

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS VIRTUALES DE LAS
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COLECTIVIDAD DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL
EJÉRCITO SOBRE PLATAFORMA DE LIBRE
DISTRIBUCIÓN

Previa a la obtención del Título de:
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR: PAULA ARACELY FREIRE MOYA
 LUIS FERNANDO BORJA ROJAS

SANGOLQUÍ, JUNIO DEL 2010

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Srs. PAULA ARACELY FREIRE MOYA Y LUIS FERNANDO BORJA ROJAS, como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIEROS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

SANGOLQUÍ, Junio del 2010

ING. GEOVANNY RAURA

DEDICATORIA

A mi familia, por su generosidad, esfuerzo, respaldo, cariño, y por el apoyo incondicional me brindo no solo a lo largo de mi carrera sino durante toda mi vida.

Paula Freire Moya

A mi familia, por el apoyo brindado a lo largo de mi carrera y vida.

Luis Borja Rojas

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que han sido mi apoyo, ejemplo e inspiración de superación a lo largo de mi vida, por su apoyo, fortaleza, su amor, por cuidar y fortalecer mis alas y alentarme a volar.

A los Ings. Geovanny Raura y Rodrigo Fonseca que guiaron con profesionalismo y entrega el desarrollo del proyecto de tesis y nuestra carrera universitaria.

Paula Freire Moya

A mi familia que supieron inculcar el hábito de estudio e investigación, fundamentales en el desarrollo de mi vida profesional.

Luis Borja Rojas

Índice de Contenidos

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.4 ALCANCE.....	16
1.5 HIPÓTESIS	17
1.6 OBJETIVOS.....	17
1.6.1 <i>Objetivo general</i>	17
1.6.2 <i>Objetivos específicos</i>	18
1.7 METODOLOGÍA.....	18
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	21
2.1 LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR	21
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD SEGÚN EL REGLAMENTO ORGÁNICO DE LA ESPE	22
2.2.1 <i>De la Unidad de Gestión de la Investigación</i>	22
2.1 .2 <i>De la Unidad de Gestión de la Vinculación con la Colectividad</i>	24
2.3 DESARROLLO DE SOFTWARE.....	27
2.4 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO.....	28
2.4.1 <i>Metodología de Modelado RUP - UML</i>	29
2.4.1.1 <i>RUP</i>	30
2.4.1.2 <i>UML</i>	35
2.4.2 <i>OOHDM Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos</i>	51
2.4.3 <i>ERS Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830</i>	55
2.4.4 <i>Estimación basada en Modelos Conceptuales, Puntos de Función y Líneas de Código. MPE Model Prototype Estimation</i>	60
2.5 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	64
2.5.1 <i>Software libre</i>	64
2.5.2 <i>NetBeans 6.7.1</i>	65
2.5.3 <i>MySQL 5.1.32</i>	66
2.5.4 <i>Plataforma J2EE</i>	68
2.5.4.1 <i>J.P.A.</i>	69

2.5.4 Servidor de Aplicaciones	71
2.5.4.1 Glassfish 2.....	72
2.5.5 Hibernate 3.5.....	73
2.5.6 ICEFACES1.7 sp 1	74
2.5.8 AJAX.....	75
CAPÍTULO III.- ANÁLISIS	77
3.1 ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS (ERS, IEEE - 830)	77
3.1.1 Introducción.....	77
3.1.1.1 Propósito	77
3.1.1.2 Alcance	77
3.1.1.3 Definiciones, siglas, y abreviaciones.....	78
3.1.1.4 Referencias	80
3.1.1.5 Apreciación global del Documento.....	80
3.1.2 Descripción Global.....	81
3.1.2.1 Perspectiva del producto	81
3.1.2.2 Funciones de Sistema	81
3.1.2.3 Características del usuario	83
3.1.2.4 Restricciones.....	84
3.1.2.5 Atención y dependencias	85
3.1.3 Requisitos Específicos	85
3.1.3.1 Requisitos de las interfaces externas.....	85
3.1.3.1.1 Interfaces de usuario	85
3.1.3.1.2 Interfaces de software.....	86
3.1.3.1.3 Interfaces de comunicaciones	86
3.1.3.2 Requisitos funcionales	86
3.1.3.3 Requisitos de rendimiento.....	94
3.1.3.4 Requisitos tecnológicos	95
3.1.3.5 Requisitos de seguridad.....	95
3.1.3.6 Requisitos no funcionales	95
3.1.3.7 Restricciones de diseño.....	95
3.2 ESTIMACIÓN BASADA EN MODELOS CONCEPTUALES, PUNTOS DE FUNCIÓN Y LÍNEAS DE CÓDIGO. MPE MODEL PROTOTYPE ESTIMATION.....	96
CAPÍTULO IV.- DISEÑO	99
4.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	99
4.1.1 Diagrama de casos de Uso Global.....	99
4.1.2 Diagramas de Caso de Uso Detallados por Requerimientos	100

4.2 DIAGRAMAS DE SECUENCIA DE ALTO NIVEL POR CASO DE USO	148
4.3 DIAGRAMA DE CLASES	175
4.4 DIAGRAMA DE COMPONENTES	176
4.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	177
4.6 DIAGRAMA NAVEGACIONAL OOADM.....	178
4.7 DIAGRAMA DE BASE DE DATOS.....	179
4.7.1 <i>Diagrama Físico</i>	179
4.7.2 <i>Diagrama Lógico</i>	179
4.7.3 <i>Diccionario de Datos</i>	181
4.8 PROTOTIPO DE PANTALLAS	205
CAPÍTULO V.- IMPLEMENTACIÓN.....	209
5.1 INTRODUCCIÓN.....	209
5.2 COMPONENTES NECESARIOS PARA EL ENTORNO DEL SISTEMA.....	209
5.3 SERVIDOR DE APLICACIONES (GLASSFISH) Y SERVICIOS	209
5.4 SERVIDOR DE BASE DE DATOS (MYSQL)	210
5.5 ACCESO AL SISTEMA DESDE EL NAVEGADOR WEB	210
5.6 NOMENCLATURA UTILIZADA	211
5.7 ESTRUCTURA DE DIRECTORIOS DE LA APLICACIÓN.....	212
CAPÍTULO VI.- PRUEBAS.....	215
6.1 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD – CAJA NEGRA.....	215
6.2 PRUEBAS DE ESTRÉS	215
CAPÍTULO VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	216
7.1 CONCLUSIONES.....	216
7.2 RECOMENDACIONES	217
BIBLIOGRAFÍA	218

Listado de Figuras

FIGURA NO. 2.1 ESFUERZO EN ACTIVIDADES SEGÚN FASE DEL PROYECTO.....	34
FIGURA NO. 2.2 CLASE	37
FIGURA NO. 2.3 INTERFAZ	37
FIGURA NO. 2.4 COLABORACIONES	38
FIGURA NO. 2.5 CASOS DE USO	38
FIGURA NO. 2.6 CLASES ACTIVAS	39
FIGURA NO. 2.7 COMPONENTES.....	39
FIGURA NO. 2.8 NODOS.....	39
FIGURA NO. 2.9 MENSAJES	40
FIGURA NO. 2.10 ESTADOS	40
FIGURA NO.2.11 PAQUETES.	41
FIGURA NO. 2.12 NOTAS	41
FIGURA NO. 2.13 DEPENDENCIAS	42
FIGURA NO. 2.14 ASOCIACIONES.....	42
FIGURA NO. 2.15 GENERALIZACIONES	42
FIGURA NO. 2.16 REALIZACIÓN	43
FIGURA NO. 2.17 DIAGRAMA DE CLASES.....	44
FIGURA NO. 2.18 DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	45
FIGURA NO. 2.19 DIAGRAMA DE OBJETOS.....	46
FIGURA NO. 2.20 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	47
FIGURA NO. 2.21 DIAGRAMA DE PAQUETES	47
FIGURA NO. 2.22 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
FIGURA NO. 2.23 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	49
FIGURA NO. 2.24 DIAGRAMA DE ESTADOS	49
FIGURA NO. 2.25 DIAGRAMA DE SECUENCIA.....	50
FIGURA NO. 2.26 ESQUEMA BÁSICO NAVEGACIONAL	53
FIGURA NO. 2.27 ARQUITECTURA JPA	69
FIGURA NO. 3.1 ANÁLISIS DE FUNCIONES ELEMENTALES	96
FIGURA NO. 3.2 ANALISIS DE ARCHIVOS LÓGICOS INTERNOS	97
FIGURA NO. 3.3 PUNTOS DE FUNCION NO AJUSTADOS	97
FIGURA NO. 3.4 ESTIMACION DE TIEMPO Y ESFUERZO DE DESARROLLO	98
FIGURA NO. 4.1 PANTALLA DE ACCESO AL SISTEMA.....	206
FIGURA NO. 4.2 PANTALLA DE MENÚ PRINCIPAL	207
FIGURA NO. 4.3 OPCIONES DE ACCIÓN	207
FIGURA NO. 4.4 OPCIONES DE ACCIÓN	208

ANEXO A: MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	
FIGURA NO. A.1 VENTANA BIENVENIDA INSTALACIÓN SERVIDOR APLICACIONES	220
FIGURA NO. A.2 VENTANA ACEPTACIÓN TÉRMINOS DE LICENCIA	220
FIGURA NO. A.4 VENTANA DATOS DE ACCESO AL SERVIDOR APLICACIONES	221
FIGURA NO. A.5 VENTANA OPCIONES DE INSTALACIÓN	222
FIGURA NO. A.6 VENTANA DE RESUMEN DE DATOS DE INSTALACIÓN	222
FIGURA NO. A.7 VENTANA DE PROCESO DE INSTALACIÓN.....	223
FIGURA NO. A.8 VENTANA DE OPCIÓN DE REGISTRO	223
FIGURA NO. A.9 VENTANA DE FINALIZACIÓN DE INSTALACIÓN.....	224
FIGURA NO. A.10 VENTANA DE INICIO DE SERVIDOR DE APLICACIONES	224
FIGURA NO. A.11 VENTANA DE SETEO DE VARIABLES DE ENTORNO	225
FIGURA NO. A.12 VENTANA DE CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN	226
FIGURA NO. A.13 VENTANA DE CREACIÓN E INICIACIÓN DE DOMINIO	227
FIGURA NO. A.14 VENTANA DEPLOY SERVIDOR DE CONEXIONES.....	227
FIGURA NO. A.15 VENTANA DE DEPLOY DE RECURSOS Y APLICACIÓN.....	228
FIGURA NO. A.16 VENTANA DE CONFIGURACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL JAVA (1).....	229
FIGURA NO. A.17 VENTANA DE CONFIGURACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL JAVA (2).....	229
FIGURA NO. A.18 VENTANA DE ACTIVACIÓN DEL COMET (1)	230
FIGURA NO. A.19 DE ACTIVACIÓN DEL COMET (2)	230
ANEXO B: PRUEBAS	231
FIGURA NO. B.1 CONFIGURACIÓN DE DATOS PARA REALIZAR LA PRUEBA.	232
FIGURA NO. B.2 DATOS OBTENIDOS POR EL SUMMARY REPORT TRAS UNA SIMULACIÓN.	233
FIGURA NO. B.3 GRÁFICO DE RESULTADOS TRAS REALIZAR UNA PETICIÓN HTTP	234
ANEXO D: MANUAL DE USUARIO	239
FIGURA NO. D.1 PÁGINA DE INGRESO AL SISTEMA.....	242
FIGURA NO. D.2 SECCIONES DE LAS PAGINAS DEL SISTEMA	243
FIGURA NO. D.3 MENU ADMINISTRACION.....	244
FIGURA NO. D.4 MENU PROYECTO	245
FIGURA NO. D.5 MENU CONFIGURACION.....	246
FIGURA NO. D.6 ASIGNAR PERFIL USUARIO	248
FIGURA NO. D.7 FUNCIONALIDADES TABLAS DEL SISTEMA.....	249
FIGURA NO. D.8 INGRESO DATOS - OPCION NUEVO	250
FIGURA NO. D.9 OPCION NUEVO.....	250
FIGURA NO. D.10 OPCION EDITAR.....	251
FIGURA NO. D.11 OPCION ELIMINAR	252
FIGURA NO. D.12 MODULO PROYECTO	253
FIGURA NO. D.13 PROYECTO – DATOS GENERALES.....	254

FIGURA NO. D.14 PROYECTO – SECUENCIA PROYECTO	254
FIGURA NO. D.15 PROYECTO - ASIGNACION DE ÁRBOL DE CONOCIMINETO	255
FIGURA NO. D.16 PROYECTO - INSTITUCIONES INVOLUCRADAS	256
FIGURA NO. D.17 PROYECTO - PERSONAL ASIGNADO	257
FIGURA NO. D.19 PROYECTO – BIBLIOGRAFIA, PRODUCCIÓN EXTERNA Y POTENCIALIDADES.....	258
FIGURA NO. D.20 PROYECTO – RECURSOS	259
FIGURA NO. D.22 PROYECTO – PRESUPUESTO ANUAL.....	260

Listado de Tablas

TABLA 4.1: CASO DE USO INICIAR SESIÓN.....	100
TABLA 4.2: CASO DE USO GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN.....	100
TABLA 4.3: CASO DE USO ADMINISTRAR PERFIL DE USUARIO	103
TABLA 4.4: CASO DE USO ADMINISTRAR USUARIOS.....	104
TABLA 4.5: CASO DE USO ADMINISTRAR PERSONAL.....	106
TABLA 4.6: CASO DE USO ADMINISTRAR ENTIDADES.....	107
TABLA 4.7: CASO DE USO ADMINISTRAR CAMPOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	109
TABLA 4.8: CASO DE USO ADMINISTRAR DISCIPLINAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	110
TABLA 4.9: CASO DE USO ADMINISTRAR SUB DISCIPLINAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	112
TABLA 4.10: CASO DE USO ADMINISTRAR PAÍSES.....	113
TABLA 4.11: CASO DE USO ADMINISTRAR PROVINCIAS	115
TABLA 4.12: CASO DE USO ADMINISTRAR CANTONES	116
TABLA 4.13: CASO DE USO ADMINISTRAR CIUDADES	118
TABLA 4.14: CASO DE USO ADMINISTRAR REGIONES	119
TABLA 4.15: CASO DE USO ASIGNAR DISTRIBUCIÓN REGIONAL.....	121
TABLA 4.16: CASO DE USO GESTIÓN DE ADMINISTRACIÓN.....	123
TABLA 4.17: CASO DE USO ADMINISTRAR ÁREA DE CONVOCATORIA.....	124
TABLA 4.18: CASO DE USO ADMINISTRAR CONVOCATORIA	125
TABLA 4.19: CASO DE USO ADMINISTRAR BANCO DE PREGUNTAS.....	127
TABLA 4.20: CASO DE USO ADMINISTRAR PREGUNTAS	128
TABLA 4.21: CASO DE USO GESTIÓN DE PROYECTOS.....	131
TABLA 4.22: CASO DE USO ADMINISTRAR PROYECTOS	132
TABLA 4.23: CASO DE USO ADMINISTRAR RECURSOS	133
TABLA 4.24: CASO DE USO ADMINISTRAR PRESUPUESTO.....	135
TABLA 4.25: CASO DE USO ADMINISTRAR EVALUADORES	136
TABLA 4.26: CASO DE USO APROBAR PROYECTO PARA SEGUIMIENTO.....	137
TABLA 4.28: CASO DE USO GESTIÓN DE EVALUACIÓN	140
TABLA 4.29: CASO DE USO ACEPTAR/DECLINAR EVALUACIÓN	140
TABLA 4.30: CASO DE USO REGISTRAR EVALUACIÓN	141
TABLA 4.31: CASO DE USO GESTIÓN DE SEGUIMIENTO	143
TABLA 4.32: CASO DE USO REGISTRAR SEGUIMIENTO TÉCNICO	143
TABLA 4.33: CASO DE REGISTRAR SEGUIMIENTO FINANCIERO	145
TABLA 4.34: CASO DE REPROGRAMAR PROYECTO	146
ANEXO B: PRUEBAS	231
TABLA B.1: PRUEBA DE FUNCIONALIDAD	235

Listado de Anexos

ANEXO A: MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	220
ANEXO B: PRUEBAS	231
ANEXO C: NOMENCLATURA INTERNACIONAL NORMALIZADA RELATIVA A LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, UNESCO.	239
ANEXO D: MANUAL DE USUARIO.....	239

RESUMEN

El Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la Escuela Politécnica del Ejército, es el responsable de la gestión del portafolio de proyectos de investigación, extensión y cursos de postgrados, los que se formulan y ejecutan en los departamentos y centros, en sus respectivos campos del conocimiento.

Las Unidades de Gestión de la Investigación y de Vinculación con la Colectividad, no cuentan con un sistema integrado que colabore con la difusión, administración, evaluación y seguimiento de sus proyectos, actualmente existen sistemas dispersos por cual no se tienen registros exactos de las actividades efectuadas, el tiempo de ejecución o en su defecto si se llegaron a culminar los proyectos planteados y cuáles fueron los logros obtenidos.

Además en el Ecuador, después de la firma del decreto 1014, el software libre pasa a ser política de estado para ser adoptado por todas las entidades.

Tomando en cuenta estas consideraciones, el presente proyecto de tesis plantea desarrollar un sistema que permita migrar a una plataforma de libre distribución las herramientas existentes e integrarlas, para obtener un producto que permita facilitar la gestión y optimizar tanto el tiempo como los procesos realizados por las Unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La red organizacional de la Escuela Politécnica del Ejército, está orientada al cumplimiento efectivo de su misión, y particularmente al fortalecimiento de la Investigación.

El Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad es el responsable de la gestión del portafolio de proyectos de investigación, extensión y cursos de postgrados, los que se formulan y ejecutan en los departamentos y centros, en sus respectivos campos del conocimiento.

La misión de las Unidades de Gestión de la Investigación y Vinculación con la Colectividad, es gestionar el Macro Proceso de Investigación de la Escuela Politécnica del Ejército, en coordinación con los Departamentos y Centros, para coadyuvar al cumplimiento de los objetivos institucionales.

Los proyectos de investigación se formulan y ejecutan en los Departamentos y Centros de la ESPE. El portafolio de proyectos de investigación está conformado por proyectos que reciben financiamiento de la ESPE, cofinanciados por empresas privadas y públicas del país y financiados completamente por entidades externas a la universidad.

1.2 Planteamiento del Problema

Las Unidades de Gestión de la Investigación y de Vinculación con la Colectividad de la Escuela Politécnica del Ejército, actualmente no cuentan con un sistema integrado que colabore con la difusión y administración de sus proyectos, que permita gestionar el portafolio de proyectos en ejecución o realizados en la Escuela, o receptor nuevas solicitudes de proyectos de interés general.

Además la realidad del Ecuador en este momento, después de la firma del decreto 1014, firmado por el Presidente de la República en el cual el software libre pasa a ser política de estado para ser adoptado por todas las entidades, ha hecho que se considere desarrollar el presente proyecto de tesis con herramientas de libre distribución y respetando también las normas establecidas en este decreto para aplicaciones empresariales.

1.3 Justificación

Actualmente existen sistemas dispersos por lo cual no se puede tener una efectiva difusión y administración de proyectos de investigación y vinculación con la colectividad de la ESPE. Dichos procesos se han venido realizando de una forma independiente por cual no se tienen registros exactos de las actividades efectuadas, el tiempo de ejecución o en su defecto si se llegaron a culminar los proyectos planteados y cuáles fueron los logros obtenidos.

Tomando en cuenta estas consideraciones se plantea una solución usando las tecnologías de información para lo cual se plantea desarrollar un sistema que permita migrar a una plataforma de libre distribución las herramientas existentes e integrarlas, para obtener un producto que permita facilitar la gestión y optimizar tanto el tiempo como los procesos realizados por las Unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad.

1.4 Alcance

El alcance del presente plan de tesis abarca la migración del sistema SAPIV de la unidad de investigación a una plataforma de libre distribución, el desarrollo de un sistema informático web que, utilizando las últimas tecnologías de libre distribución disponibles, permita integrar las herramientas existentes para la difusión y administración de proyectos de investigación y vinculación con la colectividad para la ESPE.

Las fases que debe abarcar dicho proyecto de tesis son las siguientes:

Migración SAPIV (Sistema de Administración de Proyectos de Investigación y Vinculación)

- Migración del sistema desarrollado en ASPX, para la Unidad de Investigación SAPIV (Sistema de Administración de Proyectos de Investigación y Vinculación) a una plataforma de libre distribución.

Automatización de los procesos de la Unidad de Gestión de Vinculación con la Colectividad (UGVC) y de la Unidad de Gestión de Investigación (UGI).

- Difusión en el portal de la información estratégica del la UGVC y de la Comisión de Vinculación con la Colectividad.
- Difusión del Catálogo de Proyectos realizados en la Escuela y los logros obtenidos.
- Difusión de los proyectos ofertados por la UGVC a la colectividad.
- Recepción de solicitudes para la ejecución de proyectos de interés general.

1.5 Hipótesis

El desarrollo de un sistema Web que integre los servicios virtuales que ofertan las unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad, permitirá una gestión efectiva del portafolio de proyectos en ejecución o realizados en la ESPE, y/o receptor nuevas solicitudes de proyectos de interés general, para optimizar el tiempo y los procesos realizados por las Unidades mencionadas.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Integrar los servicios virtuales de las Áreas de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la Escuela Politécnica del Ejército sobre una plataforma de libre distribución.

1.6.2 Objetivos específicos

- Investigar nuevas tecnologías de libre distribución disponibles para el desarrollo Web.
- Aplicar una metodología vigente de modelado de sistemas para garantizar el correcto desarrollo del presente proyecto de tesis.
- Migrar el SAPIV a una plataforma de libre distribución.
- Difundir la información estratégica del la UGI y la UGVC y de la Comisión de Vinculación con la Colectividad y el catálogo de proyectos realizados y ofertados en la Escuela.
- Facilitar a la colectividad en general, utilizar el portal web de la UGVC, para solicitar la ejecución de proyectos necesarios.
- Automatizar los procesos de Gestión Productiva.

1.7 Metodología

Para el proceso de desarrollo de software es fundamental contar con un conjunto de conceptos, metodología y lenguaje propio. Se han desarrollado muchos métodos para hacer modelos de sistemas de información. Sin embargo, los métodos Orientados a Objeto llegan a ser estándares.

UML (Unified Modeling Language) ha emergido como una unificación de los diversos métodos orientados a objetos y se está convirtiendo en un estándar.

RUP y UML están estrechamente relacionados entre sí, pues mientras el primero establece las actividades y los criterios para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto (un programa ejecutándose en las instalaciones del cliente), el segundo ofrece la notación gráfica necesaria para representar los sucesivos modelos que se obtienen en el proceso de refinamiento.

El **RUP** o Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, forman la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

ERS o Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830, es el documento que presenta el conjunto de características necesarias para la obtención de una buena especificación de requisitos. Asimismo, presenta el formato de Especificación de Requisitos Software según la versión de 1998 del estándar IEEE 830. En la IEEE se indica que un buen documento de requisitos debe contemplar toda la información presentada en dicho estándar y, aunque propone una organización para la información, no exige estrictamente el formato de esa información.

El modelo **OOHDM** o Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos, para diseño de aplicaciones hipermedia y para la Web, fue diseñado por D. Schwabe, G. Rossi, and S. D. J. Barbosa y es una extensión de HDM (Modelo de Diseño de Hipermedia) con orientación a objetos, que se está convirtiendo en una de las

metodologías más utilizadas. Ha sido usada para diseñar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia como galerías interactivas, presentaciones multimedia y, sobre todo, numerosos sitios web.

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia mediante un proceso de 4 etapas:

- Diseño conceptual
- Diseño navegacional
- Diseño de interfaces abstractas
- Implementación

Para el desarrollo del sistema propuesto, se plantea apoyarse en la segunda etapa del modelo, en la cual, el diseñador define clases navegacionales tales como nodos, enlaces y estructuras de acceso (índices y visitas guiadas) inducidas del esquema conceptual. Los enlaces derivan de las relaciones y los nodos representan ventanas lógicas (views) sobre las clases conceptuales.

MPE (Model Prototype Estimation), el objetivo principal de este modelo es determinar en etapas tempranas de desarrollo, el tamaño de los sistemas considerando a la arquitectura como factor determinante en la calidad del software. El método es un híbrido de estimación, que fusiona las técnicas de conteo de Puntos de Función aplicadas a un Modelo Conceptual, el cálculo de líneas de código (SLOC) mediante la generación de un prototipo del sistema y la estimación de esfuerzo con el modelo COCOMO.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1 Ley Orgánica de Educación Superior

En el Ecuador, la educación superior cumple un rol fundamental para el desarrollo de la sociedad, no solo en el ámbito académico, sino también en los aportes que genera y servicios que prestan las universidades para el desarrollo comunitario, por lo cual en la ley orgánica de educación superior se han contemplado y normado estos roles, como se muestra a continuación:

Art. 1, Las instituciones del Sistema Nacional de Educación Superior ecuatoriano tienen como misión la búsqueda de la verdad, el desarrollo de las culturas universales y ancestral ecuatoriana, de la ciencia y la tecnología, mediante la docencia, la investigación y la vinculación con la comunidad.

Art 3, Lit.F, Realizar actividades de extensión orientadas a vincular su trabajo académico con todos los sectores de la sociedad, sirviéndolos mediante programas de apoyo a la comunidad, a través de consultorías, asesorías, investigaciones, estudios, capacitación u otros medios.

Art.42, Lit.A, Las Universidades y escuelas politécnicas, que son instituciones académicas que brindan formación en áreas profesionales y disciplinas científicas y tecnológicas; desarrollan investigación social, científica y tecnológica de manera permanente y mantienen programas de vinculación con la colectividad, orientados al desarrollo social, económico, político y cultural del país.

2.2 Descripción de las Funciones de las Unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad según el Reglamento Orgánico de la ESPE

La Escuela Politécnica del Ejército cumpliendo con la Ley Orgánica de Educación Superior, cuenta con las Unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad, las cuales Según el Reglamento Orgánico de la Escuela Politécnica del Ejército deben cumplir con las siguientes funciones:

2.2.1 De la Unidad de Gestión de la Investigación

Art. 108.- La Unidad de Gestión de la Investigación organiza y coordina las actividades relacionadas con la investigación, para lo cual ejecuta procesos de coordinación y seguimiento del sistema de investigación; de registro y difusión de los resultados de los proyectos de investigación a nivel institucional; y, de seguimiento de la transferencia y aplicación de los resultados de los proyectos de investigación.

Art. 109.- Es responsable de:

- a. Elaborar la propuesta de definición de las líneas de investigación; y, de las modificaciones o actualizaciones, basados en el reglamento del sistema de investigación;
- b. Contribuir con la determinación de necesidades e identificación de oportunidades para la formulación de proyectos de investigación;
- c. Contribuir con la identificación de fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación;

- d. Consolidar las propuestas de los proyectos de investigación verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normatividad correspondiente;
- e. Integrar el portafolio de proyectos de investigación aprobados;
- f. Verificar el avance de ejecución del portafolio de proyectos de investigación;
- g. Mantener actualizada la base de datos con la información proporcionada del seguimiento y evaluación del portafolio de proyectos de investigación;
- h. Mantener actualizada la base de datos con la información de los resultados alcanzados por los proyectos de investigación ejecutados; y, coordinar su difusión, transferencia y aplicación;
- i. Organizar y ejecutar eventos científicos y tecnológicos con la participación de los Departamentos;
- j. Organizar la asistencia del personal académico y de los estudiantes a eventos científicos y tecnológicos a nivel nacional e internacional; y,
- k. Cumplir la normatividad institucional y las resoluciones emitidas por los órganos competentes.

Art. 110.- La Unidad de Gestión de la Investigación contará con:

- a. Un Director; y,
- b. Personal administrativo: de apoyo.

Art. 111.- El Director de la Unidad de Gestión de la Investigación es responsable de:

- a. Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de la Unidad, así como de la evaluación de sus resultados;
- b. Gestionar el mejoramiento continuo y el desarrollo de la Unidad a su cargo;
- c. Coordinar internamente con las unidades organizacionales correspondientes y externamente con organizaciones públicas o privadas la ejecución de las actividades de la Unidad para el logro de sus objetivos;
- d. Cumplir lo establecido en el Plan Estratégico Institucional y Planes Operativos Anuales en su ámbito de gestión; y,
- e. Cumplir la normatividad institucional y las resoluciones emitidas por los órganos competentes.

2.1 .2 De la Unidad de Gestión de la Vinculación con la Colectividad

Art. 112.- La Unidad de Gestión de la Vinculación con la Colectividad organiza y coordina las actividades relacionadas con la vinculación con la colectividad, para lo que ejecuta procesos de coordinación y seguimiento del sistema de vinculación con la colectividad; registro y difusión de los resultados de los proyectos de vinculación con la colectividad a nivel institucional; y, de seguimiento de los resultados e impacto de los proyectos de vinculación con la colectividad a nivel institucional.

Art. 113.- Es responsable de:

- a. Contribuir con la determinación de necesidades, identificación de actores sociales y problemas de la Comunidad para el diseño de proyectos de vinculación con la colectividad o propuestas de prestación de servicios;
- b. Contribuir con la identificación de fuentes de financiamiento para la ejecución de los proyectos de vinculación con la colectividad;
- c. Consolidar las propuestas de proyectos de vinculación con la colectividad y verificar el cumplimiento de los requisitos y de la normativa vigente;
- d. Integrar el portafolio de proyectos de vinculación con la colectividad aprobados;
- e. Elaborar y coordinar la difusión del catálogo de servicios de la ESPE;
- f. Mantener actualizada la base de datos sobre la ejecución de los proyectos de vinculación con la colectividad de la ESPE;
- g. Mantener actualizada la base de datos sobre la prestación de servicios de la ESPE para determinar el grado de aplicación y pertinencia del catálogo de servicios;
- h. Realizar el seguimiento y retroalimentación del nivel de satisfacción de los beneficiarios de los proyectos de vinculación con la colectividad y de los usuarios de los servicios;
- i. Organizar y ejecutar eventos de vinculación con la comunidad con la participación de los Departamentos;

j. Organizar la asistencia del personal académico y de los estudiantes a eventos de vinculación con la comunidad a nivel local, regional y nacional;

k. Cumplir la normatividad institucional y las resoluciones emitidas por los órganos competentes.

Art. 114.- La Unidad de Gestión de la Vinculación con la Colectividad contará con:

a. Un Director; y,

b. Personal administrativo: de apoyo.

Art. 115.- El Director de la Unidad de Gestión de la Vinculación es responsable de:

a. Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de la Unidad, así como de la evaluación de sus resultados;

b. Gestionar el mejoramiento continuo y el desarrollo de la Unidad a su cargo;

c. Coordinar internamente con las unidades organizacionales correspondientes y externamente con organizaciones públicas o privadas la ejecución de las actividades de la Unidad para el logro de sus objetivos;

d. Cumplir lo establecido en el Plan Estratégico Institucional y Planes Operativos Anuales en su ámbito de gestión; y,

e. Cumplir la normatividad institucional y las resoluciones emitidas por los órganos competentes.

2.3 Desarrollo de Software

El desarrollo de software o ingeniería de software, estudia las técnicas, metodologías y tecnologías que garantizan que el desarrollo del software sea fiable, rentable y de calidad. Trata con áreas diversas de la informática, además de las fases del ciclo de vida del desarrollo de cualquier tipo de sistemas de información y aplicables a infinidad de áreas como negocios, investigación científica, medicina, producción, logística, banca, control de tráfico, meteorología, derecho, Internet, Intranet, etc.

Entre las definiciones de Ingeniería de Software expuestas por algunos de los más prestigiosos autores, se pueden citar las siguientes:

- “Ingeniería de Software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software (Zelkovitz, 1978)”
- Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como Desarrollo de Software o Producción de Software (Bohem, 1976).
- Ingeniería de Software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).
- Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software (IEEE, 1993).

Teniendo en cuenta que el desarrollo del software es uno de los pilares fundamentales de la informática y al cual se dedica mucho esfuerzo y tiempo, la ingeniería de software aparece como una solución que consigue que el trabajo del desarrollador sea un poco más fácil y se interesa también en buscar mejores conocimientos con relación a la calidad del software. Se puede concluir que la aplicación de la ingeniería de software es fundamental para garantizar un buen desarrollo de software.

2.4 Metodologías de Desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software.

La utilización de metodologías en el proceso de desarrollo de software, es importante ya que colaboran con el ordenamiento del proceso de construcción del software, logrando que los proyectos lleguen finalmente a ser exitosos desde los puntos de vista de objetivos de negocio, costos, funcionalidad, sencillez y capacidad de soporte, por lo cual es importante la elección de la metodología adecuada.

Las técnicas indican cómo debe ser realizada cada actividad de la metodología, combinan el empleo de modelos o representaciones gráficas con el empleo de procedimientos detallados.

Para guiar cada una de las fases del desarrollo del presente sistema, se utilizaron las siguientes metodologías de desarrollo:

- Metodología de Modelado RUP
- Metodología de Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM), la parte navegacional.

Estas metodologías se apoyan de las siguientes técnicas y estándares:

- Lenguaje de Modelado UML, para apoyar cada fase de la metodología RUP.
- ERS Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830, para apoyar la etapa de análisis.
- Estimación basada en Modelos Conceptuales, Puntos de Funcion y Lineas de Código. MPE Model Prototype Estimation.

2.4.1 Metodología de Modelado RUP - UML

RUP (Rational Unified Process) establece las actividades para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto (un programa ejecutándose en las instalaciones del cliente)

UML (Unified Modeling Language) surge como la unificación de los diversos métodos de modelado orientados a objetos, este ofrece la notación gráfica para representar los sucesivos modelos que se obtienen en el proceso de refinamiento.

Como se puede apreciar ambos están estrechamente ligados, para formar la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

2.4.1.1 RUP

El Proceso Unificado de Racional (RUP), es un proceso de desarrollo de software, cuyas principales características son las siguientes:

Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo), gracias a la división del proyecto en fases.

Guiado por casos de uso, que constituyen la guía fundamental para las actividades a realizar durante todo el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema.

Centrado en arquitectura, la arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas software, sistemas operativos, manejadores de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales.

Desarrollo iterativo, lo cual permite hacer más manejable un proyecto al dividirlo en ciclos, que constan a su vez de fases consideradas como mini proyectos. Dentro de cada fase se realizan varias iteraciones haciendo un mayor o menor hincapié en las distintas actividades según se amerite.

Uso de arquitectura basada en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Ésta característica en

un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se desarrollan sus componentes.

Modelado visual del software ya que RUP se apoya en el lenguaje de modelado UML, para el desarrollo de todos los modelos.

Verificación de la calidad del software, su meta es asegurar la producción de software de alta calidad que cumpla las necesidades de los usuarios.

RUP incluye Artefactos y Roles. Artefactos son los productos tangibles del proceso (el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y el Rol es el papel que desempeña una persona en un determinado momento.

El RUP está basado en 5 principios clave que son:

Adaptar el proceso: El proceso debe ser adaptado a las características propias del proyecto u organización (tamaño, tipo, regulaciones que lo condicionen) ya que estas características y el alcance del proyecto influyen en su diseño específico.

Balancear prioridades: Se debe tener en cuenta que los requerimientos de los todos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados, por lo tanto es importante que se encuentre un balance que satisfaga los deseos de todos.

Demostrar valor iterativamente: En cada iteración en el desarrollo del proyecto, se debe analizar la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y con esto se puede refinar la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.

Elevar el nivel de abstracción: Es importante evitar que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requerimientos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Éstas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.

Enfocarse en la calidad: El control de calidad del software debe estar presente en todos los aspectos de la producción. De esta manera se evita tener que realizar cambios de considerable tamaño al finalizar el desarrollo, lo cual implicaría gastos innecesarios de recursos y tiempo.

El ciclo de vida RUP es una implementación del desarrollo en espiral, organiza las tareas en fases e iteraciones. Las primeras iteraciones (en las fases de inicio y elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una línea base de la arquitectura.

Fase de inicio: en esta fase las iteraciones hacen mayor énfasis en actividades de modelado del negocio y de requerimientos. En la elaboración del presente proyecto de tesis, para cumplir con esta fase se plantea apoyarse en la especificación de requisitos de software ERS según el IEEE830.

Fase de elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la arquitectura, abarcando los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de negocios, análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la arquitectura.

En la **fase de construcción**, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones. Para cada iteración se selecciona algunos casos de uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

En la **fase de transición** se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega al usuario.

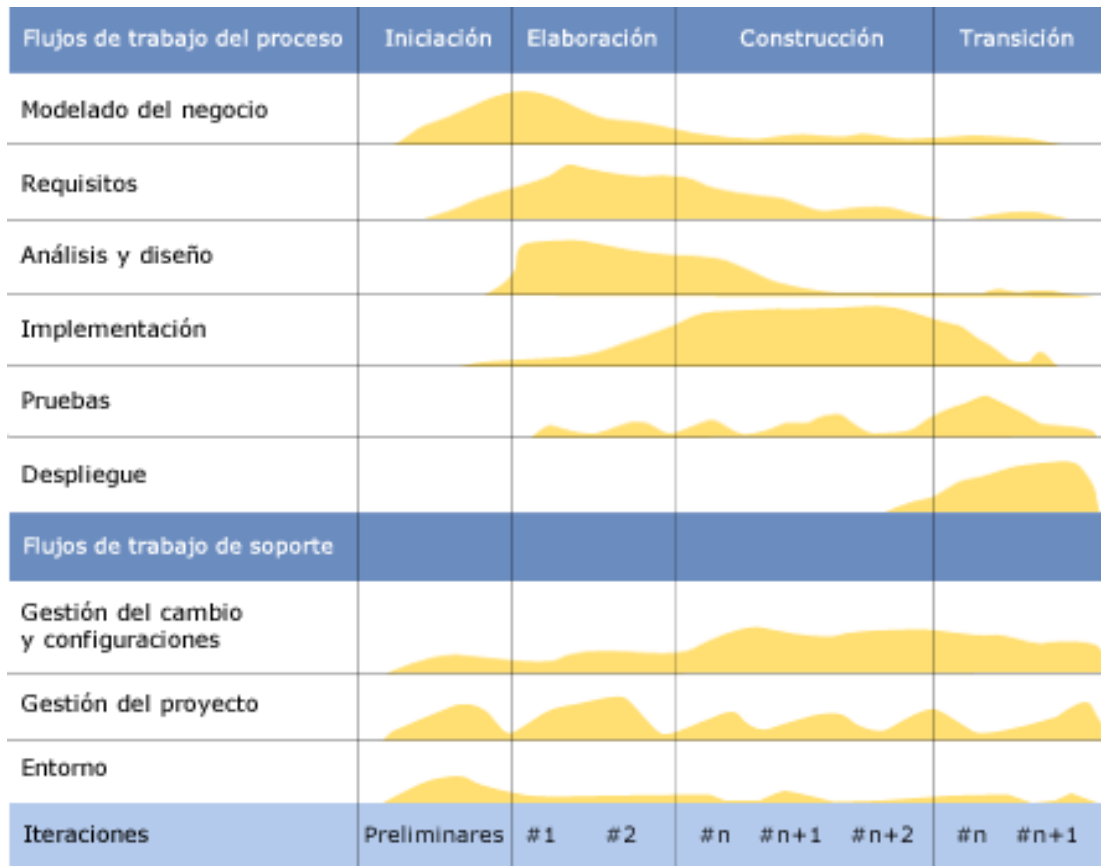


Figura No. 2.1 Esfuerzo en actividades según fase del proyecto

RUP en cada una de sus fases realiza una serie de artefactos que sirven para comprender mejor tanto el análisis como el diseño del sistema. Estos artefactos son los siguientes:

Inicio:

- Documento Visión
- Especificación de Requerimientos

Elaboración:

- Diagramas de caso de uso

Construcción:

Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

Vista Lógica:

- Diagrama de clases
- Modelo entidad relación

Vista de Implementación:

- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de estados
- Diagrama de Colaboración

Vista Conceptual:

- Modelo de dominio

Vista física:

- Mapa de comportamiento a nivel de hardware.

2.4.1.2 UML

La notación UML se deriva y unifica las tres metodologías de análisis y diseño Orientada a Objeto más extendidas:

Metodología de Grady Booch para la descripción de conjuntos de objetos y sus relaciones.

Técnica de modelado orientada a objetos de James Rumbaugh (OMT: Object-Modeling Technique).

Aproximación de Ivar Jacobson (OOSE: Object- Oriented Software Engineering) mediante la metodología de casos de uso (use case).

UML es un lenguaje estándar que sirve para escribir los planos del software, puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar todos los artefactos que componen un sistema. UML puede usarse para modelar desde sistemas de información hasta aplicaciones distribuidas basadas en Web.

Ayuda a interpretar sistemas mediante gráficos o mediante texto obteniendo modelos explícitos que ayudan a la comunicación durante el desarrollo ya que al ser estándar, los modelos podrán ser interpretados por personas que no participaron en su diseño sin ninguna ambigüedad. En este contexto, UML sirve para especificar, modelos concretos, no ambiguos y completos.

Los elementos de UML son:

- Estructurales
- De comportamiento
- De Agrupamiento
- Anotacionales.

Elementos Estructurales

Son los sustantivos de los modelos de UML, partes estáticas de un modelo, representando elementos conceptuales o físicos. Hay siete tipos de elementos estructurales.

Una **clase** es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semánticas. Una clase lleva a cabo una o más interfaces.

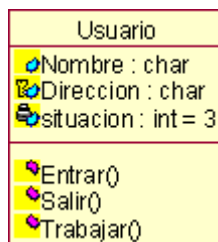


Figura No. 2.2 Clase

Una **interfaz** es una colección de operaciones que especifican un servicio de una clase o componente, describe el desempeño externamente visible de ese objeto. Puede representar el funcionamiento completo de una clase o componente o solo una parte de ese desempeño.



Spelling

Figura No. 2.3 Interfaz

Una **colaboración** define una iteración y es una sociedad de roles y otros elementos que trabajan a la vez para proporcionar algunas funciones cooperativas que son mayores que la suma de todos los elementos. Una clase dada puede participar en diversas colaboraciones. Estas colaboraciones representan la implementación de patrones que integran un sistema.

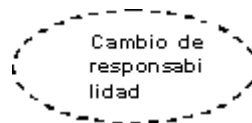


Figura No. 2.4 Colaboraciones

Un **caso de uso** es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema desempeña para permitir un resultado de valor observable para un actor particular. Un caso de uso es usado para estructurar los elementos de comportamiento de un modelo.



Figura No. 2.5 Casos de uso

Una **clase activa** es una clase cuyos objetos reconocen uno o más procesos o hilos y por lo tanto pueden iniciar una actividad de control. Una clase activa es semejante a una clase excepto que sus objetos representan elementos cuya función es concurrente con otros elementos.

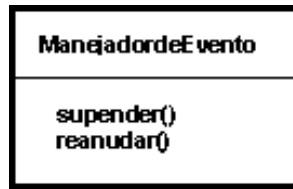


Figura No. 2.6 Clases activas

Un **componente** es un una parte física y reemplazable de un sistema que conforma y proporciona la realización de un conjunto de interfaces. Un componente típicamente representa el empaquetado físico de diferentes elementos lógicos tal como clases, interfaces, y colaboraciones.

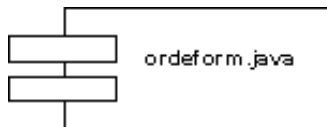


Figura No. 2.7 Componentes

Un **nodo** es un elemento físico que existe al tiempo de ejecución y representa un recurso computacional, generalmente tiene al menos una memoria y frecuentemente capacidad de procesamiento. Un conjunto de componentes puede residir en un nodo y puede también emigrar de un nodo a otro.

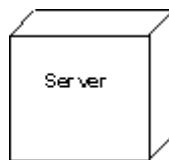


Figura No. 2.8 Nodos

Elementos de comportamiento

Son las partes dinámicas de los modelos UML. Estos son los verbos de un modelo que representan la función sobre tiempo y espacio.

Una iteración es una función que comprende un conjunto de intercambio de mensajes entre un conjunto de objetos con un contexto particular para lograr un propósito específico. La función de una asociación de objetos o de una operación individual puede ser especificada con una interacción. Una interacción involucra un número de otros elementos incluyendo **mensajes**, secuencias de acción (la función invocada por un mensaje), ligas (la conexión entre objetos).



Figura No. 2.9 Mensajes

Una **máquina de estado** es una función que especifica la secuencia de estados de un objeto o una interacción dada durante su tiempo de vida en respuesta a eventos, junto con las respuestas de esos eventos. La función de una clase individual o una colaboración de clases puede ser especificada con una máquina de estados. Una máquina de estados involucra otros elementos incluyendo estados, transiciones (el flujo de un estado a otro), eventos y actividades.

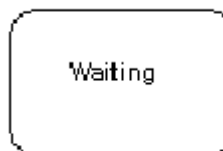


Figura No. 2.10 Estados

Elementos de agrupamiento

Son las partes de organización de los modelos UML. Estos son cajas dentro de las cuales un modelo puede ser descompuesto.

Un **paquete** es un mecanismo de propósito general para la organización de elementos en grupos. Los Elementos estructurales, funcionales y aun los de agrupación pueden estar situados dentro de un paquete. Un paquete es puramente conceptual (existe durante el tiempo de desarrollo).

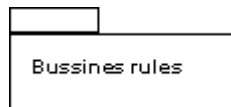


Figura No.2.11 Paquetes.

Elementos Anotacionales

Son las partes explicativas de los modelos de UML. Son los comentarios que se pueden aplicar para describir, iluminar y remarcar algunos elementos de un modelo.

Una **nota** es simplemente un símbolo para representar las limitaciones y comentarios asociados a un elemento o una colección de elementos.

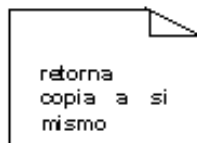


Figura No. 2.12 Notas.

Una **realización** es una relación semántica entre clasificadores donde un clasificador especifica un contrato que otro clasificador garantiza llevar a cabo. Las relaciones de realización se encuentran en dos partes: entre interfaces y las clases componentes que las realizan y entre casos de uso y las colaboraciones que las realizan.

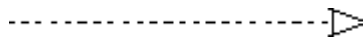


Figura No. 2.16 Realización

Los diagramas con que cuenta UML son:

Los Diagramas de Estructura enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

Diagrama de clases: es un diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Estos diagramas son utilizados en el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que manejará el sistema y los componentes que se encargaran de su funcionamiento.

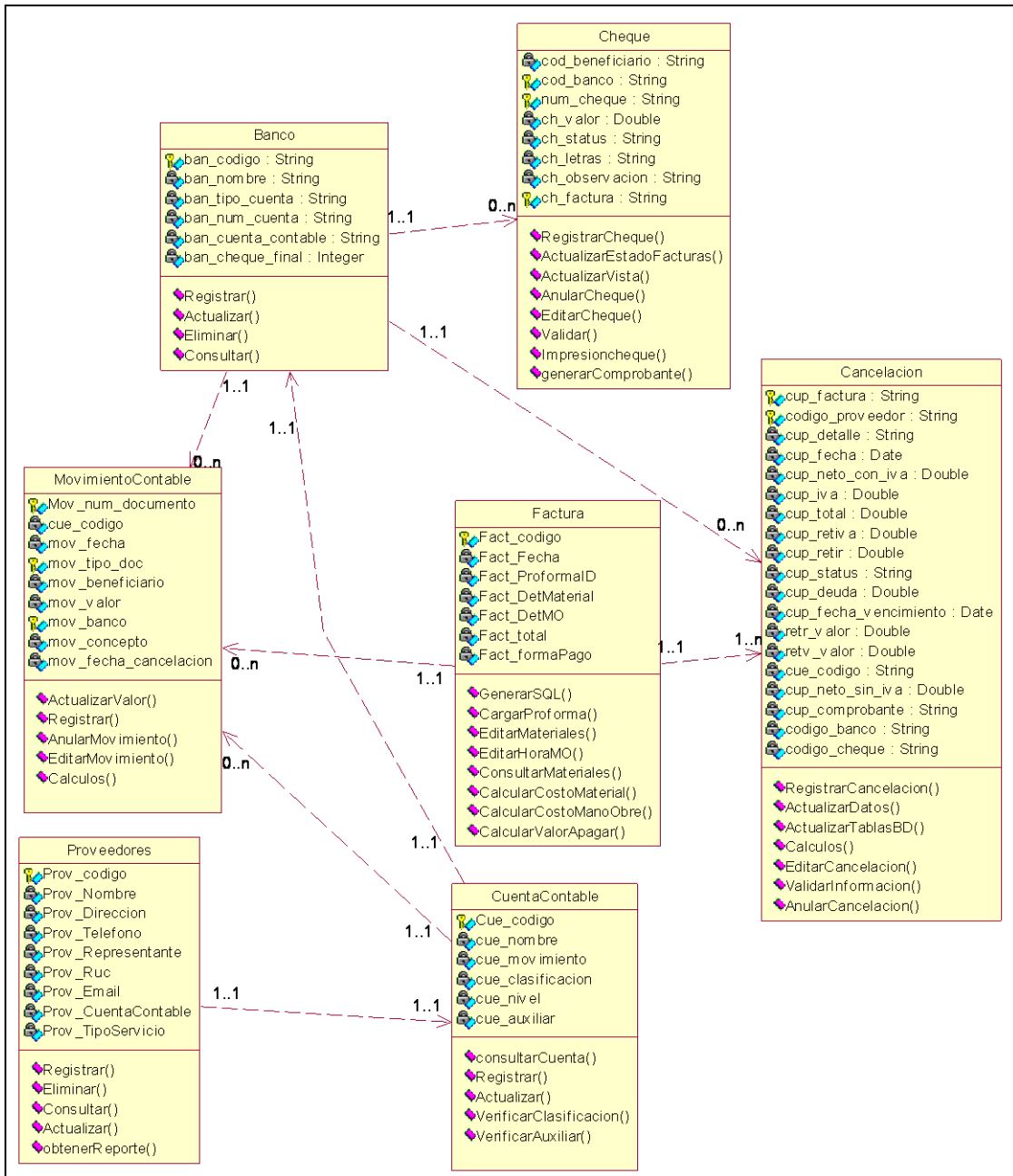


Figura No. 2.17 Diagrama de Clases

Diagrama de componentes: representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos son archivos, cabeceras, librerías compartidas, módulos,

ejecutables, o paquetes. Los diagramas de Componentes son usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema.

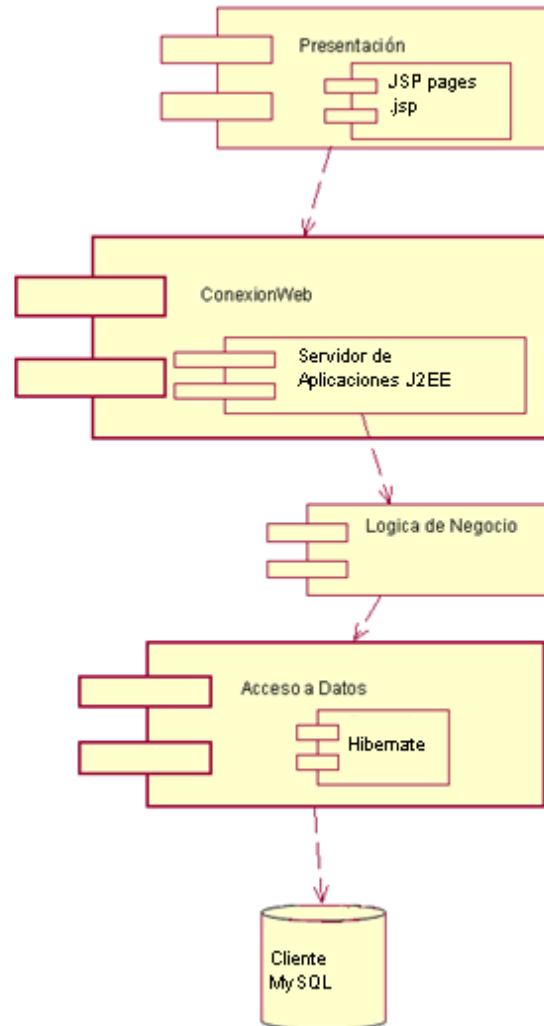


Figura No. 2.18 Diagrama de Componentes

Diagrama de objetos: se lo puede considerar como un caso especial de un diagrama de clases en el que se muestran instancias específicas de clases (objetos) en un momento particular del sistema. Los diagramas de objetos utilizan

un subconjunto de los elementos de un diagrama de clase. Los diagramas de objetos no muestran la multiplicidad ni los roles.

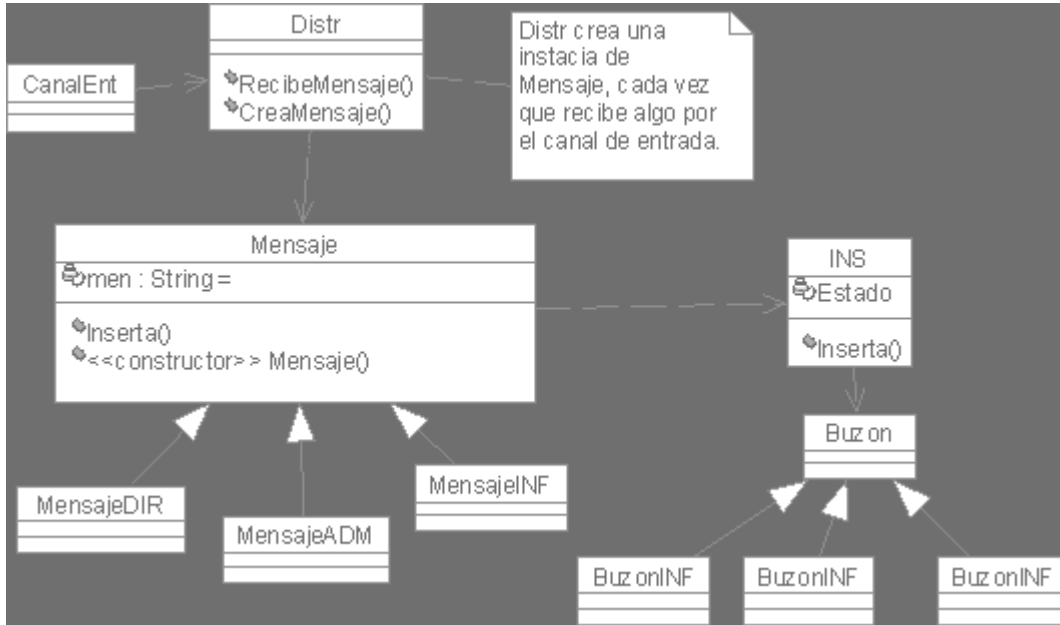


Figura No. 2.19 Diagrama de Objetos

Diagrama de despliegue: se utiliza para modelar el hardware utilizado en las implementaciones de sistemas y las relaciones entre sus componentes. Los elementos usados por este tipo de diagrama son nodos, componentes y asociaciones.

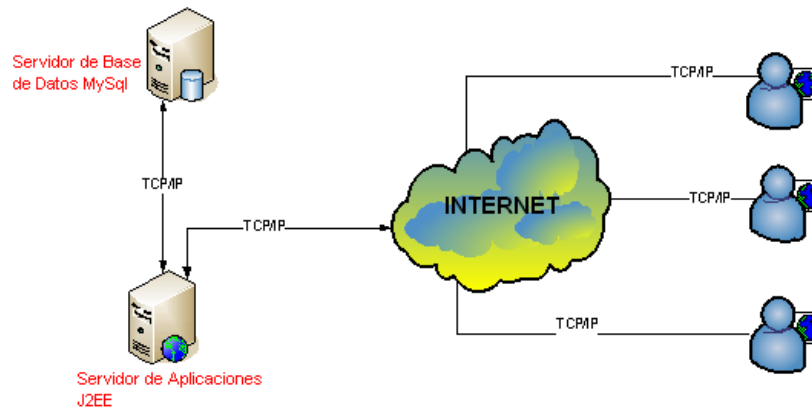


Figura No. 2.20 Diagrama de Despliegue

Diagrama de paquetes: muestra como un sistema está dividido en agrupaciones lógicas mostrando las dependencias entre esas agrupaciones. Los diagramas de paquetes representan una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema.

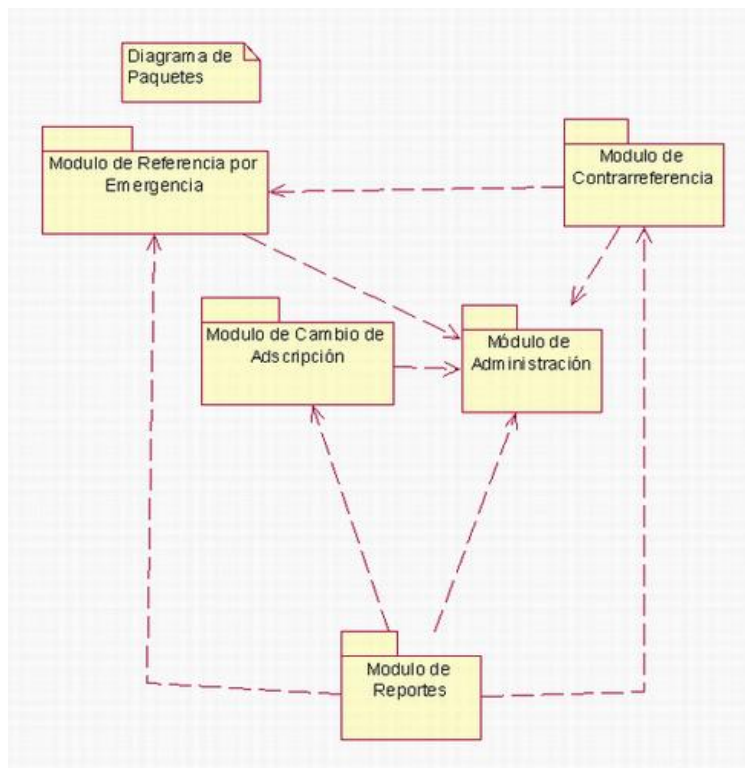


Figura No. 2.21 Diagrama de Paquetes

Los Diagramas de Comportamiento enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

Diagrama de actividades: representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.

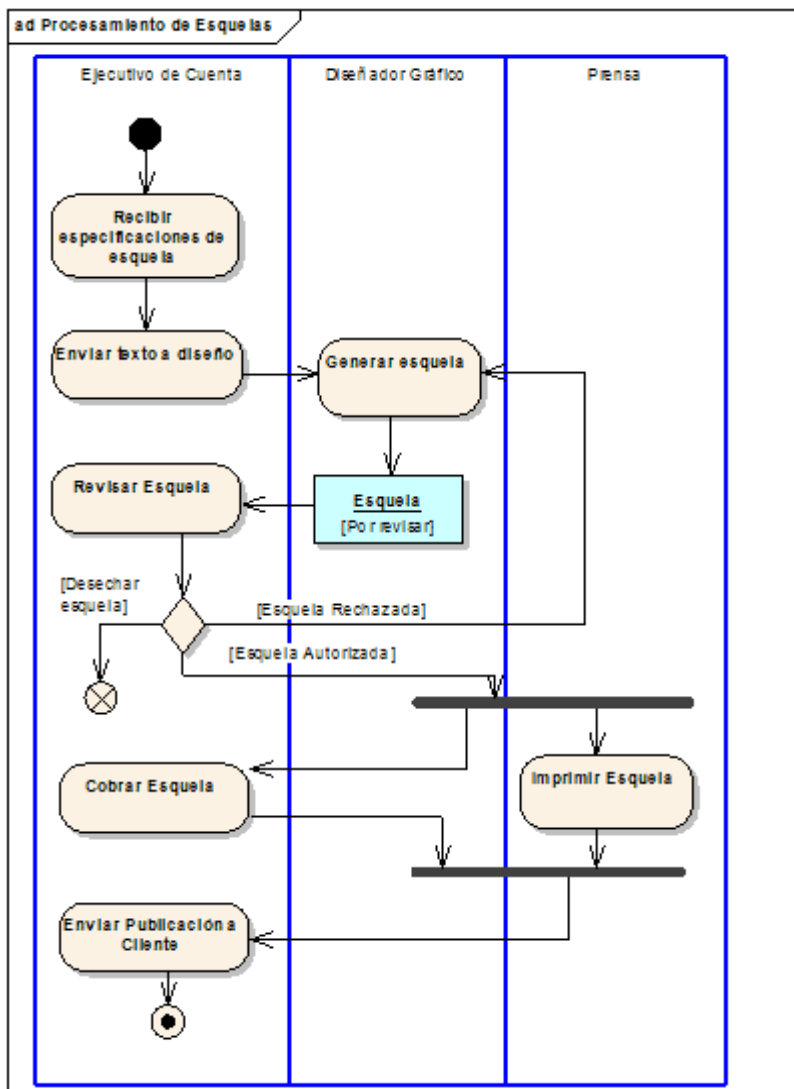


Figura No. 2.22 Diagrama de Actividades

Diagrama de casos de uso: un diagrama de casos de uso es una especie de diagrama de comportamiento.

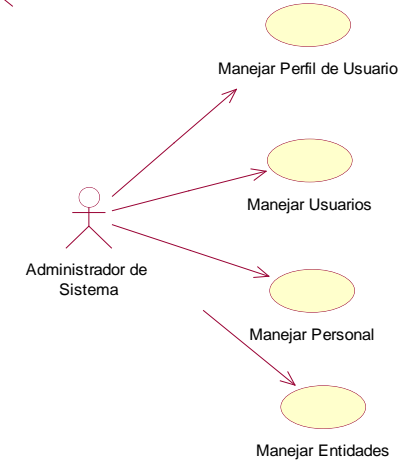


Figura No. 2.23 Diagrama de Casos de Uso

Diagrama de estados: representan gráficamente máquinas de estados finitos.

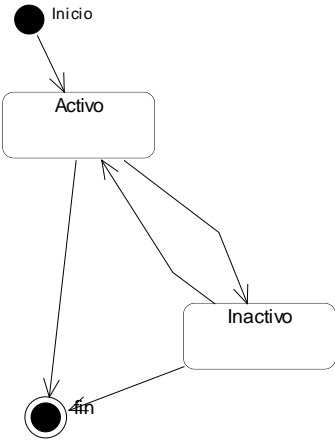


Figura No. 2.24 Diagrama de Estados

Los Diagramas de Interacción son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

Diagrama de secuencia: sirve para modelar interacción entre objetos en un sistema a través del tiempo y se modela para cada método de la clase.

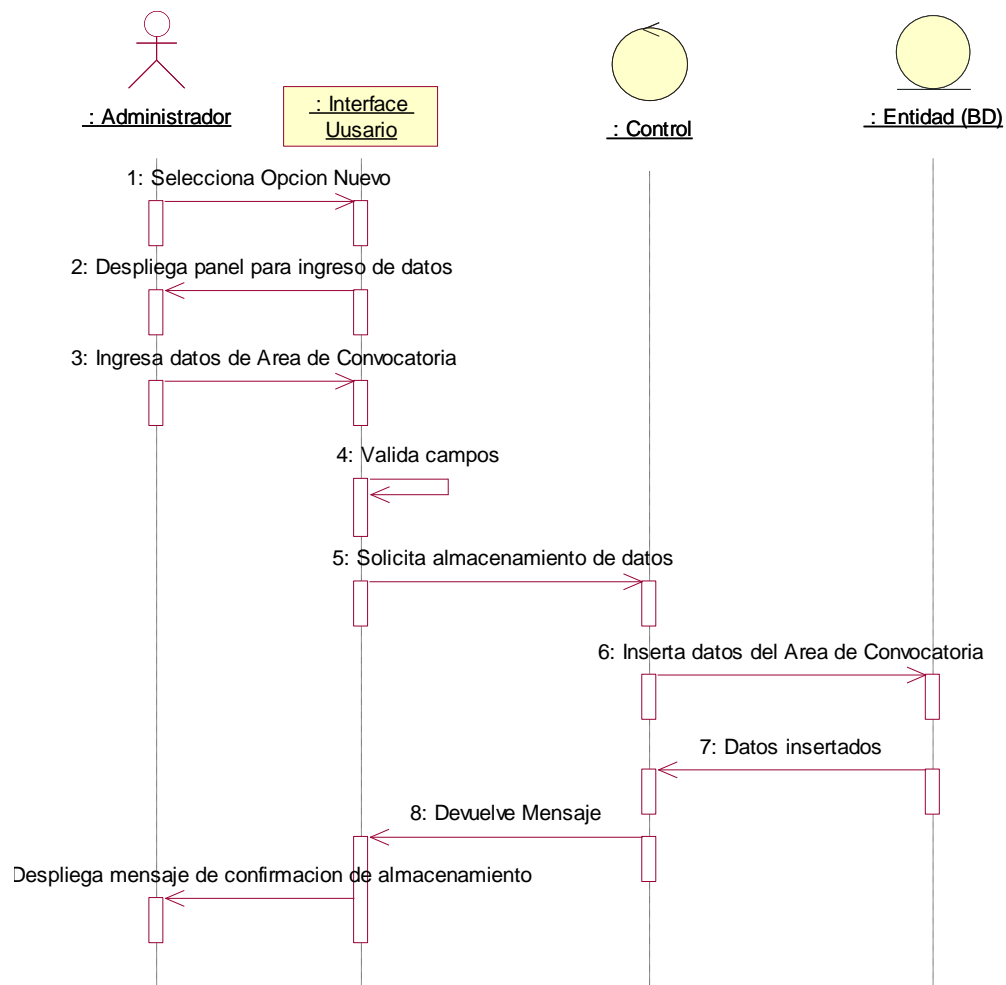


Figura No. 2.25 Diagrama de Secuencia

2.4.2 OOHDM Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos

El Método de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM), se está convirtiendo en uno de los más utilizados para el diseño de aplicaciones hipermedia y para la Web, como galerías interactivas, presentaciones multimedia y, sobre todo, numerosos sitios web.

Para el desarrollo del sistema propuesto, se tomo como referencia la segunda etapa del modelo, en la cual, el diseñador define clases navegacionales.

Diseño Navegacional

La navegación es un paso importante en el diseño de una aplicación web. Un Modelo de navegación proporciona una vista referencial del modelo conceptual.

Para diseñar la lógica de navegación de una aplicación Web, se deben tener en cuenta varios aspectos como:

- Los objetos que serán navegados, sus atributos y relaciones entre estos, para lo cual se definen nodos y enlaces (Links) como vistas de objetos conceptuales y relaciones.
- Los tipos de estructuras de composición existentes entre los objetos de navegación y cómo son relacionados.
- La estructura fundamental de navegación.
- El contexto en el cual el usuario navegará.

El diseño de navegación se expresa en dos esquemas, el esquema de la Clase De navegación, y el Esquema del Contexto De navegación.

Esquema de la clase navegacional

Define los objetos navegables en la aplicación, cuyas clases reflejan la vista escogida sobre del dominio de la aplicación. Los tipos pre-definidos de clases de navegación son:

Los **nodos** son contenedores de información de las aplicaciones hipermedia, es decir son vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje basado en sentencias. Los nodos contienen atributos de tipos básicos (como imágenes o sonidos) y enlaces.

Los **enlaces** son las relaciones de navegación que puede explorar el usuario, son imprescindibles para crear las diferentes vistas de los esquemas navegacionales que existen para un mismo esquema conceptual. El enlace puede actuar como un objeto intermedio en un proceso de navegación o como un puente de conexión entre dos nodos y pueden ser uno-a-uno o uno-a-muchos.

Las **estructuras de acceso** actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Se modelan como clases, compuestas de referencias a objetos que son accesibles desde ellas y una serie de criterios de clasificación de las mismas.

Contexto de navegación

Es la arquitectura para organizar la secuencia de navegación, se deciden los objetos navegados según el contexto en el que ellos son visitados, especificando sus diferencias claramente, de esta manera se evita que exista información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. Un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces de clases de contexto y de otros contextos navegacionales.

Una **clase de contexto** sirve para complementar la definición de una clase de navegación, es decir indica qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

Para mostrar los cambios espaciales de navegación (cuando el usuario navega los nodos que se activan y cuales se desactivan cuando un nodo es continuado) se utiliza la especificación de las transformaciones de navegación. En OOHDM la semántica de navegación es que cuando un enlace es continuado, el nodo de la fuente se deja desactivado y el nodo objetivo activado.

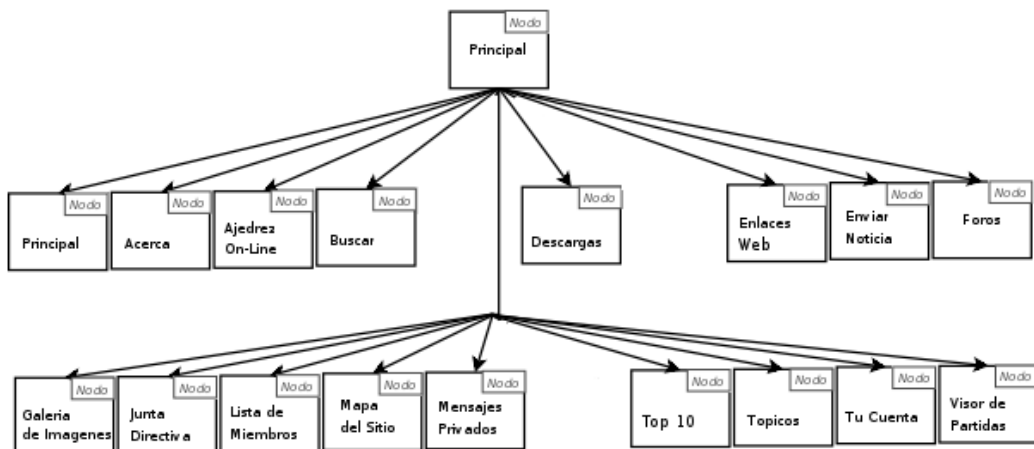


Figura No. 2.26 Esquema básico navegacional

Las aplicaciones hipermedia bien diseñadas deben tomar en cuenta la forma en qué el usuario explora el espacio de la hipermedia. Se debe poder ayudar a que el usuario pueda navegar de una manera consecuyente y controlada.

En OOHDM, la estructuración principal primitiva del espacio de navegación es el concepto de Contexto de Navegación. Un contexto de navegación es un conjunto de nodos, enlaces, contexto, clases y otros contextos de navegación (anidados).

Clase basados en Objetos, en este tipo de contexto pertenecen a la misma clase C y son seleccionados por dar una propiedad P, por el que debe satisfacerse a una propiedad todos los elementos: Contexto = {e | P (e), e ∈ C}. Un caso común es cuando incluye todas las instancias de una clase.

Clase basado en grupos - Es un juego de contextos cada uno de los cuales son una clase simple basado en contextos. Es especificado para dar una propiedad del parámetro y permitiendo que el parámetro asuma todo los posibles valores (en un numerable dominio finito).

Enlaces basados en Objetos, en este tipo de contexto son de la misma clase y son seleccionados cuando ellos pertenecen a la relación de 1 a n. Un caso particular de este tipo es el contexto formado por todos los elementos que son parte de un objeto compuesto.

Enlaces basados en grupo - Es un juego de contextos cada uno de los cuales son un enlace basado en contexto. Es especificado dando una relación de 1 a n y formando el enlace basado en contextos para cada posible valor de la fuente de la relación.

Enumerar - En este tipo de contexto, se enumeran elementos explícitamente, y puede pertenecer a las clases diferentes. Además de sus elementos, hay otra dimensión a lo largo de contexto los cuales serán definidos, relativo a una sesión de la navegación. Si los elementos de un contexto pueden variar como una consecuencia de la navegación por el usuario, se dice que el contexto es dinámico. Si la aplicación permite la creación o modificación de objetos (instancias de clase), todo el contexto derivado desde estos objetos (clases) será dinámico también.

Los contextos navegacionales juegan un papel similar como colecciones y han sido inspirados por el concepto de contextos anidados. Los contextos navegacionales organizan el espacio de navegación en conjuntos consistentes que pueden ser atravesados siguiendo un orden particular; ellos deben ser definidos de la misma manera en lo que se refiere a la ayuda del usuario para realizar su tarea deseada.

2.4.3 ERS Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830

En el desarrollo de software, la etapa de análisis de requisitos es una de las tareas más importantes, ya que con esta se consigue determinar los “planos” de la aplicación a desarrollar.

Los requisitos son las necesidades a satisfacer con el producto de software a desarrollar, por lo cual estas necesidades deben ser identificadas claramente y

documentadas. El resultado de la fase de análisis es el documento de especificación de requisitos de software (ERS).

Los principales objetivos de la especificación de requisitos de software son:

1. Ayudar a los clientes que son quienes tienen una visión mucho más detallada de los procesos que se llevan a cabo, a describir de forma clara lo que se desea obtener mediante el software.
2. Ayudar a los desarrolladores a entender qué quiere exactamente el cliente, evitando que los costes de desarrollo se incrementen al tener que realizar cambios durante el desarrollo del software.
3. Servir de base para desarrollos de estándares de ERS particulares para cada organización, ya que cada entidad puede desarrollar sus propios estándares para definir sus necesidades.

Las ventajas de una buena especificación de requisitos software son:

- contrato entre cliente y desarrolladores,
- reducción del esfuerzo en el desarrollo,
- buena base para la estimación de costes y planificación,
- punto de referencia para procesos de verificación y validación,
- base para la identificación de posibles mejoras en los procesos analizados.

Una ERS es parte de la documentación del software que se está desarrollando, describe de forma que el usuario pueda entender los requerimientos, no describe ningún detalle de diseño, modo de implementación o gestión del proyecto. Y al mismo tiempo, da mayor flexibilidad a los desarrolladores para la implementación.

Las características de una buena especificación de requisitos software según el IEEE son:

Correcta: La ERS esta correcta si los requisitos que se describen reflejan una necesidad real, lo cual garantiza que el sistema desarrollado, realizara las tareas deseadas.

No Ambiguo: Cada requisitos que describe el documento debe tener una sola interpretación, por lo cual al momento de especificar los requisitos se debe tener cuidado al utilizar el lenguaje natural.

Completo: La ERS debe incluir todos los requisitos del software (de funcionalidad, ejecución, diseño, atributos de calidad o interfaces externas).

Se deben definir las respuestas a las posibles entradas válidas como a las inválidas. También se deben etiquetar todas las figuras, tablas, diagramas, y definir los términos y unidades de medida empleados.

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.

Consistente: Los requisitos de una ERS no deben ser contradictorios.

Clasificable: Los requisitos pueden ser clasificados por su nivel de importancia o estabilidad. Con el establecimiento de prioridades la implementación de un requisito de menor prioridad no emplea excesivos recursos.

Modificable: Se debe poder realizar cualquier cambio dentro de la ERS fácilmente y de manera completa y consistente, por esto se debe mantener una organización coherente con un índice o tabla de contenidos.

Explorable: Los requisitos de una ERS deben tener claro su origen claro tanto hacia atrás (un documento, una persona etc.) como hacia delante (componentes del sistema que realizan dicho requisito).

Utilizable durante las tareas de mantenimiento y uso: La ERS debe ser un plano fácil de interpretar para el equipo encargado de realizar el mantenimiento del software.

La estructura de la ERS propuesta por el IEEE en su estándar 830 [IEEE, 1998] es:

1. Introducción

1.1 Propósito

1.2 Alcance

1.3 Definiciones, siglas, y abreviaciones

1.4 Referencias

1.5 Apreciación global

2. Descripción global

2.1 Perspectiva del producto

2.2 Funciones del producto

2.3 Características del usuario

2.4 Restricciones

2.5 Atención y dependencias

3. Los requisitos específicos

Apéndices

Índice

Introducción: en esta sección de la ERS proporciona una apreciación global del documento como su propósito, a que público va dirigido, se establece la terminología que será usada a lo largo del documento, y también se describe el alcance del software a desarrollar.

Descripción Global: en esta sección de la ERS se describen los factores generales que afectan el producto y sus requisitos de una forma no general.

Requisitos Específicos: en esta sección de la ERS se detallan los requisitos del software de manera que sirva de apoyo para diseñar un sistema para satisfacer esos requisitos, y a probar que el sistema satisface esos requisitos. Estos

requisitos deben incluir por lo menos una descripción de cada entrada, cada salida y todas las funciones realizadas por el sistema. Esta es la parte más grande y más importante del SRS.

Información de Apoyo: la información de apoyo ayuda al uso del documento ERS, como los apéndices que apoyan o profundizan en la información de referencia que puede ayudar a los lectores del documento ERS.

Índice: el índice de la ERS permite que los lectores del documento puedan moverse de manera ágil en este, y tengan rápido acceso a la información deseada.

2.4.4 Estimación basada en Modelos Conceptuales, Puntos de Función y Líneas de Código. MPE Model Prototype Estimation

El objetivo principal de este modelo es determinar en base al número de líneas de código el tamaño de los sistemas en etapas tempranas de desarrollo, considerando a la arquitectura como factor determinante en la calidad del software.

El modelo MPE está compuesto de siete fases que son:

Definición del Modelo Conceptual (Entidad Relación)

Los modelos conceptuales ayudan a modelar el dominio del problema, permiten abstraer las entidades y sus asociaciones, generando una vista del sistema que puede ser interpretada desde la perspectiva de puntos de función mediante la

aplicación a las entidades de las operaciones básicas (Create, Read, Update, Delete).

Determinación de Puntos de Función (PF) basados en el Modelo Conceptual (ER)

Se basa en el método de conteo propuesto por Albrecht, tomando en cuenta al modelo entidad relación como fuente de análisis, donde para cada entidad se asumen como funciones de entrada y salida de datos a las operaciones básicas de creación, eliminación, modificación y consulta.

El proceso de conteo de puntos de función es el siguiente:

- Cada entidad del modelo se cuenta como un archivo lógico interno (ILF), para estimar su complejidad cada atributo es un tipo de dato elemental (DET) con único grupo de datos relacionados (RET), y se aplica normalmente la tabla del método de Albrecht.
- Para cada entidad se cuentan las operaciones de creación, actualización y eliminación como tres entradas externas (EI), para determinar la complejidad para la creación y actualización se cuenta cada atributo de la entidad como un tipo de dato elemental (DET) y sumando un DET adicional por el elemento que encadena la acción. Para el caso de la eliminación se cuenta como un DET a cada atributo clave de la entidad y de igual manera sumando un DET por el elemento que desencadena la acción. El número de relaciones por cada entidad es el número de tipos de archivos referenciados (FTR).

- Por cada entidad se cuenta una consulta externa (EQ) como una operación de lectura y su complejidad se calcula de igual manera que para las EI, pero con la tabla de Albrecht correspondiente al cálculo de EQ.
- Se asume que el sistema no contendrá archivos de interfaces externas (EIF) y tampoco salidas externas, debido a que el prototipo generara el código necesario por cada entidad del modelo.
- Finalmente se calculan los puntos de función sin ajustar, sumando y ponderando los resultados en base a la tabla propuesta por Albrecht.

Determinación del número de Líneas de Código producidos por Punto de Función

Se establece un mecanismo de transformación entre las líneas de código por cada PF llamado backfiring, el cual consiste en la utilización de una tabla que es el punto donde se fusionan la funcionalidad y la tecnología definida por un lenguaje de desarrollo. De esto depende el esfuerzo requerido para implementar la aplicación.

Para el caso del presente sistema web que se plantea desarrollar en java (programación orientada a objetos) el valor de conversión entre líneas de código y puntos de función es 32.

Definición de la Arquitectura de Software

Se ha definido un marco de trabajo genérico en el que se engloban cuatro dominios de arquitectura.

- Arquitectura de Negocio: define la estrategia de negocio, la organización y los procesos implicados.
- Arquitectura de Aplicaciones: se provee una guía de implementación de cada aplicación considerada, como también las interacciones de los sistemas y áreas o procesos de negocio.
- Arquitectura de Datos: contempla las estructuras lógicas y físicas de los datos y también los recursos de gestión.
- Arquitectura de Tecnología: describe la infraestructura de software que debe soportar la aplicación.

Generación de un Prototipo

Para la generación de un prototipo se toma como entrada el modelo entidad relación que se aplica al Mapeo Objeto Relación que convierte datos entre el sistema de tipos en un lenguaje de programación orientado a objetos y una base relacional. Lo cual posibilita el uso de las características propias de la orientación a objetos, además se provee mecanismos de acceso a datos robustos e interfaces de servicios para exponer la funcionalidad de la aplicación de manera independiente al protocolo utilizado.

Conteo del número de líneas de código del prototipo

Para este efecto, el software de soporte del método, toma la definición de Hewlett Packard, que dice “cualquier sentencia, salvo las de comentario y las de líneas en blanco”.

Cálculo del Esfuerzo por Arquitectura y por Funcionalidad mediante el modelo COCOMO

El método MPE, usa modelo COCOMO II en su versión de Diseño Anticipado, y para efectos de no introducir variables relacionadas con la arquitectura, se ha considerado un valor nominal tanto para los factores de escala igual a 1 ($B=1$), como para los indicadores de costo o esfuerzo nominal.

2.5 Herramientas de Desarrollo

Para el desarrollo del presente sistema web, por requerimiento de la ESPE y dando cumplimiento al decreto nacional 1014, por el que se ordena que el software usado por las administraciones públicas del país sea software libre (e implícitamente basado en estándares abiertos), se plantea utilizar herramientas de libre distribución.

2.5.1 Software libre

El software libre brinda libertad a los usuarios sobre su producto adquirido para ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. Es decir la libertad de usar el programa, con cualquier propósito; de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades; de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros; de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie.

El software libre suele estar disponible gratuitamente, o al precio de coste de la distribución dependiendo del medio; sin embargo no es obligatorio que sea así ya que, conservando su carácter de libre, puede ser distribuido comercialmente.

2.5.2 NetBeans 6.7.1

NetBeans es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) multiplataforma disponible para Windows, Mac, Linux, y Solaris. Es un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación, la cual permite a los desarrolladores crear rápidamente aplicaciones web, empresariales, de escritorio, y móviles utilizando la plataforma Java, al igual que las plataformas PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby on Rails, Groovy, y C/C++.

La versión 6.5 provee mejoras en el soporte de frameworks web como Hibernate, Spring, JSF, JPA, también el servidor GlassFish, y bases de datos, también incluye QuickSearch (Búsqueda rápida), un interface de usuario más amigable, y una compilación automática al guardar.

Sus principales características son:

Incorpora un depurador JavaScript en FireFox e Internet Explorer, también un monitor de transacciones HTTP, y editores JavaScript y CSS mejorados. Además de un administrador de Librerías JavaScript incluyendo librerías Yahoo UI, Woodstock, jQuery, Dojo, Scriptaculous, y Prototype.

En cuanto al desarrollo web ofrece un soporte mejorado para Spring, Hibernate, JSF, generador JSF CRUD, JPA (Java Persistence API), un editor SQL mejorado, además de importación y sincronización mejoradas de proyectos Eclipse a proyectos Java Web.

Ofrece también una mejor completación de código, con resaltado de errores, y resaltado de semántica y un nuevo depurador multi-tarea con Interface de Usuario y fluidez de trabajo mejorados.

Para el desarrollo del presente sistema, se escogió como IDE NetBeans debido a su amigable interfaz grafica y ofrece también múltiples ayudas durante la programación. Además de su estrecha integración con MySql y GlassFish es la mejor opción a la hora de desarrollar en J2EE.

2.5.3 MySQL 5.1.32

MySQL es un sistema de administración de bases de datos, es un software de fuente abierta. Gestiona base de datos relacional, multihilo y multiusuario, está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

MySQL AB subsidiaria de Sun Microsystems, posee el copyright de la mayor parte del código y desarrolla MySQL como software libre con licenciamiento dual, lo cual permite la venta de licencias privativas y la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet.

Existen varias APIs que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos MySQL, incluyendo C, C++, C#, Pascal, Delphi, Eiffel, Smalltalk, Java (con una implementación nativa del driver de Java), Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby, Gambas, REALbasic (Mac), FreeBASIC, y Tcl; cada uno de estos utiliza una API específica. También existe un interfaz ODBC, llamado MyODBC que permite a cualquier lenguaje de programación que soporte ODBC comunicarse con las bases de datos MySQL.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, es una base de datos muy rápida en la lectura, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones.

MySQL ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.

Soporta gran cantidad de datos, bases de datos de hasta 50 millones de registros. Se permiten hasta 64 índices por tabla. Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes.

Los clientes se conectan al servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows se pueden conectar usando named pipes y en sistemas Unix usando ficheros socket Unix.

MySQL contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento proporcionado con el código fuente de la distribución de MySQL.

Para el desarrollo del sistema web se utilizó el motor de base de datos My Sql, no solo por las ventajas que presenta, sino también por ser un requerimiento del Departamento de Ciencias de la Computación (DECC) de la ESPE.

2.5.4 Plataforma J2EE

Java Platform, Enterprise Edition o Java EE es una plataforma de programación parte de la plataforma de Java, para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles distribuida.

La plataforma Java EE está definida por una especificación, es también considerada informalmente como un estándar debido a que los proveedores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son conformes a Java EE; estandarizado por The Java Community Process / JCP. Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc. y define cómo coordinarlos.

Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets, JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web que permiten desarrollar aplicaciones portables entre plataformas y escalables, e integrables con tecnologías anteriores.

Uno de los beneficios de Java EE es que puede ser descargada gratuitamente, y hay muchas herramientas de código abierto disponibles para extender la plataforma o para simplificar el desarrollo, como en el caso del sistema planteado en el que se usa NetBeans IDE.

2.5.4.1 J.P.A.

Java Persistence API (JPA), es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE e incluida en el estándar EJB. Su objetivo es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos y permitir usar objetos regulares conocidos como POJOs (Plain Old Java Objects).

El siguiente diagrama muestra la relación entre los componentes principales de la arquitectura de JPA:

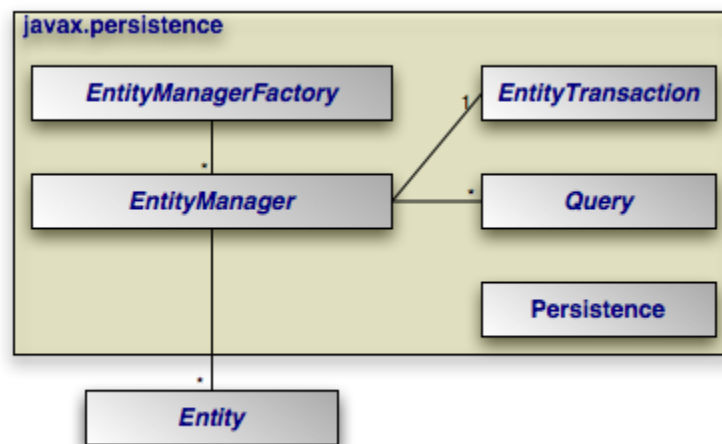


Figura No. 2.27 Arquitectura JPA

Persistence: La clase `javax.persistence.Persistence` contiene métodos estáticos de ayuda para obtener una instancia de `EntityManagerFactory` de una forma independiente al vendedor de la implementación de JPA.

EntityManagerFactory: La clase `javax.persistence.EntityManagerFactory` ayuda a crear objetos de `EntityManager` utilizando el patrón de diseño Factory.

EntityManager: La clase `javax.persistence.EntityManager` es la interfaz principal de JPA utilizada para la persistencia de las aplicaciones. Cada `EntityManager` puede realizar operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) sobre un conjunto de objetos persistentes.

Entity: La clase `javax.persistence.Entity` es una anotación Java que se coloca a nivel de clases Java serializables y que cada objeto de una de estas clases anotadas representa un registro de una base de datos.

EntityTransaction: Cada instancia de `EntityManager` tiene una relación de uno a uno con una instancia de `javax.persistence.EntityTransaction`, permite operaciones sobre datos persistentes de esta manera agrupados forman una unidad de trabajo transaccional, en el que todo el grupo sincroniza su estado de persistencia en la base de datos o todos fallan en el intento, en caso de fallo, la base de datos quedará con su estado original. Maneja el concepto de todos o ninguno para mantener la integridad de los datos.

Query: La interface `javax.persistence.Query` está implementada por cada vendedor de JPA para encontrar objetos persistentes manejando cierto criterio de búsqueda. JPA estandariza el soporte para consultas utilizando Java Persistence

Query Language (JPQL) y Structured Query Language (SQL). Se puede obtener una instancia de Query desde una instancia de un EntityManager.

2.5.4 Servidor de Aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es un servidor en una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones. Generalmente es un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones gestiona la mayor parte o todas las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación, lo cual permite la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones.

Como consecuencia del éxito del lenguaje de programación Java, el término servidor de aplicaciones usualmente hace referencia a un servidor de aplicaciones Java EE. WebSphere (IBM) y WebLogic (Oracle) están entre los servidores de aplicación Java EE propietarios más conocidos.

La tecnología del contenedor Web utilizado en el servidor de aplicaciones es un factor determinante para la calidad de las aplicaciones y la productividad de los desarrolladores, una tecnología de contenedor Web adecuada, permite que los equipos de desarrollo abarquen más trabajo y que las aplicaciones se desarrollen en menos tiempo y funcionen mejor.

2.5.4.1 Glassfish 2

GlassFish es un servidor de aplicaciones de código abierto que implementa las últimas funciones de la plataforma Java EE la cual incluye las últimas versiones de tecnologías como JavaServer Pages (JSP), JavaServer Faces (JSF), Servlets, Enterprise JavaBeans, etc.

GlassFish tiene características importantes como velocidad, alta escalabilidad, manejo centralizado de instancias, bajo consumo de memoria, y un amigable panel de administración.

Al momento de escoger GlassFish como servidor de aplicaciones para el desarrollo del presente sistema, se consideraron aspectos como su superioridad en la administración y la supervisión ya que permite la administración centralizada a través de una consola de administración y de una interfaz de línea de comandos, también ofrece supervisión Callflow, que permite a un desarrollador de aplicaciones o un administrador de servidores determinar a qué dedica la aplicación la mayor parte de su tiempo.

También GlassFish ofrece capacidad de clustering y sofisticadas funciones de alta velocidad para que las aplicaciones puedan cumplir los exigentes acuerdos de nivel de servicio de tipo empresarial.

Entre las ventajas que ofrece a los desarrolladores, se puede mencionar la capacidad de retener sesiones entre distintos despliegues de aplicaciones lo cual implica ahorro de tiempo para los desarrolladores, es de fácil instalación, cuenta con soporte completo con Java EE, permite integración total con NetBeans, y se

encuentra disponible mucha documentación sobre uso, administración y desarrollo.

2.5.5 Hibernate 3.5

Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) que permiten establecer estas relaciones.

Hibernate es software libre, distribuido bajo los términos de la licencia GNU LGPL.

Sus principales características son:

- Hibernate busca solucionar la diferencia entre el modelo orientación a objetos y el modelo relacional de una aplicación, para lo cual permite al desarrollador detallar cómo es su modelo de datos, qué relaciones existen y qué forma tienen, con esta información Hibernate le permite a la aplicación manipular los datos de la base operando sobre objetos, con todas las características de la POO.
- Hibernate convierte los datos entre los tipos utilizados por Java y los definidos por SQL, genera las sentencias SQL, manteniendo la portabilidad entre todos los motores de bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución.
- Hibernate es flexible en cuanto al esquema de tablas utilizado, para poder adaptarse a su uso sobre una base de datos ya existente. Tiene la funcionalidad de crear la base de datos a partir de la información disponible.

- Ofrece un lenguaje de consulta de datos llamado HQL (Hibernate Query Language), al mismo tiempo que una API para construir las consultas programáticamente (conocida como "criteria").
- Hibernate para Java puede ser utilizado en aplicaciones Java independientes o en aplicaciones Java EE, mediante el componente Hibernate Annotations que implementa el estándar JPA, que es parte de esta plataforma.

Para el desarrollo del presente sistema web, se utilizó el mapeador objeto-relacional Hibernate, debido a que el proceso de datos se hace de forma gracias a que trabaja con datos cacheados, es decir los resultados de las consultas se guardan en memoria haciendo que las consultas siguientes se realicen en menor tiempo. También se reduce el tiempo de programación de sentencias de base de datos de bajo nivel, y además al realizar la relación de los objetos con la base de datos Hibernate permite crear la misma estructura en distintos motores de bases de datos.

2.5.6 ICEFACES1.7 sp 1

ICEfaces es una implementación de JSF que ofrece un set de componentes de interfaz de usuario rico y potente, todos sus componentes son 100% Ajax lo que permite realizar partial submit.

En esta versión se han agregado funcionalidades y componentes como Popup/Tooltip panel, RichTextEditor, Portlet Component, Split Divider,

MediaComponent. Además de mejoras en el soporte de Drag and Drop y mejoras de rendimiento en la DataTable

Ofrece soporte para los contenedores de portlets más comunes y mejoras en la integración con Spring y JBoss Seam. Para NetBeans tiene soporte oficial para las ide's.

Para el desarrollo del presente sistema, se escogió ICEfaces, debido a que soporta todos los servidores de aplicaciones, es una de las soluciones Ajax más seguras del mercado, permite la carga de páginas incremental con edición de secciones y sin recargas de página completas lo cual ayuda a disminuir el uso del ancho de banda, y además tiene disponibles mas componentes que

Rich Faces.

2.5.8 AJAX

Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente (navegador de los usuarios) mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano, lo hace posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, aumentando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Ajax es una tecnología asíncrona es decir que los datos adicionales se requieren al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página. JavaScript es el lenguaje interpretado en el que

normalmente se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté formateado en XML.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y navegadores, gracias a que está basado en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM).

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de tecnologías que trabajan conjuntamente.

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño de la información.
- XML para la transferencia de datos solicitados al servidor.

Para el desarrollo del sistema web se optó por utilizar Ajax, debido a que el tiempo de respuesta es fundamental en una aplicación web y Ajax ofrece justamente una experiencia de usuario en la navegación mucho más rica, sin que la página constantemente se refresque al interactuar con ella, haciendo que el tiempo de espera para una petición sea menor porque no se envía al servidor toda la página, y obviamente gracias a esto el tráfico en el servidor se reduce.

CAPÍTULO III.- ANÁLISIS

3.1 Establecimiento de requisitos (ERS, IEEE - 830)

3.1.1 Introducción

La presente sección del documento detalla un modelo de Especificación de Requisitos de Software, el cual toma como base el estándar IEEE 830, que permite obtener una apreciación global de las necesidades a cubrir por el sistema desarrollado.

3.1.1.1 Propósito

El propósito de esta sección del documento es presentar la especificación de requisitos de software del Sistema Web de Integración de los Servicios Virtuales de las Áreas de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la Escuela Politécnica del Ejército, sobre plataforma de libre distribución.

Como se comentó, esta ERS se basa en el estándar IEEE 830, con lo que se pretende obtener los conceptos funcionales del producto a desarrollarse, y se encuentra dirigida al grupo de desarrollo, grupo de control de calidad y usuarios finales.

3.1.1.2 Alcance

El presente proyecto tiene como objetivo principal realizar un sistema Web de integración de los servicios virtuales de las áreas de investigación y vinculación con la colectividad de la ESPE sobre plataforma de libre distribución, esto es, la difusión y administración de proyectos de investigación y vinculación con la

colectividad para la ESPE, que incluye el manejo de proyectos ofertados y realizados por las unidades, registro de seguimiento y evaluación de los mismos, para lo cual se definen los procesos y entes que interviene en esta actividad, manteniendo en todo momento un control eficaz del proceso realizado.

El sistema descrito se identificara como “SAPIV v2.0 (Sistema de Sistema de Administración de Proyectos de Investigación y Vinculación)”.

3.1.1.3 Definiciones, siglas, y abreviaciones

DEFINICIONES:

Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad: Es el organismo de gobierno del Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad en lo que respecta a la investigación y vinculación con la colectividad.

Directores: formado por el Vicerrector de Investigación y Vinculación con la Colectividad, y los Directores de las unidades de investigación y de vinculación con la colectividad.

Investigadores: son las personas que proponen un proyecto de investigación o vinculación con la colectividad, para ser ejecutado.

Evaluadores de Plan de Proyecto: son las personas que constando en el CVLAC, son designados por los directores para evaluar la viabilidad de ejecución de los proyectos de investigación y de vinculación con la colectividad.

Equipo de Seguimiento: son las personas que están a cargo del seguimiento tanto tecnico como financiero de los proyectos en ejecución.

Convocatorias: una convocatoria es el lapso de tiempo vigente en el cual se presentan los proyectos y en la cual se detallan los estándares a cumplir por los proyectos presentados.

Campo de Áreas de la Ciencia y Tecnología: se refieren a los apartados más generales. Están codificados en dos dígitos por la UNESCO y comprende varias disciplinas.

Disciplinas de Áreas de la Ciencia y Tecnología: suponen una descripción general de grupos de especialidades en Ciencia y Tecnología. Son apartados codificados con cuatro dígitos por la UNESCO. A pesar de ser distintas entre sí las disciplinas con referencias cruzadas, o dentro de un mismo campo, se considera que tienen características comunes.

Sub disciplinas de Áreas de la Ciencia y Tecnología: son las entradas más específicas de la nomenclatura de la UNESCO y representan las actividades que se realizan dentro de una disciplina. Están codificadas con seis dígitos. A su vez, deben corresponderse con las especialidades individuales en Ciencia y Tecnología.

Proyectos: son los proyectos de investigación y vinculación con la colectividad que de ser aprobados por el Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad, integrarán los Planes Operativos Anuales de la ESPE.

SIGLAS Y ABREVIACIONES:

ESPE:	Escuela Politécnica del Ejército.
UNESCO:	Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de las Naciones Unidas (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization).
SAPIV:	Sistema de Administración de Proyectos de Investigación y Vinculación.
UGVC:	Unidad de Gestión de Vinculación con la Colectividad.
UGI:	Unidad de Gestión de Investigación.
CvLAC:	Currículum Vitae Latinoamericano y Caribeño.
ERS:	Especificación de Requisitos de Software.

3.1.1.4 Referencias

En el presente proyecto se tomarán en cuenta el reglamento de orgánico de la ESPE, en cuanto al sistema de investigación y vinculación con la colectividad.

Para la especificación, de requerimientos como se ha mencionado se ha empleado la normativa IEEE 830.

3.1.1.5 Apreciación global del Documento

Esta sección de la ERS está compuesta de tres segmentos, el primero consta de una visión general del sistema web en desarrollo. En el segundo se describe las principales funciones del sistema, gestión de los datos asociados y factores que inciden en el sistema a nivel general. Y en el último se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

3.1.2 Descripción Global

En este apartado se describe de manera general las principales funciones y restricciones que debe cumplir el sistema, así como los factores que inciden en la construcción del mismo.

3.1.2.1 Perspectiva del producto

El sistema es autónomo y no interactuará con otro, contempla la administración, seguimiento y evaluación de proyectos que integrarán los Planes Operativos Anuales de la ESPE.

3.1.2.2 Funciones de Sistema

Lo que el sistema pretende es convertirse en una herramienta de apoyo efectivo en el proceso de administración, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación y vinculación con la colectividad de la ESPE, para lo cual el sistema debe cumplir con las siguientes características funcionales:

Identificación de usuario en el sistema

Los diferentes usuarios del sistema deberán identificarse y el sistema habilitará las funciones respectivas de acuerdo a su rol.

Catálogos de configuración

El sistema administra catálogos de configuración como tipos de usuario, usuarios, entidades que intervienen en la ejecución de los proyectos, personal que interviene en la ejecución de los proyectos, las áreas de la ciencia y la tecnología en su jerarquía campos, disciplinas y sub disciplinas, a la que pertenece el

proyecto. También el sistema administra los catálogos de países, provincias, ciudades, cantones y referencia regional.

Administración

El sistema permite registrar áreas de convocatoria, convocatorias a proyectos y asignarlas al área de convocatoria que corresponde, el banco de preguntas que son los requerimientos publicados en la convocatoria, se administra además las preguntas que conforman el banco de preguntas.

Proyectos

La presentación de proyectos será realizada por los investigadores quienes deberán registrar los datos de sus proyectos propuestos en respuesta a una convocatoria. Los datos a registrar por los investigadores son: las personas involucradas en su ejecución, el personal asignado al proyecto, su diagnóstico, objetivos y descripción, su producción externa y beneficiarios, sus impactos y plan de transferencia, además de asignarle sus recursos y presupuestos destinados.

Los Directores de las UGI/UGVC, designan a los evaluadores de los planes de proyecto presentados.

El Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad, luego de obtener los resultados de la evaluación de los planes de proyecto presentados, es el encargado de aprobar los proyectos para su ejecución.

Evaluación

Los evaluadores de los planes de proyectos, son los encargados de verificar que los proyectos propuestos cumplan los parámetros definidos en la convocatoria, estos evaluadores se encarga de registrar los resultados de la evaluación, para que el consejo resuelva aprobar o no la ejecución del proyecto.

Seguimiento

Las personas responsables de la evaluación de ejecución de los proyectos de investigación y vinculación, son las encargadas de registrar su seguimiento que puede ser técnico o económico.

3.1.2.3 Características del usuario

Se prevé que los diferentes usuarios del sistema sean de diversa formación con respecto al uso de la tecnología desde aquellos que conocen de uso hasta aquellos que se encuentra en un proceso de conocimiento de sus características y beneficios.

También se asume que los usuarios tienen conocimiento del área operativa del módulo que van a administrar y trabajan con la información de manera organizada.

El sistema maneja los siguientes tipos de usuarios:

Administrador del Sistema: será el encargado de registrar los datos de catálogos de configuración del sistema descritos anteriormente, además tener

acceso a la administración de proyectos, seguimiento, evaluación y gestión de administración.

Directores: son el Vicerrector de Investigación y Vinculación, director de la unidad de investigación, director de la unidad de vinculación. Personas encargadas de registrar los parámetros de clasificación de los proyectos líneas de investigación, convocatorias a proyectos.

Investigadores: son las personas que proponen la ejecución de un proyecto en respuesta a una convocatoria y registran los datos generales del proyecto, sus recursos y presupuesto.

Evaluadores de plan de proyecto: son las personas designadas por los directores de las unidades, para evaluar el cumplimiento de los requisitos de los proyectos propuestos.

Evaluadores de Ejecución: son las personas designadas para realizar el seguimiento de ejecución de un proyecto.

3.1.2.4 Restricciones

Para el desarrollo del presente sistema se toman en cuenta las políticas reguladoras del Reglamento Orgánico de la ESPE, que inciden directamente en el campo de acción y responsabilidades y funciones a cumplir de cada una de las Unidades.

Cada unidad tendrá un perfil de usuario que permita que solo tenga acceso a la información que le corresponde, evitando así la manipulación de información manejada por la otra unidad.

3.1.2.5 Atención y dependencias

Los requisitos establecidos en este documento son aprobados por el cliente, se asume que no se permiten cambios considerables posteriores, y de haber algún cambio menor deberá ser aprobado por las partes implicadas en el desarrollo.

La base de los proyectos de investigación y vinculación con la colectividad ejecutados por la ESPE, deberá mantenerse actualizada todo el tiempo.

3.1.3 Requisitos Específicos

En este apartado se indican a detalle los requisitos que debe satisfacer el sistema desarrollado.

3.1.3.1 Requisitos de las interfaces externas

3.1.3.1.1 Interfaces de usuario

Debido a que el Internet actualmente es el medio más utilizado y efectivo de masificación de servicios, es estándar de la ESPE que las aplicaciones que se usan para el manejo de datos estén sobre plataforma web, debido a esta disposición es requisito del Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad que el sistema planteado esté desarrollado sobre plataforma web, y

se muestre al usuario mediante la utilización de cualquier browser que soporte la arquitectura definida.

3.1.3.1.2 Interfaces de software

El sistema se implementa sobre el Internet como medio de acceso, por lo cual se utiliza un servidor web y navegadores web.

3.1.3.1.3 Interfaces de comunicaciones

El sistema puede ser accedido a través de computadores conectadas a Internet sobre el protocolo de comunicaciones TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) de forma remota, también mediante conexión directa a la red Ethernet disponible en la ESPE.

3.1.3.2 Requisitos funcionales

- **Identificación en el Sistema**

Requisito 1: El sistema solicitará un nombre y clave de usuario, combinación de datos que será única para cada usuario y permitirá habilitar las opciones del sistema de acuerdo al rol del usuario validado.

- **Configuración**

Requisito 2: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de entidades que podrán ser asignadas a la ejecución de un proyecto de investigación y vinculación con la colectividad. La información que se registra de la entidad es: tipo de entidad (nacional o internacional),

abreviatura o siglas, nombre, dirección, url de la página web, teléfono, fax, dirección de correo electrónico o mail y persona de contacto.

Requisito 3: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) los datos del personal que podrá ser asignado a la ejecución de un proyecto de investigación y vinculación con la colectividad. La información que se registra de la persona es: id, nombre y apellido.

Requisito 4: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de tipos de usuario o perfiles de usuario y usuarios que podrán tener acceso al sistema, para lo cual se registra el nombre de perfil y se seleccionará el o los módulos a los que tiene acceso (Configuración, Administración, Proyectos, Evaluación, Seguimiento).

Requisito 5: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de usuarios que podrán tener acceso al sistema. La información que se registra del usuario es: cédula, nombre, contraseña y el tipo de usuario de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 4.

Requisito 6: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de campos de áreas de la ciencia y la tecnología, para lo cual se registra la fecha de creación, determinar si esta activa o no, código, nombre y una descripción.

Requisito 7: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de disciplinas de áreas de la ciencia y la tecnología, para lo cual

se registra la código, nombre y el campo al que pertenece de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 6.

Requisito 8: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo de sub disciplinas de áreas de la ciencia y la tecnología, para lo cual se registra la código, nombre, el campo al que pertenece de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 6 y la disciplina asociada a ese campo a la que pertenece de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 7.

Requisito 9: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) un catálogo geográfico de regiones, países, provincias, ciudades, cantones, para lo cual se registra su nombre.

Requisito 10: el sistema permitirá mantener una jerarquía de referencias geográficas en base al orden país, provincia, cantón, ciudad con lo cual se puede establecer la relación de pertenencia de cada uno.

- **Administración**

Requisito 11: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) las áreas de convocatoria vigentes. La información que se registra del área de convocatoria es: nombre de área de convocatoria.

Requisito 12: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) las convocatorias a proyectos ofertadas por las UGI y UGVC. La información que se registra de la convocatoria es: código, nombre, área de convocatoria de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 11, fecha de inicio de

vigencia de la convocatoria seleccionada de un calendario, fecha de fin de vigencia de la convocatoria seleccionada de un calendario, descripción, los campos de áreas de la ciencia y la tecnología de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 6, y el banco de preguntas necesario para la evaluación de la viabilidad del proyecto establecido según el catálogo establecido en el requisito 14.

Requisito 13: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) preguntas, que integran el banco de requisitos a cumplir, planteadas en las convocatorias. La información que se registra es: la pregunta y el tipo de pregunta que puede ser si/no, de selección o abierta.

Requisito 14: Se permitirá administrar (adicionar, modificar, eliminar) el banco de preguntas, planteado en las convocatorias y que ayudan a los evaluadores a determinar si la ejecución de un proyecto es viable, y de esta manera el Consejo de Investigación y Vinculación con la Colectividad, otorgue un fallo favorable a la ejecución del proyecto. La información que se registra es: el nombre del banco de preguntas y se seleccionan las preguntas que lo componen según requisito 13.

- **Proyectos**

Requisito 15: Se permitirá registrar la información de los proyectos, sus datos generales, como: código de referencia, la unidad a la que pertenece que puede ser: investigación o vinculación, la clase de proyecto que puede ser: proyecto o programa, tipo de proyecto que puede ser: nuevo, en

ejecución o en construcción, duración del proyecto en meses, título del proyecto, título completo del proyecto, cobertura del proyecto que puede ser: nacional, provincial, regional o cantonal.

Requisito 16: Se permitirá asignar a un proyecto disciplinas y sub disciplinas de áreas de la ciencia y la tecnología de acuerdo a los catálogos establecidos en los requisitos 7 y 8 respectivamente.

Requisito 17: Se permitirá asignar a un proyecto las entidades financieras que son entidad principal y dos entidades ejecutoras del proyecto, de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 2.

Requisito 18: Se permitirá registrar también el personal asignado a la ejecución del proyecto como: Director Proyecto, Director Subrogante (que constan en el CVLAC), Investigador (puede o no constar en el CVLAC) y Pasante, de acuerdo al catálogo establecido en el requisito 3.

Requisito 19: Se permitirá registrar diagnóstico, objetivos y descripción del proyecto, bibliografía, producción externa, potencialidades del proyecto, impactos y plan de transferencia del proyecto, además de permitir adjuntar a la información de los proyectos cualquier archivo de respaldo legal o auspicio.

Requisito 20: Se permitirá asignar recursos a los proyectos, como humanos viajes técnicos, capacitación, equipos, bibliográficos y software,

materiales y suministros, transferencia de resultados, subcontratos y servicios, destinados para la ejecución de los proyectos.

Requisito 21: Se permitirá asignar a los recursos los montos destinados por las entidades que financian el proyecto.

Requisito 22: Se permitirá administrar mensualmente para el tiempo de duración del proyecto el presupuesto que fue destinado a cada recurso.

Requisito 23: Se permitirá asignar las personas responsables de las evaluaciones: científico técnica, institucional, equipo técnico y ambiental del proyecto.

Requisito 24: Los evaluadores de plan de proyecto asignados, recibirán un mail, en cual se les indica la clave de acceso a la evaluación en el sistema y adjunto un archivo con la información del proyecto a evaluar.

Requisito 25: Se permitirá asignar las ponderaciones a cada tipo de evaluación del proyecto: científico técnica, institucional, equipo técnico y ambiental del proyecto.

Requisito 26: Las opciones de los requisitos 23, 24, 25, deberán ser accedidas desde la pantalla de administración de proyectos, utilizando la opción Editar Evaluación.

- **Evaluación**

Requisito 27: Los evaluadores asignados con la clave que recibieron en el mail, y su cedula pueden ingresar a la evaluación, en esta sección el evaluador puede aceptar o declinar su participación como evaluador.

Requisito 28: En caso de que el evaluador asignado acepta evaluar el proyecto puede descargar un archivo, con el cuestionario de evaluación asignado en la convocatoria al proyecto. En caso de no aceptar participar en la evaluación del proyecto el evaluador debe ingresar un razón de no aceptación, esta información puede ser accedida desde proyectos, editar evaluación.

Requisito 29: Los evaluadores podrán registrar los resultados de su evaluación, para que los directores determinen cuales de los proyectos viables de ejecutar, van a tener una resolución favorable.

Requisito 30: Los directores pueden aprobar para ejecución de los proyectos que cumplan satisfactoriamente con los cuatro tipos de evaluación.

- **Seguimiento**

Requisito 31: Los proyectos con resolución favorable para su ejecución, deben, iniciar su ejecución en la fecha en la cual se realiza el primer desembolso.

Requisito 32: Los proyectos con resolución favorable para su ejecución, deben, registrar seguimiento técnico y seguimiento financiero.

Requisito 33: Se permitirá asignar las personas responsables de realizar los informes de seguimiento tanto técnico como financiero del proyecto en ejecución. Un evaluador de ejecución no puede realizar los informes de seguimiento de un proyecto en el cual sea parte de los participantes. Tampoco puede realizar el seguimiento técnico y financiero en un mismo proyecto.

Requisito 34: Los informes de seguimiento técnico y financiero deben registrar el personal que ha sido entrevistado, que pueden ser solamente los investigadores que participan en el proyecto.

Requisito 35: El informe de seguimiento técnico, debe registrar el porcentaje de cumplimiento del cronograma de actividades, resultados obtenidos por objetivos, actividades no planificadas y ejecutadas, producción científica, artículos científicos, exposiciones presentadas sobre el proyecto, libros publicados, transferencia tecnológica y patentes. Además se deben registrar los problemas presentados y soluciones adoptadas, conclusiones y recomendaciones.

Requisito 36: El informe de seguimiento financiero, debe registrar la documentación con incidencia financiera, un reporte detallado de gasto total proyecto por recurso, el estado de liquidez, los montos de desembolsos y los gastos por recurso aceptados hasta la fecha del informe.

Requisito 37: Los informes de seguimiento técnico y financiero deben permitir adjuntar archivos que sustenten la información ingresada. Los formatos permitidos deben ser: Word, Excel, Acrobat e Imágenes, con un tamaño de máximo 10 MB máximo.

Requisito 38: Una vez que un informe de seguimiento tanto técnico como financiero está finalizado, se puede acceder a la página de evaluación de informe.

Requisito 39: Una vez que un informe de seguimiento tanto técnico como financiero ha sido evaluado, se puede realizar un nuevo informe.

Requisito 40: Un proyecto puede ser reprogramado, lo cual implica que sea editado. Se debe poder llevar un auditoría de reprogramaciones, que registre los datos del Usuario, Fecha y hora, Comentarios / Observaciones y Autorización,

Requisito 41: El sistema debe conservar el proyecto original y sobre una copia se realizan las reprogramaciones necesarias.

3.1.3.3 Requisitos de rendimiento

Al ser un sistema que puede ser accedido desde una red local o de área extendida, el rendimiento del mismo, depende de las velocidades de transmisión y del hardware de servidores sobre los cuales se soporta al sistema, por lo cual se espera que los equipos destinados para este fin cumplan con las características básicas necesarias.

3.1.3.4 Requisitos tecnológicos

Se estima que los usuarios dispongan de terminales con la configuración mínima requerida por los navegadores web.

3.1.3.5 Requisitos de seguridad

Para el desarrollo del sistema se utilizan técnicas que permitan la construcción de sitios web seguros que garanticen la privacidad de datos.

3.1.3.6 Requisitos no funcionales

Acceso al sistema: en esta página el usuario accederá al sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña.

Menú Principal: Luego de ingresado al sistema se mostrará una página con el menú general al que puede acceder el usuario.

Opciones de Acción: Las páginas del sistema cuentan con las opciones de acción con las cuales se pueden realizar el almacenamiento, edición y eliminado de datos.

3.1.3.7 Restricciones de diseño

Los colores que maneja la interfaz deberán representar los colores característicos de la ESPE.

Todas las páginas deberán mostrar las ayudas que sean necesarias para el fácil manejo del sistema.

Todas las pantallas donde se maneje información deben tener las opciones acción de eliminar, actualizar e insertar información.

3.2 Estimación basada en Modelos Conceptuales, Puntos de Función y Líneas de Código. MPE Model Prototype Estimation

Para generar el prototipo, según este modelo de estimación se toma como entrada el Modelo Entidad / Relación, del sistema SAPIV 2.0, este modelo de estimacion de prototipo, se apoya en un sistema que automatiza el proceso de estimación de software.

Function Element	Function	Affected Tables	Data Element Types	Complexity
External Input	Add_PROYECTO_TIPO_AREA_INVEST...	3	3	Medium
External Input	Modify_PROYECTO_TIPO_AREA_INVE...	3	3	Medium
External Input	Delete_PROYECTO_TIPO_AREA_INVE...	3	3	Medium
External Query	Query_PROYECTO_TIPO_AREA_INVES...	3	3	Low
External Input	Add_ACTIVIDAD_PROYECTO	5	6	High
External Input	Modify_ACTIVIDAD_PROYECTO	5	6	High
External Input	Delete_ACTIVIDAD_PROYECTO	5	6	High
External Query	Query_ACTIVIDAD_PROYECTO	5	6	High
External Input	Add_PROYECTO_TIPO_INVESTIGACION	3	3	Medium
External Input	Modify_PROYECTO_TIPO_INVESTIGAC...	3	3	Medium
External Input	Delete_PROYECTO_TIPO_INVESTIGAC...	3	3	Medium
External Query	Query_PROYECTO_TIPO_INVESTIGACI...	3	3	Low
External Input	Add_ANIO_PLANIFICACION	1	3	Low
External Input	Modify_ANIO_PLANIFICACION	1	3	Low
External Input	Delete_ANIO_PLANIFICACION	1	3	Low
External Query	Query_ANIO_PLANIFICACION	1	3	Low
External Input	Add_RECURSO	3	4	Medium
External Input	Modify_RECURSO	3	4	Medium
External Input	Delete_RECURSO	3	4	Medium
External Query	Query_RECURSO	3	4	Low
External Input	Add_ARCHIVO	2	7	Medium

Figura No. 3.1 Análisis de funciones elementales

Model Based Software Estimation - Build 0.1

File Help

Estimation

Estimate

Estimation Settings

Estimate

Internal Logical Files Analysis

Drag a column header here to group by that column.

Logical Files	Logical Records	Data Element Types	Complexity
PROYECTO_TIPO_AREA_INVESTIGACION	1	2	Low
ACTIVIDAD_PROYECTO	1	5	Low
PROYECTO_TIPO_INVESTIGACION	1	2	Low
ANIO_PLANIFICACION	1	2	Low
RECURSO	1	3	Low
ARCHIVO	1	6	Low
RECURSO_ACEPTADO	1	9	Medium
AREA_CONVOCATORIA	1	2	Low
RECURSO_BIBLIOGRAFICO_SOFTWARE	1	2	Low
AVANCE_OBJETIVO	1	6	Low
RECURSO_CAPACITACION	1	5	Low
BIBLIOGRAFIA	1	4	Low
RECURSO_DESEMBOLSO	1	5	Low
BIBLIOGRAFIA_PROYECTO	1	2	Low
RECURSO_EQUIPOS	1	2	Low
CAMPO	1	2	Low
RECURSO_FINANCIAMIENTO	1	4	Low
CAMPO_CONVOCATORIA	1	2	Low
RECURSO_HUMANO	1	8	Low
CANTON	1	3	Low
RECURSO_MATERIALES_SUMINISTROS	1	2	Low

Figura No. 3.2 Análisis de Archivos Lógicos Internos

Model Based Software Estimation - Build 0.1

File Help

Estimation

Estimate

Estimation Settings

Estimate

Non Adjusted Function Point Count

Drag a column header here to group by that column.

Function Point	High Complexity	Medium Complexity	Low Complexity	Total
External Inputs	342	468	396	1206
External Outputs	0	0	0	0
External Queries	72	76	213	361
Internal Logical Files	15	20	693	728
External Interfaces	0	0	0	0
				2295

Figura No. 3.3 Puntos de Función No Ajustados

A continuación se muestra la pantalla con los resultados de la estimación obtenida por el software desarrollado como soporte del método.

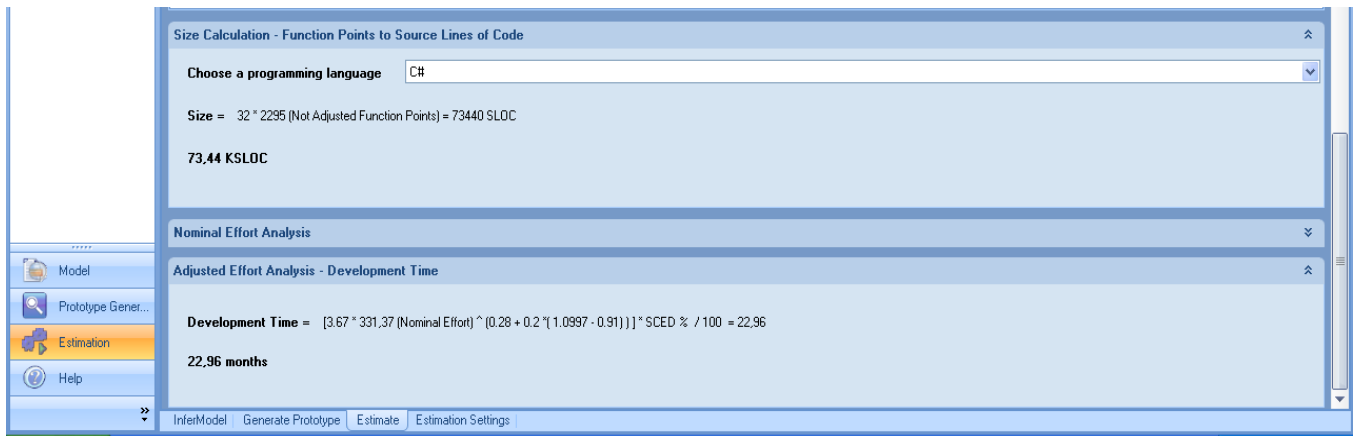
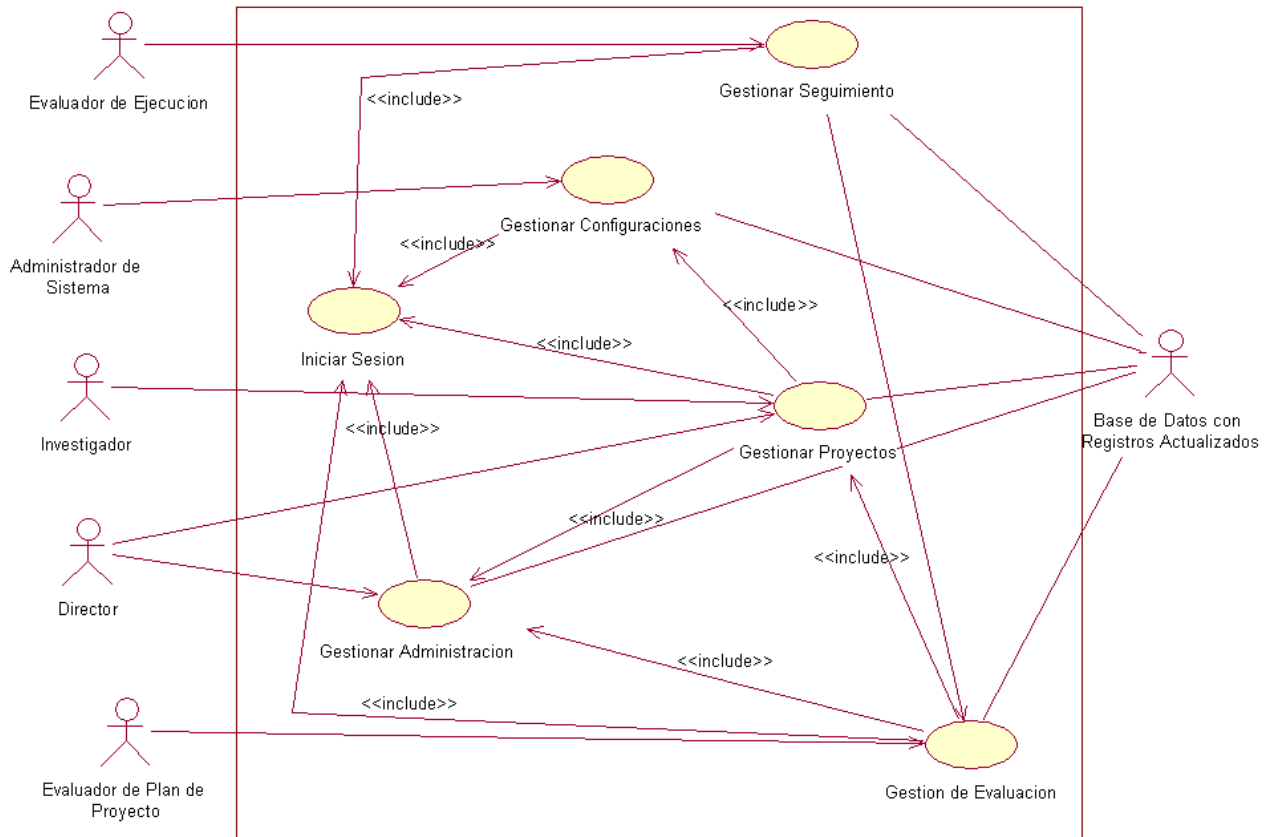


Figura No. 3.4 Estimación de Tiempo y Esfuerzo de Desarrollo

CAPÍTULO IV.- DISEÑO

4.1 Diagrama de Casos de Uso

4.1.1 Diagrama de casos de Uso Global



4.1.1 Diagrama de casos de Uso Detallados por Requerimientos

Iniciar de Sesión

Tabla 4.1: Caso de Uso Iniciar Sesión

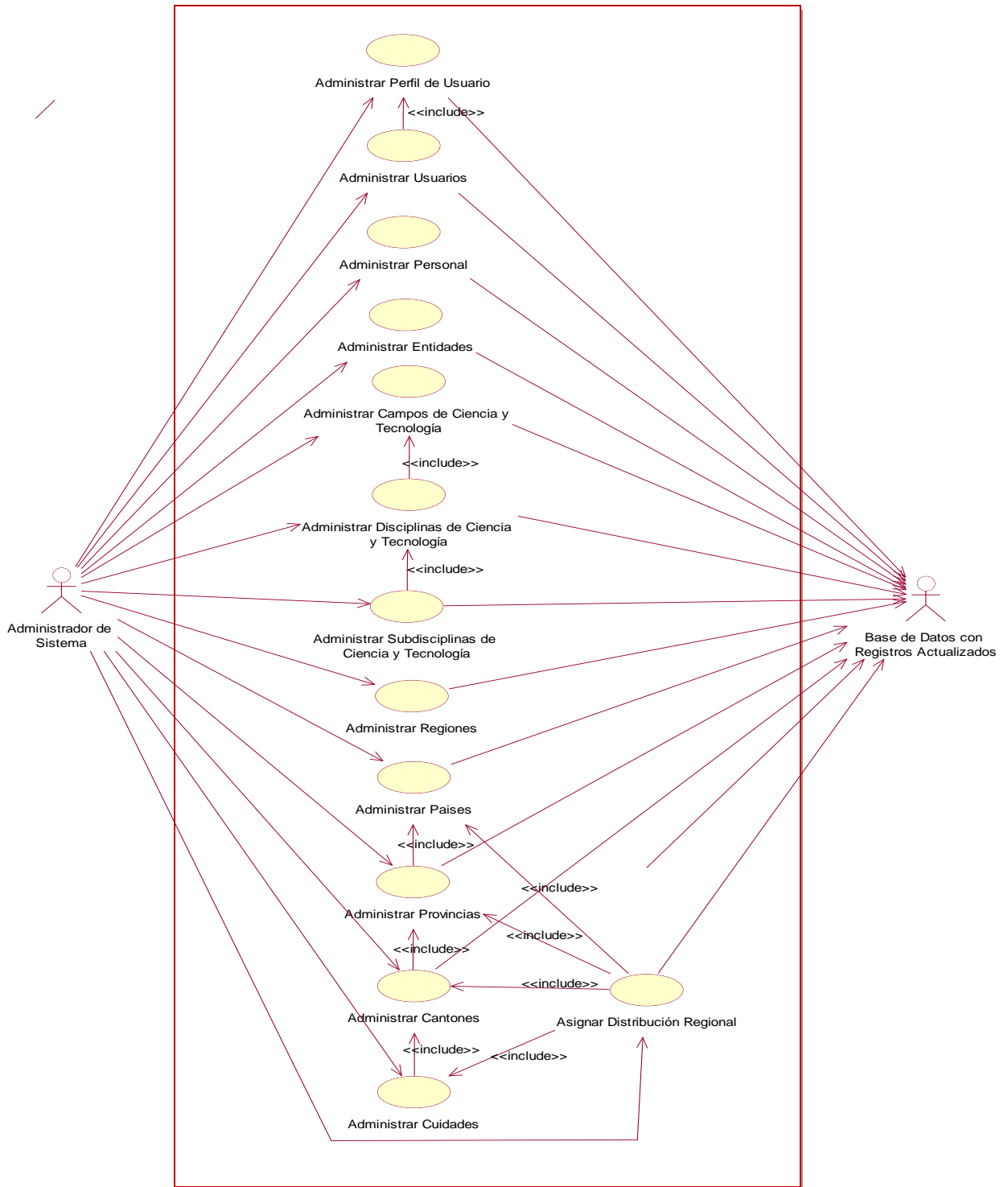
Nombre:	Administrar perfil de usuario
Descripción:	Permite validar el ingreso del usuario al módulo permitido en el sistema.
Actores:	Administrador del sistema, Director, Investigador, Evaluador de Plan de Proyecto, Evaluador de Ejecución de Proyecto. Base de Datos.
Precondiciones:	El usuario debe disponer de un usuario y una contraseña.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar una página de inicio de sesión para ingresar el usuario y la contraseña.2. El usuario debe ingresar sus datos.3. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados y permitir el ingreso a los módulos respectivos del sistema.
Flujo Alternativo:	El usuario no está registrado, debe solicitar al administrador del sistema se le asigne un perfil de usuario.

Gestión de Configuración

Tabla 4.2: Caso de Uso Gestión de Configuración

Nombre	Gestión de Configuración
Actores	Administrador del Sistema
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando el usuario administrador del sistema de negocio indica al sistema que desea definir un proceso de negocios. El sistema proporciona interfaces donde el actor podrá administrar tipos de usuario, usuarios,

	<p>entidades que intervienen en la ejecución de los proyectos, personal que interviene en la ejecución de los proyectos, las áreas de la ciencia y la tecnología en su jerarquía campos, disciplinas y Sub disciplinas, a la que pertenece el proyecto. También el sistema administra los catálogos de regiones, países, provincias, ciudades, cantones y referencia regional.</p>
--	--



Caso de Uso Administrar Perfil de Usuario

Tabla 4.3: Caso de Uso Administrar Perfil de Usuario

Nombre:	Administrar perfil de usuario
Descripción: Permite crear, editar o eliminar un perfil de usuario.	
Actores: Administrador del sistema. Base de Datos.	
Precondiciones: El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Tipo de Usuario.	
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción y una tabla que despliega los tipos de usuario existentes.2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar tipos de usuario.3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos del perfil de usuario. El administrador introduce los datos del perfil de usuario. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un tipo de usuario de la tabla de tipos de usuario. El administrador selecciona la opción Editar seleccionado. El sistema debe mostrar un panel con los datos del perfil de usuario seleccionado.	

<p>El administrador sobrescribe los datos del tipo de usuario.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un tipo de usuario de la tabla de tipos de usuario.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Usuarios

Tabla 4.4: Caso de Uso Administrar Usuarios

Nombre:	Administrar Usuario
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar un usuario.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Usuario.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción y una tabla que despliega los usuarios existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar usuarios.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos del usuario.

El administrador introduce los datos del usuario.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un usuario de la tabla de usuarios.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos del usuario seleccionado.

El administrador sobrescribe los datos del usuario.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un usuario de la tabla de usuarios.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.

Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Personal

Tabla 4.5: Caso de Uso Administrar Personal

Nombre:	Administrar personal.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una nueva persona que trabaja en los proyectos.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Personal.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue el personal.2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar personal.3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la persona El administrador introduce los datos de la persona. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una persona de la tabla de personal.

<p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel con los datos de persona seleccionada. El administrador sobrescribe los datos.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El actor selecciona una persona de la tabla de personal.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Entidades

Tabla 4.6: Caso de Uso Administrar Entidades

Nombre:	Administrar entidades.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una entidad participante en la ejecución de un proyecto.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la

opción Entidad.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las entidades existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar entidades.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la entidad.

El administrador introduce los datos de la entidad.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una entidad de la tabla de entidades existentes.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos de la entidad seleccionada.

El administrador sobrescribe los datos de la entidad.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una entidad de la tabla de entidades existentes.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.

Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Campos de Ciencia y Tecnología

Tabla 4.7: Caso de Uso Administrar Campos de Ciencia y Tecnología

Nombre:	Administrar Campos de Ciencia y Tecnología.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar un campo de ciencia y tecnología al que pertenecerá un proyecto.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Campo.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue los campos existentes.2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar campos.3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos del campo. El administrador introduce los datos del campo. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un campo de la tabla de campos existentes.

<p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel con los datos del campo seleccionado.</p> <p>El administrador sobrescribe los datos del campo.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un campo de la tabla de campos existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Disciplinas de Ciencia y Tecnología

Tabla 4.8: Caso de Uso Administrar Disciplinas de Ciencia y Tecnología

Nombre:	Administrar disciplinas de Ciencia y Tecnología.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una disciplina de ciencia y tecnología al que pertenecerá un proyecto.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema.

El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Disciplina.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las disciplinas existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar disciplinas.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la disciplina.

El administrador introduce los datos de la disciplina.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una disciplina de la tabla de disciplinas existentes.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos de la disciplina seleccionada.

El administrador sobrescribe los datos de la disciplina.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una disciplina de la tabla de disciplinas existentes.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son

correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.
Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Sub disciplinas de Ciencia y Tecnología

Tabla 4.9: Caso de Uso Administrar Sub disciplinas de Ciencia y Tecnología

Nombre:	Administrar Sub disciplinas de Ciencia y Tecnología.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una sub disciplina de ciencia y tecnología al que pertenecerá un proyecto.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Sub disciplina.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las Sub disciplinas existentes. 2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar Sub disciplinas. 3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la sub disciplina. El administrador introduce los datos de la sub disciplina. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos. 4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una sub

<p>disciplina de la tabla de Sub disciplinas existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel con los datos de la sub disciplina seleccionada.</p> <p>El administrador sobrescribe los datos de la sub disciplina.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una sub disciplina de la tabla de Sub disciplinas existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Países

Tabla 4.10: Caso de Uso Administrar Países

Nombre:	Administrar países.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar un país.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.

Precondiciones:

El administrador debe haberse validado en el sistema.

El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción País.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue los países existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar países.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos del país.

El administrador introduce los datos del país.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un país de la tabla de países existentes.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos del país seleccionado.

El administrador sobrescribe los datos del país.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un país de la tabla de países existentes.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Provincias

Tabla 4.11: Caso de Uso Administrar Provincias

Nombre:	Administrar provincias.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una provincia.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Provincia.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las provincias existentes. 2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar provincias. 3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la provincia. El administrador introduce los datos de la provincia. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos. 4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una provincia de

<p>la tabla de provincias existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel con los datos de la provincia seleccionada.</p> <p>El administrador sobrescribe los datos de la provincia.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una provincia de la tabla de provincias existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Cantones

Tabla 4.12: Caso de Uso Administrar Cantones

Nombre:	Administrar cantones.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar un cantón.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.

Precondiciones:

El administrador debe haberse validado en el sistema.

El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Cantón.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue los cantones existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar cantones.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos del cantón.

El administrador introduce los datos del cantón.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un cantón de la tabla de cantones existentes.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos del cantón seleccionado.

El administrador sobrescribe los datos del cantón.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un cantón de la tabla de cantones existentes.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

<p>Flujo Alternativo: El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Ciudades

Tabla 4.13: Caso de Uso Administrar Ciudades

Nombre:	Administrar ciudades.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una ciudad.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Ciudad.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las ciudades existentes. 2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar ciudades. 3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la ciudad. El administrador introduce los datos de la ciudad. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos. 4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una ciudad de la

<p>tabla de ciudades existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel con los datos de la ciudad seleccionada.</p> <p>El administrador sobrescribe los datos de la ciudad.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una ciudad de la tabla de ciudades existentes.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Regiones

Tabla 4.14: Caso de Uso Administrar Regiones

Nombre:	Administrar regiones.
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una región.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.

Precondiciones:

El administrador debe haberse validado en el sistema.

El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Región.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las regiones existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar regiones.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la región.

El administrador introduce los datos de la región.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una región de la tabla de regiones existentes.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos de la región seleccionada.

El administrador sobrescribe los datos de la región.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una región de la tabla de regiones existentes.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Asignar Distribución Regional

Tabla 4.15: Caso de Uso Asignar Distribución Regional

Nombre:	Asignar distribución regional.
Descripción:	Permite asignar la jerarquía de referencias geográficas en base al orden país, provincia, cantón, ciudad con lo cual se puede establecer la relación de pertenencia de cada uno.
Actores:	Administrador del sistema. Base de Datos.
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Configuración que contenga la opción Distribución Regional.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador podrá escoger la ciudad deseada. 2. El administrador podrá escoger el país al que pertenece dicha ciudad. 3. El administrador podrá escoger la provincia a la que pertenece dicha ciudad. 4. El administrador podrá escoger el cantón al que pertenece dicha ciudad. 5. El administrador podrá seleccionar un comando de acción Guardar, para almacenar la distribución regional configurada. 6. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.

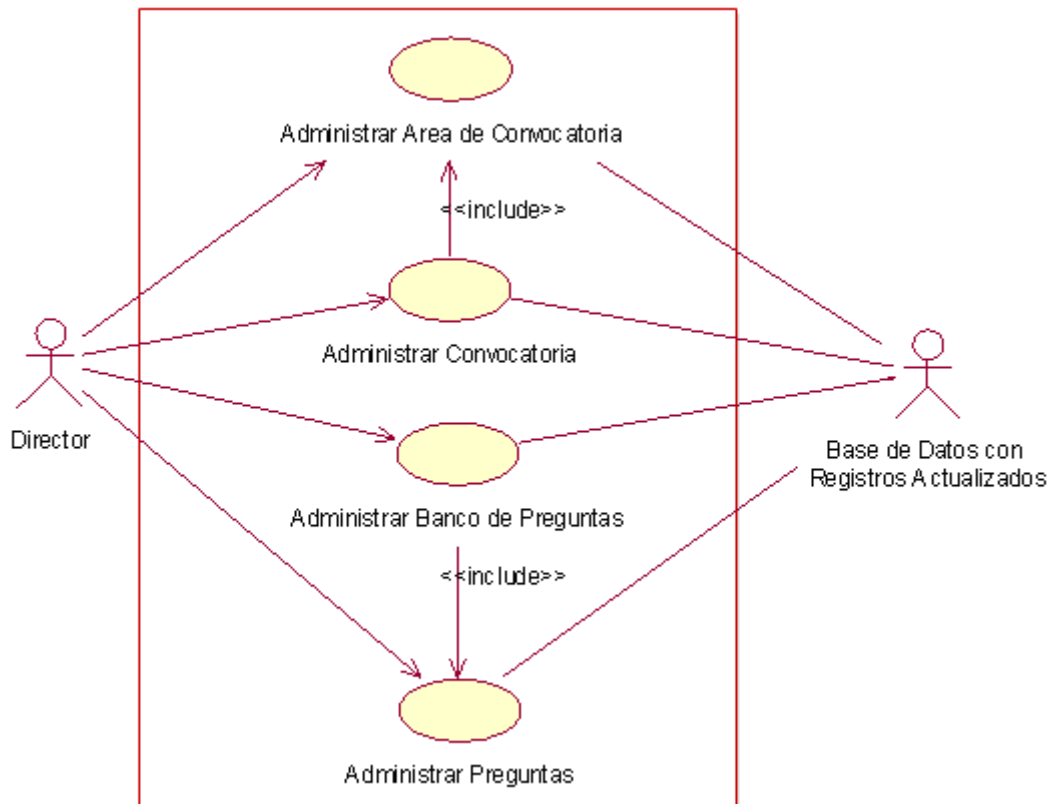
Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Gestión de Administración

Tabla 4.16: Caso de Uso Gestión de Administración

Nombre	Gestión de Administración
Actores	Administrador Base de Datos
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando el usuario administrador de negocio indica al sistema que desea definir un proceso de negocios. El sistema proporciona interfaces donde el administrador podrá crear áreas de convocatoria, crear convocatorias, crear preguntas y crear un banco de preguntas para el proceso de evaluación.



Caso de Uso Administrar Área de Convocatoria

Tabla 4.17: Caso de Uso Administrar Área de Convocatoria

Nombre:	Administrar área de convocatoria
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar un área de convocatoria.
Actores:	Administrador Base de datos
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Administración que contenga la opción Área de Convocatoria.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema deberá mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo, Editar Eliminar) y una tabla que despliegue las áreas de convocatoria existentes.2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar áreas de convocatoria.3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar un panel para introducir los datos del área de convocatoria. El administrador introduce los datos del área de convocatoria. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un área de convocatoria de la tabla de áreas de convocatoria. El administrador selecciona la opción Editar seleccionado. El sistema debe mostrar un panel con los datos del área de convocatoria seleccionada.

<p>El administrador sobrescribe los datos del área de convocatoria.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un área de convocatoria de la tabla de áreas de convocatoria.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Convocatoria

Tabla 4.18: Caso de Uso Administrar Convocatoria

Nombre:	Administrar Convocatoria
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una convocatoria.
Actores:	Administrador Base de Datos
Precondiciones:	El administrador debe haberse validado en el sistema. El administrador debe contar con un menú de Administración que contenga la opción Convocatoria a Proyectos.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las convocatorias a proyectos existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones de acción Nuevo, Editar o Eliminar convocatorias.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar una página para ingresar los datos de la convocatoria.

El administrador introduce los datos de la convocatoria.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una convocatoria de la tabla de convocatorias.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar una página con los datos de la convocatoria seleccionada.

El administrador sobrescribe los datos de la convocatoria seleccionada.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una convocatoria de la tabla de convocatorias.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.

Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Banco de Preguntas

Tabla 4.19: Caso de Uso Administrar Banco de Preguntas

Nombre:	Administrar Banco de Preguntas
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una un banco de preguntas.
Actores:	Administrador Base de Datos
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none">• El administrador debe haberse validado en el sistema.• El administrador debe contar con un menú de Administración que contenga la opción Banco de Preguntas de Convocatoria.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue los bancos de preguntas existentes.2. El administrador podrá escoger entre las opciones de acción Nuevo, Editar o Eliminar bancos de preguntas.3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo. El sistema debe mostrar una página para ingresar los datos del banco de preguntas. El administrador introduce los datos del banco de preguntas. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona un banco de

<p>preguntas de la tabla de bancos de preguntas.</p> <p>El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar una página con los datos del banco de preguntas seleccionado.</p> <p>El administrador sobrescribe los datos del banco de preguntas.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona un banco de preguntas de la tabla de bancos de preguntas.</p> <p>El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El administrador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Preguntas

Tabla 4.20: Caso de Uso Administrar Preguntas

Nombre:	Administrar Preguntas
Descripción:	Permite crear, editar o eliminar una pregunta.
Actores:	Administrador Base de datos

Precondiciones:

El administrador debe haberse validado en el sistema.

El administrador debe contar con un menú de Administración que contenga la opción Preguntas.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar un panel con comandos de acción (Nuevo Editar, Eliminar) y una tabla que despliegue las preguntas existentes.
2. El administrador podrá escoger entre las opciones Nuevo, Editar o Eliminar preguntas.
3. Sub-Flujo Nuevo: El administrador selecciona la opción Nuevo.

El sistema debe mostrar un panel para ingresar los datos de la pregunta.

El administrador introduce los datos de la pregunta.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

4. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El administrador selecciona una pregunta de la tabla de preguntas.

El administrador selecciona la opción Editar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel con los datos de la pregunta seleccionada.

El administrador sobrescribe los datos de la pregunta.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

5. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El administrador selecciona una pregunta de la tabla preguntas.

El administrador selecciona la opción Eliminar seleccionado.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El administrador acepta.

El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al administrador de ello permitiéndole que los corrija.

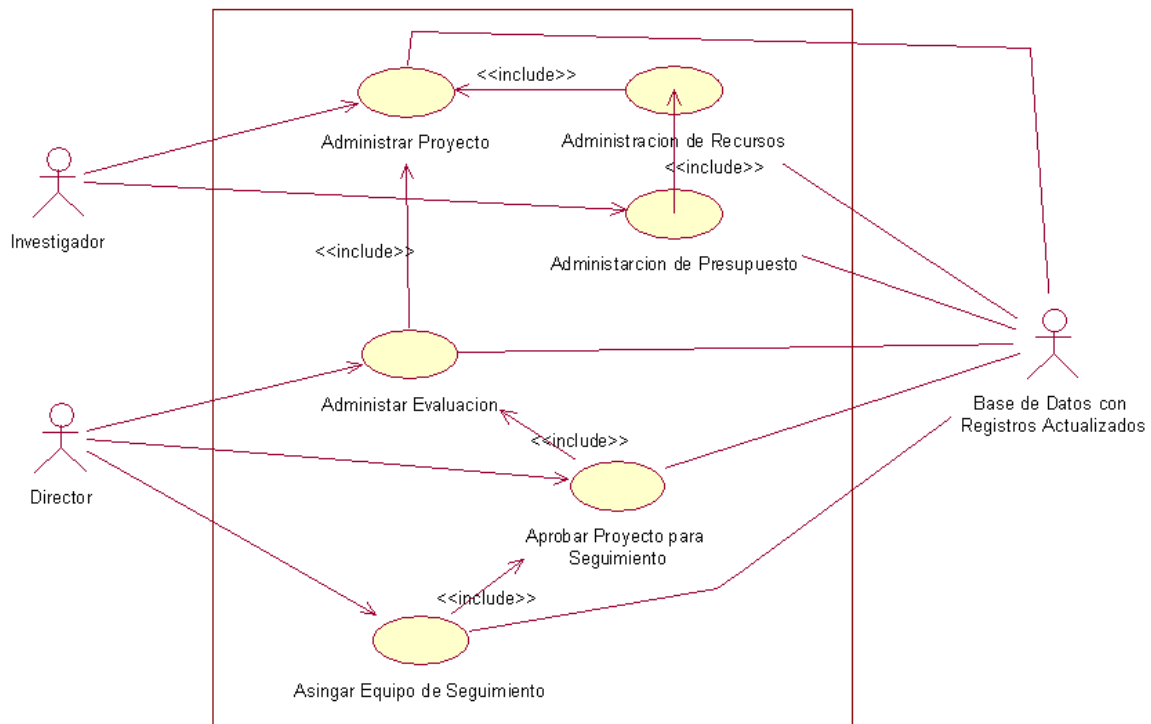
Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Gestión de Proyectos

Tabla 4.21: Caso de Uso Gestión de Proyectos

Nombre	Gestión de Proyectos
Actores	Directores Base de Datos
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando el usuario director de negocio indica al sistema que desea definir un proceso de negocios. El sistema proporciona interfaces donde el actor podrá presentar proyectos, asignarles presupuestos, asignarles recursos, administrar su evaluación, y aprobar para seguimiento los proyectos.



Caso de Uso Administrar Proyectos

Tabla 4.22: Caso de Uso Administrar Proyectos

Nombre:	Administrar proyecto
Descripción:	Permite administrar una proyecto.
Actores:	Investigador Base de datos
Precondiciones:	El investigador debe haberse validado en el sistema. El investigador debe contar con un menú de Proyectos que contenga la opción Presentación de Proyectos.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema debe mostrar un panel con un cuadro de chequeo para poder seleccionar que se desplieguen las convocatorias vigentes.2. El sistema debe desplegar en una lista de selección las convocatorias vigentes.3. El investigador podrá seleccionar la convocatoria en la cual desea trabajar.4. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria.5. El investigador podrá escoger entre las opciones de acción Nuevo, Editar o Eliminar Proyectos.6. Sub-Flujo Nuevo: El investigador selecciona la opción Nuevo. <p>El sistema debe mostrar un wizard para introducir la información general del proyecto.</p> <p>El investigador al ingresar la información, en cualquier paso del wizard podrá almacenar la información.</p>

<p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>7. Sub-Flujo Editar Seleccionado: El investigador selecciona un proyecto del árbol de proyectos.</p> <p>El investigador selecciona la opción Editar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un wizard con los datos del proyecto seleccionado.</p> <p>El director sobrescribe los datos del proyecto.</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.</p> <p>8. Sub-Flujo Eliminar Seleccionado: El investigador selecciona un proyecto del árbol de proyectos.</p> <p>El investigador selecciona la opción Eliminar seleccionado.</p> <p>El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.</p> <p>El investigador acepta.</p> <p>El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos.</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al investigador de ello permitiéndole que los corrija.</p>
<p>Pos condiciones:</p> <p>Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Recursos

Tabla 4.23: Caso de Uso Administrar Recursos

Nombre:	Administrar recursos de proyecto
Descripción:	Permite asignar los recursos de los proyectos.

Actores:

Investigador
Base de Datos

Precondiciones:

El investigador debe haberse validado en el sistema.
El investigador debe contar con la opción Administrar Recursos.

Flujo Normal:

1. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria.
2. El investigador selecciona del árbol de proyectos, el proyecto al cual desea asignarle recursos.
3. El investigador debe contar con una opción Administrar Recursos en el panel de comandos.
4. El sistema debe mostrar una página con los tipos de recursos que pueden ser asignados.
5. El investigador podrá seleccionar el tipo de recurso que desea asignar al proyecto seleccionado y podrá escoger entre las opciones de acción Crear, Editar o Eliminar recursos.
6. Sub-Flujo Crear: El investigador selecciona la opción crear.

El sistema debe mostrar una página para ingresar los datos del recurso.

El investigador ingresa los datos del recurso.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

7. Sub-Flujo Editar: El investigador selecciona la opción editar.

El sistema debe mostrar una página con la información del recurso seleccionado.

El investigador sobrescribe los datos del recurso.

El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

8. Sub-Flujo Eliminar: El investigador selecciona la opción eliminar.

El sistema debe mostrar un panel de confirmación de eliminación.

El investigador acepta.
El sistema debe comprobar la capacidad de eliminar datos y eliminarlos
Flujo Alternativo: El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se debe avisar al investigador de ello permitiéndole que los corrija.
Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Presupuesto

Tabla 4.24: Caso de Uso Administrar Presupuesto

Nombre:	Administrar presupuesto de proyecto
Descripción:	Permite asignar el presupuesto de los recursos del proyectos.
Actores:	Investigador Base de Datos
Precondiciones:	El investigador debe haberse validado en el sistema. El investigador debe contar con la opción Administrar Presupuesto.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria. 2. El investigador selecciona del árbol de proyectos, el proyecto al cual desea administrar su presupuesto. 3. El investigador debe contar con una opción Administrar Presupuesto en el panel de comandos. 4. El sistema debe mostrar una página con una tabla de los tipos de recursos asignados al proyecto y los meses de duración del proyecto. 5. El investigador podrá asignar a cada recurso en cada mes de ejecución del proyecto el presupuesto asignado por cada entidad. 6. El investigador ingresa los valores requeridos.

7. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.
Flujo Alternativo: El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al investigador de ello permitiéndole que los corrija
Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Administrar Evaluadores

Tabla 4.25: Caso de Uso Administrar Evaluadores

Nombre:	Administrar evaluadores de proyecto
Descripción:	Permite asignar los evaluadores responsables de evaluar la viabilidad del proyectos y las ponderaciones de cada tipo de evaluación.
Actores:	Director UGI/UGVC. Base de Datos
Precondiciones:	El director debe haberse validado en el sistema. El director debe contar con la opción Administrar Evaluaciones.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria. 2. El director selecciona del árbol de proyectos, el proyecto al cual desea administrar su evaluación. 3. El director debe contar con una opción Administrar Evaluación en el panel de comandos. 4. El sistema debe mostrar una página, para asignar al proyecto los evaluadores designados según cada tipo de evaluación, y también para asignar las ponderaciones de cada tipo de evaluación 5. El director debe asignar los evaluadores según cada tipo de evaluación.

<ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema debe enviar un mail al los evaluadores designados, donde se indique la contraseña para ingresar a la sección de evaluación de proyectos. 7. El director debe asignar la ponderación de cada tipo de evaluación dentro del promedio total de la evaluación y su nota mínima requerida. 8. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.
<p>Flujo Alternativo: El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al director de ello permitiéndole que los corrija</p>
<p>Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Aprobar Proyecto para Seguimiento

Tabla 4.26: Caso de Uso Aprobar Proyecto para Seguimiento

Nombre:	Administrar evaluación de proyecto
Descripción:	Permite asignar los evaluadores responsables del proyectos y las ponderaciones de cada tipo de evaluación.
Actores:	Director UGI/UGVC. Base de Datos
Precondiciones:	El director debe haberse validado en el sistema. El director debe contar con la opción Administrar Evaluaciones.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria. 2. El director selecciona del árbol de proyectos, el proyecto al cual desea aprobar para seguimiento. 3. El director debe contar con una opción Evaluación Final en el panel de comandos.

<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema debe mostrar una página, donde se muestren los resultados de las evaluaciones parciales realizadas por los evaluadores designados, si el proyecto evaluado alcanzó el puntaje mínimo requerido en todos los tipos de evaluación, deberá estar activo un botón para aprobar el proyecto para seguimiento, caso contrario este botón deberá estar deshabilitado. 5. El administrador podrá visualizar los resultados de las evaluaciones parciales del proyecto, y aprobar para seguimiento el proyecto. 6. Una vez aprobado el proyecto para seguimiento, dicho proyecto debe ser habilitado en el módulo de seguimiento y los evaluadores de seguimiento asignados.
<p>Flujo Alternativo: El proyecto no es aprobado a seguimiento lo cual implica que no se aprueba su ejecución.</p>
<p>Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Administrar Equipo de Seguimiento

Tabla 4.27: Caso de Uso Administrar Equipo de Seguimiento

Nombre:	Administrar Equipo de Seguimiento
Descripción:	Permite asignar el equipo encargado de realizar el seguimiento a un proyecto en ejecución.
Actores:	Director UGI/UGVC. Base de Datos
Precondiciones:	El director debe haberse validado en el sistema. El director debe contar con la opción Administrar Equipo de Seguimiento.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema deberá organizar los proyectos a manera de árbol, donde la raíz es la convocatoria. 2. El director selecciona del árbol de proyectos, el proyecto al cual desea

administrar su evaluación.

3. El director debe contar con una opción Equipo de Seguimiento en el panel de comandos.
4. El sistema debe mostrar una página, para asignar al proyecto los evaluadores tanto técnicos como financieros de la ejecución del proyecto evaluadores designados según cada tipo de evaluación, y también para asignar las ponderaciones de cada tipo de evaluación
5. El director debe asignar los evaluadores según cada tipo de seguimiento.

Flujo Alternativo:

El sistema debe comprobar la validez de los datos, si los datos no son correctos, se avisa al director de ello permitiéndole que los corrija

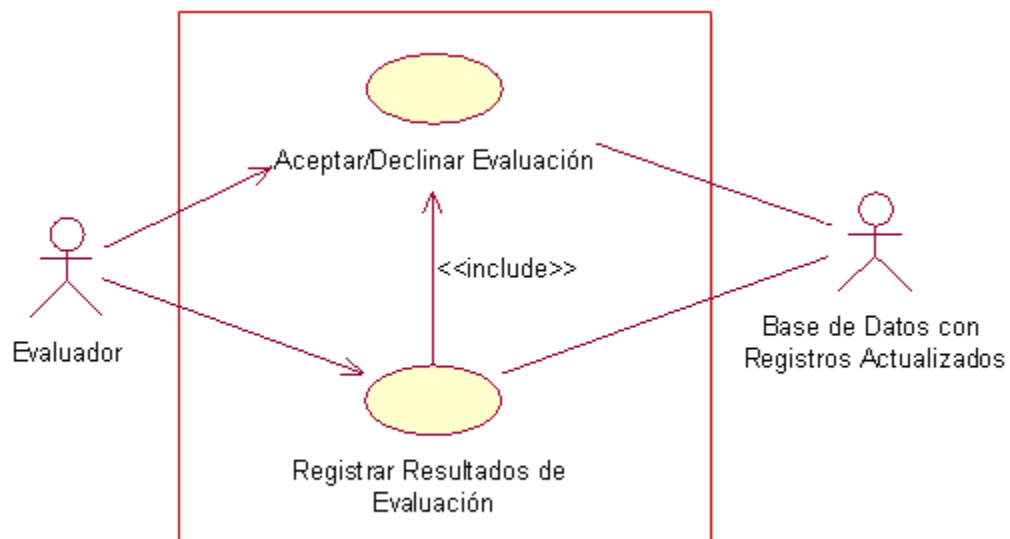
Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Gestión de Evaluación

Tabla 4.28: Caso de Uso Gestión de Evaluación

Nombre	Gestión de Evaluación
Actores	Evaluadores de Plan de Proyecto Base de Datos
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando el usuario director de negocio indica al sistema que desea definir un proceso de negocios. El sistema proporciona interfaces donde el actor podrá aceptar o declinar realizar la evaluación, y registrar los resultados de la evaluación realizada.



Caso de Uso Aceptar/Declinar Evaluación

Tabla 4.29: Caso de Uso Aceptar/Declinar Evaluación

Nombre:	Aceptar/Declinar Evaluación
Descripción:	Permite aceptar o declinar la solicitud de evaluar un proyecto.

<p>Actores: Evaluadores Base de datos</p>
<p>Precondiciones: El evaluador debe haberse validado en el sistema. El evaluador debe contar con un menú de Evaluación de Proyectos.</p>
<p>Flujo Normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar una página para ingresar el id del evaluador y su clave recibida en el mail de invitación a evaluar el proyecto. 2. El evaluador debe ingresar sus datos. 3. El sistema debe mostrar una pantalla para aceptar o declinar la participación en el proceso de evaluación de proyectos. 4. El usuario puede aceptar participar en la evaluación del proyecto y descargar un documento con los parámetros a evaluar. O por el contrario el usuario puede no aceptar participar en la evaluación, y describir un motivo de declinación. 5. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.
<p>Flujo Alternativo: No hay flujo alternativo indicado.</p>
<p>Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.</p>

Caso de Uso Registrar Evaluación

Tabla 4.30: Caso de Uso Registrar Evaluación

Nombre:	Registrar Evaluación
Descripción:	Permite los resultados de una evaluación.
Actores:	Evaluadores Base de datos

Precondiciones:

El evaluador debe haberse validado en el sistema.

El evaluador debe contar con un menú de Evaluación de Proyectos.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar una página para ingresar el id del evaluador y su clave recibida en el mail de invitación a evaluar el proyecto.
2. El evaluador debe ingresar sus datos.
3. El sistema debe mostrar una pantalla para ingresar los resultados de la evaluación designada.
4. El evaluador debe ingresar los resultados de la evaluación realizada.
5. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos.

Flujo Alternativo:

No hay flujo alternativo indicado.

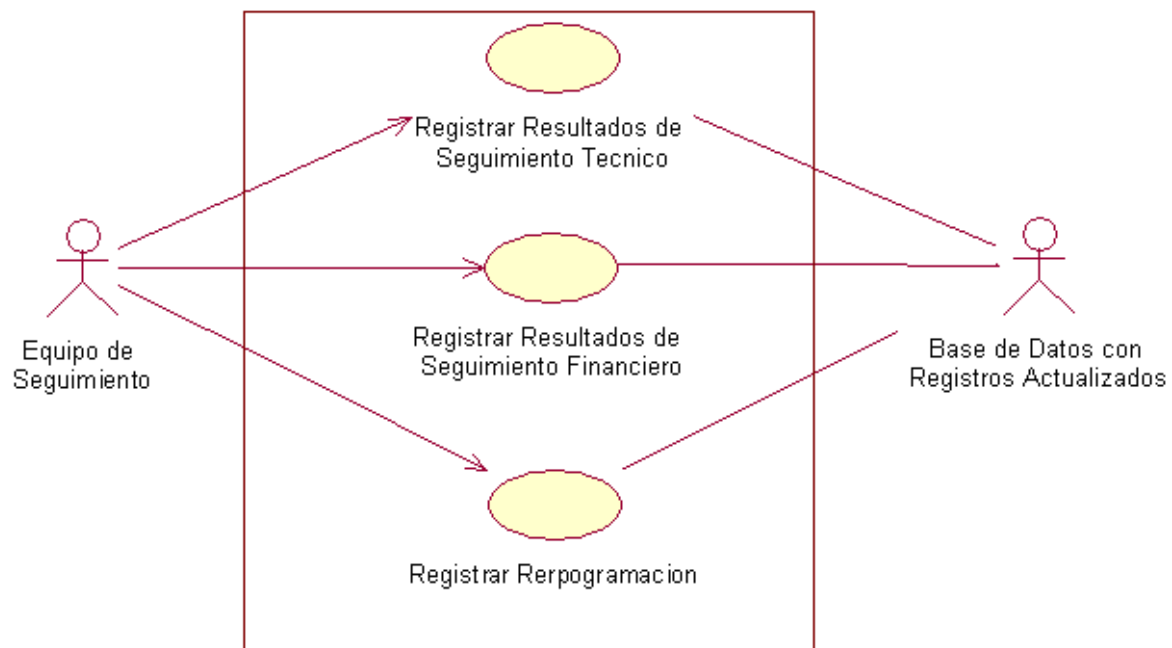
Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Gestión de Seguimiento

Tabla 4.31: Caso de Uso Gestión de Seguimiento

Nombre	Gestión de Seguimiento
Actores	Evaluadores de Ejecución del Proyecto Base de Datos
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando el usuario director de negocio indica al sistema que desea definir un proceso de negocios. El sistema proporciona interfaces donde el actor podrá registrar los resultados del seguimiento financiero y técnico realizados.



Caso de Uso Registrar Seguimiento Técnico

Tabla 4.32: Caso de Uso Registrar Seguimiento Técnico

Nombre:	Registrar Seguimiento Técnico
Descripción:	Permite registrar el seguimiento técnico de un proyecto.

Actores:

Evaluadores de Ejecución de Proyecto
Base de datos

Precondiciones:

El evaluador de ejecución del proyecto debe haberse validado en el sistema.
El evaluador de ejecución debe contar con un menú de Seguimiento con la opción Seguimiento Técnico.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar la pantalla de informes de seguimiento técnico.
2. El evaluador de ejecución podrá escoger entre las opciones de acción Nuevo o Editar Informe de Seguimiento Técnico.
3. Sub-Flujo Nuevo: Si no hay ningún informe sin finalizar, el evaluador de ejecución puede seleccionar la opción Nuevo.
4. El sistema debe mostrar un wizard para introducir la información del informe de seguimiento técnico como: porcentaje de cumplimiento del cronograma de actividades, resultados obtenidos por objetivos, actividades no planificadas y ejecutadas, producción científica, artículos científicos, exposiciones presentadas sobre el proyecto, libros publicados, transferencia tecnológica, patentes, problemas presentados y soluciones adoptadas, conclusiones, recomendaciones.
5. El sistema debe presentar una pantalla para adjuntar archivos que sustenten la información ingresada
6. El evaluador de ejecución, debe ingresar la información solicitada y finalizar el informe.
7. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados y permitir acceder a la página de evaluación del informe.
8. El evaluador de ejecución debe ingresar los resultados de su informe.
9. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados.
10. Sub-Flujo Editar Seleccionado: Si hay un informe sin finalizar, el evaluador de ejecución puede seleccionar la opción Editar
11. El sistema debe mostrar el wizard con los datos del informe seleccionado
12. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados y permitir acceder a la página de evaluación del informe.
13. El evaluador de ejecución debe ingresar los resultados de su informe.
14. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados.

Flujo Alternativo: No hay flujo alternativo indicado.
Pos condiciones: Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Registrar Seguimiento Financiero

Tabla 4.33: Caso de Registrar Seguimiento Financiero

Nombre:	Registrar Seguimiento Financiero
Descripción:	Permite registrar el seguimiento financiero de un proyecto.
Actores:	Evaluadores de Ejecución del Proyecto Base de datos
Precondiciones:	El evaluador de ejecución debe haberse validado en el sistema. El evaluador de ejecución debe contar con un menú de Seguimiento con la opción Seguimiento Financiero.
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema debe mostrar la pantalla de informes de seguimiento financiero. 2. El evaluador de ejecución podrá escoger entre las opciones de acción Nuevo o Editar Informe de Seguimiento Financiero. 3. Sub-Flujo Nuevo: Si no hay ningún informe sin finalizar, el evaluador de ejecución puede seleccionar la opción Nuevo. 4. El sistema debe mostrar un wizard para introducir la información del informe de seguimiento financiero como: documentación con incidencia financiera, reporte detallado de gasto total proyecto por recurso, estado de liquidez, montos de desembolsos y gastos por recurso aceptados hasta la fecha del informe. 5. El sistema debe presentar una pantalla para adjuntar archivos que sustenten la información ingresada

6. El evaluador de ejecución, debe ingresar la información solicitada y finalizar el informe.
7. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados y permitir acceder a la página de evaluación del informe.
8. El evaluador de ejecución debe ingresar los resultados de su informe.
9. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados.
10. Sub-Flujo Editar Seleccionado: Si hay un informe sin finalizar, el evaluador de ejecución puede seleccionar la opción Editar
11. El sistema debe mostrar el wizard con los datos del informe seleccionado
12. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados y permitir acceder a la página de evaluación del informe.
13. El evaluador de ejecución debe ingresar los resultados de su informe.
14. El sistema debe comprobar la validez de los datos ingresados.

Flujo Alternativo:

No hay flujo alternativo indicado.

Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

Caso de Uso Reprogramar Proyecto

Tabla 4.34: Caso de Reprogramar Proyecto

Nombre:	Reprogramar proyecto
Descripción:	Permite reprogramar un proyecto en ejecución.
Actores:	Evaluadores de Ejecución del Proyecto Base de datos
Precondiciones:	El evaluador de ejecución debe haberse validado en el sistema. El evaluador de ejecución debe contar con un menú de Reprogramación.

Flujo Normal:

1. El sistema debe mostrar una pantalla de auditoría en la cual se visualiza el usuario, la fecha y hora y los campos para ingresar Cometarios / Observaciones y Número de autorización.
2. El evaluador de ejecución debe ingresar la información requerida.
3. El sistema debe mostrar un wizard para modificar la información del proyecto a reprogramar.
4. El evaluador de ejecución debe ingresar la información modificada del proyecto.
5. El sistema debe comprobar la validez de los datos y almacenarlos, en una copia del Proyecto.

Flujo Alternativo:

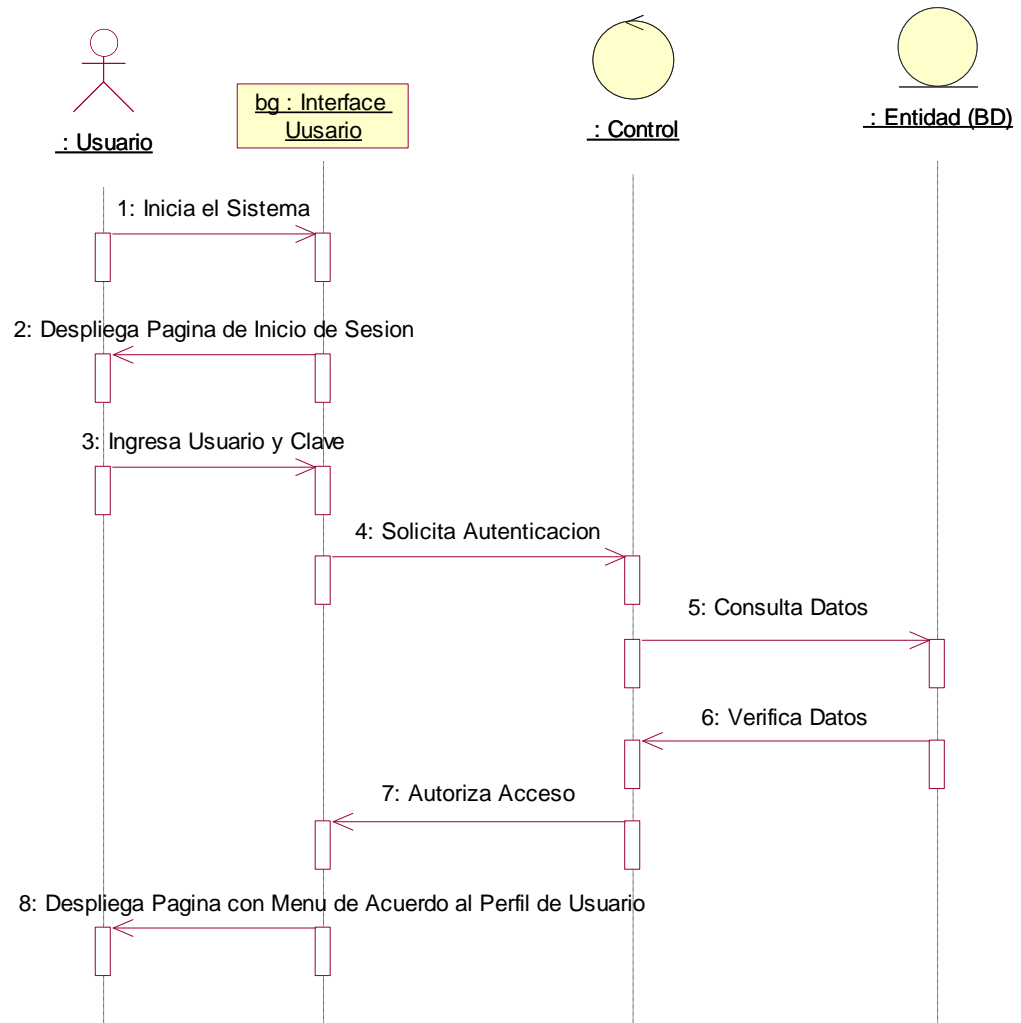
No hay flujo alternativo indicado.

Pos condiciones:

Los registros de la base son actualizados.

4.2 Diagramas de Secuencia de Alto Nivel por Caso de Uso

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Inicio de Sesión



Gestión de Configuración

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Perfil de Usuario

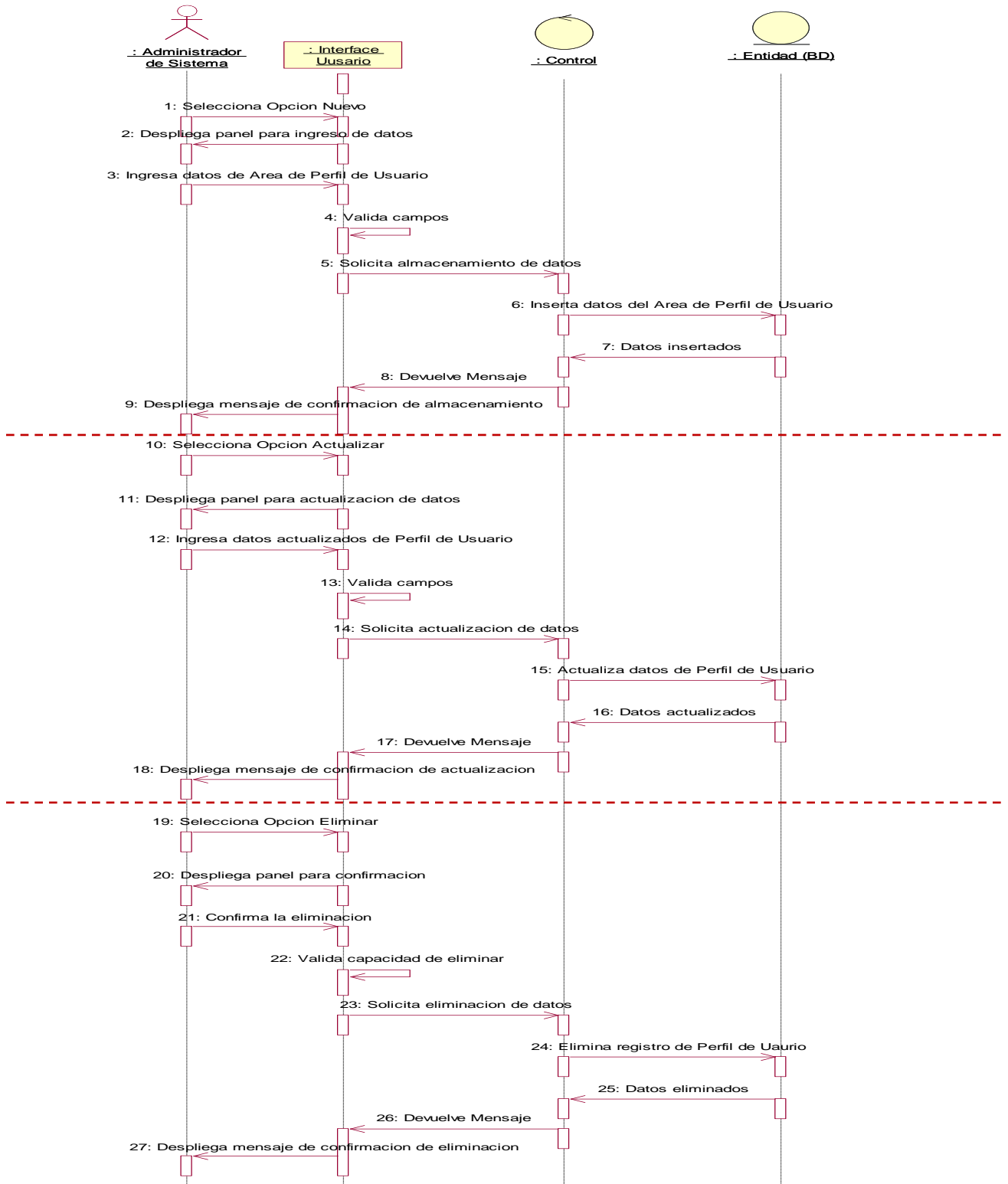


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Usuario

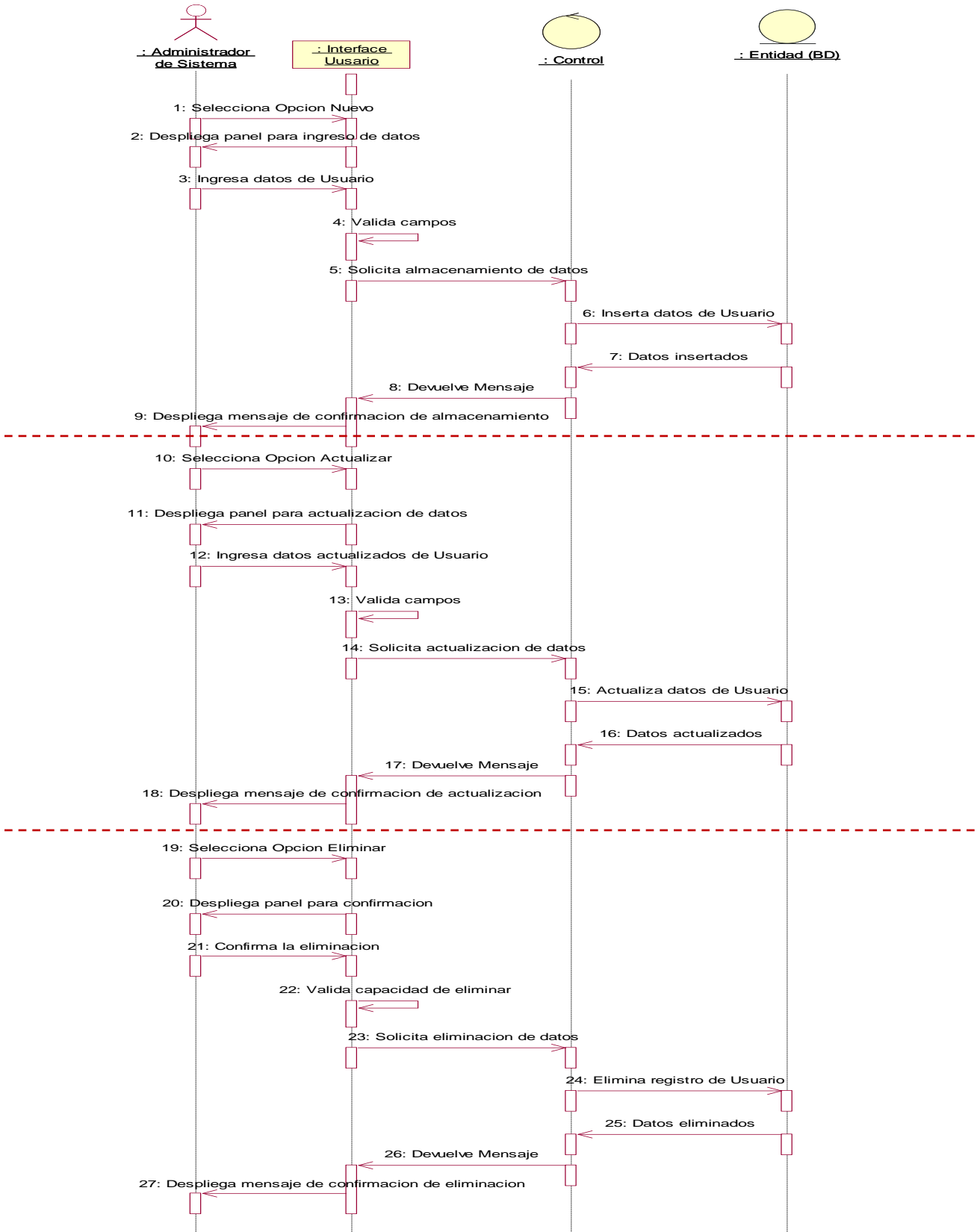


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Personal

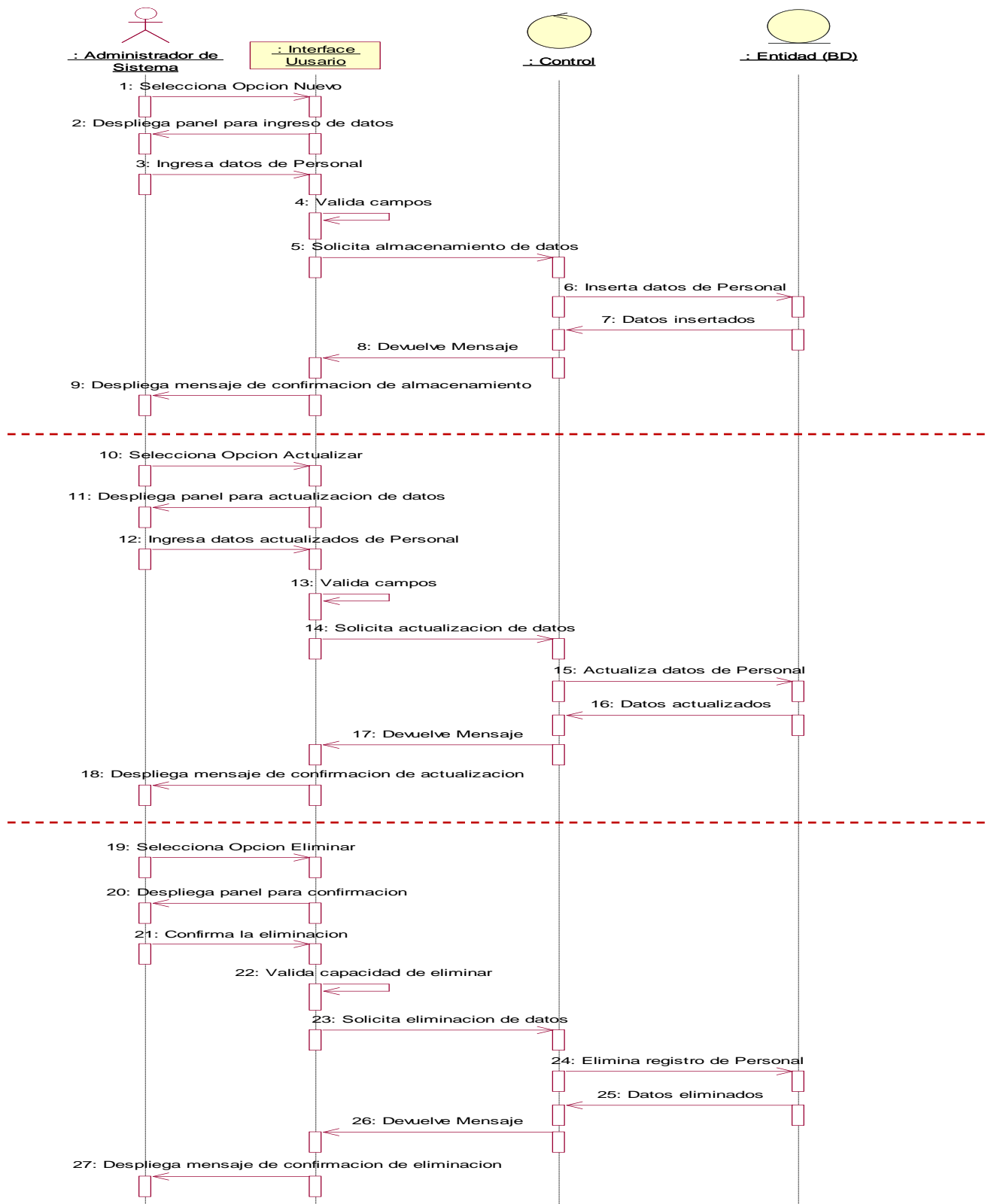


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Entidad

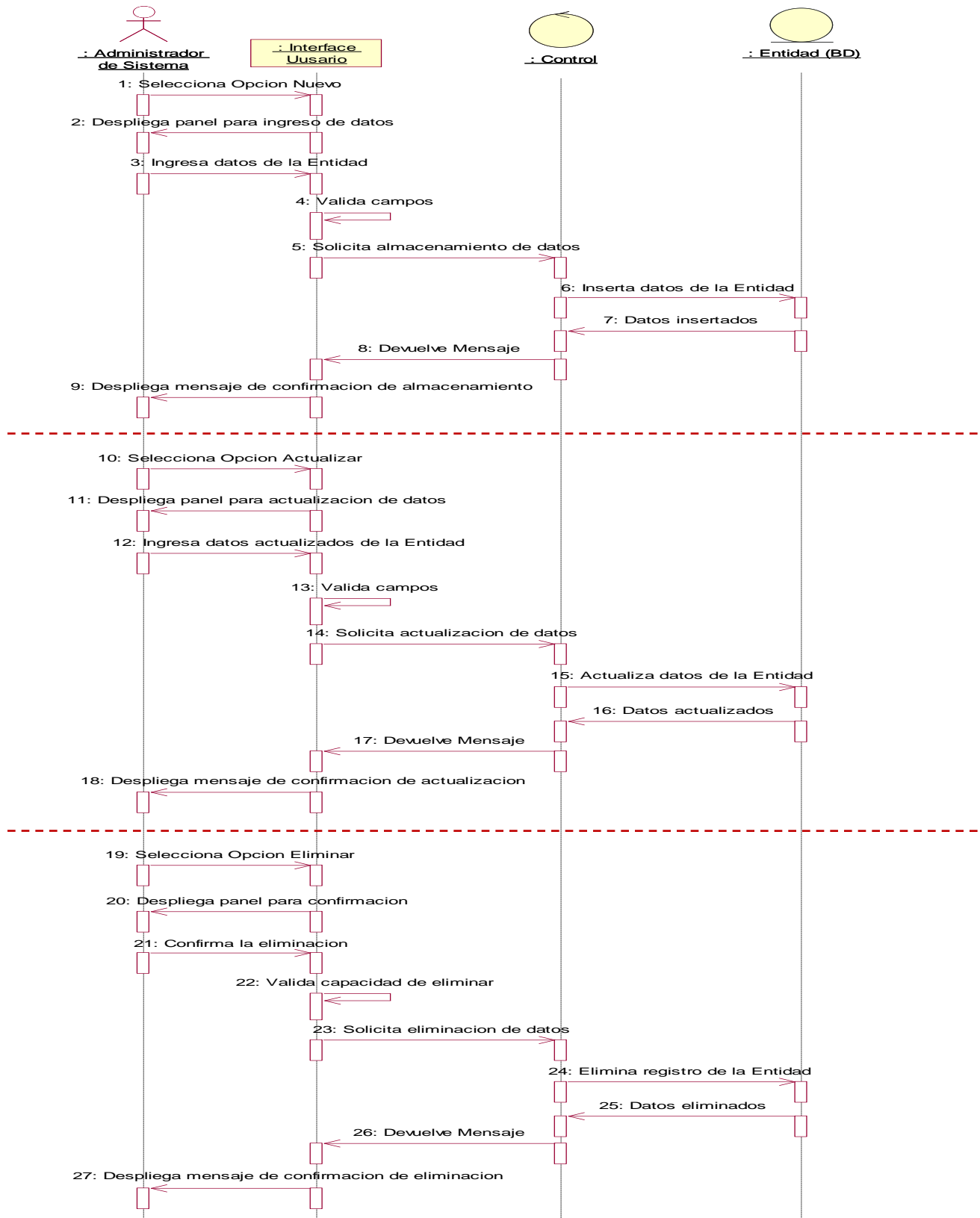


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Campo Ciencia Y Tecnología

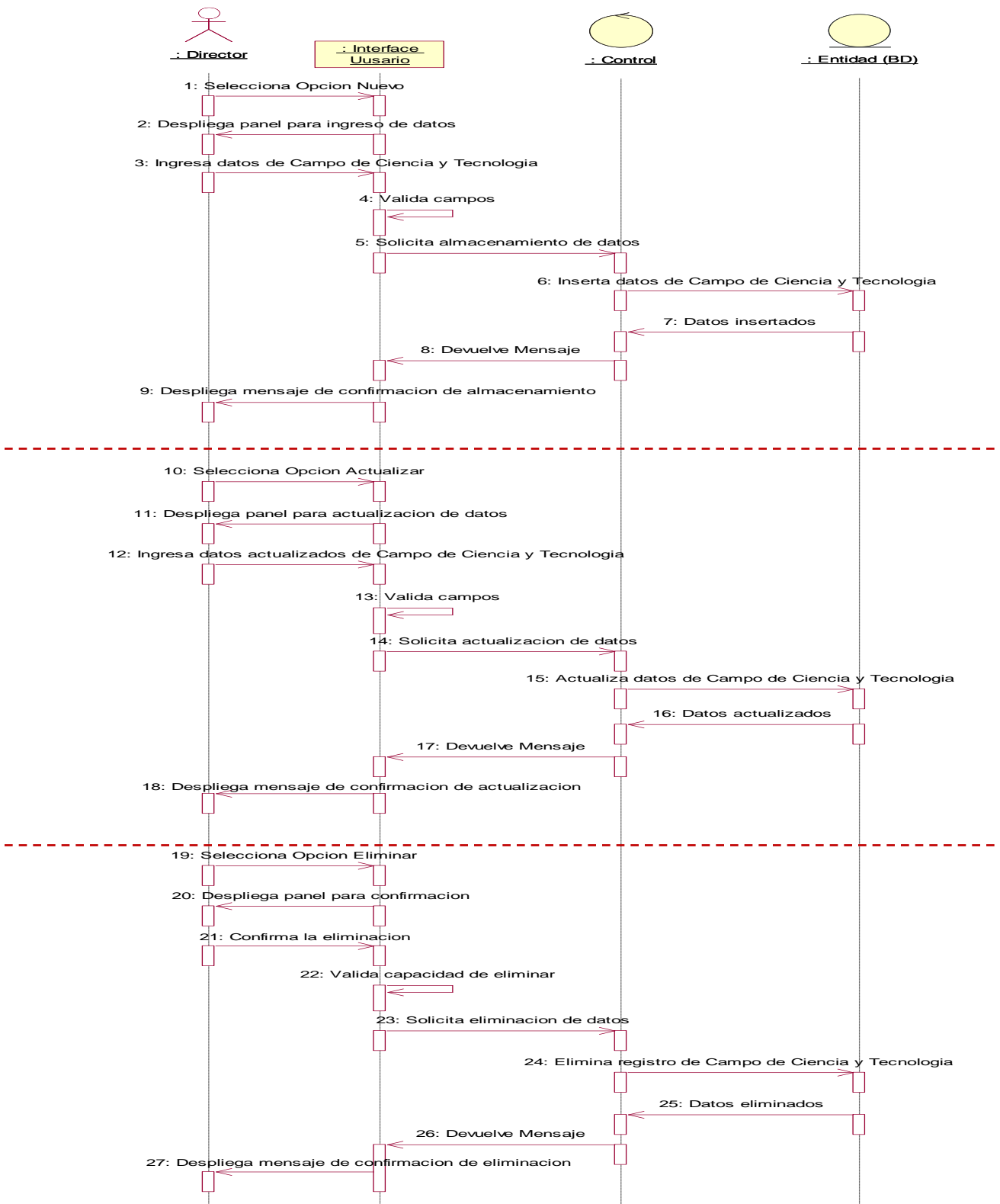


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Disciplina Ciencia Y Tecnología

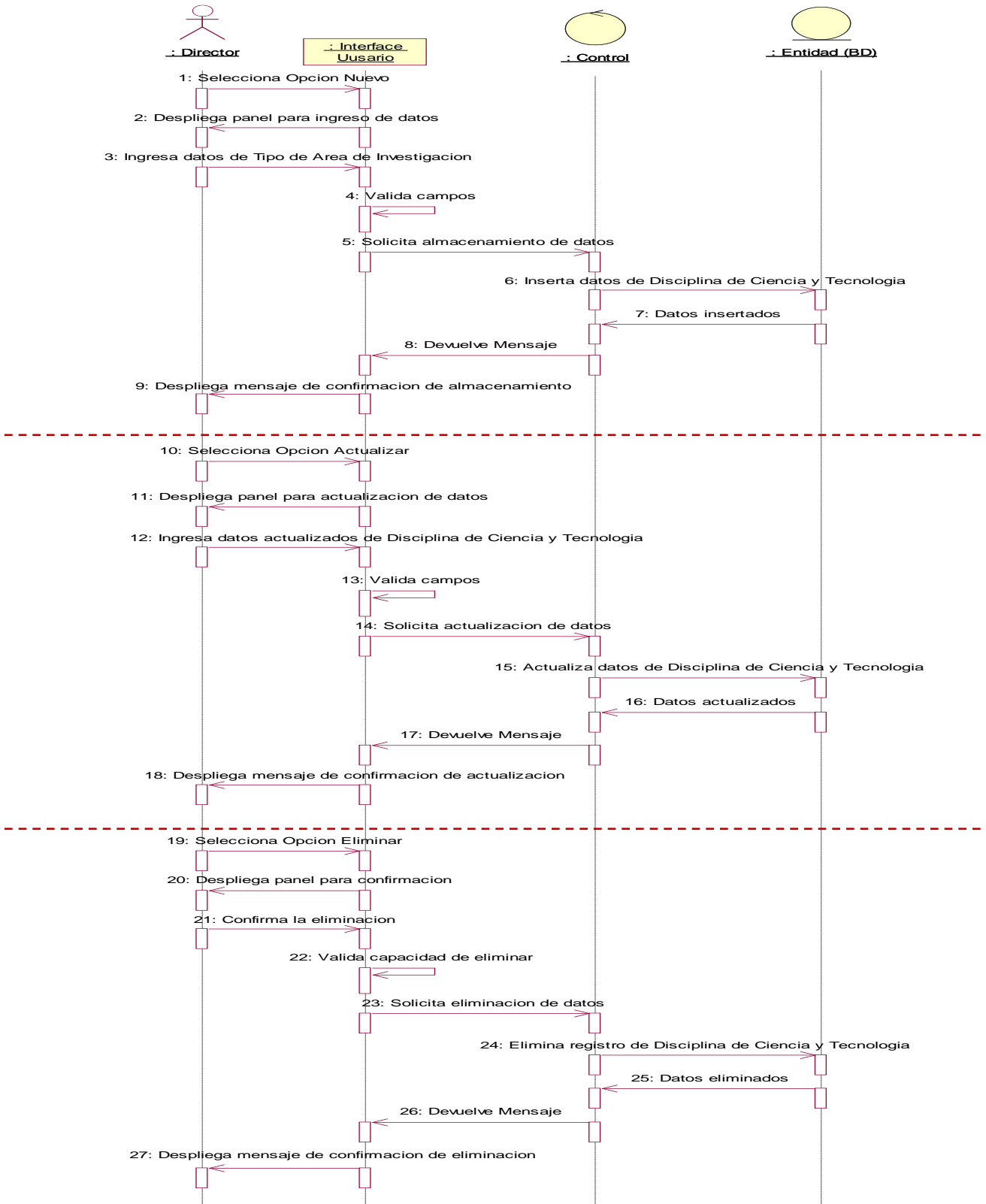


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Sub disciplina Ciencia Y Tecnología

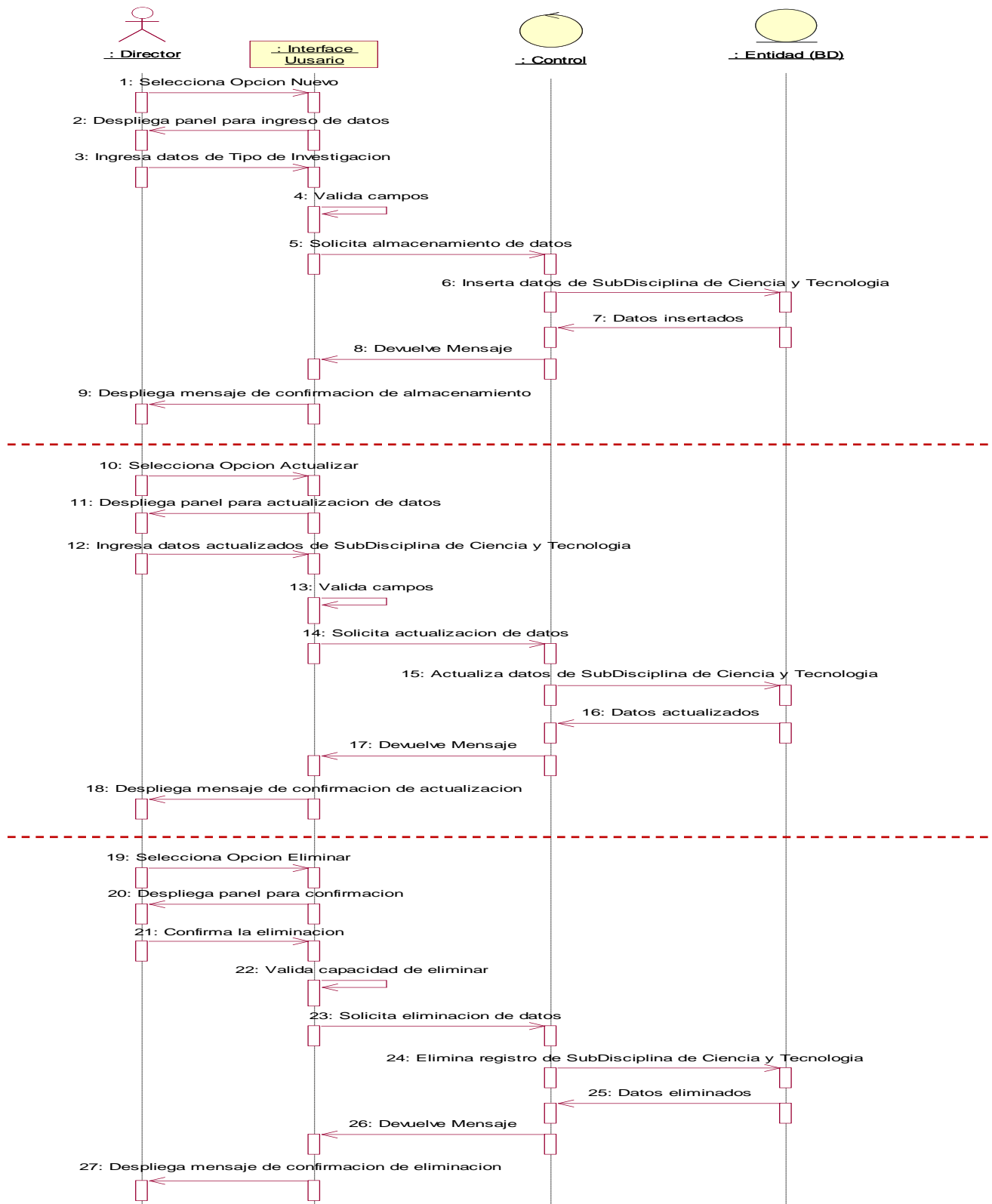


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar País

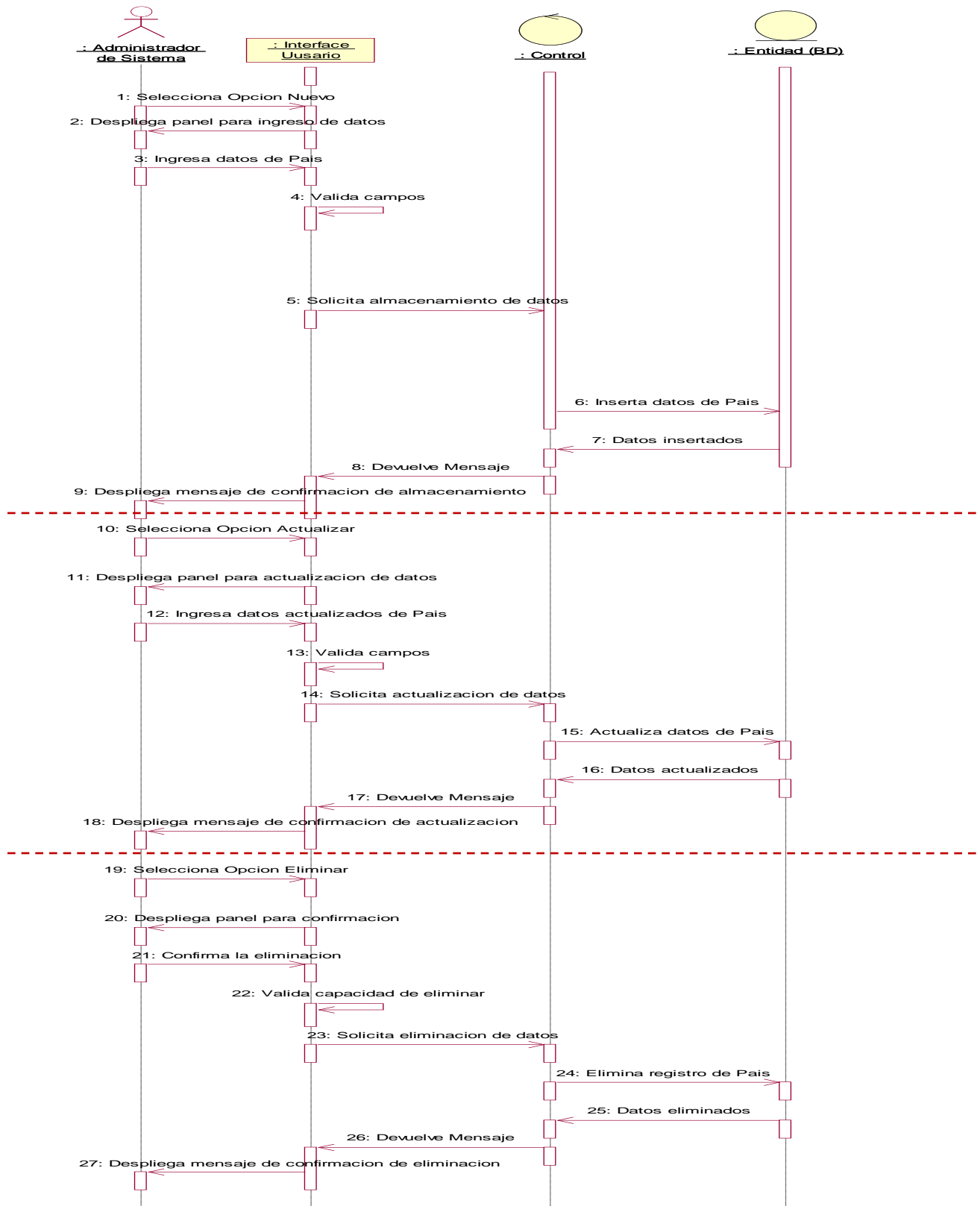


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Provincia

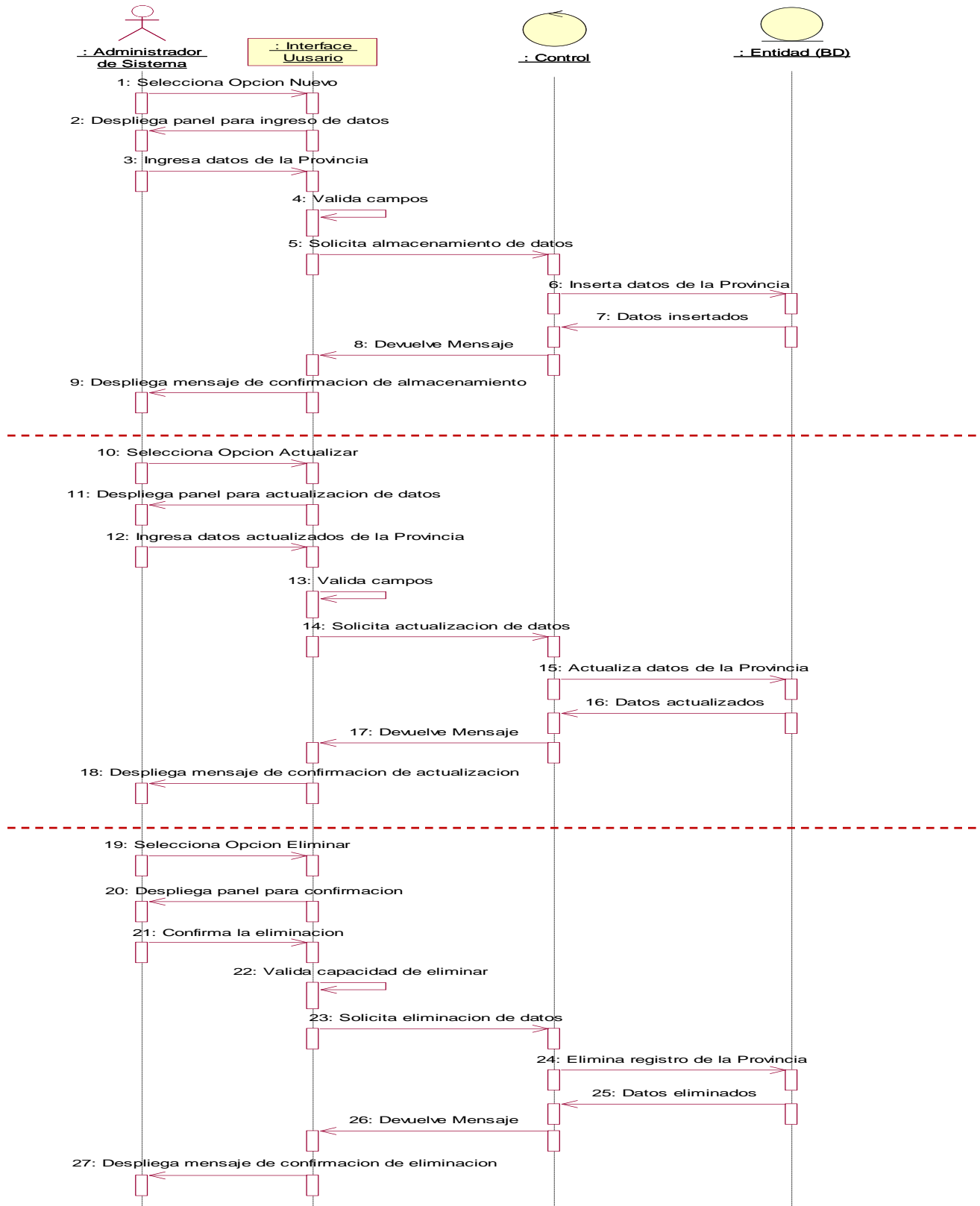


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Cantón

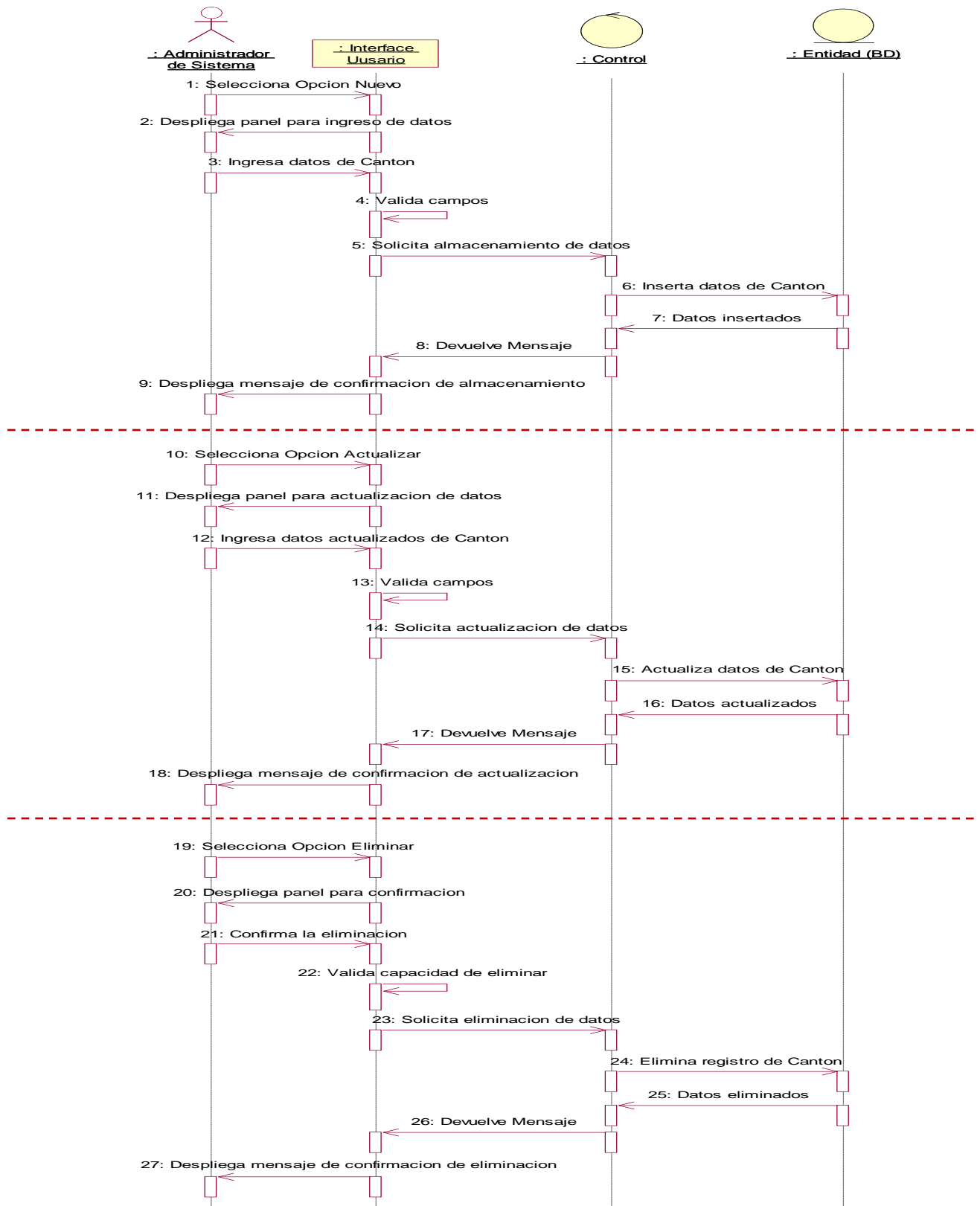


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Ciudad

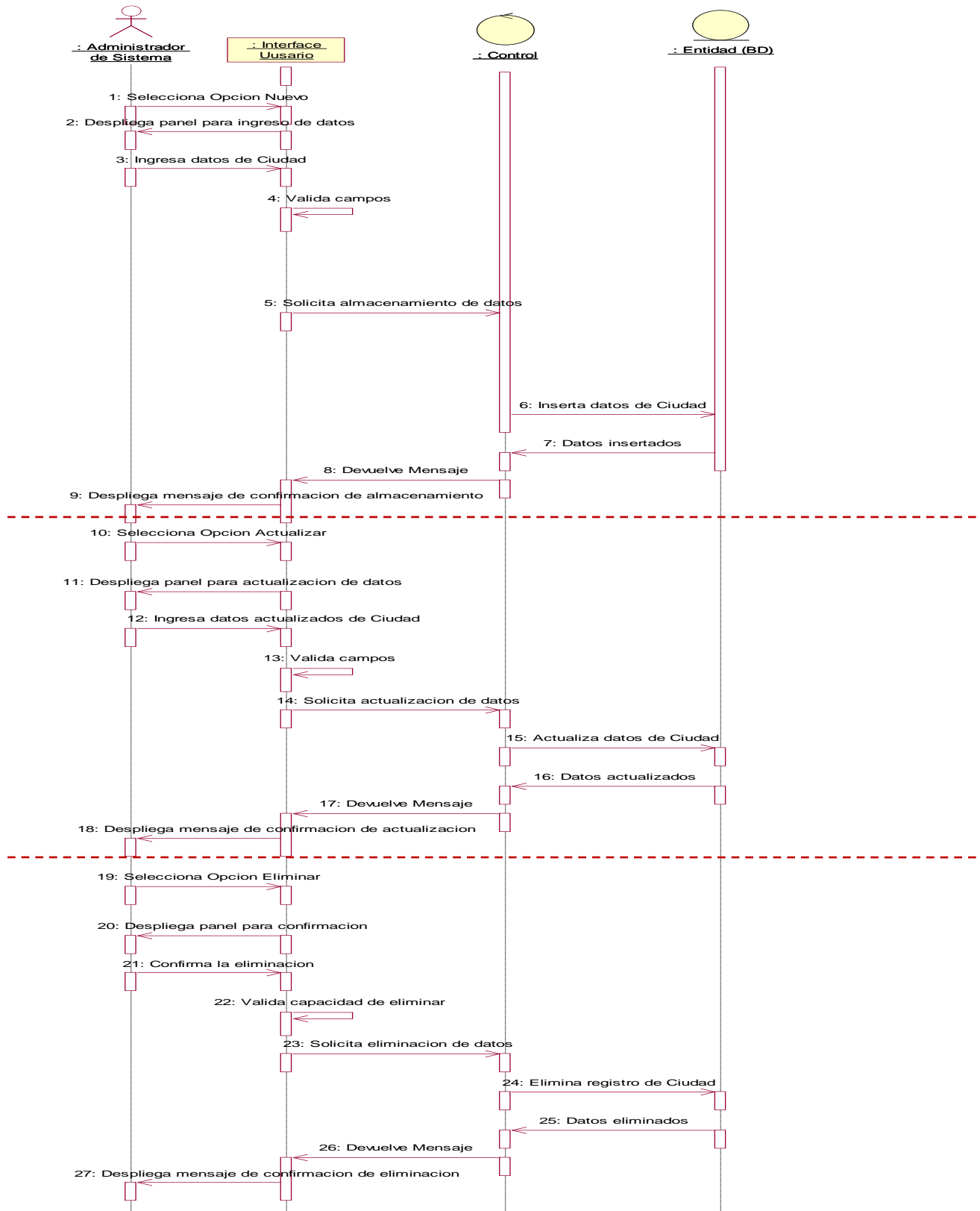


Diagrama de Secuencia Caso Uso Administrar Región

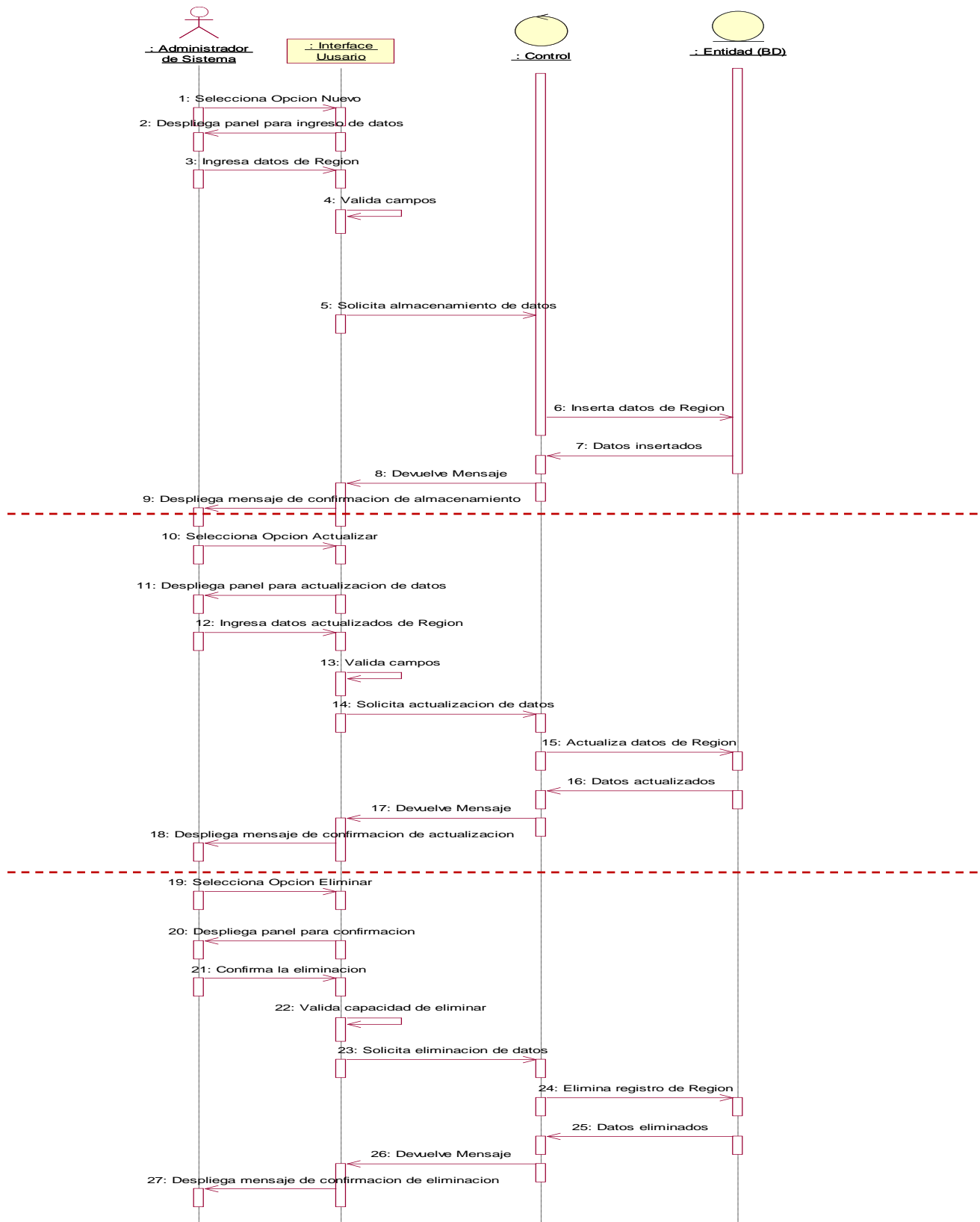
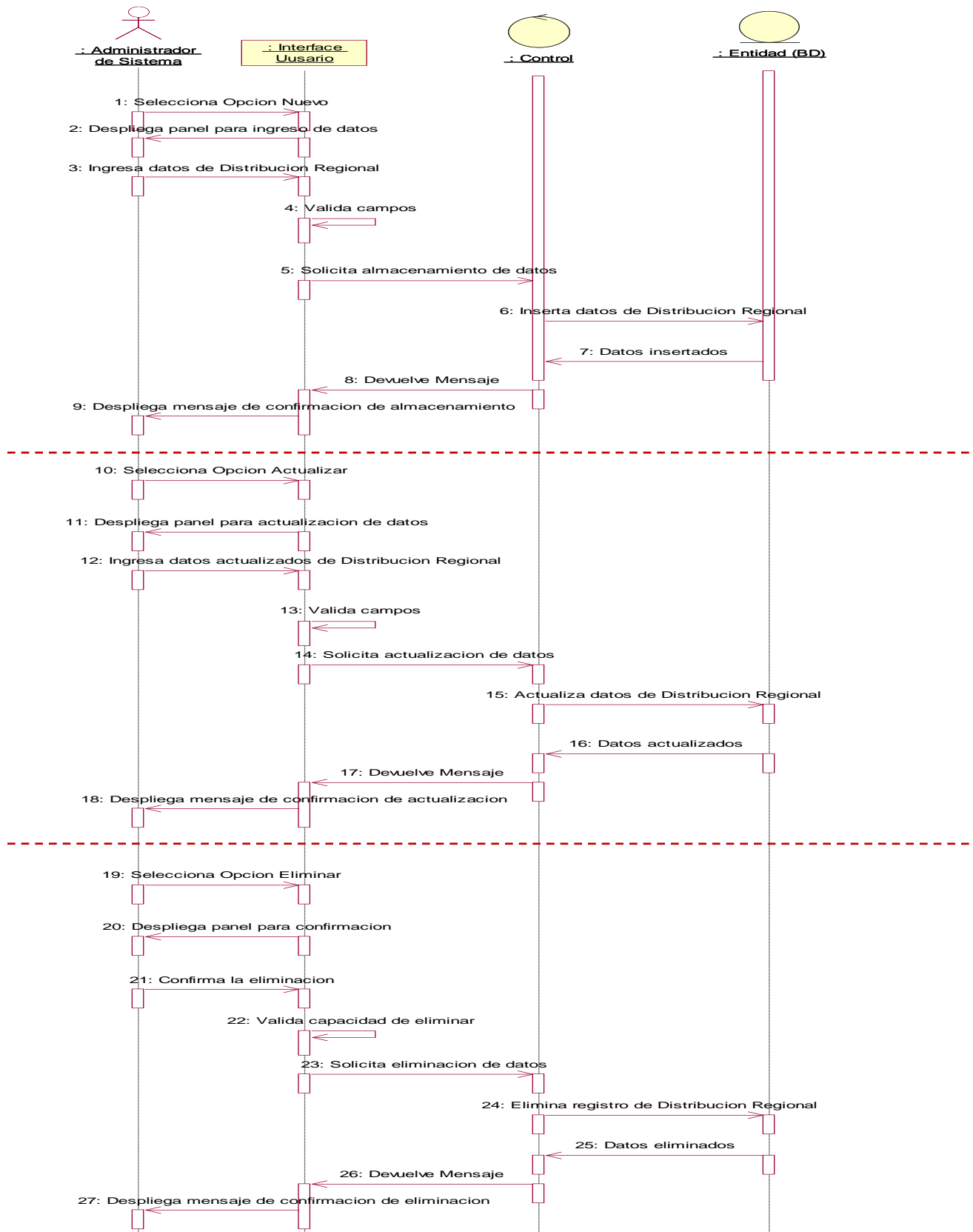


Diagrama de Secuencia Caso Uso Asignar Distribución Regional



Gestión de Administración

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Área de Convocatoria

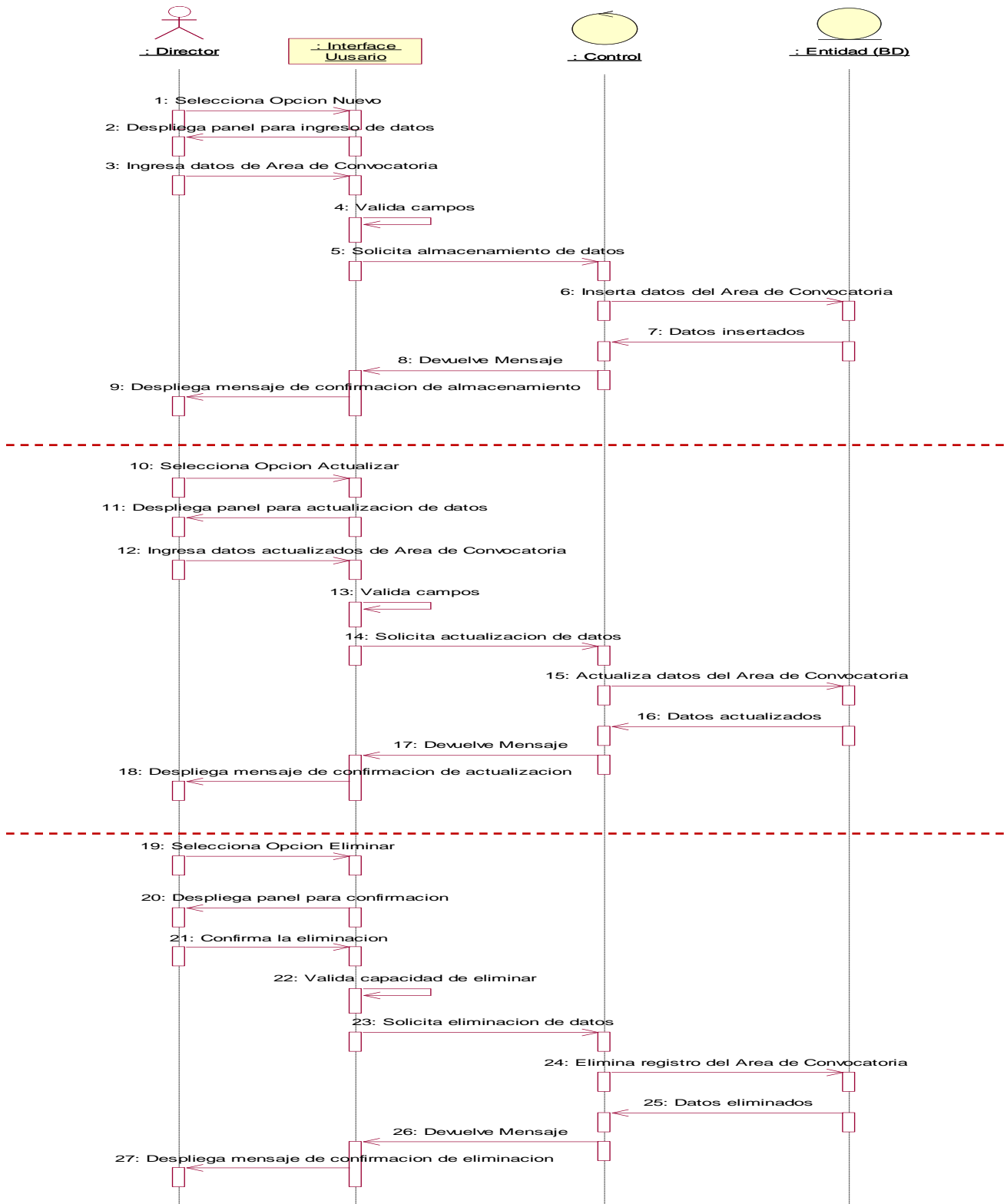


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Convocatoria

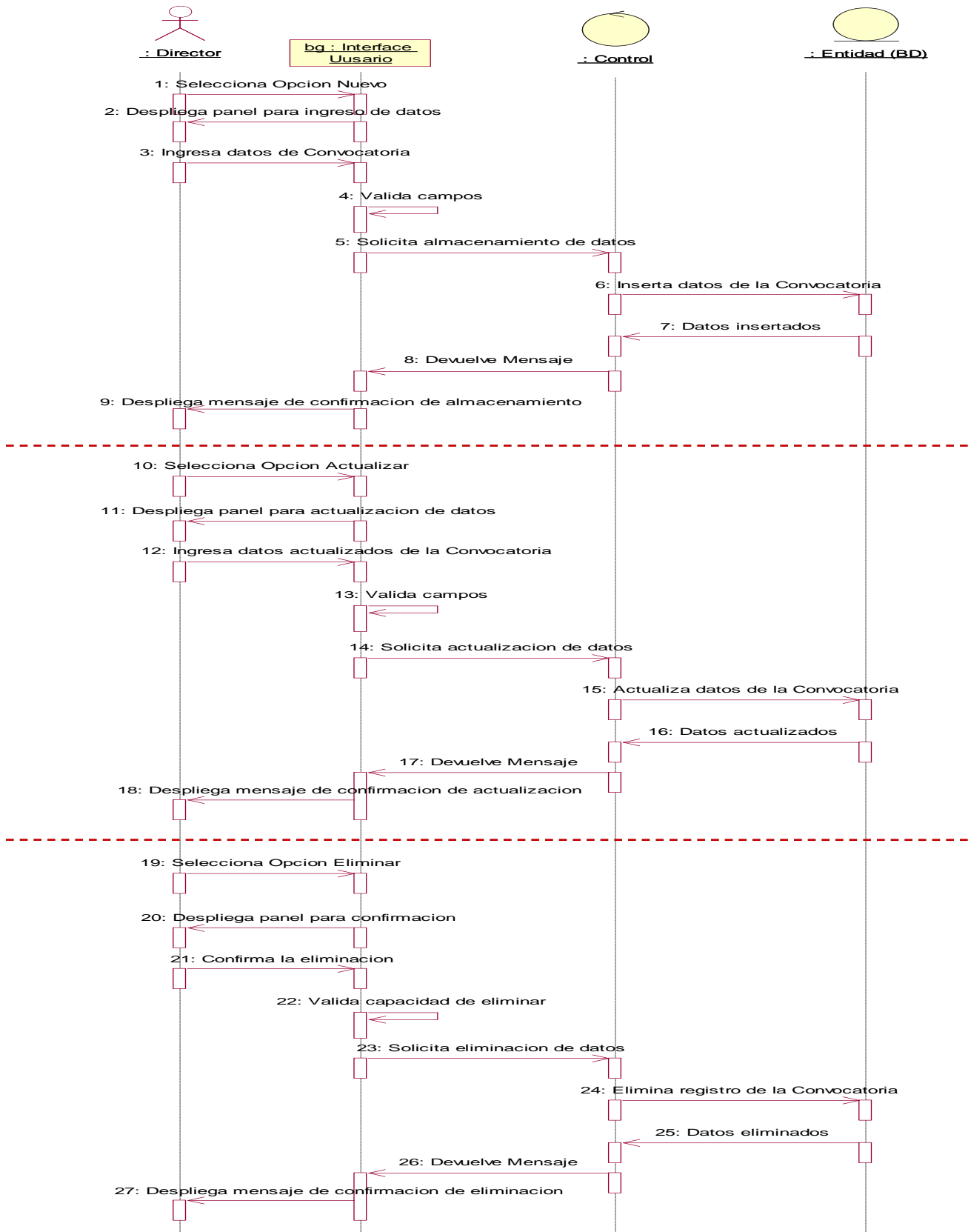


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Preguntas

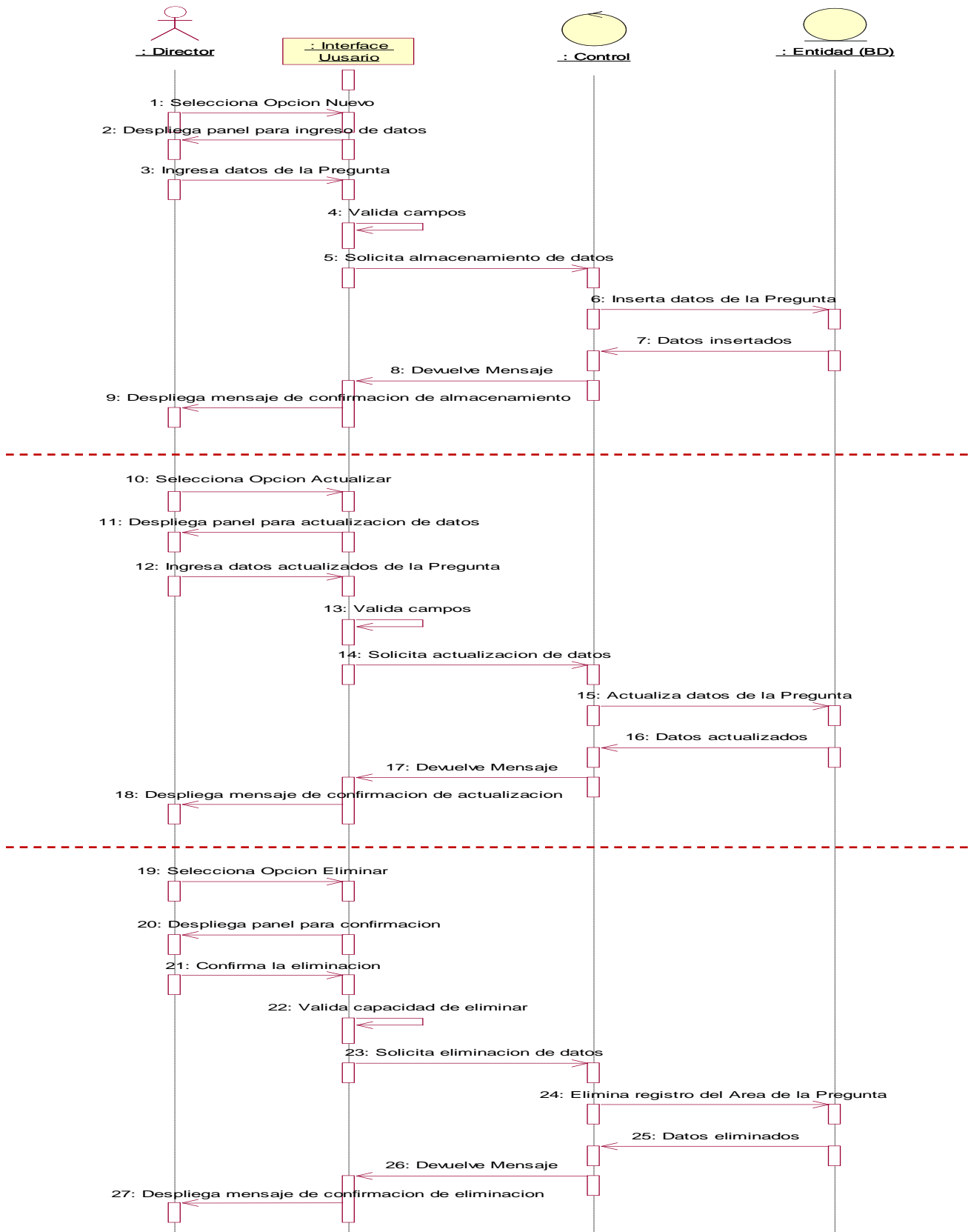
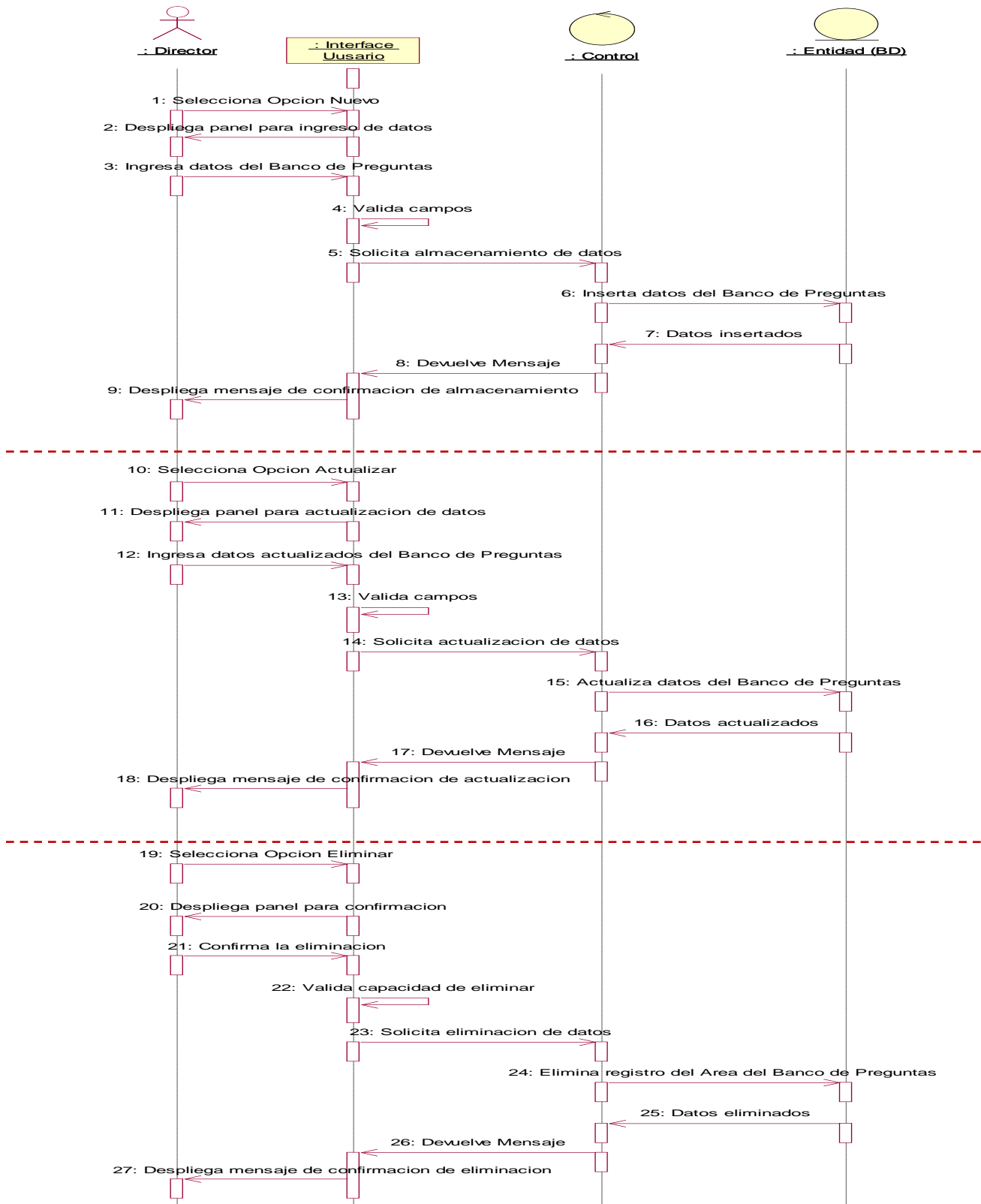


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Banco de Preguntas



Gestión de Proyectos

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Proyectos

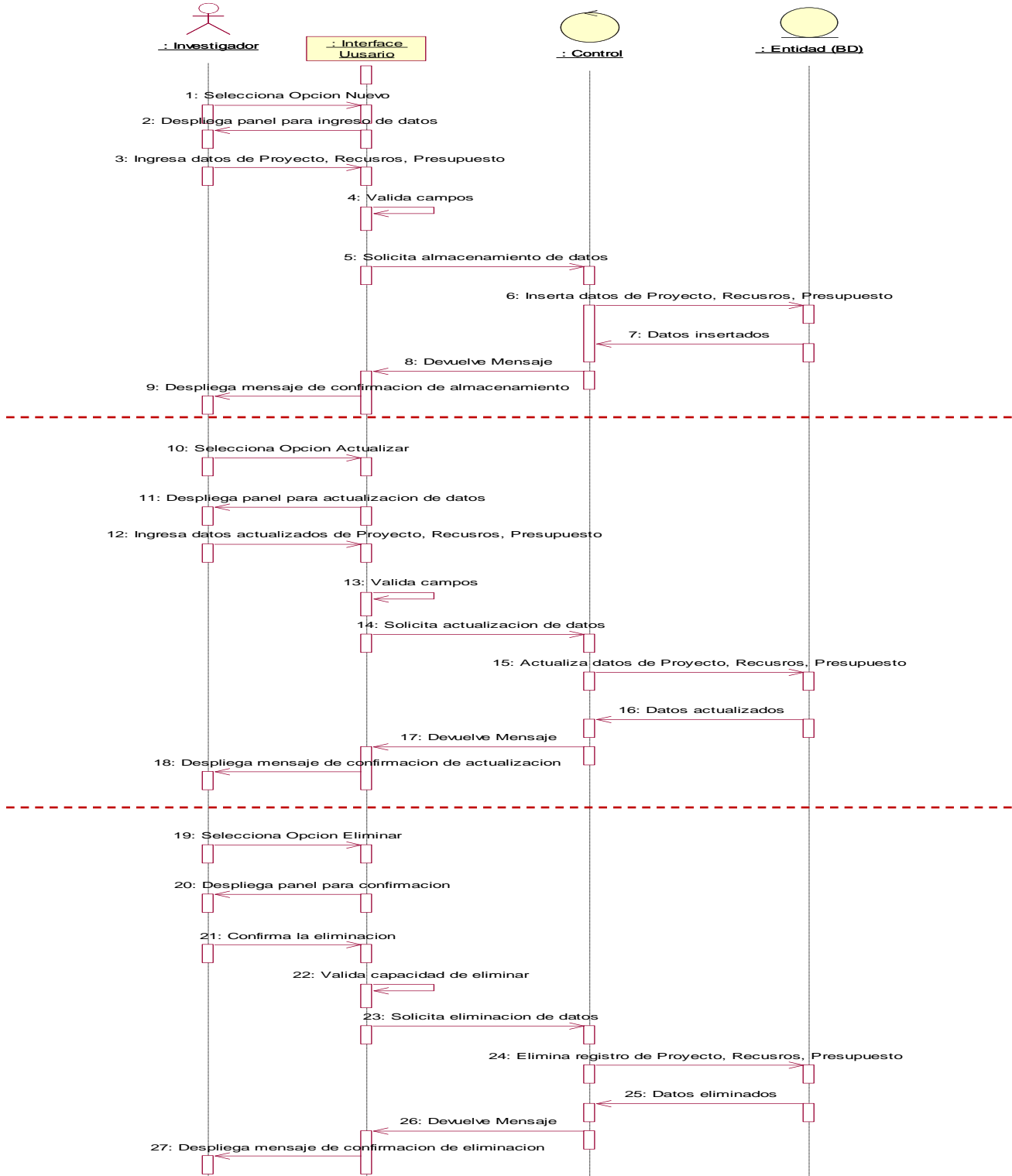


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Evaluación

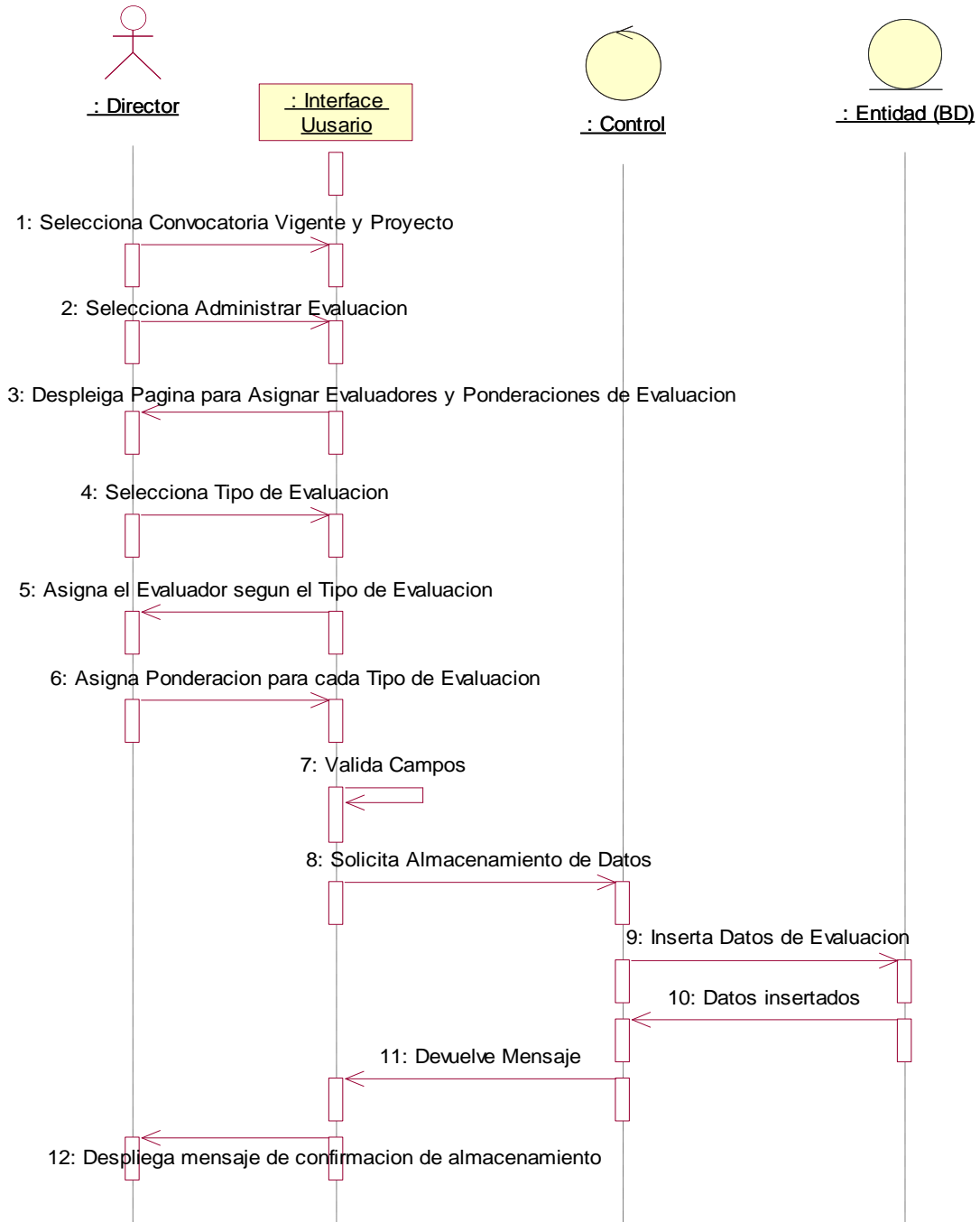


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Aprobar Proyecto para Seguimiento

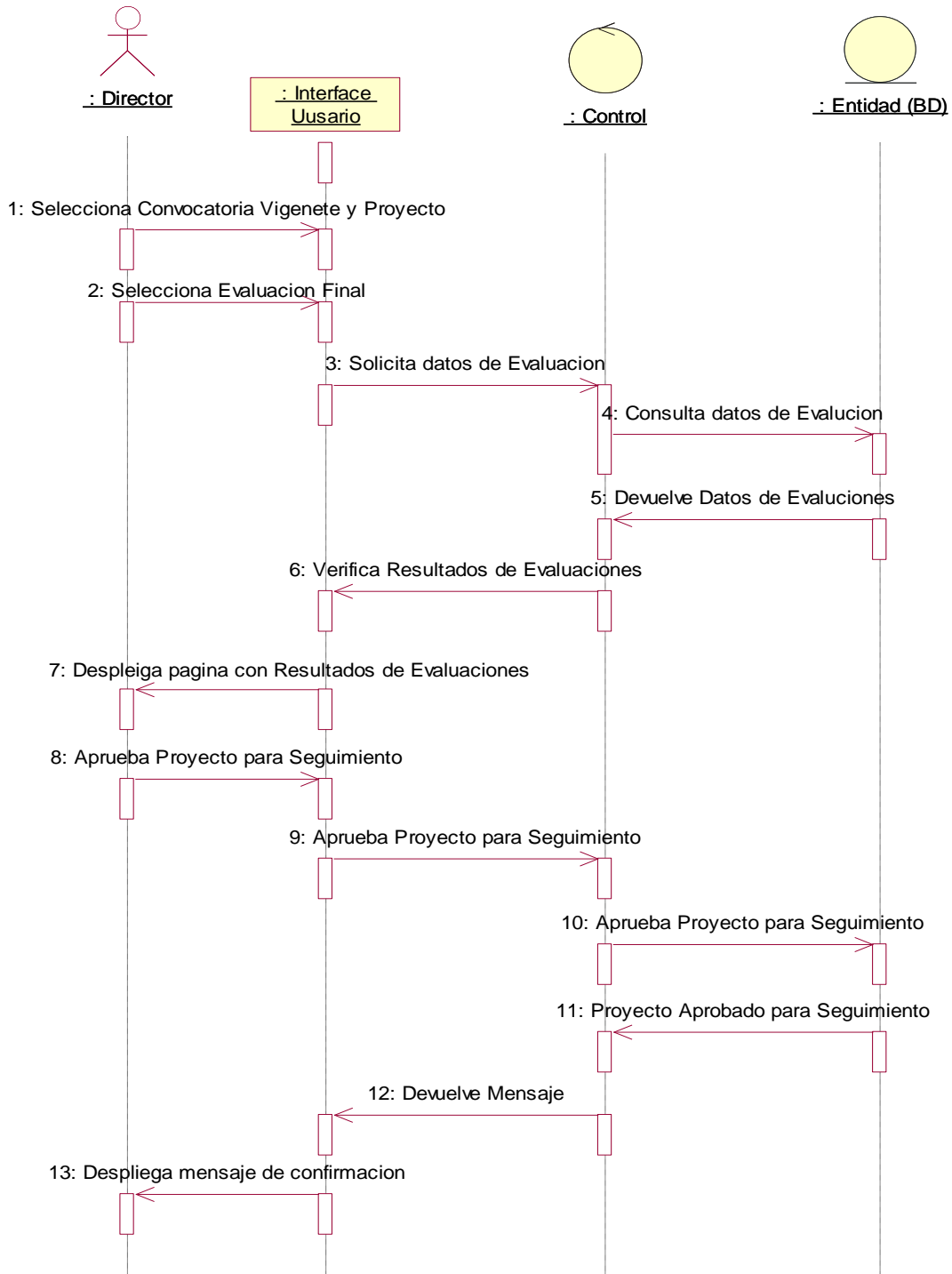
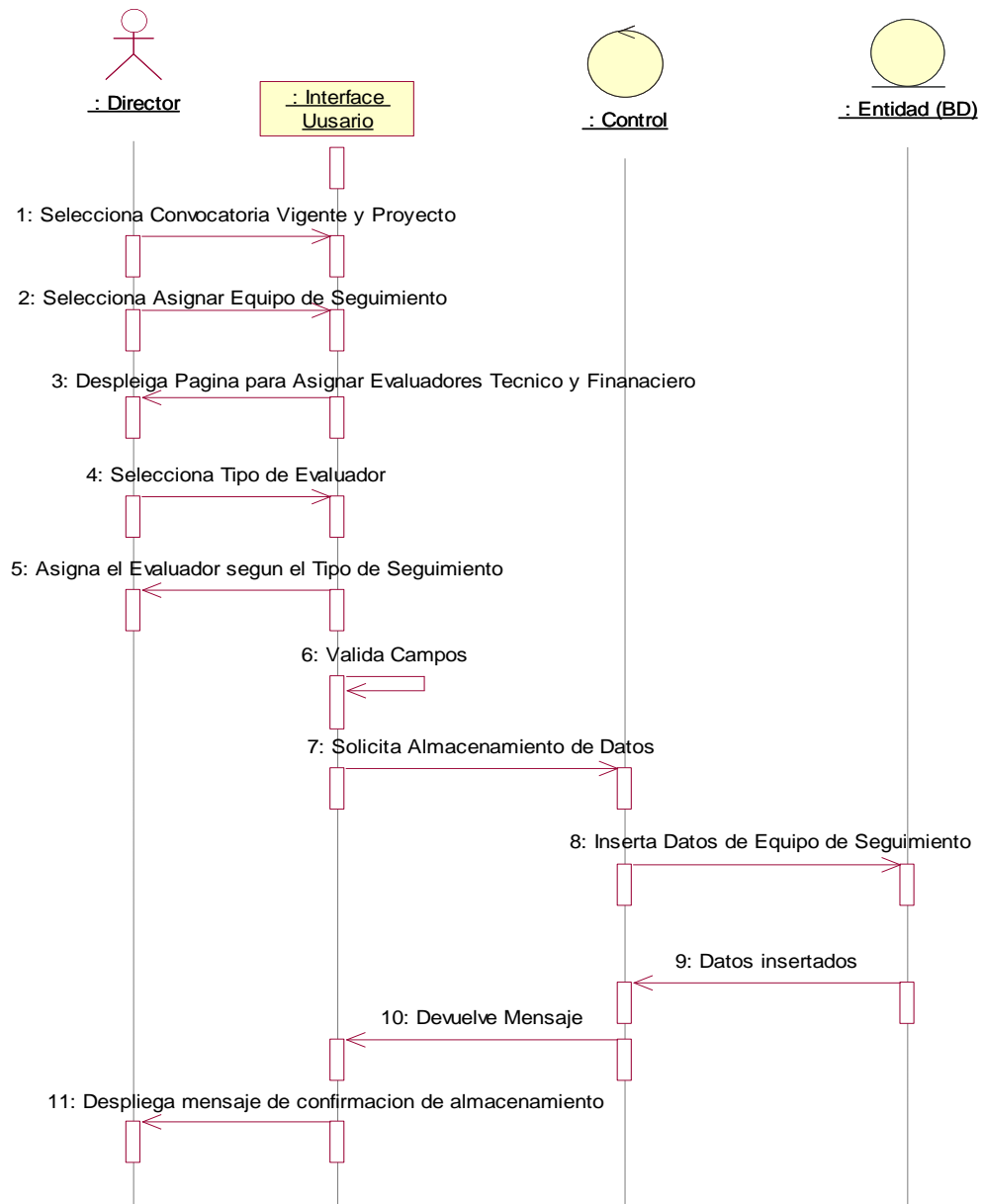


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Administrar Equipo de Seguimiento



Gestión de Evaluación

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Aceptar / Declinar Evaluación

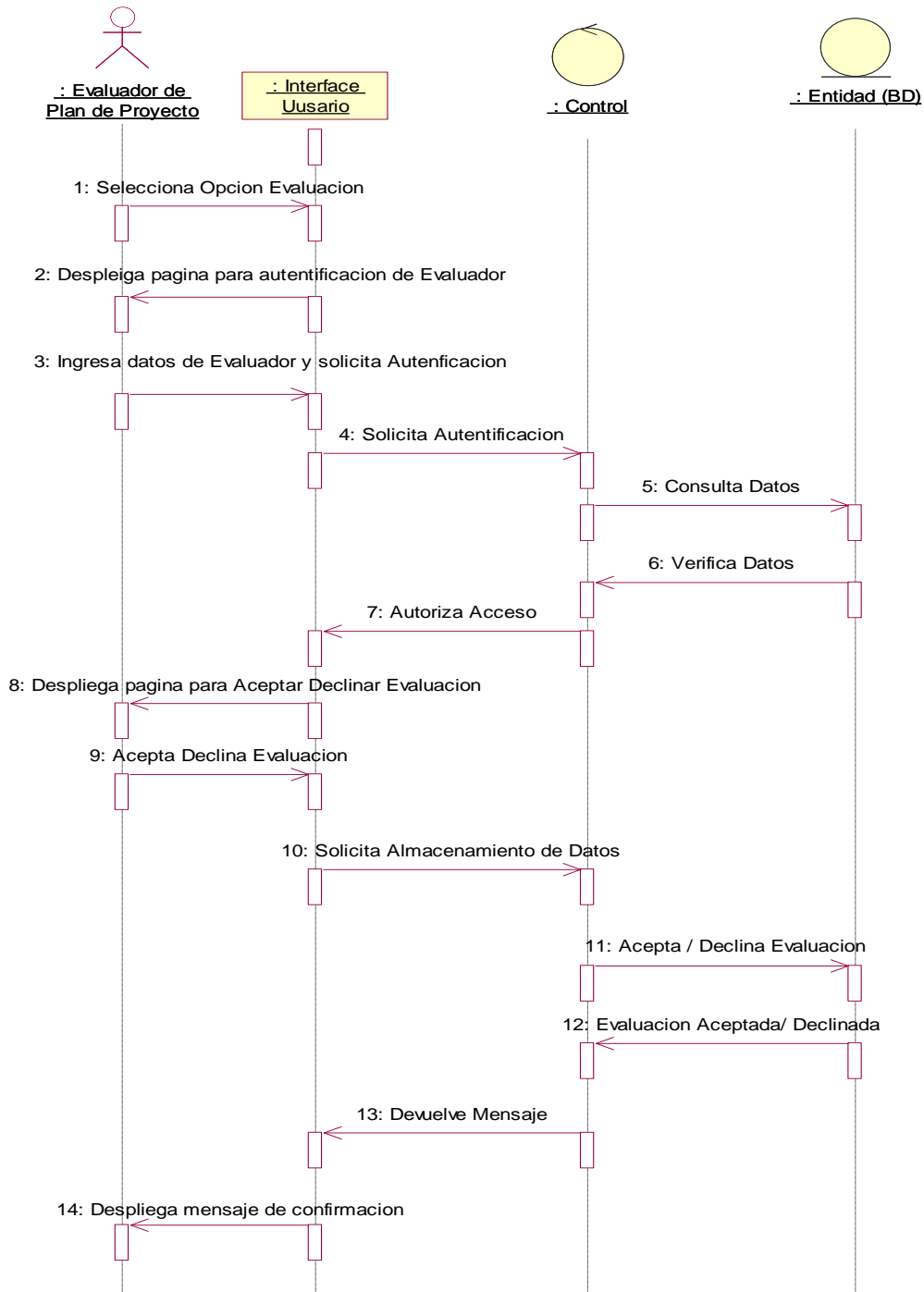
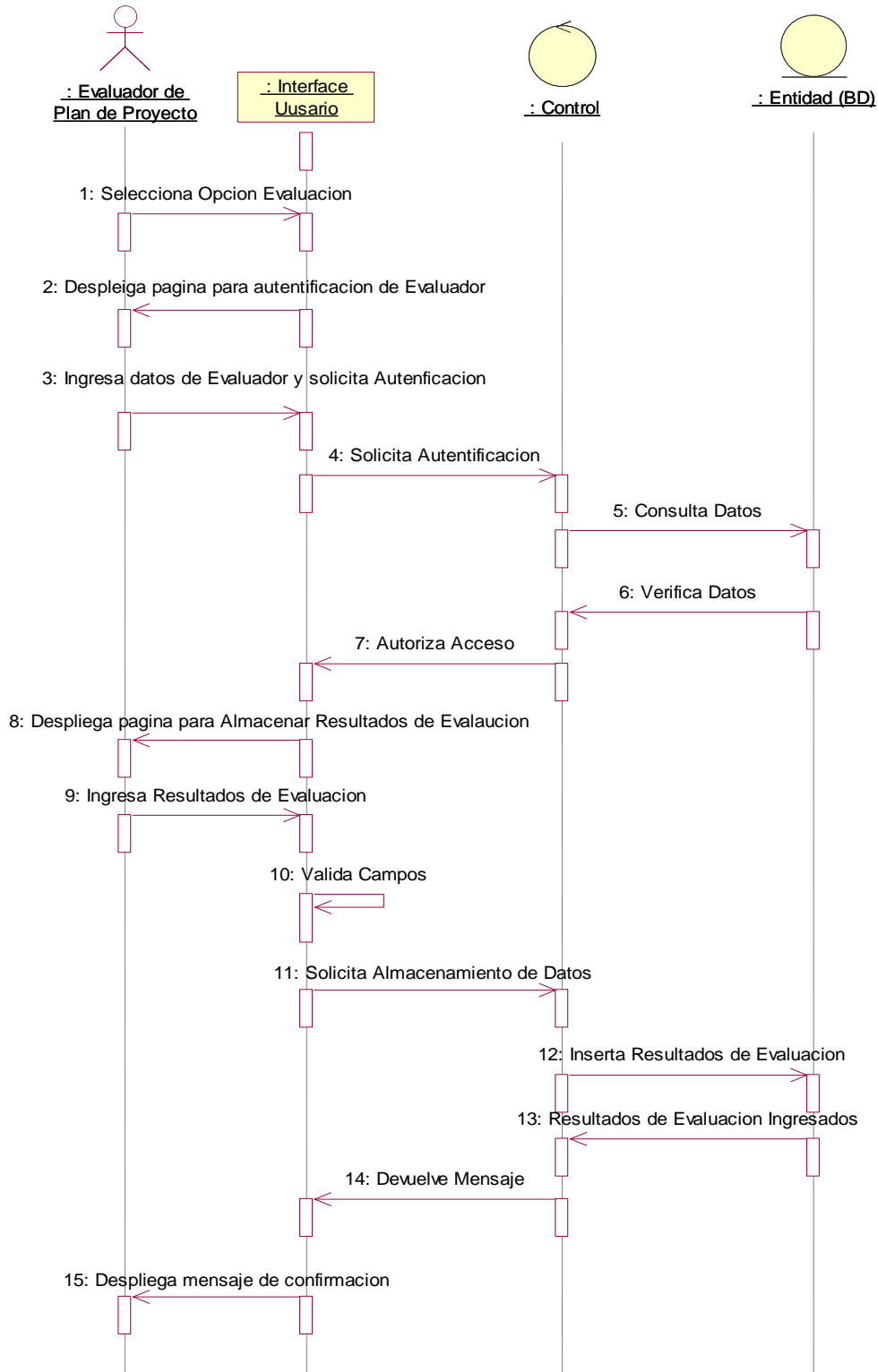


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Registrar Resultados Evaluación



Gestión de Seguimiento

Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Registrar Resultados Seguimiento Técnico

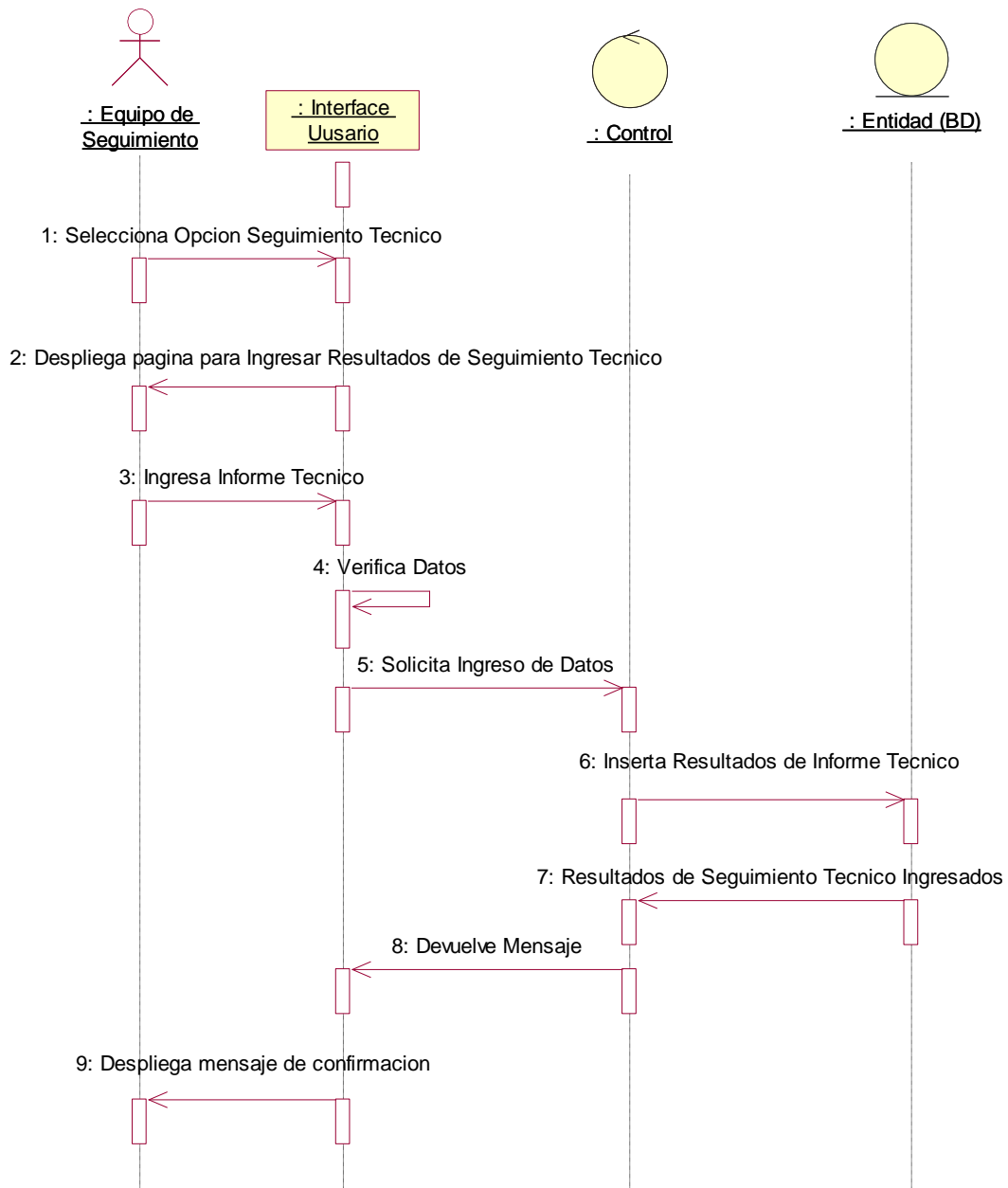


Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Registrar Resultados Seguimiento Financiero

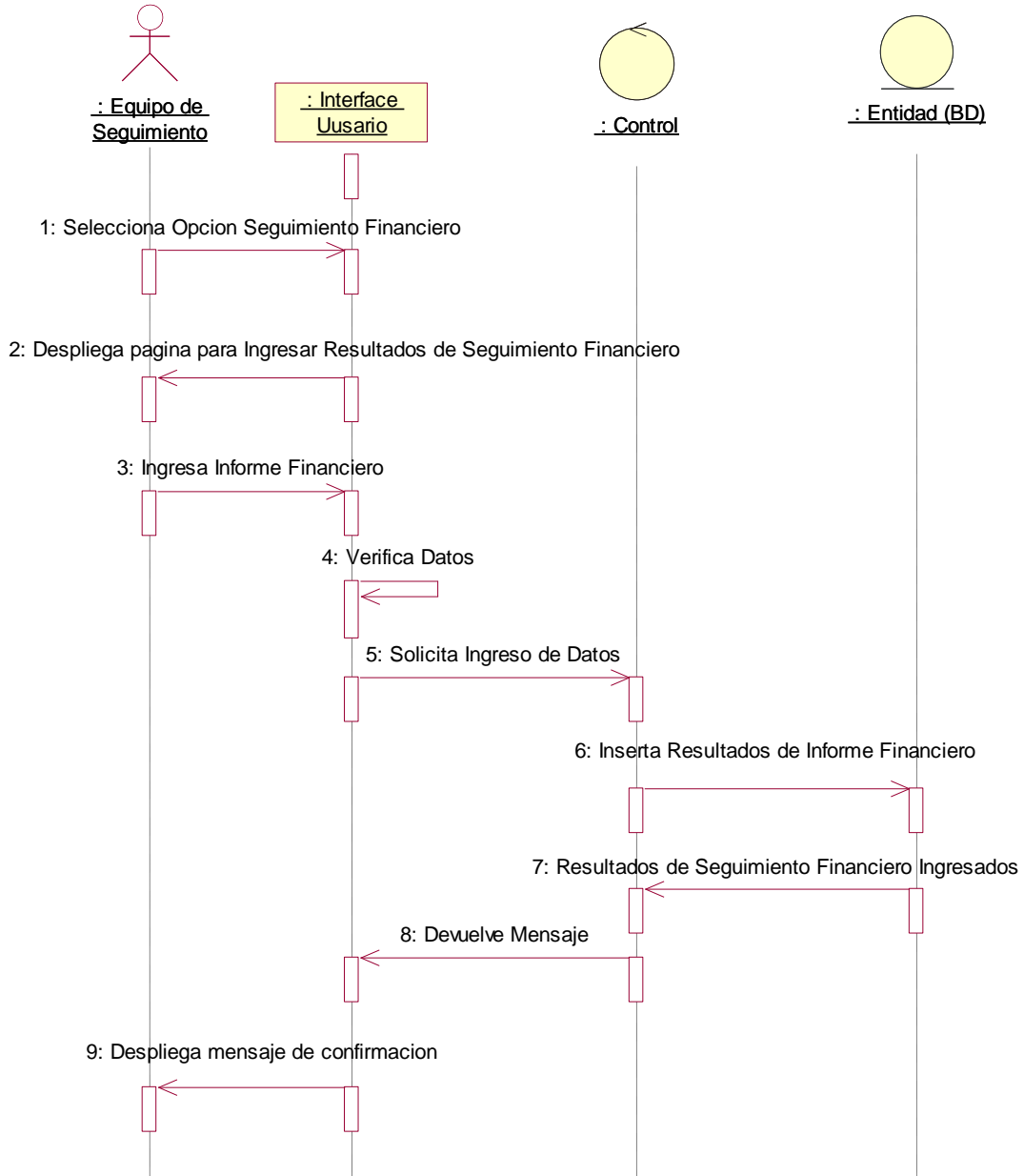
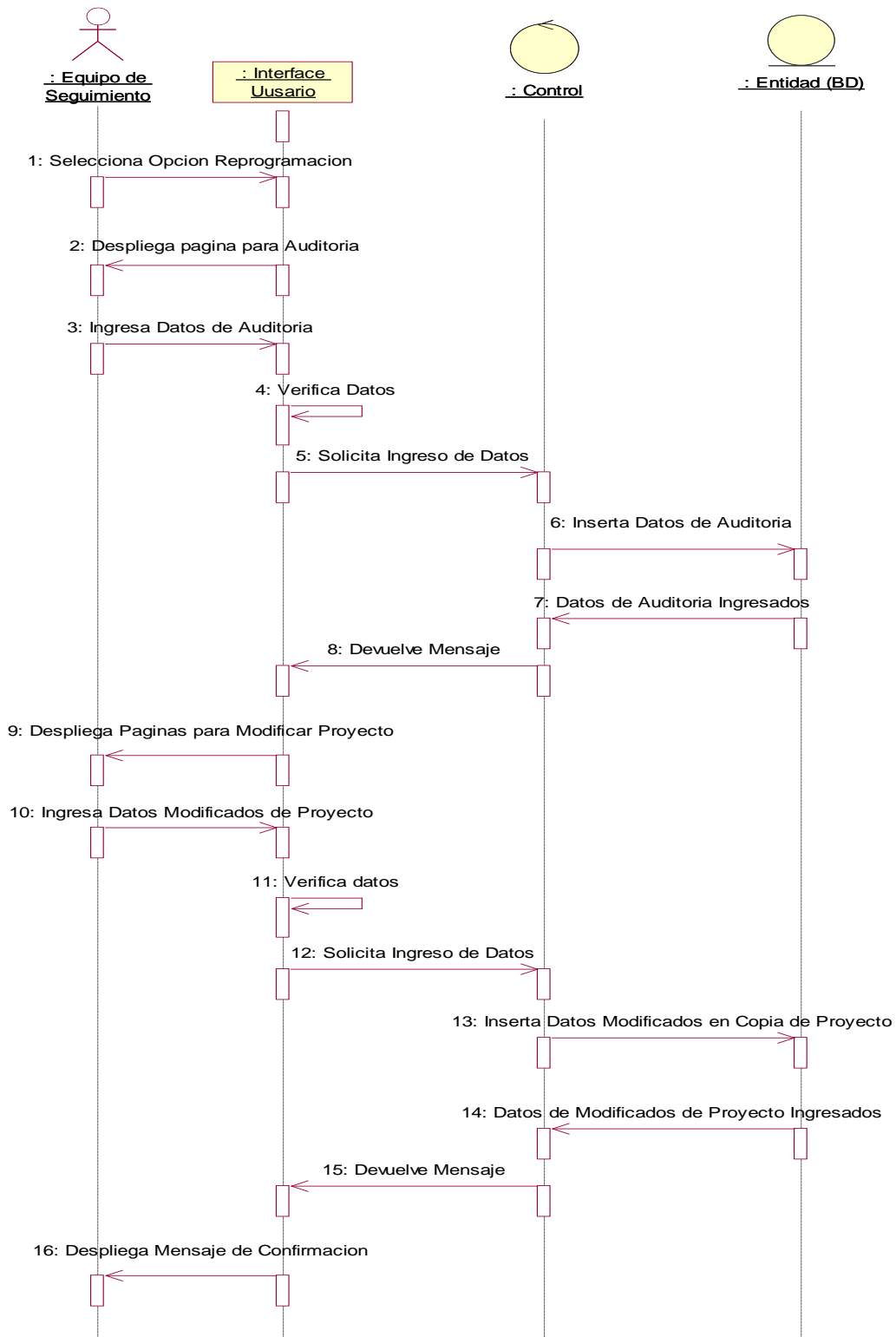


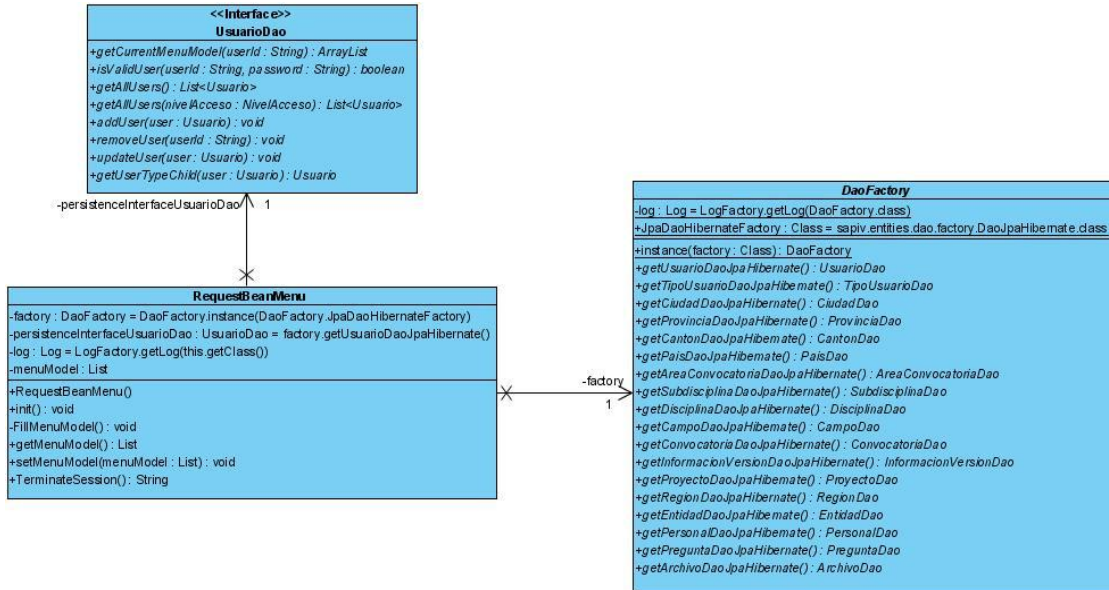
Diagrama de Secuencia del Caso de Uso Reprogramar Proyecto



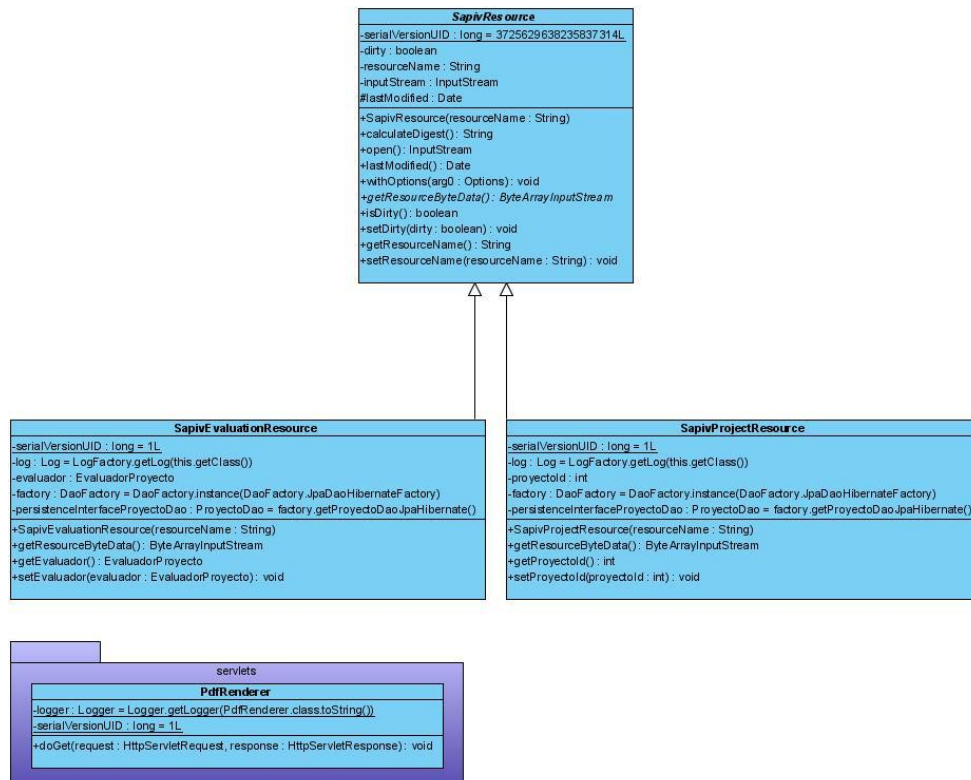
4.3 Diagrama de Clases

Anexo Diagramas en DVD

sapiv.views.menu

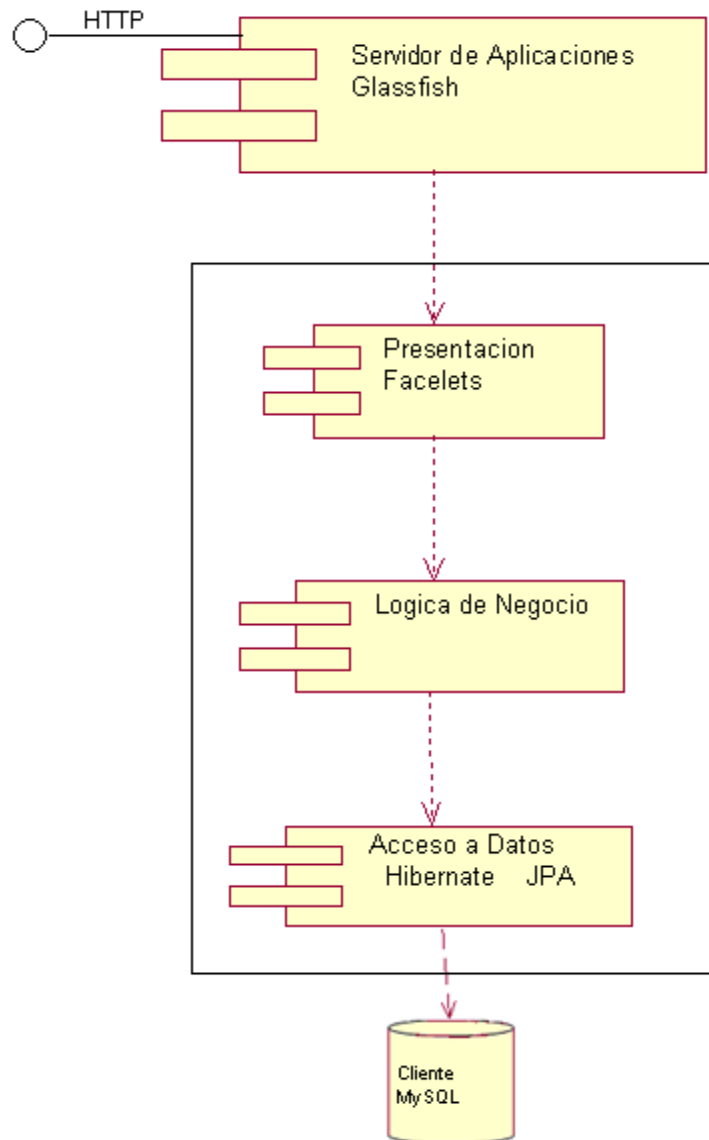


sapiv.reports



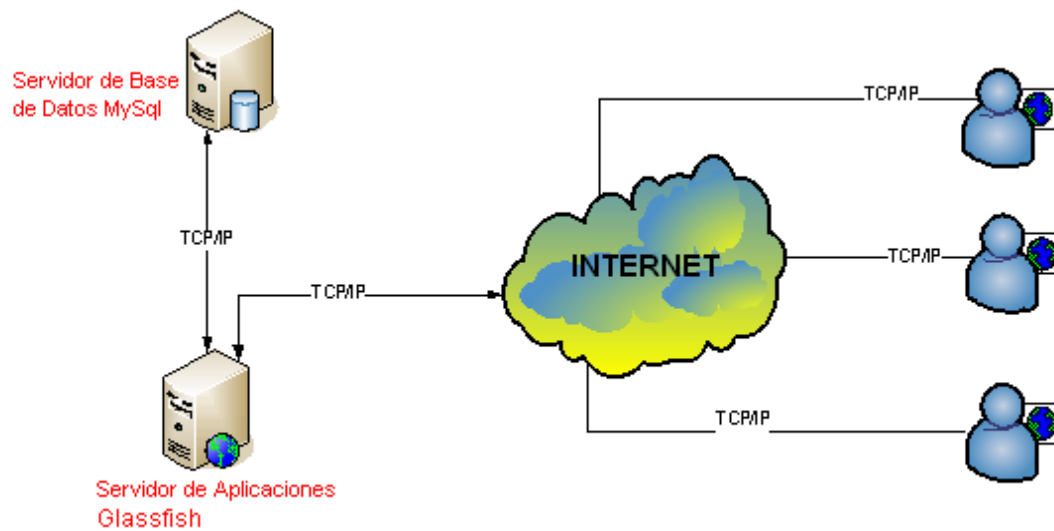
4.4 Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes que se muestra a continuación contiene los elementos de software que se incorporan en el desarrollo del presente sistema web.

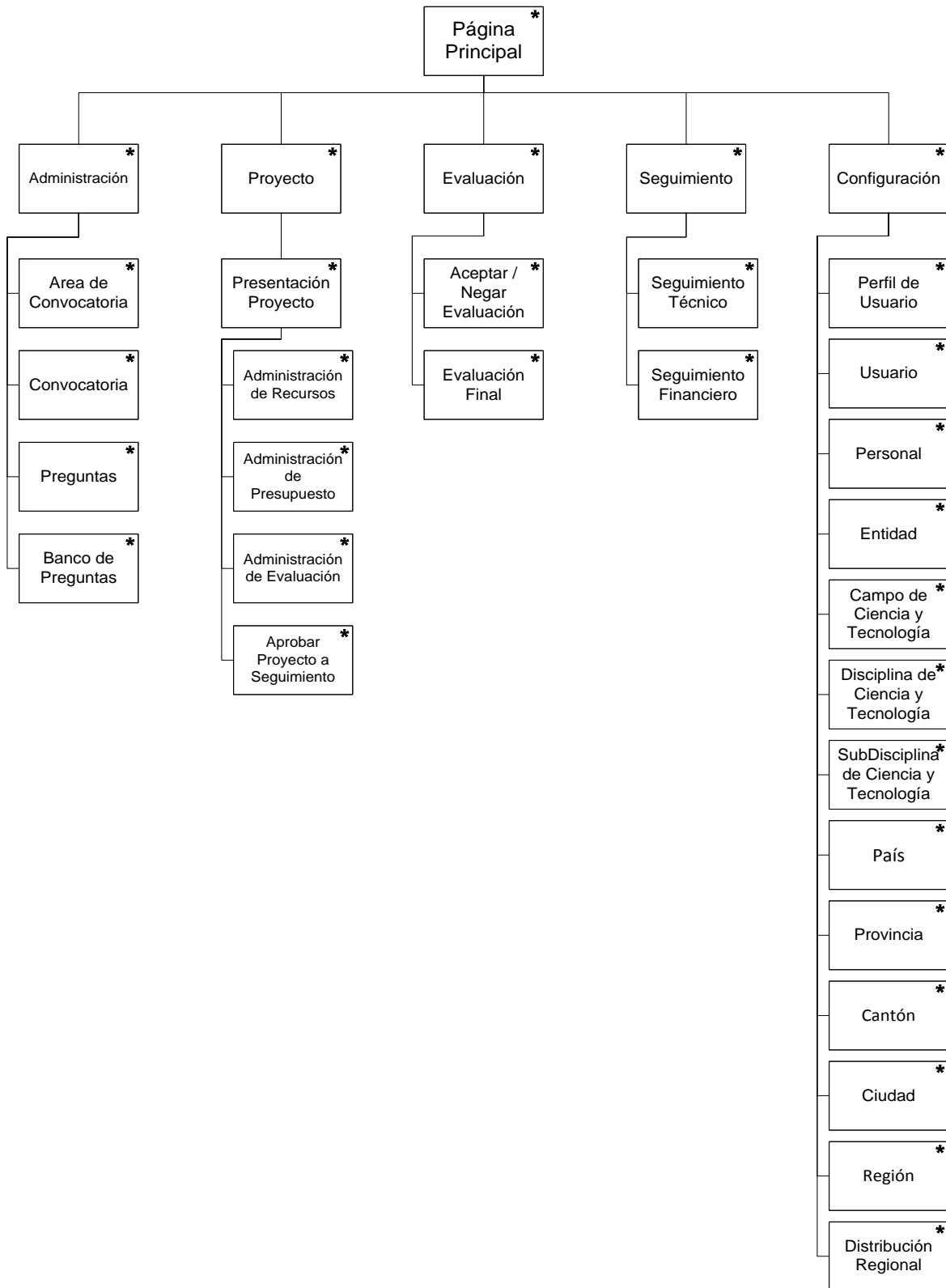


4.5 Diagrama de Despliegue

A continuación se presenta el diagrama de despliegue el cual modela la topología del hardware sobre la que se ejecuta el sistema, nodos que representan el despliegue físico de los componentes.



4.6 Diagrama Navegacional OOHDM



4.7 Diagrama de Base de Datos

4.7.1 Diagrama Físico

Anexo Diagrama en DVD

4.7.2 Diagrama Lógico

Anexo Diagrama en DVD

4.7.3 Diccionario de Datos

Tabla Actividad

Nombre	Tipo	Descripción
actividad_id	int	Identificador auto numérico
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
objetivo_id	Int	Clave foránea tabla objetivo
mes_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
mes_fin_id	Int	Clave foránea tabla mes
anio_planificacion_id	int	Clave foránea tabla anio_planificacion
actividad	varchar(250)	Nombre de la actividad
recursos	varchar(250)	Descripción de la actividad

Tabla Actividad_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
actividad_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
monto_asignado	decimal(30,3)	Cantidad de dinero para la realización de la actividad

Tabla Anio_Planificacion

Nombre	Tipo	Descripción
anio_planificacion_id	Int	Identificador auto numérico
anio_planificacion	varchar(70)	Denominación del año

Tabla Archivo

Nombre	Tipo	Descripción
archivo_id	Int	Identificador auto numérico
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
archivo	varchar(250)	Nombre del archivo
localizacion	varchar(500)	Path de ubicación de archivo
tipo_mime	archar(250)	Tipo de archivo

Tabla Area_Convocatoria

Nombre	Tipo	Descripción
area_convocatoria_id	Int	Identificador auto numérico
area_convocatoria	varchar(50)	Título convocatoria

Tabla Bibliografia

Nombre	Tipo	Descripción
bibliografia_id	Int	Identificador auto numérico
bibliografia	varchar(50)	Descripción de la bibliografía
autor	varchar(70)	Autor del libro
editorial	varchar(70)	Editorial del libro

Tabla Bibliografia_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
bibliografia_id	Int	Clave foránea tabla bibliografia

Tabla Campo_Ciencia

Nombre	Tipo	Descripción
campo_id	char(2)	Identificador del campo de ciencia y tecnología
campo	varchar(50)	Nombre del campo
creacion	datetime	Fecha de creación del campo
descripcion	varchar(250)	Descripción del campo
activo	bool	Campo de activo/inactivo

Tabla Campo_Convocatoria

Nombre	Tipo	Descripción
campo_id	char(2)	Clave foránea tabla campo
convocatoria_id	varchar(20)	Clave foránea tabla convocatoria

Tabla Cantón

Nombre	Tipo	Descripción
canton_id	int	Identificador auto numérico
provincia_id	int	Clave foránea tabla campo
canton	varchar(70)	Nombre del cantón

Tabla Categoria_Pregunta

Nombre	Tipo	Descripción
categoria_pregunta_id	int	Identificador auto numérico
categoria_pregunta	varchar(50)	Descripción tipo pregunta

Tabla Ciudad

Nombre	Tipo	Descripción
ciudad_id	Int	Identificador auto numérico
provincia_id	Int	Clave foránea tabla provincia
canton_id	Int	Clave foránea tabla cantón
pais_id	char(2)	Clave foránea tabla país
ciudad	varchar(70)	Nombre de la ciudad

Tabla Clase_Proyecto

Name	Code	Descripción
clase_proyecto_id	Int	Identificador auto numérico
clase_proyecto	varchar(50)	Descripción de la clase de proyecto

Tabla Cobertura

Nombre	Tipo	Descripción
cobertura_id	int	Identificador auto numérico
cobertura	varchar(50)	Descripción de cobertura

Tabla Convocatoria

Nombre	Tipo	Descripción
convocatoria_id	varchar(20)	Identificador de la convocatoria
area_convocatoria_id	Int	Clave foránea tabla area_convocatoria
convocatoria	varchar(200)	Título convocatoria
inicio	Datetime	Fecha inicio convocatoria

fin	Datetime	Fecha fin convocatoria
descripcion	varchar(250)	Descripción convocatoria

Tabla Diagnóstico

Nombre	Tipo	Descripción
diagnóstico_id	Int	Identificador auto numérico
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
diagnóstico	varchar(500)	Descripción de diagnóstico

Tabla Disciplina

Nombre	Tipo	Descripción
disciplina_id	char(4)	Identificador de la disciplina de ciencia y tecnología
campo_id	char(2)	Clave foránea tabla campo_ciencia
disciplina	varchar(70)	Nombre de la disciplina

Tabla Entidad

Nombre	Tipo	Descripción
entidad_id	Int	Identificador auto numérico
tipo_entidad_id	Int	Clave foránea tabla tipo_entidad
entidad	varchar(50)	Nombre abreviado de la entidad
nombre_completo	varchar(200)	Nombre completo de la entidad
direccion	varchar(200)	Dirección de ubicación de la entidad
telefono	varchar(20)	Teléfono de la entidad
fax	varchar(20)	Fax de la entidad

correo	varchar(50)	Mail de la entidad
url	varchar(200)	Dirección url de la página electrónica de la entidad
contacto	varchar(200)	Persona de contacto en la entidad

Tabla Entidad_Financiante_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Identificador auto numérico
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
entidad_id	Int	Clave foránea tabla entidad
financiamiento_id	Int	Clave foránea tabla financiamiento

Tabla Equipo_Seguimiento

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo_informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario

Tabla Estado_Informe

Nombre	Tipo	Descripción
estado_informe_id	Int	Identificador auto numérico
estado_informe	varchar(50)	Descripción del estado de informe

Tabla Estado_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
estado_proyecto_id	Int	Identificador auto numérico
estado_proyecto	varchar(50)	Descripción del estado de proyecto

Tabla Evaluacion

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_evaluacion_id	Int	Clave foránea tabla tipo_evaluacion
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
pregunta_id	Int	Clave foránea tabla pregunta
puntaje	decimal(30,3)	Puntaje de la evaluación
justificacion	varchar(250)	Justificación del puntaje de la evaluación
cualificacion	varchar(250)	Cualificación de la evaluación

Tabla Evaluador_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_evaluacion_id	Int	Clave foránea tabla tipo_evaluacion
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
personal_id	char(10)	Clave foránea tabla personal
evaluacion_key_id	varchar(500)	Contraseña de evaluador
enviada	Datetime	Fecha de envió de invitación a evaluación
confirmada	Datetime	Fecha de aceptación de invitación a evaluación
finalizada	Bool	Estado de finalización de evaluación

rechazo	Bool	Rechazo de invitación evaluación
razon	varchar(500)	Motivo de rechazo de invitación

Tabla Financiamiento

Nombre	Tipo	Descripción
financiamiento_id	Int	Identificador auto numérico
financiamiento	varchar(70)	Descripción del financiamiento

Tabla Impacto

Nombre	Tipo	Descripción
impacto_id	Int	Identificador auto numérico
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
impacto	varchar(500)	Descripción del impacto

Tabla Informacion_Version

Nombre	Tipo	Descripción
informacion_version_id	Int	Identificador auto numérico
nombre_software	varchar(50)	Nombre de software
version	varchar(50)	Versión del software
numero_cofinanciantes	Int	Cantidad de cofinanciantes
duracion_maxima	Int	Duración en meses
activar_usuarios_externos	Bool	Indicador de necesidad de activar usuarios externos

Tabla Informe

Nombre	Tipo	Descripción
informe_id	Int	Identificador auto numérico
estado_informe_id	Int	Clave foránea tabla estado informe
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
fecha_creacion	Datetime	Fecha de creación del informe

Tabla Informe_Financiero_Principal

Nombre	Tipo	Descripción
informe_id	Int	Clave foránea tabla informe
estado_informe_id	Int	Clave foránea tabla estado informe
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
fecha_creacion	Datetime	Fecha de creación del informe
conclusiones	varchar(500)	Conclusiones del análisis financiero
recomendaciones	varchar(500)	Recomendaciones análisis financiero

balance_final	decimal(30,3)	Valor del balance final del análisis financiero
---------------	---------------	---

Tabla Informe_Financiero_Respaldo

Nombre	Tipo	Descripción
informe_id	Int	Clave foránea tabla informe
estado_informe_id	int	Clave foránea tabla estado informe
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
fecha_creacion	datetime	Fecha de creación del informe
documentacion	varchar(500)	Documentación del análisis financiero
comentarios	varchar(500)	Comentarios del análisis financiero
recomendaciones	varchar(500)	Recomendaciones del análisis financiero

Tabla Informe_Tecnico_Principal

Nombre	Tipo	Descripción
informe_id	int	Clave foránea tabla informe
estado_informe_id	int	Clave foránea tabla estado informe
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto

entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
fecha_creacion	datetime	Fecha de creación del informe
resultados_obtenidos	varchar(500)	Resultados del análisis técnico
problemas_presentados	varchar(500)	Problemas en el análisis técnico
soluciones_adoptadas	varchar(500)	Soluciones del análisis técnico
conclusiones	varchar(500)	Conclusiones del análisis técnico
recomendaciones	varchar(500)	Recomendaciones del análisis técnico

Tabla Informe_Tecnico_Respaldo

Name	Code	Descripción
informe_id	int	Clave foránea tabla informe
estado_informe_id	int	Clave foránea tabla estado informe
tipo_informe_id	Int	Clave foránea tabla tipo informe
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
fecha_creacion	datetime	Fecha de creación del informe
resultados_obtenidos	varchar(500)	Resultados del análisis técnico
problemas_presentados	varchar(500)	Problemas en el análisis técnico
soluciones_adoptadas	varchar(500)	Soluciones del análisis técnico
conclusiones	varchar(500)	Conclusiones del análisis técnico

recomendaciones	varchar(500)	Recomendaciones del análisis técnico
-----------------	--------------	--------------------------------------

Tabla Menu_Asignado

Name	Code	Descripción
menu_id	Int	Clave foránea tabla menú
tipousuario_id	Int	Clave foránea tabla tipo_usuario

Tabla Menu_Item

Nombre	Tipo	Descripción
menu_id	Int	Identificador auto numérico
categoria_nombre	varchar(50)	Categoría de menú
recurso	varchar(200)	Recurso asociado al menú

Tabla Mes

Nombre	Tipo	Descripción
mes_id	Int	Identificador auto numérico
nombre_mes	varchar(20)	Nombre del mes
abreviatura_mes	varchar(20)	Abreviatura del mes
numero_mes	Int	Número correspondiente al mes

Tabla Nivel_Acceso

Nombre	Tipo	Descripción
nivel_acceso_id	Int	Identificador auto numérico
nivel_acceso	varchar(50)	Descripción de niveles de acceso

Tabla Objetivo

Nombre	Tipo	Descripción
objetivo_id	int	Identificador auto numérico
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
objetivo	varchar(200)	Descripción del objetivo
general	bool	Identificador de objetivo general o no

Tabla Pais

Nombre	Tipo	Descripción
pais_id	char(2)	Identificador del país
pais	varchar(70)	Nombre del país
iso_2	char(2)	Código iso2 del país
tld	char(3)	Código tld del país

Tabla Personal

Nombre	Tipo	Descripción
personal_id	char(10)	Identificador de la persona
nombre	varchar(70)	Nombre de la persona
apellido	varchar(70)	Apellido de la persona
referencia_externa_id	varchar(20)	Id de referencia externa
externo	bool	Identificador de si es o no personal externo
correo	varchar(50)	Correo de la persona

Tabla Personal_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
personal_id	char(10)	Clave foránea tabla personal
tipo_personal_id	int	Clave foránea tabla tipo_personal

Tabla Pertenencia_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
pertenencia_proyecto_id	int	Identificador auto numérico
pertenencia_proyecto	varchar(50)	Unidad a la que pertenece el proyecto

Tabla Plan_Transferencia

Nombre	Tipo	Descripción
plan_transferencia_id	Int	Identificador auto numérico
proyecto_id	Int	Clave foránea tabla proyecto
plan_transferencia	varchar(500)	Descripción del plan de transferencia

Tabla Ponderacion_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_evaluacion_id	int	Clave foránea tabla tipo_evaluacion
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
ponderacion	decimal(6,3)	Ponderación del tipo de evaluación
requerido	decimal(6,3)	Mínimo valor requerido por tipo de evaluación

Tabla Potencialidad

Nombre	Tipo	Descripción
potencialidad_id	int	Identificador auto numérico
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
potencialidad	varchar(500)	Descripción de la potencialidad

Tabla Pregunta

Nombre	Tipo	Descripción
pregunta_Id	int	Identificador auto numérico
categoria_pregunta_id	int	Clave foránea tabla categoría_pregunta
tipo_pregunta_id	int	Clave foránea tabla tipo_pregunta
tipo_evaluacion_id	int	Clave foránea tabla tipo_evaluacion
pregunta	varchar(200)	Encabezado de la pregunta
descripcion	varchar(250)	Descripción de la pregunta
maximo	int	Máximo puntaje permitido
minimo	int	Mínimo puntaje permitido

Tabla Pregunta_Convocatoria

Nombre	Tipo	Descripción
pregunta_Id	int	Clave foránea tabla pregunta
convocatoria_id	varchar(20)	Clave foránea tabla convocatoria

Tabla Pregunta_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

pregunta_Id	Int	Clave foránea tabla pregunta
-------------	-----	------------------------------

Tabla Presupuesto_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
financiamiento_id	int	Clave foránea tabla financiamiento
mes_id	int	Clave foránea tabla mes
anio_planificacion_id	int	Clave foránea anio_planificacion
entidad_financiante_proyecto_id	int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
tipo_recurso_id	int	Clave foránea tabla tipo_recurso
monto_asignado	decimal(30,3)	Valor en dólares asignado

Tabla Produccion_Externa

Nombre	Tipo	Descripción
produccion_externa_id	int	Identificador auto numérico
tipo_produccion_externa_id	int	Clave foránea tabla mes
proyecto_id	int	Clave foránea tabla mes
produccion_externa	varchar(500)	Descripción de la producción

Tabla Provincia

Nombre	Tipo	Descripción
provincia_id	int	Identificador auto numérico
pais_id	char(2)	Clave foránea tabla país

provincia	varchar(70)	Nombre de la provincia
-----------	-------------	------------------------

Tabla Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Identificador auto numérico
cobertura_id	int	Clave foránea tabla cobertura
convocatoria_id	varchar(20)	Clave foránea tabla convocatoria
pertenencia_proyecto_id	int	Clave foránea tabla pertenencia_proyecto
estado_proyecto_id	int	Clave foránea tabla estado_proyecto
clase_proyecto_id	int	Clave foránea tabla clase_proyecto
usuario_id	char(10)	Clave foránea tabla usuario
tipo_proyecto_id	int	Clave foránea tabla tipo_proyecto
proyecto	varchar(50)	Título corto del proyecto
titulo	varchar(200)	Título completo proyecto
duracion	int	Número de meses de duración
creacion	Datetime	Fecha de creación del proyecto
codigo_referencia	char(10)	Código referencia
inicio_seguimiento	Datetime	Fecha de inicio de seguimiento
descripcion	varchar(250)	Descripción del proyecto

Tabla Proyecto_Campo

Nombre	Tipo	Descripción
campo_id	char(2)	Clave foránea tabla campo_ciencia

proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
-------------	-----	------------------------------

Tabla Proyecto_Canton

Nombre	Tipo	Descripción
canton_id	int	Clave foránea tabla canton
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Proyecto_Ciudad

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
ciudad_id	int	Clave foránea tabla ciudad

Tabla Proyecto_Disciplina

Nombre	Tipo	Descripción
disciplina_id	int	Clave foránea tabla disciplina
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Proyecto_Entidad

Name	Code	Descripción
entidad_id	int	Clave foránea tabla disciplina
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Proyecto_Pais

Nombre	Tipo	Descripción
pais_id	char(2)	Clave foránea tabla país

proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
-------------	-----	------------------------------

Tabla Proyecto_Provincia

Nombre	Tipo	Descripción
provincia_id	int	Clave foránea tabla provincia
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Proyecto_Region

Nombre	Tipo	Descripción
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
region_id	int	Clave foránea tabla región

Tabla Proyecto_Relacionado

Nombre	Tipo	Descripción
Pro_proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Proyecto_Sub disciplina

Nombre	Tipo	Descripción
sub disciplina_id	varchar(10)	Clave foránea tabla sub disciplina
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Recurso

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Identificador auto numérico

tipo_recurso_id	int	Clave foránea tabla tipo_recurso
proyecto_id	int	Clave foránea tabla proyecto

Tabla Recurso_Bibliografico_Software

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Clave foránea tabla recurso
recurso_fisico	varchar(50)	Descripción del recurso

Tabla Recurso_Capacitacion

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	Int	Clave foránea tabla recurso
recurso_tecnico	varchar(70)	Descripción del recurso
lugar	varchar(70)	Lugar donde se realizará la capacitación
descripcion_duracion	varchar(200)	Descripción de duración de capacitación
numero_personas	Int	Número de personas que asistirán a la capacitación

Tabla Recurso_Desembolso

Nombre	Tipo	Descripción
informe_id	Int	Clave foránea tabla informe
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
recurso_id	Int	Clave foránea tabla recurso
financiamiento_id	Int	Clave foránea tabla financiamiento

monto_asignado	decimal(30,3)	Cantidad en dólares asignada al recurso
----------------	---------------	---

Tabla Recurso_Equipos

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	Int	Clave foránea tabla recurso
recurso_fisico	varchar(50)	Descripción del recurso

Tabla Recurso_Financiamiento

Nombre	Tipo	Descripción
financiamiento_id	Int	Clave foránea tabla financiamiento
entidad_financiante_proyecto_id	Int	Clave foránea tabla entidad_financiante_proyecto
recurso_id	Int	Clave foránea tabla recurso
monto_asignado	decimal(30,3)	Cantidad en dólares asignada al recurso

Tabla Recurso_Humano

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Clave foránea tabla recurso
personal_id	char(10)	Clave foránea tabla personal
horas_proyecto	int	Número de horas mensuales dedicadas al proyecto
horas_docencia	int	Número de horas mensuales dedicadas a la docencia

Tabla Recurso_Materiales_Suministros

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	Int	Clave foránea tabla recurso
recurso_fisico	varchar(50)	Descripción del recurso

Tabla Recurso_Subcontratos_Servicios

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Clave foránea tabla recurso
recurso_general	varchar(70)	Descripción del recurso

Tabla Recurso_Transferencia_Resultados

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Clave foránea tabla recurso
recurso_general	varchar(70)	Descripción del recurso

Tabla Recurso_Viaje_Tecnico

Nombre	Tipo	Descripción
recurso_id	int	Clave foránea tabla recurso
recurso_tecnico	varchar(70)	Descripción del recurso
lugar	varchar(70)	Lugar a donde se realizará el viaje
descripcion_duracion	varchar(200)	Descripción de duración del viaje
numero_personas	int	Número de personas que irán al viaje

Tabla Region

Nombre	Tipo	Descripción
region_id	int	Identificador auto numérico
region	varchar(50)	Nombre de la región

Tabla Sub disciplina

Nombre	Tipo	Descripción
sub disciplina_id	varchar(10)	Identificador de sub disciplina
disciplina_id	char(4)	Clave foránea tabla disciplina
sub disciplina	varchar(50)	Nombre de la sub disciplina

Tabla SubMenu_Item

Nombre	Tipo	Descripción
submenu_id	int	Identificador auto numérico
menu_id	int	Clave foránea tabla menú
subcategoria_nombre	varchar(50)	Nombre la subcategoría
accion_pagina	varchar(50)	Página que se muestra
recurso	varchar(200)	Recurso asociado a la pagina

Tabla Tipo_Entidad

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_entidad_id	int	Identificador auto numérico
tipo_entidad	varchar(50)	Descripción del tipo de entidad

Tabla Tipo_Evaluacion

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_evaluacion_id	int	Identificador auto numérico
tipo_evaluacion	varchar(50)	Descripción del tipo de evaluación

Tabla Tipo_Informe

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_informe_id	int	Identificador auto numérico
tipo_informe	varchar(50)	Descripción del tipo de informe

Tabla Tipo_Personal

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_personal_id	int	Identificador auto numérico
tipo_personal	varchar(50)	Descripción del tipo de informe

Tabla Tipo_Pregunta

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_pregunta_id	int	Identificador auto numérico
btipo_pregunta	varchar(50)	Descripción del tipo de pregunta

Tabla Tipo_Produccion_Externa

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_produccion_externa_id	int	Identificador auto numérico
tipo_produccion_externa	varchar(50)	Descripción del tipo de producción_externa

Tabla Tipo_Proyecto

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_proyecto_id	int	Identificador auto numérico
tipo_proyecto	varchar(50)	Descripción del tipo de proyecto

Tabla Tipo_Recurso

Nombre	Tipo	Descripción
tipo_recurso_id	int	Identificador auto numérico
tipo_recurso	varchar(50)	Descripción del tipo de proyecto

Tabla Tipo_Usuario

Nombre	Tipo	Descripción
tipousuario_id	Int	Identificador auto numérico
funcion	varchar(50)	Descripción del tipo de proyecto

Tabla Usuario

Nombre	Tipo	Descripción
usuario_id	char(10)	Identificador del usuario
tipousuario_id	int	Clave foránea tabla tipo_usuario
nombre_usuario	varchar(250)	nombre del usuario
contrasenia	varchar(250)	Contraseña del usuario

4.8 Prototipo de Pantallas

En general las páginas a mostrarse en el sistema manejan colores acordes a los que utiliza la ESPE en sus logos, en la parte superior izquierda de las

páginas se indica el nombre de la página en la cual se encuentra el usuario, además las páginas muestran las ayudas que sean necesarias para el fácil manejo del sistema y botones de acción para el manejo de datos (guardar, actualizar, eliminar), con estas consideraciones las páginas del sistema se visualizaran como se muestra a continuación:

Acceso al sistema: en esta página el usuario accederá al sistema ingresando su nombre de usuario y contraseña.

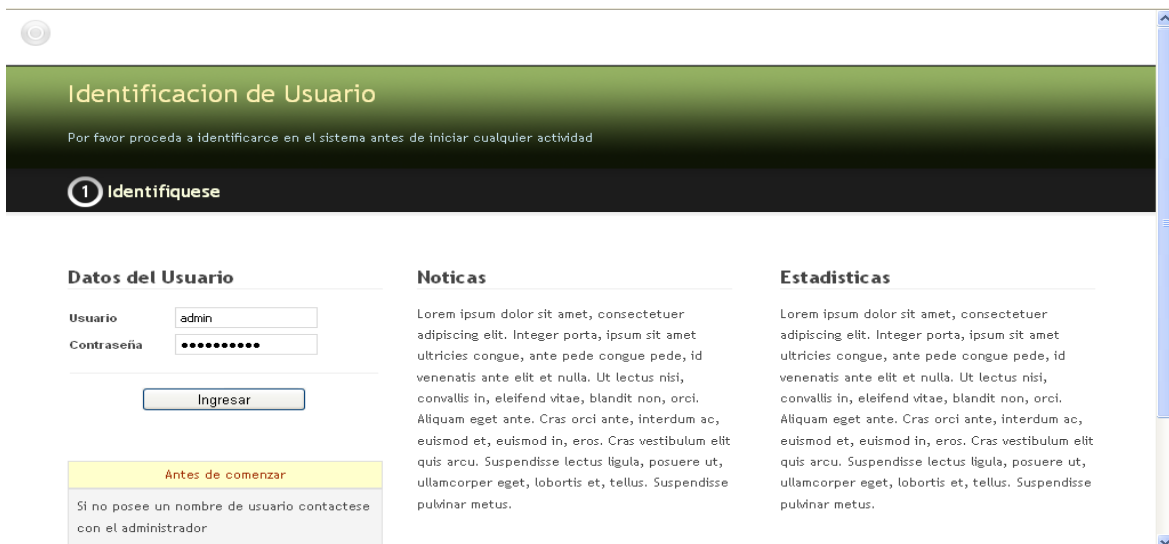


Figura No. 4.1 Pantalla de acceso al sistema

Menú Principal: Luego de ingresado al sistema se mostrará una página con el menú al que puede acceder el usuario, en este ejemplo se ha ingresado con perfil de administrador por lo que se tiene acceso a todos los módulos.

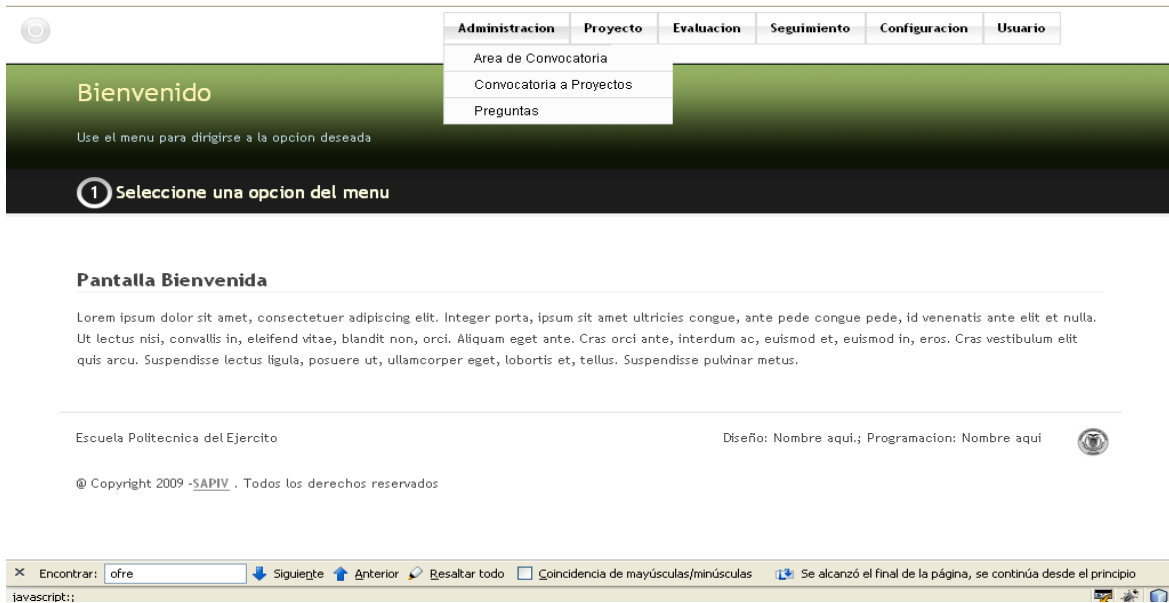


Figura No. 4.2 Pantalla de menú principal

Opciones de Acción: La información se muestra en tablas, las cuales cuentan con las opciones de manejo de datos guardar, editar y eliminar datos.

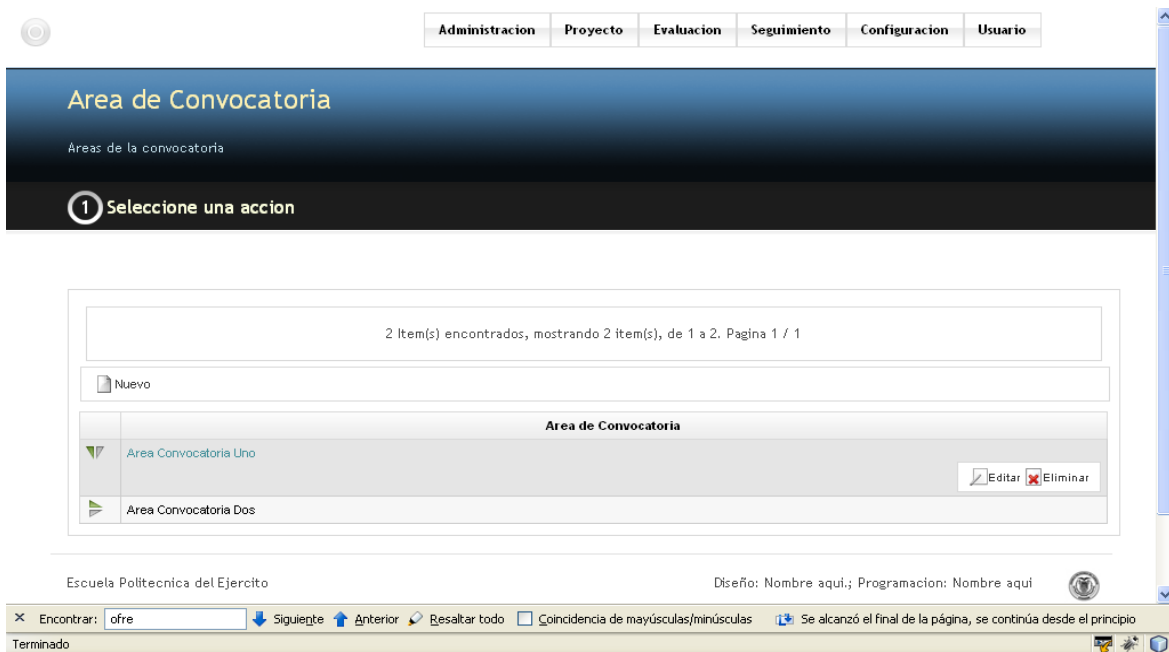


Figura No. 4.3 Opciones de Acción

Presentación de Proyectos: La relación de jerarquía de programas y proyectos se presentan en un árbol de jerarquía, y en la parte derecha del árbol se muestra la información general del proyecto seleccionado.

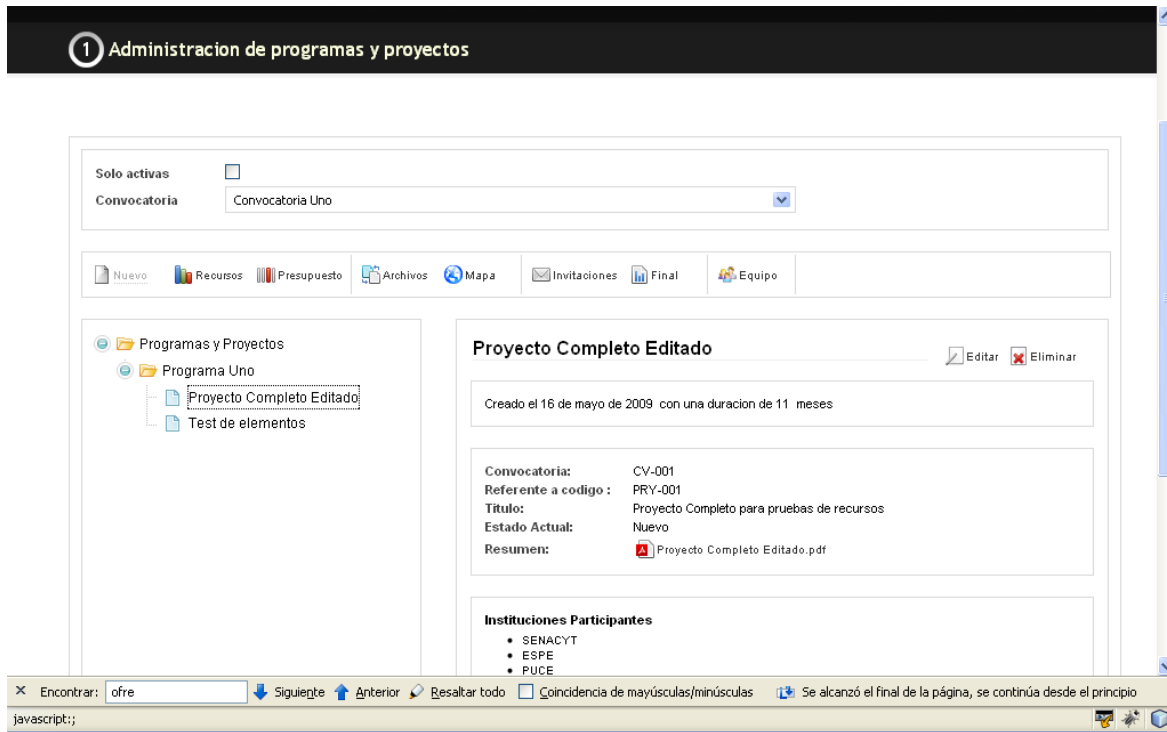


Figura No. 4.4 Opciones de Acción

CAPÍTULO V.- IMPLEMENTACIÓN

5.1 Introducción

En el siguiente capítulo, se especifican los elementos necesarios para crear el entorno en el cual el SAPIV v2.0, podrá trabajar en forma adecuada.

Así mismo se describen los pasos que se deben seguir para una correcta configuración de los componentes antes mencionados.

5.2 Componentes necesarios para el entorno del sistema

Para la construcción de un entorno en donde el SAPIV v2.0 funcione, se deben instalar y configurar los siguientes componentes.

- Servidor de Aplicaciones (GlassFish) y servicios.
- Servidor de Base de Datos (MySQL) y carga de datos por defecto.

5.3 Servidor de Aplicaciones (GlassFish) y servicios

En primer lugar se debe instalar el servidor de aplicaciones en el cual se va a desplegar la aplicación, como se indicó anteriormente el servidor de aplicaciones utilizado es GlasFish 2.

Posteriormente, se precede a configurar la aplicación, para lo cual se debe desplegar el servidor de conexiones push-server.war, se configuran los recursos de la aplicación resources.xml, se despliega en el servidor de aplicaciones la

aplicación principal Sapiv.war y por último se debe configurar la maquina virtual de java.

Los pasos a seguir detallados, se encuentran en el manual de implementación del anexo A.

5.4 Servidor de Base de Datos (MySql)

Para la administración de la base de datos SAPIV, se debe crear un usuario, con los siguientes datos:

Username: sapiv

Password: sapiv

En este usuario se debe crear el esquema de la base de datos, para lo cual basta con ejecutar el script sapiv.sql, proporcionado en el CD de la aplicación. Para esto se debe escribir en la terminal el comando:

```
source /opt/sapiv.sql
```

5.5 Acceso al Sistema desde el navegador web

Para acceder a la aplicación SAPIV v2.0, basta con ingresar en el navegador web, la siguiente dirección:

```
http://dcc.espe.edu.ec/Sapiv
```

5.6 Nomenclatura Utilizada

En el desarrollo del sistema, se utilizó la siguiente nomenclatura para nombrar clases, variables, componentes visuales:

Clases: para nombrar clases se utiliza la primera letra de cada palabra en mayúscula y el resto en minúscula, no se usan espacios entre palabras. Por ejemplo:

AreaConvocatoria

PersonalProyecto

TipoProduccionExterna

Variables: para nombrar las variables, se utilizan palabras que describen el uso de la variable en el sistema, para lo cual la primera palabra se escribe en minúsculas y las siguientes palabras inician con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula y no se utilizan espacios entre palabras. Por ejemplo:

planTransferenciald

areaConvocatoriaEdit

tipoEvaluacionList

Componentes visuales: para nombrar los componentes que se visualizan en las páginas web, se escribe el tipo de componente seguido de la función que desempeña, de igual manera la primera palabra en minúsculas y las siguientes con la primera letra en mayúscula y sin espacios entre palabras. Por ejemplo:

selectInputTextPaisItems

selectOneRadioPasos

inputTextCodigo

5.7 Estructura de Directorios de la Aplicación

La estructura de directorios de la aplicación a nivel de código fuente es la siguiente (se nombrarán las carpetas consideradas importantes junto con el papel que desempeñan).

WebPages

WEB-INF: en esta carpeta se encuentran los archivos principales de contenido, incluyendo plantillas.

Facelets: en esta carpeta se encuentran los tags de controles propios.

inc-content: en esta carpeta se encuentran los archivos de contenido.

inc-templates: en esta carpeta se encuentran las Plantillas de diseño.

Carpeta Administración, Configuración, Proyectos, Evaluación, Seguimiento: en estas carpetas se encuentran los archivos que se encargan de ensamblar el contenido correspondiente.

SourcePackages

Default Package

hibernate.cfg.xml: Archivo de configuración principal de la comunicación con la base de datos.

hibernateExternal.cfg.xml: Archivo de configuración externa de bases de datos.

Entities:

Controllers: implementación de la persistencia

Dao: clases base de persistencia

Factory: constructores de clases de persistencia

Interfaces: interfaces para persistencia

Model: mapeos del esquema de base de datos

Enumerations: constantes definidas para el sistema

Result: datos especiales contruidos de joins o similares

Messages: archivos de mensajes de sistema

Reports: clases de ayuda para proveer recursos de descarga y reportería

Servlets: servlets relacionados con renderización de pdfs o similares

Utils: clases utilitarias desde obtener parámetros hasta uso de regex()

Validators: implementaciones específicas de validadores

Views: clases usadas para la presentación de datos

Administración: beans referentes a la pestaña administración

Configuración: beans referentes a la pestaña configuración.

Display: clases usadas para el display de un menú custom usando control tree

Evaluación: beans referentes a la pestaña evaluación.

Menú: todo lo referente al menú.

Navigation: clases de ayuda para navegación tipo wizard.

Presupuesto: clases para manejo de la grilla de presupuestos

Proyecto: beans referentes a la pestaña proyecto.

Recursos: clases para el manejo de las grillas de recursos

CAPÍTULO VI.- PRUEBAS

6.1 Pruebas de Funcionalidad – Caja Negra

Las pruebas de caja negra se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro. Estas pruebas se apoyan en la especificación de requisitos del módulo.

6.2 Pruebas de Estrés

Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los administradores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada.

Para realizar esta prueba se utilizó, el software de pruebas de estrés gratuito JMeter 2.3.4.

CAPÍTULO VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Implementar el sistema SAPIV v2.0, permite optimizar y agilizar los procesos de las Unidades de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la ESPE, lo cual acorta el tiempo de administración de datos y mejora la calidad del servicio que prestan estas unidades al contar con la información de manera oportuna.
- Aplicar una metodología, facilita la toma de requerimientos, ejecución y puesta en marcha del sistema, gracias a que la participación del cliente es fundamental se logra cumplir con las expectativas en la automatización de los procesos que los usuarios realizan, mostrando resultados satisfactorios sobre el uso y funcionalidad de cada uno de los módulos.
- Proporcionar mediante un sistema WEB, una interfaz bastante agradable al usuario, cada vez mas familiarizado con el internet, permite el acceso remoto al sistema para realizar consultas e ingreso de datos, por varios usuarios simultáneamente, sin disminuir el rendimiento del sistema ni la conectividad en la red.
- Estandarizar gracias a las herramientas disponibles de la plataforma Java, el formato de funciones, variables y procesos, permite organizar mejor cada clase de la aplicación, lo cual facilita futuros mantenimientos, y además agiliza la reutilización de código, lo que permite que se optimice el desarrollo global del sistema.

7.2 Recomendaciones

- Utilizar una arquitectura de N niveles, proporciona al sistema una estructura de fácil mantenimiento, que permite evitar que cambios futuros en alguno de los niveles, no impliquen modificaciones en los restantes. De esta manera los recursos de los niveles, son aprovechados al máximo.
- Llevar un control de los requerimientos de usuario es importante, para implantar todas las necesidades del usuario, y evitar discrepancias posteriores.
- Mantener reuniones permanentes con el usuario es fundamental, para comprobar la funcionalidad de cada una de las interfaces creadas y evitar generar funcionalidades arbitrarias que retrasen aquellas que tienen prioridad. Por esto, el usuario debe ser un miembro activo en el proceso de desarrollo.
- Llevar una nomenclatura de codificación que facilite la comprensión al grupo de desarrolladores de variables, procedimientos y métodos, permite integrar fácilmente el trabajo del grupo, ahorrar tiempo y evitar el exceso de líneas de código innecesarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Pressman, R.S. Ingeniería de Software. McGraw Hill, 2007.
- Evitts, P. A UML Pattern Language. Macmillan Technical Publishing Indianapolis 2000.
- Booch, G.; Rumbaugh, J.; Jacobson, I. El Lenguaje Unificado de Modelado ... Addison Wesley Madrid 1999
- Schmuller, J. Tutorial Aprendiendo UML.pdf
- <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/IntroduccionUML.PDF>
- <http://www.pruebasdesoftware.com/cursotecnicasdeprueba.htm>
- <http://lml.ls.fi.upm.es/ftp/ed2/0203/Apuntes/pruebas.ppt#303,24,Pruebas de validación>
- http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_libre
- <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>
- <http://www.mcc.unam.mx/~cursos/Objetos/Cap2/cap2.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE
- http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones
- <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/index.html>

- <http://www.clikear.com/manuales/uml/bibliografia.aspx>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0
- <http://socioadellainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=2146>
- <http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>
- <http://www.dcc.espe.edu.ec/archivos/File/Importantes/FormatoArticulo.pdf>
- <http://www.adslfaqs.com.ar/glassfish-21-b60-servidor-para-aplicaciones-java-ee/>
- <http://univ.micinn.fecyt.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?área=ayuda&id=41&contenido=/files/portada.jsp>
- <http://vmunzenmayer.blogspot.com/2008/05/instrucciones-de-instalacin-del-java-ee.html>

Anexo A: Manual de Implementación del sistema

1. Servidor de Aplicaciones (GlassFish) y servicios

1.1 Instalación del servidor de aplicaciones

Se requiere instalar el java sdk 1.6 en el directorio /opt/java/ como se muestra a continuación:

En la GUI de instalación, leer la ventana de bienvenida y presionar el botón Next.



Figura No. A.1 Ventana bienvenida instalación servidor aplicaciones

Leer y aceptar los términos de licencia y se presionar el botón Next.

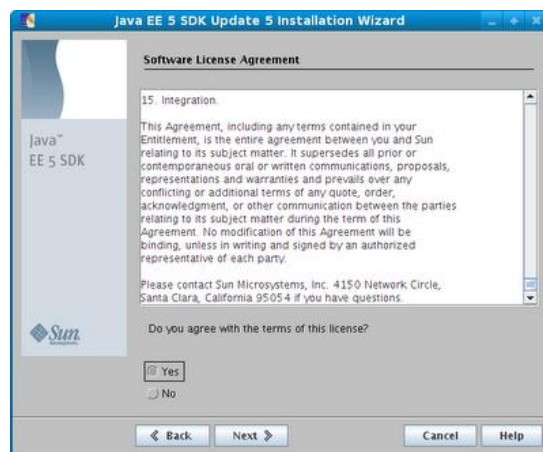


Figura No. A.2 Ventana aceptación términos de licencia

Especificar la ruta de instalación (/opt/java), y luego presionar el botón Next.

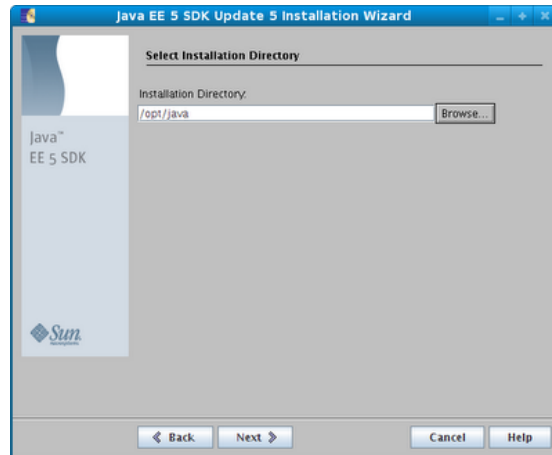


Figura No. A.3 Ventana selección de ruta de instalación

Proporcionar los datos necesarios para poder acceder al servidor de configuración, usuario, contraseña y puertos de acceso. Presionar el botón siguiente.



Figura No. A.4 Ventana datos de acceso al servidor aplicaciones

Definir si la instalación se realiza por primera vez o actualizando una instalación previa, y presiona el botón Next.



Figura No. A.5 Ventana opciones de instalación

Revisar el resumen de los datos de instalación y presionar el botón Install Now para proseguir con ésta. Y esperar mientras se completa esta.



Figura No. A.6 Ventana de resumen de datos de instalación

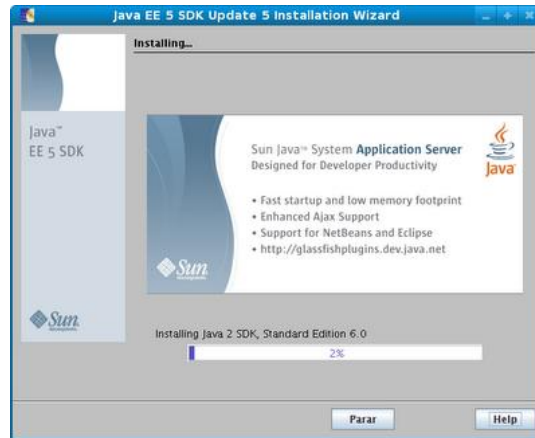


Figura No. A.7 Ventana de proceso de instalación

Una vez finalizada la instalación, definir las opciones de registro, y presionar el botón Next.



Figura No. A.8 Ventana de opción de registro

Una vez finalizada la instalación correctamente, inicializar el servidor presionando el botón Start Server. Se podrá visualizar la imagen de inicialización satisfactoria.

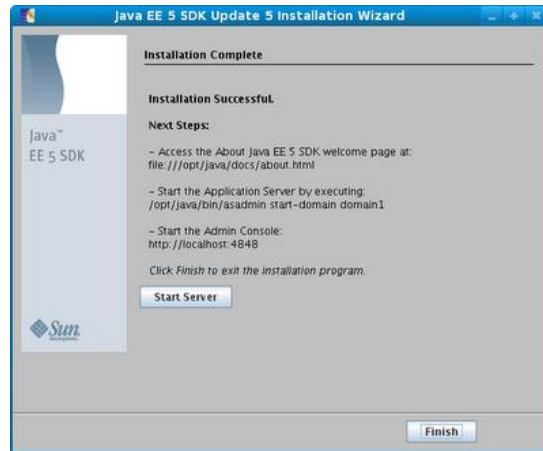


Figura No. A.9 Ventana de finalización de instalación

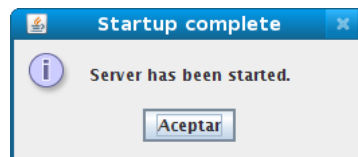


Figura No. A.10 Ventana de inicio de servidor de aplicaciones

Setear las variables de entorno, para que Red Hat reconozca la instalación.

Crear un archivo llamado java.sh en /etc/profile.d que contenga lo siguiente:

```
export JAVA_HOME=/opt/java/jdk
export JRE_HOME=/opt/java/jdk/jre
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
export J2RE_HOME=/opt/java/jdk/jre
export PATH=$J2RE_HOME/bin:$PATH
```

Ejecutar la siguiente instrucción en la terminal: `source /etc/profile.d/java.sh`

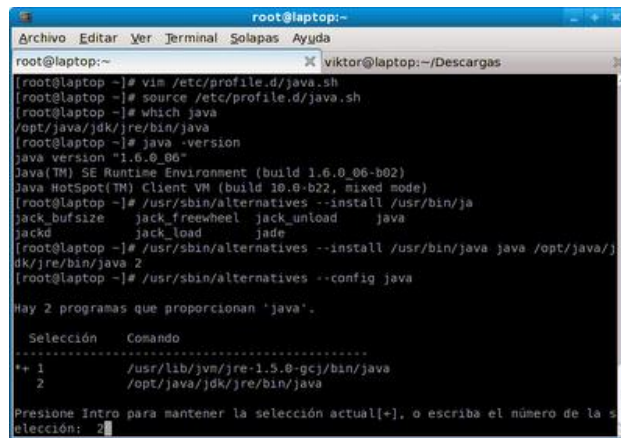
Verificar el seteo de variables, ejecutando el comando `which java`, con lo cual se obtiene el siguiente resultado: `/opt/java/jdk/jre/bin/java` es decir, la ruta de instalación.

Indicar cuál es el programa que proporciona java, escribiendo los siguientes comandos en la terminal:

```
/usr/sbin/alternatives --install /usr/bin/java java /opt/java/jdk/jre/bin/java 2
```

Escribir el comando: `/usr/sbin/alternatives --config java`

A continuación, se debe escribir el número que corresponda con la ruta de la instalación y presionar Enter.



```
root@laptop:~  
[root@laptop ~]# vim /etc/profile.d/java.sh  
[root@laptop ~]# source /etc/profile.d/java.sh  
[root@laptop ~]# which java  
/opt/java/jdk/jre/bin/java  
[root@laptop ~]# java -version  
java version "1.6.0_06"  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.6.0_06-b02)  
Java HotSpot(TM) Client VM (build 10.0-b22, mixed mode)  
[root@laptop ~]# /usr/sbin/alternatives --install /usr/bin/java  
jack_buftime jack_freewheel jack_unload java  
jackd jack_load jade  
[root@laptop ~]# /usr/sbin/alternatives --install /usr/bin/java java /opt/java/j  
dk/jre/bin/java 2  
[root@laptop ~]# /usr/sbin/alternatives --config java  
  
Hay 2 programas que proporcionan 'java'.  
  
Selección Comando  
-----  
*+ 1 /usr/lib/jvm/jre-1.5.0-gcj/bin/java  
2 /opt/java/jdk/jre/bin/java  
  
Presione Intro para mantener la selección actual[+], o escriba el número de la s  
elección: 2
```

Figura No. A.11 Ventana de seteo de variables de entorno

Después de realizar estas configuraciones ya se dispone del Java EE SDK, y en el navegador web se puede acceder a la consola de configuración escribiendo la dirección <http://localhost:4848>.

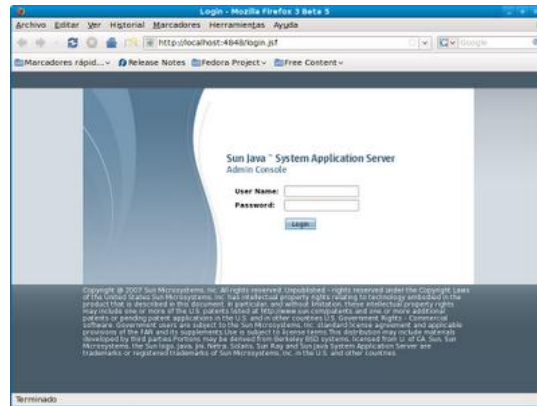


Figura No. A.12 Ventana de consola de administración

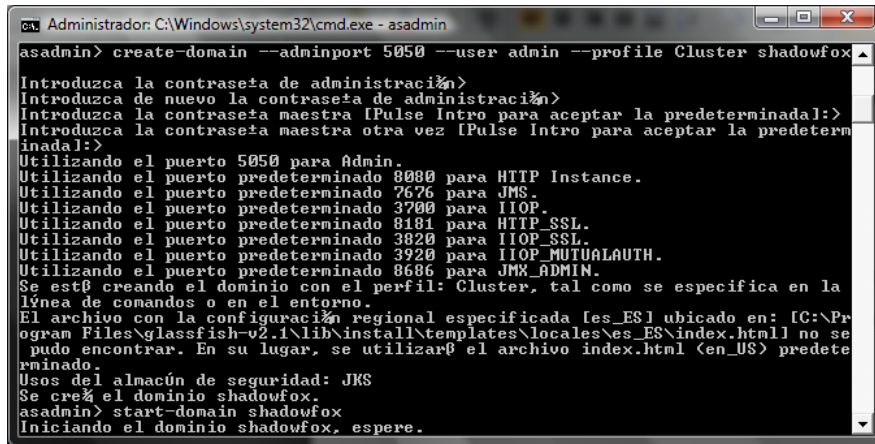
1.2 Configuración de la aplicación

Para configurar el sistema en el servidor de aplicaciones se siguen los siguientes pasos:

Para poder administrar el servidor de aplicaciones, en una terminal, ingresar al directorio del servidor de aplicaciones /opt/java/bin. Escribir el comando `./asadmin`.

Crear un dominio en el cual se cargan las aplicaciones (en este caso shadowfox), para lo cual se debe utilizar el comando: `create-domain - -adminport 5050 - -user admin - -profile Cluster shadowfox`

A continuación, iniciar el dominio utilizando el comando: `start-domain shadowfox`

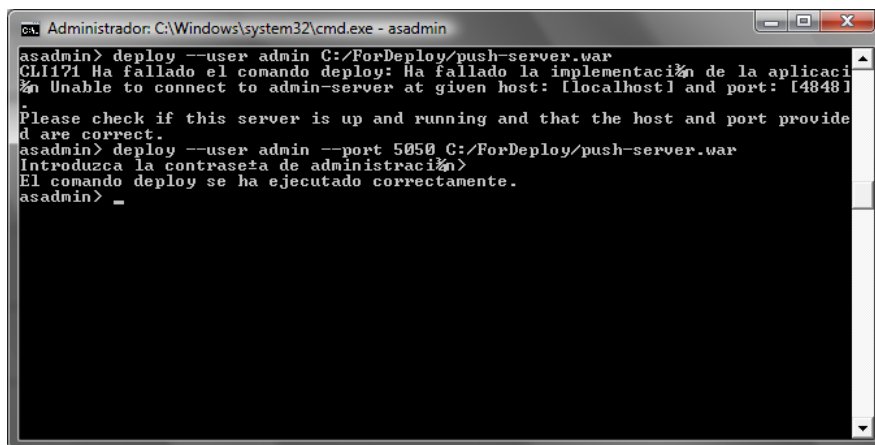


```
ca. Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - asadmin
asadmin> create-domain --adminport 5050 --user admin --profile Cluster shadowfox
Introduzca la contraseña de administración>
Introduzca de nuevo la contraseña de administración>
Introduzca la contraseña maestra [Pulse Intro para aceptar la predeterminada]:>
Introduzca la contraseña maestra otra vez [Pulse Intro para aceptar la predeterminada]:>
Utilizando el puerto 5050 para Admin.
Utilizando el puerto predeterminado 8080 para HTTP Instance.
Utilizando el puerto predeterminado 7676 para JMS.
Utilizando el puerto predeterminado 3700 para IIOP.
Utilizando el puerto predeterminado 8181 para HTTP_SSL.
Utilizando el puerto predeterminado 3820 para IIOP_SSL.
Utilizando el puerto predeterminado 3920 para IIOP_MUTUALAUTH.
Utilizando el puerto predeterminado 8686 para JMX_ADMIN.
Se está creando el dominio con el perfil: Cluster, tal como se especifica en la línea de comandos o en el entorno.
El archivo con la configuración regional especificada [es_ES] ubicado en: [C:\Program Files\glassfish-v2.1\lib\install\templates\locales\es_ES\index.html] no se pudo encontrar. En su lugar, se utilizará el archivo index.html (en_US) predeterminado.
Usos del almacén de seguridad: JKS
Se creó el dominio shadowfox.
asadmin> start-domain shadowfox
Iniciando el dominio shadowfox, espere.
```

Figura No. A.13 Ventana de creación e iniciación de dominio

Posteriormente se debe hacer deploy del servidor de Conexiones, para lo cual se hace deploy del archivo push-server.war de la carpeta ForDeploy, proporcionado en el CD de la aplicación.

Escribir el commando: `deploy -user admin -port 5050 /opt/ForDeploy/push-server.war`



```
ca. Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe - asadmin
asadmin> deploy --user admin C:/ForDeploy/push-server.war
CL1171 Ha fallado el comando deploy: Ha fallado la implementación de la aplicación Unable to connect to admin-server at given host: [localhost] and port: [4848].
Please check if this server is up and running and that the host and port provided are correct.
asadmin> deploy --user admin --port 5050 C:/ForDeploy/push-server.war
Introduzca la contraseña de administración>
El comando deploy se ha ejecutado correctamente.
asadmin> _
```

Figura No. A.14 Ventana deploy servidor de conexiones

1.3 Configuración de los recursos de la aplicación

Para configurar los recursos, se debe copiar en el directorio opt/java/lib, los drivers de conexión jdbc/MySql, jdbc/Oracle y el mail/SapivMailer, de la carpeta Dependecies proporcionados en el CD de la aplicación.

Se debe hacer deploy del archivo resources.xml, de la carpeta ForDeploy proporcionada en el CD de la aplicación.

Escribir el commando:

```
add- -resources - -user admin - -port 5050 /opt/ForDeploy/resources.xml
```

Se debe hacer deploy de la aplicación principal Sapiv.war, proporcionada en la carpeta ForDeploy del CD de la aplicación.

Escribir el comando: `deploy - -user admin - -port 5050 /opt/ForDeploy/Sapiv.war`

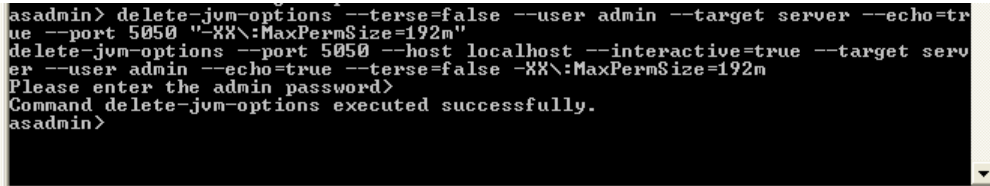


```
Use 'help' command for a list of valid commands.
asadmin> add-resources --user admin --port 5050 c:/resources.xml
Please enter the admin password>
=====
Added Resource Type: jdbc-connection-pool
=====
Added Resource Type: jdbc-connection-pool
=====
Added Resource Type: jdbc-resource
=====
Added Resource Type: jdbc-resource
=====
Added Resource Type: mail-resource
Command add-resources executed successfully.
asadmin> deploy --user admin --port 5050 c:/sapiv.war
Please enter the admin password>
Command deploy executed successfully.
asadmin>
```

Figura No. A.15 Ventana de deploy de recursos y aplicación

A continuación se debe configurar la maquina virtual de java, para lo cual se debe escribir los comandos:

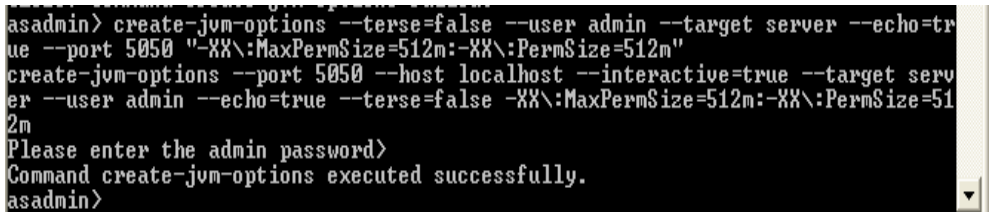
```
delete-jvm-options - -terse=false - -user admin - -target server - -echo=true - -port  
5050 "-XX\:MaxPermSize=256m"
```



```
asadmin> delete-jvm-options --terse=false --user admin --target server --echo=true --port 5050 "-XX\:MaxPermSize=192m"  
delete-jvm-options --port 5050 --host localhost --interactive=true --target server --user admin --echo=true --terse=false -XX\:MaxPermSize=192m  
Please enter the admin password>  
Command delete-jvm-options executed successfully.  
asadmin>
```

Figura No. A.16 Ventana de configuración de la máquina virtual java (1)

```
create-jvm-options - -terse=false - -user admin - -target server - -echo=true - -port  
5050 "-XX\:MaxPermSize=256m:-XX\:PermSize=512m"
```



```
asadmin> create-jvm-options --terse=false --user admin --target server --echo=true --port 5050 "-XX\:MaxPermSize=512m:-XX\:PermSize=512m"  
create-jvm-options --port 5050 --host localhost --interactive=true --target server --user admin --echo=true --terse=false -XX\:MaxPermSize=512m:-XX\:PermSize=512m  
Please enter the admin password>  
Command create-jvm-options executed successfully.  
asadmin>
```

Figura No. A.17 Ventana de configuración de la máquina virtual java (2)

Y por último se debe activar en el servidor de aplicaciones, la opción del comet, para lo cual se debe cambiar en el archivo /opt/etc/java/domains/shadowfox/config la propiedad cometSupport a true:

```
<property name="cometSupport" value="true" />
```

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Command create-jvm-options executed successfully.
asadmin> stop-domain shadowfox
Domain shadowfox stopped.
asadmin> quit

C:\Program Files\glassfish-v2.1\bin>cd..
C:\Program Files\glassfish-v2.1>cd domain
The system cannot find the path specified.
C:\Program Files\glassfish-v2.1>cd domains
C:\Program Files\glassfish-v2.1\domains>cd shadowfox
C:\Program Files\glassfish-v2.1\domains\shadowfox>cd config
C:\Program Files\glassfish-v2.1\domains\shadowfox\config>edit domain.xml
C:\PROGRA~1\GLASSF~1.1\domains\SHADOW~1\config>edit domain.xml
C:\PROGRA~1\GLASSF~1.1\domains\SHADOW~1\config>_

```

Figura No. A.18 Ventana de activación del comet (1)

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - edit domain.xml
File Edit Search View Options Help
C:\...\glassfish-v2.1\domains\shadowfox\config\domain.xml
</property name="password" value="cvlac"/>
</jdbc-connection-pool>
</resources>
<configs>
  <config dynamic-reconfiguration-enabled="true" name="server-config">
    <http-service>
      <access-log format="%client.name% %auth-user-name% %datetime% %request"
      <http-listener acceptor-threads="1" address="0.0.0.0" blocking-enabled
        <property name="proxiedProtocols" value="ws/tcp"/>
        <property name="cometSupport" value="true" />
      </http-listener>
      <http-listener acceptor-threads="1" address="0.0.0.0" blocking-enabled
        <ssl cert-nickname="sias" client-auth-enabled="false" ssl2-enabled="
      </http-listener>
      <http-listener acceptor-threads="1" address="0.0.0.0" blocking-enabled
      <virtual-server hosts="{com.sun.aas.hostName}" http-listeners="http-1
        <property name="docroot" value="{com.sun.aas.instanceRoot}/docroot"
        <property name="accesslog" value="{com.sun.aas.instanceRoot}/logs/a
        <property name="sso-enabled" value="false"/>

```

Figura No. A.19 de activación del comet (2)

Anexo B: Pruebas

1. Prueba de Estrés

Las variables que JMeter permite establecer para realizar una simulación es:

- Número de usuarios: Se corresponde con el número de procesos concurrentes que se van a lanzar.
- Tiempo de subida: Es el tiempo en segundos que tardan en iniciarse todos los procesos. Si el tiempo es cero, se lanzan todos a la vez. Este parámetro es importante.
- Número de iteraciones: Es el número de veces que se van a lanzar los n usuarios determinados en el primer parámetro. Si es mayor que uno, cada iteración utilizará el parámetro tiempo de subida para lanzar los siguientes n usuarios.

Para la prueba realizada se simularon 5 usuarios ingresando a 12 páginas, con una diferencia de 1 segundo en iniciarse los procesos y 100 iteraciones por cada usuario.

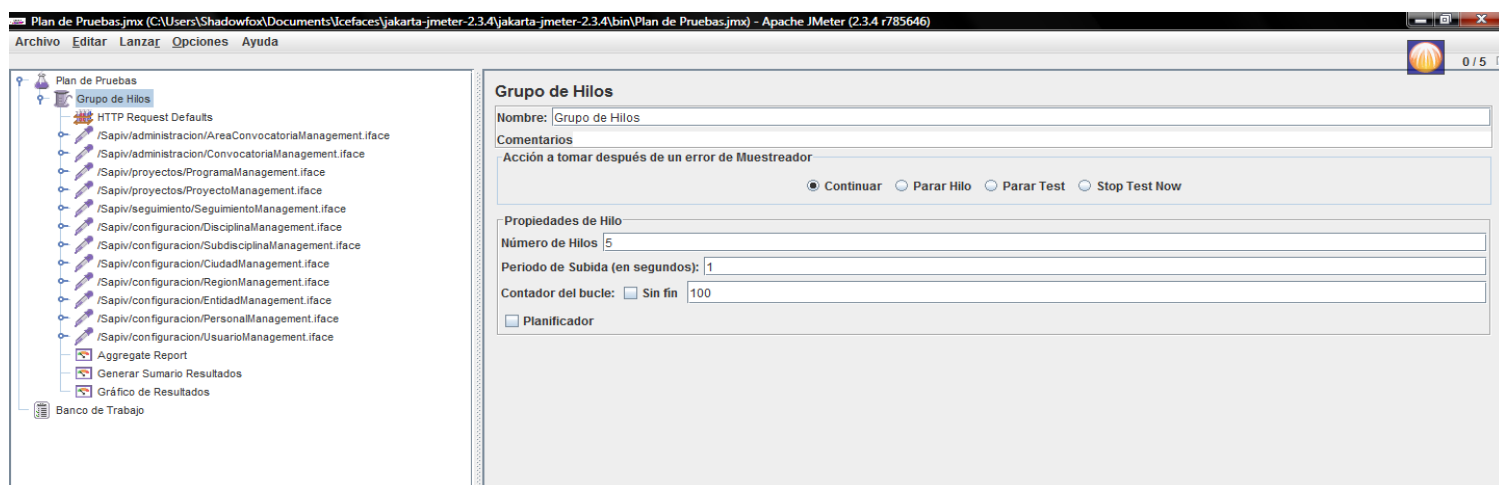


Figura No. B.1 Configuración de datos para realizar la prueba.

El informe de la prueba realizada de las peticiones HTTP muestra los siguientes datos:

- Número de muestras: 6000
- Tiempo medio en milisegundos: 1153 tiempo promedio de atención a las solicitudes
- Tiempo mínimo en milisegundos: 508
- Tiempo máximo en milisegundos: 3741
- Porcentaje de Error: 0%
- Rendimiento: 4,3/segundo, es el número de solicitudes por segundo que el servidor ha procesado.
- Kb/segundo: 32,1Kb recibidos.

Lo cual indica que el sistema web responde bien frente a una carga considerable de usuarios, realizando una cantidad de extrema de peticiones, sin producirse errores y con un promedio de tiempo de respuesta de 1,1 segundo.

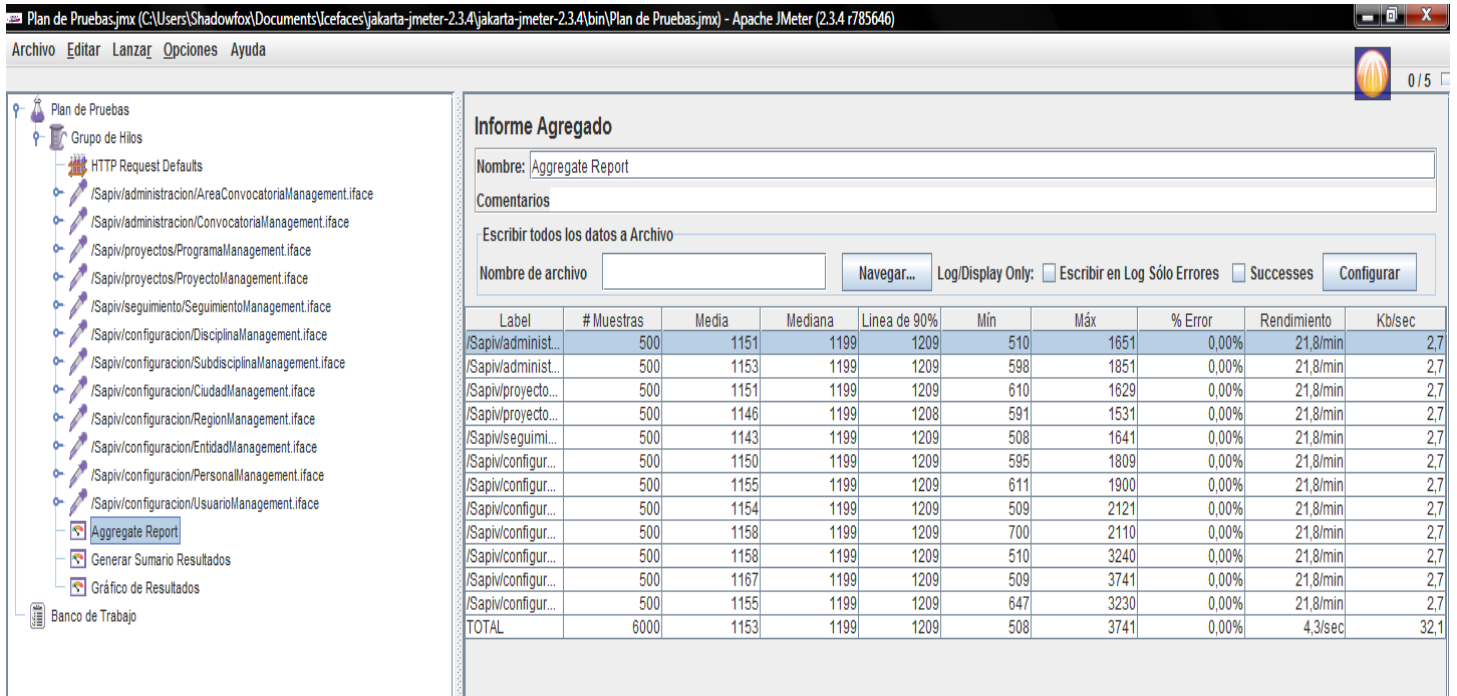


Figura No. B.2 Datos obtenidos por el Summary Report tras una simulación.

En la siguiente gráfica se muestran los resultados obtenidos al ejecutar las peticiones HTTP especificadas, ofreciendo en una gráfica de líneas los valores de tiempo en milisegundos, rendimiento, y los valores de media, mediana y desviación típica



Figura No. B.3 Gráfico de Resultados tras realizar una petición HTTP

2. Prueba de Funcionalidad (Caja Negra)

Tabla B.1: Prueba de Funcionalidad

PROYECTO: SAPIV v2.0		GUIÓN DE PRUEBAS			
PROCESO EN PRUEBA: Funcionalidad de la navegación por las diferentes opciones de SAPIV v2.0					
REPORTE DEL USUARIO					
Caso de Uso / Requerimiento	Prueba a Realizar	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Fecha Prueba	Tester
Iniciar Sesión	Ingresar datos erróneos del usuario.	No permitir ingreso al sistema.	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
		Mensaje indicando pedir	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Ingresar datos correctos del usuario.	Ingresar a pantalla de bienvenida	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Perfil de Usuario		Habilitar opciones del perfil.	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Crear un nuevo perfil	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar perfil existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Usuarios	Eliminar perfil existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Crear un nuevo usuario	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar datos de usuario	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Personal	Eliminar usuario existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Crear nuevo personal	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar personal existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Entidades	Eliminar personal existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Crear nueva entidad	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar entidad existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar entidad existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Crear nuevo campo	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)

Administrar Campos de Ciencia y Tecnología	Modificar campo existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar campo existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Disciplinas de Ciencia y Tecnología	Crear nueva disciplina	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar disciplina existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar disciplina existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Sub disciplinas de Ciencia y Tecnología	Crear nueva sub disciplina	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar subdisciplina existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar subdisciplina existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Países	Crear nuevo país	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar país existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar país existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Provincias	Crear nueva provincia	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar provincia existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar provincia existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Cantones	Crear nuevo cantón	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar cantón existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar cantón existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Ciudades	Crear nueva ciudad	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar ciudad existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar ciudad existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Regiones	Crear nueva región	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar región existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar región existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Asignar Distribución Regional	Consultar distribución existente	Visualizar distribución existente	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Asignar distribución a ciudad	Asignación de relación jerárquica	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Deshacer distribución existente	Eliminación de relación jerárquica	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Área	Crear nueva área convocatoria	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar área existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)

de Convocatoria	Eliminar área existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Convocatoria	Crear nueva convocatoria	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar convocatoria existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar convocatoria existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Banco de Preguntas	Crear nuevo banco preguntas	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar banco existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar banco existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Preguntas	Crear nueva pregunta	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar pregunta existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar pregunta existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Proyectos	Crear nuevo proyecto	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar proyecto existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar proyecto existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Recursos	Crear nuevo recurso	Validación de ingreso de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar recurso existente	Validación de modificación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Eliminar recurso existente	Validación de eliminación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Presupuesto	Asignar presupuesto a recurso	Validación de asignación de valores	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Modificar presupuesto asignado	Validación de asignación de valores	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Administrar Evaluadores	Asignar evaluadores a proyecto	Validación de asignación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Envío de invitación evaluación	Recepción de mail	Ok		
	Modificar evaluadores asignados	Validación de asignación de datos	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Aprobar Proyecto para Seguimiento	Revisión de resultados de Evaluación	Validación de ingreso de datos de evaluación	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Aprobar proyecto	Habilitar proyecto para seguimiento	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Aceptar/Declinar Evaluación	Aceptar Evaluación	Aceptar Evaluación	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
	Declinar Evaluación	Validación de motivo de declinación	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Registrar Evaluación	Registrar resultados evaluación	Validación de ingreso de resultados	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)

Aprobar Proyecto	Aprobar proyecto, promover a Seguimiento	Validación de resultados de evaluaciones	Ok Ok	27/08/2009 27/08/2009	Javier Báez (SENACYT) Javier Báez (SENACYT)
Registrar Seguimiento Técnico	Registrar resultados de seguimiento técnico	Validación de ingreso de resultados	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)
Registrar Seguimiento Financiero	Registrar resultados de seguimiento financiero	Validación de ingreso de resultados	Ok	27/08/2009	Javier Báez (SENACYT)

**Anexo C: Nomenclatura Internacional Normalizada Relativa a la Ciencia y la
Tecnología, UNESCO.**

Archivo digital en DVD adjunto.

Manual del Usuario

SAPIV v2.0

Sistema de Administración de
Proyectos de Investigación y
Vinculación con la Colectividad

ESPE

Introducción.

El presente documento es el manual de usuario del sistema de administración de proyectos SAPIV v2.0, herramienta informática web, que apoyará en el proceso de presentación, evaluación y seguimiento de proyectos de investigación y vinculación con la colectividad de la Escuela Politécnica del Ejército.

El sistema SAPIV v2.0, está basado en el sistema de de administración de proyectos SAPIV v1.0, desarrollado en plataforma Microsoft.

Ingreso al Sistema.

Para usar la herramienta, en un explorador de internet se debe digitar la dirección:

<http://localhost:8080/Sapiv/welcome/welcome.jspx>

Aparecerá la página de ingreso al sistema de administración de proyectos, en donde, podemos ingresar como usuarios del sistema.

Los usuarios del sistema, son los usuarios creados por el administrador del sistema.

Para ingresar al sistema, se debe ingresar usuario y contraseña, otorgados por el administrador y seleccionar el botón Ingresar.

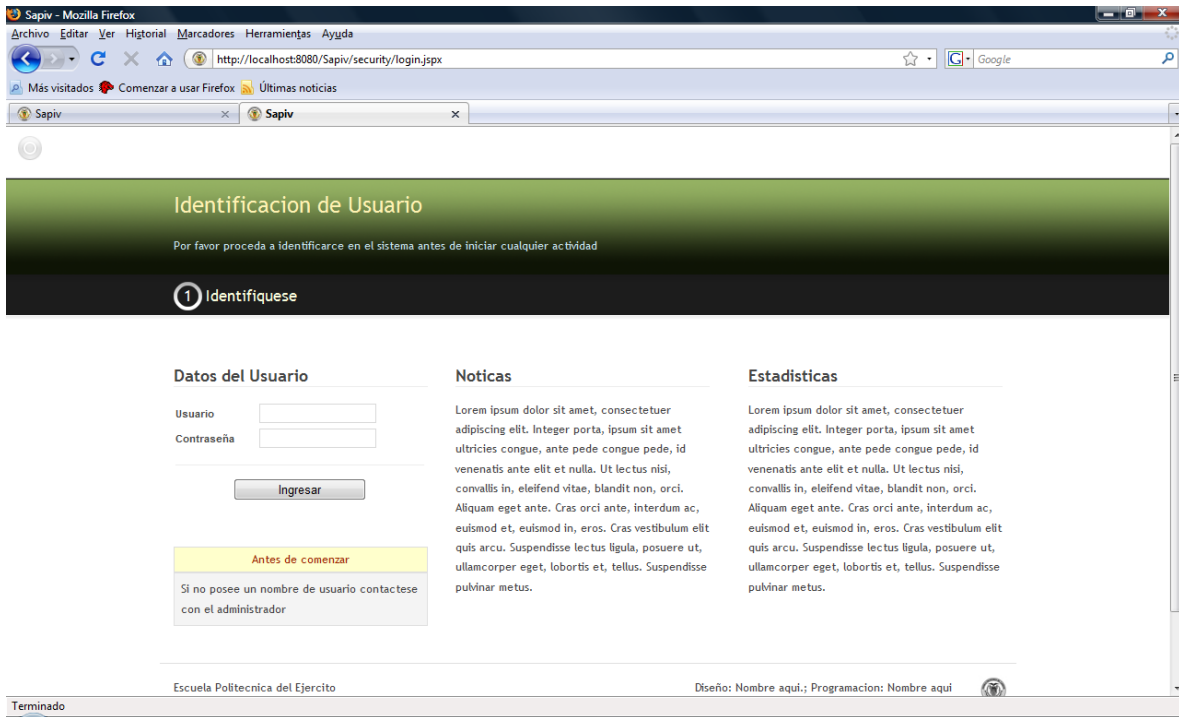


Figura No. D.1 Página de Ingreso al Sistema

Estructura y Funcionalidad del sistema.

Para un manejo práctico y sencillo, las pantallas del sistema se encuentra dividida en 3 secciones principales que son:

- Menú de Opciones del sistema (parte superior de la pantalla).
- Descripción de Pagina Actual, información acerca de página en la que el usuario se encuentra.
- Lista de contenido de acuerdo a la opción seleccionada (parte central de la pantalla).



Figura No. D.2 Secciones de las Páginas del Sistema

Menú de Opciones del sistema

a) Menú Administración

Este menú contiene las opciones que permiten crear y configurar las diferentes convocatorias a proyectos de investigación y vinculación que la ESPE publica.

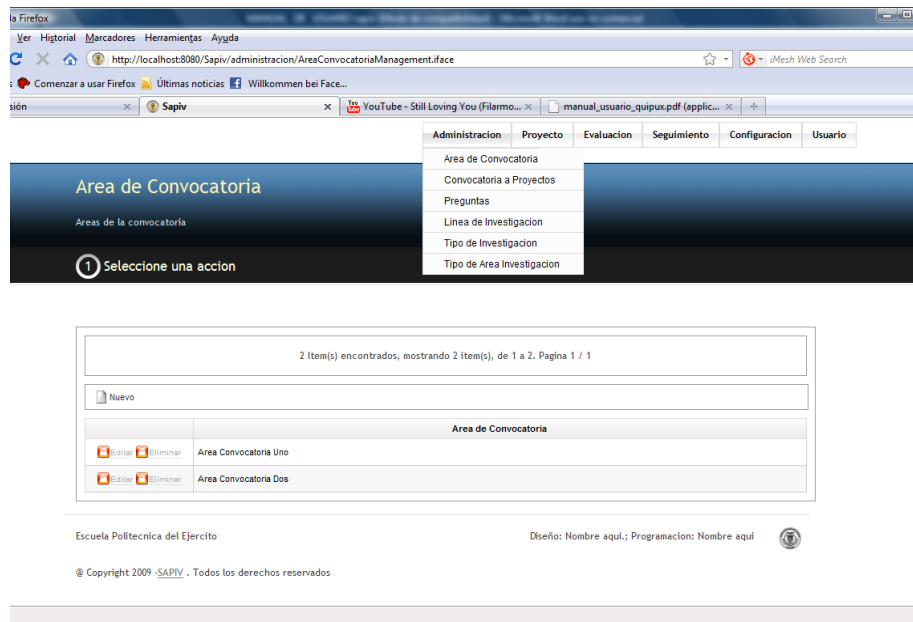


Figura No. D.3 Menú Administración

b) Menú Proyecto

Este menú contiene las opciones que permiten crear planes de proyectos y definir los evaluadores, y en caso de ser aprobado para su ejecución, realizar los desembolsos y definir el equipo encargado del seguimiento del proyecto.

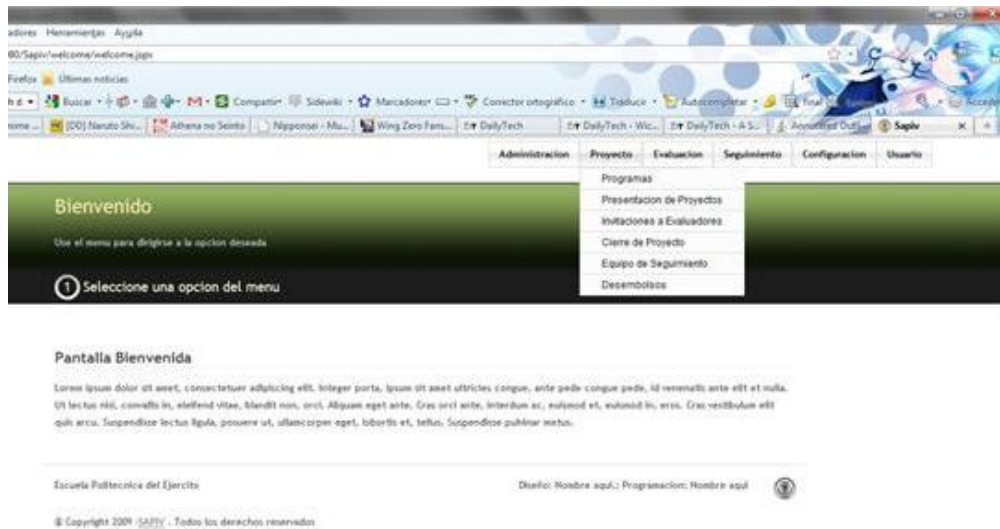


Figura No. D.4 Menú Proyecto

c) Menú Evaluación

Este menú contiene las opciones que permiten a los evaluadores, registrar los resultados de las evaluaciones realizadas a los planes de proyecto planteados en respuesta a las convocatorias.

d) Menú Seguimiento

Este menú contiene las opciones que permiten a las personas encargadas de hacer el seguimiento técnico y financiero de los proyectos aprobados para su ejecución. Además de permitir realizar la reprogramación del proyecto en caso de ser necesario.

e) Menú Configuración

Este menú contiene las opciones que permiten establecer los valores que el sistema debe manejar por defecto, incluye las siguientes opciones:

Cantón, Ciudades, Campo de Estudio, Provincia, Disciplina, Región, País, Entidad, Subdisciplina, Tipo de Usuario, Personal Regional y Usuarios.

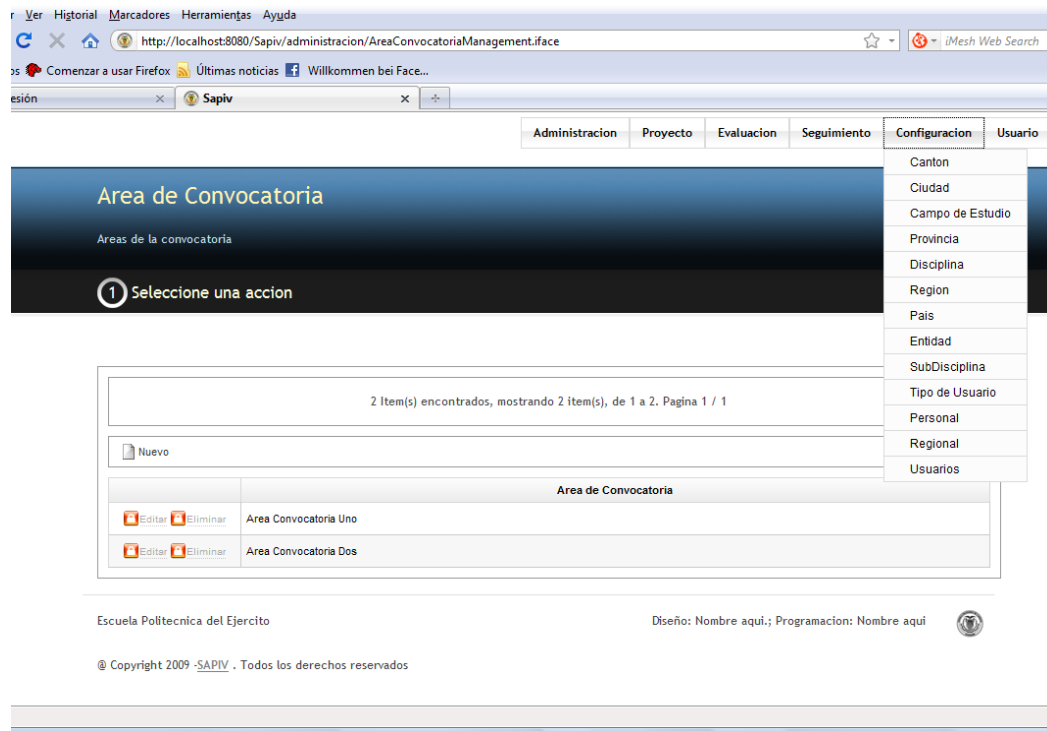


Figura No. D.5 Menú Configuración

f) Menú Usuario

Este menú permite al usuario terminar su sesión y salir del sistema.

Tipos de Perfiles del Sistema.

El sistema cuenta con los siguientes perfiles de usuario:

a) Perfil Usuario Administrador.

Este perfil tiene acceso a todos los módulos y sub-módulos del sistema.

Su misión fundamental es: la administración de usuarios y perfiles, y la administración del menú configuración. La contraseña de este tipo de

usuario debe estar especialmente protegida ya que permite el control absoluto del sistema.

b) Perfil Director Unidad

Este perfil permite realizar las tareas del menú administración de sistema, además de asignar los evaluadores de planes de proyecto y los encargados de seguimiento de los proyectos en ejecución.

c) Perfil Investigador

Este perfil permite presentar los planes proyectos presentados en respuesta a una convocatoria.

d) Perfil Evaluador

Este perfil permite registrar los resultados de las evaluaciones realizadas a los planes de proyecto para determinar la viabilidad de su ejecución.

e) Perfil Seguimiento

Este perfil permite registrar los resultados de los informes de seguimiento técnico y financieros los proyectos en ejecución, y de realizar la reprogramación del proyecto de ser necesario.

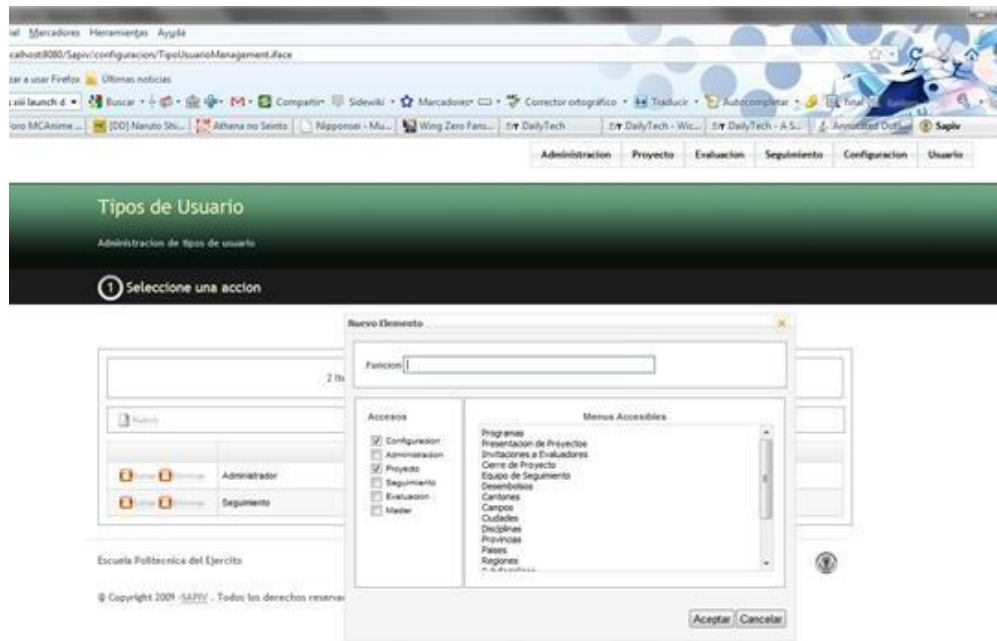


Figura No. D.6 Asignar Perfil Usuario

Funcionalidades generales para todos los Módulos

En la sección de Lista de Contenidos es se cuenta con una tabla, en la cual se muestra el listado de registros existentes del menú seleccionado.

En la parte de superior de la tabla se encuentra el botón **Nuevo**, en la parte izquierda están los botones **Editar** y **Eliminar**.

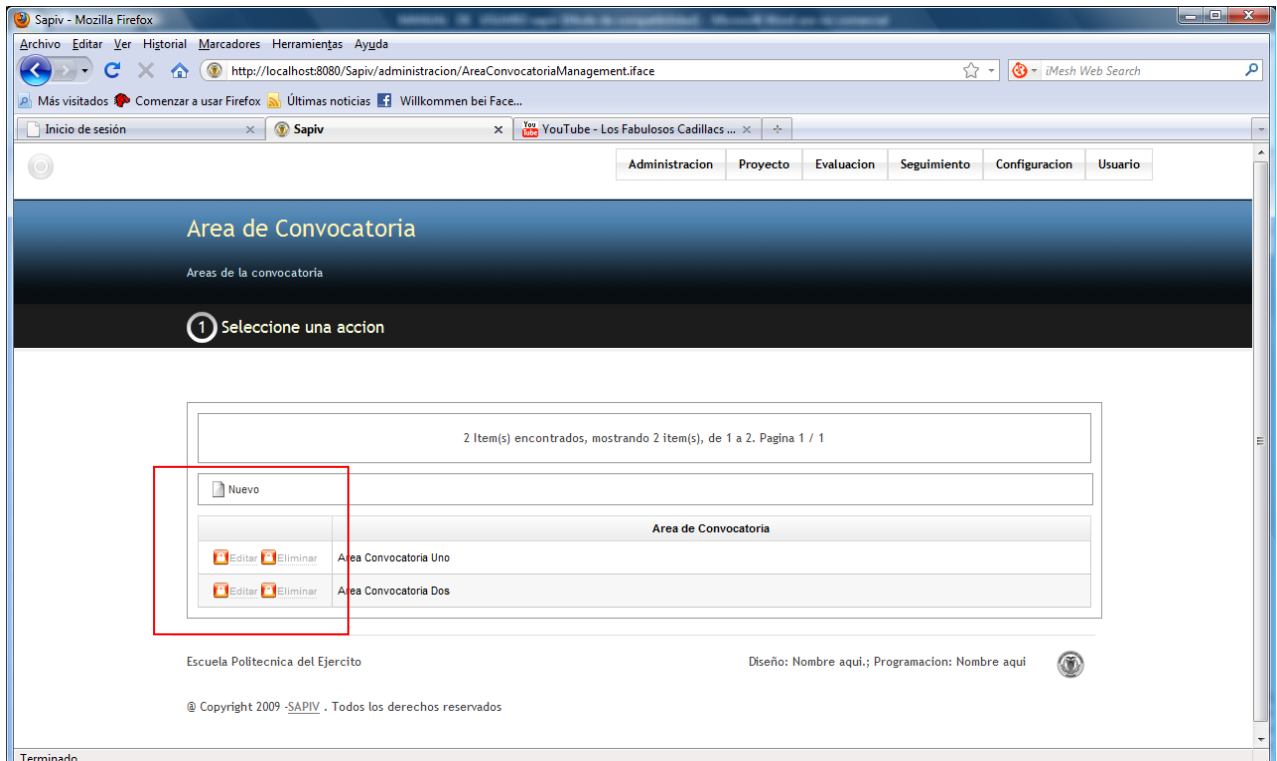


Figura No. D.7 Funcionalidades tablas del sistema

Opción Nuevo

Al seleccionar la opción Nuevo se muestra un cuadro de dialogo para ingresar los datos del registro a guardar, una vez aceptado el ingreso, los datos se almacenan y listan a continuación de los existentes.

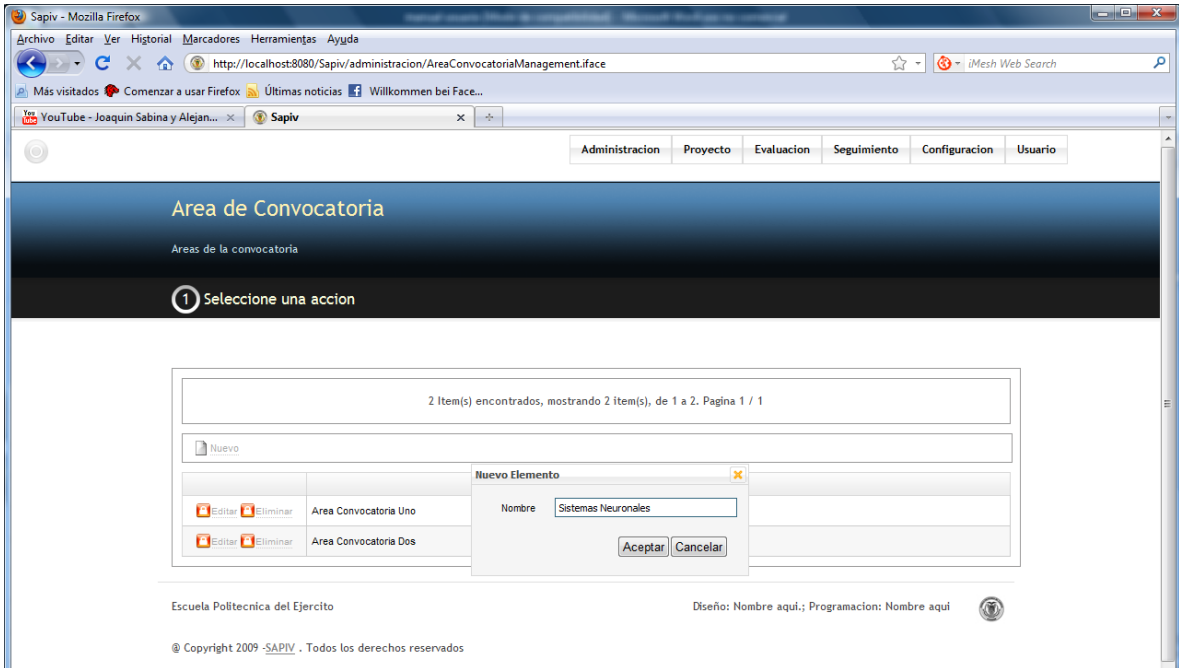


Figura No. D.8 Ingreso datos - Opción Nuevo

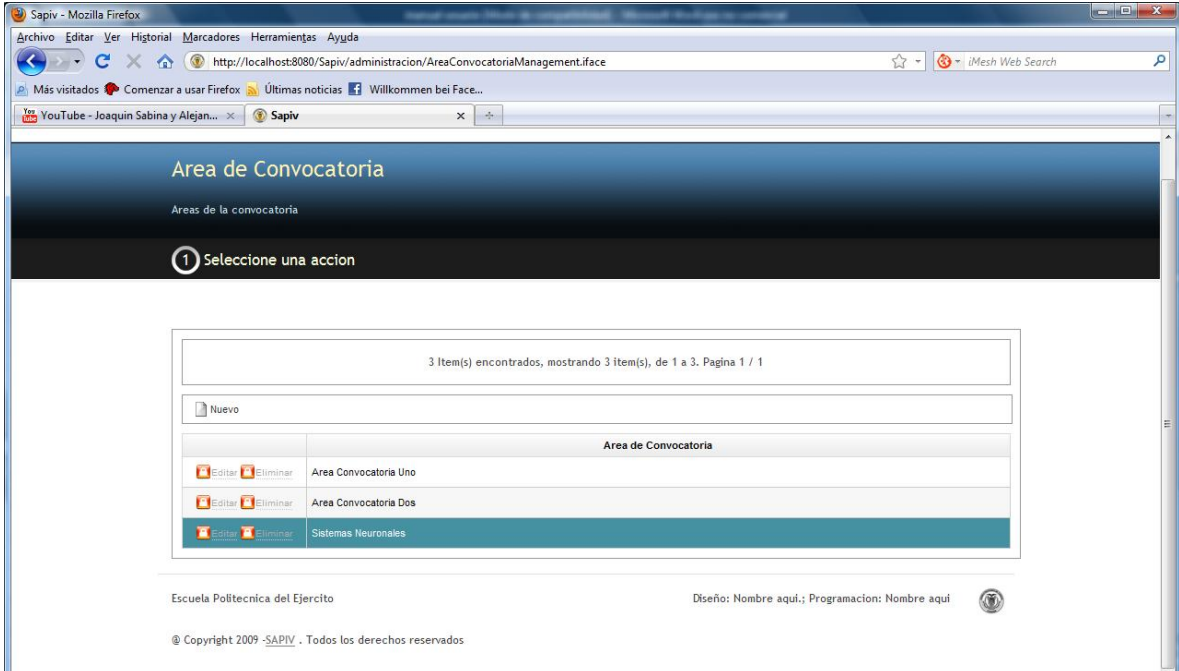


Figura No. D.9 Opción Nuevo

Opción Editar

Al seleccionar la opción Editar, se sobrepone una pantalla en la cual se muestran los datos del registro seleccionado para ser modificado, se los modifica y al confirmar el almacenamiento, los nuevos datos son guardados.

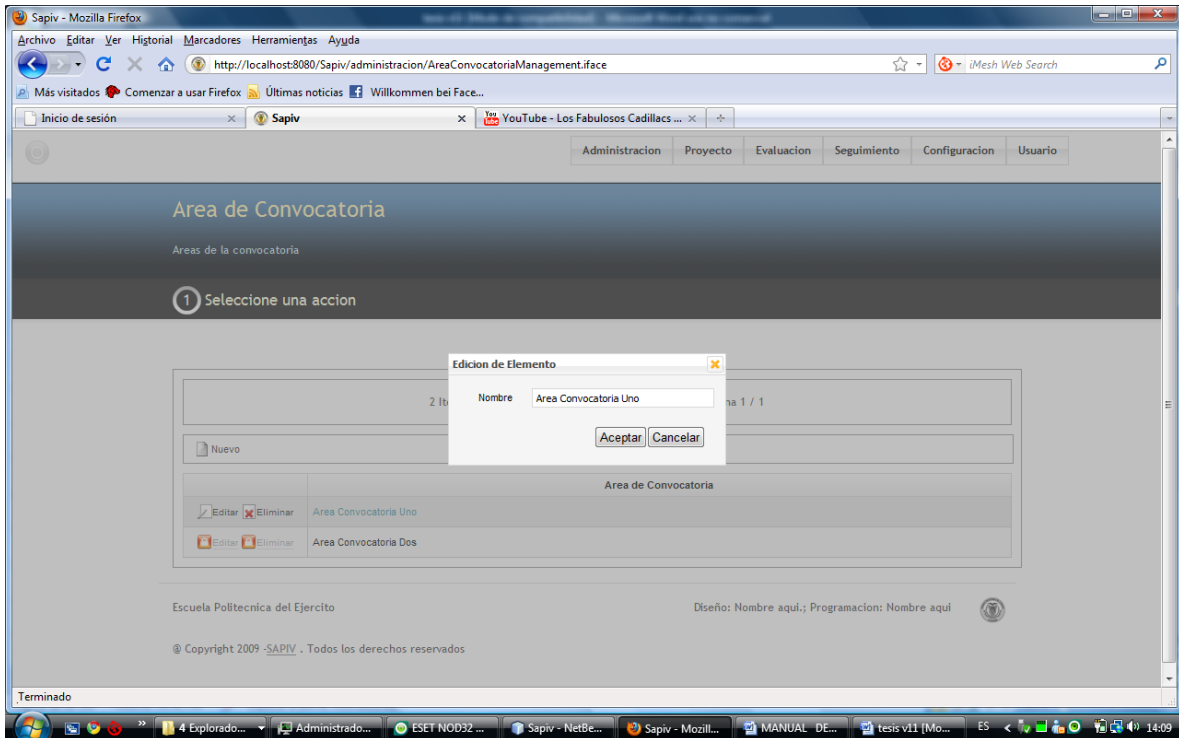


Figura No. D.10 Opción Editar

Opción Eliminar

Al seleccionar la opción Eliminar, se muestra un cuadro de conformación de eliminación de registro, si se acepta el registro es eliminado.

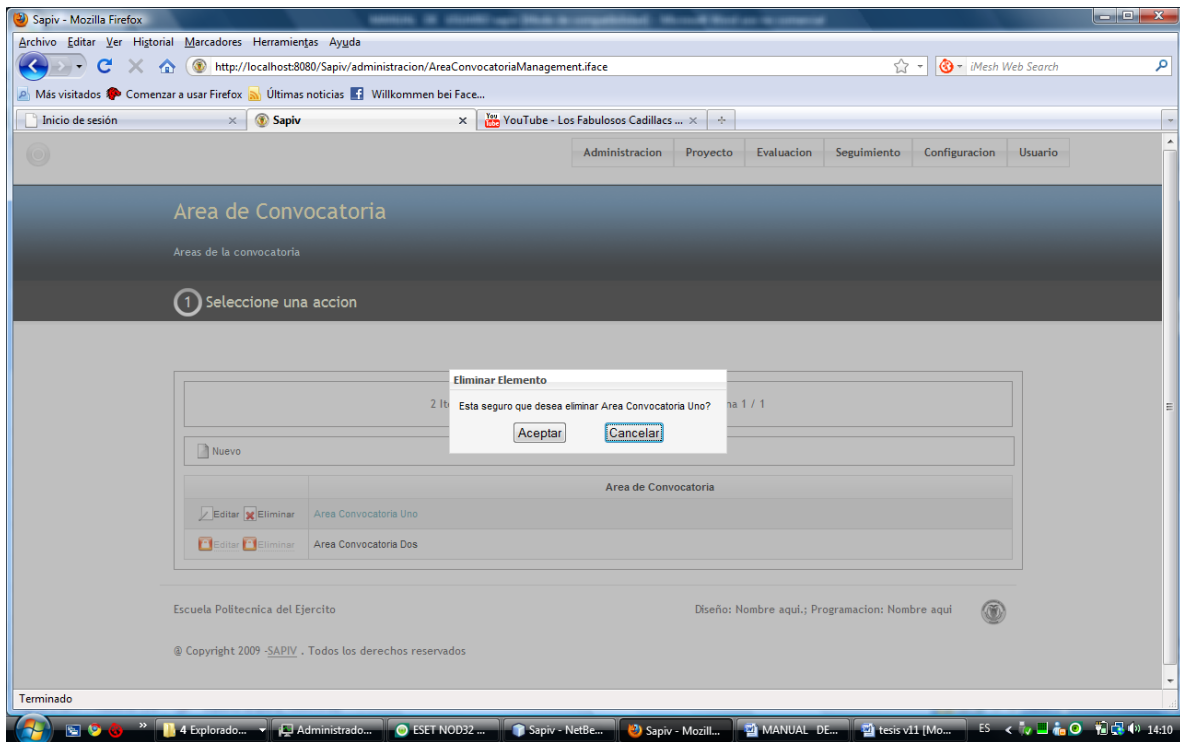


Figura No. D.11 Opción Eliminar

Módulos Proyecto / Seguimiento

Las pantallas en estos módulos, muestran en la parte izquierda un árbol en el cual se listan los proyectos ingresados por convocatoria. Al seleccionar un proyecto, en la parte derecha se muestra la información general del mismo, y se habilitan las opciones correspondientes al módulo en el que se encuentre.

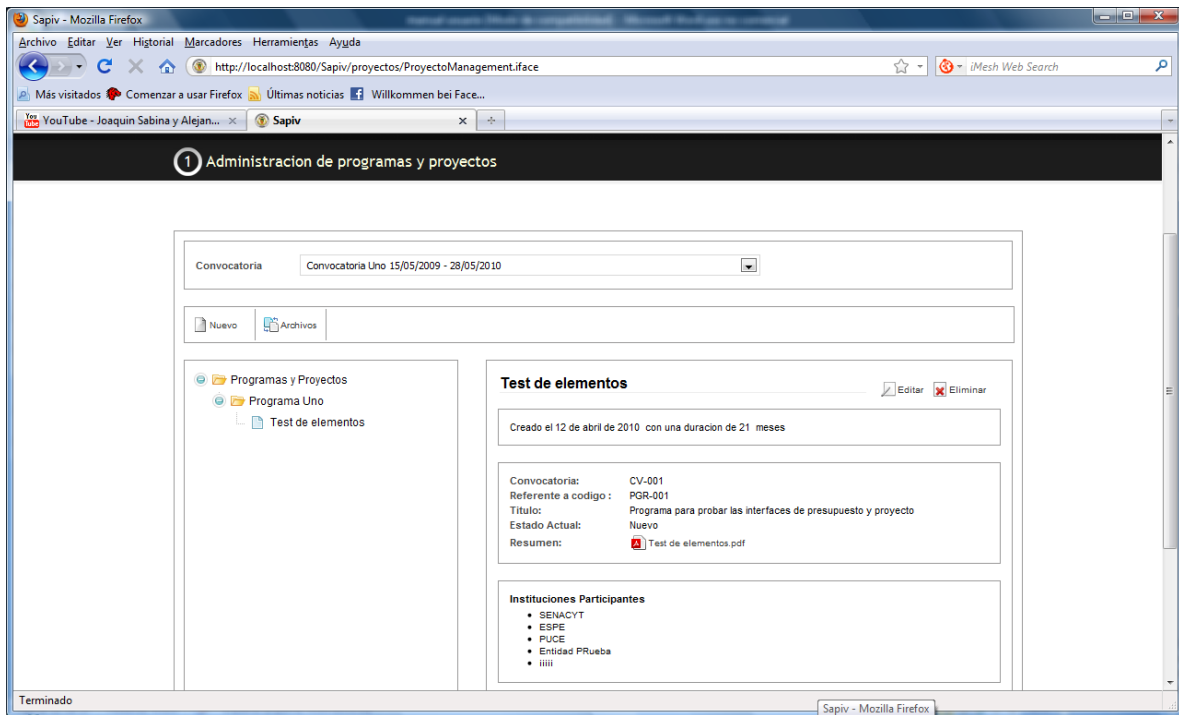


Figura No. D.12 Módulo Proyecto

Modulo Proyecto

Presentación de Proyectos

El investigador, al seleccionar la convocatoria en la cual desea presentar su proyecto, cuenta con las opciones **Nuevo**, **Editar** o **Eliminar**, y se muestra un wizard con los pasos para ingresar, o modificar la información general proyecto, sus recursos y presupuesto.

Paso 1. Datos Generales del Proyecto

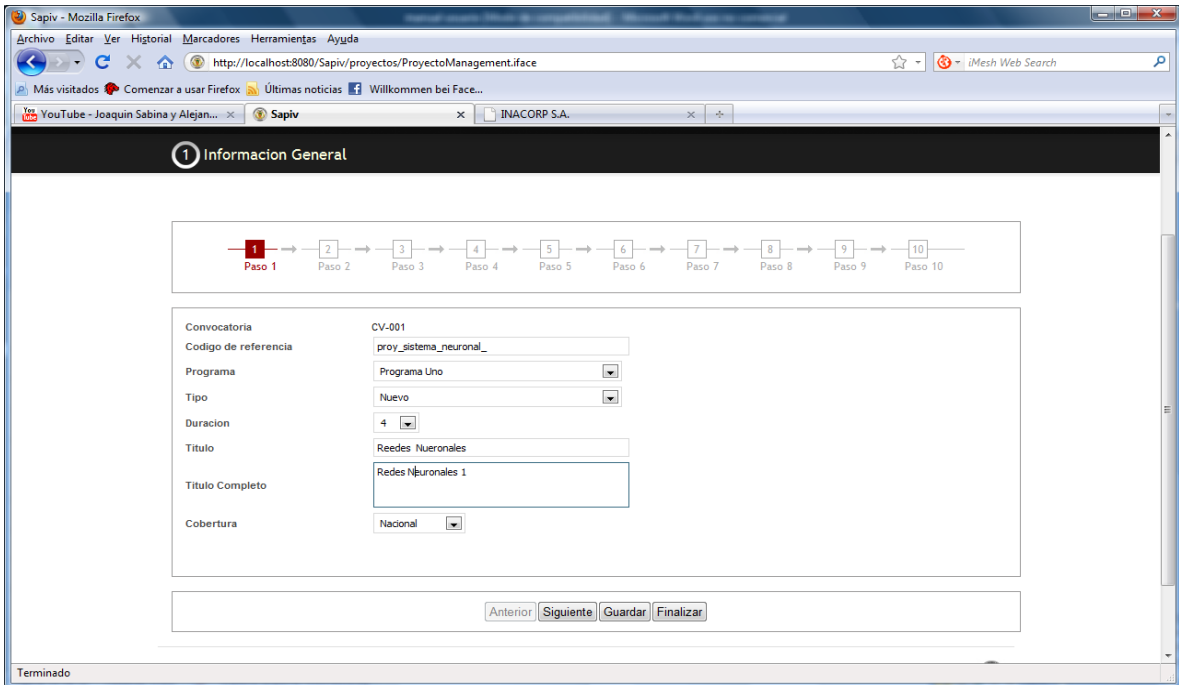


Figura No. D.13 Proyecto – Datos Generales

Paso 2. En caso de tratarse de un proyecto que es secuencia de otro proyecto anterior, se habilita este paso, en el cual se indica el proyecto antecesor.

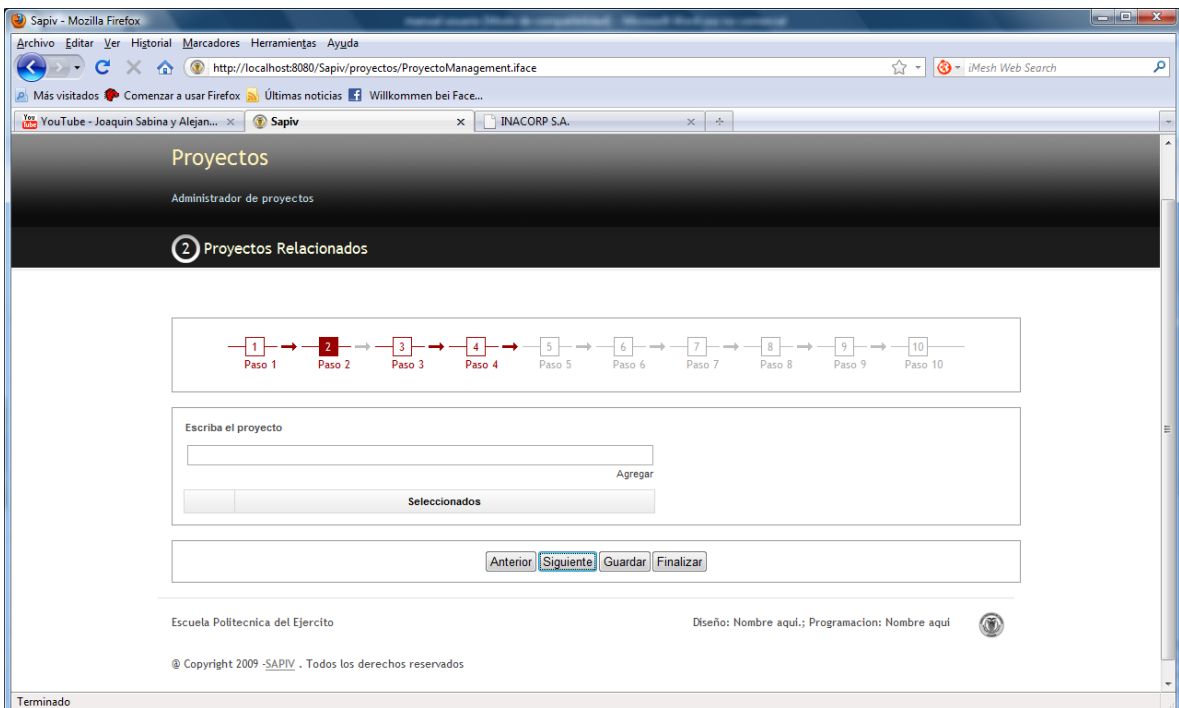


Figura No. D.14 Proyecto – Secuencia Proyecto

Paso 3. Árbol de Conocimiento, Tipos de Investigación, Líneas de Investigación, Áreas de de tipo de Investigación Y Áreas de conocimiento.

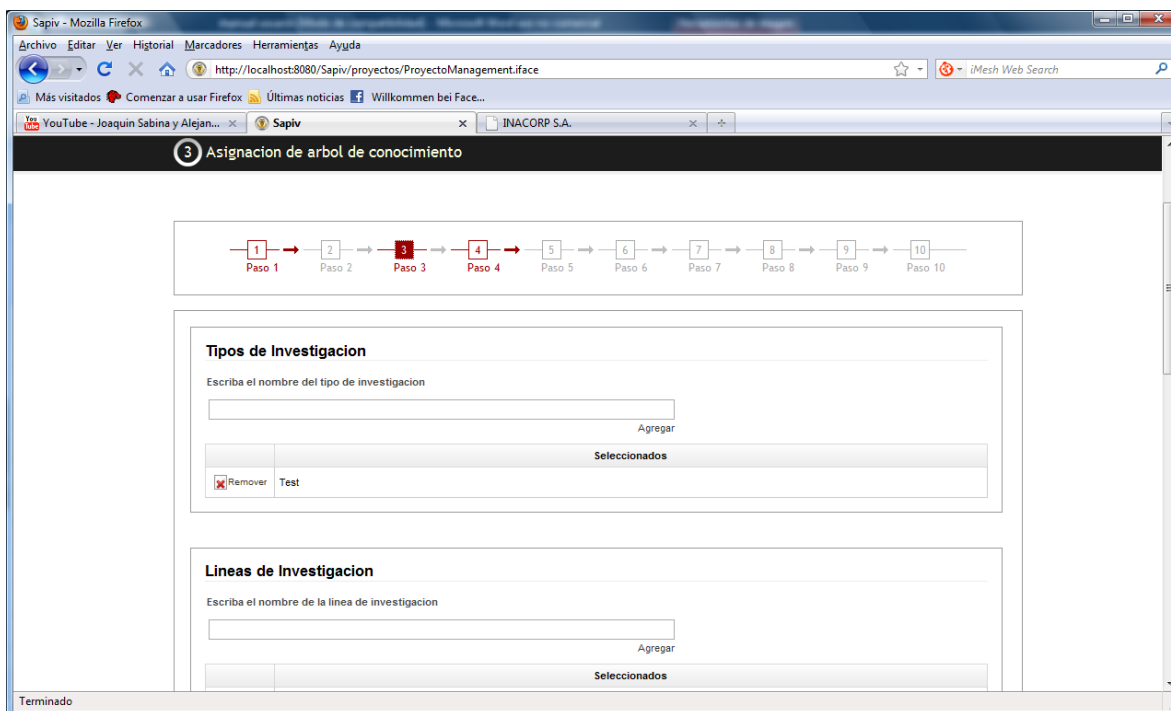


Figura No. D.15 Proyecto - Asignación de árbol de conocimiento

Paso 4. Instituciones Involucradas en el proyecto, Entidades Principales, Entidades Ejecutoras, otras.

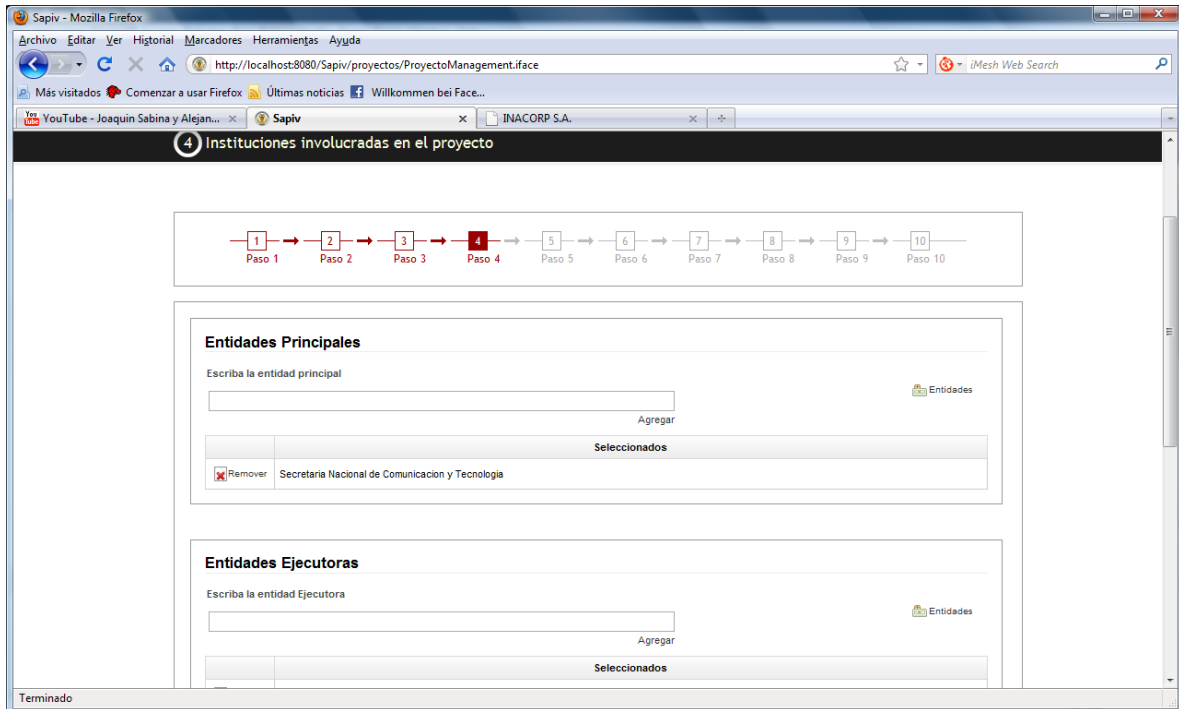


Figura No. D.16 Proyecto - Instituciones involucradas

Paso 5. Personal Asignado al proyecto. En este caso, para el Director del Proyecto se pueden seleccionar únicamente personas que consten en el CVALC, y para pasantes pueden ser creados en este paso.

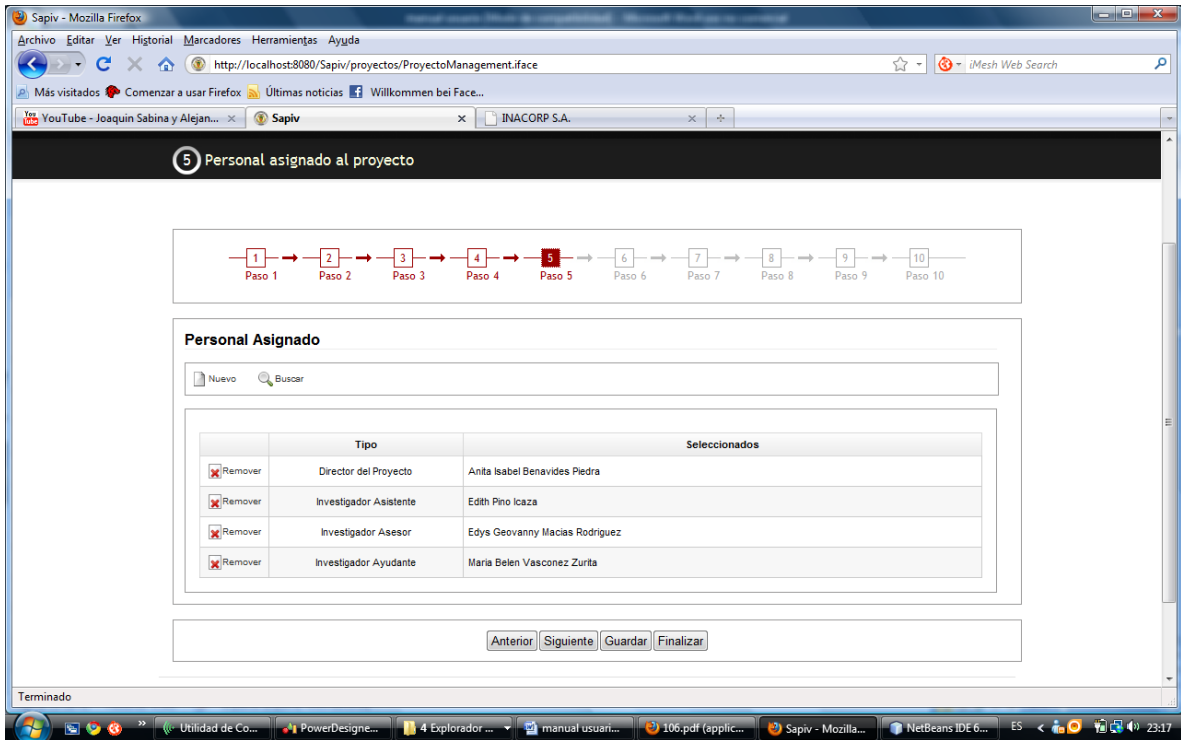


Figura No. D.17 Proyecto - Personal asignado

Paso 6. Especificar diagnóstico, objetivos y descripción del proyecto.

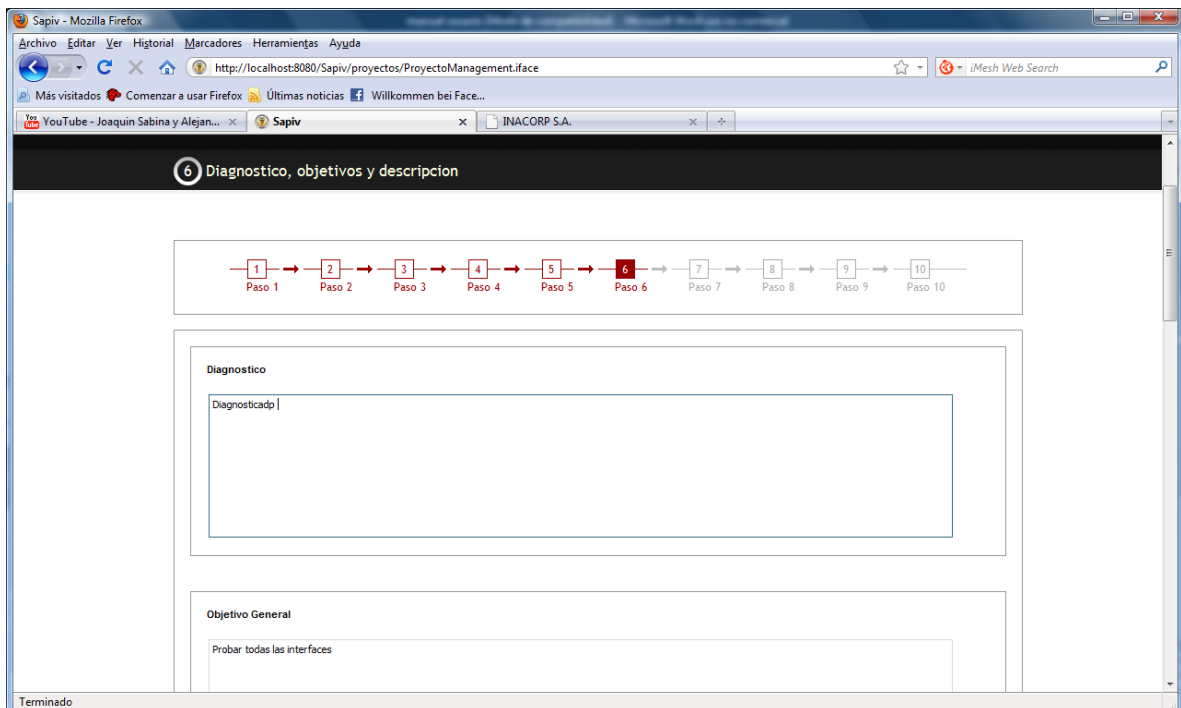


Figura No. D.18 Proyecto – Diagnóstico, objetivos y descripción

Paso 7. En este se especifica producción externa, bibliografía, y potencialidades del proyecto presentado.

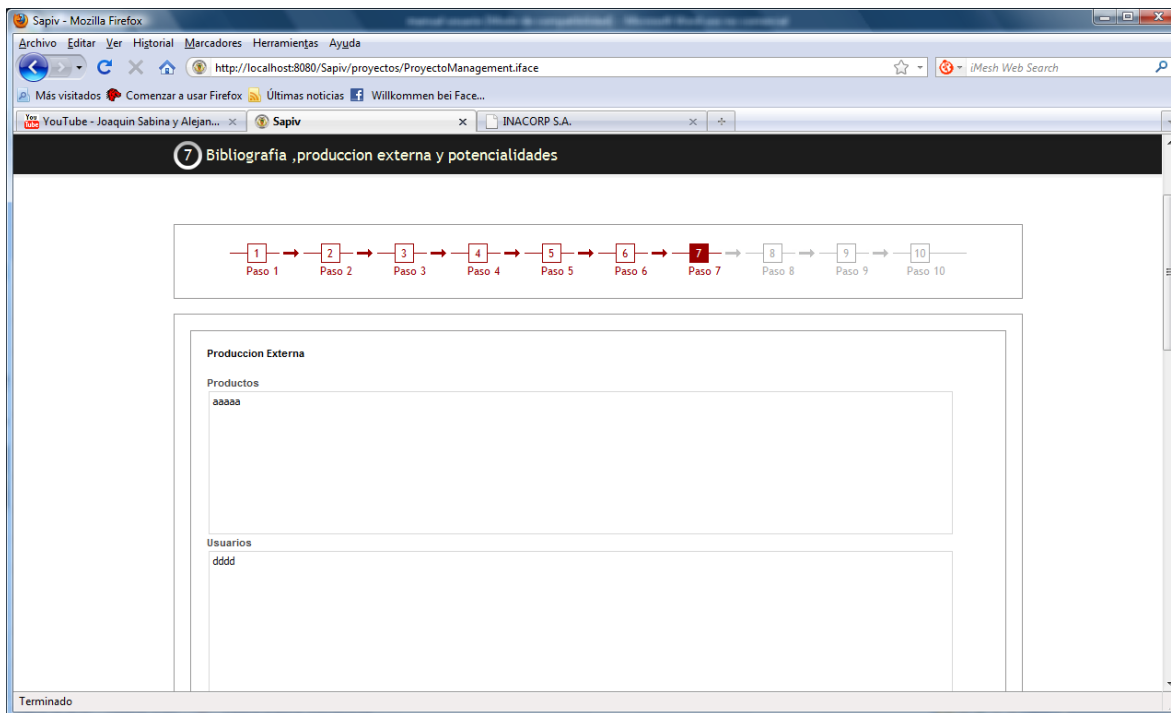


Figura No. D.19 Proyecto – Bibliografía, producción externa y potencialidades

Paso 8. En este se asignan los recursos del proyecto. En la parte izquierda se selecciona el recurso a asignar y en la parte derecha se tienen las opciones para agregar registros a la lista de detalle de recursos.

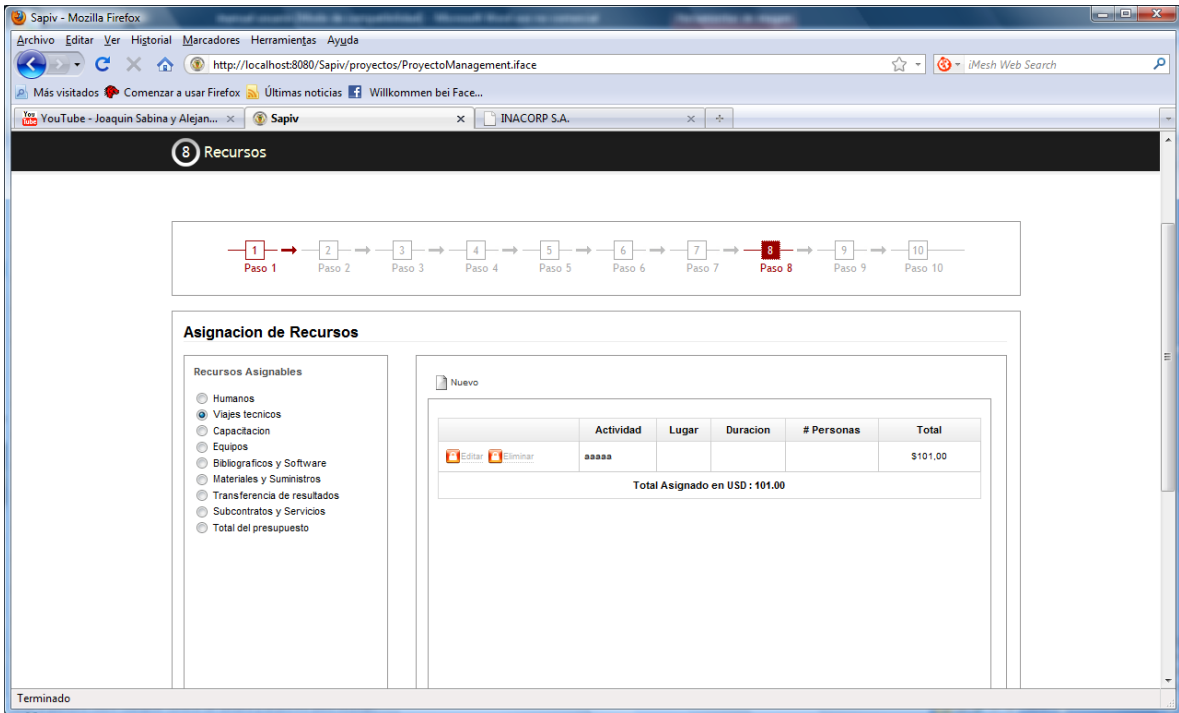


Figura No. D.20 Proyecto – Recursos

Paso 9. En este se asigna el presupuesto mensual, a cada recurso ingresado anteriormente,

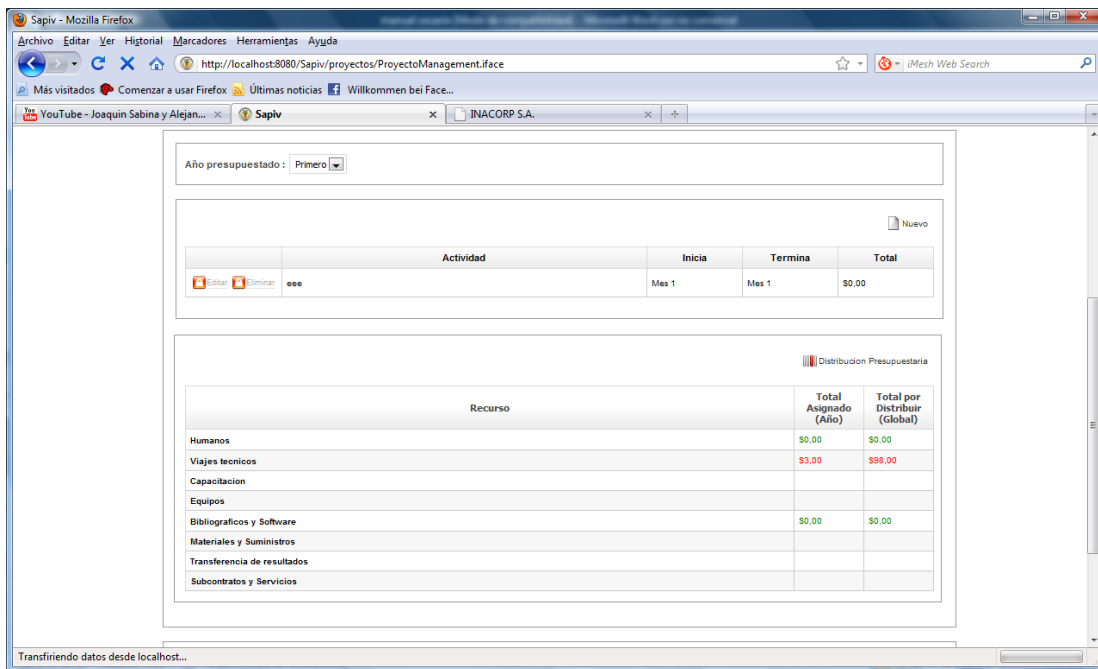


Figura No. D.21 Proyecto – Asignar presupuesto mensual

Test de elementos

Año a presupuestar es el Primero

Guardar Cambios

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Por Distribuir
Humanos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Viajes técnicos	\$1,00	\$0,00	\$0,00	\$2,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$98,00
Capacitacion													
Equipos													
Bibliograficos y Software	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Materiales y Suministros													
Transferecia de resultados													
Subcontratos y Servicios													

Figura No. D.22 Proyecto – Presupuesto anual

Paso 10. En este se detallan los Impactos y plan de transferencia, del proyecto presentado.

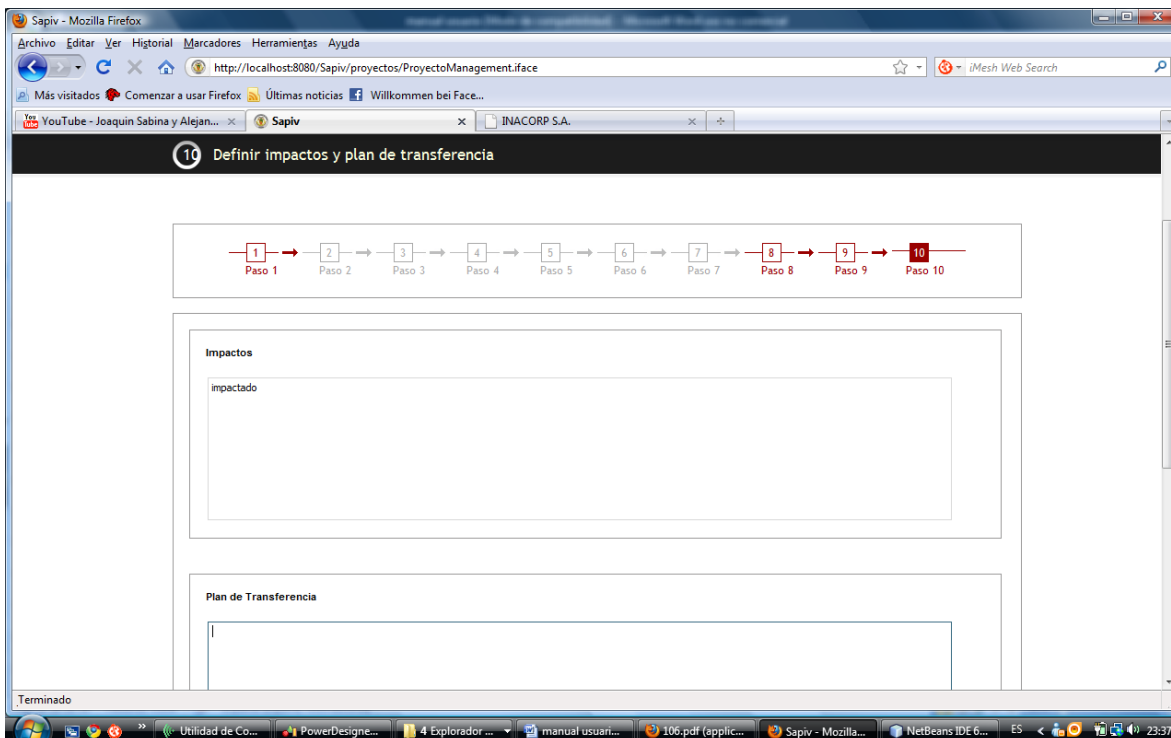


Figura No. D.23 Proyecto – Impactos, plan de transferencia

La información ingresada puede ser modificada mientras este activo el tiempo de la convocatoria.

Invitación a Evaluación

Una vez presentado el proyecto, los directores de las unidades asignan los evaluadores de la viabilidad de ejecución del proyecto.

Para lo cual, se debe ingresar al sub menú Asignar Evaluadores, y seleccionar el proyecto al cual se le asignaran los evaluadores.

Se debe seleccionar el tipo de evaluación y a continuación el evaluador perteneciente al CVLAC.

También se puede asignar la ponderación de cada tipo de evaluación.

Convocatoria: Convocatoria Uno 15/05/2009 - 28/06/2010

Proyecto Completo Editado

Convocatoria: CV-001
Referente a codigo: PRY-001
Titulo: Proyecto Completo para pruebas de recursos
Estado Actual: Nuevo
Resumen: Proyecto Completo Editado.pdf

Ponderaciones

Evaluacion	Ponderacion	Minimo requerido para Aprobacion
Cientifico Tecnica	40.00	35.00
Institucional	40.00	35.00
Equipo Tecnico	20.00	10.00
Financiera	0.00	0.00

Escuela Politécnica del Ejército Diseño: Nombre aquí.; Programacion: Nombre aquí

su [siguiente](#) [anterior](#) [Resaltar todo](#) [Coincidencia de mayúsculas/minúsculas](#)

Figura No. D.24 Proyecto – Ponderación de evaluaciones

Los evaluadores invitados recibirán un mail con los datos necesarios para loguearse y aceptar o rechazar la invitación a evaluación.

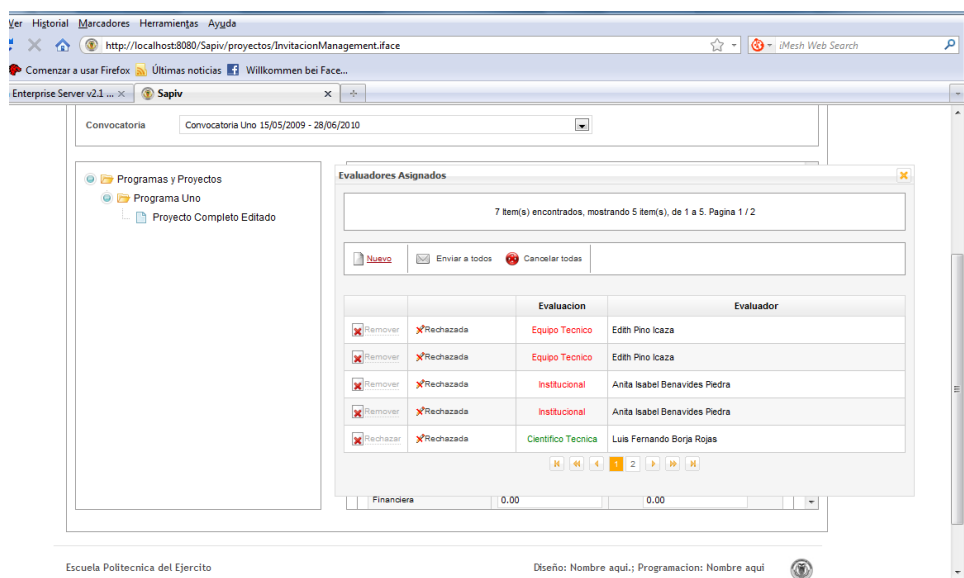


Figura No. D.25 Proyecto – Invitación a evaluadores

Los Directores de las Unidades de Investigación y Vinculación, luego de revisar los resultados de las evaluaciones realizadas, pueden aprobar la ejecución de un proyecto, o no, e ingresar un justificativo de la decisión tomada.

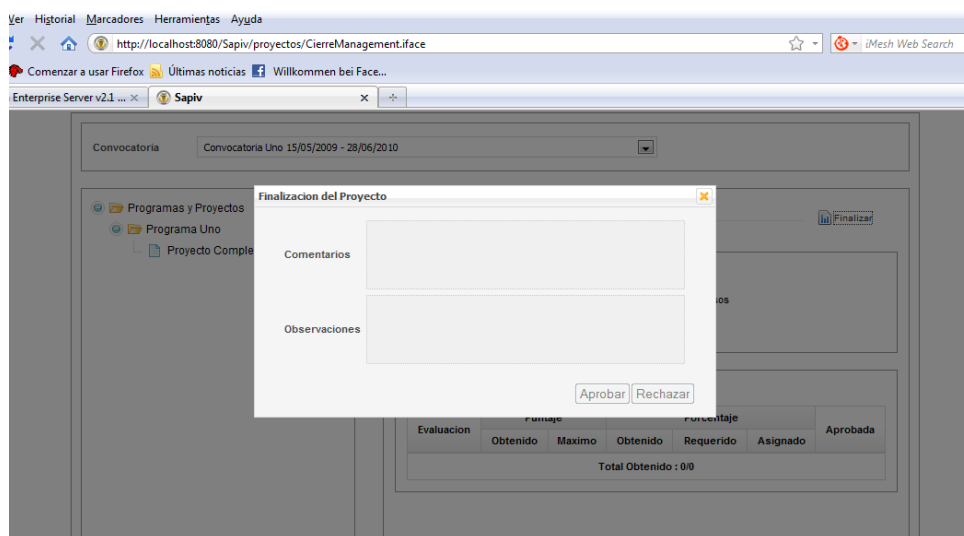


Figura No. D.26 Proyecto – Cierre de Evaluaciones

Los proyectos aprobados para su ejecución, comienzan su ejecución, para lo cual se realizan desembolsos por parte de las entidades patrocinadoras, y además empiezan el ciclo de seguimiento.

Desembolsos

Las entidades que financian la ejecución de un proyecto pueden realizar varios desembolsos en el transcurso de realización del proyecto.

Se debe ingresar el monto de desembolso, y la partida presupuestaria.

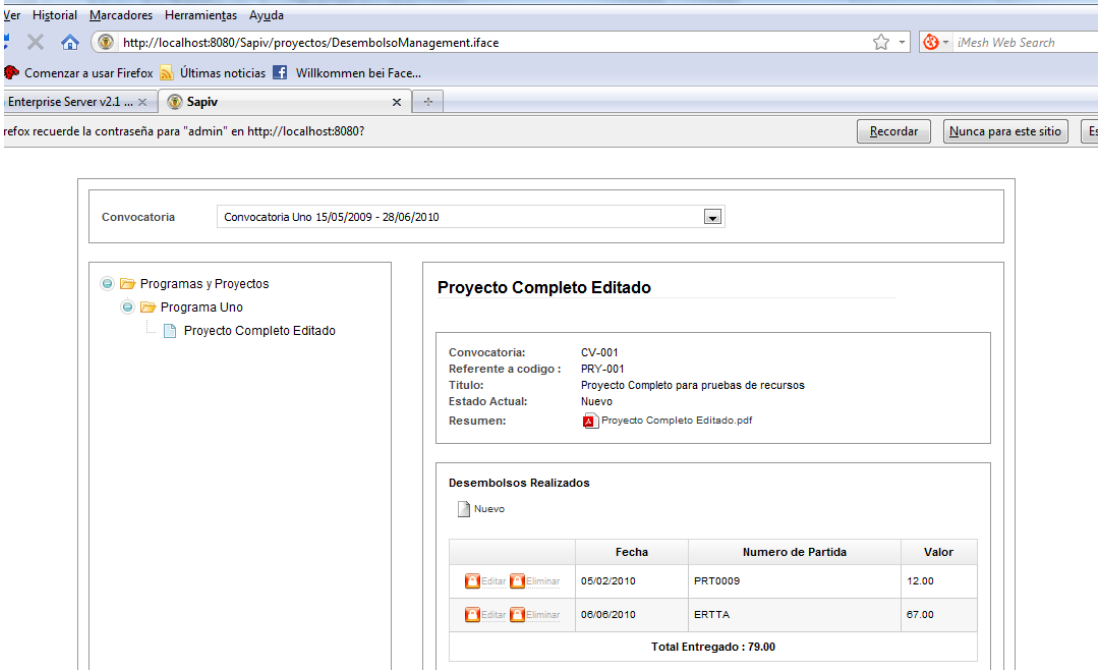


Figura No. D.27 Proyecto – Lista de Desembolsos

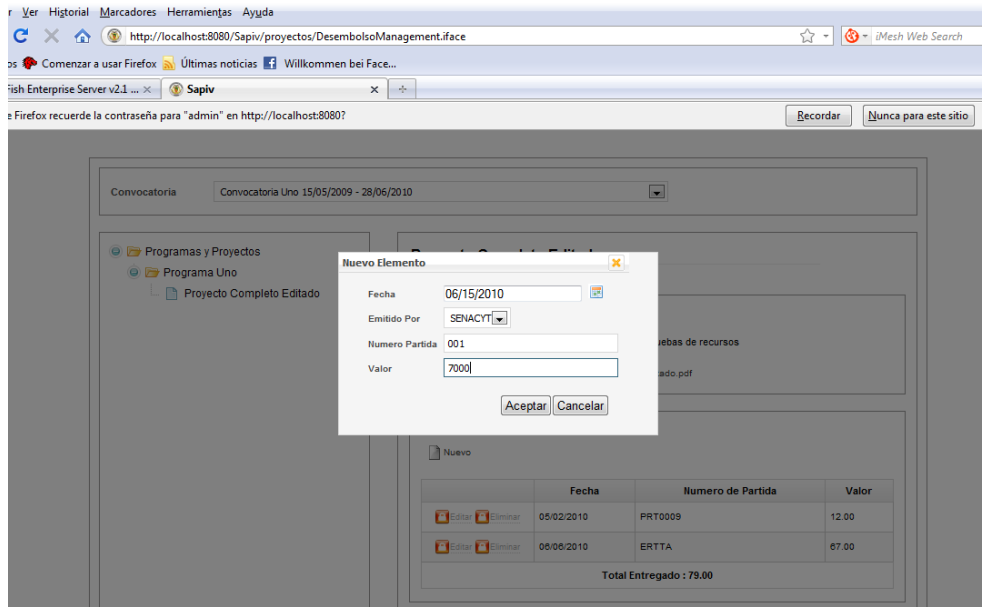


Figura No. D.28 Proyecto – Desembolso

Equipo de Seguimiento

Para verificar la correcta ejecución de los proyectos se designa un equipo de seguimiento, tanto técnico como financiero, quienes son responsables de elaborar informes de evaluación de cumplimiento de objetivos y uso de los desembolsos recibidos.

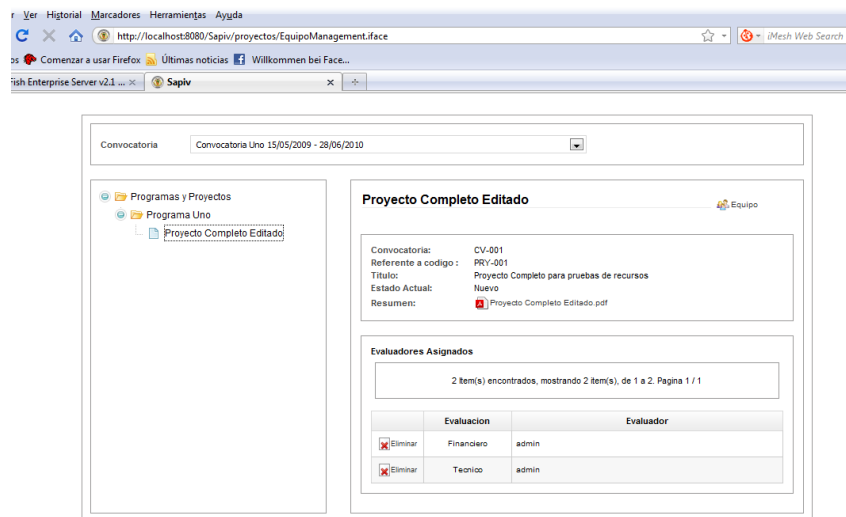


Figura No. D.29 Proyecto - Listado de Equipo de seguimiento

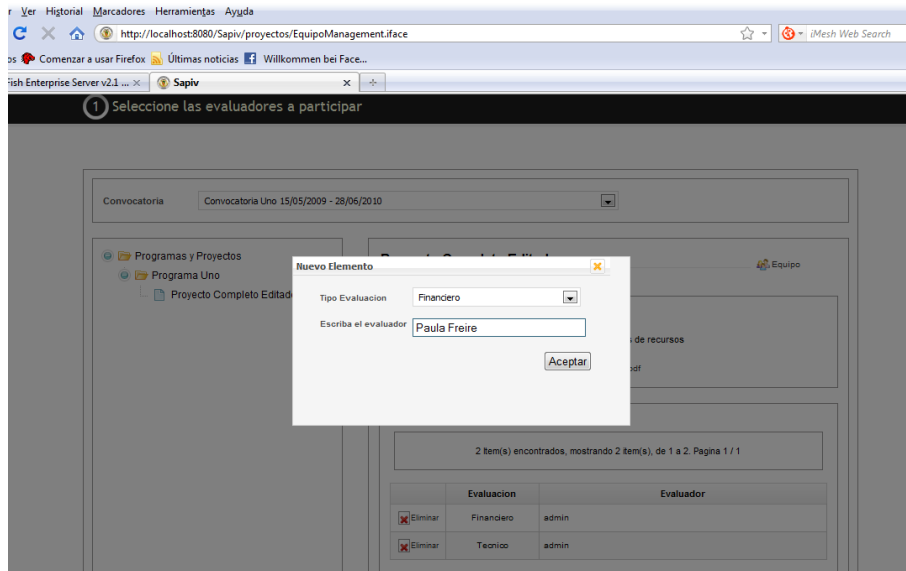
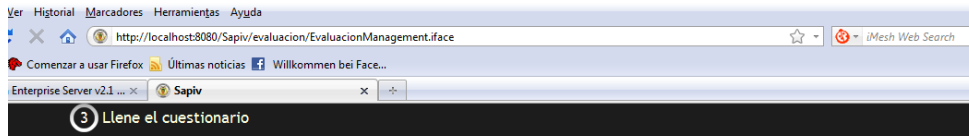


Figura No. D.30 Proyecto – Agregar al Equipo de seguimiento

Modulo de Evaluación

Los invitados a realizar la evaluación de un plan de proyecto, recibe un mail con la clave para ingresar a la evaluación. El evaluador al ingresar a la página de evaluación puede aceptar o rechazar la invitación.

Una vez aceptada la invitación, el evaluador debe llenar las preguntas de la evaluación correspondiente, para lo cual cuenta con la información completa del proyecto.



Evaluacion Cientifico Tecnica

Convocatoria: CV-001
Referente a código: PRY-001
Titulo: Proyecto Completo para pruebas de recursos
Estado Actual: Nuevo
Resumen: Proyecto Completo Editado.pdf

Pregunta Uno?

Descripcion numero uno Valoracion : 0 - 20

Ingrese un valor :

Justifique

Descripcion Dos Valoracion : 0 - 1

Si(x) / No() :

Pregunta Tres?

Descripcion Tres Valoracion : 0 - 15

Seleccione : ▾

Suba los archivos de respaldo necesarios.

Archivos para respaldar la evaluacion correspondiente al periodo Valoracion : 0 - 0

Archivo	
<input type="checkbox"/> Eliminar	Banco del Pichincha.pdf

Figura No. D.31 Evaluación

La evaluación puede ser modificada por el evaluador, mientras no haya sido finalizada. Una finalizada la evaluación, los resultados de la misma pasan a ser analizados por los directores de las unidades de Investigación y Vinculación con la colectividad, para ser o no aprobado para ejecución

Modulo de Seguimiento

Seguimiento Técnico

El equipo de seguimiento designado a realizar los informes técnicos, deben ingresar el personal entrevistado. Se debe poder seleccionar del personal que interviene en la ejecución del proyecto,

Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://localhost:8080/Sapiv/seguimiento/SeguimientoManagement.iface

Comenzar a usar Firefox Últimas noticias Willkommen bei Face...

Enterprise Server v2.1 ... Sapiv

Paso 1 Paso 2 Paso 3 Paso 4

Datos Generales

Nombre: aaaa

Fecha: 11/02/2009

Emitido por: ESPE

Personal Entrevistado

	Nombre Completo
<input type="checkbox"/>	Anita Isabel Benavides Piedra
<input type="checkbox"/>	Luis Fernando Borja Rojas
<input type="checkbox"/>	Maria Belen Vasconez Zurita
<input type="checkbox"/>	Anita Isabel Benavides Piedra
<input type="checkbox"/>	Edith Pino Icaza
<input checked="" type="checkbox"/>	Edys Geovanny Macias Rodriguez

Guardar Finalizar Cancelar

Figura No. D.32 Seguimiento Técnico – Personal Entrevistado

El cronograma de actividades, muestra las actividades que se pueden evaluar en el periodo actual, y se debe ingresar la información de la actividad, periodo, porcentaje cumplimiento, si tiene reprogramación y comentarios.

Se debe ingresar los resultados obtenidos por objetivos, el porcentaje de total de cumplimiento y resultados obtenidos.

Se pueden agregar actividades que no hayan sido planificadas en la presentación del proyecto pero que hayan sido ejecutadas. Para lo cual se debe ingresar la

descripción de la actividad, si requiere reprogramación, cometarios / observaciones.

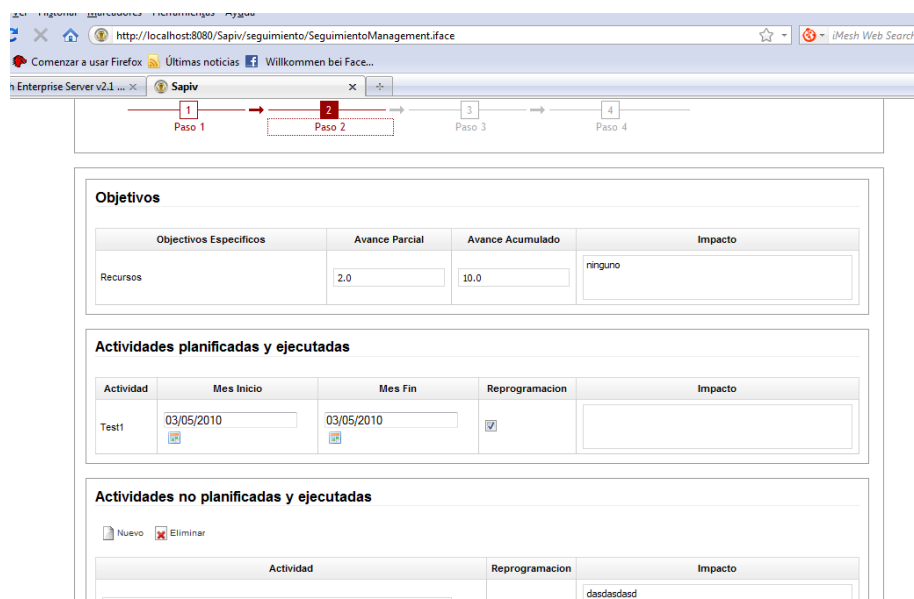


Figura No. D.33 Seguimiento Técnico – Objetivos, Actividades

También se indican los resultados obtenidos como: Producción Científica, Tesis de Postgrado, Artículos Científicos, Exposiciones Presentadas sobre el Proyecto, Libros publicados, transferencia tecnológica, Patentes.

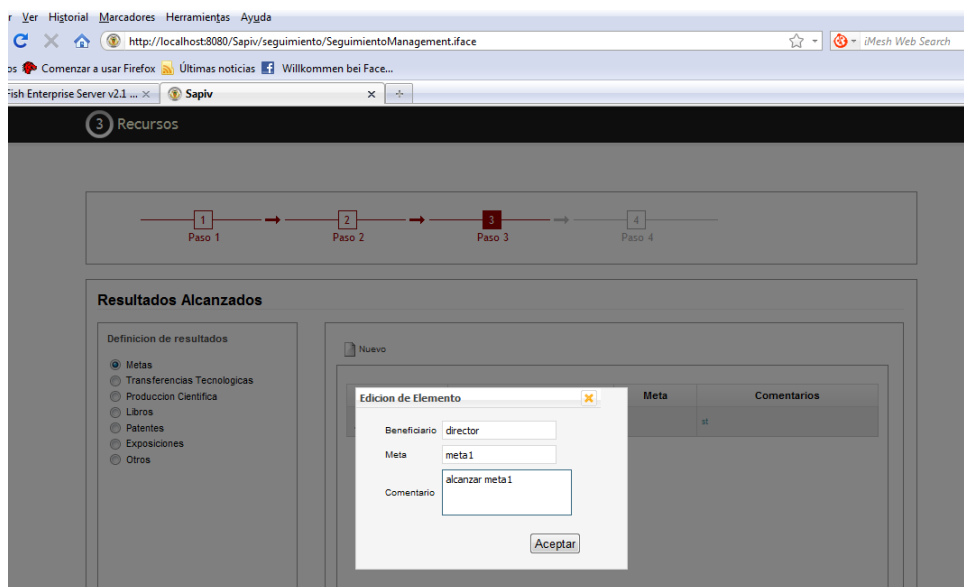


Figura No. D.34 Seguimiento Técnico – Resultados Obtenidos

En caso de haberse presentado problemas estos deben ser descritos al igual que las soluciones adoptadas.

Una vez realizado el informe se ingresan las conclusiones y recomendaciones, para continuar con la ejecución del proyecto.

Si fuese necesario además se pueden adjuntar al informe realizado, archivos que certifiquen la información antes almacenada.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost:8080/Sapiv/seguimiento/SeguimientoManagement.faces'. The browser's address bar also shows 'Comenzar a usar Firefox', 'Últimas noticias', and 'Willkommen bei Face...'. The browser's tabs include 'erprise Server v2.1 ...' and 'Sapiv'. A notification bar at the top of the page reads 'x recuerde la contraseña para "admin" en http://localhost:8080?' with 'Recordar' and 'Nunca para este sitio' buttons. The main content area is a form titled 'Observaciones finales' with four sections: 'Problemas' (containing 'rtrty'), 'Soluciones' (containing 'uuuuuu'), 'Comentarios' (containing 'test'), and 'Conclusiones' (containing 'sadasd').

Figura No. D.35 Seguimiento Técnico – Finalización

Seguimiento Financiero

El equipo de seguimiento designado a realizar los informes financieros, deben ingresar el personal entrevistado. Se debe poder seleccionar del personal que interviene en la ejecución del proyecto.

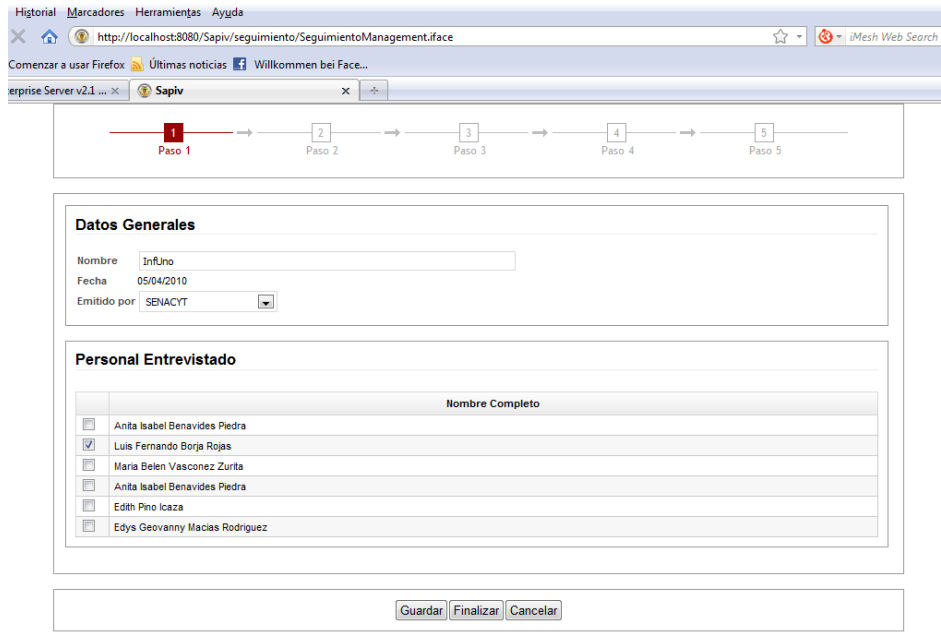


Figura No. D.36 Seguimiento Financiero – Personal Entrevistado

Se detalla toda la documentación con incidencia financiera, que se haya generado durante el periodo de evaluación.

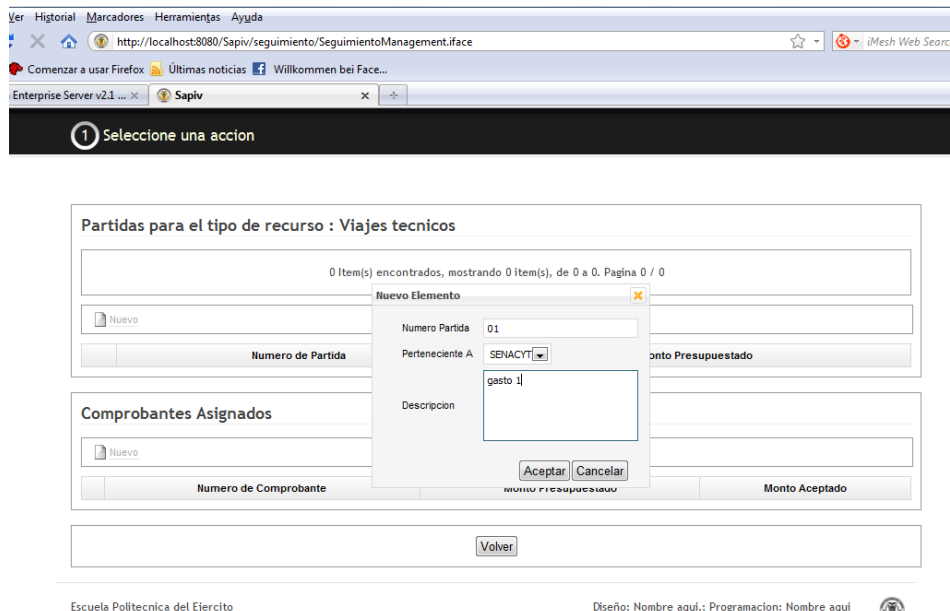


Figura No. D.37 Seguimiento Financiero – Partida Presupuestaria

Se ingresa un reporte detallado de gasto total proyecto. Por cada rubro aparece el detalle respectivo, en donde se indica por cada uno cuanto se ha gastado, incluyendo el total de la ejecutora y otras entidades.

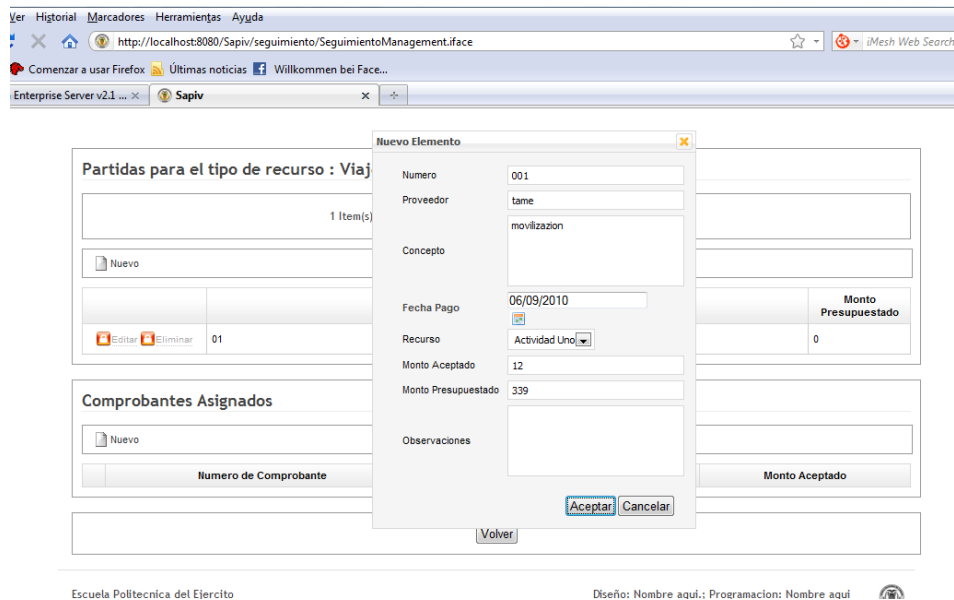


Figura No. D.38 Seguimiento Financiero – Detalle de Gastos

En la página de Estado de liquidez, se puede visualizar:

Total de gastos aceptados en el periodo, total del gasto aceptado, acumulado a la fecha de la presente evaluación, mostrar todos los montos de desembolsos hasta la fecha, y los gastos aceptados hasta la fecha.

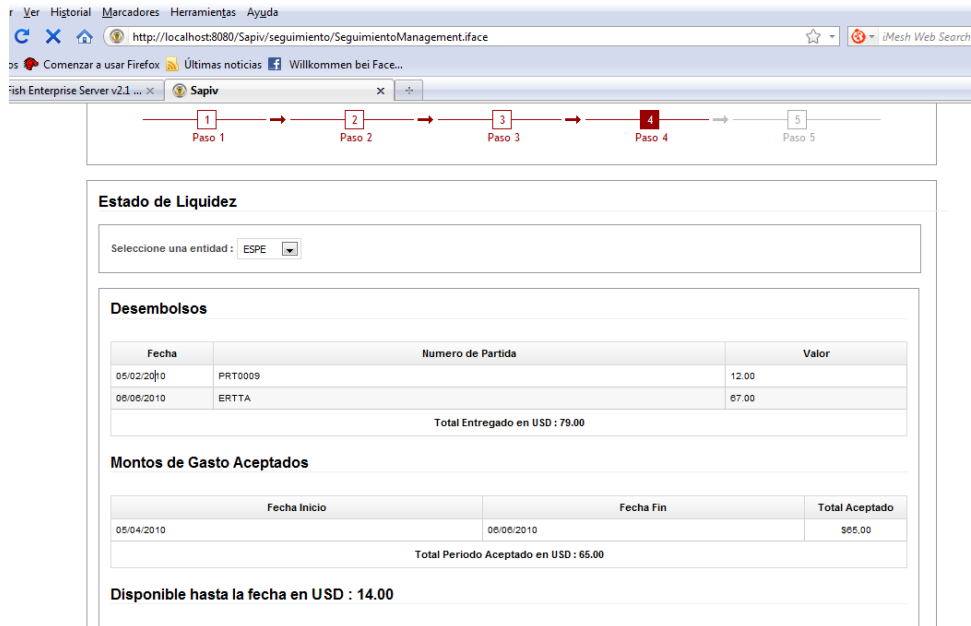


Figura No. D.39 Seguimiento Financiero – Estado de Liquidez

A continuación se detallan las observaciones y recomendaciones, que se generan luego de haber realizado el informe, y además se pueden adjuntar archivos que respalden la información del informe en formatos Word, Excel, Acrobat e Imágenes (10 MB máximo).

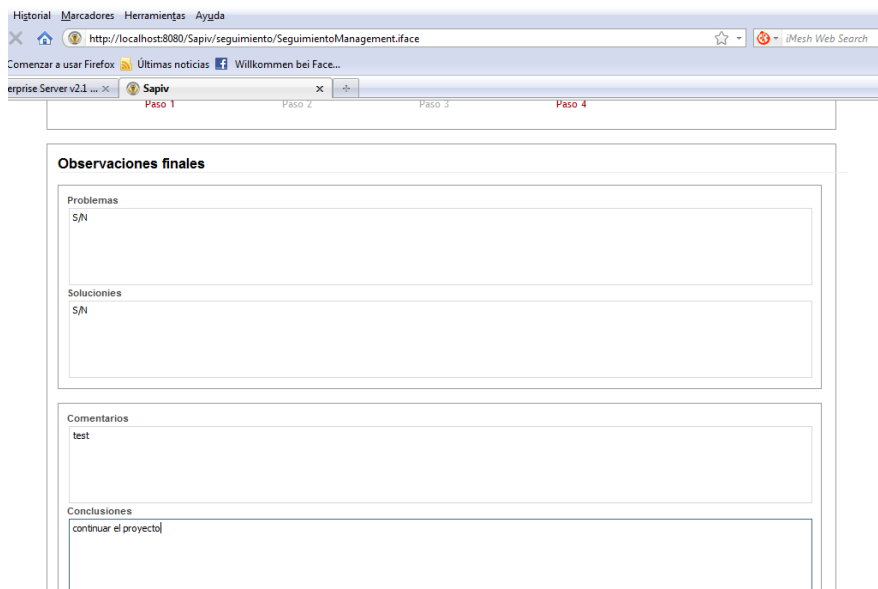


Figura No. D.40 Seguimiento Financiero – Finalización

Reprogramación

Se muestra una página de auditoría. En la cual se almacenan el Usuario, Fecha y hora, Comentarios / Observaciones, Autorización.

A continuación se muestra toda la información del proyecto, que puede ser editada, según sea necesario para que se pueda seguir con la correcta ejecución del proyecto.

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADA(O) POR

Paula Aracely Freire Moya

Luis Fernando Borja Rojas

COORDINADOR DE LA CARRERA

Nombre del Sr. Coordinador de Carrera.

SANGOLQUÍ, Junio del 2010