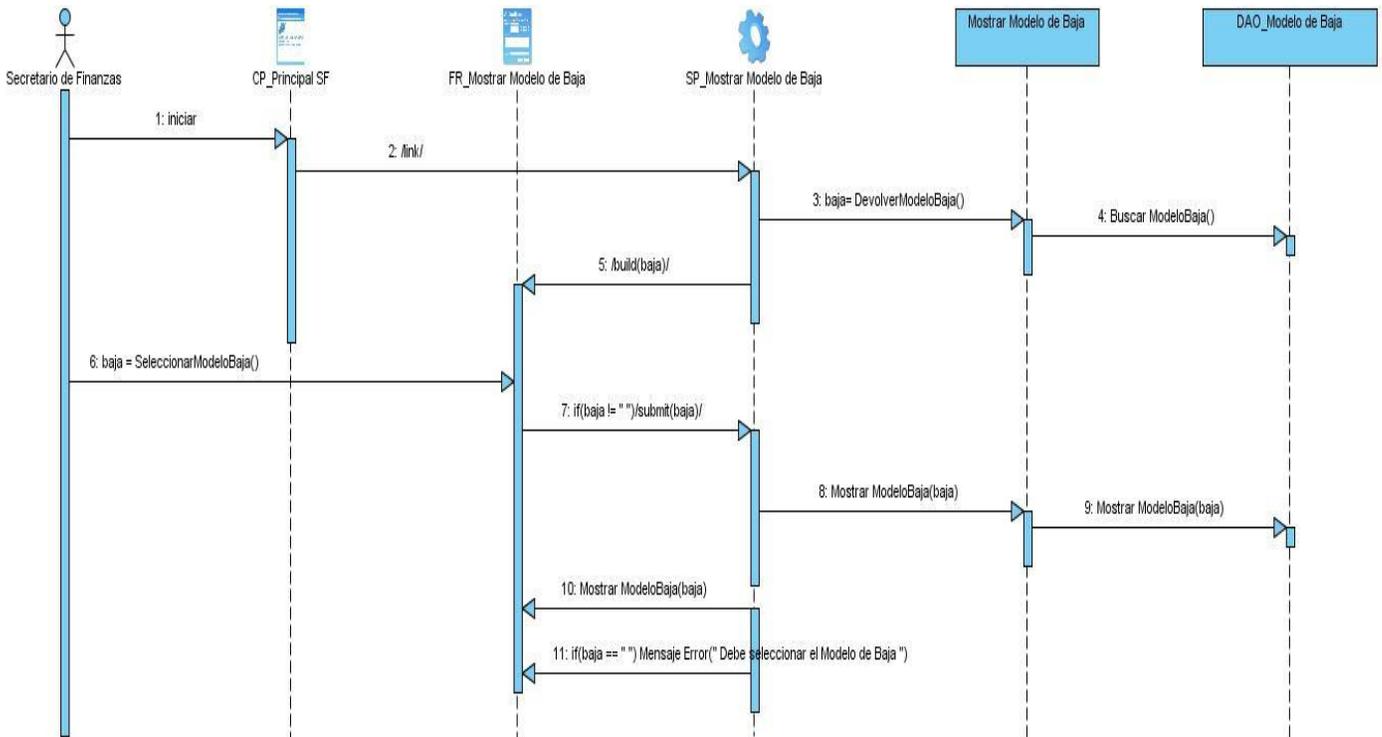
Anexo 93: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Documento de Constancia.



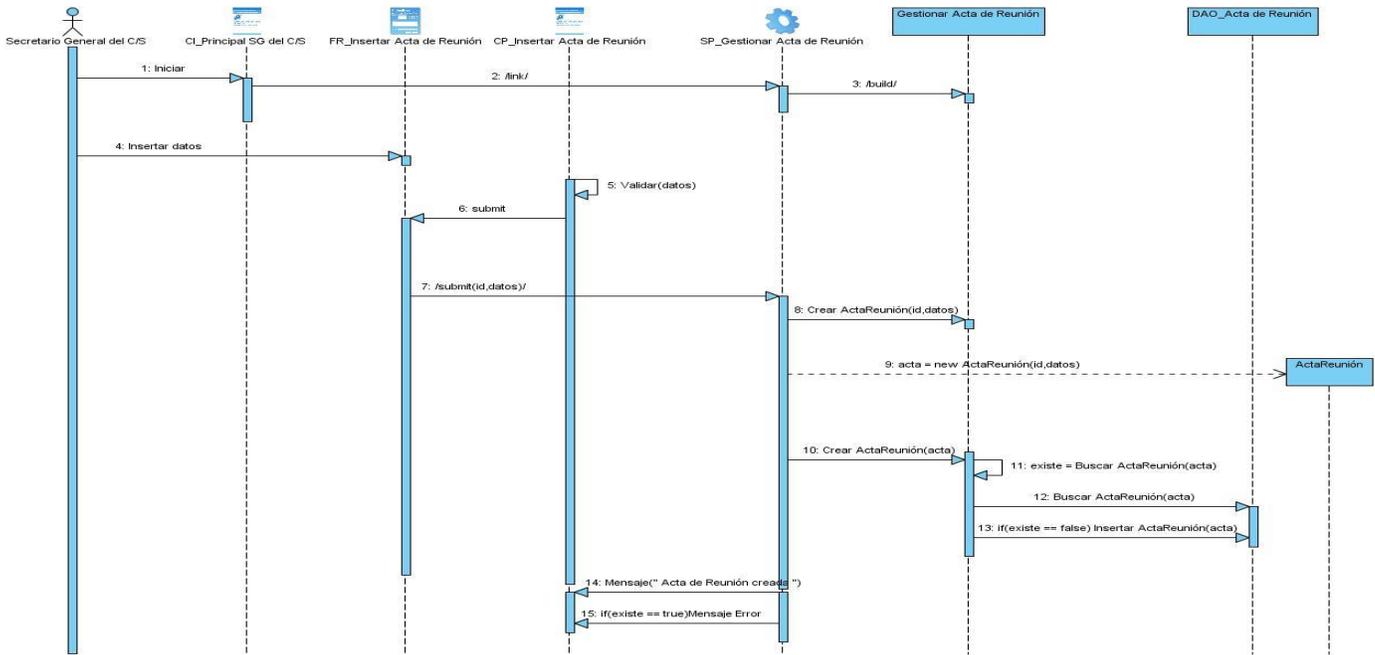
Anexo 94: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Modelo de Alta.



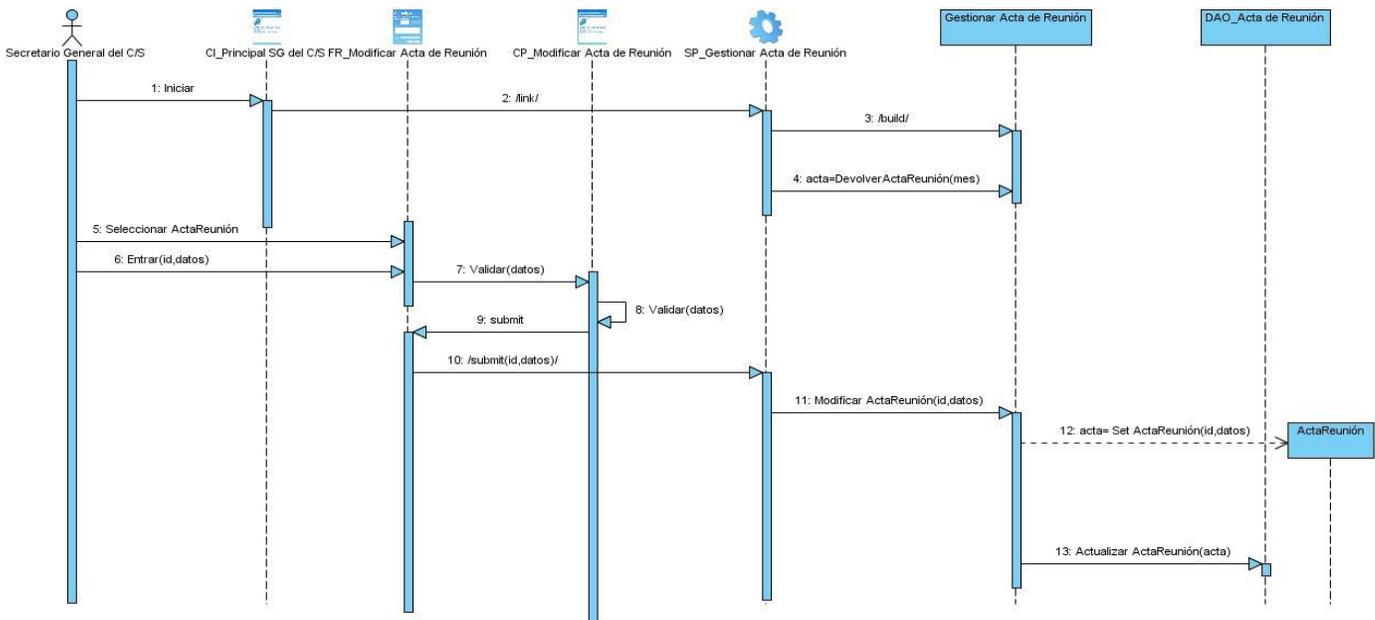
Anexo 95: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Modelo de Baja.



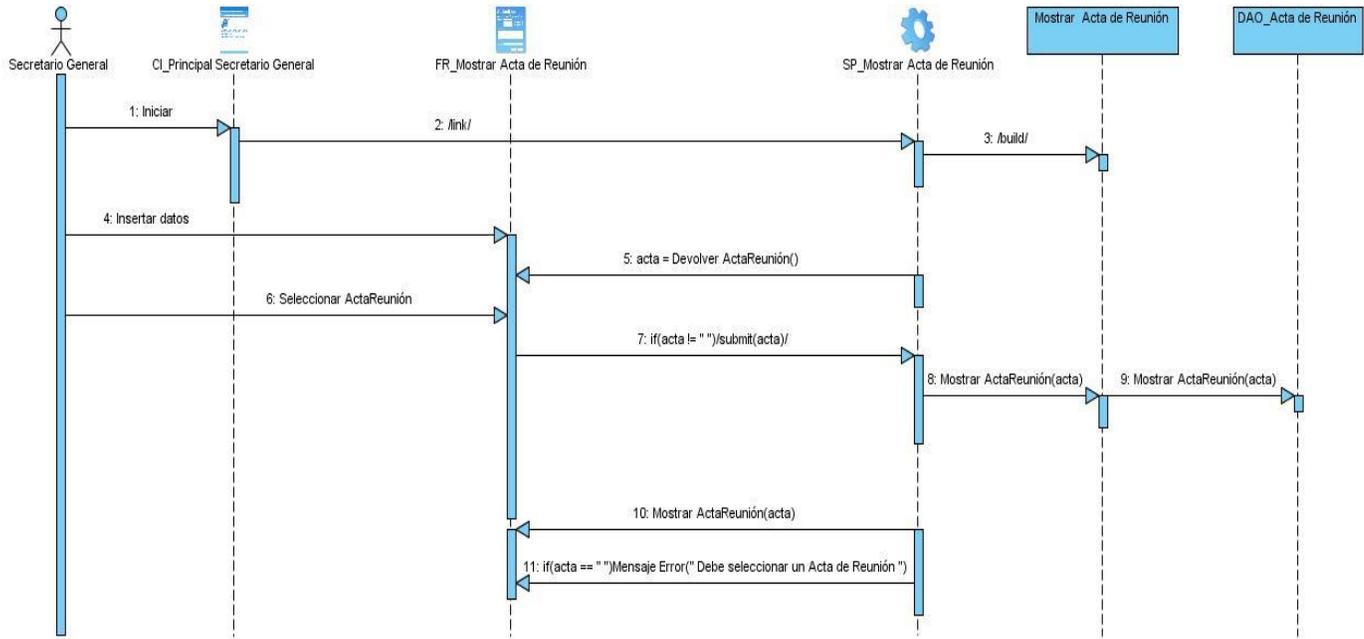
Anexo 96: Diagrama de Secuencia del CU_Insertar Acta de Reunión.



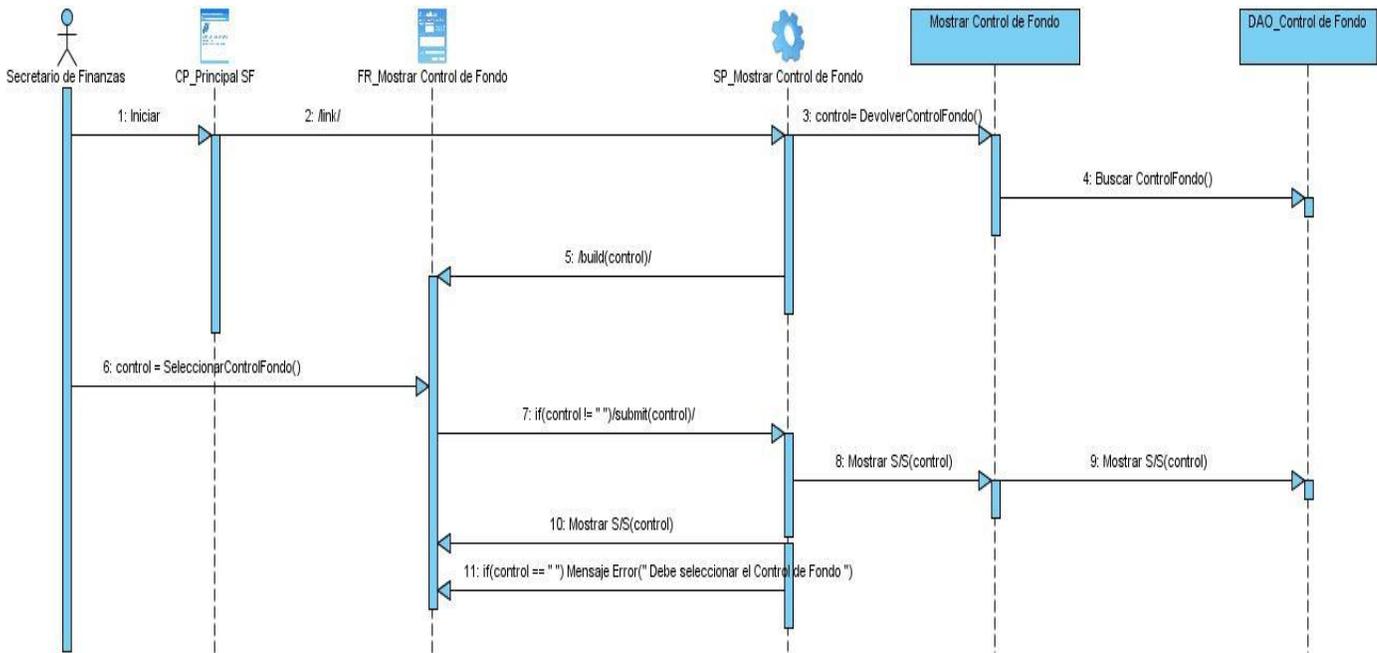
Anexo 97: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar Acta de Reunión.



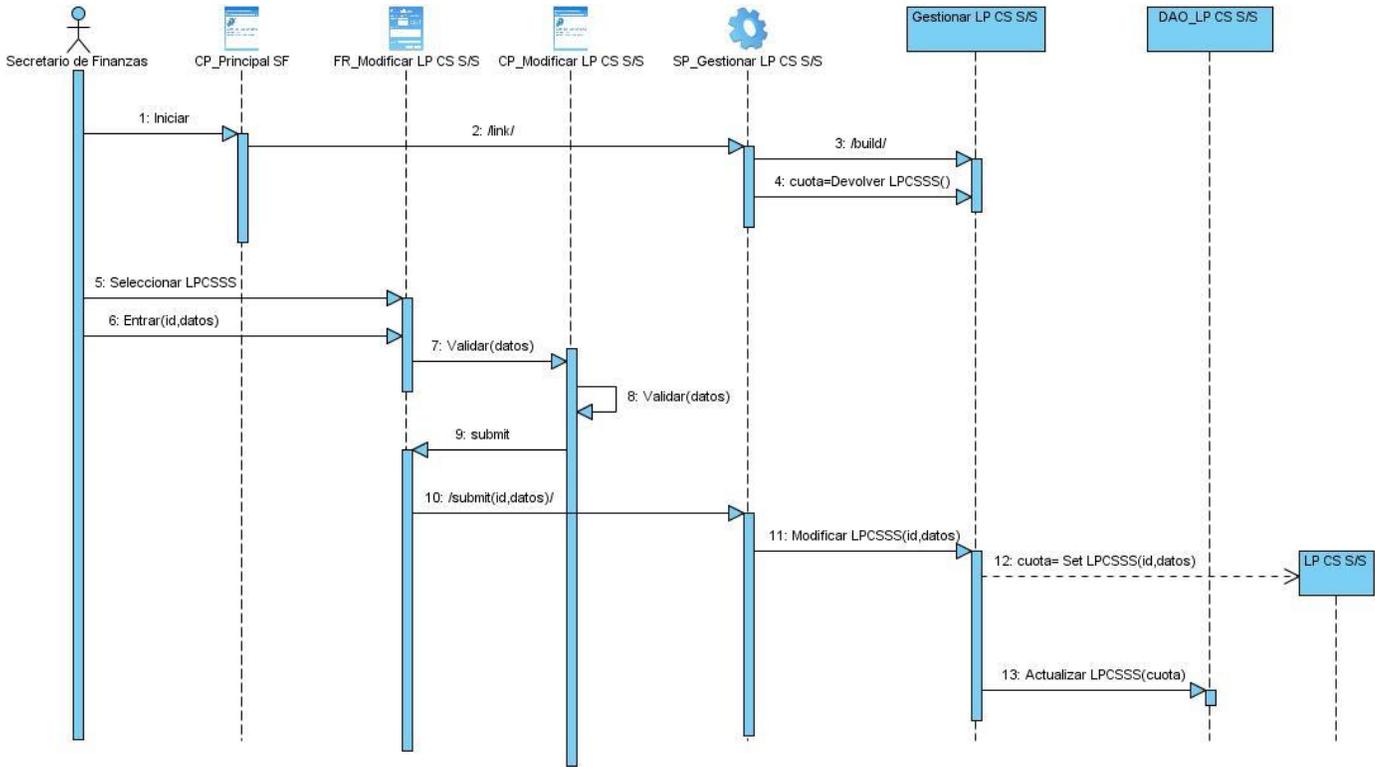
Anexo 98: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Acta de Reunión.



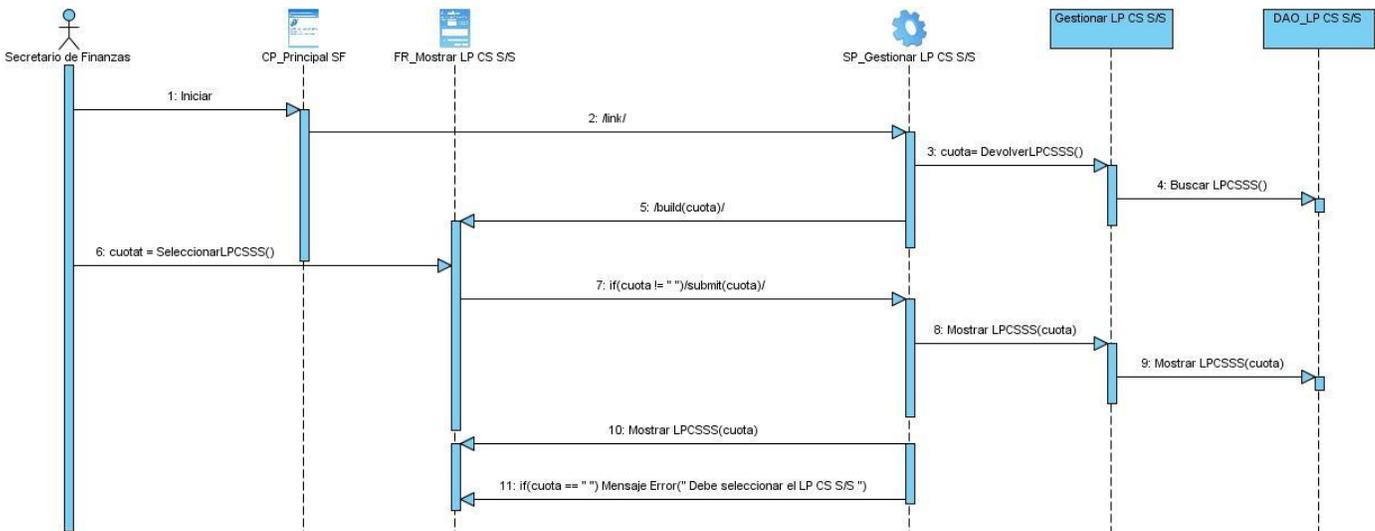
Anexo 99: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar Control de Fondo.



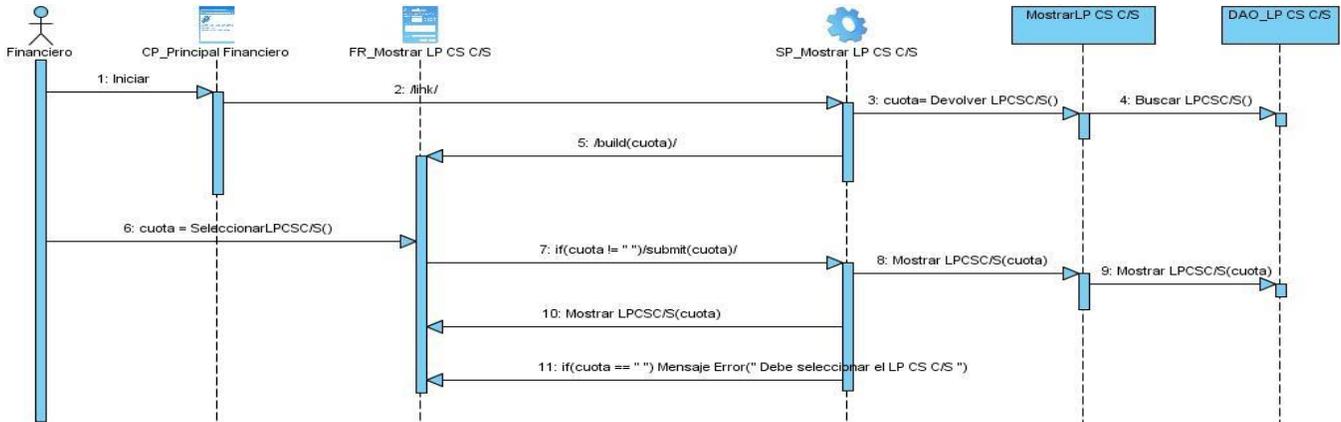
Anexo 100: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar LP CS(S/S).



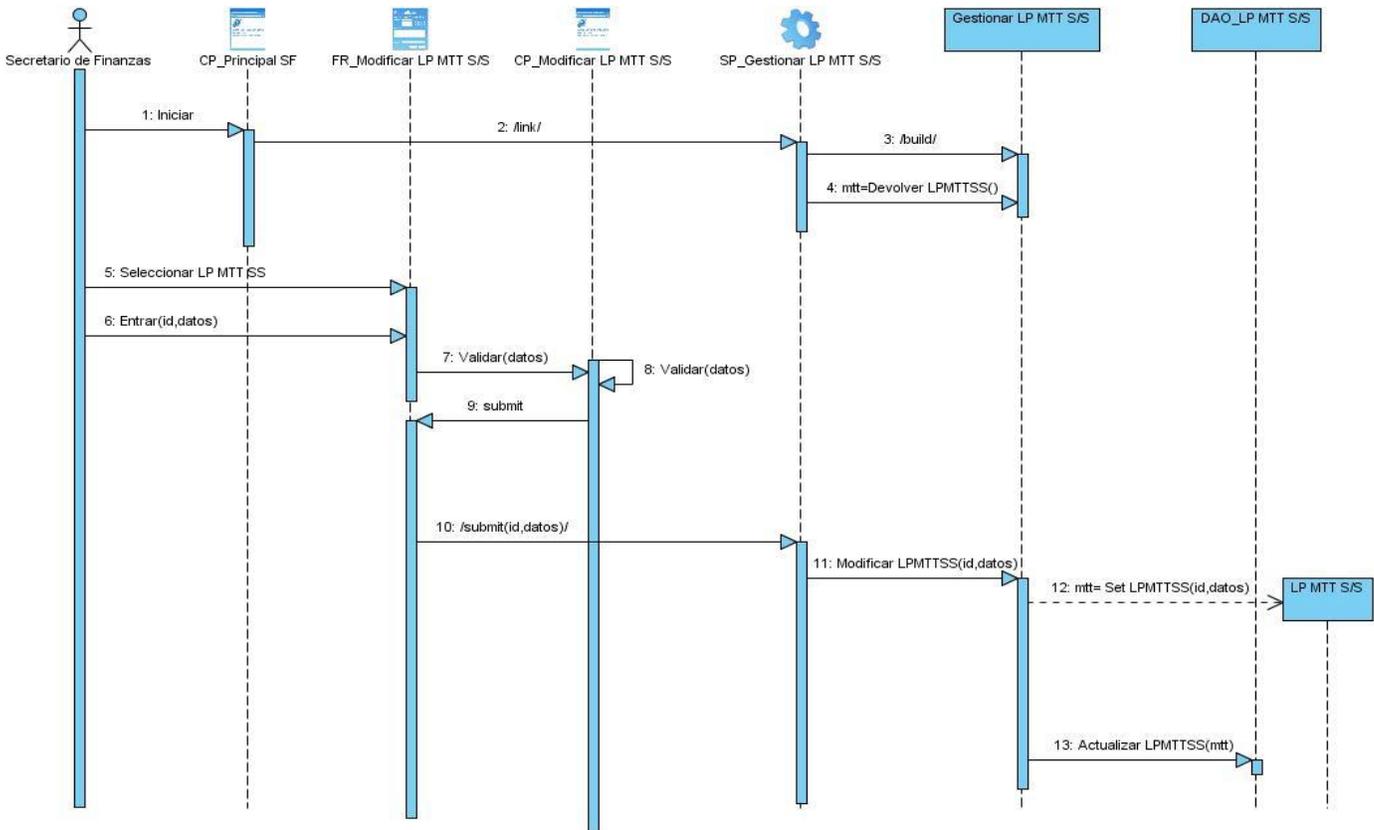
Anexo 101: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP CS(S/S).



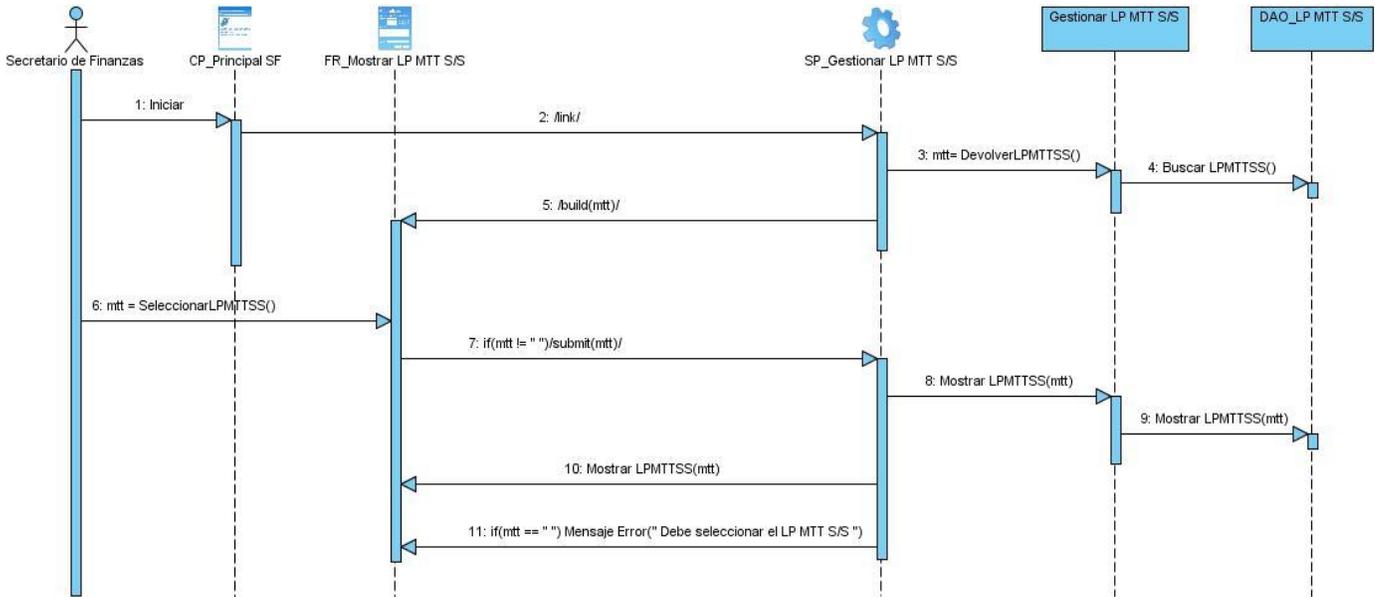
Anexo 102: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP CS(C/S).



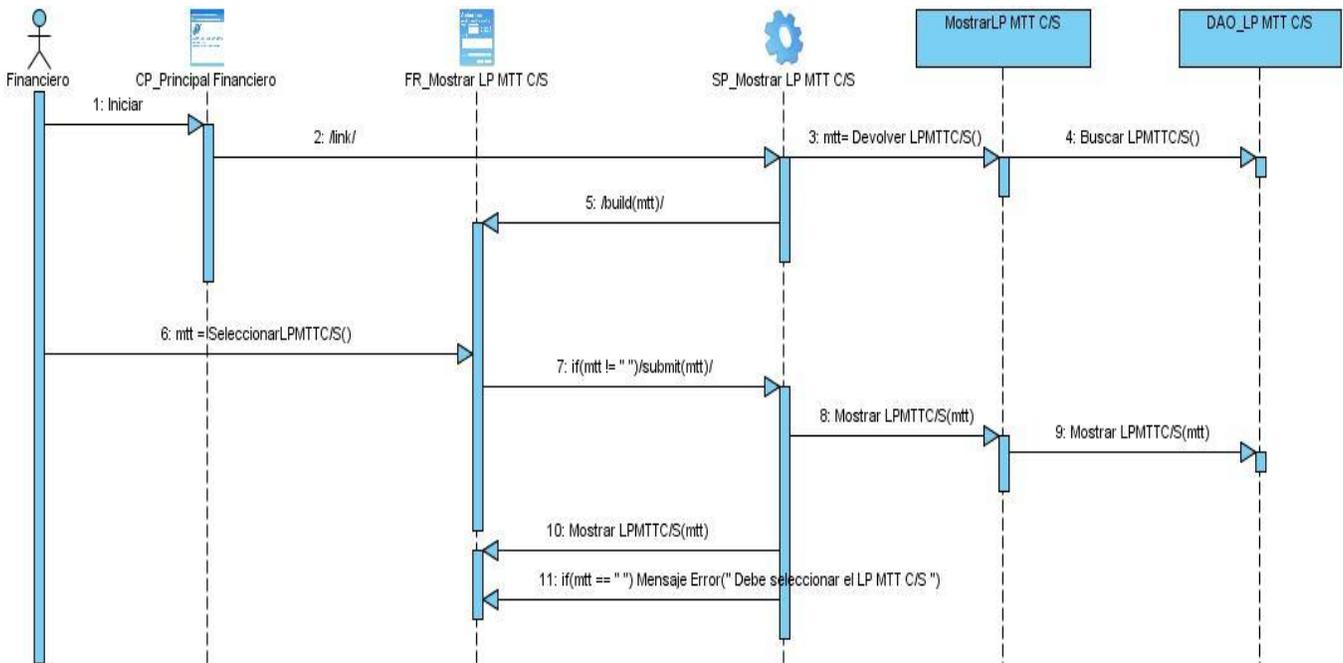
Anexo 103: Diagrama de Secuencia del CU_Modificar LP MTT(S/S).



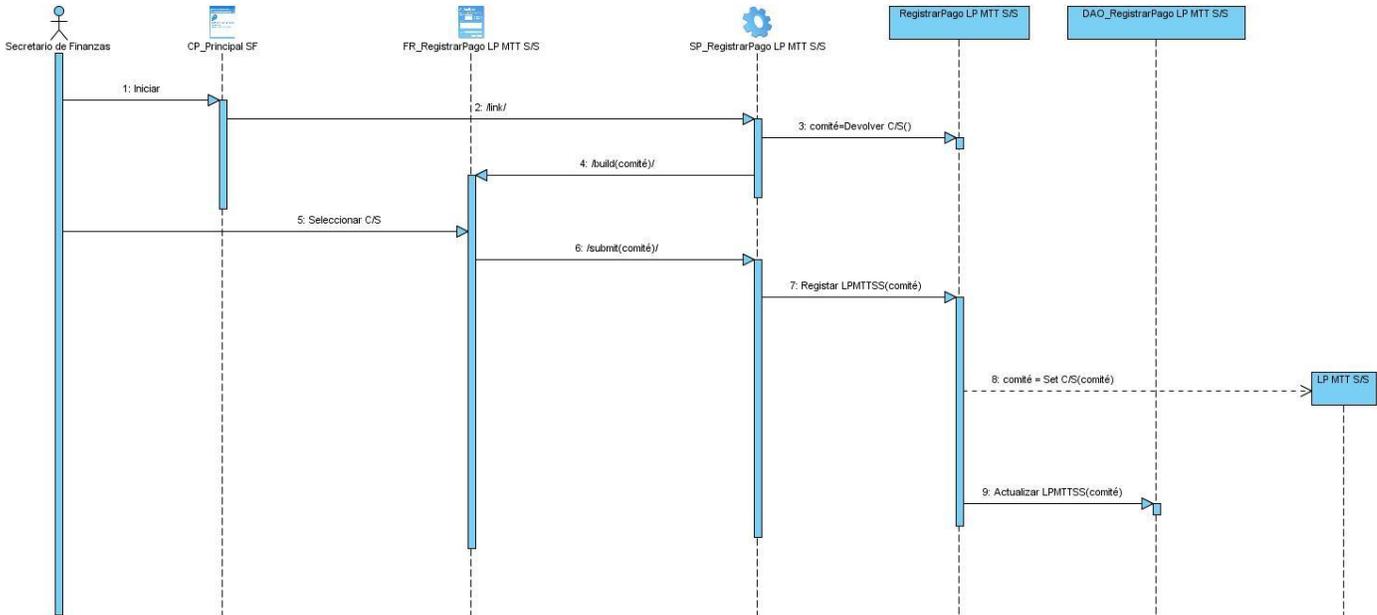
Anexo 104: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP MTT(S/S).



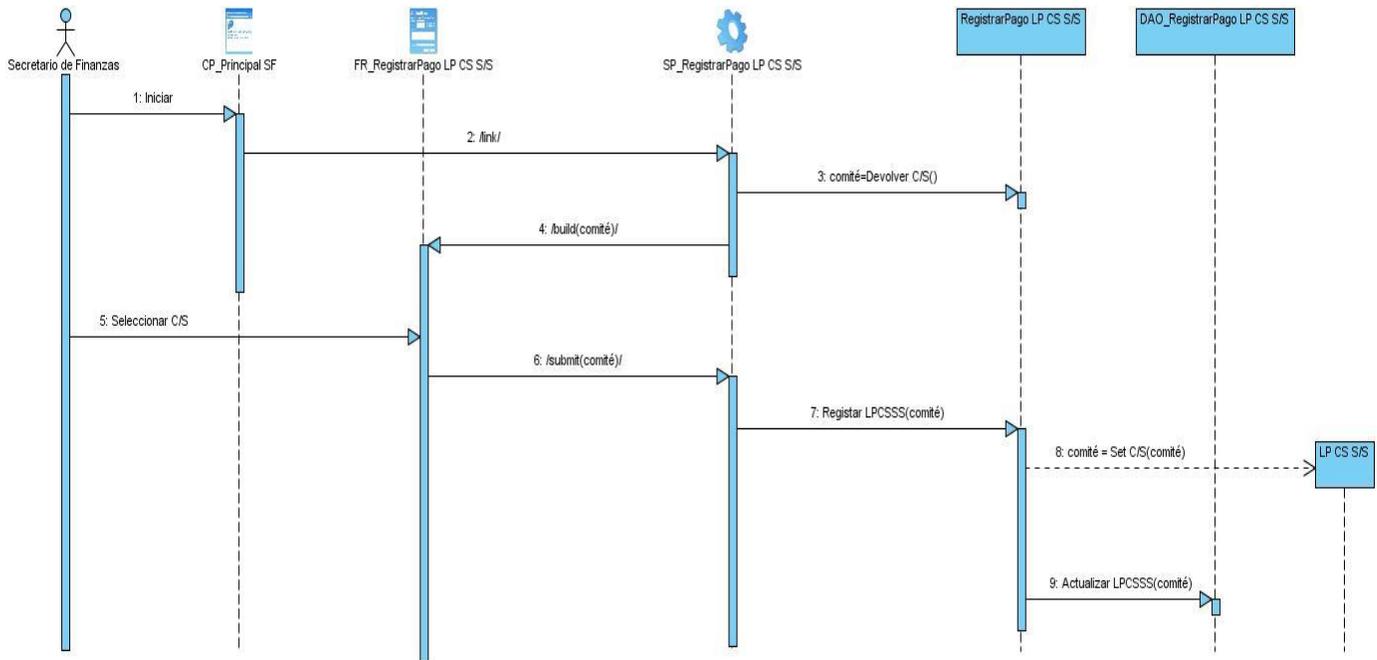
Anexo 105: Diagrama de Secuencia del CU_Mostrar LP MTT(C/S).



Anexo 106: Diagrama de Secuencia del CU_Registrar Pago LP MTT(S/S).



Anexo 107: Diagrama de Secuencia del CU_Registrar Pago LP CS(S/S).



Anexo 108: Lista de Chequeo Especificación de Requisitos.

Estructura del documento					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
crítico	1. ¿Está el documento acorde con a la plantilla estándar del proyecto o del expediente de proyecto?		x		
crítico	2. ¿Contiene las secciones obligatorias definidas en el expediente? (Ver Expediente de Proyecto)		x		
Elementos definidos por la metodología					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
	1. ¿Ha identificado a la (s) persona(s) que lo ayudará a especificar los requisitos?	0			
	2. ¿Ha solicitado la participación de diferentes personas para poder definir los requisitos en diferentes puntos de vista?	0			
	3. ¿Se ha asegurado de capturar lo esencial de cada	0			

	requisito registrado?				
	4. ¿Están todos los requisitos redactados de forma simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro?	0			
	5. ¿Debería especificarse algún requisito con más detalle?	0			
	6. ¿Debería especificarse algún requisito con menos detalles?	0			
	7. ¿Ha definido el flujo de información de manera adecuada para el problema de dominio? (entrevistas, encuestas, equipos de discusión, grupos de trabajo).	0			
crítico	8. ¿Ha identificado todas las funciones que el usuario debe hacer?	0			
	9. ¿Ha definido los límites del sistema?	0			
crítico	10. ¿Todos los requisitos identificados se centran en	0			

	lo que el sistema debe hacer y no como el sistema debe hacerlo?				
crítico	11. ¿Se han enumerado los requisitos incluso los que se derivan de otros requisitos?	0			
	12. ¿No aparece un mismo requisito en más de un lugar del documento de especificación?	0			
	13. ¿No existe contradicción entre lo especificado por un requisito y lo especificado por otro?	0			
crítico	14. ¿Cada requisito es verificable? (Un requisito se dice que es verificable si existe algún proceso no excesivamente costoso por el cual una persona o una máquina pueda chequear que el software satisface dicho requerimiento).	0			
	15. ¿Los criterios de validación se han declarado detalladamente?	0			

	16. ¿Son los criterios suficientemente adecuados para declarar un sistema exitoso?	0			
Crítico	17. ¿Han sido definidos todos los datos de entrada y salida?	0			
	18. ¿Cada funcionalidad del sistema ha sido representada gráficamente?	0			
crítico	19. ¿Ha identificado los requerimientos de software y de hardware?	0			
crítico	20. ¿Han sido identificadas las restricciones de diseño e implementación?	0			
crítico	21. ¿Han sido identificadas las restricciones de interfaz externa?	0			
crítico	22. ¿Los requerimientos de soporte y usabilidad se han identificados?	0			
crítico	23. ¿Se han identificado los requerimientos de seguridad (confidencialidad, integridad,	0			

	disponibilidad)?				
	24. ¿Se han definido que requisitos serán incluidos en cada iteración del desarrollo del sistema?	0			
	25. ¿Se puede trazar cada requisito al origen en el entorno del problema, (caso de uso del negocio)?	0			
crítico	26. ¿Todos los cambios en los requisitos han sido controlados?	0			
	27. ¿Existe correspondencia entre el modelo de caso de uso, las Especificaciones Suplementarias y las especificaciones de requerimientos?	0			

Semántica del documento

Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Crítico	1. ¿Ha identificado errores ortográficos?	0			
Crítico	2. ¿Se entiende claramente lo que se ha especificado en el documento?	0			
	3. ¿El número de página que aparece en el índice	0			

	coincide con el contenido que se refleja realmente en dicha página?				
--	---	--	--	--	--

Anexo 109: Lista de Chequeo Descripción de CU.

Estructura del documento					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
crítico	1. ¿Está el documento acorde con la plantilla estándar del proyecto o del expediente de proyecto?		x		
crítico	2. ¿Contiene las secciones obligatorias definidas en el expediente? (Ver Expediente de Proyecto)		x		
Elementos definidos por la metodología					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Aspectos Generales					
crítico	1. ¿Se han identificado cuáles son las tareas y responsabilidades de cada actor del sistema?	0			
	2. ¿Se ha identificado si algún actor creará, almacenará, modificará o borrará información del sistema? ¿Ha especificado que casos de uso harán	0			

	estas funciones?				
	3. ¿Se ha especificado si es necesario que un actor le informe al sistema sobre los cambios externos?		x		
	4. ¿Se ha identificado los casos de uso que darán soporte y mantenimiento al sistema?		x		
	5. ¿Ha discutido con los futuros usuarios la propuesta de los casos de uso?	0			
crítico	6. ¿Ha descrito con precisión todas las alternativas o excepciones?	0			
	7. ¿Ha capturado en detalles lo que desea el futuro usuario del sistema?	0			
crítico	8. ¿Ha clasificado los casos de uso que definen la arquitectura básica del sistema?	0			
	9. ¿Ha clasificado los casos de uso que sirven de apoyo a los caso de uso que cubren las principales funciones que el sistema debe realizar?	0			
	10. ¿Ha clasificado los casos de uso que no son claves para la arquitectura?		x		
	11. ¿Cada caso de uso registra claramente lo que el sistema debe hacer?	0			

Nombre del Caso de Uso

crítico	1. ¿Está en infinitivo y refleja de manera clara el objetivo del usuario sobre el sistema?	0			
crítico	2. ¿El nombre del caso de uso es único?	0			
	3. ¿El nombre del caso de uso es intuitivo?	0			
Descripción					
	1. ¿El resumen dice como se inicia, como termina y las operaciones principales que realiza el caso de uso?	0			
Precondición					
	1. ¿Se escribe una precondición si y solo si a partir de la ocurrencia de un suceso determinado comienza el caso de uso?	0			
	2. ¿La precondición es válida tanto para flujos básicos como flujos alternativos?	0			
Poscondición					
	1. ¿La poscondición plasma cambios que suceden en el sistema al terminarse de ejecutar el caso de uso?	0			
Complejidad del CU					
	1. ¿Se especifica la complejidad del caso de uso?	0			
Forma de presentar la información					

crítico	1. ¿Está descrito el caso de uso en presente?	0			
crítico	2. ¿Se describe de manera comprensible y detallada las acciones del actor frente al sistema? ¿Está lo más parecido a un manual de ayuda?	0			
crítico	3. ¿Está correctamente reflejadas las inclusiones y extensiones del caso de uso?	0			
Actores del CU					
crítico	1. ¿El Caso de Uso está relacionado con al menos un actor?	0			
crítico	2. ¿Si hay dos actores interactuando con el caso de uso está generalizado en uno solo?	0			
crítico	3. ¿Si el caso de uso es abstracto (include, extiende, generalización-especialización), no lo inicializa ningún actor?	0			
Flujo Básico					
	1. ¿Comienza diciendo “El caso de uso se inicia cuando el actor...”?	0			
	2. ¿Termina diciendo en un evento independiente “El caso de uso termina”?	0			
	3. ¿No existen abreviaturas?	1		16	Se detectaron abreviaturas como S/S, C/S, Dir. Administrativa, LP, MTT, CS,

crítico	4. ¿Las partes del flujo de eventos que se repiten en otro caso de uso se especifican como un Caso de Uso incluido?	0			
crítico	5. ¿Si las alternativas que se describen casi nunca ocurren o son alternativas comunes a otros casos de uso se especifican como un Caso de Uso extendido?		x		
	6. ¿Si existe un proceso general y a partir de él se especializan otros se especifican como una generalización/especialización?		x		

Flujo Alterno

crítico	1. ¿Las alternativas o excepciones se reflejan como flujos alternos?	0			
	2. ¿En todos los CU que se introducen datos tienen un flujo alternativo donde el sistema valida la integridad de los datos que se introducen y muestra un mensaje en caso de que los datos estén incompletos?	0			
	3. ¿Los flujos alternativos se nombran con el número del paso que lo generó en el flujo básico, una letra, ordenados alfabéticamente que lo produjo?	0			
crítico	4. ¿En la sección flujos alternativos se describen todas las excepciones que	0			

	existan por muy evidentes que parezcan?				
Casos de uso incluidos y extendidos					
crítico	1. ¿Al describir el caso de uso base se mencionan todos los casos de Uso que Extienden, se incluyen o se generalizan del Caso de Uso?	0			
crítico	2. ¿La descripción de los Casos de Uso incluidos, extendidos y especializados se realiza aparte?	0			
Navegabilidad					
crítico	1. ¿La navegabilidad en los caso de uso de inclusión se inicia desde el caso uso base hasta el caso de uso incluido?	0			
crítico	2. ¿La navegabilidad en los caso de uso de extensión se inicia desde el caso uso extendido hasta el caso de uso base?		x		
	3. ¿La navegabilidad en la generalización/especialización se inicia desde el caso de uso especializado a al generalizado y se representa con una relación de herencia?		x		
Relaciones					
crítico	1. ¿Las relaciones de inclusión y extensión entre los caso de uso se han representado con línea	0			

	discontinua?				
Información General					
crítico	1. ¿El diagrama de casos de uso expresa en detalles y claramente lo que debe hacer el sistema?	0			
	2. Si la modelación de las interacciones con el sistema es muy extensa ¿ha empleado los paquetes de caso de uso?		x		
Semántica del documento					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Crítico	1. ¿Ha identificado errores ortográficos?	0			
Crítico	2. ¿Se entiende claramente lo que se ha especificado en el documento?	0			
	3. ¿El número de página que aparece en el índice coincide con el contenido que se refleja realmente en dicha página?	0			

Anexo 110: Lista de Chequeo Documento de Análisis.

Estructura del documento					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
crítico	1. ¿Está el documento acorde con a la plantilla estándar del		x		

	proyecto o del expediente de proyecto?				
crítico	2. ¿Contiene las secciones obligatorias definidas en el expediente? (Ver Expediente de Proyecto)		x		

Elementos definidos por la metodología

Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
------	-----------------------	------	------	---------------------------------	-------------

Diagrama de clases de Análisis.

Crítico	1. ¿El nombre de la clase es único?	0			
	2. ¿Se han enfocado las clases a las capacidades o condiciones del sistema?	0			
Crítico	3. ¿Se han identificado las responsabilidades (atributos y métodos) de las clases?		x		
Crítico	4. ¿Se ha verificado que no exista más de una clase con la misma responsabilidad?	0			

Crítico	5. ¿Se han determinado las relaciones entre las clases (asociación, agregación, composición, herencia)?	0			
	6. ¿Se ha representado la multiplicidad en las relaciones entre clases?		x		
	7. ¿Se ha establecido la navegabilidad en la relación de asociación entre las clases?		x		
	8. ¿Los atributos definen completamente el objetivo y alcance de la clase?		x		
Crítico	9. ¿Se han detallado y especificado claramente el tipo de clase (interfaz, controladora, entidad)?	0			
	10. ¿Si existe dificultad en la comprensión de la clase de análisis debido a que esta tiene muchos atributos o los atributos son complejos se han separado algunos de esos atributos en clases independientes?		x		

Crítico	11. ¿De existir complejidad en el sistema que se está tratando están las clases organizadas por paquetes?		x		
	12. ¿Cada caso de uso tiene asociado un diagrama de clases del análisis?	0			
	13. ¿Se han aplicado patrones (GRASP o GoF) para el mejor entendimiento de las clases?	0			
Interacción entre las clases					
	1. ¿Se han identificado los actores que operan directamente con el sistema?	0			
	2. ¿Se ha identificado la sucesión de los eventos a partir de la descripción textual y detallada de los casos de uso?	0			
	3. ¿Están expresados los eventos (operaciones, métodos) de acuerdo a los objetivos y alcance de la clase?	0			
Crítico	4. ¿Comienza el nombre de los eventos con un verbo?	0			

	5. ¿En el caso de entrada de datos existe un evento que valide dichos datos?	0			
	6. En dependencia del número de escenarios de un caso de uso ¿Se ha realizado el diagrama de interacción de cada uno de estos escenarios?	0			
	7. ¿No existe relación directa entre una clase interfaz y una entidad?	0			
Crítico	8. De haber empleado el diagrama de colaboración ¿todos los enlaces entre los objetos están acompañados de eventos (numeración)?	0			

Semántica del documento

Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Crítico	1. ¿Ha identificado errores ortográficos?	1		1	Se detectó la palabra reunión sin tilde en la o.
Crítico	2. ¿Se entiende claramente lo que se ha especificado en el documento?	0			
	3. ¿El número de página que aparece en el índice coincide	0			

	con el contenido que se refleja realmente en dicha página?				
--	--	--	--	--	--

Anexo 111: Lista de Chequeo Documento de Diseño.

Estructura del documento					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
crítico	1. ¿Está el documento acorde con a la plantilla estándar del proyecto o del expediente de proyecto?		x		
crítico	2. ¿Contiene las secciones obligatorias definidas en el expediente? (Ver Expediente de Proyecto)		x		
Elementos definidos por la metodología					
Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Diagrama de clases de diseño					
	1. ¿Se han identificado las clases de análisis más relevantes arquitectónicamente?		x		
Crítico	2. ¿Se ha especificado la visibilidad de los atributos,	0			

	parámetros y las operaciones (pública, protegida, privada)?				
	3. ¿Se han agregado a las clases de diseño todos los nombres de los métodos que aparecen en el diagrama de interacción de las clases de análisis?	0			
Crítico	4. ¿Se ha indicado las relaciones de asociación, dependencia, generalización-especialización entre las clases de diseño?	0			
Crítico	5. ¿Se ha indicado la navegabilidad de las asociaciones entre las clases?	0			
Crítico	6. ¿Se ha indicado la cardinalidad entre las clases?	0			
Crítico	7. ¿Son las clases de diseño una traza directa de las clases de análisis?	0			
	8. ¿Cada operación de la clase de diseño está recogida en al menos una realización de caso de uso del análisis?	0			

	9. ¿Las clases de diseño contienen los eventos o mensajes de las realizaciones de caso de uso del análisis?		x		
Crítico	10. ¿De ser necesario se han creado otras clases para representar clases innatas del lenguaje de programación?		x		
	11. ¿Si se usa una clase interface genérica del lenguaje se ha representado con el estereotipo interface?		x		
	12. ¿Si existe una clase que implemente de la interface la relación, se ha representado como la de herencia pero con línea discontinua?		x		
Operaciones					
	1. ¿El nombre de cada operación de las clases de diseño es descriptible y "legible"?	0			
Interacción entre las clases					
	2. ¿Se ha descrito la interacción entre las clases de diseño?	0			

	3. ¿Están expresados los eventos a nivel de propósito del objeto?	0			
	4. ¿Comienza el nombre de los eventos con un verbo?	0			
	5. ¿Los diagramas de interacción de las clases de diseño son una traza directa con los diagramas de clases de análisis?	0			
	6. De haber empleado el diagrama de colaboración ¿todos los enlaces entre los objetos están acompañados de eventos (numeración)?		x		
	7. ¿Las instancias de los objetos siguen el orden de clase interfaz, clase controladora, clase entidad aunque no se represente con los estereotipos del análisis?	0			
Aspectos para diseñar una base de datos					
Crítico	1. Tras examinar las clases del análisis se ha determinado ¿cuáles clases	0			

	de diseño serán persistentes?				
	2. ¿Ha excluido las clases de control?	0			
	3. En las clases de generalización-especialización si la clase hija no hereda todo lo definido por el padre ¿ha incluido una nueva clase que describa lo común de ambas clases? (Refinar clases)		x		
	4. De existir clases con comportamientos y atributos comunes ¿ha definido para cada clase análoga una nueva clase con lo común de éstas?(Refinar clases)		x		

Aspectos para construcción del diagrama de clases persistente

Crítico	1. ¿Se ha realizado un diagrama con todas las clases persistentes?	0			
Crítico	2. ¿Se ha indicado en cada clase cuál es el atributo que identifica la clase ? (llave)	0			
Crítico	3. ¿Se ha establecido la relaciones entre las clases	0			

	persistentes?				
	4. ¿Se ha revisado la relación de generalización-especialización?		x		
	5. ¿Se ha indicado el atributo del padre y el valor que toma cuando éste se especializa en cada hija?		x		
	6. De no existir el atributo en la clase padre ¿ha añadido dicho atributo en la clase hija?		x		
	7. ¿Se ha indicado si la herencia de las clases hijas (herencias que derivan de la clase padre) es total o con o sin solapamiento?		x		
	8. ¿Se ha indicado la cardinalidad entre las clases compuestas? ¿Se ha tenido presente los siguientes criterios?: • En el extremo de la clase compuesta como máximo la cardinalidad es 1. Para la agregación puede ser	0			

<p>mayor que 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el extremo de la clase componente la cardinalidad mínima por defecto es 1, la máxima depende de: <ul style="list-style-type: none"> i. Si no es agrupación es 1. ii. Si es una agrupación es m. iii. Si la clase compuesta tiene más de un atributo de igual tipo la relación es con una clase y con la cardinalidad máxima igual a la cantidad de atributos iguales. 				
<p>9. ¿Se ha indicado la cardinalidad de entre las clases complejas?</p>		x		
<p>10. ¿Se ha tenido presente los siguientes criterios?:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el extremo de la clase compleja la cardinalidad mínima debe ser 0 ó 1. • En el extremo de la 	0			

	<p>clase componente la cardinalidad mínima por defecto es 1, la máxima depende de:</p> <p>i. Si no es agrupación es 1.</p> <p>ii. Si es una agrupación es m.</p> <p>iii. Si la clase compleja tiene más de un atributo de igual tipo la relación es con una clase y con la cardinalidad máxima igual a la cantidad de atributos iguales.</p>				
Crítico	11. ¿Se ha generado el modelo de datos partiendo del diagrama de clases persistentes?	0			

Semántica del documento

Peso	Indicadores a Evaluar	Eval	(NP)	Cantidad de elementos afectados	Comentarios
Crítico	1. ¿Ha identificado errores ortográficos?	1		1	Se detectó la palabra Sección que le faltaba una c.
Crítico	2. ¿Se entiende claramente lo que se ha especificado en el documento?	0			

	3. ¿El número de página que aparece en el índice coincide con el contenido que se refleja realmente en dicha página?	0			
--	--	---	--	--	--

Anexo 112: Aval de Prototipos de Interfaz de Usuario.

AVÁL DE PROTOTIPO DE INTERFAZ DE USUARIO:

Yo: _____, como
 _____ avalo que las siguientes interfaces
 cumplen con los requisitos establecidos para ser utilizadas en su posterior desarrollo.

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

 Firma del representante de la S/S VRP

Anexo 113: Entrevista.

- ¿Cuáles son los principales problemas que afectan al buen funcionamiento de la Sección Sindical?
- ¿Cuáles de estos problemas considera usted que se podrían automatizar?
- ¿Qué funcionalidades desearía que tuviera la aplicación?
- ¿Qué valor le aportaría a la Sección Sindical la automatización del proceso de funcionamiento?
- ¿Considera usted importante que la información relacionada con la VRP (estatutos, deberes y derechos, reglamentos, actividades etc.) esté accesible en un portal Web?
- ¿Qué podría resolverse con la realización de una aplicación Web que gestione la información de la VRP?