

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**CAMPUS VIRTUAL  
DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**REGINA ISABEL BONILLA REYES**

**MOISES ERNESTO GODOY SANCHEZ**

**IRMA ELIZABETH VIDES ROSALES**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2009

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR :**

**MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ**

**SECRETARIO GENERAL :**

**LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO :**

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**SECRETARIO :**

**ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**DIRECTOR :**

**Msc. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título :

**CAMPUS VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL  
SALVADOR**

Presentado por :

**REGINA ISABEL BONILLA REYES**  
**MOISES ERNESTO GODOY SANCHEZ**  
**IRMA ELIZABETH VIDES ROSALES**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :  
Ing. Bladimir Díaz Campos

San Salvador, enero de 2009

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**Ing. Bladimir Díaz Campos**

## Dedicatoria

*A mis padres, sin cuya amorosa luz este camino alterno y paralelo nunca hubiera sido realidad.*

*A Juan Pablo Campos, parte esencial e inexorable de mi inspiración.*

Irma Elizabeth Vides Rosales.

## Agradecimientos

- ❑ A Regina, sin cuyo apoyo, amistad, habilidades, conocimientos y perseverancia este proyecto y tantos otros, nunca se hubieran concretado. Gracias por la paciencia!
- ❑ Al Ing. Manuel Vides López y Arq. Irma Alicia Rosales de Vides, mis padres, cuyo amor, ejemplo y consejos han formado a la mujer que soy.
- ❑ A Carolina Muñoz, siempre. Su oído presto, su amistad eterna, su apoyo incondicional han hecho de estos años una paz lograda.
- ❑ A Carlos Sánchez, por el refugio melómano de su amistad y conocimientos.
- ❑ Al Ing. Bladimir Díaz, por aceptarnos y creer en nosotros, por sus consejos pertinentes, su apoyo y ánimo en todo momento. Asimismo al Ing. Roberto Zelaya, por su orientación, sabiduría y paciencia.
- ❑ A las autoridades y personal de la Universidad de El Salvador que se mostraron interesados en nuestro proyecto y que nos ayudaron con información, tiempo y dedicación.
- ❑ A todos mis amigos por sus consejos, apoyo, y preocupación en todos estos años. Especiales agradecimientos a Yuri Mejía, César Castro, Gustavo Rauda, Sebastián Santillán, Emely Chávez, Alejandro Escalante, Soledad Gómez, Stephen Benoit, Dinora Alegría de López, Claudia Martínez. Nohemy Aguiñada de Valle, las familias Calderón Bonilla y Acosta Peñate, y a mi hermano Roberto Vides.
- ❑ A la Dra. Karina Maza, y demás compañeros de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAM por su contagiosa esperanza y empuje para la construcción de un mundo mejor.
- ❑ Al Ing. Carlos Ernesto García, a la Embajada de Francia en El Salvador, a los Coordinadores del Programa IDI-ALCUE en la ENSAM de Bordeaux y mis compañeros del módulo, por pensar y creer en mí, por apoyarme porque la realización de este proyecto de graduación, el programa de Ingeniería en su Dimensión Internacional, y muchos otros a futuro, sean realidad.

A todos,

*Gracias Totales!*

Irma Elizabeth Vides Rosales.

---

# DEDICATORIA

---

*A Dios todopoderoso que en su nombre son posibles de alcanzar todas las metas  
Propuestas, a su hijo Jesucristo señor y salvador por el amor y misericordia que muestra al  
mundo y para todo aquel que lo acepta no lo desampara, a las personas entre las cuales siendo  
amigos, familiares y compañeros que en los pequeños y grandes aportes con su apoyo  
incondicional hicieron posible la realización de dicho proyecto.*

Moisés Ernesto Godoy Sánchez.

---

# AGRADECIMIENTOS

---

A Dios Todopoderoso:

Gracias a Dios por apoyarme en los momentos más difíciles y otorgarme la sabiduría, inteligencia y fortaleza para poder lograr la meta de ser ingeniero graduado de la Universidad del Salvador.

Asesor:

Al Ing. Bladimir Díaz. Por tener gran disponibilidad y voluntad de ayudarnos y guiarnos con el proyecto que Dios lo colme de bendiciones en los días de su vida.

A mi mamá:

Johana Por ser mi gran apoyo siempre, Gracias por todo el amor, cariño y consejos para poder ser un hombre de provecho y un profesional.

A mis hermanos:

Juan Carlos, José Antonio y Flor, Gracias por la paciencia y apoyo en esos momentos que los necesite estuvieron dispuestos a ayudarme.

A Mis compañeros de tesis:

Gracias por permitirme compartir con ustedes este proceso en el que fue vital la paciencia, el compañerismo y el esfuerzo realizado para la finalización de nuestro proyecto, sin ustedes esto no hubiera sido posible, que Dios los bendiga.

A mis amigos y compañeros:

Gracias por su apoyo y su cariño que me han brindado mostrando su aprecio y por darme ánimos para seguir enfrentando de manera positiva los retos de la vida en especial Carlos y Sonia.



## Dedicatoria

*Amis padres, por esforzarse tanto y mas que yo!*

*Regina Isabel Bonilla Reyes*

## AGRADECIMIENTOS

Por darme los regalos más grandes de mi vida, mis padres; por darme todo el soporte espiritual, por las infinitas Bendiciones que día con día derrama sobre mí

Gracias Dios

Por que todo lo que tengo y todo lo que soy te lo debo a ti, Gracias por estar siempre ahí junto a mí cuando más te he necesitado muy a pesar de las distancias que siempre han marcado nuestras vidas, por alentarme y animarme cuando sentía que todo estaba perdido; Por creer en mí (mas que yo misma), Por ayudarme a realizar mis sueños, Por ser en mi vida la luz, por ser lo mas grande que tengo, por darme mas de lo que merezco, por amarme incondicionalmente, Por ser mi cómplice y testigo de todos mis inventos locos!

Gracias Papi, Te Amo

Por todo tu soporte, por tu apoyo, porque a lo largo de los años al final aprendí que toda tu rigurosa disciplina era para formarme como el ser humano que soy, por enseñarme la ley del mas fuerte.... Y por protegerme demás!

Gracias Mami

Por brindarnos el voto de confianza en momentos claves a lo largo del desarrollo de este proyecto, por guiarnos, comprendernos, por toda su paciencia y su tiempo, a mi asesor

Gracias Ing. Díaz

Por ser parte fundamental y clave en este proyecto y por tu empeño y dedicación. Por tu amistad y por ser como una hermana

Gracias Irma

Por compartirme tus conocimientos sin recato

Gracias Roberto Zelaya

Por formarme como profesional, por permitirme crecer mental y espiritualmente, por haberme admitido para compartir dentro de sus instalaciones, y a todo el personal docente y administrativo que me apoyaron a lo largo de los años de estudio y para la realización de este proyecto

Gracias Universidad El Salvador

Por tus enseñanzas de existencia, por tus consejos, por se mi mas grande compañera en la vida, hermanita gracias por permitirme aprender de nuestros errores.

Gracias Karen

Por haber llegado a mi vida sin avisar, a mi cuñado y mis sobrinas, gracias por ser parte fundamental en mi vida

Gracias Mitzzy, Nicole y Aday

Por que a lo largo de los años han estado conmigo protegiéndome, cuidándome y sé que van a seguir ahí, Bendito sea Dios por permitirme tenerlos a todos ustedes: Ti@s, Primo@s y Abuelita

Gracias Familia

Por compartir conmigo en momentos oportunos, a tod@s los re-adoro! ...Si los menciono uno a uno sé que por error de dedo no apareceria alguno, así que:

Gracias Amig@s y compañer@s

*Infinitas Gracias!!....  
Regina Bonilla*



## Indice

1. Introducción .....	1
2. Antecedentes .....	3
2.1 Generales .....	3
2.1.1 Proyecto .....	4
2.1.1.1 Proyectos anteriores .....	4
2.1.1.2 Misión de la Universidad de El Salvador .....	5
2.1.1.3 Visión de la Universidad de El Salvador .....	5
2.1.2 Ubicación Geográfica .....	5
2.2 Estructura Organizativa .....	6
2.2.1 Organigrama .....	6
2.2.2 Institutos especializados en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura .....	7
2.2.3 Grados académicos que ofrece la Universidad de El Salvador .....	7
2.2.3.1 Pregrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura .....	7
2.2.3.2 Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura .....	7
2.2.4 Recursos educacionales .....	7
2.2.4.1 Biblioteca .....	8
2.2.4.2 Centros de Práctica .....	8
2.3 Infraestructura Física .....	8
2.3.1 Plazas .....	9
3. Marco teórico .....	9
3.1 Formatos de archivo multimedia utilizados en el desarrollo de CAVIUES .....	9
3.1.1 Formatos de audio .....	9
3.1.2 Formatos de imagen .....	9
3.1.3 Formatos de video .....	10
3.2 Software implicado en el desarrollo de CAVIUES .....	11
3.2.1 Poseidon para UML 5.0 Released .....	12
3.2.1.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	12
3.2.1.2 Requerimientos Óptimos del sistema .....	12
3.2.1.3 Características del producto .....	13
3.2.2 Adobe Creative Suite 3 .....	13
3.2.2.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	13
3.2.2.2 Requerimientos Óptimos del sistema .....	14
3.2.2.3 Características del producto .....	15
3.2.3 Cinema 4D .....	16
3.2.3.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	16
3.2.3.2 Requerimientos recomendados del sistema .....	17
3.2.3.3 Características del producto .....	17
3.2.4 ArcSoft ShowBiz DVD .....	17
3.2.4.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	18
3.2.4.2 Requerimientos recomendados del sistema .....	18
3.2.4.3 Características del producto .....	18
3.2.5 AVS Audio Editor .....	18
3.2.5.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	18
3.2.5.2 Requerimientos recomendados del sistema .....	19
3.2.5.3 Características del producto .....	19
3.2.6 Total Video Converter .....	19
3.2.6.1 Requerimientos mínimos del sistema .....	19
3.2.6.2 Requerimientos recomendados del sistema .....	19
3.2.6.3 Características del producto .....	19
4. Planteamiento del Problema .....	22
4.1 Selección del Ciclo de Vida del Proyecto .....	22
4.1.1 Microsoft Solutions Framework (MSF) .....	26
4.2 Descripción de situación deseada .....	35



4.2.1 FODA.....	35
4.3 <i>Formulación del problema</i> .....	38
4.4 <i>Diagrama de Caja negra</i> .....	39
5. Objetivos.....	40
5.1 <i>General</i> .....	40
5.2 <i>Específicos</i> .....	40
6. Alcances.....	40
7. Limitaciones.....	41
8. Justificación.....	41
9. Metodología de la investigación.....	42
9.1 <i>Método documental</i> .....	42
9.2 <i>Entrevista</i> .....	42
9.3 <i>Observación</i> .....	42
10. Determinación de factibilidades.....	42
10.1 <i>Factibilidad Técnica</i> .....	43
10.2 <i>Factibilidad Económica</i> .....	43
10.2.1 <i>Vida útil del sistema</i> .....	44
10.2.2 <i>Costos</i> .....	44
10.2.3 <i>Beneficios</i> .....	44
10.2.4 <i>Análisis Costo/Beneficio</i> .....	46
10.3 <i>Factibilidad Operativa</i> .....	47
11. Presupuesto.....	48
11.1 <i>Recurso humano</i> .....	48
11.1.1 <i>Equipo Desarrollador del Proyecto</i> .....	49
11.1.2 <i>Personal Técnico de la Institución</i> .....	51
11.1.3 <i>Presupuesto del Recurso Humano</i> .....	51
11.2 <i>Recursos Materiales</i> .....	51
11.3 <i>Recursos de Operación</i> .....	52
11.4 <i>Recursos Tecnológicos</i> .....	53
11.4.1 <i>Depreciación del equipo</i> .....	53
11.4.2 <i>Presupuesto del Recurso Tecnológico</i> .....	55
11.5 <i>Resumen</i> .....	55
12. Plan de Comunicaciones.....	56
12.1 <i>Plan de Comunicaciones</i> .....	56
12.1.1 <i>Componentes de un plan de comunicaciones</i> .....	57
12.1.2 <i>Reuniones</i> .....	58
12.1.2.1 <i>Aspectos generales de todas las reuniones</i> .....	59
12.1.3 <i>Agendas</i> .....	59
12.1.3 <i>Informe de Avances</i> .....	60
12.1.3.1 <i>Estándar del modelo del Informe sobre los avances</i> .....	60
13. Determinación de Requerimientos.....	61
13.1 <i>Especificaciones Generales</i> .....	61
13.1.1 <i>Presentación General</i> .....	61
13.1.2 <i>Clientes</i> .....	62
13.1.3 <i>Metas</i> .....	62
13.1.4 <i>Funciones del sistema</i> .....	62
13.2 <i>Validación y Establecimiento de Requerimientos</i> .....	63
13.2.1 <i>Requerimientos Funcionales</i> .....	63
13.3 <i>Distribución del espacio físico</i> .....	64
13.3.1 <i>Edificio de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas Informáticos</i> .....	64
13.3.2 <i>Laboratorio Nacional de Metrología</i> .....	66
13.3.3 <i>Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)</i> .....	68
13.3.4 <i>Edificio de Ingeniería Eléctrica</i> .....	69
13.3.5 <i>Edificio de Potencia</i> .....	70
13.3.6 <i>Edificio de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos</i> .....	71
13.3.7 <i>Planta Edificio para la Unidad de Ciencias Básicas</i> .....	72
13.3.8 <i>Edificio de Ingeniería Civil</i> .....	73



13.3.9 Edificio para la Asociación de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura (ASEIAS).....	74
13.3.10 Edificio destinado a la Fotocopiadora de la Escuela de Ingeniería Mecánica .....	75
13.3.11 Edificio B .....	75
13.3.12 Edificio C .....	76
13.3.13 Edificio D.....	77
13.3.14 Edificio F.....	78
13.3.15 Edificio de Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. ....	79
13.3.16 Edificio de Biblioteca de las Ingenierías .....	80
13.3.17 Auditorium Miguel Mármol.....	81
13.4 <i>Requerimientos no funcionales</i> .....	81
13.4.1 Seguridad Física .....	82
13.4.1.1 <i>Recursos de software</i> .....	82
13.4.1.2 <i>Recursos de hardware</i> .....	82
13.4.1.3 <i>Seguridad e integridad e la información.</i> .....	82
13.4.2 Requerimientos de Hardware.....	83
13.4.2.1 <i>Requerimientos Mínimos maquina cliente</i> .....	83
13.5 <i>Definición de Técnicas UML a utilizar para especificación de requisitos</i> .....	83
13.5.1 Descripción del Personal Involucrado .....	83
13.5.2 Caso de Uso del Diseño. ....	83
13.5.2.1 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Escuela</i> .....	86
13.5.2.2 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Infraestructura</i> .....	88
13.5.2.3 <i>Descripción de caso de uso del Submódulo Consultar Programa Académico Complementario</i> .....	89
13.5.2.4 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Instancia</i> .....	90
13.5.2.5 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Tramite</i> .....	91
13.5.2.6 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Plaza</i> .....	92
13.5.2.7 <i>Descripción de Casos de uso del Módulo Actualizar Datos</i> .....	93
13.5.3 Diagramas de Secuencia del análisis.....	95
13.5.4 Diagrama de Modelo del Dominio .....	100
14. Diseño del Sistema.....	102
14.1 <i>Casos de Uso del Diseño</i> .....	102
14.1.1. Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Escuela .....	102
14.1.2. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Infraestructura.....	103
14.1.2.1. <i>Descripción de caso de uso del Submódulo Consultar Programa Academico Complementario</i> .....	103
14.1.3. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Instancia .....	104
14.1.4. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Tramite.....	104
14.1.5. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Plaza .....	105
14.1.6. Descripción de caso de uso del Módulo Actualizar Datos .....	105
14.2 <i>Diagramas de secuencia del sistema para el Diseño</i> .....	106
14.3 <i>Diagrama lógico</i> .....	109
14.4. <i>Diagrama físico</i> .....	110
14.6 <i>Diseño de Estándares</i> .....	111
14.7 <i>Diseño de Interfaz</i> .....	112
15. Conclusiones .....	114
16. Bibliografía.....	116
16.1 <i>Fuentes bibliográficas</i> .....	116
16.2 <i>Fuentes electrónicas</i> .....	117
17. Anexos .....	120



# 1. Introducción

Las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información no sólo han transformado los medios de difusión de datos y conocimientos, sino también sus contenidos y posibilidades, favoreciendo asimismo la aparición y utilización masiva de otros nuevos medios, como Internet, hasta incorporarse en la esfera de lo cotidiano. Nos ofrecen un panorama tecnológico en continua evolución, dentro de un nuevo escenario comunicativo ligado a los usos sociales de estos nuevos medios.

Por una parte, la modificación de los procesos comunicativos cuestionan de manera cada vez más evidente el papel tradicionalmente asignado al usuario como receptor y, en ese sentido, le incitan a una participación continua de forma que ahora es posible señalar la aparición de una nueva forma de creatividad así como la ruptura del concepto clásico del rol del usuario al momento de recibir información. A la vez que constituyen una herramienta o instrumento de trabajo profesional, estas nuevas tecnologías de la comunicación permiten evidenciar la idea que el concepto y el momento de creación es inseparable de los de recepción. Así, la propia imaginación del programador con estas nuevas tecnologías, permitirá la creación de software que permita la interactividad del usuario.

La realidad virtual entra en un conjunto especial de conceptos para crear sistemas o interfaces informáticos a fin de generar entornos que representen una realidad en la que el usuario puede interactuar con el sistema en espacios y ambientes que en realidad no existen. Así, la realidad virtual ofrece un nuevo mundo a través del uso de la computadora, en el que existe debido a su novedad y atracción visual, una fácil y rápida aceptación de los usuarios. Allí radica, muy posiblemente el mayor atractivo, por cuanto la imaginación y la creatividad tienen la oportunidad de ejecutarse en un "mundo" artificial.

Ahora bien, en la actualidad, existe un desconocimiento general de la totalidad de la oferta académica, recursos, y servicios ofrecidos por la Universidad de El Salvador (UES) y de sus facultades, la ubicación de estos dentro del campus, así como y procesos de trámites académicos que se pueden realizar dentro de la UES. La información existente en la página web de la universidad es insuficiente o muy general acerca de estos temas.



Con el propósito de la creación de un software interactivo que elimine estos déficits de información, se presenta el desarrollo del Campus Virtual de la Universidad de El Salvador (CAVIUES), que mostrará en forma gráfica la disposición de la infraestructura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UES, recursos y servicios, de tal manera que el usuario tenga la sensación de encontrarse dentro de la universidad.

Para la creación del software “Campus Virtual de la Universidad El Salvador (CAVIUES)”, se determinó la utilización de un estilo de administración de proyectos iterativo e incremental, con suficientes puntos de verificación como para poder tomar en cuenta las necesidades de cambios en el desarrollo del sistema, sin desviaciones mayores a planes realizados con sumo detalle, cuidado y dificultad, seleccionando así un método ágil que presenta la característica primordial de adaptarse para dar respuesta pronta y eficaz a los inevitables cambios. Así, se eligió al Microsoft Solutions Framework (MSF) como modelo de proceso que dirigirá el orden de las actividades del proyecto<sup>1</sup>. Este proporciona un sistema de modelos, principios, y pautas para dar soluciones a empresas que diseñan y desarrollan de una manera que se asegure de que todos los elementos de un proyecto, tales como gente, procesos, y herramientas, puedan ser manejados con éxito. De esta manera, para el análisis y determinación de requerimientos y posterior diseño del Sistema CAVIUES, se ha utilizado la notación del Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modelling Language), el cual constituye el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está apoyado en gran manera por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje estándar para la especificación, visualización, construcción y documentación de artefactos de sistemas de Software, muy bueno para la modelación de negocios y otros sistemas.

---

<sup>1</sup> Microsoft Solutions Framework es una metodología flexible creada por Microsoft® e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.



## 2. Antecedentes

### 2.1 Generales

La Universidad de El Salvador es la primera institución de Educación Superior en el país, creada el 16 de febrero de 1841 durante la Administración del Jefe Civil Juan Nepomuceno Fernández Lindo y Zelaya, catorce días después de que el Estado de El Salvador fuese declarado soberano e independiente en Centroamérica por la Asamblea Constituyente. De esta manera inició la vida de la institución, que debió construir paulatinamente – y no siempre en las mejores condiciones–, el ambiente académico universitario.

Desde su fundación hasta 1967, la Universidad de El Salvador fue la única Universidad existente en el país. Este hecho hace que su historia esté estrechamente ligada a la historia social, cultural, económica y política de El Salvador ya que en su seno se educaron generaciones de personas que dirigieron los destinos de este país.

La Universidad de El Salvador nació en el contexto de la Ilustración centroamericana y sus programas de estudio perseguían la formación de profesionales capaces de hacer caminar al país por el rumbo de progreso basados en la ciencia y el conocimiento útil. En un país donde los profesionales eran muy escasos la Universidad adoptó el énfasis profesionista característico. En 1944 la Universidad priorizó el desarrollo académico de su planta docente, desarrollo sus bibliotecas, democratizó el ingreso a la Universidad, invitó a distinguidos profesores visitantes y desarrolló un amplio programa de investigaciones científicas. En su conjunto este programa dio mucho prestigio a la Universidad e inició la llamada “época de oro de la Universidad de El Salvador”, que culminó con la intervención militar ordenada por el gobierno en 1972. Posteriormente, la Universidad tuvo que soportar la pérdida, por exilio o muerte de importantes líderes académicos y científicos, la destrucción de sus bibliotecas y laboratorios y la drástica reducción del presupuesto anual. Cuando los universitarios volvieron de los forzosos exilios se encontraron con una universidad en ruinas. Asimismo, los terremotos de 1986 y 2001, terminaron de destruir la infraestructura universitaria.

A partir de 1999 se abre un período prometedor. La administración de la Dra. María Isabel Rodríguez logra repositonar a la UES como referente académico nacional. Poco a poco se abren espacios para la investigación científica y se logran pequeños pero significativos incrementos al presupuesto universitario. Mención especial merece la reconstrucción y modernización del





Campus Universitario realizada en el 2001, este avance infraestructural llegó hasta las Facultades Multidisciplinarias aún cuando éstas no fueron Sede de los Juegos, todo este proceso se logró gracias a la capacidad propositiva y de negociación de las autoridades universitarias<sup>2</sup>.

El proyecto actual de la Universidad es recuperar su memoria histórica, sacar lecciones positivas sobre su pasado y hacerla capaz de cumplir con los objetivos de sus fundadores y de las expectativas que tienen las actuales generaciones de salvadoreños acerca de la UES. Con tales antecedentes es plausible esperar un verdadero renacimiento de la Universidad de El Salvador. A nivel internacional y aún nacional, existe cada vez más convencimiento de la importancia de la educación como factor de desarrollo, lo cual crea un ambiente positivo para gestionar mayores asignaciones presupuestarias, lo cual se ha ido logrando.

### 2.1.1 Proyecto

#### 2.1.1.1 Proyectos anteriores

Para los años 2000-2001, años en los cuales se preparaban los XIX Juegos Centroamericanos y del Caribe 2002. Las autoridades de la UES realizaron un intento de ejecutar un proyecto de este tipo (CAVIUES); contactando para ello a una empresa de origen Guatemalteco, con los que se reunieron para definir los requerimientos. Finalizada la etapa de entrevistas, la empresa presupuestó el proyecto en su totalidad, ascendiendo a un monto de aproximadamente \$10,000.00, los cuales no estaban dentro de las capacidades financieras de la UES.

Seguidamente hubo otros intentos de realizar el proyecto por parte de estudiantes de la FIA, pero luego de conocer a fondo la magnitud del proyecto, desistieron del mismo.

#### Autoridades Centrales

<b>Gestión Oct. 2007- Oct. 2011</b>
<b>Rector</b> <i>Ing. Rufino Quezada</i>
<b>Vicerrector Académico</b> <i>Arq. Miguel Ángel Pérez</i>
<b>Vicerrector Administrativo</b> <i>Óscar Noé Navarrete</i>

<sup>2</sup> Para una visión más completa, véanse las Memorias de trabajo de la Universidad de El Salvador, de los últimos cinco años.



### *2.1.1.2 Misión de la Universidad de El Salvador*

“La Universidad de El Salvador, como institución de educación superior abierta a todos los sectores de la sociedad salvadoreña, pero con prioridad a favorecer a las amplias mayorías de limitados recursos económicos, realiza sus funciones en forma democrática para preparar profesionales con calidad y capacidad científico técnica, con una sólida formación humana y con pensamiento creativo, crítico, solidario y proactivo, y de acuerdo con las necesidades económicas, sociales, políticas, jurídicas, ecológicas y culturales presentes y futuras de la sociedad, con el objeto de crear, conservar y difundir ciencia y cultura para contribuir al proceso de transformación y autodeterminación, promoviendo el desarrollo social, justo y sostenido por medio de la investigación científica, la docencia y la proyección social en una dinámica de permanente cambio.”

### *2.1.1.3 Visión de la Universidad de El Salvador*

“La Universidad de El Salvador debe ser: Pública, nacional y autónoma; Equitativa y profundamente democrática; con un fuerte desarrollo en los campos: Científico-tecnológico, Cultural, Artístico y Deportivo. Comprometida con el presente y el futuro de la Nación”

## **2.1.2 Ubicación Geográfica**

*Sede Central:*

Final 25 Ave. Norte y Calle San Antonio Abad, Ciudad Universitaria, San Salvador

Teléfono de Rectoría 2225 - 88 26



## 2.2 Estructura Organizativa

### 2.2.1 Organigrama

#### ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

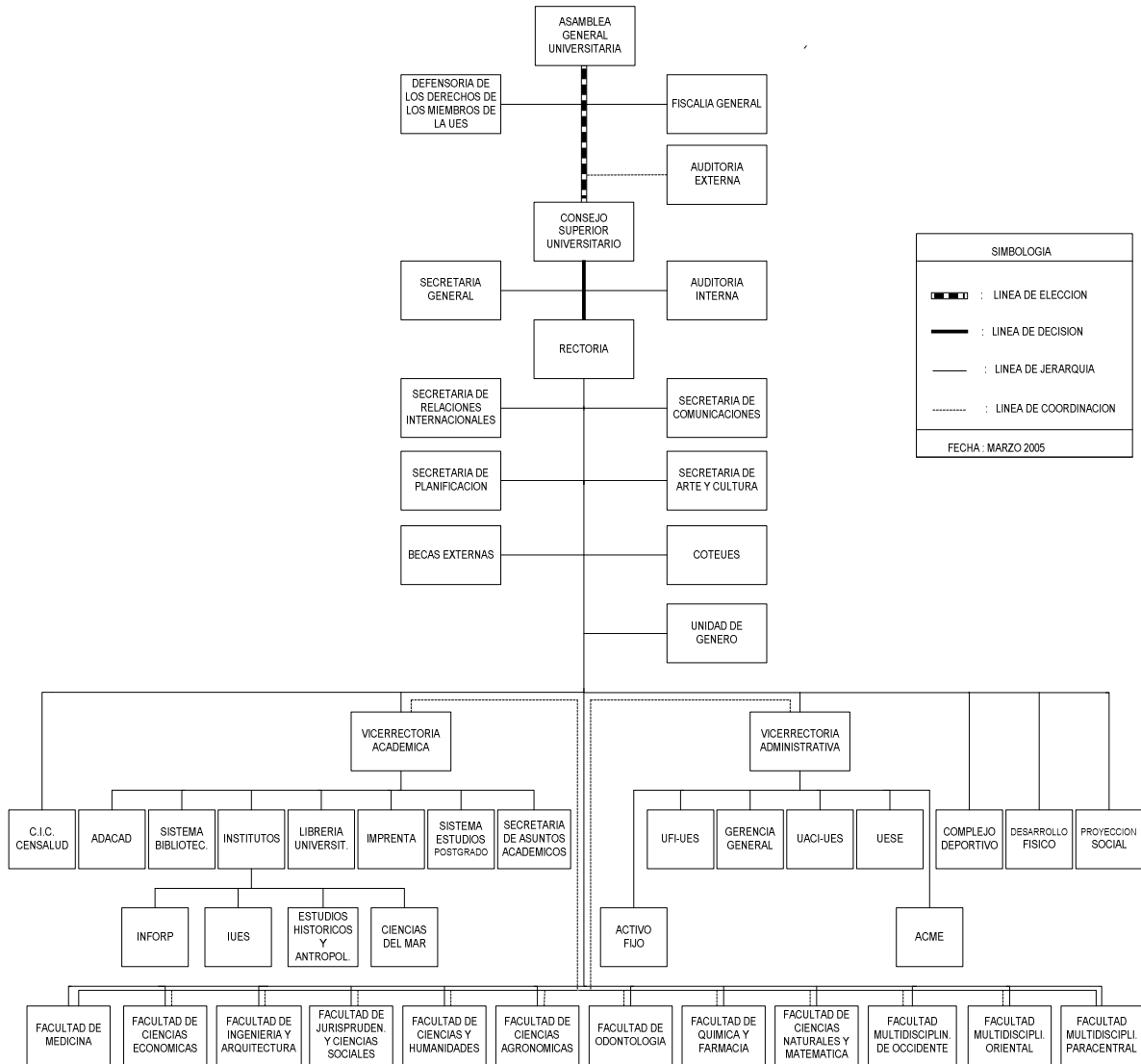


Fig. 2.1 Organigrama de la Universidad de El Salvador



### 2.2.2 Institutos especializados en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se cuenta con el Laboratorio denominado Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN) financiado por la Organización de Energía Atómica, el Centro de Empaque y Embalaje, y el laboratorio de Metrología. El CIAN tiene como propósito el fortalecimiento de la cooperación entre instituciones usuarias de las radiaciones ionizantes y establecer a nivel nacional un programa de garantía de la calidad de todas ellas.

### 2.2.3 Grados académicos que ofrece la Universidad de El Salvador

#### 2.2.3.1 Pregrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

	Grado académico otorgado	Programa
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	Ingeniero (a)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Civil</li><li>▪ Eléctrico</li><li>▪ Industrial</li><li>▪ Mecánica</li><li>▪ Química</li><li>▪ Alimentos</li><li>▪ Sistemas Informáticos</li></ul>

#### 2.2.3.2 Postgrados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

	Grado académico otorgado	Programa
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	Maestro (a)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gestión de Recursos Hidrogeológicos</li></ul>

### 2.2.4 Recursos educacionales

La Universidad de El Salvador proporciona recursos de apoyo de las actividades educativas tanto a docentes como a estudiantes.

En los últimos años se ha experimentado un incremento de los recursos educacionales según la demanda de cada una de las áreas de conocimiento, invirtiendo considerables cantidades de dinero en su adquisición y mantenimiento a pesar de las limitaciones presupuestarias.



#### 2.2.4.1 Biblioteca

El sistema bibliotecario de la institución comprende instalaciones y un acervo bibliográfico en permanente crecimiento. Consta de una Biblioteca Central, de Bibliotecas y Centros de documentación especializadas en todas las Facultades con sistemas de catalogación normadas por estándares internacionales.

Los espacios designados para las Bibliotecas y los Centros de Documentación ofrecen condiciones físicas adecuadas (buena iluminación, ventilación y espacio), cuentan con facilidades para la reproducción de documentos. Sin embargo, tanto la Biblioteca Central como la Librería Universitaria no cuentan con los horarios idóneos para atender usuarios o compradores de los turnos vespertino y sabatino de actividad académica.

Para completar las opciones de adquisición de material bibliográfico se cuenta con el servicio de la Librería Universitaria, tanto para la Sede Central como para las Facultades Multidisciplinarias Oriental y de Occidente.

#### 2.2.4.2 Centros de Práctica

La práctica académica que desarrolla la UES le permite apoyarse en al menos dos tipos de Centros y Campos de Práctica según lo exige el área de conocimientos de que se trate.

Los que requieren una infraestructura específica y equipo especializado:

- **ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA:** como el Centro de Investigaciones de Aplicación Nuclear, CIAN, Laboratorio de Análisis de Suelos,

### **2.3 Infraestructura Física**

La Universidad de El Salvador es propietaria de los terrenos y construcciones en las que funcionan sus cuatro Sedes: Sede Central. – *Ver Anexo 1. Planta Física de UES. Sede Central*, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Facultad Multidisciplinaria de Occidente y Facultad Multidisciplinaria Paracentral.

En el período 2001-2002 se construyeron y reconstruyeron casi todas las edificaciones en las que funciona la Universidad. Éstas ofrecen condiciones de seguridad y funcionamiento adecuado, pero no todas han tenido el mantenimiento necesario.



### 2.3.1 Plazas

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UES actualmente, cuenta dentro de sus instalaciones con una plaza, tal como muestra la Tabla 2.1

PLAZA	UBICACIÓN
1. Plaza de las Ingenierías.	Frente a edificio Administrativo de Ingeniería.

Tabla 2.1 Listado y distribución de Plazas en la Sede Central de la Universidad de El Salvador

## 3. Marco teórico

### *3.1 Formatos de archivo multimedia utilizados en el desarrollo de CAVIUES*

#### 3.1.1 Formatos de audio

Un archivo de audio digital es un sonido o secuencia de sonidos que ha sido convertido a un formato numérico para poder ser almacenado en un computador.

- **MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3)**

El formato MPEG-1 Audio Layer 3, más conocido como MP3, es un formato de audio digital comprimido con pérdida desarrollado por el Moving Picture Experts Group (MPEG) para formar parte de la versión 1 (y posteriormente ampliado en la versión 2) del formato de vídeo MPEG. El mp3 estándar es de 44 KHz y un bitrate (tasa de bits) de 128 kbps por la relación de calidad/tamaño.

#### 3.1.2 Formatos de imagen

- **JPEG (Joint Photographic Experts Group)**

Este es un formato estandarizado que permite compresión de imágenes. JPEG se diseñó con el fin de poder comprimir imágenes a todo color o en escalas de grises que representaran



fotografías o imágenes del mundo real. Funciona muy bien en fotografías, arte natural, pero no tan bien en caricaturas o dibujos simples.

- **GIF (Graphic Interchange Format)**

El formato GIF fue desarrollado por CompuServe para proveer de un formato estándar que fuera independiente del tipo de máquina que se usara. El formato GIF está limitado a un máximo de 256 colores lo que es bastante razonable dado que la mayoría de los display de PC tienen 256 colores como máximo.

En general se recomiendan para las imágenes simples. Para los fondos texturizados no son muy útiles puesto que al tener pocos colores disponibles el computador que las recibe intenta encontrar el color más cercano, produciéndose distorsiones que impiden que el texto sea visto en forma adecuada.

- **PNG (Portable Network Graphics)**

Formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps no sujeto a patentes. Este formato fue desarrollado en buena parte para solventar las deficiencias del formato GIF y permite almacenar imágenes con una mayor profundidad de contraste y otros importantes datos.

### 3.1.3 Formatos de video

Un archivo de video es una mezcla de las dos anteriores en un sólo archivo digital. La fidelidad de una imagen de video se mide por los mismos parámetros de audio e imagen que la componen, así como por una variable adicional que corresponde al número de cuadros que se exponen por segundo.

Lo usual en una película de video estándar es 24 cuadros por segundo; este número es muy variable en los formatos digitales.

- **AVI (Audio Video Interleave)**

AVI son las siglas de Audio Video Interleave y es un caso especial de RIFF (Resource Interchange File Format), es el formato de datos de audio y video mas comúnmente usado sobre los PCs de las tres tecnologías usadas en los computadores personales (Las otras son MPEG y



QuickTime), este formato fue desarrollado para Microsoft Windows y permite enviar en forma intercalada la información de vídeo y de audio a una tasa de 15 tramas por segundos proporcionando una resolución de 320x256 en millones de colores.

- **Windows Media Video (WMV)**

Conjunto de algoritmos de compresión ubicados en el set propietario de tecnologías de video desarrolladas por Microsoft, que forma parte del framework Windows Media. Sin embargo, no se construye sólo con tecnología interna de Microsoft.

El vídeo WMV se empaqueta normalmente en algún contenedor multimedia, como pueden ser AVI o ASF. Los ficheros resultantes reciben la extensión .avi si el contenedor es de este tipo, .wmv si es un fichero de sólo video (.wma sería el equivalente para sonido) o .asf si se trata de un contenedor ASF, con contenido de audio y vídeo.

### *3.2 Software implicado en el desarrollo de CAVIUES*

En la Tabla 3.1 se detalla el software a utilizar basado en el propósito al que esté destinado, según las etapas del ciclo de vida en que el proyecto se encuentre (Consultar sección 4.1.1 *Microsoft Solutions Framework*).

Etapa de ciclo de vida	Software	Propósito
<b>Previsión</b>	Microsoft Word 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador de texto</li> </ul>
<b>Planeación</b>	Microsoft Word 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador de texto</li> </ul>
	Microsoft Project 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración del proyecto</li> </ul>
	Poseidon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del modelo</li> </ul>
	Microsoft PowerPoint 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del proyecto</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	Adobe Creative Suite 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificación.</li> <li>• Edición de video e imágenes.</li> <li>• Diseño gráfico.</li> <li>• Desarrollo web.</li> </ul>
	Cinema 4D y fragMOTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de gráficos</li> <li>• Animación 3D</li> </ul>
	ArcSoft ShowBiz DVD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edición de video</li> </ul>





Etapa de ciclo de vida	Software	Propósito
	AVS Audio Editor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Edición de audio</li></ul>
	Total Video Converter	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conversión de video a diferentes formatos.</li></ul>
	Microsoft Word 2003	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de texto</li></ul>
Estabilización	Microsoft Word 2003	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de texto</li></ul>
	Microsoft PowerPoint 2003	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación del proyecto</li></ul>
Implementación	Microsoft PowerPoint 2003	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación del proyecto</li></ul>

Tabla 3.1 Software a utilizar para el desarrollo de CAVIUES según la etapa del ciclo de vida.

A continuación se presentan las características principales así como licenciamiento y requerimientos mínimos y óptimos de las aplicaciones menos conocidas.

### 3.2.1 Poseidon para UML 5.0 Released

Poseidon para UML constituye una herramienta para simplificar la compleja tarea de desarrollo de software ayudando a estructurar pensamientos, a clarificar la comunicación, y a encontrar la correcta abstracción mediante una intuitiva interfaz diseñada para dominar el análisis orientado a objetos, liberando al diseñador para centrarse solamente en su modelo.

#### 3.2.1.1 Requerimientos mínimos del sistema

- Java 5 es altamente recomendado para Linux, Mac OS X, y plataformas Windows. Mientras sea posible de debe utilizar Java Runtime Environment o Java Development Kit. JDK 1.4 o superiores. Poseidon for UML no se ejecuta correctamente con JDK 1.3 o anteriores.
- Memoria, 512 MB.
- Para CPU, un Pentium III o equivalente es el mínimo recomendado.
- No es necesario un sistema operativo específico. Poseidon para UML es conocido por correr en Windows 98, 2000, NT, y XP, en Linux SuSe 6.X, 7.X, Red Hat, y MacOS X.

#### 3.2.1.2 Requerimientos Óptimos del sistema

- Java 5 es altamente recomendado para Linux, Mac OS X, y plataformas Windows. Mientras sea posible de debe utilizar Java Runtime Environment o Java Development Kit. JDK 1.4 o superiores. Poseidon for UML no se ejecuta correctamente con JDK 1.3 o anteriores.
- Memoria, 512 MB.
- Para CPU, un Pentium IV y superiores.
- No es necesario un sistema operativo específico. Poseidon para UML es conocido por correr en Windows 98, 2000, NT, y XP, en Linux SuSe 6.X, 7.X,



Red Hat, y MacOS X. Se ha elaborado y puesto a prueba principalmente en Linux y Windows. Sin embargo, en plataformas Windows, el rendimiento se sepa que es superior, debido a una mayor rapidez del entorno de Java mínimo.

### 3.2.1.3 Características del producto

A continuación se muestran algunas características más notables de Poseidon para UML

5.0:

- Software completamente adaptado al desarrollo de diagramas UML 2.0
  - Árboles de navegación más poderosos con arrastrar y soltar
  - Árboles de vista en paneles de propiedades para rápido acceso
  - Rápidos botones aerodinámicos
  - Elementos de documentación generado en notas
  - Navegación mejorada para elementos y el contenido de diagramas
- 
- **Licenciamiento: \$249.00**

### 3.2.2 Adobe Creative Suite 3

Adobe Creative Suite 3 es una colección de aplicaciones incluyendo Dreamweaver, Flash y Fireworks destinados para diseño gráfico, edición de video e imágenes y desarrollo web hecho por Adobe Systems. La mayoría de las aplicaciones CS3 y tecnologías asociadas, como Adobe Bridge CS3, Version Cue CS3, y Device Central CS3, son compatibles con Mac OS X Leopard sin necesidad de requerir actualizaciones.

#### 3.2.2.1 Requerimientos mínimos del sistema

##### Windows

- Intel Pentium 4 (o compatible)
- Microsoft Windows XP con Service Pack 2
- 512MB de RAM
- 64MB de RAM de video
- 1GB de espacio disponible en el disco duro (se requiere espacio libre adicional durante la instalación)
- Resolución de pantalla de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 16 bits
- Unidad de DVD-ROM
- Software QuickTime 7 necesario para funciones multimedia
- Es necesaria una conexión a Internet o telefónica para activar el producto

##### Macintosh

- PowerPC Procesador Intel G4.
- Mac OS X v.10.4.8
- 512MB de RAM
- 64MB de RAM de video
- 2 GB de espacio disponible en el disco duro (se requiere espacio libre adicional durante la instalación)
- Resolución de pantalla de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 16 bits



- Unidad de DVD-ROM
- Software QuickTime 7 necesario para funciones multimedia.
- Es necesaria una conexión a Internet o telefónica para activar el producto.

### 3.2.2.2 Requerimientos Óptimos del sistema

#### Windows

- Intel Pentium 4, Intel Centrino, Intel Xeon o Intel Core Duo™ (o compatible)
- Microsoft Windows XP con Service Pack 2 o Windows Vista™ Home Premium, Business, Ultimate o Enterprise (certificado para ediciones de 32 bits)
- 1GB de RAM
- 512MB de RAM de video
- 2GB de espacio disponible en el disco duro (se requiere espacio libre adicional durante la instalación)
- Resolución de pantalla de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 64 bits
- Unidad de DVD-ROM
- Software QuickTime 7 necesario para funciones multimedia
- Es necesaria una conexión a Internet o telefónica para activar el producto
- Conexión a Internet de banda ancha para Adobe Stock Photos y otros servicios

#### Macintosh

- PowerPC Procesador Intel G4, G5 o multinúcleo Xeon
- Mac OS X v.10.4.8
- 1GB de RAM
- 512MB de RAM de vdeo
- 2 GB de espacio disponible en el disco duro (se requiere espacio libre adicional durante la instalación)
- Resolución de pantalla de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 64 bits
- Unidad de DVD-ROM
- Software QuickTime 7 necesario para funciones multimedia
- Es necesaria una conexión a Internet o telefónica para activar el producto
- Conexión a Internet de banda ancha para Adobe Stock Photos y otros servicios

Adobe Photoshop CS3 se encuentra disponible en los siguientes idiomas:

- Checo
- Danés
- Holandés
- Inglés
- Finlandés
- Francés
- Alemán
- Húngaro
- Italiano
- Japonés
- Coreano
- Noruego
- Polaco



- Portugués
- Ruso
- Chino simplificado
- Español
- Sueco
- Chino tradicional
- Turco

### 3.2.2.3 Características del producto

- **Integración incomparable**

Utiliza archivos originales siempre que los necesita: puede abrir archivos originales de Photoshop en Illustrator, e importarlos a diseños de InDesign o proyectos de Flash y puede hacer copias en Dreamweaver. Tiene la ventaja de abrir archivos de Illustrator en Photoshop e importarlos a diseños de InDesign y proyectos de Flash. También puede abrir y editar archivos PDF de Adobe en Illustrator y Photoshop, y colocarlos en diseños de InDesign.

- **Compatibilidad con los sistemas Macintosh y Windows® más recientes**

A Creative Suite 3 Design Premium en los sistemas Macintosh basados en Intel® y en los ordenadores Microsoft® Windows Vista™ se le puede sacar mucho provecho. Asimismo, se puede trabajar sin problemas en antiguos sistemas Macintosh basados en PowerPC® y Windows XP.

- **Diseño de páginas potente y eficaz con Adobe InDesign CS3**

Explorar posibilidades más creativas y experimente nuevos niveles de productividad mediante InDesign CS3, que ofrece potentes funciones de creación sofisticada de gráficos, documentos complejos; controles tipográficos profesionales e impresiones potentes y fiables.

- **Edición e ilustración de imágenes líderes en el sector**

Experimentar una edición y composición de imágenes incomparable y realizar, incluso, análisis avanzados de imágenes mediante Photoshop CS3 Extended. Se puede producir gráficos vectoriales inspirados con Illustrator CS3, que permite explorar, aplicar y controlar el color de forma interactiva. Además, se puede trabajar sin problemas entre los dos componentes gracias a la compatibilidad de los formatos de archivos originales.

- **Flujos de trabajo web fluidos**



CS3 hace al usuario más competente en el diseño web e interactivo; preparándolo para trabajar con rapidez en Flash, que ahora incluye una interfaz estándar de Adobe más familiar, un modo de dibujo orientado a objetos y una herramienta Pluma, como la de Illustrator.

- **Flujos de trabajo diseñador–desarrollador**

Permite la importación de archivos en capas de Photoshop e Illustrator a Flash, animándolos y exportándolos automáticamente como archivos de ActionScript 3.0 para transferirlos a los desarrolladores. Brinda la facilidad de utilizar los nuevos diseños de CSS en Dreamweaver para darles alas a las páginas web basadas en estándares y de esa manera colaborar con desarrolladores para producir experiencias web interactivas mediante la estructura Spry para Ajax.

- **Flujos de trabajo de impresión PDF de Adobe**

Permite utilizar PDF, el formato de gran difusión de Adobe, para obtener resultados finales coherentes y fiables, optimizar la producción de impresiones –incluida la corrección automática de fallos antes de que éstos lleguen a la imprenta– y automatizar flujos de trabajo con JDF.

- **Gestión visual de medios en Adobe Bridge CS3**

Permite organizar, explorar, ubicar y previsualizar fácilmente activos con Adobe Bridge CS3, ya que ofrece un mayor rendimiento: espacios de trabajo personalizables; edición por lotes no destructiva de archivos TIFF, JPEG y Camera Raw; reproducción de archivos SWF y FLV, y acceso directo a servicios útiles como Adobe Stock Photos.

- **Licenciamiento: \$599.00**

### 3.2.3 Cinema 4D

Cinema 4D es una herramienta que permite modelar, visualizar, iluminar, texturizar y renderizar animaciones profesionales de máxima calidad, de forma muy rápida. Tiene una interfaz intuitiva y lógica de flujo de trabajo, los que hacen posible el rápido aprendizaje de la herramienta para aquellos nuevos en 3D, puedan ser productivos rápidamente. La retroalimentación es fluida e interactiva por lo que puede dejar correr la creatividad libremente.

#### 3.2.3.1 Requerimientos mínimos del sistema

- Windows 98 / ME
- 128 MByte RAM,
- PowerPC,



- Intel Celeron or AMD Duron y compatibles
- 400 MHz
- 3.2.3.2 Requerimientos recomendados del sistema
- Windows NT4 / 2000 / XP
- 512 MByte RAM,
- PowerPC,
- Intel Pentium 4 or AMD Athlon
- 1 GHz,
- CD drive,

Cinema 4D se encuentra disponible en los siguientes idiomas:

- Checo
- Francés
- Alemán
- Italiano
- Japonés
- Polaco
- Español

### 3.2.3.3 Características del producto

Algunas de las características más importantes de Cinema 4D v 10.5 son:

- Las imágenes de fondo de las plantillas se pueden arrastrar directamente a una 2D.
- Sofisticado e innovador.
- Cualquier comando CINEMA 4D puede ser arrastrado en el editor para ser utilizado como un elemento de alta definición uniforme (HUD).
- Valor de la velocidad de navegación para los usuarios comprimido.
- Opción para guardar objetos poligonalmente en el formato CINEMA 4D nativo.
- **Licenciamiento: \$899.00**

### 3.2.4 ArcSoft ShowBiz DVD

ArcSoft ShowBiz DVD es un programa de edición de video de uso fácil, con una interfaz muy amigable y con multitud de posibilidades en cada una de sus funciones. Permite capturar video, crear y grabar un DVD, crear un DVD completo con su menú, sus capítulos y demás, o simplemente crear un VCD.

ArcSoft ShowBiz DVD se aleja de los profesionales en cuanto a dificultad de manejo, siendo muy fácil añadir materia, añadir textos, aplicar efectos y transiciones. Además cuenta con mucho material para cada caso, cuenta con decenas de originales efectos y multitud de fondos y estilos para el DVD final.



Permite la conversión de formatos de video entre sí (avi, dvd file, svcd, windows media file y quick time movie file).

#### 3.2.4.1 Requerimientos mínimos del sistema

- Sistema operativo: Win98SE/ME/2000/XP
- Procesador: Pentium III 800 MHz
- Memoria RAM: 128 MB
- DirectX<sup>3</sup> 9
- Espacio en disco: 400 MB (para instalación)
- Resolución: 1024x768

#### 3.2.4.2 Requerimientos recomendados del sistema

- Procesador: Pentium IV 1.6 GHz
- Memoria RAM: 512 MB
- Espacio en disco: 4 GB libres (para captura de video)
- Sistema operativo: 2000/XP
- Windows Media Player 9
- Disco duro de 7200 RPM

ArcSoft ShowBiz DVD se encuentra disponible únicamente en el idioma Inglés.

#### 3.2.4.3 Características del producto

- Incorpora la captura de video con detección automática de escena.
- Cronograma para la grabación de videos y pistas de audio.
- Grandes efectos de la transición y animaciones de texto
- Todas las características con la creación de diapositivas de Pan y Zoom.
- Avanzado archivo para renderización y rápida compilación de video.
- **Licenciamiento: \$79.99**

### 3.2.5 AVS Audio Editor

AVS Audio Editor AVS Audio Editor es un software multifuncional para edición de audio. Un soporte potente de formatos de audio principales transforma AVS Audio Editor en una herramienta completa para gestión de audio avanzada. AVS Audio Editor será interesante para profesionales y usuarios, es muy fácil para usar, permite realizar muchas operaciones sin problemas.

#### 3.2.5.1 Requerimientos mínimos del sistema

- Sistemas operativos: Windows 95/NT4/98/2000/Me/XP/2003/Vista o posteriores; Mac OS X 10.2 o posteriores; para ejecutar en Linux se debe utilizar WINE.
- Procesador: Intel/AMD compatible con 1500 MHz o más alto
- RAM: 512 MB o más grande
- Sonido: tarjeta de sonido compatible con Windows
- DirectX: Microsoft DirectX 9.0c o más actualizado

<sup>3</sup> Conjunto de librerías utilizadas para crear y reproducir imágenes, gráficos, sonido y todo tipo de efectos en aplicaciones como juegos o reproductores de video.



- Autorizaciones administrativas (requeridas para instalar y registrar el programa)
- Conexión a Internet para registro

#### 3.2.5.2 Requerimientos recomendados del sistema

- Sistema operativo: Windows Vista
- Procesador: Intel/AMD compatible con 3 GHz núcleo único /1.8 GHz núcleo doble
- RAM: 1 GB o más alto
- Video: tarjeta de video compatible con Windows Vista
- Sonido: tarjeta de sonido compatible con Windows Vista
- Nota: Requisitos del sistema pueden diferir dependiendo de la versión de Windows Vista instalada y aumentar si el interfaz Windows Aero es activado.

#### 3.2.5.3 Características del producto

- Las funciones de edición incluyen cortar, copiar, pegar, borrar, insertar, el silencio, autotrim y más.
  - Audio efectos incluyen, amplificar, normalizar, ecualizador, sobre, reverberación, eco, invertir, muestra la tasa de conversión y más.
  - Soporta varios formatos de archivo incluyendo el wav (múltiples codecs), de mp3, del vox, gsm Recuento real de audio, au, aif, flac, del ogg, entre otros.
  - Grabador y activador para la grabación de voz y más.
  - Audio restauración características incluida la reducción del ruido.
- **Licenciamiento: FreeWare**

### 3.2.6 Total Video Converter

Total Video Converter es una herramienta de conversión de videos que, además de admitir un amplio abanico de formatos, reproduce audio y video de diversas procedencias.

Gran parte del mérito de Total Video Converter es la rapidez con la que funciona al convertir formatos. Aparte de la ya mencionada capacidad para adaptar videos a un vasto elenco de modalidades como, por ejemplo, MP4, PSP, MPG o AVI.

Además incorpora funciones para rípear DVD y CD de audio y permite la creación de videos a partir de tu selección de fotografías a las que se les puede añadir sonido.

#### 3.2.6.1 Requerimientos mínimos del sistema

- Sistema operativo: Win 95/98/NT/ME/2000/XP/2003 server
- DirectX 9.0 instalado.

#### 3.2.6.2 Requerimientos recomendados del sistema

- Sistema operativo: Win XP/ 2003 server
- DirectX 9.0 instalado.

#### 3.2.6.3 Características del producto

- Conversor de video.
- Conversor de audio.
- Extracción de audio desde videos.





- Extracción de audio desde CD's de música.
  - Permite combinar varios ficheros de vídeo y audio en un fichero de vídeo.
  - Alta compatibilidad y eficiencia para la importación de ficheros de RealVideo y RealAudio.
  - Soporta comandos de línea.
  - Interfaz atractiva.
- **Licenciamiento: \$40.95**

### 3.2.7 Utilización de fragMOTION©

Para la creación del movimiento 3D se utilizó el software fragMOTION ©, el cual constituye un poderoso modelador 3D cuyo uso sencillo e intuitivo uso permite la animación del modelado. Se observó que este software solo acepta archivos en rangos pequeños de que oscilan 1 -6MB.

#### 3.2.7.1 Requerimientos del sistema para la utilización de fragMOTION©

- Windows 95/98/2000/XP/Vista
- 256 MB RAM
- 11 MB Disk Space
- DirectX 9.0 or OpenGL

### 3.2.8 Utilización de Adobe Photoshop CS3 ©

Asimismo, es importante mencionar que para la edición de imágenes formato .jpg que muestran, se utilizó Adobe Photoshop CS3©. La mayoría de las aplicaciones CS3 y tecnologías asociadas, como Adobe Bridge CS3, Version Cue CS3, y Device Central CS3, son compatibles con Mac OS X Leopard sin necesidad de requerir actualizaciones.

#### 3.2.8.1 Requerimientos mínimos del sistema para la utilización de Adobe Photoshop©

##### Windows

- Intel Pentium 4 (o compatible)
- Microsoft Windows XP con Service Pack 2
- 512MB de RAM
- 64MB de RAM de video
- 1GB de espacio disponible en el disco duro (se requiere espacio libre adicional durante la instalación)
- Resolución de pantalla de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 16 bits
- Unidad de DVD-ROM
- Software QuickTime 7 necesario para funciones multimedia
- Es necesaria una conexión a Internet o telefónica para activar el producto





## 4. Planteamiento del Problema

### 4.1 Selección del Ciclo de Vida del Proyecto.

Para la selección sobre como administrar el desarrollo del proyecto CAVIUES se consideraron los siguientes aspectos:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJES
Rapidez en el desarrollo:	Si el ciclo de vida permite construir el sistema en poco tiempo.	20%
Experiencia en aplicarlo:	Se refiere a la experiencia del grupo de desarrollo en el uso del ciclo de vida.	20%
Consideración de riesgos:	El ciclo de vida permite clasificar riesgos y tratarlos de forma diferente.	15%
Costo de aplicación:	Que tan costoso es la aplicación del ciclo de vida, por las diferentes etapas que tiene.	20%
Mayor definición de etapas:	Las etapas del ciclo de vida son claras en las metas y resultados a alcanzar.	10%
Requerimientos cambiantes:	El ciclo de vida permite que se modifiquen los requerimientos durante la construcción del sistema.	15%
	TOTAL	100%

Tabla 4.1 Criterios de evaluación para el Ciclo de Vida del Sistema

Ahora bien, para la evaluación del ciclo de vida adecuado para el desarrollo del proyecto, se ha tenido en cuenta esquemas desde artesanales hasta altamente estructurados. Diversas propuestas se han estudiado. Esta diversidad expresa una respuesta lógica a la complejidad de la actividad de desarrollo de software a realizar, complejidad que, a pesar de un vasto arsenal de herramientas y conocimientos disponibles, no deja de ser grande.

Una dificultad prácticamente imposible de evitar es la de atender los cambios en la disponibilidad del equipo, o incluso en el conocimiento y experiencia de este. Asimismo, pueden esperarse cambios en los requisitos de clientes y usuarios o en la tecnología a usar. Se infiere entonces que para lograr desarrollos de proyectos con buen desempeño y calidad, es deseable un estilo de administración de proyectos iterativo e incremental, con suficientes puntos de verificación como para poder tomar en cuenta dichas necesidades de cambios sin desviaciones mayores a planes realizados con sumo detalle, cuidado y dificultad.

Ya que no es factible evitar los cambios, la solución a elegir por el equipo de trabajo, deberá evitar la rigidez de los grandes planes, diseños y procesos. Es por ello que para la selección



del ciclo de vida se han tomado en cuenta los métodos ágiles, los cuales presentan la característica primordial de adaptarse para dar respuesta pronta y eficaz a los inevitables cambios.

A continuación puede observarse en la Tabla 4.2, la evaluación realizada por el equipo desarrollador del proyecto, ponderada mediante porcentajes, de cada uno de los ciclos de vida, tradicionales y ágiles, según los criterios mostrados en la Tabla 4.1.



Ciclo de Vida \ Criterio de evaluación	Rapidez en el desarrollo 20%	Experiencia 20%	Consideración de riesgos 15%	Menor costo de aplicación 20%	Mayor definición de etapas 10%	Requerimientos cambiantes 15%	Total 100%
<b>Metodologías Tradicionales<sup>4</sup></b>							
Cascada pura	2.0	.7	.7	1.5	1.0	0	5.9
Codificar y corregir	0	.5	1.0	.0	0	1.5	3.0
Espiral	.5	.5	1.5	1.0	.3	1.5	5.3
Prototipo evolutivo	.6	0	.6	.5	0	.5	2.2
Entrega por etapas	1.5	1.5	.7	1.0	1.0	0	5.7
<b>Metodologías Ágiles<sup>5</sup></b>							
SCRUM	2.0	0	1.5	1.8	.3	1.5	7.1
Crystal Methodologies	1.0	0	1.5	0	.5	1.5	4.5
Dynamic Systems Development Method (DSDM)	.7	0	1.3	1.7	.7	1.5	5.9
Adaptive Software Development (ASD)	.2	0	1.3	1.5	.5	1.5	5.0

<sup>4</sup> Información obtenida de:

- ❑ Linares Rodríguez, José. *Guiones de Clase para la cátedra Administración de Proyectos Informáticos*. Ingeniería de Sistemas Informáticos. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de El Salvador. 2006.
- ❑ Pérez Sánchez, José. *Metodologías Ágiles: La ventaja competitiva de estar preparado para tomar decisiones lo más tarde posible y cambiarlas en cualquier momento*. Agile Spain. Febrero 2004. (<http://www.agile-spain.com>).19 de noviembre, 2007.

<sup>5</sup> Información obtenida de:

- ❑ Palacio, Juan. *Gestión y Modelos para la eficiencia en empresas de desarrollo de software*. Octubre 2005. ([http://www.baquia.com/marketing/Gestion\\_y\\_modelos\\_eficiencia\\_software.pdf](http://www.baquia.com/marketing/Gestion_y_modelos_eficiencia_software.pdf)) 19 de noviembre, 2007.
- ❑ Pérez Sánchez, José. *Metodologías Ágiles: La ventaja competitiva de estar preparado para tomar decisiones lo más tarde posible y cambiarlas en cualquier momento*. Agile Spain. Febrero 2004. (<http://www.agile-spain.com>).19 de noviembre, 2007.
- ❑ Reynoso, Billy. *Videoconferencia sobre: Métodos Ágiles en desarrollo de software*. Universidad de Buenos Aires: Microsoft Office LiveMeeting 2005. Noviembre, 2005.



Ciclo de Vida \ Criterio de evaluación	Rapidez en el desarrollo 20%	Experiencia 20%	Consideración de riesgos 15%	Menor costo de aplicación 20%	Mayor definición de etapas 10%	Requerimientos cambiantes 15%	Total 100%
Feature-Driven Development (FDD)	2.0	0	1.4	1.6	.8	1.5	7.3
Lean Development (LD)	1.7	0	1.5	1.0	1.0	0	5.2
Agile RUP (dX)	1.0	0	1.2	1.4	1.0	1.5	7.1
Evolutionary Project Management (Evo)	2.0	0	1.5	1.2	.6	1.5	6.8
Extreme Programming (XP)	2.0	0	1.2	1.0	.7	1.5	6.4
<b>Microsoft Framework (MSF)<sup>6</sup></b>	<b>1.7</b>	<b>0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5</b>	<b>7.4</b>
Rapid Development (RAD)	1.8	0	1.0	1.5	.7	1.5	6.5
Rational Unified Process (RUP)	1.7	0	1.3	1.2	.8	1.5	6.5

Tabla 4.2 Ponderaciones asignadas a los Ciclos de Vida del Sistema evaluados

<sup>6</sup> Sánchez, Alex. *Videoconferencia sobre: Desarrollo de Software empleando el Microsoft Solutions Framework MSF*. Logia Studio Panamá: Microsoft Office LiveMeeting 2005. Noviembre, 2005.



Se observa así que el Microsoft Solutions Framework es la solución que, al obtener un mayor puntaje porcentual (7.4 puntos) en la evaluación realizada por el equipo de trabajo, ha sido elegida para el desarrollo del proyecto. A continuación se realizará una breve reseña de este esquema de ciclo de vida.

#### 4.1.1 Microsoft Solutions Framework (MSF)

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas. Así, el Microsoft Solutions Framework proporciona un sistema de modelos, principios, y pautas para dar soluciones a empresas que diseñan y desarrollan de una manera que se asegure de que todos los elementos de un proyecto, tales como gente, procesos, y herramientas, puedan ser manejados con éxito.

MSF tiene las siguientes características:

- *Adaptable*: es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.
- *Escalable*: puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.
- *Flexible*: es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- *Tecnología Agnóstica*: porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

Para maximizar el éxito de los proyectos de una organización, Microsoft ha puesto a disposición una guía para un efectivo diseño, desarrollo y funcionamiento de soluciones, incluyendo aquellas creadas por Microsoft<sup>7</sup>.

Un modelo de proceso así pues, dirige el orden de las actividades del proyecto y representa el ciclo de vida de dicho proyecto. Históricamente, algunos modelos de proceso eran estáticos y otros no permitían puntos de comprobación. Dos de estos modelos de proceso son el modelo de cascada y el de espiral.

---

<sup>7</sup> Microsoft Corporation. *Analyzing Requirements and Defining Microsoft .Net Solution Architectures. Exam 70-300*. Primera edición. Estados Unidos: Microsoft Press, 2003.



El modelo de proceso MSF, propone una secuencia generalizada de actividades para la construcción de soluciones. Este proceso es flexible y se puede adaptar al diseño y desarrollo de una amplia gama de proyectos. El modelo MSF está basado en fases, determinadas por marcadores de puntos de llegada, e iteraciones que se pueden aplicar en el desarrollo de aplicaciones tradicionales, soluciones empresariales para comercio electrónico así como aplicaciones web distribuidas (Ver Fig. 4.1).



Fig. 4.1 Modelo de Proceso de Microsoft Solutions Framework.

El modelo de proceso MSF armoniza los mejores principios del modelo en cascada y del modelo en espiral pues combina la claridad que planea el modelo en cascada y las ventajas de los puntos de transición del modelo en espiral.

El Modelo de proceso MSF consta de cinco fases distintas:

1. Previsión
2. Planeamiento
3. Desarrollo
4. Estabilización
5. Implementación





Cada fase culmina en un marcador de punto de llegada. La figura 4.2 ilustra las fases y dichos marcadores del modelo de proceso MSF.



Fig. 4.2 Modelo de Proceso de Microsoft Framework.

Los conceptos de cada una de las fases, al igual que las actividades a realizar en cada una de ellas durante el desarrollo del proyecto, son mostrados en la Tabla 4.3.



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
1	Previsión	<p>La fase de previsión trata uno de los requisitos más fundamentales para el éxito del proyecto, la unificación del equipo detrás de una visión común. El equipo debe tener una visión clara de lo que quisiera lograr para el usuario y ser capaz de indicarlo en términos que motivarán a todo el equipo y al cliente. Se definen los líderes y responsables del proyecto, adicionalmente se identifican las metas y objetivos a alcanzar; estas últimas se deben respetar durante la ejecución del proyecto en su totalidad, y se realiza la evaluación inicial del proyecto.</p>	<p>Posteriormente a conformar un equipo de trabajo que vislumbrase la realización del proyecto CAVIUES de la misma manera, se procede a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Descripción del tema</li> <li><input type="checkbox"/> Definición de Objetivos</li> <li><input type="checkbox"/> Definición de alcances, limitaciones y justificación:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación de los alcances</li> <li>2. Delimitación de las limitaciones</li> <li>3. Elaboración de los principales elementos que han de justificar el proyecto.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración del documento “Perfil de Proyecto CAVIUES”</li> <li><input type="checkbox"/> Entrega del documento.</li> </ul>	<p>Perfil de Proyecto CAVIUES.</p>
2	Planeación	<p>Es en esta fase es cuando la mayor parte de la planeación para el proyecto es terminada. El equipo prepara las especificaciones funcionales, realiza el proceso de diseño de la solución, y prepara los planes de trabajo, estimaciones de costos y cronogramas de los diferentes entregables del proyecto.</p>	<p><b>Anteproyecto de CAVIUES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Desarrollo de cronograma de actividades y Evaluaciones:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de las actividades a realizar en cada una de las etapas que involucra el proyecto.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Investigación de la Situación Actual (recopilación de la información):               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recolección de la Información:</li> </ol> </li> </ul>	<p>Se realizarán dos entregas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Anteproyecto de CAVIUES.</li> <li><input type="checkbox"/> Análisis de Requerimientos y diseño de CAVIUES.</li> </ul>



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
	Planeación		<ul style="list-style-type: none"><li>a) Llevar a cabo la recopilación de datos, haciendo visitas a la UES</li><li>b) Ordenar la Información recolectada</li></ul> <p><input type="checkbox"/> Planteamiento del Problema:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Análisis de Problema</li><li>2. Descripción de situación deseada</li><li>3. Elaboración de FODA</li><li>4. Formulación del problema</li><li>5. Elaboración de Diagrama de Caja negra</li></ul> <p><input type="checkbox"/> Estudio de Factibilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Factibilidad Técnica:<ul style="list-style-type: none"><li>a) Determinar las factibilidades de Hardware</li><li>b) Determinar las factibilidades de Software</li><li>c) Determinar las factibilidades de Recurso Humano a utilizar en el desarrollo del proyecto</li></ul></li><li>2. Factibilidad Económica:<ul style="list-style-type: none"><li>a) Determinar los costos de hardware para la realización total del proyecto.</li><li>b) Determinar los costos de software para la realización total del proyecto.</li><li>c) Establecer los costos del recurso humano a requerir para la realización total del proyecto.</li></ul></li></ul>	



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
	Planeación		<p>3. Factibilidad Operativa:</p> <p>a) Determinar los requerimientos operativos para la realización total del proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> Presupuesto del Proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinación del costo estimado para el pago del recurso humano.</li> <li>2. Determinación del costo estimado para la adquisición de los consumibles.</li> <li>3. Determinación del costo estimado para la adquisición de la Tecnología requerida.</li> <li>4. Determinación del costo estimado de la operatividad del proyecto.</li> <li>5. Elaboración de resumen del presupuesto del proyecto.</li> </ol> <p><input type="checkbox"/> Elaboración del documento “Anteproyecto de CAVIUES”</p> <p><input type="checkbox"/> Entrega del documento “Anteproyecto de CAVIUES”</p> <p><input type="checkbox"/> Elaboración de Presentación “Anteproyecto de CAVIUES”</p> <p><input type="checkbox"/> Defensa de Etapa</p> <p><b>Análisis de requerimientos y Diseño de la solución informática de CAVIUES:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Análisis de Requerimientos:</p>	



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
	Planeación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar necesidades detectadas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Priorizar necesidades</li> <li>b) Análisis de las necesidades encontradas</li> </ol> </li> <li>2. Definición de requerimientos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Definición de los requerimientos de desarrollo</li> <li>b) Definición de los requerimientos operativos</li> <li>c) Identificación de seguridad del sistema</li> </ol> </li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Determinación de Requerimientos Funcionales</li> <li><input type="checkbox"/> Determinación de Requerimientos No Funcionales</li> <li><input type="checkbox"/> Revisión de los requerimientos</li> <li><input type="checkbox"/> Descripción de los módulos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los módulos que conformarán el software</li> <li>2. Establecer el contenido de cada uno de los módulos definidos.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Definición de jerarquía de módulos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detallar la estructura jerárquica que poseerá cada uno de los módulos.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Diseño de panorámicas de Salida               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir la forma estructural que han de</li> </ol> </li> </ul>	



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
	Planeación		<p>contener cada una de las panorámicas de salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Diseño de panorámicas de Entrada               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorporación de las diferentes imágenes para generar la panorámica respectiva.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Diseño de módulos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detallar el contenido visual de cada uno de los módulos definidos.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Diseño global de la solución               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorporación de todas las panorámicas, información y ruta a documentos.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Diseño de estándares de presentación de la información</li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración del documento “Análisis de Requerimientos y diseño de CAVIUES”.</li> <li><input type="checkbox"/> Entrega del documento “Análisis de Requerimientos y diseño de CAVIUES”</li> <li><input type="checkbox"/> Defensa de Etapa</li> </ul>	
3	Desarrollo	Durante esta fase el equipo realice la mayor parte de la construcción de los componentes (tanto documentación como código), sin	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Captura de imágenes</li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración de panorámicas               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorporación de las diferentes imágenes</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Documento preliminar Campus Virtual Universidad de El</li> </ul>



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
	Desarrollo	<p>embargo, se puede realizar algún trabajo de desarrollo durante la etapa de estabilización en respuesta a los resultados de las pruebas. La infraestructura también es desarrollada durante esta fase.</p>	<p>para generar la panorámica respectiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Programar el sistema               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Codificar en el lenguaje de programación cada uno de los módulos, funciones, partes o componentes que conforman el sistema.</li> <li>2. Integrar los diferentes módulos que componen el sistema.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración de Manuales               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de Manual de Usuario</li> <li>2. Elaboración de Manual Técnico</li> <li>3. Elaboración de Manual de Instalación</li> </ol> </li> </ul>	<p>Salvador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Versión preliminar del sistema CAVIUES.</li> </ul>
4	Estabilización	<p>En esta fase se conducen pruebas sobre la solución, las pruebas de esta etapa enfatizan el uso y operación bajo condiciones realistas. El equipo se enfoca en priorizar y resolver errores y preparar la solución para el lanzamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ejecución de Pruebas del Sistema:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas de cada uno de los diferentes módulos que componen el CAVIUES</li> <li>2. Corrección de posibles errores.</li> <li>3. Prueba del sistema completo.</li> <li>4. Corrección de posibles errores.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Elaboración del documento final “Campus Virtual Universidad de El Salvador”</li> <li><input type="checkbox"/> Entrega del documento final “Campus Virtual Universidad de El Salvador”</li> <li><input type="checkbox"/> Defensa de Etapa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Documento preliminar Campus Virtual Universidad de El Salvador</li> <li><input type="checkbox"/> Versión final corregida del sistema CAVIUES.</li> </ul>



FASE	NOMBRE	CONCEPTO	ACTIVIDADES	MARCADORES DE LLEGADA (PRODUCTOS)
5	Implementación	Durante esta fase el equipo implanta la tecnología base y los componentes relacionados, estabiliza la instalación, traspasa el proyecto al personal soporte y operaciones, y obtiene la aprobación final del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Presentación de CAVIUES a máximas autoridades de la Universidad de El Salvador.</li> </ul>	Informe que detalla que la instalación se efectuó correctamente.

Tabla 4.3 Definición de fases y actividades del proyecto CAVIUES en base al modelo MS

## 4.2 Descripción de situación deseada

La situación deseada en forma de FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se plantea a continuación en la Tabla 4.4.

### 4.2.1 FODA

<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Con la implementación de este software, se abre, para la UES, una ventana para que usuarios de cualquier parte del mundo puedan conocer las instalaciones de la universidad, sin estar físicamente presentes.</li> <li><input type="checkbox"/> CAVIUES constituye una tecnología de acceso fácil a la información pues representa una gran herramienta para todos los usuarios que por A o B motivos no pueden desplazarse hasta las instalaciones de la UES para obtener</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> CAVIUES proporcionará información atractiva audiovisual, que promocionará a la UES sobre planes académicos, recursos, servicios, agregados académicos y procesos concernientes a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES, convirtiéndose en una herramienta mercadológica clave que le brindara una ventaja competitiva sobre otras universidades.</li> <li><input type="checkbox"/> La información audiovisual a mostrar por CAVIUES de las carreras, postgrados, diplomados y cursos, permitirá que los usuarios gocen de mayor libertad de decisión al momento de elegir su orientación académica.</li> </ul>





<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<p>información sobre procesos específicos y documentación requerida de los procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>❑ Toda la información histórica recabada para CAVIUES permitirá que la UES inicialice un registro histórico de su riqueza cultural, ya que actualmente no cuenta con uno.</li><li>❑ CAVIUES constituye una mejora para establecer una biblioteca integrada de la información de la universidad.</li><li>❑ El sistema creará una forma más eficiente de obtención y ubicación de los procesos y documentos para trámites que los estudiantes realizarían sin estar en la universidad.</li><li>❑ Las tecnologías con que se mostrará CAVIUES al usuario, expondrán un concepto innovador y una visualización de la información de manera amigable, interactiva, atrayente e interesante, que permitirá una mejor aprehensión de la misma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❑ Las máximas autoridades de la UES están interesadas en trabajar para poder proyectar una nueva imagen de la institución tanto a nivel nacional como internacional.</li><li>❑ Aceptabilidad del proyecto por parte de la comunidad universitaria.</li><li>❑ Optimización en el tiempo de obtención de información requerida por estudiantes y/o personas ajenas a la universidad, nacionales y extranjeras, que se interesen por el campus universitario.</li><li>❑ Beneficios para el usuario en el ahorro del gasto en transporte, pues no será necesario su traslado físico hasta las instalaciones de la UES.</li><li>❑ CAVIUES permitirá un incremento de ingresos a la universidad mediante la venta del software en la carpeta de información a los alumnos de nuevo ingreso.</li></ul>



<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>❑ El proceso de conocimiento total de las herramientas de desarrollo podría volver lento el avance del proyecto, alargando el ciclo de vida de este.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❑ No se presentan amenazas para el Sistema CAVIUES.</li></ul>

Tabla 4.4 Análisis FODA del proyecto CAVIUES



### *4.3 Formulación del problema*

En la actualidad, existe un desconocimiento general de la totalidad de la oferta académica, recursos, y servicios ofrecidos por la UES incluyendo su Facultad de Ingeniería y Arquitectura, además del desarrollo a nivel académico, la ubicación geográfica de facultades dentro del campus, y procesos de trámites académicos que se realizan dentro del campus UES. La información existente en la página web de la universidad es insuficiente o generalizada.

A continuación se puntualiza los problemas detectados que se tienen ya que no se cuenta con un software como el propuesto.

1. Información incompleta. Actualmente solo se cuenta con los nombres de los procedimientos pero no se cuenta con la información sobre la documentación necesaria la realización de cada uno de los procesos.

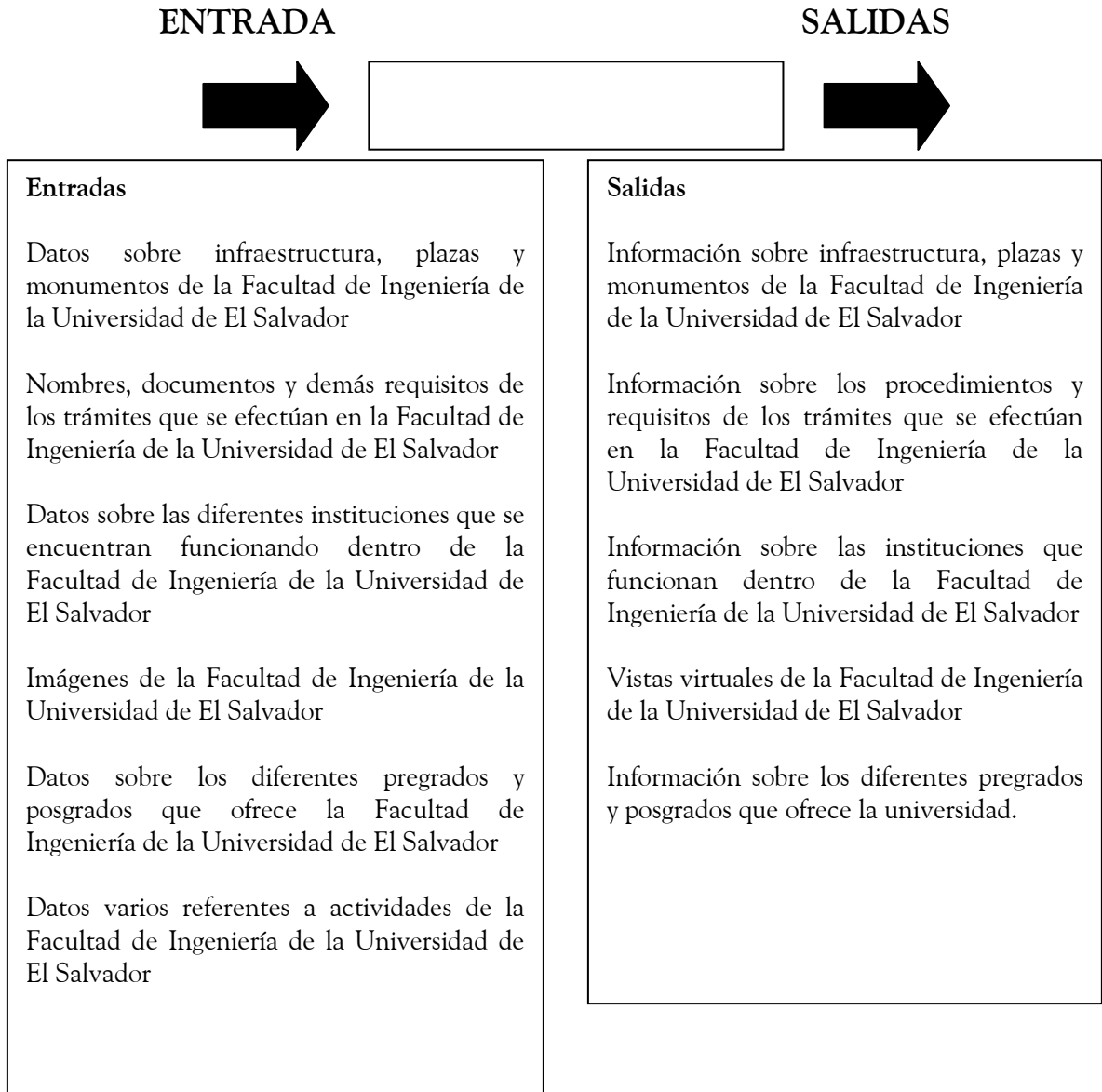
2. Desconocimiento parcial o total de las carreras que ofrece la universidad y sus facultades.

3. Desconocimiento de los servicios que los estudiantes pueden utilizar ya sea para beneficio de su desarrollo académico, social, etc.



#### 4.4 Diagrama de Caja negra

Enfoque de Sistemas de Campus Virtual UES (CAVIUES)





## 5. Objetivos

### *5.1 General*

Desarrollar un software para la UES que brinde a través del Campus Virtual de la Universidad de El Salvador, una orientación interactiva audiovisual al usuario, que de a conocer la infraestructura, oferta académica, servicios y recursos con los que cuenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador para mejorar el concepto del profesional graduado de ésta universidad.

### *5.2 Específicos*

- Brindar información audiovisual sobre planes académicos, recursos, servicios, agregados académicos y procesos concernientes a la sede central de la UES, sirviendo de guía para mostrar su ubicación en el campus sin necesidad de trasladarse a la sede.
- Dar una imagen diferente de la UES a la población nacional e internacional.
- Facilitar a toda la población estudiantil y personas ajenas a la universidad consultas sobre las prestaciones que brinda la misma por medio de un acceso audio/visual-virtual.
- Poner en valor los monumentos, plazas e infraestructura de la historia de la universidad, además de constituirse como un valioso material de registro de la realidad actual del campus para generaciones futuras.

## 6. Alcances

El software a desarrollar incluirá el recorrido virtual de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES; este sistema será distribuido a los estudiantes de nuevo ingreso mediante un CD proporcionado con la compra de su carpeta informativa.

Se brindará información específica acerca de las carreras ofrecidas por la Facultad, incluyendo entrevistas a directores de cada escuela, fotografías, visión de la carrera visto desde el punto de vista de los estudiantes, áreas de aplicaciones, y aportes a la sociedad.

Asimismo se proveerá información sobre los servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador en cuanto a qué tipo de servicios brindan, horarios, locales, costos de los cursos libres (curso de inglés, japonés, francés, etc. si los hubiese) y ubicación de la provisión de estos



servicios. También se presentarán las instancias con que cuenta la universidad, exponiendo sobre qué son, su funcionamiento, así como entrevistas sobre su aporte a la universidad. Se dará información sobre otros agregados académicos en cuanto a cuáles son, los horarios, los locales, costos y su ubicación en el Campus. Finalmente se presentará información sobre recursos culturales y de infraestructura con que cuenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador.

El “CAMPUS VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR” (CAVIUES), podrá ser utilizado por estudiantes y/o todo tipo de entidades interesadas en conocer más de cerca de la UES.

## 7. Limitaciones

Costos de dispositivos periféricos en los que se pudieron incurrir durante el desarrollo del proyecto.

## 8. Justificación

Se mostrará una faceta de la Universidad de El Salvador antes de ser totalmente conocida tanto por personas residentes en el extranjero como nacionales para poder atraer a más estudiantes y contar con población estudiantil de alta calidad, comprometidos con el desarrollo del país; tratando de infundir en ella un amor a la UES que actualmente ha sido dejado de manera indiferente.

Como un factor primordial es proporcionar información de la universidad sobre planes académicos, recursos, servicios, agregados académicos y procesos concernientes a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central UES, de una manera entretenida y de fácil aprendizaje tanto a la población estudiantil y otras entidades que solicitan el acceso a una información específica de una carrera, servicio, etc. Sirviendo de guía para mostrar su ubicación geográfica y cada área, infraestructuras y plazas que integran la facultad en el campus universitario.

En la actualidad, la página web de la universidad no brinda un conocimiento actualizado, integral y completo de la totalidad de carreras de pre y postgrado, con herramientas tecnológicas interactivas de punta que permitan visualizar a la universidad como estandarte del desarrollo tecnológico del país.



Asimismo, no da a conocer de qué manera la UES está apoyando la proyección social, artística, cultural y científica entre sus estudiantes.

Entre los beneficios que se obtendrían de implementar el software son los siguientes:

- Optimizar el tiempo de obtención de información requerida tanto por estudiantes como personas ajenas a la universidad, nacionales y extranjeras, que deseen conocer el campus.
- Una herramienta novedosa para ser incluida en la proporción de carpetas para las personas interesadas en ingresar a la UES.
- Mejora para establecer una biblioteca integrada de la información de la universidad.
- Crear una forma más eficiente en la obtención y ubicación de los procesos y documentos para trámites que los estudiantes realizan.

## 9. Metodología de la investigación

### *9.1 Método documental*

Se realizará una investigación de documentos de la Universidad de El Salvador a fin de recabar información de cada una de las carreras, postgrados y diplomados ofrecidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la Universidad de El Salvador, así como dónde y cuándo pedir información sobre cada una de ellas y los trámites implicados en estos.

### *9.2 Entrevista*

Se entrevistarán a cada uno de los Jefes de Departamento a fin de recabar información más detallada sobre lo que le ofrece cada carrera específica al estudiante novel que desee incursionar en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la Universidad de El Salvador.

### *9.3 Observación*

Se tomarán fotografías de cada uno de los edificios con que cuenta la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la Universidad de El Salvador, así como sus plazas y monumentos.

## 10. Determinación de factibilidades



El resultado de la investigación preliminar es la determinación si el sistema solicitado cumple con los requerimientos planteados si es factible su creación desarrollo e implementación.

Tiene que responder a preguntas como, ¿El software contribuye a los objetivos generales de la institución?, ¿El software se puede implementar utilizando la tecnología actual?.

Según lo obtenido en la investigación y determinación de requerimientos se da una perspectiva a nivel operativo, técnico y económico.

### ***10.1 Factibilidad Técnica***

De acuerdo a la naturaleza del proyecto a desarrollar sobre CAMPUS VIRTUAL UES, teniendo en cuenta la creación de escenarios interactivos con los usuarios que utilicen el sistema, se tienen disponibles las herramientas y tecnología tanto software como hardware para su construcción e implementación.

Para el desarrollo del proyecto de CAVIUES actualmente sí se cuenta con la tecnología, en cuanto a hardware, requerida para su desarrollo. El equipo de desarrollador cuenta con equipos con las siguientes especificaciones: Desarrollador 1: Compaq presario 7476, procesador de 500Mhz, 256 RAM 120GB de HD; desarrollador 2: procesador Pentium VI de 2.53 Ghz, 512 RAM, 200 GB en HD: desarrollador 3: 1GB RAM procesador 2Ghz Intel Dore 2duo, 120 GB HD.

Los requerimientos mínimos para la ejecución del software son: Windows 98 a posteriores, lectores de unidad ópticos (CD/DVD), 256 RAM, procesador 500Mhz y/o superiores, Mouse Standard y bocinas.

### ***10.2 Factibilidad Económica***

En el aspecto financiero se considera en este punto si es realmente necesaria la inversión que se hará en desarrollar y posterior implementación del CAMPUS VIRTUAL.

El costo de la creación de este sistema incluye salarios, gastos papelería, combustible, etc.

Las cuestiones económicas y financieras formuladas por analistas tienen como propósito establecer:

1. Costo del desarrollo del sistema
2. Costo de software y hardware que se implementara para la operación del sistema
3. Beneficios que se obtienen al implementar el sistema





#### 4. Costo que se tiene al no implementarlo actualmente.

A los aspectos antes mencionados se les da respuesta que “Si” es posible crear este proyecto tanto su desarrollo como implementación en la UES ya que se posee los recursos y personal capacitado para su construcción.

Además traerá beneficios para los estudiantes, Instituciones, catedráticos y personas interesadas.

Para determinar si el proyecto resulta ser viable desde el punto de vista económico se procede a utilizar la técnica de análisis de costos y beneficios denominada “Valor Presente Neto”. El cálculo se desarrolla para la vida útil de la solución propuesta bajo una tasa de interés que corresponde a la tasa de inflación anual proyectada para este año<sup>8</sup>.

##### **10.2.1 Vida útil del sistema**

Todo sistema informático está sujeto a una vida útil, la cual, a pesar que no se cuenta con una política dentro de la institución que permita establecerla de manera formal, comúnmente se estima en un promedio de 5 años, dentro de los cuales se espera satisfaga las necesidades por las que es creado.

Para el desarrollo del análisis económico del proyecto, se considera que la solución propuesta tendrá una vida útil de 5 años.

##### **10.2.2 Costos**

Los costos del desarrollo del Proyecto CAVIUES pueden verse en el apartado 12.

##### **10.2.3 Beneficios**

#### **BENEFICIOS DEL SISTEMA**

##### **TANGIBLES**

- Se venderá el software dentro de un CD a los aspirantes a ingresar a la UES que compren la carpeta de nuevo ingreso a un costo de \$1.00. En el año 2006, 16 mil bachilleres aspiraron a

---

<sup>8</sup> Cámara de Comercio e Industria de El Salvador. Comportamiento de la Economía En El Salvador durante el primer semestre de 2007. (<http://www.camarasal.com/panorama.php>). 4 de noviembre, 2007.



estudiar una carrera en la Universidad<sup>9</sup>, por lo que para calcular el ingreso en dólares por venta de cada CD, se multiplicará esta cantidad por el valor de venta del mismo, tal como se muestra en la Tabla 10.1.

Concepto	Precio Unitario	Cantidad	Total
Disco Compacto conteniendo el software CAVIUES	\$1.00	16,000	\$16,000.00
<i>Total de ingresos anual</i>			\$16,000.00

Tabla 10.1 Ingresos anuales

Para calcular el ingreso total en base a la cantidad de años de vida útil del sistema, se realiza el producto del total de ingreso anual por 5 años, tal como se observa en la Tabla 10.2.

Ingresos anuales	Cantidad de años de vida útil	Total de ingresos
\$16,000	5	\$80,000.00
<i>Total de ingresos</i>		\$80,000.00

Tabla 10.2 Total de ingresos

## INTANGIBLES

- Ahorro en tiempo para la obtención de la información. Porque se le reduce el tiempo invertido para el conocimiento de las diferentes tramitaciones que el usuario desee realizar.
- Ahorro para los usuarios en el aspecto económico en el gasto de transporte. Debido a que puede ahorrarse algún dinero en viajes al campus; teniendo el usuario este software.
- Cambio de imagen a nivel social y cultural de la UES. Tanto a escala nacional como internacional.
- Mejorar la reputación del graduado de la UES. Teniendo como finalidad que las empresas a nivel nacional se interese en el profesional titulado de la universidad.
- Resaltar verdaderamente las características y aptitudes que posee el profesional graduado de la UES
- Beneficios de nivel de promoción de la UES. A través de la información audiovisual sobre planes académicos, recursos, servicios, agregados académicos y procesos concernientes a la sede

<sup>9</sup> Cáceres, Mirella. UES evalúa a aspirantes. El Diario de Hoy. 1 de octubre, 2006. (<http://www.elsalvador.com/noticias/2006/10/01/elpais/pais3.asp>). 19 de noviembre, 2007.



central de la UES, sirviendo de guía para mostrar su ubicación en el campus sin necesidad de trasladarse a la sede.

- Registro de los monumentos, plazas e infraestructura de la UES. Proporcionando un valioso material de registro de la realidad actual del campus para generaciones actuales y futuras.
- Incremento de ingresos, al proporcionar dentro de la carpeta de información para los alumnos de nuevo ingreso, el software desarrollado.

### 10.2.4 Análisis Costo/Beneficio

<i>Costos<sup>10</sup></i>		<i>Beneficios<sup>11</sup></i>	
Recurso Humano	\$21,060.83	Venta del software en CD	\$16,000.00
Recursos Materiales	\$6,001.60		
Recursos de Operación	\$2448.34		
Recursos Tecnológicos	\$2056.91		
<b>SubTotal:</b>	<b>\$31567.68</b>		
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>\$3,156.77</b>		
<b>Total de Costos</b>	<b>\$34,724.45</b>	<b>Total de beneficios</b>	<b>\$16,000.00</b>

Tabla 10.3 Análisis Costo-Beneficio del desarrollo de CAVIUES

Utilidad= Beneficios - Costos

Utilidad= \$16,000 - \$34,724.45

Utilidad= \$ 18,724.45

Se tiene una utilidad de negativa de \$ 18,724.45 para el primer año. Para los años siguientes las utilidades por beneficios del software aumentarán porque no se incurrirá en costos por ejecución de proyecto, ni capacitaciones, ni materiales e insumos.

No se incurrirán en gastos para el mantenimiento y actualizaciones del software porque para ello se puede asignar personal de servicio social.

<sup>10</sup> Costos por 42.5 semanas (tiempo que durará el desarrollo del proyecto.)

<sup>11</sup> Beneficios anuales.



La siguiente Tabla 10.4 muestra los valores respectivos para cada uno de los años (5 años) en los que esta prevista la vida útil del software.

Para el año 2 y subsecuentes se espera tener un ingreso de:

$$\$16,000.00 - \$5,440.00 = \$10,560.00$$

Para el año 1 la recuperación es de **-\$ 18,724.45**

Para el año 2 la recuperación es de **-\$ 18,724.45 + \$10,560.00 = -\$8,164.45**

Para el año 3 la recuperación es de **-\$8,164.45 + \$10,560.00 = \$2,395.55**

Y el calculo continua de similar manera para los años subsiguientes, tal como se muestra en la Tabla 10.4.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>\$ 18,724.45</b>	<b>\$8,164.45</b>	\$2,395.55	\$12,955.55	\$23,515.55

Tabla 10.4 Recuperación de inversión de CAVIUES

### *10.3 Factibilidad Operativa*

En el aspecto de funcionalidad, al desarrollarse e implementarse traerá beneficios a la comunidad universitaria pues podrán manipular la información y consultarla en el momento que ellos lo requieran y en cualquier lugar. El sistema mostrará en forma audio-visual la estructura arquitectónica de la UES en forma de un recorrido animado interactivo desde el ingreso al plantel, además de los diferentes procesos que la población estudiantil puede realizar en el plantel para aplicar a una educación de nivel superior, así como para optar a programas de maestrías, cursos y doctorados que ofrece la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador entre otros, pues también se mostrarán los recursos históricos, culturales y los servicios que la facultad ofrece a la sociedad.

Además de garantizar un fácil y entretenido aprendizaje incluyendo otras funciones y aspectos de índole administrativo que todo estudiante necesita.



## 11. Presupuesto

### 11.1 Recurso humano

En este apartado se considera como recurso humano al equipo desarrollador del proyecto y al personal técnico de la UES involucrado en él. Debe tenerse en cuenta que se ha considerado una diferenciación de roles del equipo desarrollador debido a que cada uno de los integrantes ejecutará las diferentes funciones de acuerdo a la fase del proyecto que se esté desarrollando, apoyándose entre sí según sea necesario. Dichas fases son:

1. Previsión
2. Planeamiento
3. Desarrollo
4. Estabilización
5. Implementación

Los roles dentro del MSF Team Model son los siguientes:

- Gerente de Producto:** Responsable de la comunicación y manejo con el usuario. Durante la fase de diseño se tratan asuntos relacionados con la toma de requerimientos y la necesidad del software.
- Gerente de Programa:** Responsable del proceso de desarrollo para garantizar la entrega de la solución al usuario dentro de los tiempos establecidos del proyecto.
- Desarrollador:** Responsable del desarrollo de la solución de acuerdo a las especificaciones provistas por el Gerente de Programa.
- Tester:** Responsable de identificar la calidad del producto antes de que se libere. Evalúa y Valúa el diseño y funcionalidad del alcance del proyecto.
- Gerente de Lanzamiento:** Responsable de validar que la infraestructura de la solución pueda ser implementada y soportada.
- Encargado de la Experiencia con los Usuarios:** Analiza el funcionamiento y las necesidades de los usuarios para considerar que el producto cumple con sus necesidades.

En proyectos pequeños, cada miembro del equipo puede asumir diferentes roles. Hay que tener en cuenta que el tener diferentes roles en un proyecto puede tener sus consecuencias y riesgos. Por ello es importante asignar apropiadamente estos roles a los miembros del equipo.



Asimismo deberá tenerse en cuenta que el número de meses de participación de cada uno de los participantes se define conforme a lo establecido en el cronograma de actividades del proyecto.

### 11.1.1 Equipo Desarrollador del Proyecto

Es necesario presupuestar la inversión en salarios del equipo desarrollador del proyecto. Para calcular este rubro de manera mensual, se ha calculado un promedio de lo que actualmente percibe nominalmente un Ingeniero de Sistemas Informáticos desempeñándose como cada uno de los roles anteriormente determinados en diversas empresas nacionales.

Rol	Empresa	FEPAD <sup>12</sup>	Empresas ADOC S.A. <sup>13</sup>	Telemovil, S.A. de C.V. <sup>14</sup>	Promedio mensual
<b>Gerentes de Proyectos:</b> que pueden desempeñarse como Gerentes de Producto, de Programa o de Lanzamiento.		\$2057	\$1000	\$850	\$1302.00
<b>Analista Programador:</b> que pueden desempeñarse como Desarrollador, Tester o Encargado de la Experiencia con el Usuario.		\$400	\$600	\$600	\$533.33

Tabla 11.1. Salarios en el Mercado Laboral

Una vez obtenido el promedio mensual de salarios, se procede a calcular el costo total de estos para cada uno de los roles previamente establecidos, tal como se muestra en la Tabla 11.2.

Personal	Etapas en que Participan <sup>15</sup>	Meses en Participación	Numero de Personas	Salario Mensual (\$)	Total (\$)
Gerentes de Producto	1. Previsión 2. Planeamiento 3. Desarrollo 4. Estabilización 5. Implementación	10 5/8	1	\$1302	\$13833.75
Gerentes de Programa	3. Desarrollo	5	1	\$1302	\$6510
Desarrollador	3. Desarrollo	5	2	\$533.33	\$5333.3

<sup>12</sup> FEPAD constituye una empresa privada que apoya la educación pública y tecnológica superior en El Salvador.

<sup>13</sup> ADOC S.A.de C.V es una empresa líder a nivel centroamericano en la fabricación, importación y venta de calzado.

<sup>14</sup> Telemovil S.A. de C.V. consiste en una empresa líder en la provisión de telefonía celular y servicios de Internet en El Salvador.

<sup>15</sup> Adaptación del equipo de desarrollo del proyecto al modelo MSF.



Personal	Etapas en que Participan <sup>15</sup>	Meses en Participación	Numero de Personas	Salario Mensual (\$)	Total (\$)
Tester	4. Estabilización	1	2	\$533.33	\$1066.66
Gerente de Lanzamiento	5. Implementación	½	1	\$1302	\$651
Encargado de la Experiencia con el Usuario	1. Previsión 2. Planeamiento 3. Desarrollo 4. Estabilización 5. Implementación	10 5/8	1	\$533.33	\$5666.63
<b>Total de Costos en Equipo de Desarrollo</b>					<b>\$33,061.34</b>

Tabla 11.2 - Costo Total del Equipo de Desarrollo.

Para el desarrollo de CAVIUES se cuenta con un equipo de trabajo de tres elementos, por lo cual se disminuyen los costos totales en salarios, tal como se muestra en la Tabla 11.3.

Personal	Etapas en que Participan <sup>16</sup>	Meses en Participación	Numero de Personas	Salario Mensual (\$)	Total (\$)
Gerentes de Producto (Desarrollador, Encargado de la Experiencia con el Usuario)	1. Previsión 2. Planeamiento 3. Desarrollo 4. Estabilización 5. Implementación	10 5/8	1	\$1302	\$13,833.75
Gerentes de Programa (Desarrollador, Encargado de la Experiencia con el Usuario)	1. Previsión 2. Planeamiento 3. Desarrollo 4. Estabilización 5. Implementación	5	1	\$1302	\$6510
Gerente de Lanzamiento (Tester, Encargado de la Experiencia con el Usuario)	1. Previsión 2. Planeamiento 3. Desarrollo 4. Estabilización 5. Implementación	½	1	\$1302	\$651
<b>Total de Costos en Equipo de Desarrollo</b>					<b>\$20,994.75</b>

Tabla 11.3 - Costo Total del Equipo de Desarrollo para CAVIUES.

<sup>16</sup> Adaptación del equipo de desarrollo del proyecto al modelo MSF.



### 11.1.2 Personal Técnico de la Institución

Para el cálculo del salario a devengar por el personal de la institución involucrado en la administración del cd en la Universidad, se calcula un presupuesto por hora en base al salario nominal mensual de éste.

En la Tabla 11.4 se muestra el salario mensual y por hora del personal involucrado en la implementación del sistema.

Puesto	Salario Mensual	Salario por Hora
Encargado de venta de carpetas en Administración Académica	\$660	\$4.13

Tabla 11.4. Salario mensual y por hora del personal de la Universidad involucrado en la implementación del sistema.

De esta manera, una vez calculado el salario por hora, se procede al cálculo del salario, tal como se muestra en la Tabla 11.5.

Personal	Días de Participación al Mes	Etapas en que Participa	Horas en Participación	Salario por Hora (\$)	Costo de Participación Total (\$)
Encargado de venta de carpetas en Administración Académica	2	6. Documentación y Entrega	16	\$4.13	\$66.08

Tabla 11.5 - Costo Total del Personal Técnico de la Institución.

### 11.1.3 Presupuesto del Recurso Humano

La Tabla 11.6 presenta en resumen, el presupuesto del recurso humano para el proyecto.

Personal	Costo (\$)
Equipo de desarrollo	\$20,994.75
Personal de la Institución	\$66.08
<b>Presupuesto total del Recurso Humano</b>	<b>\$21,060.83</b>

Tabla 11.6 - Presupuesto del Recursos Humano

## 11.2 Recursos Materiales





Para la elaboración del presupuesto de los recursos materiales o insumos que se consumirán durante el desarrollo del proyecto, se ha considerado en primer lugar, que la estimación de las cantidades a consumir por cada rubro que se presenta incluye experiencias propias del equipo desarrollador del proyecto sobre requisitos de entregas durante el desarrollo de sistemas. Los insumos y recursos materiales son mostrados en la Tabla 11.7.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Cartuchos de tinta color/BN para impresor CANON MP 160	6	Unidades	25	\$150.00
Memorias Flash	3	Unidades	20	\$60.00
Papel carta (bond base 20)	1	Caja	38	\$38.00
Discos compactos grabables	1	Torre con 50 unidades	14.90	\$14.90
DVD grabables	1	Torre con 50 unidades	34.90	\$34.90
Cajas para CD	2	Juego con 40 unidades	6.90	\$13.80
Artículos varios de oficina (Lápices, lapiceros, marcadores, fólдер, fastener)	No aplica	No aplica	50	\$50.00
Fotocopias	2500	Unidades	0.02	\$50.00
Servicio de anillados y empastados	No aplica	No aplica	150	\$150.00
<b>Total:</b>				<b>\$561.60</b>

Tabla 11.7 - Presupuesto de Recursos Materiales e insumos varios a utilizar en el Desarrollo del Proyecto<sup>17</sup>.

Una vez finalizado el proyecto, la UES deberá invertir en la adquisición de los CDs en blanco para la posterior grabación distribución del software.

Torre de 100 CDs \$19 (RG Nieto©) ascendiendo a un monto de \$3,040.00 con un costo aproximado del grabado de \$0.15 ascendiendo el monto a \$2,400.00. Teniendo un total de \$5,440 para la distribución de los CDs.

TOTAL de Recursos Materiales: \$5,440 + \$561.60 = **\$6,001.60**

### ***11.3 Recursos de Operación***

<sup>17</sup> Fuente: Office Depot© de El Salvador. Accesorios de Oficina: Muebles y Productos de Oficina (<http://store.officedepot.com.sv/OnlineStore/>). 4 de noviembre del 2007.

Para precios de fotocopiado, tintas para impresor y memorias extraíbles USB se consultó precios en la Fotocopiadora La Estrella.



Dentro de los recursos de operación se han considerado los servicios básicos de agua, electricidad, telefonía fija y móvil, así como viáticos y transporte; en los cuales se incurrirá durante el desarrollo del proyecto y que pueden observarse en la Tabla 11.8. Estas estimaciones se han presupuestado basados en experiencias propias del equipo desarrollador del proyecto.

Rubro	Duración del Proyecto (meses)	Monto mensual (\$)	Total por Rubro (\$)
Servicio de Agua	11 ¼	\$7.63	\$85.84
Servicio Eléctrico	11 ¼	\$30.00	\$337.50
Servicio Telefónico	11 ¼	\$100.00	\$1,125.00
Viáticos y Transporte	11 ¼	\$80.00	\$900.00
<b>Total de Costos en Recursos de Operación</b>			<b>\$2448.34</b>

Tabla 11.8 - Presupuesto de Recursos de Operación para el Proyecto.

### 11.4 Recursos Tecnológicos

Como parte de los costos por recursos tecnológicos en que se incurre para este proyecto se considera la adquisición del servicio de conexión a Internet.

Se opta por la suscripción al servicio de conexión ilimitada a Internet que ofrece la compañía “Telecom S.A. de C.V.” cuyo costo mensual asciende a \$40.00<sup>18</sup> por un período de 11 1/4 meses.

Paquete	Costo por Servicio (\$)	Total (\$)
Servicio de Internet ilimitado TURBONET 512kbps	\$40.00	\$450.00

Tabla 11.9 - Costo Total del Servicio de Conexión a Internet

#### 11.4.1 Depreciación del equipo

Parte importante en todo proyecto es tener en cuenta la depreciación del equipo a utilizar en el desarrollo del mismo, para efectuar el cálculo de la depreciación del equipo informático<sup>19</sup> a utilizar en CAVUIES, se consideran los siguientes aspectos:

- El equipo desarrollador de CAVUIES ya cuenta con el equipo requerido para la ejecución del proyecto, por lo tanto, solamente se calculará el monto de la depreciación que éste sufrirá durante el desarrollo del proyecto.

<sup>18</sup> Telecom S.A. de C.V. *Turbonett*. Internet. (<http://www.navegante.com.sv/>). 2005

<sup>19</sup> Las especificaciones del equipo informático se detallan en la Factibilidad Técnica (10.1)



- El Estado tiene establecidas las disposiciones correspondientes a la depreciación, a través de La Ley del Impuesto sobre La Renta.

El Estado establece el procedimiento para el cálculo de la depreciación de equipos informáticos sobre la base de su valor de compra, como se detalla en el numeral 2, capítulo 30 de la Ley del Impuesto sobre La Renta, el cual se enuncia a continuación:

*“El valor sujeto a depreciación será el costo total del bien salvo” (Ley del Impuesto sobre la Renta, 2001)*

Para tal efecto, el equipo se clasifica como Otros Bienes Muebles y el procedimiento aplicable puede verse descrito en el capítulo 30 numeral 3 de la misma ley.

*“El contribuyente, para establecer el monto de la depreciación, podrá utilizar el método siguiente:*

*Aplicar un porcentaje fijo y constante sobre el valor sujeto a depreciación.*

*Los porcentajes máximos de depreciación anual permitidos serán:*

*Edificaciones 5%*

*Maquinaria 20%*

*Otros Bienes Muebles 50%*

*Para el caso de maquinaria nueva el contribuyente podrá aplicar otro método consistente en un porcentaje fijo y constante sobre el saldo decreciente del valor sujeto a depreciación. Dicho porcentaje será el doble del anteriormente señalado. Una vez que el contribuyente haya adoptado un método para un determinado bien, no podrá cambiarlo sin autorización de la Dirección General”. (Ley del impuesto sobre La Renta, 2001)*

El porcentaje mensual de depreciación que se aplica al equipo informático es de 4.17%, el cual se determina de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje Mensual de Depreciación (\%)} = \text{Porcentaje Máximo de Depreciación Anual} / 12$$

$$\text{Porcentaje Mensual de Depreciación (\%)} = 50\% / 12 \text{ meses}$$

$$\text{Porcentaje Mensual de Depreciación (\%)} = 4.16666\% \approx \mathbf{4.17\%}$$

Con respecto al equipo adquirido nuevo, si bien la ley permite utilizar otro método de depreciación, se ha optado por adoptar el mismo método que se aplica al equipo informático que ya posee el equipo de trabajo.

Concepto	Costo del Bien (\$)	Duración del Proyecto (meses)	Tasa de Depreciación (%)	Depreciación Aplicable (\$)	Total (\$)
Computadoras (3)	\$3,500.00	10.5	4.17%	\$145.95	\$1,532.48
Impresores (2)	\$170.00	10.5	4.17%	\$7.09	\$74.43
<b>Total de depreciación del equipo informático</b>					<b>\$1,606.91</b>



Tabla 11.10 - Costo total de la depreciación del equipo

Computadoras

$$\text{Depreciación Aplicable (\$)} = \text{Costo del bien (\$)} * \text{Tasa de Depreciación (\%)}$$

$$\text{Depreciación Aplicable (\$)} = \$3,500.00 * 4.17\%$$

$$\text{Depreciación Aplicable (\$)} = \$145.95$$

$$\text{Total (\$)} = \text{Depreciación Aplicable (\$)} * \text{Duración del Proyecto (meses)}$$

$$\text{Total (\$)} = \$145.95 * 10.5 \text{ meses}$$

$$\text{Total (\$)} = \$1,532.48$$

Los cálculos se realizan de la misma manera para los impresores.

#### 11.4.2 Presupuesto del Recurso Tecnológico

La Tabla 11.11 presenta en resumen, el presupuesto del recurso humano para el proyecto.

Recurso Tecnológico	Costo (\$)
Servicio de Conexión a Internet	\$450.00
Depreciación de Equipo Informático	\$1,606.91
<b>Total en Costos de Recursos Tecnológicos</b>	<b>\$2056.91</b>

Tabla 11.11 - Presupuesto del Recursos Tecnológico

### 11.5 Resumen

El monto total al que asciende el presupuesto del proyecto se obtiene de la suma de las estimaciones realizadas para el recurso humano, recursos materiales y recursos de operación. Asimismo, de este subtotal se calcula un monto de imprevistos, resultado de aplicar un porcentaje del 10%.

El presupuesto para el desarrollo del Sistema CAVIUES se presenta en la Tabla 11.12

Rubro	Monto (\$)
Recurso Humano	\$21,060.83
Recursos Materiales	\$6,001.60
Recursos de Operación	\$2448.34
Recursos Tecnológicos	\$2056.91
<b>Subtotal</b>	<b>\$31567.68</b>
Imprevistos (10%)	\$3,156.77
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$34,724.45</b>

Tabla 11.12 Presupuesto del Proyecto CAVIUES



## 12. Plan de Comunicaciones

### 12.1 Plan de Comunicaciones

El Plan de Comunicaciones constituye una parte importante en el desarrollo de proyectos; todos los involucrados, sean estos del Negocio o los Desarrolladores, deben contar con información suficiente que permita a las partes colaboradoras revisar cada fase del proyecto y definir de manera clara los pasos a seguir para el logro efectivo del mismo.

Un plan de comunicaciones debe preexistir para el desarrollo de proyectos bien planificados, lo que no significa que el plan de comunicaciones tiene que ser completo.

En el proyecto habrá cuatro tipos de reuniones de enlace con la UES:

No.	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DURACION MÁXIMA
1	Reunión de inicio del proyecto	Única	Cuatro horas
2	Entrevistas de investigación de requerimientos	Según sea necesaria.	Una hora
3	Reuniones de avance del proyecto	Cada semana	Dos horas
4	Reuniones de finalización de fase	Al final de cada fase	Dos horas

Tabla 12.1. Reuniones de enlace CAVIUES

Las actividades presentadas en la Tabla 12.1 son detalladas a continuación:

- **Reunión de inicio del proyecto:** Esta reunión tiene por objetivo la unificación del equipo detrás de una visión común pues es necesario que el equipo desarrollador del proyecto tenga una visión clara de lo que quisiera lograr para el usuario y ser capaz de indicarlo en términos que motivarán a todo el equipo y al usuario mismo.
- **Entrevista de Investigación de Requerimientos del Proyecto:** Estas entrevistas tienen por objetivo conocer los elementos específicos que intervienen en la obtención de datos necesarios para poder obtener información de las diferentes entidades de las facultades de la Universidad de El Salvador.



- **Reuniones de Avance del Proyecto:** Estas reuniones tienen por objetivo llevar un control y seguimiento sobre el avance del proyecto y verificar que se cumpla con lo planeado, y de ser necesario tomar medidas correctivas para cumplir con el tiempo establecido o en su defecto retomar aquellos aspectos críticos para terminar actividades específicas. Esencialmente están diseñadas para el personal del equipo de administradores y desarrolladores.
- **Reuniones de Finalización de Fase:** Estas reuniones tienen por objetivo controlar el avance del proyecto y determinar la continuidad del mismo posteriormente a haber alcanzado los marcadores de llegada. En estas reuniones se presentará un informe de la etapa que se ha finalizado para que se identifiquen errores o se decidan modificaciones en el curso del proyecto y finalmente se apruebe.

### 12.1.1 Componentes de un plan de comunicaciones

#### **Visión general:**

Informar de manera eficiente los elementos del proyecto a los involucrados y obtener una idea clara de las necesidades del cliente para proponer soluciones factibles.

#### **Objetivos**

- Definir necesidades concretas para el desarrollo del proyecto.
- Contar con apoyo suficiente, por parte del personal involucrado, en la realización de cada una de las fases del proyecto.
- Comunicar de manera clara y oportuna los avances del proyecto.

#### **Actividad:**

Es la parte esencial del plan de comunicaciones porque define el tema central de la reunión, reporte o boletín. Dependerá del objetivo de la reunión y los elementos involucrados en la misma.

El plan de comunicaciones incluye un plan de acción que explica:

- Qué es lo que va a hacer
- Cuándo va a hacerlo
- Quién va a hacerlo
- Cuánto costará



### 12.1.2 Reuniones

**Nombre del Proyecto:**

“CAMPUS VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR” (CAVIUES)

**SubTema a Tratar:** Se establece el punto central del cual se discutirá en la reunión, se determina en base al tema central del proyecto.

**Objetivo:** Establecer los fines que persigue la reunión.

**Recursos:** Los recursos estarán conformados por los aspectos que son necesarios para llevar a cabo de manera exitosa la reunión. Se tomaran en cuenta los siguientes:

*Recursos Humanos:* Definir las personas o integrantes que conformaran el grupo para la reunión.

- Responsable de tomar nota: Irma Vides
- Líder del Proyecto: Regina Bonilla
- Sub líder: Moisés Godoy
- Técnico para manejo de equipo tecnológico : Irma Vides

Regina Bonilla

Moisés Godoy

*Recursos Materiales:*

- Computadora Portátil
- Extensión, regletas
- Mesa de Trabajo
- Sillas
- Vehículo para transportar el equipo.
- Papelería varia

*Lugar de la reunión:* Biblioteca de la FIA - UES.



12.1.2.1 Aspectos generales de todas las reuniones

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
LOCAL	Todas las reuniones se realizarán en la Biblioteca de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UES con el fin de facilitar la obtención de información, es decir que el personal de desarrollo también llegará a las oficinas correspondientes o ante las autoridades respectivas para la obtención de la información solicitada.
HERRAMIENTAS	Observación directa, entrevistas abiertas y entrevista estructurada, boleta de finalización de actividad y exposiciones de Informes
METODOLOGIA	En cada reunión se dará a cada participante una copia del informe, de la guía de entrevista o del formulario de encuesta según sea el caso. A fin de facilitar el desarrollo de la misma.
CONTACTO	Para cada reunión se solicitará una cita al menos un día de anticipo para definir la hora en que se realizará y el local en el cual el contacto pueda proporcionarla. Esto también podrá ser vía teléfono o correo electrónico. En el día de la reunión se hará un recordatorio de la reunión su contenido, la hora específica y el local para confirmar que es posible realizarla.
RESPONSABLE DE CONTACTO	Líder del proyecto concertará cita con el/los responsable(s) de proporcionar datos de las diferentes áreas y facultades de la UES.

Tabla 12.2. Aspectos a tratar en las reuniones para desarrollo de CAVIUES

**12.1.3 Agendas**

Los aspectos importantes a incluirse se observan en la Tabla 12.3.

<b>Fecha:</b> Días posibles del mes en los cuales será la planificación de las reuniones.	<b>Hora de Duración:</b> Se estipula el tiempo promedio de duración de la reunión.
<b>Encargado de Tomar Notas:</b> Para cada reunión será necesario la designación de una persona encargada llevar apuntes de los aspectos mas relevantes en el transcurso de la reunión. La persona encargada será del equipo de Desarrollo del proyecto.	
<b>Encargado de Dirigir Reunión:</b> Se determinara a la persona encargada de coordinar el desarrollo de las reuniones y actividades, se seleccionara a un integrante del equipo de desarrollo del proyecto.	
<b>Puntos a Tratar:</b> Definir los puntos a tratar dentro de la reunión. Se establecerán en base a la prioridad de discusión de estos.	





**Cierre de Reunión:**

En encargado de dirigir la reunión concluirá la reunión estableciendo un resumen de las conclusiones y los resultados expuestos en el desarrollo de la reunión. Se establece la próxima fecha de reunión.

Tabla 12.3. Formato de ficha de reuniones

### 12.1.3 Informe de Avances

El reporte de actividades del proyecto incluye de manera detallada información suficiente para que las personas que están sujetas a formar parte del desarrollo del software y las personas interesadas en el proyecto puedan evaluar los avances totales y/o parciales alcanzados dentro del marco del proyecto.

#### 12.1.3.1 Estándar del modelo del Informe sobre los avances.

Este informe se creará al final de cada fase y mostrará en su contenido los siguientes elementos:

1. *Portada*: Tema del proyecto, fecha de entrega, responsables de la elaboración.
2. *Índice*: Listado de los apartados del informe y el número de la página donde se encuentra.
3. *Introducción*: Breve descripción del contenido del informe.
4. *Cuerpo del informe*: Detalle de la fase terminada (previsión, planeamiento, desarrollo, etc.)
5. *Recomendaciones*: sobre los aspectos de riesgo que se consideran relevantes y que es posible mejorarlos o modificarlos.
6. *Glosario técnico*: listado de palabras que permitan aclarar la comprensión del informe y que se consideren poco conocidas.
7. *Anexos*: Agregados del informe.



## 13. Determinación de Requerimientos

### *13.1 Especificaciones Generales*

El primer reto constituye encontrar, comunicar y registrar lo que se necesita realmente, de manera que tenga un significado claro para el equipo de desarrollo de lo que se precisa que el sistema muestre al usuario.

De manera tradicional, existe la clasificación que se hace de requisitos en 2 tipos<sup>20</sup>:

- Los Requisitos Funcionales los cuales especifican funciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar restricciones físicas a consideración.
- Los Requisitos No Funcionales los cuales describen atributos del sistema o atributos del ambiente del sistema.

Antes de detallar los requisitos de CAVIUES, a continuación se expone una descripción general del proyecto así como los objetivos, usuarios y funciones del sistema.

#### **13.1.1 Presentación General**

El software CAVIUES a desarrollar incluirá el recorrido virtual de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES, brindando información específica acerca de las carreras ofrecidas por la sede central incluyendo entrevistas a directores de cada escuela, fotografías, visión de la carrera visto desde el punto de vista de los estudiantes, áreas de aplicaciones, y aportes a la sociedad.

Asimismo se proveerá información sobre los servicios ofrecidos por la UES en cuanto a qué tipo de servicios brindan, horarios, locales, costos de los cursos libres (curso de inglés, japonés, francés, etc. si los hubiere) y ubicación de la provisión de estos servicios. También se presentarán las instancias con que cuenta la universidad, exponiendo sobre qué son, su funcionamiento, así como entrevistas sobre su aporte a la universidad. Se dará información sobre otros agregados académicos en cuanto a cuáles son, los horarios, los locales, costos y su ubicación en el Campus. Finalmente se presentará información sobre recursos culturales y de infraestructura con que cuenta la UES mencionando el origen histórico de estos.

---

<sup>20</sup> Torres, José Luis. *Modelo FURPS+*. Contacto IEEE. Sección Guadalajara. Marzo del 2002. (<http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/marzo02/modelofurps.htm>). 29 de marzo, 2008.



### 13.1.2 Clientes

Los usuarios que utilizarán el Sistema CAVIUES podrán ser estudiantes y/o todo tipo de entidades interesadas en conocer más de cerca de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UES.

### 13.1.3 Metas

- Brindar información audiovisual sobre planes académicos, recursos, servicios, agregados académicos y procesos concernientes a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES, sirviendo de guía para mostrar su ubicación en el campus sin necesidad de trasladarse a la sede.
- Dar una imagen diferente de la UES a la población nacional e internacional.
- Facilitar a toda la población estudiantil y personas ajenas a la universidad consultas sobre las prestaciones que brinda la misma.
- Poner en valor los monumentos, plazas e infraestructura de la historia de la universidad, además de constituirse como un valioso material de registro de la realidad actual del campus para generaciones futuras.
- Optimizar el tiempo de obtención de información requerida tanto por estudiantes como personas ajenas a la universidad, nacionales y extranjeras, que deseen conocer el campus.
- Crear una forma más eficiente en la obtención y ubicación de los procesos y documentos para trámites que los estudiantes realizan.

### 13.1.4 Funciones del sistema

Las funciones a cumplir por el sistema CAVIUES pueden ser generalizadas según se muestra en la Tabla 13.1.

Referencia	Funciones
REF 1	Desplegar la información de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador (UES)
REF 2	Desplegar la información de los Servicios ofrecidos por la la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador
REF 3	Desplegar la información de cada uno de los Institutos y Centros que se encuentran dentro la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador
REF 4	Desplegar la información de los Programas Académicos Complementarios a los pregrados, postgrados y diplomados ofrecidos por la Facultad de Ingeniería y



Referencia	Funciones
REF 5	Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador Desplegar la información de la Infraestructura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador
REF 6	Desplegar la información de Plazas y Monumentos presentes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador
REF 7	Mostrar la ubicación de edificios, institutos, centros, oficinas, plazas, monumentos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Sede Central de la Universidad de El Salvador

Tabla 13.1. Funciones del Sistema.

### *13.2 Validación y Establecimiento de Requerimientos*

#### 13.2.1 Requerimientos Funcionales

Un Requerimiento funcional define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, datos, manipulación de estos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo serán desarrolladas las funciones del sistema que serán llevadas a la práctica.

A fin de establecer los servicios que el usuario requiere del sistema CAVIUES y los límites bajo los cuales operará y se desarrollará, se llevó a cabo una encuesta de opinión a usuarios nacionales y extranjeros. La importancia de este estudio radica en que errores en los requerimientos pueden conducir a costos excesivos si se descubren durante el desarrollo o después de la implantación.

Para la recolección de información útil para la descripción y análisis del estudio se ha utilizado el siguiente instrumento:

- **Encuesta:** la cual fue dirigida a personas que tienen experiencia en el uso de Internet y herramientas de productividad ofimáticas y que poseen un interés en conocer a la Universidad de El Salvador, a través de la cual se recolectó información en primer lugar sobre si al usuario tiene interés en un sistema como CAVIUES, luego sobre la información que desearían conocer de los pre y postgrados así como diplomados, trámites, servicios, institutos y centros, programas académicos complementarios, plazas y edificios.

La investigación arrojó los siguientes resultados:

- Los usuarios sí están interesados en conocer la información que CAVIUES ofrecerá.
- Acerca de los pregrados, el usuario desea conocer sobre la misión y visión, una entrevista con el director de la carrera, ubicación de las oficinas, ubicación de la



asociación de estudiantes y programas continuos de la Universidad que vinculan a las carreras con la sociedad. Asimismo están interesados en conocer sobre otro tipo de información que el equipo de desarrollo originalmente no había considerado, tal como el conocimiento de lo que son en sí las carreras, campo laboral, contactos y título otorgado por la institución.

- Sobre los postgrados, el usuario desea conocer sobre generalidades de estos. Acá, como en los pregrados, existe información adicional que los encuestados desean conocer, tal como: servicios brindados por los postgrados, requisitos, título que se otorga, áreas de interés. Asimismo sí están interesados en una entrevista con el director de la carrera, y ubicación de las oficinas.
- En cuanto a los trámites, los usuarios desean conocer cuales pueden hacerse en la facultad, o el formato de carta a presentar para ello, así como la ubicación de las oficinas.
- Acerca de los institutos y centros, los usuarios sí desean conocer sobre las generalidades de cada uno, funciones y ubicación de las oficinas.
- Sobre los programas académicos complementarios, el usuario sí está interesado en conocer sobre horarios, costos y ubicación de las oficinas.
- Los usuarios sí desean conocer la ubicación de las diferentes plazas que se encuentran en el campus universitario.
- Finalmente, los usuarios desean conocer imágenes y ubicación de los diferentes edificios de la universidad.

### *13.3 Distribución del espacio físico*

A través de una investigación de campo realizada por las instalaciones de la FIA, se ha podido recabar información referente a la distribución del espacio para cada uno de los edificios con los que cuenta la facultad. Dicha información puede consultarse en el Manual de Programación.

#### **13.3.1 Edificio de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas Informáticos**



Fotografía 13.1. Vista poniente del edificio de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería.



Fotografía 13.2. Vista frontal del edificio de Ingeniería en Sistemas e Ingeniería.

Infraestructura de tres niveles con una entrada principal y una salida de emergencia por cada uno de los niveles, ubicada al costado de dicho edificio. Alberga las Escuelas de Ingeniería Industrial y la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos. La distribución del edificio se detalla en la Tabla 13.2.

Nivel	Distribución de espacio
-------	-------------------------



Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Laboratorio de Computo 1, 2 y 3 de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de Servidores</li> <li><input type="checkbox"/> Laboratorios Especializados de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de capacitaciones de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Servicios Sanitarios</li> </ul>
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sala de sesiones de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de atención al estudiante de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Cubículo N. 1 y N. 2 de docentes de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de secretaría de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina del Director de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina del Secretario de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Laboratorio de arquitectura de computadoras de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Oficinas de jefaturas de la escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos</li> <li><input type="checkbox"/> Servicios Sanitarios</li> </ul>
Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sala de maestros de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Biblioteca de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina del Director de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Secretaría de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de reuniones de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de Consultas de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de cómputo de la escuela de Ingeniería Industrial</li> <li><input type="checkbox"/> Servicios Sanitarios</li> </ul>

Tabla 13.2 Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas Informáticos según niveles

### 13.3.2 Laboratorio Nacional de Metrología.

Edificio de un solo piso con una sola entrada/salida ubicado frente a la Escuela de Ingeniería Eléctrica. El laboratorio ofrece servicios metrológicos de calidad, aplicando procedimientos que responden a



normas internacionalmente aceptadas, bajo condiciones ambientales controladas y utilizando patrones con trazabilidad vigente, garantizando a sus clientes la confiabilidad y confidencialidad en los resultados de las calibraciones que realiza.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="816 415 1448 445">❑ Áreas controladas</li><li data-bbox="862 445 1448 474">1. Sub área de control de masa/volumen</li><li data-bbox="862 474 1448 504">2. Sub área de control de temperatura</li><li data-bbox="816 504 1448 533">❑ Área administrativa</li><li data-bbox="816 533 1448 562">❑ Servicios Sanitarios</li></ul>

Tabla 13.3. Distribución de espacio del Laboratorio Nacional de Metrología



Fotografía 13.3. Vista del Laboratorio Nacional de Metrología.





### 13.3.3 Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)



Fotografía 13.4. Vista Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN), área de laboratorios.



Fotografía 13.5 Vista Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN), área administrativa.

El CIAN tiene como propósito el fortalecimiento de la cooperación entre instituciones usuarias de las radiaciones ionizantes y establecer a nivel nacional un programa de garantía de la calidad de todas ellas. Cuenta con dos edificios de una sola planta cada uno. El primero dedicado al área administrativa, se encuentra localizado en el parqueo oriente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, contiguo al Laboratorio de Medicina Veterinaria y Zootecnia. El segundo, dedicado a laboratorios, se encuentra contiguo al edificio de Ciencias Básicas de la facultad. En la Tabla 13.4 se detalla la distribución de espacios de cada uno de ellos.

Area	Distribución de espacio
------	-------------------------



Area	Distribución de espacio
Área Administrativa del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)	<input type="checkbox"/> 7 Oficinas <input type="checkbox"/> 1 Aula <input type="checkbox"/> 1 Biblioteca <input type="checkbox"/> 2 Bodegas
Área de laboratorios del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)	<input type="checkbox"/> Laboratorio de investigación/Soporte técnico de la Unidad Reguladora de Radiaciones Ionizantes (UNRA) <input type="checkbox"/> Dosimetría Personal <input type="checkbox"/> Área de Defracción de rayos X - Fluorescencia de rayos X <input type="checkbox"/> Área de Centello Líquido <input type="checkbox"/> Laboratorio de Preparación de muestras <input type="checkbox"/> Área de espectrometría gamma <input type="checkbox"/> Área de electrónica Nuclear <input type="checkbox"/> Metrología Rayo - Núcleo <input type="checkbox"/> Laboratorio terciario de calibración

Tabla 13.4. Distribución de espacio del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares (CIAN)

### 13.3.4 Edificio de Ingeniería Eléctrica



Fotografía 13.6. Vista del Edificio de la escuela de Ingeniería Eléctrica.

Edificio formado por dos niveles, una entrada/salida frontal o principal, y una entrada/salida ubicada en el área norte del edificio segundo nivel. Alberga a la Escuela de Ingeniería eléctrica. Su distribución espacial se detalla en la Tabla 13.5.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<input type="checkbox"/> Laboratorio de comunicaciones/Electromagnetismo



Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Laboratorio de análisis eléctrico/digitales I-II</li><li><input type="checkbox"/> Laboratorio de electromagnetismo I, II, III e instrumentación para ingeniería</li><li><input type="checkbox"/> Servicios sanitarios</li><li><input type="checkbox"/> Laboratorio de conversión</li><li><input type="checkbox"/> 2 bodegas/almacenes</li> <li><input type="checkbox"/> Centro de cómputo</li><li><input type="checkbox"/> Laboratorio zona virtual</li><li><input type="checkbox"/> 1 Aula - sala de lectura</li><li><input type="checkbox"/> Oficina de Secretaria y recepción de la escuela de Ingeniería Eléctrica</li><li><input type="checkbox"/> 12 cubículos para el personal docente de la escuela de Ingeniería Eléctrica</li><li><input type="checkbox"/> 1 cubículo para consultas de estudiantes de la escuela de Ingeniería Eléctrica</li><li><input type="checkbox"/> Oficina de Secretario de la escuela de Ingeniería Eléctrica</li><li><input type="checkbox"/> Oficina del director de la escuela de Ingeniería Eléctrica</li></ul>
---------	---

Tabla 13.5. Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Eléctrica.

### 13.3.5 Edificio de Potencia



Fotografía 13.7. Vista del Edificio de Potencia.

Edificio utilizado por la Escuela de Ingeniería Eléctrica para realizar pruebas en el Generador de Potencias, ubicado frente al edificio de las Escuelas de Ingeniería de Sistemas Informáticos e Ingeniería Industrial. Posee una entrada principal y un portón al poniente del edificio para la carga y descarga de equipo de gran volumen. El edificio cuenta con dos niveles distribuidos tal como se muestra en la Tabla 13.6.

Nivel	Distribución de espacio
-------	-------------------------



Nivel 1	<input type="checkbox"/> Área de Instalación del equipo de alta tensión. <input type="checkbox"/> Módulo de instalaciones eléctricas <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios <input type="checkbox"/> Bodega de equipo eléctrico
Nivel 2	<input type="checkbox"/> Área de estar <input type="checkbox"/> Laboratorio de conversión de energía <input type="checkbox"/> Laboratorio de motores <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios

Tabla 13.6. Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Eléctrica.

### 13.3.6 Edificio de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos



Fotografía 13.8 Vista Norte del Edificio de las escuelas de Ingeniería en Alimentos, Química y Mecánica.

Infraestructura de dos niveles y un sótano con una entrada principal ubicada a nivel de sótano, una entrada secundaria ubicada en la primera planta y una salida de emergencia ubicada en el mismo nivel. Alberga las Escuelas de Ingeniería Mecánica, la Escuela de Ingeniería Química y la Escuela de Ingeniería de Alimentos. La distribución del edificio se detalla en la Tabla 13.7. Cabe mencionar que el área del sótano es compartida entre Ingeniería Química e Ingeniería Industrial.

Nivel	Distribución de espacio
Sótano	<input type="checkbox"/> Oficina de investigación de oleaje <input type="checkbox"/> Área de laboratorio actualmente no utilizado
Nivel 1	<input type="checkbox"/> Escuela de Ingeniería Mecánica: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laboratorio de tratamientos térmicos</li> <li>2. Laboratorio de análisis químico</li> <li>3. Laboratorio de metalografía</li> </ol>



Nivel 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Salón de clases</li> <li>5. Centro de cómputo</li> <li>6. Laboratorios combinados de fluidos y área térmica</li> <li>7. Laboratorio de arenas para proceso de fundición</li> <li>8. Bodega de material</li> <li>9. Area de taller mecánico</li> <li>10. Area de soldaduras</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 1 Salón que alberga:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escuela de Ingeniería Química</li> <li>2. Escuela de Ingeniería de alimentos</li> <li>3. Biblioteca de escuela de Ingeniería química e Ingeniería de alimentos.</li> <li>4. Área de cómputo</li> </ol> </li> <li>❑ 3 servicios sanitarios</li> <li>❑ Área de limpieza utilizado para lavadero de trapeadores</li> <li>❑ Asociación de Estudiantes de Ingeniería Mecánica (ASEIM) conformada por 3 salones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salón de reuniones y área de ping pong</li> <li>2. Salón de estudio</li> <li>3. Centro de Cómputo y sala de estar.</li> </ol> </li> </ul>
---------	--

Tabla 13.7. Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos.

### 13.3.7 Planta Edificio para la Unidad de Ciencias Básicas



Fotografía 13.9. Vista Poniente del Edificio Administrativo y laboratorios de las ciencias Básicas.

Se encuentra dividido en dos infraestructuras de un nivel cada una, situadas contiguamente. La primera, frente al área verde de la Facultad, posee 3 entradas. La segunda, compartida con el área de laboratorios del CIAN, posee 2 entradas, y actualmente se encuentra en desuso, por lo que docentes de esta unidad actualmente se encuentran laborando en el edificio de Académica Central. La distribución del espacio físico del primer edificio se detalla en la Tabla 13.8.

Area	Distribución de espacio
Edificio Activo de la Unidad de	❑ 2 locales de laboratorios (llamados F1 y F2)



Ciencias Básicas	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Área para el jefe y secretario de la Unidad de Ciencias Básicas y salón de reuniones</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de secretaría de la Unidad de Ciencias Básicas</li> <li><input type="checkbox"/> Almacén para equipo de laboratorio e impresora (actualmente arruinada)</li> <li><input type="checkbox"/> Servicio sanitario</li> <li><input type="checkbox"/> Bodega con papelería de docentes.</li> </ul>
------------------	--

Tabla 13.8. Distribución de espacio del Edificio para la Unidad de Ciencias Básicas.

### 13.3.8 Edificio de Ingeniería Civil



Fotografía 4.10. Vista Sur del Edificio de la Escuela de Ingeniería Civil.

Infraestructura de dos niveles que alberga la Escuela de Ingeniería Civil, con una entrada/salida. La distribución de su espacio físico se expone a continuación en la Tabla 13.9.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Laboratorio de materiales</li> <li><input type="checkbox"/> 4 servicios sanitarios</li> <li><input type="checkbox"/> Bodega de topografía</li> <li><input type="checkbox"/> Area de oficinas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oficina de secretaría de la escuela de ingeniería civil</li> <li>2. Oficina de la dirección de ingeniería civil</li> <li>3. Fotocopiadora</li> <li>4. Oficina de 4 docentes del departamento de geotecnia.</li> </ol> </li> <li><input type="checkbox"/> Cuarto húmedo para curar elementos de concreto</li> <li><input type="checkbox"/> Aula para reuniones y defensa de trabajos de graduación</li> <li><input type="checkbox"/> Laboratorio de mecánica de suelos</li> <li><input type="checkbox"/> Area compartida para laboratorio de suelos y laboratorio de concreto</li> </ul>



Nivel	Distribución de espacio
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorio de asfalto</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de dirección de la escuela de ingeniería civil</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de secretaría de la escuela de ingeniería civil</li> <li><input type="checkbox"/> 2 servicios sanitarios</li> <li><input type="checkbox"/> Bodega de archivos</li> <li><input type="checkbox"/> 4 cubículos de docentes</li> </ul>

Tabla 13.9. Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Civil.

### 13.3.9 Edificio para la Asociación de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura (ASEIAS)



Fotografía 13.11. Vista del Edificio de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura.

Edificio de un nivel dividido en áreas con 5 entradas/salidas habilitadas, y 1 deshabilitada ubicado entre el edificio de Académica Central y el de la Escuela de Ingeniería Civil. Su distribución espacial se detalla a continuación en la Tabla 13.10. Alberga las asociaciones de estudiantes de diversas escuelas de ingeniería. Cabe mencionar que las asociaciones de estudiantes de ingeniería industrial, ingeniería química, de arquitectura, de ingeniería mecánica se encuentran en otras infraestructuras de la Facultad.

Área	Distribución de espacio
Edificio Principal de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura (ASEIAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Área de fotocopiadora de ASEIAS</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de secretaría de ASEIAS</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de reuniones</li> <li><input type="checkbox"/> Centro de cómputo</li> <li><input type="checkbox"/> Asociaciones de Estudiantes:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asociación de Estudiantes de Ingeniería Civil (ASEIC)</li> <li>2. Asociación de Estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ASEISI)</li> <li>3. Asociación de Estudiantes de Ingeniería</li> </ol> </li> </ul>



Tabla 13.10. Distribución de espacio del Edificio de Ingeniería Civil.

### 13.3.10 Edificio destinado a la Fotocopiadora de la Escuela de Ingeniería Mecánica

Infraestructura de un nivel, con una entrada/salida, que alberga la fotocopiadora de la escuela de ingeniería mecánica.

### 13.3.11 Edificio B



Fotografía 13.12. Vista del Edificio B.

Infraestructura de cuatro niveles donde se alojan aulas de uso común para las diversas Escuelas de Ingeniería. La primera planta está abierta para su entrada y salida, y los demás niveles constan de una entrada y salida conectada por escaleras. La distribución espacial del edificio se muestra en la Tabla 13.11.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<input type="checkbox"/> 1 aula <input type="checkbox"/> 1 bodega <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios para hombres y mujeres





Nivel 2	<input type="checkbox"/> 2 aulas
Nivel 3	<input type="checkbox"/> 2 aulas
Nivel 4	<input type="checkbox"/> 4 aulas

Tabla 13.11. Distribución de espacio del Edificio B.

### 13.3.12 Edificio C



Fotografía 13.13. Vista del Edificio C.

Infraestructura de cuatro niveles donde se alojan aulas de uso común para las diversas Escuelas de Ingeniería. La primera planta está abierta para su entrada y salida, y los demás niveles constan de una entrada y salida conectada por escaleras. La distribución espacial del edificio se muestra en la Tabla 13.12.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<input type="checkbox"/> 1 aula <input type="checkbox"/> 1 bodega <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios para hombres y mujeres
Nivel 2	<input type="checkbox"/> 3 aulas



Nivel 3	<input type="checkbox"/> 2 aulas
Nivel 4	<input type="checkbox"/> 4 aulas

Tabla 13.12: Distribución de espacio del Edificio C.

### 13.3.13 Edificio D



Fotografía 13.14. Vista del Edificio D.

Infraestructura de cuatro niveles, donde se alojan la Escuela de Arquitectura y aulas de uso común para las diversas Escuelas de Ingeniería. La primera planta está abierta para su entrada y salida, y los demás niveles constan de una entrada y salida conectada por escaleras. La distribución espacial del edificio se muestra en la Tabla 13.13.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Aula de uso común para las diversas escuelas de Ingeniería.</li> <li><input type="checkbox"/> Servicios sanitarios para hombres y mujeres</li> </ul>
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Escuela de arquitectura:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala de consultas a estudiantes</li> <li>2. Sala de sesiones</li> <li>3. Oficina de la dirección de la escuela de arquitectura</li> <li>4. Oficina de secretaría de la escuela de arquitectura</li> </ol> </li> </ul>



	5. 10 cubículos de profesores de la escuela de arquitectura
	6. Minicentro de cómputo para docentes con 4 computadoras
Nivel 3	<input type="checkbox"/> Escuela de arquitectura: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 aulas con 20 mesas de dibujo</li> <li>2. 1 aula con 12 mesas de dibujo</li> </ol>
Nivel 4	<input type="checkbox"/> Escuela de arquitectura: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidad de Investigación de la escuela de arquitectura</li> <li>2. 1 aula con pupitres</li> <li>3. 1 aula con 20 mesas de dibujo</li> </ol>

Tabla 13.13. Distribución de espacio del Edificio D.

Cabe mencionar que el centro de cómputo de la Escuela de Arquitectura actualmente se encuentra localizado en el edificio de la Biblioteca de las Ingenierías y cuenta con 16 computadoras para uso de los estudiantes.

#### 13.3.14 Edificio F

Infraestructura de un nivel, utilizado por la Escuela de Arquitectura. Se encuentra dividido en 4 secciones o aulas, cada una con una entrada. La distribución espacial de estas se exponen en la Tabla 13.14.

Area	Distribución de espacio
Edificio F de la Escuela de Arquitectura	<input type="checkbox"/> Aula con 25 mesas de dibujo <input type="checkbox"/> Bodega <input type="checkbox"/> Aula para exposiciones de trabajos de graduación <input type="checkbox"/> Laboratorio de tecnología de la construcción

Tabla 13.14. Distribución de espacio del Edificio F.



### 13.3.15 Edificio de Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Fotografía 13.15. Administración Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Infraestructura de tres niveles con una sola entrada principal ubicada en el primer nivel. Alberga las oficinas administrativas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. La distribución del edificio se detalla en la Tabla 13.15.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas dedicadas a la sección de impresiones</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de colecturía</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de atención al estudiantes</li> <li><input type="checkbox"/> 3 oficinas temporalmente utilizadas para docentes de la Unidad de Ciencias Básicas</li> <li><input type="checkbox"/> 3 servicios sanitarios</li> </ul>
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas de administración académica</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de sesiones</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina del intendente</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de motoristas</li> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas de administración financiera</li> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas de secretaría</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de jefe de servicio de mantenimiento</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de FIA-NET</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de planificación</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de proyección social</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de postgrados</li> <li><input type="checkbox"/> Local de secretarias</li> <li><input type="checkbox"/> 3 servicios sanitarios</li> </ul>
Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas del Decanato</li> <li><input type="checkbox"/> 2 oficinas del Vicedecanato</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina de secretaría</li> <li><input type="checkbox"/> Oficina del comité técnico</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de sesiones del comité técnico</li> <li><input type="checkbox"/> Sala de sesiones de la junta directiva</li> </ul>



<input type="checkbox"/> Bodega <input type="checkbox"/> 3 servicios sanitarios
--

Tabla 13.15. Distribución de espacio del Edificio de Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

### 13.3.16 Edificio de Biblioteca de las Ingenierías



Fotografía 13.16. Edificio de la Biblioteca de las Ingenierías

Conformado por tres niveles, una entrada principal; en él se encuentra alojada la Biblioteca de las Ingenierías. Su espacio físico se encuentra distribuido según se expone en la Tabla 4.26.

Nivel	Distribución de espacio
Nivel 1	<input type="checkbox"/> Centro de Computo de la Carrera de Arquitectura con 16 computadoras para uso de estudiantes. <input type="checkbox"/> Oficinas administrativas de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia <input type="checkbox"/> Departamento de procesos técnicos <input type="checkbox"/> Salón de clases <input type="checkbox"/> Sala de sesiones <input type="checkbox"/> Salón multiusos (llamado El Espino) <input type="checkbox"/> 2 Bodegas <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios para hombres y mujeres.
Nivel 2	<input type="checkbox"/> Sala de lectura Colectiva <input type="checkbox"/> Tesario <input type="checkbox"/> Sala pequeña de reuniones <input type="checkbox"/> Biblioteca de "Colección General" <input type="checkbox"/> Sala de lectura individual <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios para hombres y mujeres. <input type="checkbox"/> Área Administrativa
Nivel 3	<input type="checkbox"/> Hemeroteca <input type="checkbox"/> Planoteca <input type="checkbox"/> Sala de Internet <input type="checkbox"/> Sala de Conferencias



Nivel	Distribución de espacio
	<input type="checkbox"/> Sala de servidores FIANET <input type="checkbox"/> Servicios sanitarios

Tabla 13.16. Distribución de espacio del Edificio de Biblioteca de las Ingenierías.

### 13.3.17 Auditorium Miguel Mármol

Infraestructura con capacidad de 400 butacas, posee tres entradas/salidas, siendo una de ellas la principal ubicada en la parte sur del edificio, y las otras, ubicadas en los laterales de la estructura.



Fotografía 13.17. Vista frontal del Auditorium Miguel Mármol.

### *13.4 Requerimientos no funcionales*

Un requerimiento no funcional es aquel que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema o describir atributos tanto del sistema como del ambiente del sistema.

A fin que el diseño de CAVIUES esté orientado a la mayor efectividad y eficacia del desarrollo de la solución satisfactoria al problema planteado en el Anteproyecto, se considera un conjunto de características que el sistema debe mostrar. Estas se muestran en la Tabla 13.17.

Atributo	Definición
Interfaz amigable e interactiva	El software mostrará en forma gráfica la disposición de la infraestructura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES, recursos y servicios, según las distintas áreas de formación con las que cuenta la universidad de tal manera que el usuario tenga la sensación de encontrarse dentro de la universidad misma guiándolo a través de los diferentes caminos,



	veredas y calles, alejándolo y acercándolo a las diversas instalaciones, lo cual lo hace interactivo; todo ello sin necesidad de trasladarse a la sede.
Disponibilidad	El sistema será implementado por un medio de almacenamiento masivo, regido por las normas que la UES establezca.
Confianza	La información mostrada por CAVIUES será veraz y útil para el conocimiento de la totalidad de la oferta académica, recursos, y servicios ofrecidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES, la ubicación de estos dentro del campus así como procesos de trámites académicos que se pueden realizar dentro de la Facultad.
Desempeño	CAVIUES será fácilmente navegable y utilizará eficazmente los recursos de hardware del usuario.

Tabla 13.17 Atributos del Sistema.

### 13.4.1 Seguridad Física

Otro punto importante constituye la seguridad física de CAVIUES. Esta se encuentra detallada conforme al tipo de recursos, tal como se muestra a continuación:

#### 13.4.1.1 Recursos de software

- Mantener equipo de respaldo como CD's, DVD's, dispositivos USB para la realización de los backups.
- Tener copia(s) de los instaladores del software que se requiere para mantener la información disponible.

#### 13.4.1.2 Recursos de hardware

- Generación de controles periódicos del hardware que contiene la información de CAVIUES.
- Verificación sobre los usos y fines del equipo que posee el software CAVIUES.
- Ubicación de equipo informático en un lugar que le otorgue la máxima protección.
- Restaurar el último backup del disco (en caso de ser un disco duro el que haya presentado la falla), seguidamente restaurar las modificaciones efectuadas desde esa fecha a la actualidad.

#### 13.4.1.3 Seguridad e integridad e la información.

- A fin de proteger la información se pueden tener en funcionamiento el servidor, en el que se implemente la aplicación CAVIUES, debe haber CD's, DVD's, USB, etc. Para no correr el riesgo de perder valiosa información.



### 13.4.2 Requerimientos de Hardware

#### 13.4.2.1 Requerimientos Mínimos maquina cliente

- Procesador a 700 MHz o similar recomendado.
- 256 Mb de memoria RAM recomendada.
- Resoluci3n de 800x600 a 16 bits de color(1024x768 a color real recomendada)

### *13.5 Definici3n de Técnicas UML a utilizar para especificaci3n de requisitos*

Según Larman<sup>21</sup>, la escritura de casos de uso (historias de uso de un sistema) es una técnica excelente para entender y describir los requisitos de sistemas. Para el desarrollo de CAVIUES, se empleará el modelado del funcionamiento, haciendo uso del lenguaje UML.

#### 13.5.1 Descripci3n del Personal Involucrado

El personal que hará uso del sistema se constituye de:

➤ **Usuarios**

a) **Estudiantes, personal docente y administrativo de la UES:** toda persona que estudie o labore dentro de la UES que tenga interés en el sistema y que accese al software.

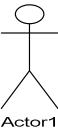
b) **Personas externas a la UES:** toda persona que se desenvuelva fuera del campus de la UES que tenga interés en el software y accese a él.

➤ **No Usuarios**

a) **Administrador:** Encargado de mantenimiento y actualizaciones del software.

#### 13.5.2 Caso de Uso del Diseño.

La simbología a utilizar en los diagramas de caso de uso es la siguiente:

Símbolo	Nombre	Descripci3n
	Actor	Representa a el actor que participa dentro de un Caso de Uso en la parte inferior se podrá apreciar el nombre de este
	Caso de Uso	Representan un caso de uso. El nombre del Caso de

<sup>21</sup> Larman, Craig. UML y Patrones: Una introducci3n al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. Segunda edici3n. España: Pearson Educaci3n, S.A., 2003.










Símbolo	Nombre	Descripción
		Uso va a estar contenido dentro de la Elipse que lo representa.
	Línea de Asociación	Representa como se asocia el actor con el Caso de Uso, dependiendo si representara una entrada o una Salida
	Limite de un Sistema	Representa el límite o la frontera de un Sistema donde se desarrollan los Casos de Uso y el Medio Ambiente que los rodea.
	Línea de Estiende	Indica que una instancia del caso de uso B, sujeta a las condiciones especificadas en la extensión, puede incluir el comportamiento especificado por el caso de uso A. La punta de flecha de la forma de relación Extiende señala hacia el caso de uso de base, no hacia la extensión.
	Línea de Comunicación	Define cómo participa un actor en un caso de uso. Puede agregar una flecha a la relación para indicar la dirección del flujo de la información.

Tabla 13.18. Simbología utilizada en los Diagramas de Casos de Uso.

Los Diagramas mostrados a continuación, son los diagramas de casos de uso correspondientes al software CAVIUES.

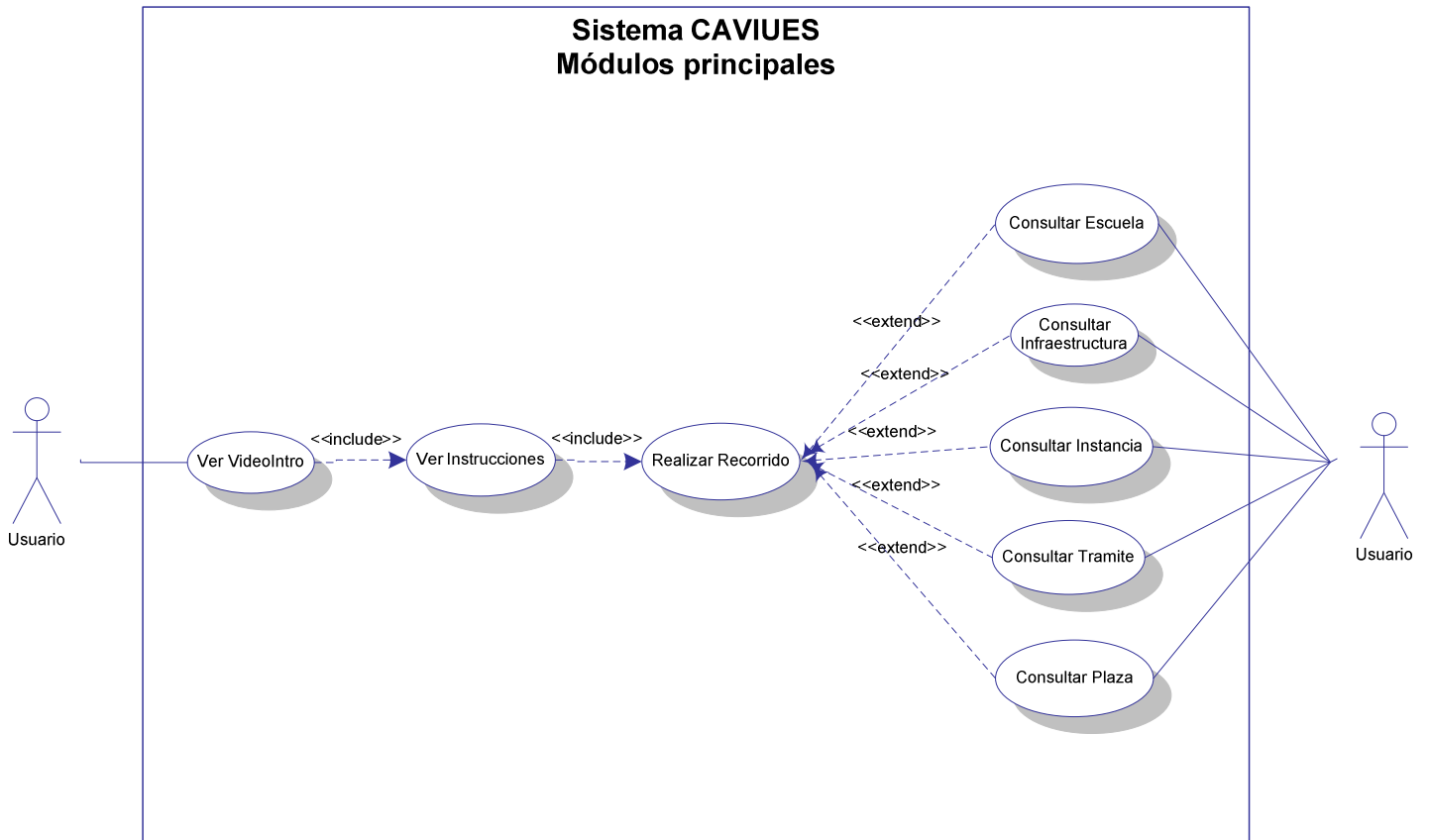


Figura 13.1. Caso de Uso principal para el sistema CAVIUES.

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Sistema muestra un video de introducción.
2. El Usuario digita una tecla cualquiera para iniciar el Sistema.
3. El Sistema muestra la pantalla de instrucciones para recorrer el Sistema.
4. El Usuario digita una tecla cualquiera para iniciar el recorrido en el Sistema.
5. El Usuario recorre el espacio virtual de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES.
6. El Usuario llegando a un determinado hotspot del sistema, selecciona el módulo que desea consultar pudiendo escoger entre:
  - a. Consultar Escuela,
  - b. Consultar Infraestructura,
  - c. Consultar Instancia,
  - d. Consultar Trámite
  - e. Consultar Plaza.
7. El Sistema presenta el despliegue de la opción escogida por el Usuario.



- 8. El Usuario consulta la información.
- 9. El Usuario sale del Sistema.

Del caso de uso principal para el Sistema CAVIUES se han detectado otros casos de uso derivados de éste, mostrados en la Tabla 13.19:

Código	Caso de Uso
CUREF 1	Consultar Escuela
CUREF 2	Consultar Infraestructura
CUREF 3	Consultar Instancia
CUREF 4	Consultar Trámite
CUREF 5	Consultar Plaza

Tabla 13.19. Casos de Uso principales de CAVIUES.

Cada uno de estos se han definido como módulos o componentes autocontrolados del sistema, el cual posee una interfaz bien definida hacia otros componentes. Ahora bien, una vez que el Usuario realiza el recorrido, tendrá la posibilidad a acceder a determinadas opciones del sistema, las cuales se presentan a continuación:

### 13.5.2.1 Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Escuela

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide seleccionar una escuela para consultar de la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra frente al edificio de la escuela que desea consultar, donde el Sistema presenta la lista de Escuelas encontradas en la infraestructura.
2. El Usuario selecciona la Escuela que desea consultar.
3. El Sistema presenta los datos de la carrera de la Escuela seleccionada mediante una pantalla de información, y el usuario podrá:
  - a. Consultar Misión,
  - b. Consultar Descripción,
  - c. Consultar Objetivos,
  - d. Consultar Descripción de áreas curriculares
  - e. Consultar Etapas de formación
  - f. Consultar Areas curriculares
  - g. Consultar Requisitos de Graduación
  - h. Consultar Tiempo de duración
  - i. Consultar Grado y Título que otorga
  - j. Consultar Recursos de la Escuela
4. El Usuario podra navegar entre pantallas de información y ver los diferentes numerales antes mencionados.



5. El Sistema presenta la pantalla de información siguiente o anterior, elegida por el Usuario.
6. El Usuario consulta la información.
7. El Usuario desea consultar la entrevista realizada al Director de Escuela seleccionada.
8. El Usuario observa y/o escucha la entrevista realizada al Director de Escuela seleccionada.
9. El Usuario detiene la entrevista realizada al Director de Escuela seleccionada.
10. El Usuario sale del Sistema.

**Extensiones o Flujos Alternativos:**

1.a. En el caso que el edificio frente al cual se encuentre el Usuario solamente contenga una Escuela, el Sistema mostrará inmediatamente las pantallas de información detalladas en el paso No. 3.

**Reglas del negocio:**

La información a mostrar depende de la disponibilidad de cada pregrado, pues no todos poseen todos los acápite explicados en el paso No. 3.

Cabe mencionar que la información sobre el postgrado impartido en la Escuela de Ing. de Alimentos, se encuentra en forma de entrevista al no encontrarse información escrita sobre el.

Como puede observarse, el Usuario tiene una gama de información a examinar cuando desee consultar la Escuela. A continuación en la Figura 4.2 se muestra el Caso de Uso para este módulo.

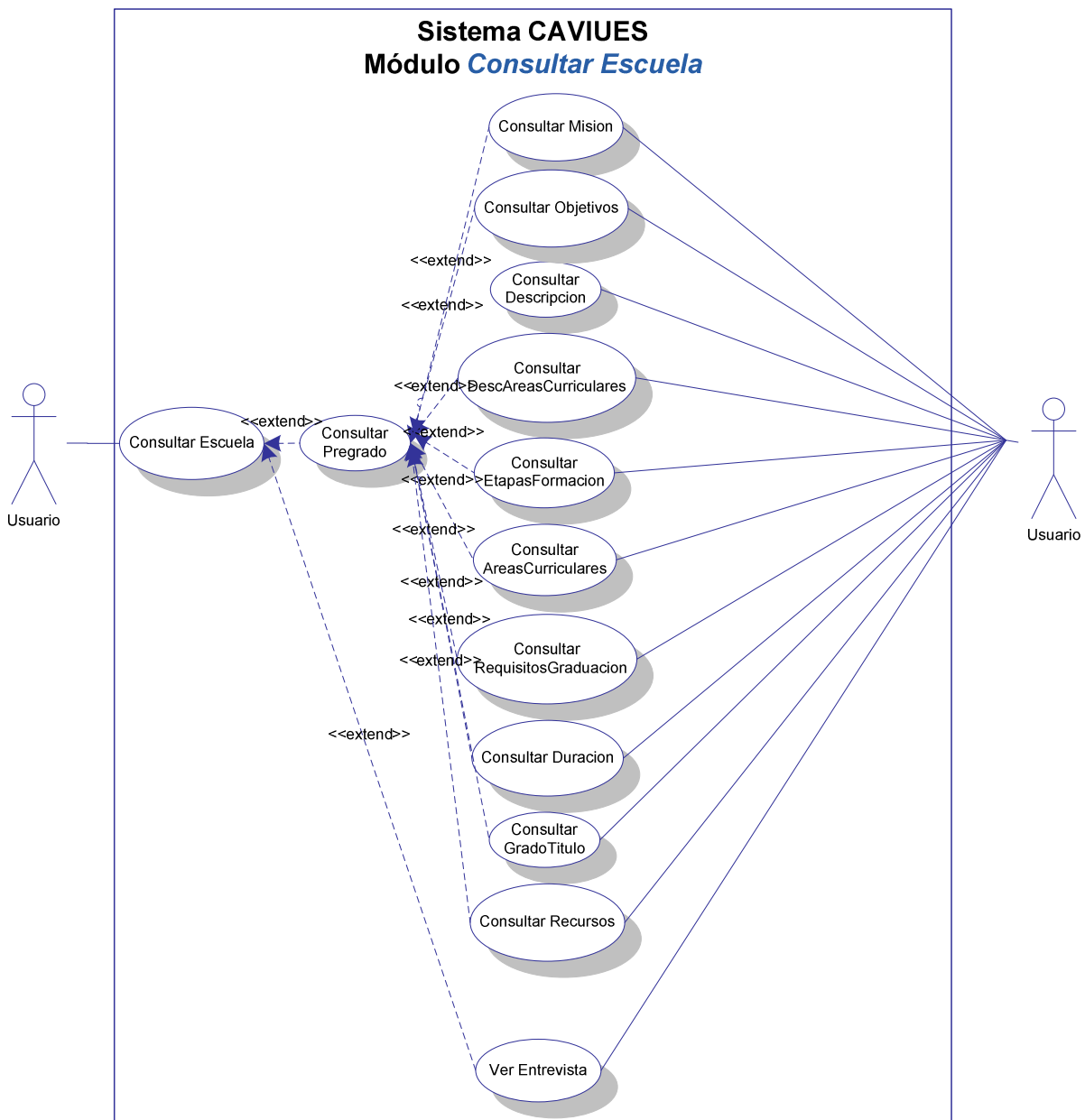


Figura 13.2. Caso de Uso principal para Modulo Consultar Escuela del Sistema CAVIUES.

### 13.5.2.2 Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Infraestructura

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar la infraestructura de la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra frente a la infraestructura que desea consultar.
2. El Sistema presenta los datos de la infraestructura seleccionada mediante una pantalla de información, y el usuario podrá:
  - a. Consultar las generalidades del edificio,
  - b. Ver la apariencia real del edificio mediante una fotografía,



- c. Consultar la distribución del espacio según niveles,
  - d. Consultar el Programa Académico Complementario impartido en dicha infraestructura.
5. El Sistema presenta el despliegue de la información.  
6. El Usuario consulta la información.  
7. El Usuario sale del Sistema.
- Reglas del Negocio:**  
La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada infraestructura de la universidad.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.3.

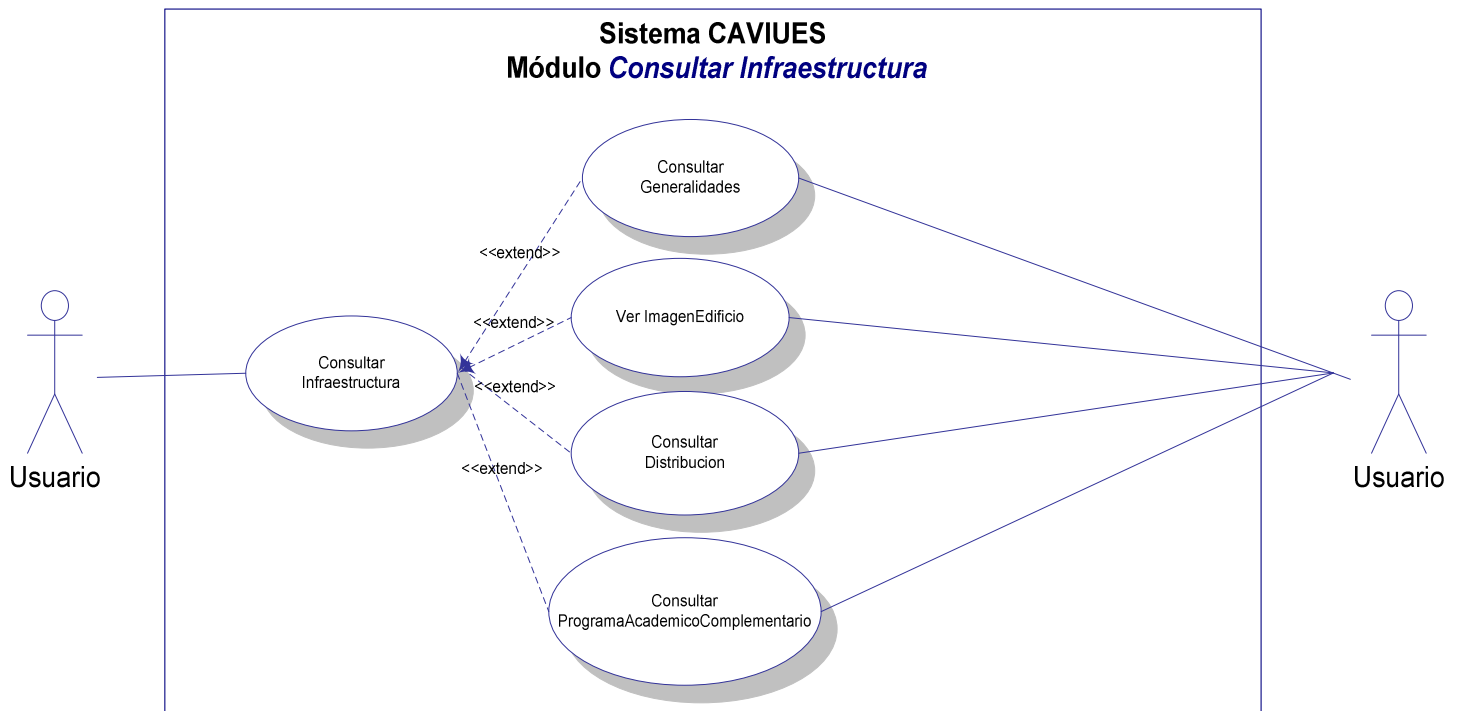


Figura 13.3 Caso de Uso para el modulo Consultar Infraestructura del sistema CAVIUES.

### 13.5.2.3 Descripción de caso de uso del Submódulo Consultar Programa Académico Complementario

- Actor principal:** Usuario
- Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar los programas académicos complementarios de la facultad.
- Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el submódulo deseado y sale del Sistema.
- Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**  
1.El Usuario se ubica frente a la infraestructura donde se imparten los programas académicos complementarios (clases o cursos complementarios a los pregrados ofrecidos por la facultad).



2. El Sistema presenta los datos de la instancia seleccionada mediante una pantalla de información, y el usuario podrá:
  - a. Consultar generalidades del programa académico complementario,
  - b. Consultar los horarios en que puede asistir a recibir el las clases complementarias,
  - c. Consultar los costos de estos programas académicos complementarios,
  - d. Consultar responsables
3. El Sistema presenta el despliegue de la información.
4. El Usuario consulta la información.
5. El Usuario sale del Sistema.

**Reglas del Negocio:**

La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada programa académico complementario.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.4.

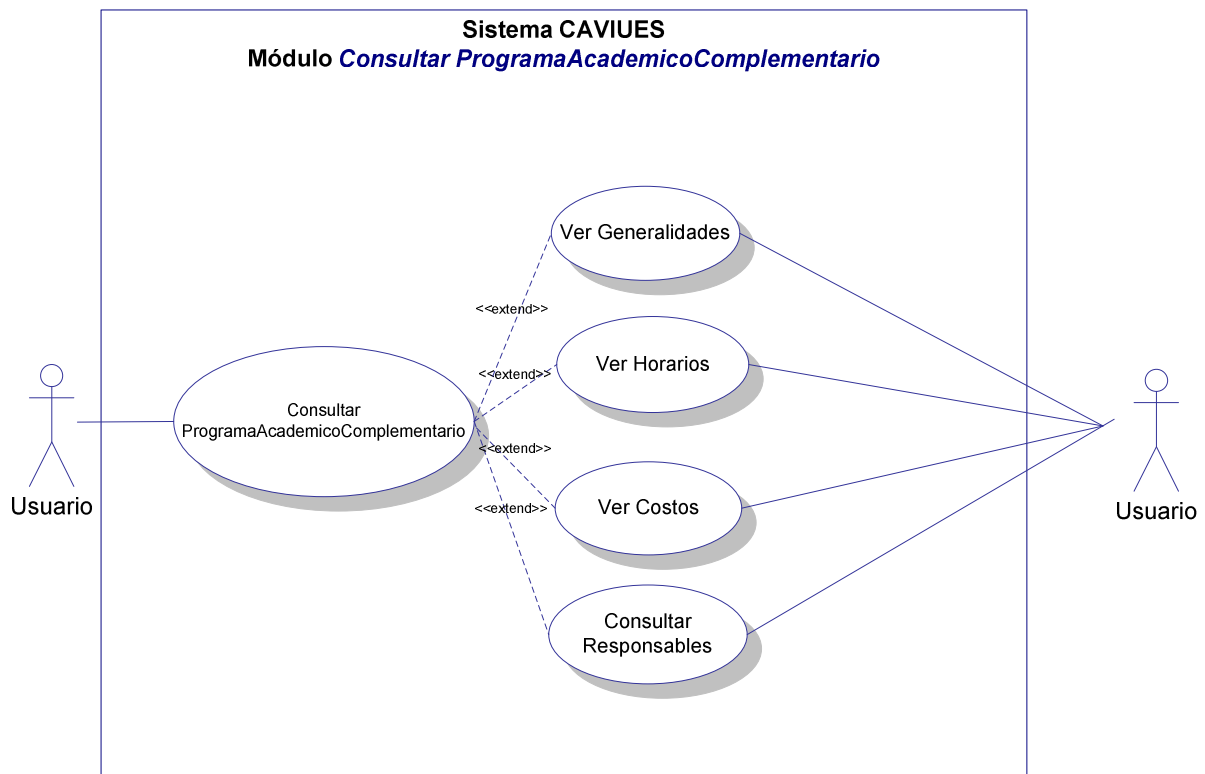


Figura 13.4 Caso de Uso para el módulo Consultar ProgramaAcadémicoComplementario del sistema CAVIUES.

13.5.2.4 Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Instancia

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar las instancias/centros ubicados en la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra frente a la instancia o centro que desea consultar.



2. El Sistema presenta los datos de la instancia seleccionada mediante una pantalla de información, y el usuario podrá:
    - a. Consultar las generalidades del edificio,
    - b. Ver la apariencia real del edificio mediante una fotografía,
    - c. Consultar la distribución del espacio según niveles,
    - d. Consultar el servicio provisto por dicha instancia.
  5. El Sistema presenta el despliegue de la información.
  6. El Usuario consulta la información.
  7. El Usuario sale del Sistema.
- Reglas del Negocio:**  
La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada instancia/centro.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.5.

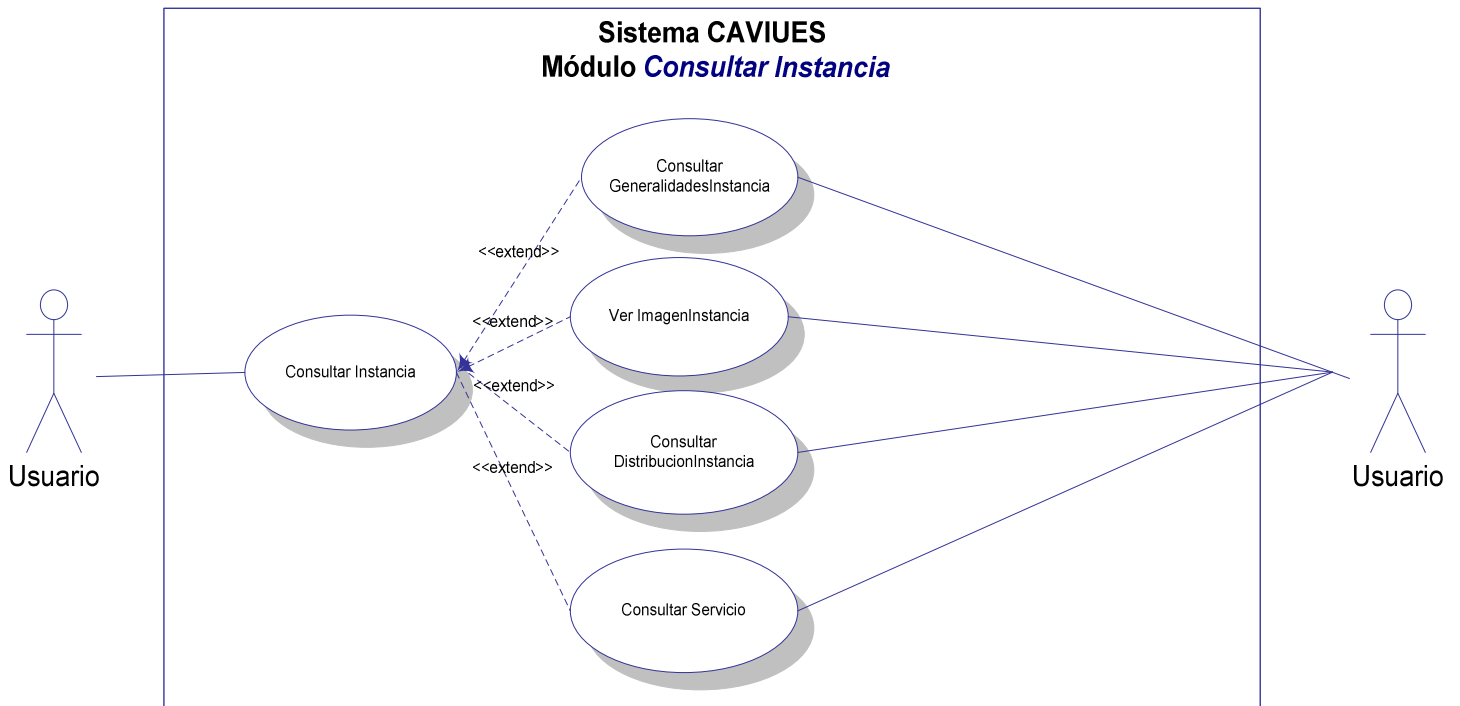


Figura 13.5 Caso de Uso para el modulo ConsultarInstancia del sistema CAVIUES.

### 13.5.2.5 Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Tramite

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar los trámites posibles a efectuar en la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra frente al Edificio de Administracion Academica de la Facultad.





2. El Sistema presenta los datos referentes a los trámites posibles a efectuar mediante una pantalla de información, y el Usuario podrá:
    - a.1. Consultar el tipo de trámite posible a realizar,
    - a.2. Consultar el formato en que debe presentarse el documento para realizar el trámite.
  3. El Sistema presenta el despliegue de la información.
  4. El Usuario consulta la información.
  5. El Usuario sale del Sistema.
- Reglas del Negocio:**  
La información a habilitar depende de la disponibilidad de trámites de la facultad.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.6.

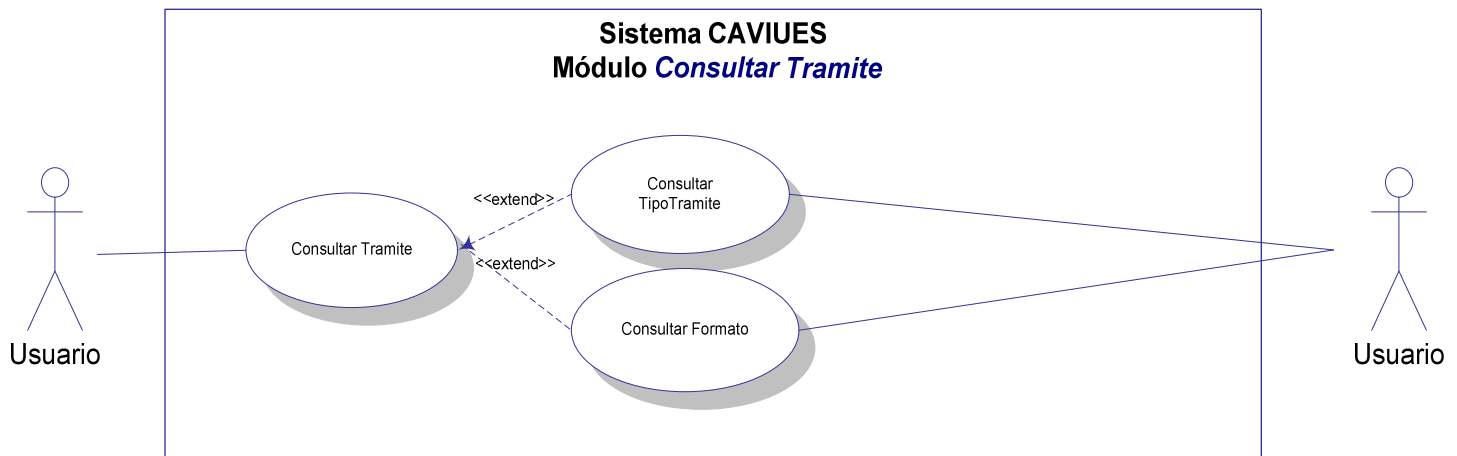


Figura 13.6 Caso de Uso para el Modulo Consultar Trámite del sistema CAVIUES

### *13.5.2.6 Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Plaza*

- Actor principal:** Usuario
- Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar las plazas de la facultad.
- Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.
- Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**
1. El Usuario se encuentra en la plaza que desea consultar.
  2. El Sistema presenta los datos de la plaza seleccionada mediante una pantalla de información.
  3. El Usuario consulta la información.
  4. El Usuario sale del Sistema.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.7.

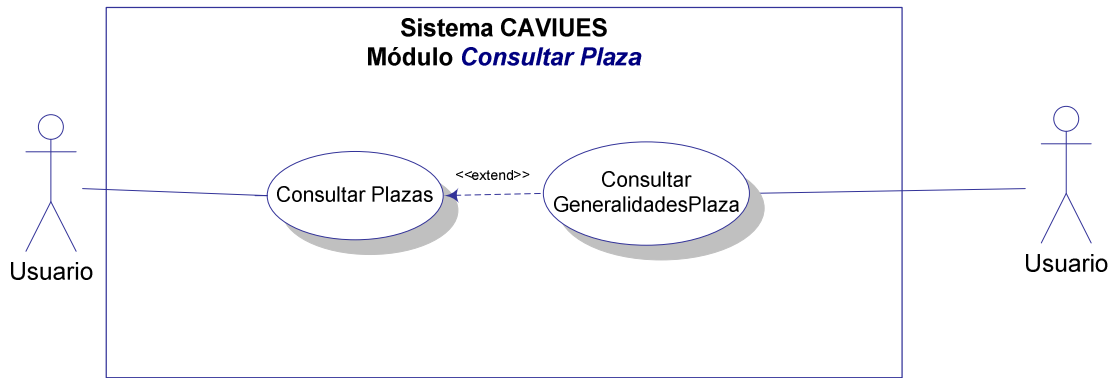


Figura 13.7 Caso de Uso para el módulo Consultar Plaza del sistema CAVIUES.

### 13.5.2.7 Descripción de Casos de uso del Módulo Actualizar Datos

**Actor principal:** Administrador

**Precondiciones:** El administrador ha accedido al código fuente del Sistema y los archivos de las pantallas de información.

**Postcondiciones:** El administrador actualiza los datos y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El administrador actualiza los archivos de imagen y/o modelado.
2. El administrador actualiza el código fuente del Sistema.
3. El Sistema actualiza los cambios efectuados.
4. El administrador verifica que se hayan actualizado los datos y presente dicha actualización correctamente en el Sistema.
5. El administrador sale del Sistema.

**Extensiones o Flujos Alternativos:**

3. a. El Sistema no actualiza los cambios efectuados.
4. El administrador verifica actualización de la base de datos.
5. El administrador verifica actualización del código fuente del Sistema.
6. El Sistema actualiza los cambios efectuados.
7. El administrador verifica que se hayan actualizado los datos y presente dicha actualización correctamente en el Sistema.
8. El administrador sale del Sistema.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.8.

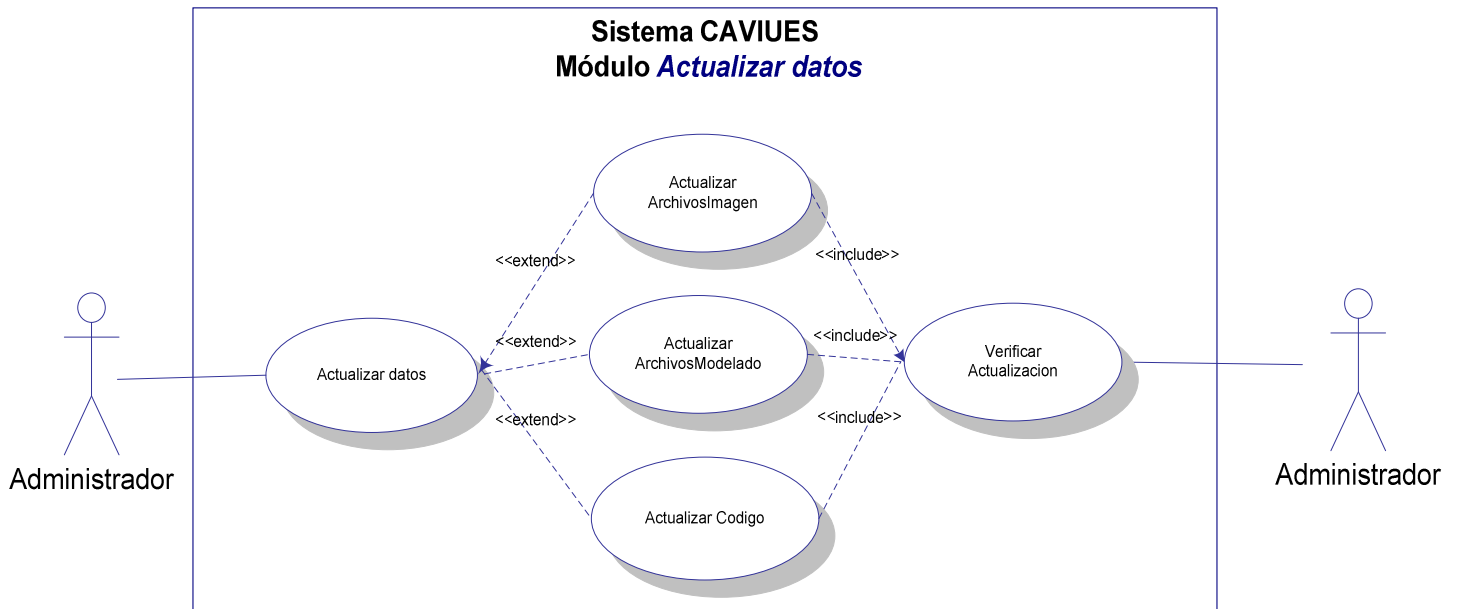


Figura 13.8. Caso de Uso para el modulo Actualizar Datos del sistema CAVIUES.



### 13.5.3 Diagramas de Secuencia del análisis

A continuación se presenta la simbología a emplear en los Diagramas de Secuencia tanto del análisis como del diseño. Estos últimos pueden verse en el capítulo 5 del presente documento.



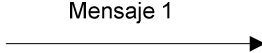
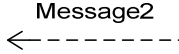
Símbolo	Nombre	Descripción
	Línea de Vida	Representa la condicionalidad de la Vida de un Objeto. Si el Objeto termina su participación en la Secuencia la Línea de Vida con una X al final de esta.
	Objeto	Representa a un Actor o que participa en la secuencia de los Procesos a lo largo de su Línea de Vida.
	Mensaje (Llamada)	Representa la comunicación entre dos Objetos que converge en Información y resulta en una Acción. Estos inician desde la Línea de Vida de un Objeto y terminan en la Línea de Vida de otro Objeto, a excepción que sea un mensaje dirigido a sí mismo; lo cual resulta en la finalización del mensaje en la misma Línea de Vida.
	Mensaje (Retorno)	Representa lo mismo que un Mensaje (Llamada) con la diferencia que el Mensaje (Retorno) surge como consecuencia del Mensaje (Llamada). Su representación es a través de una línea punteada.

Tabla 13.20. Simbología a utilizar en los Diagramas de secuencia.

A continuación, a partir de las Figuras 13.9 a la 13.22, se presentan los Diagramas de Secuencia del análisis para los Casos de Uso correspondientes.

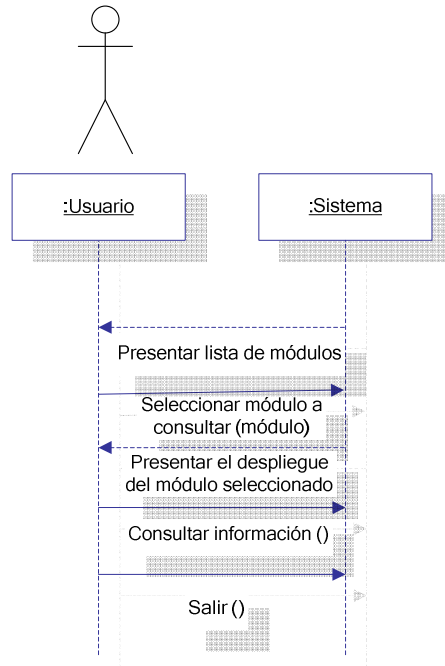


Figura 13.9 Diagrama de secuencia para Caso de Uso principal del sistema CAVIUES.

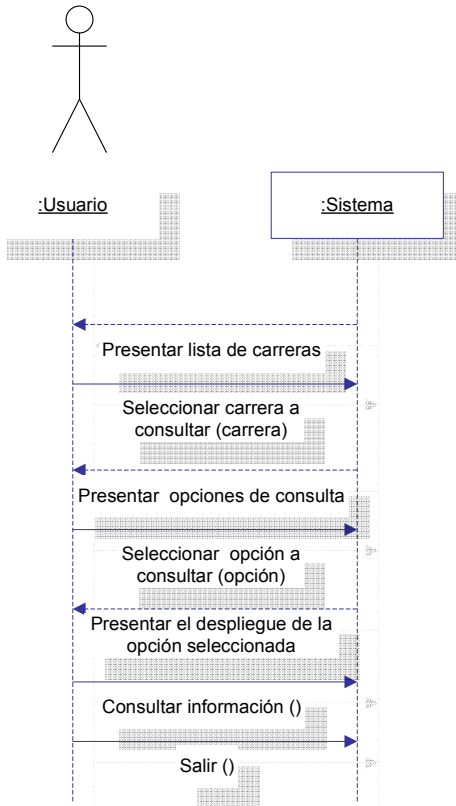


Figura 13.10. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el módulo Consultar Escuela del sistema CAVIUES.

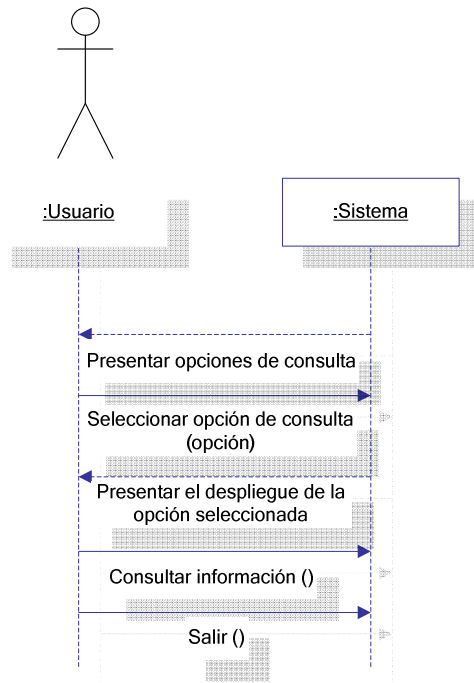


Figura 13.11. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el submodulo Consultar Trámite del módulo Consultar Facultad del sistema CAVIUES

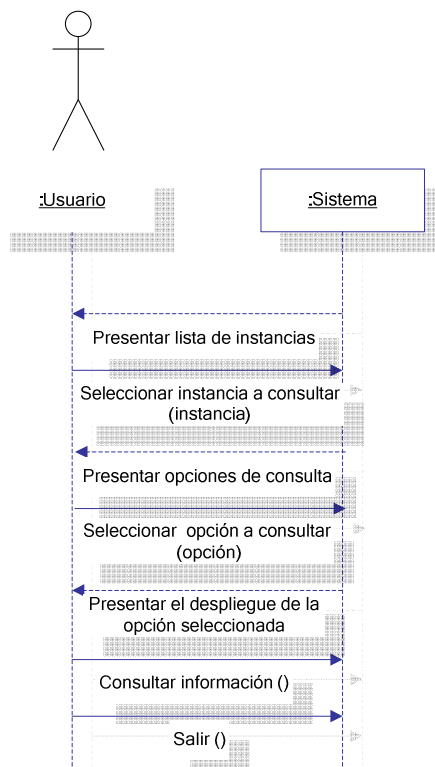


Figura 13.12. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Instancia del sistema CAVIUES.

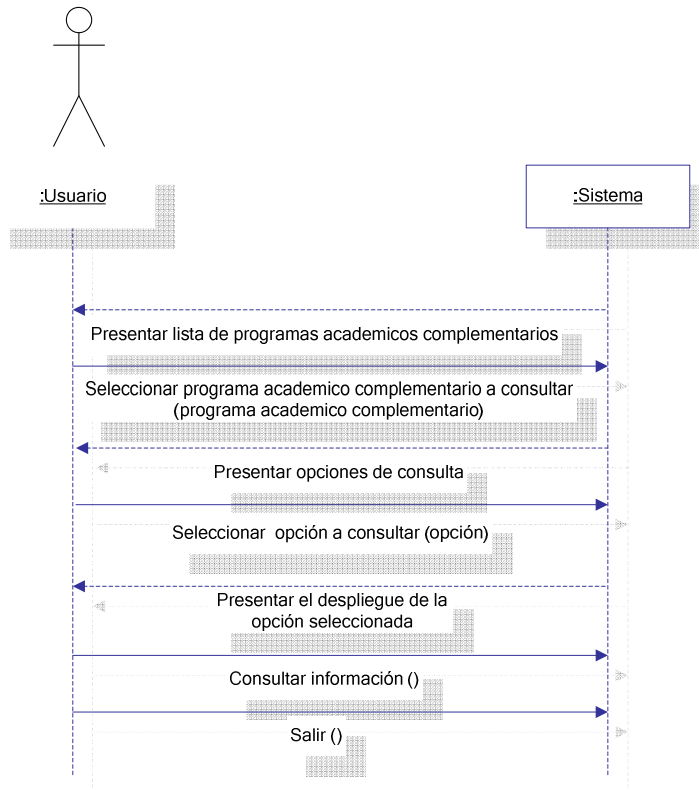


Figura 13.13. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el submodulo Consultar ProgramaAcadémicoComplementario del sistema CAVIUES.

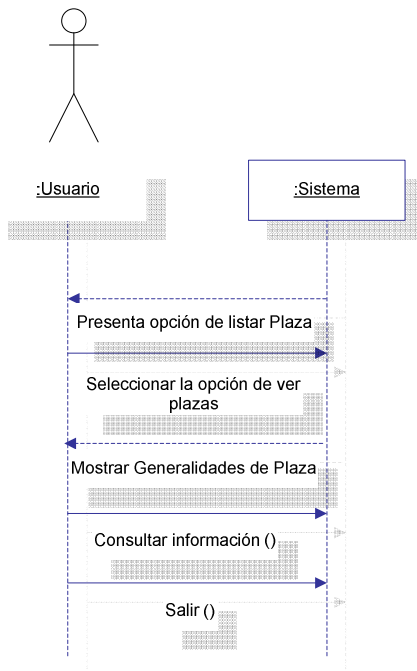


Figura 13.14. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Plaza del sistema CAVIUES.

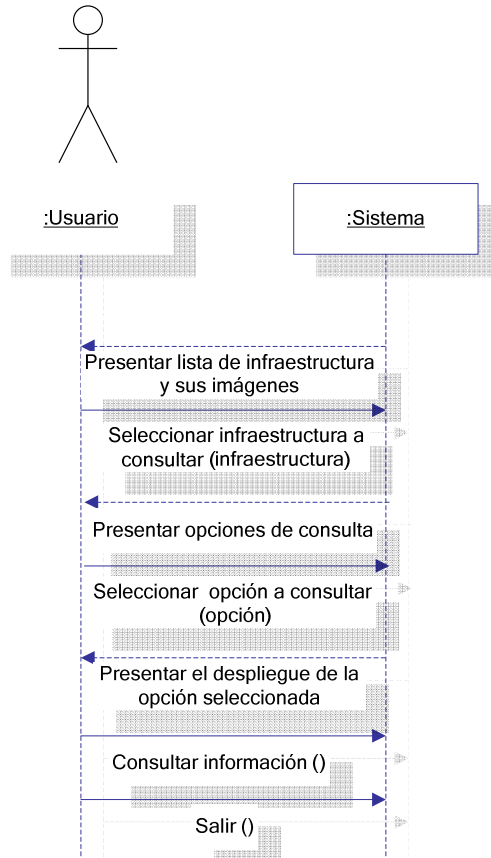


Figura 13.15. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Infraestructura del sistema CAVIUES.

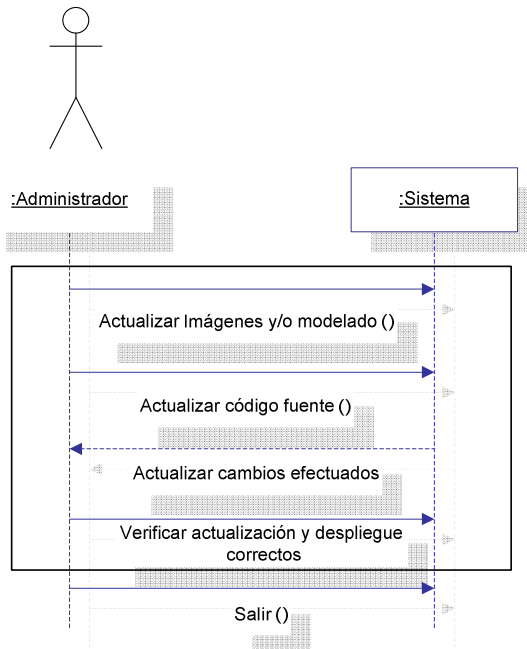


Figura 13.16. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Mapa del sistema CAVIUES.





### 13.5.4 Diagrama de Modelo del Dominio

A continuación, en la Tabla 13.21, podemos observar la simbología a utilizar en el diagrama del modelo del dominio.

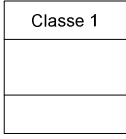
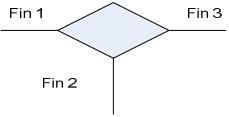

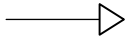
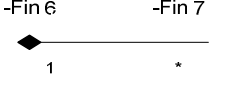
Símbolo	Nombre	Descripción
	Clase	Representa una Clase, el nombre de la clase se encuentra ubicado en la fila donde se encuentra la frase Clase 1 en la figura, y los atributos se encuentran en la fila del centro.
	Asociación N-aria	No es más que la representación de una relación de múltiples clases
	Asociación Binaria	Representa la relación simple entre dos clases a diferencia de la relación n-aria que pueden ser mas de dos clases
	Generalización	Representa el concepto de herencia de una clase derivada de la clase base
	Composición	Representan acumulaciones <i>muy fuertes</i> . Esto significa que las composiciones también forman relaciones completas, pero dichas relaciones son tan fuertes que las partes no pueden existir por sí mismas.

Tabla 13.21. Simbología a utilizar en los Diagramas de clases.

Los campos a utilizar en el diagrama de clases del sistema se presentan en la Tabla 13.22.

CONCEPTO	CAMPOS
FACULTAD	codfac: Código de facultad nomcarrera: Nombre de la facultad descip: Descripción de la facultad.
CARRERA	codcarrera: Código de carrera nomcarrera: Nombre de carrera descip: Descripción de carrera
TRAMITES	codtramite: Código de tramite nombre: Nombre de tramite descripción: Descripción del tipo de tramite tipo: Tipo de tramite
INFRAESTRUCTURA.	codinfac: Código de infraestructura nombre: Nombre de la infraestructura descripción: Descripción de infraestructura imagen: Imagen de la infraestructura

Tabla 13.22. Campos y códigos a utilizar en el diagrama de clases de CAVIUES.



A continuación se encuentra el Diagrama de clases para CAVIUES, representado en la Figura 13.23.

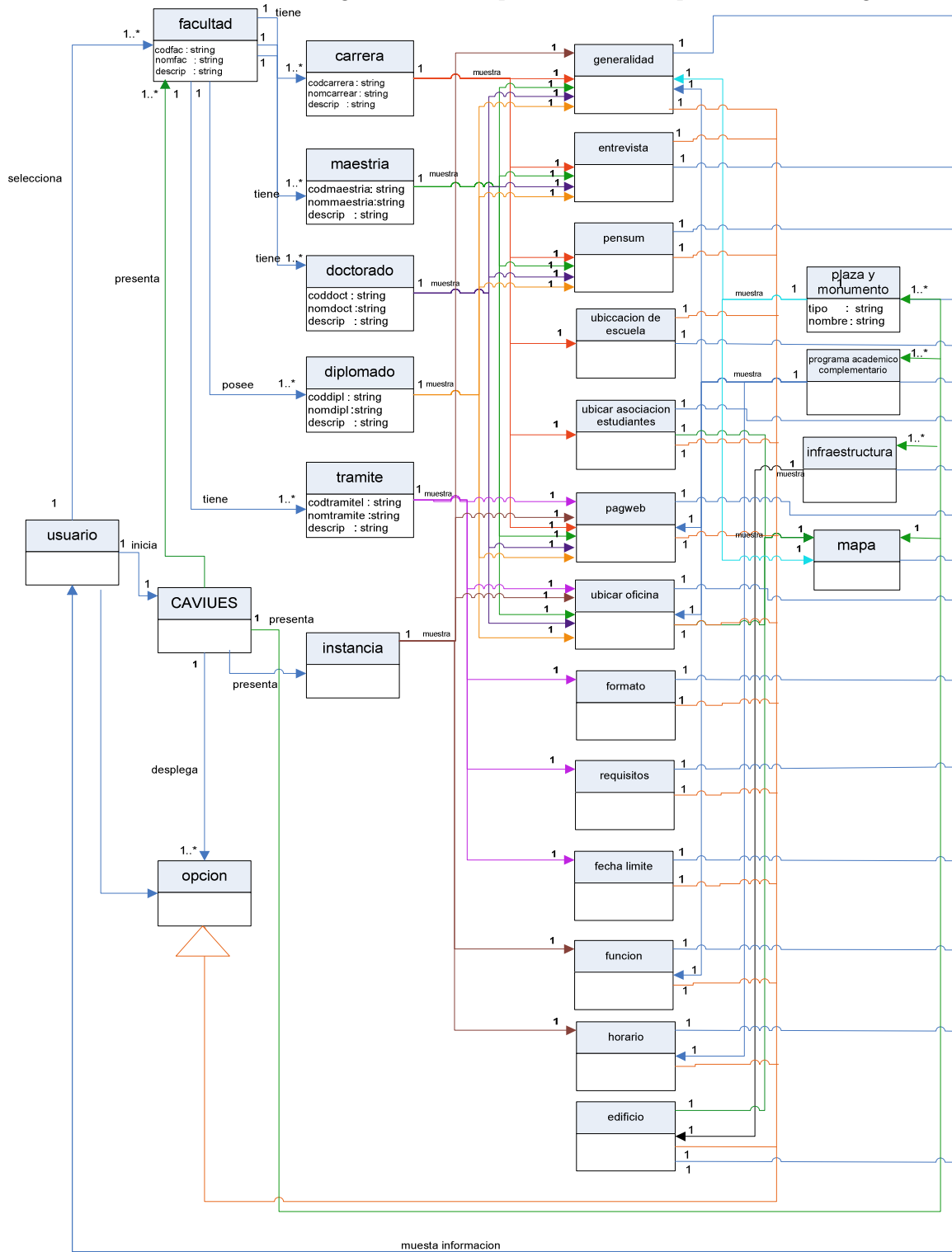


Figura 13.17. Diagrama de modelo del dominio del sistema CAVIUES.



## 14. Diseño del Sistema

### 14.1 Casos de Uso del Diseño

A continuación se presentan los casos de uso del diseño del sistema. Cabe mencionar que los diagramas de caso de uso para todos estos recorridos son los mismos que los diagramas utilizados en el análisis.

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha iniciado el Sistema.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Sistema despliega en la pantalla el video de introducción al sistema.
2. El Usuario digita una tecla cualquiera para iniciar el sistema.
3. El Sistema despliega la pantalla de instrucciones para recorrer el Sistema.
4. El Usuario digita una tecla cualquiera para iniciar el recorrido en el Sistema.
5. El Usuario se moviliza en el espacio virtual de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede central de la UES con el uso de teclas específicas de su teclado.
6. El Usuario se localiza en coordenadas específicas dentro del espacio virtual, en un determinado hotspot del sistema, selecciona el módulo que desea consultar pudiendo escoger, dependiendo del hotspot donde se encuentre, entre:
  - a. Consultar Escuela,
  - b. Consultar Infraestructura,
  - c. Consultar Instancia,
  - d. Consultar Trámite
  - e. Consultar Plaza.
3. El Sistema despliega en la pantalla la opción escogida por el Usuario.
4. El Usuario consulta la información.
5. El Usuario sale del Sistema.

#### 14.1.1. Descripción de Casos de uso del Módulo Consultar Escuela

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide seleccionar una escuela para consultar de la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el submódulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se ha posicionado en las coordenadas del hotspot frente al edificio de la escuela que desea consultar, donde el Sistema despliega una pantalla con las opciones de Escuelas encontradas en la infraestructura.
2. El Usuario selecciona la Escuela que desea consultar digitando un número.
3. El Sistema presenta los datos de la carrera de la Escuela seleccionada mediante una pantalla de información, y el usuario podrá:
  - a. Consultar Misión,
  - b. Consultar Descripción,
  - c. Consultar Objetivos,
  - d. Consultar Descripción de áreas curriculares
  - e. Consultar Etapas de formación



- f. Consultar Areas curriculares
  - g. Consultar Requisitos de Graduación
  - h. Consultar Tiempo de duración
  - i. Consultar Grado y Título que otorga
  - j. Consultar Recursos de la Escuela
4. El Usuario utiliza las flechas izquierda y derecha (← y →) para navegar entre pantallas de información y ver los diferentes numerales antes mencionados.
  5. El Sistema presenta el despliegue de la pantalla de información siguiente o anterior según el Usuario haya digitado la flecha izquierda para la pantalla anterior, o la derecha para la posterior.
  6. El Usuario consulta la información.
  7. El Usuario observa y/o escucha la entrevista realizada al Director de Escuela seleccionada.
  8. El Usuario detiene la entrevista realizada al Director de Escuela seleccionada.
  7. El Usuario sale del Sistema.
- Extensiones o Flujos Alternativos:**
- 1.a. En el caso que el edificio frente al cual se encuentre el Usuario solamente contenga una Escuela, el Sistema desplegará inmediatamente las pantallas de información detalladas en el paso No. 3.
- Reglas del negocio:**
- La información a mostrar depende de la disponibilidad de cada pregrado, pues no todos poseen todos los acápites explicados en el paso No. 3.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.1

#### 14.1.2. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Infraestructura

- Actor principal:** Usuario
- Precondiciones:** El Usuario ha iniciado al Sistema y decide consultar la infraestructura de la facultad.
- Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.
- Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**
1. El Usuario se encuentra posicionado en las coordenadas del espacio virtual frente a la infraestructura que desea consultar.
  2. El Sistema despliega en la pantalla los datos de la infraestructura seleccionada mediante pantallas de información, y el usuario podrá:
    - a. Consultar las generalidades del edificio,
    - b. Ver la apariencia real del edificio mediante una fotografía,
    - c. Consultar la distribución del espacio según niveles,
    - d. Consultar el Programa Academico Complementario impartido en dicha infraestructura.
  3. El Sistema presenta el despliegue de la información.
  4. El Usuario consulta la información.
  5. El Usuario sale del Sistema.
- Reglas del Negocio:**
- La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada infraestructura de la universidad.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.3

##### 14.1.2.1. Descripción de caso de uso del Submódulo Consultar Programa Academico Complementario

- Actor principal:** Usuario
- Precondiciones:** El Usuario ha iniciado al Sistema y decide consultar los programas académicos complementarios de la facultad.
- Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el submódulo deseado y sale del Sistema.



**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra posicionado en las coordenadas del espacio virtual frente a la infraestructura que imparte el programa académico complementario.
2. El Sistema despliega en la pantalla los datos de la infraestructura seleccionada mediante pantallas de información, y el usuario podrá:
  - a. Ver generalidades del programa académico complementario,
  - b. Ver los horarios en que puede asistir a recibir el las clases complementarias,
  - c. Ver los costos de estos programas académicos complementarios,
  - d. Ubicar las oficinas de en donde se recibirán las clases complementarias en el recorrido virtual del campus universitario.
5. El Sistema despliega en la pantalla la información requerida por el Usuario.
6. El Usuario consulta la información.
7. El Usuario sale del Sistema.

**Reglas del Negocio:**

La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada programa académico complementario.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.4

### 14.1.3. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Instancia

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar las instancias/centros ubicados en la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra posicionado en las coordenadas del espacio virtual frente a la instancia o centro que desea consultar.
2. El Sistema despliega en la pantalla los datos de la instancia seleccionada mediante pantallas de información, y el usuario podrá:
  - a. Consultar las generalidades del edificio,
  - b. Ver la apariencia real del edificio mediante una fotografía,
  - c. Consultar la distribución del espacio según niveles,
  - d. Consultar el servicio provisto por dicha instancia.
3. El Sistema despliega en la pantalla la opción escogida por el Usuario.
4. El Usuario consulta la información.
5. El Usuario sale del Sistema.

**Reglas del Negocio:**

La información a habilitar depende de la disponibilidad de cada instancia/centro.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.5

### 14.1.4. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Tramite

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha entrado al Sistema y decide consultar los trámites posibles a efectuar en esta.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**



1. El Usuario se encuentra en las coordenadas específicas del hotspot frente al Edificio de Administración Académica de la Facultad.
3. El Sistema despliega los datos referentes a los trámites posibles a efectuar mediante una pantalla de información, y el Usuario podrá:
  - a.1. Ver el tipo de trámite posible a realizar,
  - a.2. Ver el formato en que debe presentarse el documento para realizar el trámite.
4. El Usuario consulta la información.
5. El Usuario sale del Sistema.

**Reglas del Negocio:**

La información a habilitar depende de la disponibilidad de trámites de la facultad.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.6

#### 14.1.5. Descripción de caso de uso del Módulo Consultar Plaza

**Actor principal:** Usuario

**Precondiciones:** El Usuario ha iniciado al Sistema y decide consultar las plazas de la facultad.

**Postcondiciones:** El Usuario ha consultado el módulo deseado y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El Usuario se encuentra ubicado en las coordenadas específicas del hotspot en la plaza que desea consultar.
2. El Sistema presenta los datos de la plaza seleccionada mediante una pantalla de información.
6. El Usuario consulta la información.
7. El Usuario sale del Sistema.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.7

#### 14.1.6. Descripción de caso de uso del Módulo Actualizar Datos

**Actor principal:** Administrador

**Precondiciones:** El administrador ha accedido al código fuente del Sistema y al archivo de la base de datos.

**Postcondiciones:** El administrador actualiza los datos y sale del Sistema.

**Escenario principal de éxito (o Flujo Básico):**

1. El administrador actualiza los archivos de imagen conteniendo la información que desea actualizarse y/o modelo 3D.
2. El administrador actualiza el código fuente del Sistema.
3. El Sistema actualiza los cambios efectuados.
4. El administrador verifica que se hayan actualizado los datos y se despliegue en pantalla dicha actualización correctamente en el Sistema.
5. El administrador sale del Sistema.

**Extensiones o Flujos Alternativos:**

3. a. El Sistema no actualiza los cambios efectuados.
4. El administrador verifica actualización del código fuente del Sistema.
5. El Sistema actualiza los cambios efectuados.
6. El administrador verifica que se hayan actualizado los datos y presente dicha actualización correctamente en el Sistema.
7. El administrador sale del Sistema.

El diagrama de caso de uso puede verse en la Figura 13.8.



### 14.2 Diagramas de secuencia del sistema para el Diseño

A continuación se presentan los Diagramas de Secuencia para el diseño de los Casos de Uso correspondientes.

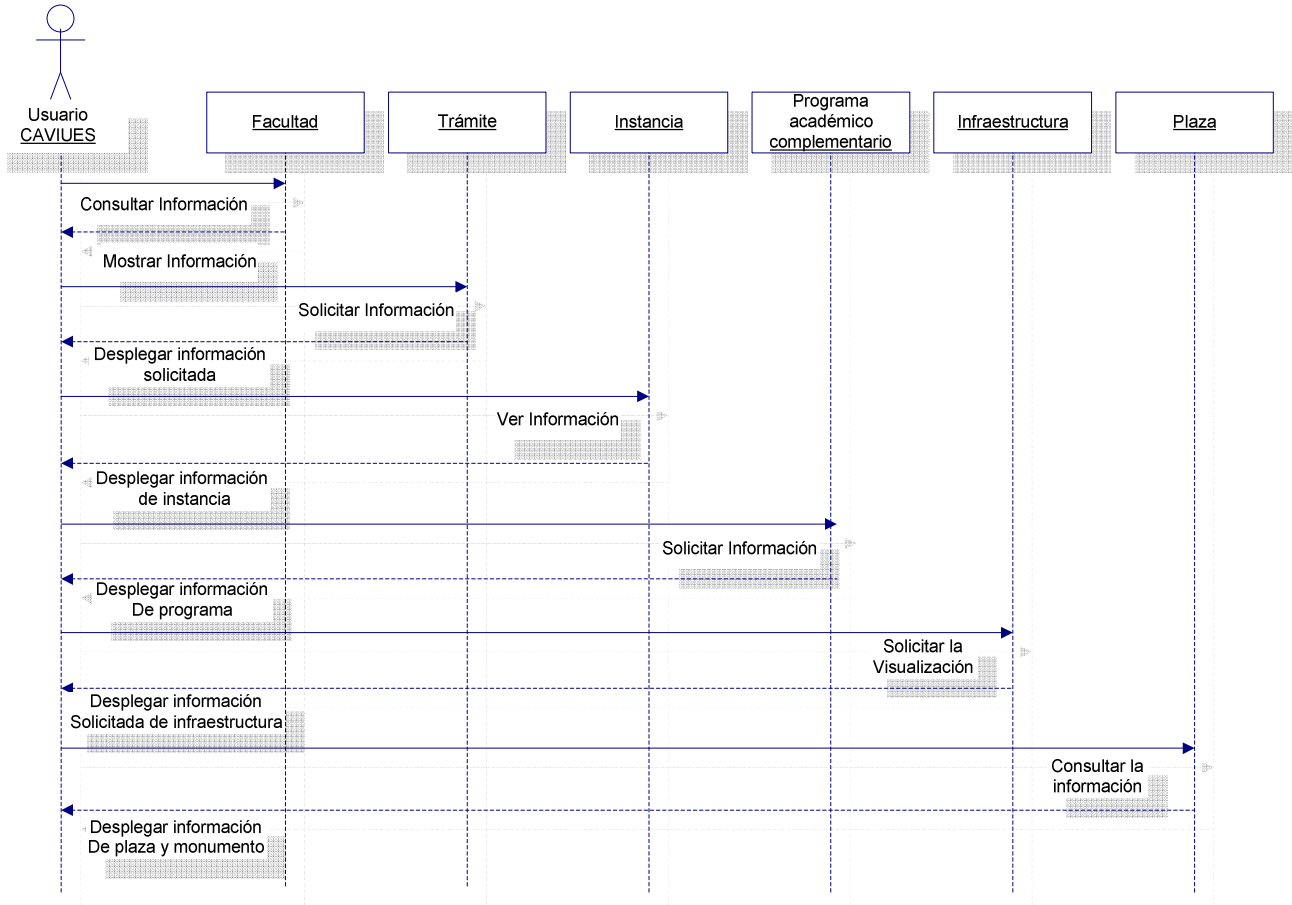


Figura ` 14.1 Diagrama de secuencia para Caso de Uso principal de CAVIUES.

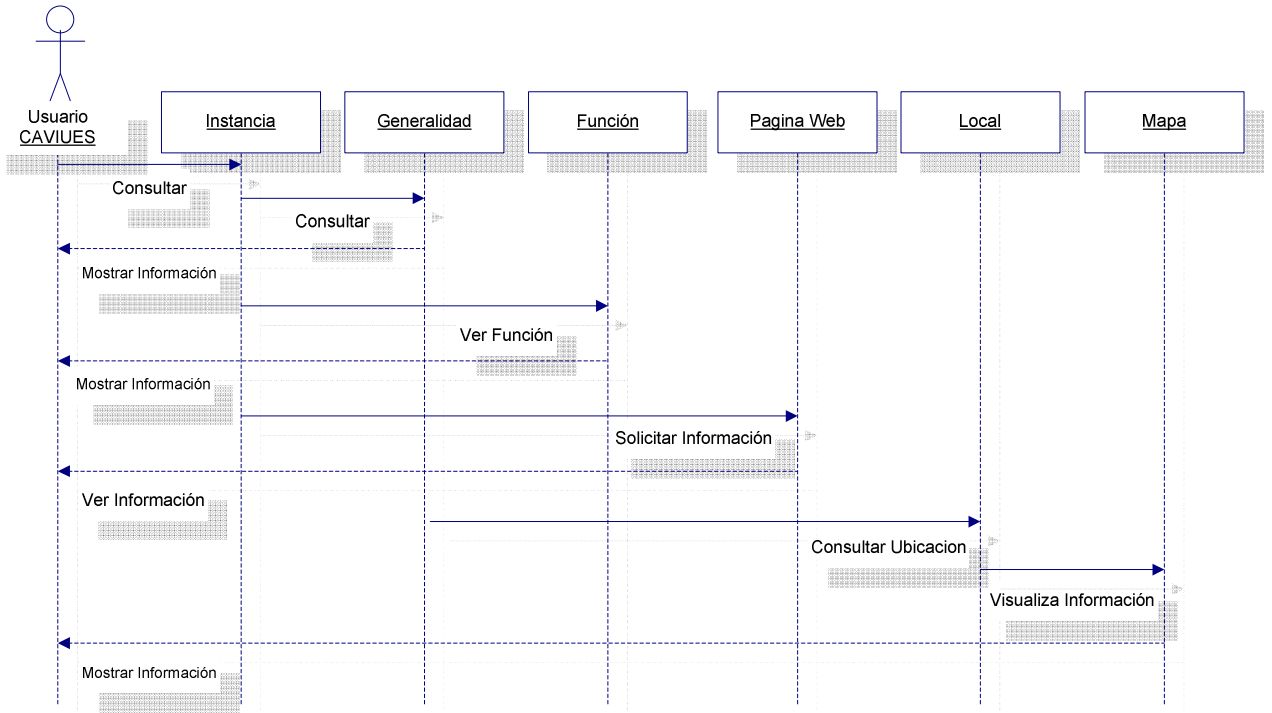


Figura 14.2. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el módulo ConsultarInstancia del sistema CAVIUES.

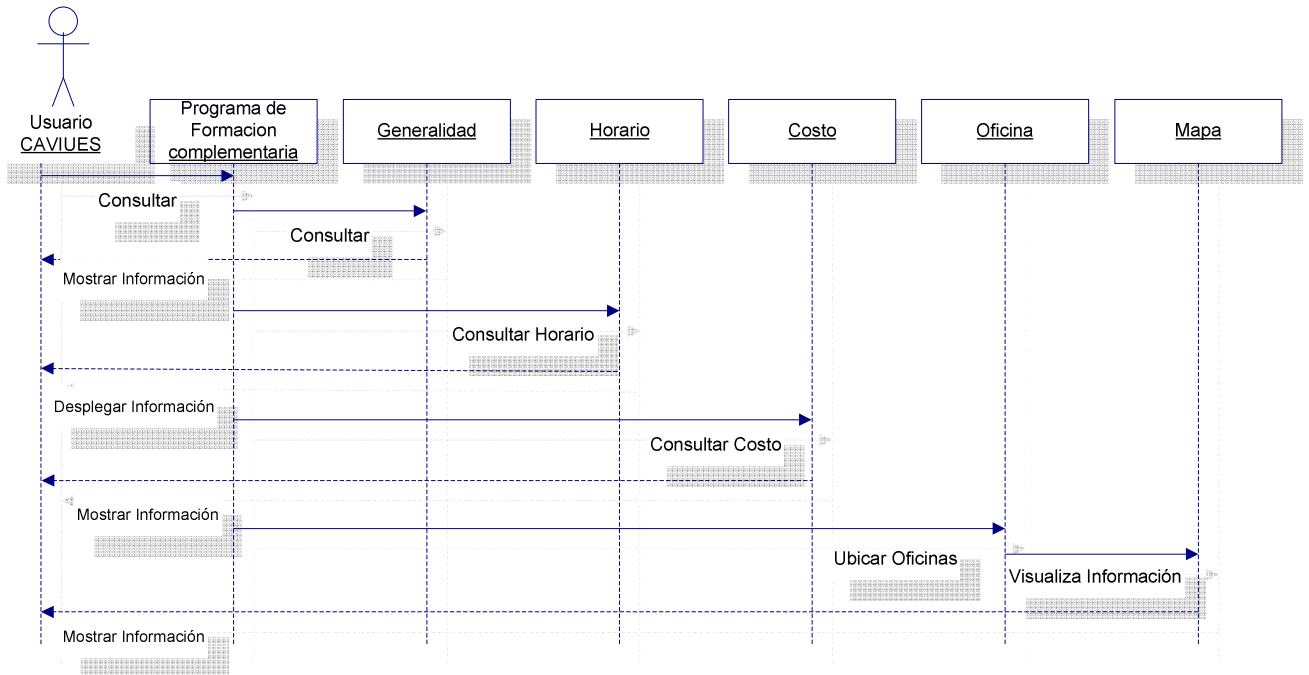


Figura 14.3. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el módulo Consultar ProgramaAcadémicoComplementario del sistema CAVIUES.



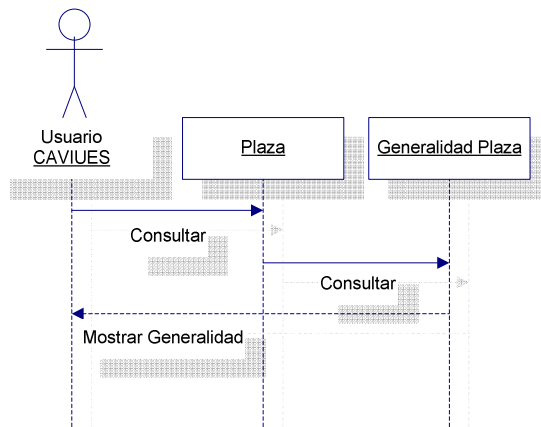


Figura 14.3. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Plaza del sistema CAVIUES.

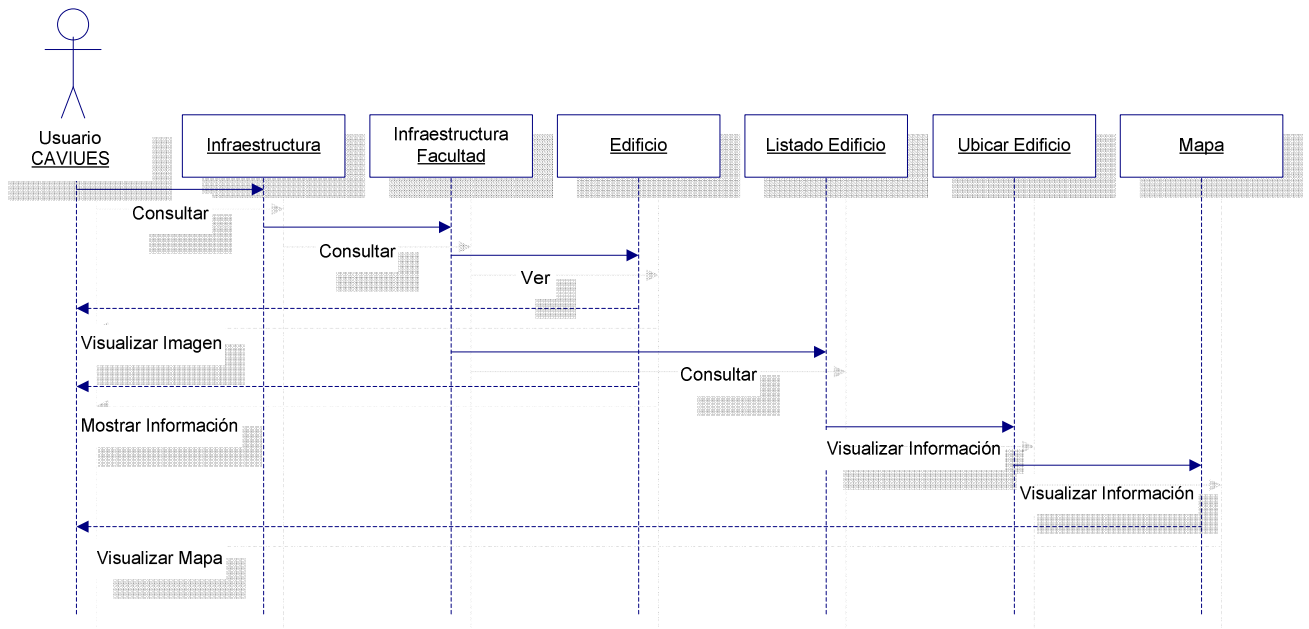


Figura 14.5. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el modulo Consultar Infraestructura del sistema CAVIUES.

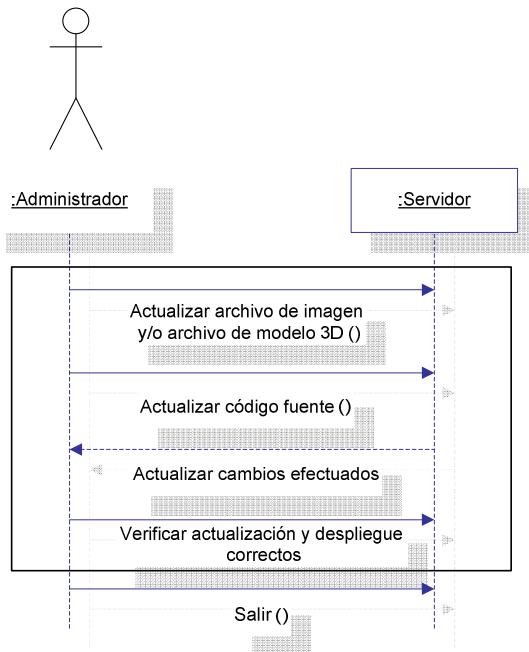
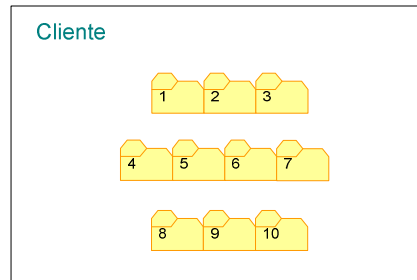


Figura 14.6. Diagrama de secuencia para Caso de Uso para el actualizar Datos del sistema CAVIUES.

### 14.3 Diagrama lógico.

El diagrama de la arquitectura lógica del sistema se presenta en a continuación en la Fig. 5.14. El cual esta constituido por la capa de presentación el cual muestra el entorno bajo el cual se hace el recorrido mostrando las áreas y edificaciones.

La capa de datos es la cual contiene los videos de las entrevistas así como los datos de las carreras.



- 1 Consultar Carrera
- 2 Consultar Maestría
- 3 Consultar Doctorado
- 4 Consultar Diplomado
- 5 Consultar Trámite
- 6 Consultar Servicio Universitario
- 7 Consultar Instancia
- 8 Consultar Programa Académico Complementario
- 9 Consultar Plaza y Monumento
- 10 Consultar Infraestructura

Figura 14.7. Diagrama Lógico de la Arquitectura del sistema CAVIUES.

#### 14.4. Diagrama físico.

Puesto que toda arquitectura lógica debe ser implementable en una arquitectura física, se presenta en las siguientes figuras los diagramas físicos que consisten en la determinación de qué computadoras tendrán asignadas cada tarea.

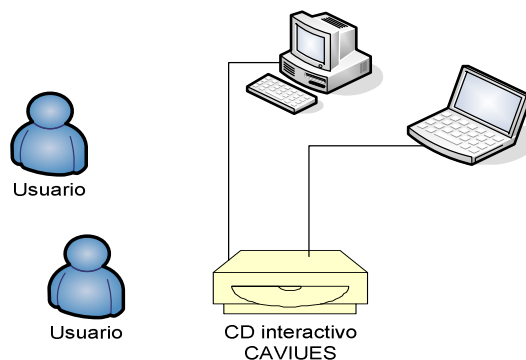


Figura 14.8 Diagrama Físico de la Arquitectura del sistema CAVIUES.

Del diagrama anterior se desglosa el modelo físico siguiente para la actualización de los datos.



En el cual el administrador es el encargado de utilizar las herramientas de modelado para los diferentes Edificios y zonas. Así como también la edición de video e imágenes las cuales contienen los datos que se visualizan en el Recorrido Virtual.

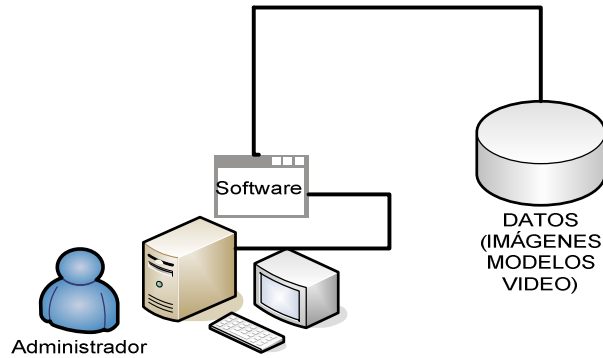


Figura 14.9. Diagrama Físico de la Arquitectura del sistema CAVIUES para su actualización.

## 14.6 Diseño de Estándares

### a) Estándares de Código Fuente

Para facilitar la lectura del código, es conveniente utilizar las siguientes técnicas:

- Documentar el código.
- Utilizar la sangría en el código.
- Usar espacios en blanco cuando sea necesario.
- Escribir líneas cortas. En caso de que la línea sea larga, las longitudes serán determinadas por la resolución de la pantalla y abarcarán cuántas líneas sean necesarias.
- Especificar el orden de las operaciones (jerarquizar las operaciones y cuando sean demasiado grandes es preferible desacoplarlas).
- Colocar la llave de apertura inmediatamente después del nombre de la función miembro.



## b) Estándares de Ubicación

En este apartado se presenta el estándar de folders o rutas que se seguirán a la hora de la implementación de la herramienta, como estarán distribuidos los objetos que formarán parte de la aplicación:

**Folder Raíz:** En la siguiente figura se muestra el folder raíz donde se encontrarán ubicados los folders que contendrán los objetos de la aplicación (modelos, texturas ,imágenes ,videos ,etc.) , la ruta se encuentra señalada por el rectángulo rojo.



Figura 14.10. Ubicación de CAVIUES dentro del equipo que alojará la aplicación.

Dentro del folder raíz se encontrarán contenidos los directorios los cuales se contendrán los objetos categorizados de acuerdo a su función.



Figura 14.11. Carpetas de la aplicación.

## 14.7 Diseño de Interfaz

Con la asistencia las pantallas la aplicación obtiene la información para su alimentación, los usuarios observan dichas pantallas que son el medio a través del cual estos proporcionaran todo lo necesario para el funcionamiento de la aplicación.

Con el propósito de que la aplicación posea un entorno amigable y estandarizado las pantallas deberán conformar sus elementos y mostrarán una organización de espacio de manera atractiva visualmente.

A continuación se presenta el estándar de las salidas de pantalla para el sistema CAVIUES y a continuación una tabla en la que se detalla cada una de las partes que las diferentes salidas del sistema contendrá.

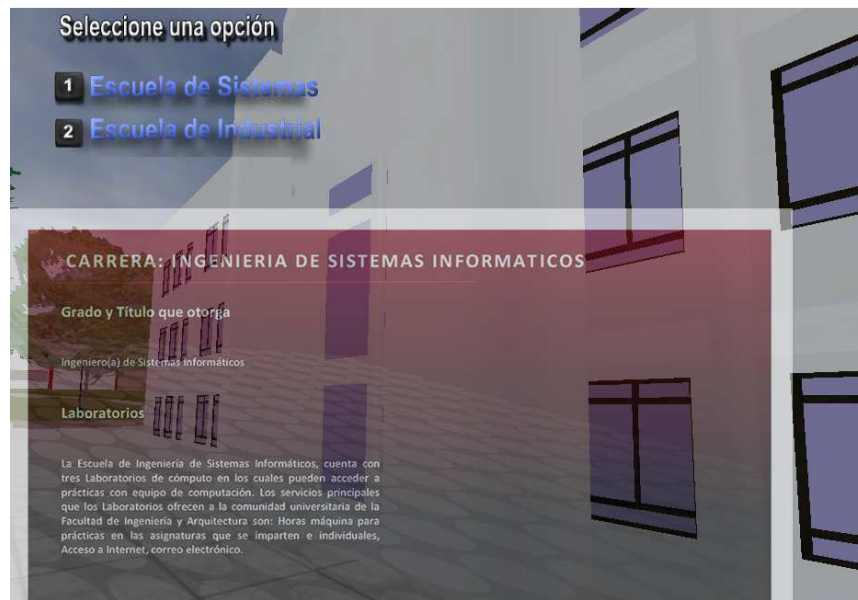


Figura 14.12. Estándar de diseño de pantallas de salida para el sistema CAVIUES.

Descripción de cada una de las partes del diseño de pantalla de salida para el sistema CAVIUES:

1. DESPLIEGUE DE RECORIDO
2. DATOS DESPLEGABLES.

1. La parte de despliegue de Recorrido se presenta los edificios y areas por las cuales se navega utilizando teclas para este propósito las que mas frecuentemente son utilizados para estos propósitos caso particular teclas de navegación (flechas cursoras).

2. Datos desplegados estos son visualizados cuando se acerca a un Edificio o infraestructura (en lo que respecta a imágenes conteniendo datos sobre carrera ,entrevistas realizadas a directores de escuelas de carreras ,etc. ).



## 15. Conclusiones

- ✓ Es importante realizar la planificación de todo proyecto, por ello para su administración se efectuó la selección de un tipo de ciclo de vida considerando aspectos que lo califican como el más eficaz y eficiente para su elección. En este caso, el uso de la metodología detallada por el Microsoft Solutions Framework permite mayor flexibilidad en la adaptación a los cambios que puedan surgir en el desarrollo del proyecto pues está basado en fases, determinadas por marcadores de puntos de llegada, e iteraciones.
- ✓ Se vuelve perentorio realizar estudios de factibilidad, cuyo fin principal es avalar o no un proyecto; asimismo es de suma importancia que toda la información utilizada para su elaboración esté acorde a la realidad del problema. En este caso, se observa que existió una capacidad técnica tanto del equipo de desarrollo del software como también del hardware y personal institucional que se requiere para desarrollar el proyecto CAVIUES. Además se observa que le traerá beneficios a la universidad ya que al ser incluido en la carpeta que se les proporciona a los estudiantes de nuevo ingreso se obtendrán ingresos extra que podrá utilizar para proyectos en beneficio de la UES. Finalmente se expone que el sistema a desarrollar será operativamente funcional, siendo su desarrollo visto como de gran interés para la comunidad universitaria.
- ✓ La elaboración de diagramas utilizando la técnica UML, ha permitido una visualización más clara del seguimiento del flujo de información que CAVIUES manejará, es así, como los diagramas de casos de uso para el análisis reflejan de manera consistente el flujo de información que el software esta destinado a manejar; de manera similar los diagramas de casos de uso para el diseño de la aplicación muestran de manera clara y comprensible la dirección del flujo de información del sistema.
- ✓ Parte esencial es a su vez el análisis de requerimientos y diseño de las aplicaciones, la diagramación de los modelos del dominio, que en CAVIUES nos muestran la interrelación existente entre las distintas entidades que participan en el sistema, de manera similar lo muestran los diagramas de secuencia elaborados. Todos estos diagramas, poco a poco, nos van



introduciendo hacia una de las partes principales de los sistemas, las cuales son la información que cada una de las salidas proporcionara, así como la distribución de ellas dentro de la pantalla respectiva de información.

- ✓ Sin duda, el desarrollo del software de CAVIUES constituye un proyecto pionero en la animación y modelado 3D que servirá de base para el desarrollo de mas y mejores proyectos para futuras generaciones de la Universidad, además de un testimonio histórico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a la fecha presente. Constituye solamente una pieza, pero fundamental y piloto dentro del macroproyecto del fomento hacia el exterior de la Universidad, de la calidad y profesionalismo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informaticos y sus futuros graduados.





## 16. Bibliografía

### *16.1 Fuentes bibliográficas*

- ❑ COTEUES, Universidad de El Salvador. *Autoestudio Institucional 2002-2004, Sede Central*. Primera edición. El Salvador: Universidad de El Salvador, 2005.
- ❑ Folwer, Martin y Scott, Kendall. *UML GOTA A GOTA*. Primera edición. Mexico: Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México, 1999.
- ❑ Kendall, Kenneth E. y Julie E. Kendall. *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Prentice Hall, 1991.
- ❑ Larman, Craig. *UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Segunda edición. España: Pearson Educación, S.A., 2003.
- ❑ Microsoft Corporation. *Analyzing Requirements and Defining Microsoft .Net Solution Architectures. Exam 70-300*. Primera edición. Estados Unidos: Microsoft Press, 2003.
- ❑ Senn, James A. *Análisis y diseño de sistemas de información*. Primera edición. Colombia: McGraw Hill, 2000.
- ❑ Sommerville, Ian. *Ingeniería de Software*. Sexta edición. México: Addison Wesley, 2001.
- ❑ Shmuller, Joseph. *Aprendiendo UML en 24 horas*. Primera Edición. México: Pearson Educación, 2000.
- ❑ Unidad de Ingreso Universitario, Universidad de El Salvador. *Catálogo Académico, Pre-Grado*. El Salvador: Imprenta Universitaria, 2006.



### *16.2 Fuentes electrónicas*

- ❑ Adobe Systems Incorporated. *Adobe Creative Suite 3: Support for Mac OS X Leopard*. Adobe Systems Incorporated. 26 de octubre del 2007. (<http://www.adobe.com/support/products/pdfs/leopardsupport.pdf>) 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Adobe Systems Incorporated. *Adobe incopy Creative Suite 3: Features*. Adobe Systems Incorporated. 30 de marzo del 2007. (<http://www.adobe.com/products/incopy/features/>) 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Adobe Systems Incorporated. *Adobe incopy Creative Suite 3: System requirements and languages*. Adobe Systems Incorporated. 30 de marzo del 2007. (<http://www.adobe.com/products/incopy/systemreqs/>) 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Aramundiz, Silvia. *Diagrama de Secuencia: Comportamiento de los Sistemas*. Facultad de Ingeniería. Universidad Mayor de Chile. 02 de junio del 2004. ([http://www.ingenieria.cl/escuelas/informatica/apuntes\\_curso\\_uml/DIAGRAMA%20DE%20SECUENCIASinfondo.pdf](http://www.ingenieria.cl/escuelas/informatica/apuntes_curso_uml/DIAGRAMA%20DE%20SECUENCIASinfondo.pdf)). 30 de marzo del 2008.
- ❑ Archivos PC. *Total Video Converter*. Archivos PC. 2007. (<http://total-video-converter.archivospc.com/>). 18 de noviembre, 2007.
- ❑ ArcSoft. *ShowBiz DVD 2.1.9.67*. ArcSoft. 2007. (<http://arcsoft-showbiz-dvd.softonic.com>). 14 de noviembre, 2007.
- ❑ ArcSoft. *Showbiz DVD*. ArcSoft. 2007. (<http://www.arcsoft.com/products/showbiz/>) 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Avs4you. *AVS Audio Editor*. Avs4you. 2007. (<http://www.avs4you.com/es/AVS-Audio-Editor.aspx>). 17 de noviembre, 2007.



- ❑ Castaldo, Ricardo. *ESTANDAR AVI (Audio Video Interleave)*. Revista Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. Vol No. 3. Junio 1998. (<http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No3/AVI.html>). 17 de noviembre, 2007.
- ❑ Covarrubias, Javier, Di Castro, Andrea. *Términos Multimedia, Nuevas Tecnologías y Arte*. 04 de Febrero de 2008. (<http://www.imagia.com.mx/andrea/biblio.html>) 29 de Marzo, 2008.
- ❑ Dealttime. *Compare prices on the Arcsoft ShowBiz® DVD 2 Full Version for PC*. 2007. ([http://www4.dealttime.com/xPC-Arcsoft\\_ARCSOFT\\_ShowBiz\\_DVD\\_2\\_Windows\\_Macintosh](http://www4.dealttime.com/xPC-Arcsoft_ARCSOFT_ShowBiz_DVD_2_Windows_Macintosh)). 13 de noviembre, 2007
- ❑ FileInfo.net. *Video Files*. FileInfo.net. 2007. (<http://www.fileinfo.net/filetypes/video>). 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Fresqui.com España. *Poseidon para UML. 5.0 Released*. (<http://tec.fresqui.com/poseidon-para-uml-5-0-released-diagramas-uml>). 29 de noviembre, 2007
- ❑ GPI Consultores. *Disciplina de administración del proyecto - M.S.F.* GPI Consultores. 2006. (<http://www.gpicr.com/msf.aspx>). 19 de noviembre, 2007.
- ❑ Gidis Web. *Grupo de F + Den Ingeniería de Software - Web*. Facultad de Ingeniería - UNLPam. 04 de Diciembre de 2007. (<http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/IntroduccionUML.PDF>) 20 de enero, 2008.
- ❑ Labrador, Alejandro. *La Universidad de El Salvador no es reconocida como Patrimonio Cultural*. ComUnica en línea. Año 4 No. 10 junio 01, 2007. (<http://www.uca.edu.sv/virtual/comunica/archivo/jun012007/notas/nota20.htm>) 28 de octubre, 2007.
- ❑ Martínez, David Luis. *Sistemas Multimedia Distribuidos*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. 4 de Febrero, 2008.



(<http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/SISMUL02.html>.) 29 de Marzo, 2008.

- ❑ Maxon. *MAXON CINEMA 4D R10.5 New Features List*. 2007. ([http://www.maxon.net/pages/products/cinema4d/featurelist\\_10.5\\_e.html](http://www.maxon.net/pages/products/cinema4d/featurelist_10.5_e.html)). 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Navarro, David. *El conversor de vídeo pluscuamperfecto*. Softonic. 2007. (<http://total-video-converter-3.softonic.com/>). 18 de noviembre, 2007.
- ❑ NCH Switch Sound. *Wave Pad Sound Editor*. NCH Switch Sound. 2007 (<http://www.nch.com.au/wavepad/>). 17 de noviembre, 2007.
- ❑ Rothhirsch, Andrés. *Métodos ágiles para el desarrollo de sistemas*. Boletín de la Fundación Arturo Rosenblueth, Vol. 1. No. 3. 2007. (<http://www.rosenblueth.mx/InterFAR/Vol1Num3/doc/Vol1Num3-51.htm>). 14 de noviembre, 2007.
- ❑ Softonic. *Esencial para aprovechar todos los avances en audio y vídeo*. Softonic. 2007. (<http://directx-9.softonic.com/>). 18 de noviembre, 2007.
- ❑ Torres, José Luis. *Modelo FURPS+*. Contacto IEEE. Sección Guadalajara. Marzo del 2002. (<http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/marzo02/modelofurps.htm>). 29 de marzo, 2008.
- ❑ Torrealba Peraza, Juan Carlos. *Aplicación eficaz de la imagen en los entornos educativos basados en la web*. Capítulo 6: Construyendo criterios de usabilidad. 17 de Marzo de 2004. ([http://www.tdcat.cesca.es/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//07Jctp7de20.pdf](http://www.tdcat.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0609104-120415//07Jctp7de20.pdf)). 29 de Marzo, 2008.



# 17. Anexos

## Anexo 1.

### Planta Física de UES. Sede Central

