

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



**Sistema informático para la administración y control de la  
responsabilidad académica de la Facultad de Ingeniería y  
Arquitectura de la Universidad de El Salvador.**

PRESENTADO POR:

**JOSUE DANIEL MARTINEZ RUIZ**

**ALEJANDRO JOSE ROBERTO MEDINA FERNANDEZ**

**ISAIAS VLADIMIR PALACIOS ALVAREZ**

**FATIMA ELENA PEREZ RODRIGUEZ**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2016

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR INTERINO :**

**LIC. JOSE LUIS ARGUETA ANTILLON**

**SECRETARIA GENERAL :**

**DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**DECANO :**

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**SECRETARIO :**

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**DIRECTOR :**

**ING. JOSE MARIA SANCHEZ CORNEJO**

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Título :

**Sistema informático para la administración y control de la  
responsabilidad académica de la Facultad de Ingeniería y  
Arquitectura de la Universidad de El Salvador.**

Presentado por :

**JOSUE DANIEL MARTINEZ RUIZ**

**ALEJANDRO JOSE ROBERTO MEDINA FERNANDEZ**

**ISAIAS VLADIMIR PALACIOS ALVAREZ**

**FATIMA ELENA PEREZ RODRIGUEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

San Salvador, marzo 2016

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

## AGRADECIMIENTOS

### ***A Dios***

*Por brindarme todas las bendiciones para poder culminar todo con éxito y siempre cuidarme a mí y mi familia.*

### ***A mis padres***

*María Mirna Ruiz de Martínez y Juan Ángel Martínez López, por brindarme su apoyo y por todos los sacrificios que hicieron para apoyarme siempre, Los Amo.*

### ***A mis hermanos***

*Bin Samuel Martínez por su sacrificio para que yo pudiera terminar mis estudios y su ayuda incondicional en las buenas y las malas y Juan Ángel Martínez por apoyarme siempre a mí y nuestra madre siempre, mi hermanita Fátima Briseyda Ruiz que la amo y este logro es para poder brindarle un futuro mejor y que siempre contara conmigo.*

### ***A mis familiares***

*Gracias por brindarme el apoyo incondicional siempre en especial mis abuelos que siempre velaron por el bienestar de toda nuestra familia.*

### ***A los amigos***

*Que siempre obtuve su apoyo cuando más lo necesite y a todos mis compañeros que me impulsaron para salir adelante.*

### ***Al asesor del trabajo de graduación***

*Al Ing. Julio Portillo por ser nuestro guía en el trabajo de graduación.*

### ***A los docentes de la FIA***

*Por su esfuerzo en forjar personas de bien y podamos ayudar a nuestra familia y nuestro país siendo profesionales que salen adelante.*

### ***A mis compañeros de trabajo de graduación***

*Por su incondicional apoyo en momentos difíciles y por su atenta comprensión y ayuda en todo momento.*

***Josué Daniel Martínez Ruiz***

**Agradezco:**

*A Dios, por haberme permitido iniciar este objetivo de vida e iluminarme por todo el camino hasta la culminación, sin Él nada de esto sería posible.*

*A mis padres, por ser un apoyo incondicional durante toda la carrera, por creer en mí, por ayudarme en más de lo que sus posibilidades permitían, ese gran sacrificio ha sido de un valor incalculable.*

*A la Universidad de El Salvador que me formó académicamente mediante los docentes que compartieron su conocimiento entregando las herramientas técnicas para poder ejercer la profesión y desenvolverme de la mejor manera dando honor al máximo centro de estudios del país.*

*Al Ing. Julio Portillo que fue nuestro guía durante todo el proceso aportando consejos y conocimiento de gran valor.*

*A mis amigos, mis compañeros de mil batallas que de una forma u otra formaron parte de este proceso de formación.*

*A mis compañeros de trabajo de graduación, colegas, amigos que se enlistaron conmigo para la batalla final y logramos ganar la guerra.*

*A Crisia Menjivar, un pilar durante muchos momentos, me alentó a no dejar de perseguir un sueño que ahora es una realidad.*

***Alejandro José Roberto Medina Fernández***

**A Dios**

*Por ser la fuente de esperanza y fortaleza a lo largo de la carrera.*

**A mis padres**

*Gladis Emperatriz Álvarez y Marcos Aurelio Palacios, por brindarme su apoyo incondicional en poder completar mis estudios.*

**A mi hermana**

*Idalia Palacios Álvarez, por su cariño y apoyo a lo largo de la carrera.*

**A mis familiares**

*Que me brindaron palabras de aliento y apoyo; especialmente a mi tía Marina Rosales por su confianza y solidaridad desde el inicio de mi carrera.*

**A los amigos**

*A los amigos y compañeros de los cuales formamos grupos de trabajo a lo largo de la carrera, por su amistad y confianza.*

**Al asesor del trabajo de graduación**

*Al Ing. Julio Portillo por ser nuestro guía en el trabajo de graduación.*

**A los docentes de la FIA**

*Por ser nuestros facilitadores, por compartir sus experiencias, conocimientos y forjarnos como auténticos profesionales.*

**A mis compañeros de trabajo de graduación**

*Por su esfuerzo, voluntad, amistad y confianza a lo largo de la realización del trabajo de grado.*

**Isaias Vladimir Palacios Álvarez**

***A Dios,***

*Por darme sabiduría necesaria para poder culminar con éxito mi carrera universitaria, por ser mi fortaleza en los momentos de prueba y por todas las bendiciones recibidas a lo largo de mi vida.*

***A mis padres,***

*María Elena de Pérez y Joaquín Pérez, el pilar de mi vida, por brindarme su apoyo y ayuda incondicional en todos los momentos de mi vida, por cada uno de sus consejos y sacrificios, por formarme en el camino del bien y por impulsarme a ser mejor día con día.*

***A mi hermana,***

*Claudia Pérez, por sus palabras de aliento, por tantas alegrías brindadas, por estar a mi lado siempre y simplemente por ser mi apoyo incondicional.*

***A mis amigos/as,***

*Que me acompañaron durante toda mi carrera, especialmente a Oscar Vásquez, por sus consejos, palabras de ánimo, su ayuda incondicional, por estar conmigo en las buenas y en las malas y ser parte importante de mi vida.*

***A nuestro asesor,***

*Ing. Julio Portillo, por su paciencia y consejos para poder finalizar con éxito nuestro trabajo de graduación.*

***A mis compañeros de trabajo de graduación,***

*Por su amistad y cariño y por toda su dedicación y esfuerzo a lo largo de todo este proceso.*

***Fátima Elena Pérez Rodríguez***



## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	i
OBJETIVOS .....	iii
Objetivo general .....	iii
Objetivos de Construcción.....	iii
Objetivos de Funcionalidad.....	iii
JUSTIFICACION .....	1
IMPORTANCIA .....	2
ALCANCES .....	3
LIMITACIONES.....	3
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>4</b>
<b>SITUACION ACTUAL.....</b>	<b>4</b>
MARCO LEGAL .....	5
MARCO TEORICO.....	9
Elementos del negocio .....	10
Elementos técnicos .....	11
Antecedentes.....	12
Situación actual.....	13
Descripción.....	13
Enfoque de sistemas de la situación actual.....	18
Planteamiento del problema .....	19
Análisis del problema .....	19
Matriz FODA .....	19
Tormenta de ideas.....	20
Formulación del problema.....	20
Factibilidades del Proyecto .....	21
Factibilidad Técnica.....	21
Factibilidad económica .....	24
Factibilidad operativa .....	27
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>31</b>
<b>ANALISIS Y DISEÑO .....</b>	<b>31</b>
Diagnóstico del problema .....	32
Propuesta de solución .....	35
Enfoque de sistemas propuesto .....	35
Determinación de requerimientos.....	37
Requerimientos informáticos .....	37
Requerimientos funcionales.....	37
Requerimientos no funcionales .....	40
Objetivos de nivel de Usuario (Lista Actor-Objetivo) .....	41
Requerimientos de desarrollo .....	43
Requerimientos de Recursos Humanos .....	46
Requerimientos de producción.....	46
Visión General del Sistema .....	49
Descripción general del sistema.....	50
Beneficios del sistema.....	54

Modelos de caso de uso .....	55
Descripción técnica .....	55
Definición .....	55
Nomenclatura .....	56
Diagramas de caso de uso del sistema informático .....	56
Actor: Administrador del Sistema .....	56
Actor: Responsable de asignación de responsabilidad académica .....	58
Actor: Director de Escuela o Unidad .....	59
Actor: Miembro de Junta Directiva FIA .....	60
Actor: Docente .....	61
Descripción de casos de uso .....	62
Actor: Administrador del Sistema .....	62
Actor: Responsable de asignación de responsabilidad académica .....	69
Actor: Director de Escuela o Unidad .....	99
Actor: Miembro de Junta Directiva .....	105
Actor: Docente .....	107
Diagramas de secuencia .....	109
Descripción técnica .....	109
Definición .....	109
Nomenclatura .....	109
Diagrama de despliegue .....	110
Descripción técnica .....	110
Definición .....	110
Nomenclatura .....	110
Diagrama de clases .....	112
Descripción técnica .....	112
Definición .....	112
Nomenclatura .....	112
Definición de estándares del sistema .....	114
Estándares de diseño .....	114
Base de datos .....	114
Estándares para Pantallas .....	117
Estándares para Programación .....	119
Estándares para Reportes .....	121
Estándares para Manuales .....	123
Arquitectura del Sistema .....	123
Capas .....	125
Niveles .....	125
Base de datos .....	126
Diagrama Entidad-Relación .....	126
Definición .....	126
Nomenclatura .....	126
Modelo Conceptual .....	128
Modelo Lógico .....	128
Modelo Físico .....	128
Índice de Tablas de la Base de Datos .....	132

Diccionario de Datos .....	134
<b>CAPITULO III</b> .....	152
<b>PLAN DE IMPLEMENTACION</b> .....	152
Organización.....	153
Planeación .....	156
Plan de acción.....	156
Preparación inicial.....	156
Capacitación a usuarios.....	157
Ejecución .....	158
Matriz de responsabilidades .....	159
Cronograma de actividades.....	161
Plan de capacitación.....	163
Presupuesto .....	164
Riesgos.....	166
CONCLUSIONES.....	167
RECOMENDACIONES.....	168
BIBLIOGRAFIA .....	169
ANEXOS.....	170
Anexo 1. Formato de asignación de responsabilidad académica .....	170
Anexo 2. Cálculo del tamaño del software .....	171
Anexo 3. Cálculo de la fuerza de programación.....	174
Anexo 4. Cálculo otros recursos.....	175
Anexo 5. Cálculo de costos indirectos .....	176
Anexo 6. Cálculo de los beneficios tangibles.....	178
Anexo 7. Cálculo del volumen de datos .....	179
Anexo 8. Nomenclatura de Diagramas de Despliegue y de Componentes.....	180
Anexo 9. Carga de datos iniciales del sistema.....	181

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fuente planeación FIA .....	1
Tabla 2: Población estudiantil.....	1
Tabla 3: Tomada del acuerdo JF-040/2007.....	12
Tabla 4: Especificaciones de hardware del equipo de desarrollo.....	21
Tabla 5: Especificaciones de hardware del entorno de producción.....	22
Tabla 6: Posibles tecnologías de software para el desarrollo.....	23
Tabla 7: Equipo de desarrollo.....	23
Tabla 8: Usuarios del negocio.....	23
Tabla 9: Consolidado de los costos del proyecto.....	26
Tabla 10: Tabla de beneficios intangibles del proyecto.....	27
Tabla 11: Campos necesarios para el documento fuente número 1.....	28
Tabla 12: Campos necesarios para el documento fuente número 2.....	28
Tabla 13: Campos necesarios para el documento fuente número 3.....	29
Tabla 14: Volumen de datos aproximado que manejara el sistema informático anualmente...30	
Tabla 15: Volumen de datos aproximado para la instalación del software necesario.....	30
Tabla 16: Objetivos de alto nivel del sistema .....	33
Tabla 17: Requerimientos de software en entorno de desarrollo .....	45
Tabla 18: Requerimientos de hardware del equipo de trabajo en entorno de desarrollo.....	45
Tabla 19: Requerimientos de hardware de servidor en entorno de desarrollo.....	45
Tabla 20: Requerimientos de recurso humano en entorno de desarrollo .....	46
Tabla 21: Requerimientos de hardware de servidor en entorno de producción.....	46
Tabla 22: Requerimientos de hardware de estaciones de trabajo en producción.....	47
Tabla 23: Requerimientos de software del servidor en área de producción .....	48
Tabla 24: Requerimientos de software de estaciones de trabajo en producción.....	48
Tabla 25: Requerimientos de recurso humano en área de producción.....	49
Tabla 26: Beneficios del sistema.....	55
Tabla 27: Nomenclatura de casos de uso.....	56
Tabla 28 Descripción caso de uso autenticar usuario .....	62
Tabla 29 Descripción de caso de uso crear usuario .....	63
Tabla 30 Descripción de caso de uso actualizar usuario.....	64
Tabla 31 Descripción de caso de uso consultar usuario .....	64
Tabla 32 Descripción de caso de uso dar de baja usuario .....	65
Tabla 33 Descripción de caso de uso dar de alta usuario .....	66
Tabla 34 Descripción de caso de uso restablecer contraseña .....	66
Tabla 35 Descripción de caso de uso apertura ciclo .....	67
Tabla 36 Descripción de caso de uso cerrar ciclo.....	68
Tabla 37 Descripción de caso de uso crear respaldo de datos .....	68
Tabla 38 Descripción de caso de uso Restaurar respaldos .....	69
Tabla 39 Descripción de caso de uso elaborar oferta de asignaturas .....	70
Tabla 40 Descripción de caso de uso Modificar oferta de asignatura .....	71
Tabla 41 Descripción de caso de uso consultar oferta de asignatura.....	72
Tabla 42 Descripción de caso de uso abrir grupos .....	72
Tabla 43 Descripción de caso de uso eliminar grupos.....	73

Tabla 44 Descripción de caso de uso unir grupos .....	74
Tabla 45 Descripción de caso de uso consultar grupos .....	74
Tabla 46 Descripción de caso de uso ingresar docente .....	75
Tabla 47 Descripción de caso de uso actualizar docente .....	76
Tabla 48 Descripción de caso de uso consultar docente .....	77
Tabla 49 Descripción de caso de uso dar de baja al docente .....	77
Tabla 50 Descripción de caso de uso dar de alta docente .....	78
Tabla 51 Descripción de caso de uso ingresar a signatura .....	79
Tabla 52 Descripción de caso de uso actualizar a signatura .....	80
Tabla 53 Descripción de caso de uso consultar a signatura .....	80
Tabla 54 Descripción de caso de uso dar de baja a signatura .....	81
Tabla 55 Descripción de caso de uso alta a signatura .....	82
Tabla 56 Descripción de caso de uso ingresar actividades de responsabilidad.....	83
Tabla 57 Descripción de caso de uso modificar actividades de responsabilidad .....	84
Tabla 58 Descripción de caso de uso consultar actividades de responsabilidad.....	84
Tabla 59 Descripción de caso de uso deshabilitar actividades de responsabilidad .....	85
Tabla 60 Descripción de caso de uso habilitar actividades de responsabilidad .....	86
Tabla 61 Descripción de caso de uso ingresar proyectos.....	86
Tabla 62 Descripción de caso de uso modificar proyectos .....	87
Tabla 63 Descripción de caso de uso consultar proyectos.....	88
Tabla 64 Descripción de caso de uso cerrar proyectos.....	89
Tabla 65 Descripción de caso de uso ingresar trabajos de graduacion.....	89
Tabla 66 Descripción de caso de uso modificar trabajos de graduacion .....	90
Tabla 67 Descripción de caso de uso consultar trabajos de graduación.....	91
Tabla 68 Descripción de caso de uso cerrar trabajos de graduación.....	91
Tabla 69 Descripción de caso de uso estimación de grupos.....	92
Tabla 70 Descripción de caso de uso asignar docentes a materia.....	93
Tabla 71 Descripción de caso de uso asignar responsabilidad academica .....	94
Tabla 72 Descripción de caso de uso asignar responsabilidad administrativa.....	95
Tabla 73 Descripción de caso de uso cerrar consultar responsabilidad academica .....	96
Tabla 74 Descripción de caso de uso eliminar responsabilidad academica .....	96
Tabla 75 Descripción de caso de uso actualizar responsabilidad académica.....	97
Tabla 76 Descripción de caso de uso generar memorándum .....	98
Tabla 77 Descripción de caso de uso control de la responsabilidad academica .....	98
Tabla 78 Descripción de caso de uso revisar y aprobar oferta de asignaturas.....	99
Tabla 79 Descripción de caso de uso revisión y aprobación de grupos.....	100
Tabla 80 Descripción de caso de uso aprobar o rechazar docente .....	101
Tabla 81 Descripción de caso de uso aprobar o rechazar asignaturas. ....	102
Tabla 82 Descripción de caso de uso revisar y aprobar proyectos .....	103
Tabla 83 Descripción de caso de uso revisar y aprobar trabajos de graduación. ....	104
Tabla 84 Descripción de caso de uso revisar y aprobar asignación de responsabilidad .....	105
Tabla 85 Descripción de caso de uso consultar responsabilidad académica .....	106
Tabla 86 Descripción de caso de uso consultar responsabilidad academica. ....	106
Tabla 87 Descripción de caso de uso crear tiempo de permanencia. ....	107
Tabla 88 Descripción de caso de uso actualizar tiempo de permanencia.....	108
Tabla 89 Descripción de caso de uso consultar tiempo de permanencia.....	108

Tabla 90: Nomenclatura de diagramas de secuencia .....	109
Tabla 91: Nomenclatura de diagramas de despliegue .....	110
Tabla 92: Nombres de las tablas .....	114
Tabla 93: Estándares para base de datos: Campos .....	115
Tabla 94: Estándares para base de datos: Vistas .....	115
Tabla 95: Estándares para disparadores .....	116
Tabla 96: Estándares para base de datos: Procedimientos almacenados.....	117
Tabla 97: Estándares de pantalla .....	117
Tabla 98: Estándares de pantalla .....	118
Tabla 99: Estándares de programación.....	120
Tabla 100: Estándares de elementos de la programación.....	121
Tabla 101: Estándares de reportes .....	122
Tabla 102: Estándares de pantalla .....	123
Tabla 103: Índice de tablas de la base de datos.....	134
Tabla 104: AcademicoGrupo.....	134
Tabla 105: Tipoactividad .....	135
Tabla 106: Acuerdo.....	136
Tabla 107: Asignatura .....	137
Tabla 108: Bitacora .....	137
Tabla 109: Categoria.....	138
Tabla 110: Ciclo.....	139
Tabla 111: Contrato .....	139
Tabla 112: Docente .....	140
Tabla 113: Escalafon .....	140
Tabla 114: Escuela.....	141
Tabla 115: Grupo .....	142
Tabla 116: Horario.....	143
Tabla 117: Mensaje .....	144
Tabla 118: NivelAcceso.....	144
Tabla 119: Oferta.....	145
Tabla 120: Permanencia .....	146
Tabla 121: proyecto .....	147
Tabla 122: Responsabilidad.....	148
Tabla 123: TipoActividad .....	148
Tabla 124: TipoGrupo .....	149
Tabla 125: TrabajoGraduacion.....	150
Tabla 126: Usuario.....	151
Tabla 127: Matriz responsabilidades.....	161
Tabla 128: Cronograma de actividades.....	163
Tabla 129: Presupuesto- Plan implementación.....	164
Tabla 130: Recursos - Plan Implementación.....	165
Tabla 131: Costo aproximado de energía eléctrica.....	165
Tabla 132: Costo total de implementación .....	165
Tabla 133: Riesgos .....	166

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Desglose del marco teórico .....	9
Figura 2: Enfoque de sistemas de la situación actual.....	18
Figura 3: Matriz FODA (Fortalezas-Oportunidades- Debilidades-Amenazas).....	19
Figura 4: Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) .....	34
Figura 5: Enfoque de sistemas propuesto.....	36
Figura 6: Diagrama del modelo de 3 capas .....	51
Figura 7: Diagrama de módulos del sistema.....	52
Figura 8 Diagrama de caso de uso - administrador .....	56
Figura 9 Diagrama de caso de uso - Responsable .....	58
Figura 10 Diagrama de caso de uso - Director .....	59
Figura 11 Diagrama de caso de uso - Miembro de Junta Directiva .....	60
Figura 12 Diagrama de caso de uso - Docente .....	61
Figura 13: Modelo estándar de formato para las pantallas .....	119
Figura 14: Modelo estándar para formato de reportes .....	122
Figura 15: Arquitectura del sistema - Diagrama de despliegue .....	124
Figura 16: Plan de acción.....	156

## INTRODUCCION

El presente trabajo está enfocado en la propuesta del desarrollo del SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA RESPONSABILIDAD ACADEMICA EN LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. (SIACRA).

En el documento se presenta un análisis de los procesos y procedimientos de asignación de responsabilidad académica y administrativa que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura por cada una de las Escuelas y la Unidad de Ciencias Básicas, los cuales fueron estudiados en base a la información obtenida mediante la utilización de técnicas de recolección de datos.

También, se presenta una descripción de la situación actual que vive la facultad con respecto al proceso de asignación de responsabilidad académica; para ello se ha aplicado el enfoque de sistemas, para crear un detalle de los factores que influyen en dicho proceso y de esta forma poder realizar un análisis de la problemática que implica el desarrollo del sistema, utilizando distintas técnicas como la tormenta de ideas, el análisis FODA y la técnica de la caja negra, para poder observar los factores que permitan dar respuesta a las problemáticas observadas.

Se plantea, además, la importancia de desarrollar este proyecto, sumando un poco más a la justificación para mostrar ciertos aspectos que añaden valor.

Posteriormente, se presentan estimaciones realizadas por medio de la factibilidad técnica, factibilidad operativa y la factibilidad económica para poder cuantificar únicamente los costos del desarrollo y las necesidades aproximadas que tendrá el desarrollo proyecto para la obtención de los resultados esperados.

Conjuntamente se muestran los requerimientos del sistema informático, a nivel de software, hardware y recurso humano. Se presenta, además, una descripción del sistema informático, especificando sus elementos más importantes.



En la parte del diseño, se procede a la creación de diagramas, tales como: diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y diagrama de despliegue, con el fin de obtener una mejor comprensión de la forma en la que trabajará el sistema y su interrelación con los usuarios.

Consecutivamente, se definen los estándares que se utilizarán en la realización del sistema, tales como: estándares de base de datos, de salidas, de entradas, de construcción, entre otros, que facilitan la etapa de construcción.

Finalmente se muestra el plan de implementación el cual ha sido elaborado para presentar los pasos a seguir para que el Sistema sea puesto en marcha, los usuarios involucrados y sus roles que tendrán acceso al Sistema.

Es importante mencionar que se hará uso de un CD, el cual contendrá diagramas del sistema y manuales, que complementará la información del presente documento, dentro del cual se hará referencia a la ruta de ubicación de cada archivo de interés.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Desarrollar un sistema informático para la administración y control de la responsabilidad académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador para optimizar la asignación de la responsabilidad académica y proporcionar información oportuna en la toma de decisiones

### Objetivos de Construcción

- Recolectar información acerca del proceso que se lleva a cabo actualmente para definir la asignación de la carga académica.
- Analizar y plantear los requerimientos del sistema informático.
- Realizar un análisis y diseño de la solución del sistema informático que cumpla con los requerimientos planteados.
- Construir la solución diseñada para el sistema informático.
- Realizar las pruebas adecuadas al sistema informático que garanticen su correcto funcionamiento y el cumplimiento de los requerimientos planteados.
- Elaborar el manual de instalación/desinstalación, de usuario y especificaciones técnicas, como parte de la documentación del sistema informático.
- Elaborar el Plan de Implementación del sistema informático.

### Objetivos de Funcionalidad

- Diseñar un sistema funcional, eficiente y libre de errores.
- Tener un control más eficiente de la asignación de la responsabilidad académica.
- Agilizar el proceso de asignación y aprobación de la responsabilidad académica que las distintas escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura realizan.
- Lograr un tiempo de respuesta óptimo en el manejo de los datos y generación de información.
- Diseñar una interfaz amigable con los usuarios y mapa de navegación que facilite el uso ágil del sistema.

## JUSTIFICACION

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador está dividida en 7 Escuelas y 1 Unidad de Ciencias Básicas, las cuales ofertan aproximadamente 342 asignaturas en total, en promedio 140 a 160 asignaturas están disponibles para conformar la responsabilidad académica del ciclo, estas son impartidas por un estimado de 203 docentes para una población de alrededor 6,000 estudiantes.

Los docentes cumplen sus labores bajo contratos de tiempo completo o parcial, así como también contrataciones por servicios profesionales, esto hace que varíe el número de docentes por ciclo. Las asignaturas se dividen en materias obligatorias y técnicas electivas, generalmente se contrata personal especializado para impartir las asignaturas electivas.

Para obtener una mejor comprensión de los datos mencionados, se presentan las siguientes tablas.

Cantidad de docentes por Escuelas	
Escuela de Ingeniería Civil	31
Escuela de Ingeniería Industrial	28
Escuela de Ingeniería Mecánica	12
Escuela de Ingeniería Eléctrica	17
Escuela de Ingeniería Química y Alimentos	14
Escuela de Arquitectura	31
Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos	31
Unidad de Ciencias Básicas	39
Total	203

Tabla 1: Fuente planeación FIA

Estos docentes imparten materias a los diferentes alumnos inscritos en cada carrera de la facultad. De acuerdo a la tabla siguiente, se observa que en los últimos 4 años la cantidad de alumnos matriculados en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura ha ido en aumento, manteniendo un promedio de 5850 alumnos matriculados.

Población estudiantil en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura - UES					
Años	2011	2012	2013	2014	2015
Cantidad de Estudiantes	5,690	5,809	6,058	6,099	5,593

Tabla 2: Información obtenida de [https://academica.ues.edu.sv/estadisticas/poblacion\\_estudiantil.php](https://academica.ues.edu.sv/estadisticas/poblacion_estudiantil.php)

El proceso de asignación de la responsabilidad académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura está regulado por el tipo de contrato que posee cada docente, este aspecto es el más importante a tomar en cuenta al momento de asignar el horario de permanencia que debe cumplir un docente en la universidad.

Es necesario verificar que cada asignatura se encuentre en vigencia y posea la demanda mínima de estudiantes antes de entregarla a un docente, hay un formato de responsabilidad académica estándar para todas las escuelas de la FIA, (Acuerdo SA-005/2015) sin embargo no todas se apegan a él, por esta razón se originan problemas de control y eso conlleva a un proceso más lento y tedioso para los involucrados.

Otro punto importante que existe está enfocado en los docentes que realizan tareas administrativas, como asesorías de trabajos de graduación, proyectos de investigación y académicos, entre otros, ya que dichas actividades son diferentes a las actividades de docencia, es necesario identificarlos y hacer respetar su contrato garantizando el cumplimiento de la cantidad de horas que debe laborar en la universidad.

El desarrollo del proyecto permitirá a los docentes de las diferentes escuelas de la facultad, optimizar el proceso de administración y control de la responsabilidad académica de los docentes, así como también le permitirá a la Junta Directiva llevar un mejor control de las actividades docentes y administrativas y las horas asignadas a cada actividad, ahorrando tiempo y esfuerzo en la verificación del cumplimiento obligatorio de horas que cada docente debe trabajar.

## IMPORTANCIA

Algunos puntos que agregan importancia a la elaboración de dicho sistema son los siguientes:

- Estandarización del proceso de asignación de responsabilidad académica para todas las escuelas de la FIA
- Evitar la sobrecarga de horas laborales para los docentes y a su vez controlar el cumplimiento de horas mínimas que debe laborar un docente según su contrato
- Acelerar el proceso de asignación de la responsabilidad académica ya que todo será procesado inmediatamente por el sistema.
- Acelerar la aprobación de la responsabilidad académica por parte de la junta directiva (o personal encargado de aprobar o revisar la responsabilidad)

## ALCANCES

El sistema informático a desarrollar será una herramienta que la Junta Directiva, la Unidad de Ciencias Básicas y los responsables de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura utilizarán para realizar la asignación de la responsabilidad académica y administrativa de los docentes para cada ciclo académico, permitiendo llevar un mejor control de las actividades a realizar en este proceso.

Comprenderá los siguientes aspectos:

- Gestión del proceso de asignación de responsabilidad académica y administrativa de los docentes que pertenecen a la Unidad de Ciencias Básicas y a las diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- El sistema no administrará aspectos financieros, como salarios, bonificaciones, descuentos, entre otros.
- El sistema no administrará aspectos legales referentes a contrataciones, despidos, penalizaciones del personal docente.
- El sistema no realizará la asignación de aulas correspondientes a grupos teóricos, discusiones y laboratorios asociados a las materias que se imparten por las distintas escuelas de la facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Dicho sistema será una herramienta altamente parametrizable con el objetivo que pueda facilitarse su mantenimiento.

## LIMITACIONES

No se encontró ninguna limitante para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

# **CAPITULO I**

## **SITUACION ACTUAL**

## MARCO LEGAL

### Alcance

El marco legal del presente documento, se refiere a toda la reglamentación y documentos legales, pertenecientes a la Universidad de El Salvador, relativos al objeto de estudio del presente trabajo de graduación.

Se incluye la documentación interna, que rige aspectos como: el escalafón y tiempo de contratación de los docentes, derechos y deberes del personal involucrado, así como los conceptos expuestos en el marco teórico del documento.

A continuación se describen cada uno de estos documentos, mencionando los principales artículos de interés.

### 1. LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### **Descripción:**

El documento tiene por objeto establecer los principios y fines generales en que se basará la organización y el funcionamiento de la Universidad de El Salvador.

#### **Artículos:**

- Art. 32 - Atribuciones y deberes de las Juntas Directivas

*Son atribuciones y deberes de las Juntas Directivas:*

- a) Emitir su reglamento interno;*
- b) Administrar, custodiar y promover el desarrollo del patrimonio de la Facultad;*
- c) Elaborar y someter a la aprobación de la Asamblea General Universitaria, el proyecto de Reglamento General de la Facultad y los proyectos de los reglamentos específicos de la misma;*
- d) Proponer al Consejo Superior Universitario la creación, supresión, anexión o fusión de escuelas, institutos u otros organismos dependientes de la Facultad a fin de que sean aprobados;*
- e) Resolver sobre nombramientos, traslados, licencias, sanciones y remociones del Personal Académico de la Facultad, de conformidad al sistema de escalafón y demás leyes aplicables;*
- f) Nombrar al Secretario de la Facultad de entre una terna que le proponga el Decano y remover lo por causas legalmente establecidas;*
- g) Resolver sobre los asuntos pedagógicos y técnicos propios de la Facultad, debiendo someterlos a aprobación de los organismos superiores, cuando expresamente lo establezcan la presente Ley y los reglamentos;*
- h) Someter a aprobación del Consejo Superior Universitario los convenios en que tenga interés la Facultad;*
- i) Fijar anualmente la capacidad de matrícula de las escuelas y demás unidades docentes vinculadas a su Facultad; .y*
- j) Las demás atribuciones y deberes que le señalen esta Ley y los reglamentos.*

- Art. 52 – Funcionamiento del Escalafón del Personal

*Art. 52. - La Universidad contará con un sistema de escalafón para su personal académico y administrativo no docente, que contendrá la respectiva clasificación de los cargos, así como los criterios básicos para la aprobación de ascensos y estímulos por merecimientos del personal y los mecanismos para la promoción social y salarial del mismo. Regulará además los deberes y derechos del personal, especialmente los relacionados con la capacitación constante y con el régimen disciplinario aplicable al mismo. El sistema de escalafón de la Universidad será aprobado o reformado, con los dos tercios de los votos de la Asamblea General Universitaria, a propuesta del Consejo Superior Universitario. Sus disposiciones deberán ajustarse periódicamente al presupuesto ordinario de la Universidad, en la respectiva Ley de Salarios.*

## 2. REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

### **Descripción:**

El objeto de este reglamento es desarrollar y complementar las disposiciones básicas y generales de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador en lo referente a su organización y funcionamiento.

### **Artículos:**

- Art. 35 – Sobre la Junta Directiva

*Art. 35. - La Junta Directiva es el órgano colegiado de mayor jerarquía administrativa a nivel de la Facultad, responsable de las funciones administrativas, financieras, académicas, técnicas y disciplinarias de la misma.*

- Art. 52 – Órganos de Dirección de las Escuelas

*Art. 52. - Cada Escuela o Departamento tendrá un Director y las estructuras que se establezcan en el Reglamento General de la Facultad.*

*El Director es el funcionario que dirige y representa a la Escuela y/o Departamento.*

*El Director de la Escuela será nombrado por la Junta Directiva de la Facultad, de las ternas propuestas por los sectores académico y estudiantil pertenecientes a la Escuela; fungirá como tal para un período de 4 años y podrá ser reelecto una sola vez en forma consecutiva.*

*El Director de Escuela estará en línea jerárquica y funcional bajo la autoridad del Decano.*

*Los Directores de Departamentos serán nombrados por la Junta Directiva de la Facultad, según los procesos contemplados en el Reglamento General de la Facultad, en donde también se deberá establecer su dependencia jerárquica y funcional, así como sus atribuciones y el período para el cual serán electos. Para ser Director de Escuela o Departamento se deberá reunir los requisitos para el cargo de Decano.*

- Art. 54 – Atribuciones y deberes del Director

*Art. 54. - Son atribuciones y deberes del Director de Escuela los siguientes:*

- a) Ejecutar los acuerdos de JD y los de trabajo que emanen del Comité Técnico Asesor y Asamblea del Personal Académico de la Facultad respectiva;*
- b) Servir de enlace entre la Escuela, la JD y el Decano;*



- c) *Convocar a la reunión de Personal Académico de la Escuela y presidirla;*
- d) *Proponer justificadamente a las instancias correspondientes, el cupo máximo de estudiantes para cada curso, o cualquier modalidad que implique el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje.*
- e) *Dar cuenta al Decano y a la JD de las irregularidades o faltas disciplinarias del personal de la Escuela para la adopción de las medidas que corresponda;*
- f) *Nombrar en el ámbito de la escuela las comisiones para el estudio de problemas determinados;*
- g) *Proponer al Decano el nombramiento de los empleados administrativos que su unidad requiera;*
- h) *Presentar un informe anual de labores a la JD así como los que le soliciten el Rector o los Vicerrectores; e*
- i) *Otras atribuciones que se establezcan en el Reglamento General de la Facultad.*

- **Art. 58 – Sobre Proyección Social**

*Art. 58. - Para el cumplimiento de los fines de la Universidad y especialmente de lo establecido en los literales “b” y “d” del artículo 3 de la Ley Orgánica, se establece la Proyección Social como el conjunto de actividades planificadas que persiguen objetivos académicos, de investigación y de servicio; con el fin de poner a los miembros de la comunidad universitaria en contacto con la realidad, para obtener una toma de conciencia ante la problemática social salvadoreña e incidir en la transformación y superación de la sociedad.*

- **Art. 84 – Sobre la Jornada Laboral**

*Art. 84. - La jornada ordinaria de trabajo para el personal académico y administrativo nombrado o contratado a tiempo completo, es de ocho horas diarias y la semana laboral de cuarenta horas. El número de horas de trabajo efectivo puede ser reducido por el CSU de manera temporal, cuando ello no perjudique la buena marcha de la Institución*

### **3. REGLAMENTO GENERAL DEL SISTEMA DE ESCALAFÓN DEL PERSONAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

#### **Descripción:**

El objeto, es regular las relaciones laborales de la Universidad de El Salvador, con su personal académico y administrativo no docente, a fin de garantizar la calidad de las funciones académicas y de apoyo administrativo.

#### **Artículos:**

- **Art. 6 – Definiciones Generales**

*Art. 6. - Para efectos de la correcta aplicación del presente Reglamento, se entenderá por:*

- 1) *Carrera del Personal Académico y Administrativo no docente: Es el proceso, mediante el cual los sujetos del presente sistema de escalafón desarrollan en forma permanente las funciones básicas de docencia, investigación y proyección social, así como la función de apoyo técnico y administrativo;*
- 2) *Tiempo Completo: Es la jornada laboral del personal que labora en la Universidad haciendo un total de cuarenta horas semanales. La jornada diaria puede ser establecida y modificada*

*dependiendo de las necesidades del servicio que se presta, siempre que se observe la jornada semanal máxima;*

- 3) *Tiempo Integral: Es una modalidad de contratación en la cual el personal está al servicio exclusivo de la Universidad y no puede percibir otros ingresos dentro o fuera de la misma, excepto por premios científicos, literarios, derechos de autor y dietas legalmente aprobadas en cualquier organismo;*
- 4) *Tiempo Parcial: Es aquel en el cual el personal académico y administrativo no docente presta servicios a la Universidad por un tiempo menor a lo establecido para el personal a tiempo completo;*
- 5) *Proyección Social: Es una de las funciones institucionales de la Universidad, a través de la cual el quehacer académico interactúa con la realidad social;*
- 6) *Investigación: Es la búsqueda sistemática de conocimientos científicos para conocer y transformar la realidad, considerada como totalidad;*
- 7) *Formación: Son los procesos educativos mediante los cuales se desarrollan actitudes, capacidades, hábitos, habilidades y destrezas generales;*
- 8) *Capacitación: Son procesos instruccionales mediante los cuales se desarrollan actitudes, capacidades, hábitos, habilidades y destrezas técnicas específicas de una especialidad determinada;*

- **Art. 35 – Estructura del Escalafón**

*Art. 35. - Los puestos de trabajo del personal académico, estarán estructurados en una clase, que se denominará “Profesor Universitario” y se abreviará “PU”, la cual se dividirá en cuatro categorías con un orden jerárquico ascendente en sentido vertical, identificadas como I, II, III y IV. Así mismo, se listan los acuerdos emitidos por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.*

#### **4. ACUERDOS DE JUNTA DIRECTIVA DE LA FIA**

**Acuerdo JF-040/2007:**

Describe los lineamientos para la asignación de la carga académica.

**Acuerdo SA-005/2015:**

Describe el formato para la elaboración de la carga académica.

## MARCO TEORICO

A continuación se presenta un diagrama, donde se clasifica los términos que componen el marco teórico, en elementos del negocio, los cuales hacen referencia a elementos que intervienen en el proceso de la asignación de la responsabilidad académica y los elementos técnicos, son aspectos involucrados en el proceso de desarrollo del sistema informático.

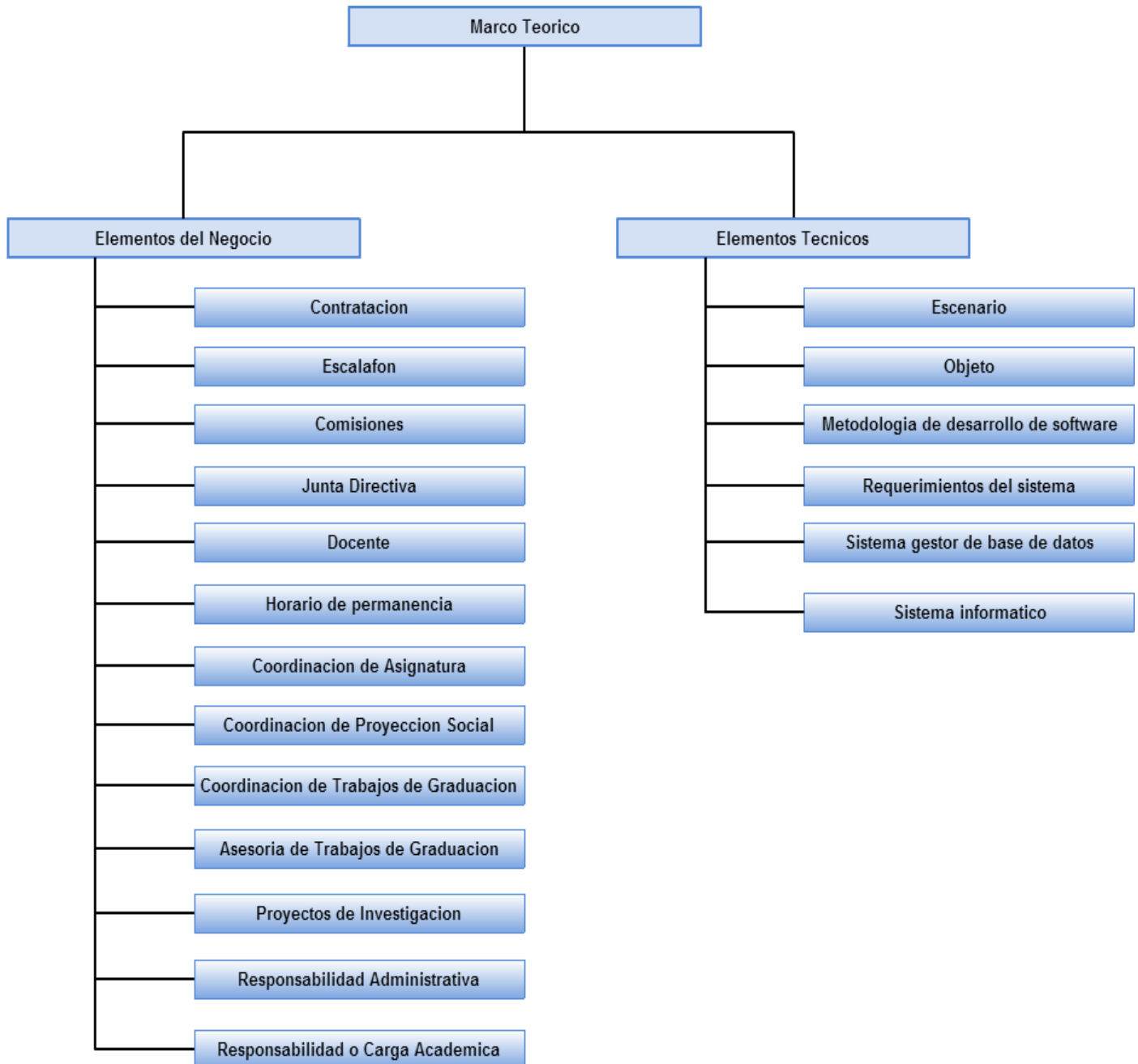


Figura 1: Desglose del marco teórico

## Elementos del negocio

**Contratación:** realización de un contrato a una persona en el que se pacta un trabajo a cambio de dinero u otra compensación.

**Escalafón:** consiste en la lista de rangos en que se agrupan las personas integradas en la universidad. Los puestos de trabajo del personal académico, estarán estructurados en una clase, que se denominará “Profesor Universitario” y se abreviará “PU”, la cual se dividirá en cuatro categorías, identificadas como I, II, III y IV.

**Comisiones:** conjunto de personas encargadas de dictaminar aspectos regulados en los artículos de la Ley Orgánica de la UES, así como también, de emitir dictámenes de asuntos académicos, administrativos, financieros o jurídicos.

**Junta directiva<sup>1</sup>:** órgano colegiado de mayor jerarquía administrativa a nivel de la Facultad, responsable de las funciones administrativas, financieras, académicas, técnicas y disciplinarias de la misma.

**Docente:** es quien se dedica profesionalmente a la enseñanza, bien con carácter general, bien especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte.

**Horario de permanencia:** número de horas que el docente debe cumplir permaneciendo en la Universidad, según su tipo de contratación.

**Coordinación de Asignatura:** para una materia de inscripción masiva, es necesario nombrar un docente coordinador de asignatura que se encargue de las actividades administrativas.

**Coordinación de Proyección Social:** Actividad institucionales de la Universidad, a través de la cual el quehacer académico interactúa con la realidad social.

**Coordinación de Trabajos de Graduación:** Actividad en la cual se lleva a cabo la organización y planificación de los Procesos de Graduación.

**Asesoría de Trabajo de Graduación:** a cada trabajo de graduación se asigna un docente asesor, de la escuela correspondiente al equipo que desarrollará el trabajo de graduación, como encargado de apoyar y evaluar, generalmente es un especialista o a fin al área para la que se va desarrollar el trabajo de graduación.

**Proyectos de Investigación:** Es la búsqueda sistemática de conocimientos científicos para conocer y transformar la realidad, considerada como totalidad.

**Responsabilidad Administrativa:** Actividad administrativa con o sin reconocimiento de horas de responsabilidad académica.

---

<sup>1</sup> Art 29. de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.

**Responsabilidad o Carga Académica:** es el tiempo (medido en horas semanales) que cada profesor le dedica a la Universidad, en las diferentes actividades que ejecuta: docencia, investigación, acción social, docente-administrativas, comisiones institucionales y otros.

### Elementos técnicos

**Escenario:** es una circunstancia o situación, en la que se puede encontrar un sistema.

**Metodología de desarrollo de software:** es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que incluye modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos.

**Objeto:** unidad básica de construcción para, para la conceptualización, diseño o programación, son instancias agrupadas en clases con características en común, que son los atributos y procedimientos, conocidos como métodos, que operan sobre los atributos.

**Requerimientos del sistema:** especifican que es lo que el sistema debe hacer (sus funciones) y sus propiedades esenciales y deseables.

**Sistema gestor de base de datos:** consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos.

**Sistema informático:** es un sistema que permite almacenar y procesar información; como todo sistema, es el conjunto de partes interrelacionadas: en este caso, hardware, software y personal informático.

## ANTECEDENTES

La responsabilidad académica de los docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura actualmente es asignada por los responsables de las diferentes Escuelas de la facultad.

Dicha asignación está determinada en el acuerdo JF-040/2007, en el cual se especifica que los docentes deben cumplir un horario de permanencia obligatorio, según su tiempo de contratación y su escalafón, es decir que a cada docente se le asignará un determinado número de horas semanales que debe cumplir como mínimo, al realizar distintas actividades académicas, las cuales son: docencia, coordinación de asignaturas, coordinadores de trabajos de graduación, asesores de trabajos de graduación, coordinación y proyectos de proyección social, proyectos de investigación, coordinadores de investigación, proyectos académicos como la Academia Microsoft, entre otros.

El número de horas requerido se plasma en el siguiente cuadro:

Docente	Horas semanales
Profesor Universitario I - Tiempo Completo	14
Profesor Universitario II - Tiempo Completo	14
Profesor Universitario III - Tiempo Completo	14
Profesor Universitario I - Medio Tiempo	10
Profesor Universitario II - Medio Tiempo	10
Profesor Universitario III - Medio Tiempo	10
Profesor Universitario I - Cuarto de Tiempo	6
Profesor Universitario II - Cuarto de Tiempo	6
Profesor Universitario III - Cuarto de Tiempo	6

Tabla 3: Tomada del acuerdo JF-040/2007

La iniciativa del proyecto nace de la necesidad de centralizar e integrar los procesos y formatos que utilizan las escuelas y unidades de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para asignar la responsabilidad académica a cada docente, evitando situaciones como la asignación de horas a asignaturas que ya no se van a impartir en la facultad, verificar la asignación de horas que cada docente debe cumplir según lo especificado por su contrato, tomando en cuenta también que pueden contar con tiempo adicional asignado en algunas casos, un aspecto importante es que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura cuenta con docentes que desempeñan sus labores en base a contratos que se rigen por servicios profesionales.

## SITUACIÓN ACTUAL

### Descripción

Al iniciar el ciclo académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura aproximadamente 6,000 estudiantes realizan el proceso de preinscripción e inscripción de asignaturas, de las 8 carreras que ofrece la facultad, por lo que es necesario llevar un control exhaustivo de las actividades académicas realizadas por los docentes.

Actualmente, cada Escuela de las distintas carreras de pregrado, realizan de forma manual el proceso de asignación de responsabilidad académica del personal docente, utilizando sus propios formatos para realizar dicha asignación, y tomando en cuenta aspectos importantes como son:

- Número de horas que debe cumplir un docente a la semana.
- Cantidad de alumnos inscritos en las diferentes materias.
- Cantidad de grupos teóricos, grupos de laboratorio y/o discusión a impartir en cada ciclo por materia.
- Responsabilidades administrativas a realizar.
- Asignación sin docente

Además, este proceso de asignación, no se hace en conjunto con las otras escuelas, lo que puede generar problemas al momento de procesar los datos, ya que no están estandarizados. A continuación se describe con mayor detalle, dicho proceso de asignación, por carrera.

### Ingeniería Mecánica:

La Escuela de Ingeniería Mecánica tiene 4 departamentos, y cada departamento tiene definido su personal docente, el cual se encarga de impartir las asignaturas asociadas a cada departamento, tanto para el Ciclo I como para el Ciclo II.

Después de la inscripción de asignaturas de parte de los alumnos, y teniendo en claro cuáles asignaturas se van a impartir en cada ciclo, se programan la cantidad de grupos teóricos, grupos de discusión y grupos de laboratorio por materia y a partir de esto, y del tiempo de contratación de los docentes, cada Jefe de departamento, elabora la oferta de asignaturas, la cual obedece al plan de estudios.

Si los estudiantes solicitan ciertas materias (técnicas electivas), para los cuales no hay personal suficiente para cubrir dicha materia, se puede realizar una contratación por servicios profesionales. Sin embargo, en el caso en que no exista personal disponible con ese tipo de contratación, el Director de la escuela puede hacer una solicitud de tiempo adicional de los docentes (sobresueldo).

En general, cada docente de la Escuela imparte 2 materias por ciclo, y alguna actividad adicional, como Trabajos de Graduación, Proyección social, Comisiones y Proyectos de Ingeniería. Dichas actividades están contempladas en el acuerdo de Junta Directiva JF-040/2007.

Otras responsabilidades administrativas de los docentes, a las cuales se les puede o no reconocer horas de responsabilidad académica, son:

- Director de Escuela
- Secretario de Escuela
- Jefe de Departamento

- Colectivo de la Calidad Académica EIM<sup>2</sup>
- Comité Técnico Asesor - FIA
- Responsable de laboratorio
- Coordinador de la Comisión de Becas FIA
- Coordinador General de Trabajos de Graduación
- Encargado de Horarios
- Jefe de Unidad de Planificación FIA

Esta asignación de responsabilidad académica se lleva a cabo dos veces al año, en una reunión de una o dos horas, y luego cada Escuela la envía a Junta Directiva, la cual se encarga de realizar las correcciones, si es necesario, o de aprobarla, emitiendo un acuerdo oficial.

### **Ingeniería Civil:**

La carrera de Ingeniería Civil tiene 5 departamentos, dentro de los que se imparten alrededor de 20 - 27 materias por ciclo, entre obligatorias y electivas.

Esta carrera realiza la asignación de responsabilidad académica basado en el acuerdo de Junta Directiva, en el cual los docentes deben cumplir un mínimo de horas presenciales frente a los alumnos.

A los docentes se les asignan otras responsabilidades académicas, a parte de las horas clase, que están contempladas en el acuerdo como proyección social, trabajos de graduación, y otros que no están contemplados en dicho acuerdo como PERA, colaboraciones con alcaldías, entre otros. Así mismo, los docentes pueden realizar ciertas actividades administrativas, entre las que se encuentran:

- Representante Nacional ACAAI<sup>3</sup>
- Director de Escuela
- Jefe de Departamento
- Coordinador de Cátedra
- Formulación "Centro de Investigaciones Sismo-Resistentes"

### **Ingeniería Industrial:**

La Escuela de Ingeniería Industrial realiza la asignación de responsabilidades académicas, basadas en el acuerdo de Junta Directiva, tomando en cuenta aspectos como la cantidad de materias impartidas por ciclo, el tiempo de contratación de cada docente.

Las actividades administrativas que realizan los docentes de esta Escuela, son:

- Director de la Escuela
- Secretario de la Escuela
- Jefe de Departamento
- Apoyo en la administración de Recursos Informáticos
- Evaluaciones Psicológicas
- Comité de Administración de la carrera del personal académico
- Miembro Suplente de la Junta Directiva de la FIA
- Comisión de Equivalencias e Incorporaciones

---

<sup>2</sup> Escuela de Ingeniería Mecánica.

<sup>3</sup> Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería.



- Coordinador del Proceso de Rediseño Curricular
- Coordinador de la subcomisión de proyección social
- Coordinador de Trabajos de Graduación, entre otros

### **Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos:**

La Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, tiene bajo su cargo dos carreras: Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, las cuales se dividen en 2 departamentos y 1 departamento, respectivamente.

El proceso de asignación de responsabilidad académica, lo realiza la Directora de la Escuela, tomando en cuenta aspectos como: el acuerdo JF-040/2007 de Junta Directiva, así como también las materias que se imparten por ciclo, para las dos carreras, y el servicio de Química Técnica, que prestan a otras carreras como Ingeniería Mecánica y las materias que imparten en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas.

Esta Escuela asigna a los docentes, otras responsabilidades académicas y administrativas:

- Director de Escuela
- Jefe de Departamento
- Secretario de la Escuela
- Proyectos de mejora del plan de estudios
- Coordinación de Trabajos de Graduación
- Coordinación de la Subcomisión de Proyección Social
- Proyectos de fortalecimiento para el CDIECAP<sup>4</sup>

Este proceso, lo realiza la Directora de la Escuela aproximadamente unos meses antes del inicio del ciclo. Posteriormente, la asignación se envía a Junta Directiva, quien la aprueba o realiza correcciones si es necesario.

### **Ingeniería Eléctrica:**

La Escuela de Ingeniería Eléctrica, se divide en 4 departamentos, cada uno de los cuales tiene una carga base y una carga fluctuante. La carga base son las materias obligatorias, dentro de las cuales se conocen mediante datos históricos, el número de grupos teóricos, grupos de laboratorio y grupo de discusión que se imparten en cada ciclo por materia y es relativamente estable. La carga fluctuante, por otro lado, se refiere a las técnicas electivas, las cuales sirven para mantener la currícula actualizada, y pueden variar en cada ciclo académico.

Para realizar la asignación de responsabilidad académica de cada docente, se toma en cuenta ciertos aspectos como la oferta de asignaturas, la preinscripción y la inscripción, la especialización de los docentes en cada área, y el tiempo de contratación de cada uno de ellos. En algunas ocasiones se hace necesaria la contratación de personal mediante servicios profesionales, sin embargo se puede hacer una reacomodación de actividades a los docentes que trabajan en dicha facultad.

Esta asignación de responsabilidad académica, la realiza el Director de Escuela, aunque en algunos casos puede colaborar el Secretario de Escuela y los Jefes de Departamento.

Dentro de las responsabilidades académicas y administrativas de los docentes, se encuentran:

- Director de Escuela

---

<sup>4</sup> Centro para el Desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje en Centroamérica y Panamá.

- Secretario de Escuela
- Jefe de Departamento
- Miembro del Colectivo de la Calidad
- Representante Unidad de Investigación EIE/FIA
- Coordinador General de Trabajos de Graduación
- Coordinador de Servicio Social
- Comisión de Horarios
- Comisión de Equivalencias e Incorporaciones
- Miembro de Junta Directiva
- PERA

La realización de esta actividad, conlleva unos 2 o 3 días, ya que se realizan ciertas investigaciones con respecto a las asignaturas y docentes, y se empieza este proceso unos meses antes del inicio del ciclo, y puede finalizar hasta unas semanas después del inicio del mismo.

Posteriormente, el documento de la asignación de responsabilidades académicas de cada docente, se remite a Junta Directiva, para que se realicen observaciones respectivas, en caso de ser necesario.

### **Ingeniería de Sistemas Informáticos:**

Las responsabilidades administrativas, asignadas a los docentes de esta Escuela son:

- Director de EISI
- Secretario de Escuela
- Jefe de Departamento
- Coordinador de Grupos de Laboratorio
- Coordinador de Cátedra
- Coordinador FIANet
- Coordinador Subcomisión de Proyección Social
- Coordinador de Trabajos de Graduación
- Comisión de Carrera Docente
- Miembro de la Junta Directiva
- Tutoría Servicio Social

### **Arquitectura:**

El proceso de asignación de responsabilidad académica de la Escuela de Arquitectura es realizado por el Consejo Académico de la Escuela, el cual está conformado por 6 personas.

El proceso inicia con los lineamientos que da el Vicedecanato y se toma de base, el ciclo correspondiente del año anterior (es decir par o impar), y se comienza unos meses antes del inicio del ciclo.

Luego de la inscripción de asignaturas, en la cual ya se tiene un número exacto de grupos teóricos, de discusión y de laboratorio que se impartirán en cada materia, se lleva a cabo la asignación de responsabilidad académica de los docentes, tomando en cuenta aspectos importantes como: las unidades valorativas de cada materia, la disponibilidad de aulas, los profesores que trabajan en la Escuela, los tiempos y la disponibilidad de los docentes, el horario de la carrera, características de la materia (el nivel al que pertenece), vocación de los

docentes hacia ciertas áreas, y el tiempo de contratación de cada docente, el cual está estipulado en el acuerdo JF-040/2007 de Junta Directiva.

Además, a los docentes de la Escuela de Arquitectura, se les asignan otras responsabilidades académicas y administrativas, entre las que se encuentran:

- Director de Escuela
- Secretario de Escuela
- Jefe de Departamento
- Referente Técnico Proyectos FIA
- Miembro del Comité Técnico de Desarrollo de la FIA
- Miembro de Junta Directiva
- Miembro de la Asamblea General Universitaria
- Coordinador de Subcomisión de Proyección Social
- Coordinador de Trabajos de Graduación
- Comisión de Equivalencias e Incorporación
- Trabajos de Investigación
- PERA
- Revisión del trabajo curricular

Es importante aclarar que los docentes que cumplen con las actividades administrativas de Directores y Secretarios de Escuela, tienen menos carga de las 14 horas, debido a que realizan ciertas actividades propias a dicha responsabilidad.

En los casos en que alguna materia a impartir quede sin docentes, se puede realizar una reasignación de docentes a las materias y/o se contratan a docentes mediante servicios profesionales.

Al finalizar la asignación de responsabilidades, se manda dicha asignación, al Comité Técnico, el cual lo manda a Junta Directiva, ahí, se revisa puntualmente cada una de las cargas, y se realizan correcciones en caso de ser necesario. Este proceso puede implicar hasta 3 reasignaciones de la responsabilidad académica. Una vez aprobado por la Junta Directiva, se realiza un memorándum con la respectiva carga académica de los docentes, correspondiente al ciclo en cuestión, en cual se entrega a cada uno de ellos.

### **Unidad de Ciencias Básicas:**

La Unidad de Ciencias Básicas tiene a cargo 9 materias que se imparten en ambos ciclos.

Cada docente que pertenece a esta área, tiene asignada cierta responsabilidad académica, que difiere de las demás Escuelas, debido a la cantidad de alumnos que manejan.

Las responsabilidades académicas y administrativas se detallan a continuación:

- Jefe de la UCB
- Secretario de la UCB
- Jefe de Departamento
- Coordinador de cátedra
- Coordinador de discusión
- Coordinador de Laboratorio
- Horas clase, de discusión y de laboratorio
- Horas de consulta
- Miembro Suplente de la AGU

- Construcción de Equipo y Elaboración de Material para Simulación en Materias.

Esta asignación toma en cuenta, el acuerdo de Junta Directiva, en el que se asigna cada responsabilidad, según el tiempo contratado de los docentes.

Debido a la cantidad de alumnos que se inscriben en las materias básicas, se puede contratar personal adicional, mediante servicios profesionales o se reasignan a los docentes, según las necesidades de cada materia.

Dicha asignación la realiza el Jefe de la Unidad, junto con el Secretario y los Coordinadores de Área.

## Enfoque de sistemas de la situación actual

Para obtener una mayor comprensión sobre la forma en la que se realiza la asignación de responsabilidad académica y administrativa, se hace uso del diagrama del enfoque de sistemas, en el cual se visualizan las entradas y los procesos necesarios para obtener las salidas, así mismo, se menciona las entidades que controlan dicho proceso.

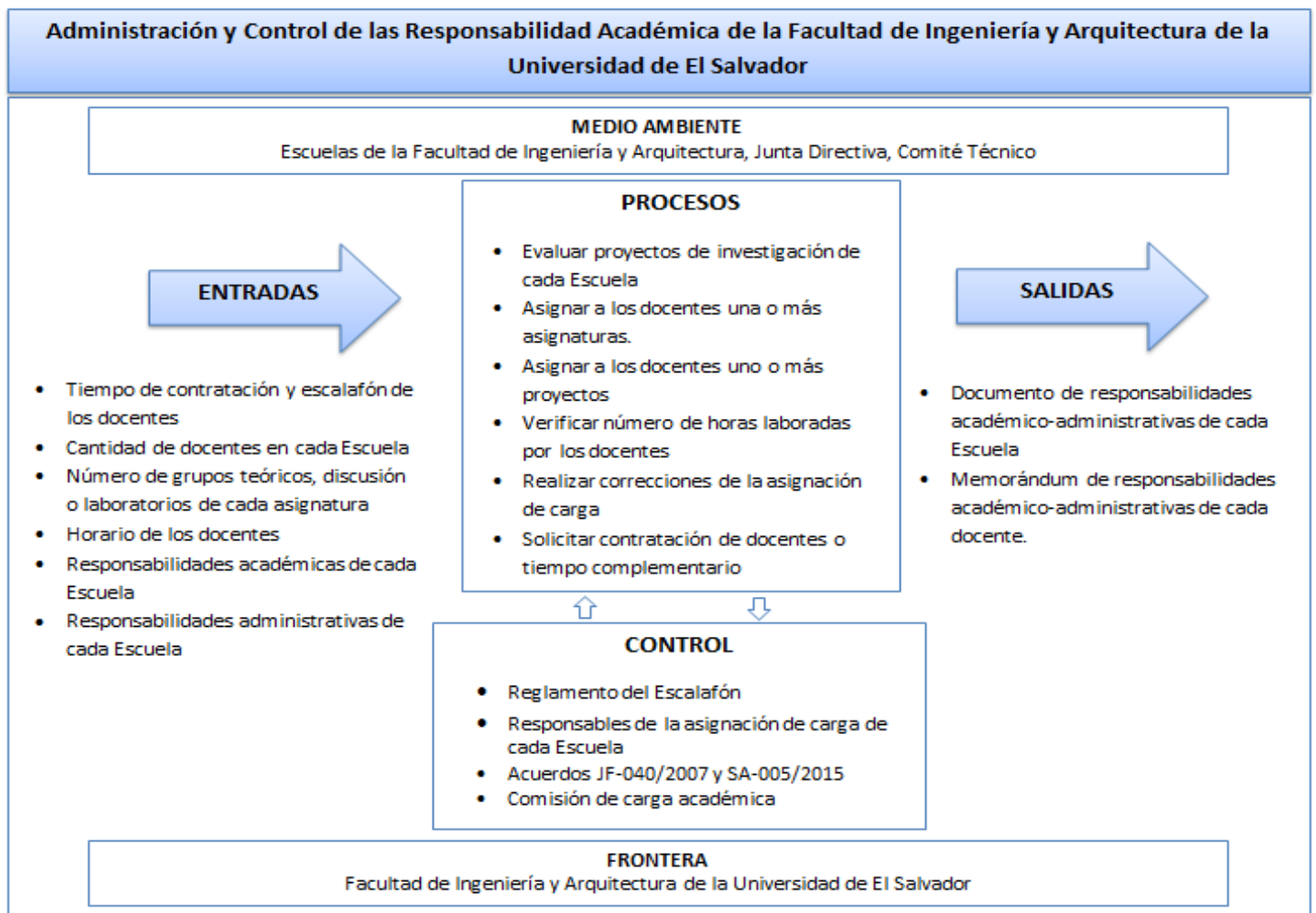


Figura 2: Enfoque de sistemas de la situación actual<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Ver anexo 1 de formato de asignación de responsabilidad académica

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Análisis del problema

Se han utilizado dos herramientas para realizar el análisis del problema:

- Matriz FODA, la cual nos permitirá describir los aspectos positivos y negativos del desarrollo del proyecto.
- Tormenta de ideas, en la que cada integrante del equipo de trabajo expresa sus ideas sobre el problema.

### Matriz FODA

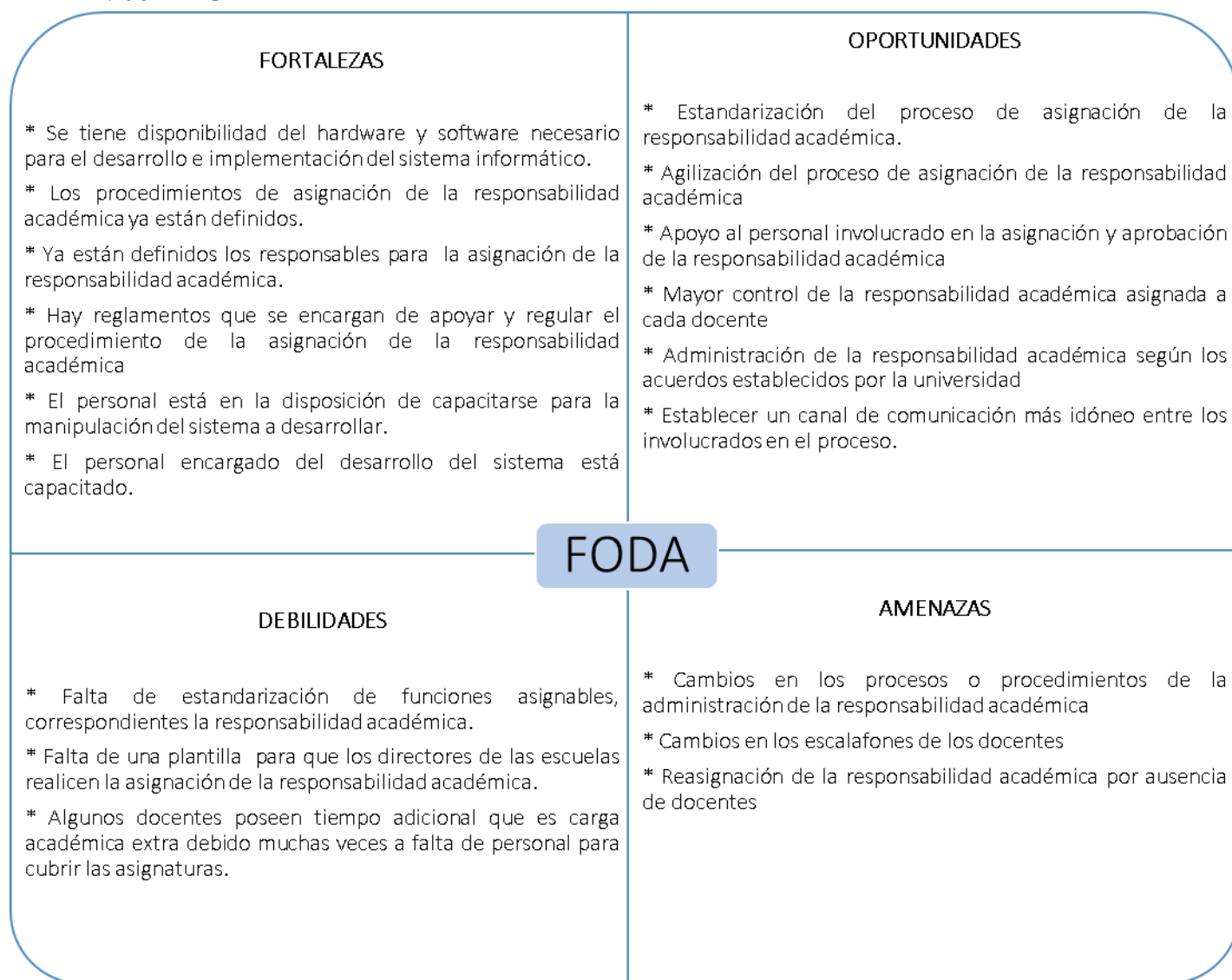


Figura 3: Matriz FODA (Fortalezas-Oportunidades- Debilidades-Amenazas)

## Tormenta de ideas

### Problemática

- Diseñar y construir un sistema informático para la administración y control de la responsabilidad académica para la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad de El Salvador.

### Lista de ideas generadas por el equipo de trabajo

- Cómo verificar el cumplimiento de la responsabilidad académica
- Cantidad de docentes insuficientes en algunas Escuelas
- Asignar la responsabilidad académica según reglamentos y acuerdos
- Contratación de docentes por servicios profesionales
- Sobrecarga de la responsabilidad académica
- Reasignación de la carga académica por motivos de ausencia
- Cantidad desconocida de propuestas de investigación y proyectos para los docentes
- Asignación de responsabilidad académica extra
- Modificaciones en la responsabilidad académica después de aprobada

### Formulación del problema

En base al análisis de la situación actual se describe a continuación las características del problema, utilizando el modelo de la "caja negra", partiendo de un estado inicial "A" de los problemas en la asignación de la responsabilidad académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y un estado "B" de lo que se espera del sistema de información.



- Falta de un control en la asignación de la responsabilidad académica
- Utilización de hojas de cálculo en la asignación de la responsabilidad académica

- Administración y control en la asignación de la responsabilidad académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
- Mejorar el rendimiento del proceso de asignación de la responsabilidad académica

De acuerdo al diagnóstico obtenido a través del modelo de la caja negra se formula el problema de la siguiente manera:

*¿En qué medida el desarrollo del Sistema mejorará la Administración y Control de la responsabilidad académica en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador?*

## FACTIBILIDADES DEL PROYECTO

### Factibilidad Técnica

Esta factibilidad nos permite determinar si se cuentan con los recursos tecnológicos para desarrollar este proyecto tomando en cuenta tanto el área de producción como el área de desarrollo, determinando de esta manera si el desarrollo del proyecto es viable con los recursos que se poseen. Sumado a esto, para el establecimiento de dicha factibilidad, se considera la restricción establecida de que la implementación del proyecto debe realizarse con los recursos con los que cuenta la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

### Hardware

### Desarrollo

Se cuenta con 4 estaciones de trabajo con las siguientes especificaciones técnicas mínimas, para el buen desarrollo del proyecto:

Características del equipo de desarrollo				
Componente	Estación de Trabajo 1	Estación de Trabajo 2	Estación de Trabajo 3	Estación de Trabajo 4
Procesador	Intel Pentium Core i7	Intel Pentium Core i7	Intel Pentium G 645	Intel Core i3 2.4 GHz
Memoria RAM	4 Gb DDR3	8 Gb DDR3	4 Gb DDR3	4 Gb DDR3
Disco Duro	500 Gb	1 Tb	500 Gb	500 Gb
Monitor	16"	15.6"	16"	17"
Tarjeta de red	Ethernet / Wireless	Ethernet / Wireless	Ethernet / Wireless	Ethernet / Wireless

Tabla 4: Especificaciones de hardware del equipo de desarrollo.

### Producción

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura cuenta con un servidor Oracle SPARC T4-1 que posee las siguientes especificaciones técnicas:

Componente	Requerimientos
Procesador	Sparc T4 de 8 núcleos 2.85 GHz
Memoria RAM	128 Gb DIMM
Almacenamiento	RAID5 6 Tb efectivos
Red	4x 1Gb (10/100/1000Mbps) puertos Ethernet integrados

Tabla 5: Especificaciones de hardware del entorno de producción.

## Software

A continuación se detallan las distintas herramientas requeridas para poner en funcionamiento el sistema en producción y las herramientas de desarrollo necesarias para construir el sistema.

Se presentan las siguientes opciones en software para el desarrollo del proyecto.

Componente	Versión
Sistemas Operativos disponibles	Windows 8.1 Linux Debian 7
Lenguaje de programación disponibles	Java Enterprise Edition 8 PHP .NET
Frameworks disponibles	Spring Core 4.1.5      Spring Security 3.2.6 Hibernate 4.3.8      Codeigniter CAKE                      Symfony MVC
Sistema Gestor de Base de Datos disponibles	PostgreSQL 9.1 MySQL Community Server 5.5 MariaDB 10.0 Oracle 11g
Servidor web disponibles	GlassFish 4.1 Tomcat JBoss Apache
Cliente de Administración de Base de datos disponibles	pgAdmin phpMyAdmin 4.3.12 Sqldeveloper
IDEs disponibles	Netbeans 8.0 Eclipse Notepad++



Software de control de versiones disponibles	GIT Subversion
Librería de creación de informes disponibles	JASPERREPORT Cristal Report
Herramienta para diseño disponibles	Power Designer Dia Argo UML Poseidon

Tabla 6: Posibles tecnologías de software para el desarrollo.

### Recurso humano

Para desarrollar el sistema informático es necesario el recurso humano capacitado con conocimiento técnico y conocimiento del negocio, se ven involucrados en el proceso el equipo de desarrollo y los usuarios del negocio como un equipo de trabajo completo, a continuación se detalla todo el personal involucrado en el proyecto.

### Equipo de trabajo

Cantidad	Recurso Humano Técnico
1	Coordinador de proyecto
3	Analistas-Programadores

Tabla 7: Equipo de desarrollo.

Habilidades del equipo de desarrollo.

- Conocimientos del modelo de ciclo de vida en cascada
- Análisis y diseño Orientado a Objetos
- Conocimiento del lenguaje SQL
- Conocimientos lenguaje de programación JAVA, HTML.
- Capacidad de interactuar con los usuarios del negocio

### Usuarios del negocio

Cantidad	Tipo de Usuario
1	Administrador del Sistema
7	Directores de Escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
7	Secretario de Escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
6	Miembros de la Comisión de Carga Académica

Tabla 8: Usuarios del negocio.

Así mismo los usuarios del sistema informático deben poseer las siguientes capacidades:

- Conocimientos básicos de sistemas operativos.
- Uso del navegador web

- Conocimientos del procedimiento de la asignación de responsabilidad académica.

### **Resumen de Factibilidad técnica**

Basándonos en que el equipo de desarrollo cuenta con el hardware necesario, las tecnologías están a la disposición del equipo y el recurso humano tiene el conocimiento técnico necesario para aplicarlas, además que los usuarios del negocio proveen toda la información necesaria y dan el apoyo para comprender los procedimientos actuales, se concluye que el proyecto es técnicamente factible ya que los recursos de hardware, software y recurso humano están disponibles para el buen desarrollo del sistema informático.

### **Factibilidad económica**

La determinación de la factibilidad económica es una de las partes más importantes del proyecto por lo cual se realizaron estimaciones de los costos en los cuales se incurrirá, para ello se determinara el costo del proyecto utilizando la metodología Metzger y luego aplicar la técnica de costo - beneficio y de esta forma demostrar la rentabilidad y oportunidad que presenta la realización de dicho proyecto.

#### **Costo de desarrollo**

La metodología Metzger aplica una serie de pasos para determinar el costo del proyecto los cuales se aplican a continuación.

#### **Costo directo**

##### **Tamaño del software:**

Para la estimación costo directo en el cual incurre el tamaño del software a construir se realizó el macro diseño y se definió la cantidad de puntos de función necesarias para cubrir todos los módulos del software.

El tamaño aproximado en puntos de función del software es de: 279 PF<sup>6</sup>

##### **Fuerza de programación:**

Para la realización del estimado de la fuerza de programación se tomaron en cuenta todos los involucrados (miembros del equipo de trabajo) que se esperan tener durante las distintas fases del proyecto, utilizando estándares proporcionados por el IFPUG<sup>7</sup>.

El costo obtenido de la fuerza de programación que se estima tener durante la duración del proyecto es de: \$ 18,900<sup>8</sup>

##### **Otros recursos:**

Para la realización del proyecto se tienen otros recursos que intervienen directa e indirectamente como lo es el recurso humano que ha formado parte de la investigación y

---

<sup>6</sup> Para ver los cálculos, consultar anexo 2

<sup>7</sup> International Function Point Users Group (Asociación Internacional de Usuarios de Puntos Función)

<sup>8</sup> Detalle de los cálculos en el anexo 3

seguirá formando parte durante el desarrollo y diseño del proyecto, por ello se estima el costo de dicha participación.

El costo de otros recursos del proyecto se estima en: \$980.64<sup>9</sup>

### **Total del costo directo:**

Para obtener el costo total del proyecto se agrega un ajuste por factores contingenciales que pueden afectar la correcta realización del proyecto según las estimaciones realizadas, las contingencias a tomar en cuenta son:

- Fallos en equipos
- Robo de equipos
- Cierre de la universidad de El Salvador
- Despido o ausencia de un docente involucrado
- Ausencia de un miembro del equipo de desarrollo por accidente o enfermedad

Se ha tomado como supuesto que dichas contingencias tendrán un valor agregado del 10%<sup>10</sup> sobre el costo del proyecto lo cual se observa en las siguientes fórmulas:

*Costo directo = costo de la fuerza de programación + costos de otros recursos*

*Costo ajustado por factores contingenciales (CAFC)*

*CAFC = costo directo + (costo directo \* 0.10)*

*Costo directo = costo de la fuerza de programación + costos de otros recursos*

*Costo directo = \$ 18,900 + \$ 980.64*

*Costo directo = \$ 19,880.64*

*CAFC = costo directo + (costo directo \* 0.10)*

*CAFC = \$ 19,880.64 + (\$ 19,880.64 \* 0.10)*

*CAFC = \$ 21,868.70*

El costo total por factores directos es de: \$ 21,868.70

### **Costo indirecto**

Para la estimación de los costos indirectos que se utilizaran en el proyecto se han definido dos tipos de categorías las cuales corresponden a recursos de operación y costos consumibles las cuales representaran distintos costos que se deben tomar en cuenta.

El costo de recursos de operación del proyecto es de: \$3,206.67<sup>11</sup>

El costo de costo de consumibles del proyecto es de: \$272.00<sup>12</sup>

El costo total indirecto = \$3,206.67 + \$272.00 = \$3,478.67

### **Total costo de desarrollo**

---

<sup>9</sup> Para ver los cálculos, consultar anexo 4

<sup>10</sup> Porcentaje tomado del libro: Baca Urbina, Gabriel(2001) Evaluación de proyectos, Ingramex 4ta Edición México

<sup>11</sup> Para ver el detalle de los cálculo, consultar el anexo 5

<sup>12</sup> Para ver el detalle de los cálculo, consultar el anexo 5

Según las estimaciones obtenidas que se esperan durante el desarrollo del proyecto obtenemos los resultados en los cuales se refleja el valor calculado del proyecto el cual refleja un estimado próximo a invertir.

<b>Costo de desarrollo</b>	<b>Costo directo</b>	Costo de la fuerza de programación	\$18,900.00
		Otros recursos	\$ 980.64
		<b>Total</b>	<b>\$19,880.64</b>
	<b>Costo indirecto</b>	<b>Total ajustado</b>	<b>\$ 1,868.70</b>
		Recursos de operación	\$ 3,206.67
		Recursos consumibles	\$ 272.00
		<b>Total</b>	<b>\$ 3,478.67</b>
<b>Costo total de desarrollo del proyecto</b>			<b>\$ 5,347.37</b>

Tabla 9: Consolidado de los costos del proyecto.

### Beneficios

Mediante el Sistema Informático, se beneficiará a las 7 Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, específicamente a los responsables de realizar la responsabilidad académica, cada inicio de ciclo y a los encargados de revisar y aprobar dicha responsabilidad, los cuales son miembros de la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Mejorando así el procedimiento en tiempos de realización, aprobación y acceso a la información.

### Beneficios tangibles

Mediante la implementación del sistema se reducirá los tiempos de desperdicios en elaborar los documentos con hojas de cálculo y realizar la búsqueda de estos, el ahorro equivale a \$ 1,838.28 anuales.<sup>13</sup>

### Beneficios intangibles

En el desarrollo del software generalmente los beneficios más importantes suelen ser difíciles de cuantificar, están relacionados en su mayoría a la calidad de la información proporcionada y la medida en que afectan al negocio.

Para realizar el análisis entre costos y beneficios sería ideal que pudiera colocarse este tipo de beneficios pero en la mayoría de casos sólo se mencionan ya que no es fácil acompañarlos con cifras.

Se han identificado ciertos beneficios intangibles para el desarrollo del proyecto, estos hacen referencia a aspectos de calidad, control y eficiencia.

A continuación se presentan algunos de ellos con una breve descripción.

<sup>13</sup> Para más detalle ver anexo 6

No.	Beneficio Intangible	Descripción
1	Mejor disponibilidad de la información.	Los encargados de asignar la responsabilidad académica pueden poner a disponibilidad de una manera más eficiente, la información a las autoridades encargadas de revisar y aprobar.
2	Información de calidad.	Habrà información más precisa y personalizada para la toma de decisiones.
3	Mejor comunicación entre los involucrados del proceso.	Los encargados de asignar la responsabilidad académica, tendrán un canal de comunicación inmediato con la comisión de Junta Directiva encargada de aprobar y oficializar la responsabilidad académica.
4	Reportes parametrizables.	Los informes a generar admitirán variedad de parámetros para ofrecer la información específica necesaria a los usuarios que la soliciten.
5	Control del acceso a la información.	Cada usuario podrá visualizar solamente la información que le corresponde, esta será oportuna y estará disponible en cualquier momento.

Tabla 10: Tabla de beneficios intangibles del proyecto

### Resumen de Factibilidad económica

Según los costos presentados como resultado del estudio realizado se ha reflejado el costo estimado que tendría el proyecto tomando en cuenta al equipo de desarrollo y el tiempo de todos los involucrados para generar un valor total por intervención del recurso humano y los consumibles que se puedan utilizar durante el periodo de desarrollo del proyecto.

### Factibilidad operativa

#### Volumen de datos

#### Volumen de datos por documentos fuente

Se presenta el volumen de datos total, que maneja el sistema informático, generado por los documentos fuente que se utilizan actualmente en el proceso de administración y control de la responsabilidad académica.

Las siguientes tablas presentan la cantidad de caracteres aproximados que contendrá cada documento a generar, para luego, obtener el tamaño aproximado en bytes de dichos documentos.

Documento 1: Formulario de asignación de responsabilidad académica por Escuela.

<b>Campo</b>	<b>Cantidad de Caracteres (CC)</b>
Escuela	60
Ciclo	15
Docente	100
Categoría	6
Tiempo Contrato	5
Responsabilidad Académica	100
Responsabilidad Administrativa	100
Número	3
GT	2
GD	2
GL	2
TG	2
Horas	2
Fecha de Asignación	8
Fecha de Revisión	8
<b>Total de Caracteres</b>	<b>415</b>

Tabla 11: Campos necesarios para el documento fuente número 1.

Documento 2: Horario de permanencia por docente.

<b>Campo</b>	<b>Cantidad de Caracteres (CC)</b>
Escuela	60
Ciclo	15
Docente	100
Categoría	6
Tiempo Contrato	5
Responsabilidad Académica	100
Número	3
Hora	15
Actividad	50
Día	50
GT	2
GD	2
GL	2
Fecha de Asignación	8
<b>Total de Caracteres</b>	<b>418</b>

Tabla 12: Campos necesarios para el documento fuente número 2.

Documento 3: Memorándum de responsabilidad académica por docente.

<b>Campo</b>	<b>Cantidad de Caracteres (CC)</b>
Escuela	60
Ciclo	15
Docente	100
Categoría	6
Tiempo Contrato	5
Responsabilidad Académica	100
Responsabilidad Administrativa	100
Número	2
GT	2
Total de GT	1
GD	2
Total de GD	1
GL	2
Total de GL	1
TG	2
Total de TG	1
Fecha de Emisión	8
<b>Total de Caracteres</b>	<b>408</b>

Tabla 13: Campos necesarios para el documento fuente número 3.

### Volumen de datos anual en bytes<sup>14</sup>

<b>Documento Fuente</b>	<b>Cantidad de Caracteres (CC)<sup>15</sup></b>	<b>Cantidad aproximada de registros (CR)<sup>16</sup></b>	<b>Frecuencia de uso por ciclo (FU)<sup>17</sup></b>	<b>Volumen de Datos Anual en bytes (VDA)</b>
Formulario de asignación de responsabilidad académica por Escuela.	415	197	2	163,510
Horario de permanencia por docente.	418	197	2	164,692
Memorándum de responsabilidad académica por docente	408	10	197	803,760
<b>Total de los documentos fuente en bytes (TDF)</b>				<b>1,131,962</b>
<b>Crecimiento por estructuras de la base de datos (CEBD): 10%</b>				<b>113,196</b>
<b>Total parcial de la base de datos (TPBD)</b>				<b>1,245,158</b>

<sup>14</sup> Cálculo de los valores en el Anexo 7.

<sup>15</sup> Valor obtenido de las tablas de cantidad de caracteres por documento fuente.

<sup>16</sup> Cantidad de registros aproximada por cada documento fuente.

<sup>17</sup> Cantidad de documentos fuente que se utilizan en un ciclo académico.

<b>Crecimiento por almacenamiento de datos históricos (CADH): 20%</b>	<b>249,031</b>
<b>TOTAL en bytes</b>	<b>1,494,189</b>
<b>TOTAL en megabytes</b>	<b>1.4</b>

Tabla 14: Volumen de datos aproximado que maneja el sistema informático anualmente.

### Volumen de datos por instalación de software

Sumado al volumen de datos debemos tomar en cuenta el total de almacenamiento necesario para la instalación del software a utilizar, a continuación se presenta una tabla resumen:

<b>Software</b>	<b>Almacenamiento necesario promedio</b>
Sistema operativo	10 GB
Sistema gestor de base de datos	1 GB
Servidor web	512 MB
<b>Total de almacenamiento necesario para el software</b>	<b>11.5 GB</b>

Tabla 15: Volumen de datos aproximado para la instalación del software necesario.

### Resistencia al cambio

Los usuarios que solicitaron el sistema, la Comisión de Carga Académica cuyos miembros son parte de la Junta Directiva de la FIA, han mostrado una gran disposición en ayudar al buen desarrollo del proyecto, han facilitado toda la información solicitada y están dando el apoyo en el área de los elementos del negocio ayudando a comprender la forma en que realizan los procedimientos actualmente.

La idea del sistema informático ha sido planteada a los diferentes secretarios y directores de las escuelas de la FIA, quienes son parte del grupo de usuarios del sistema, en las entrevistas que se han realizado, ellos han mostrado su aceptación e interés al proyecto y están dando el respaldo necesario, proporcionando la información requerida, organizando reuniones con el equipo de trabajo a fin de resolver cualquier duda con el procedimiento actual, además de buscar formas para poder mejorarlo en la medida de lo posible.

Basándonos en las entrevistas sostenidas con los involucrados podemos afirmar que no muestran resistencia al cambio sino, todo lo contrario, manifiestan que este proyecto puede ayudar en gran medida al buen desarrollo del proceso de administración de la responsabilidad académica de la FIA

### Resumen de Factibilidad operativa

El volumen de datos aproximado que el sistema informático utilizara, puede ser manejado sin ninguna dificultad por el servidor donde se podría implementar, este posee espacio de almacenamiento suficiente para cubrir las especificaciones necesarias.

Respecto a la resistencia al cambio los usuarios están en la completa disposición del desarrollo e implementación del sistema informático, no han expresado desacuerdo sino que una aceptación total en respaldar el proyecto para que se lleve a cabo de una manera eficiente.

Se concluye que el proyecto es factible operativamente ya que se posee lo necesario para su funcionamiento y el apoyo de los usuarios.



# **CAPITULO II**

# **ANALISIS Y DISEÑO**

## DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

### Análisis del problema

Mediante la situación actual se pudo conocer cuáles son los problemas que aquejan al proceso de asignación de responsabilidad académica cada ciclo, la identificación del problema es una parte importante para poder diseñar una solución adecuada, que resuelva dicha problemática y que mejore sustancialmente el proceso.

### Problemas clave del personal involucrado

En este cuadro se presentan los problemas que el personal involucrado enfrenta cada ciclo, en el proceso de administración y control de la responsabilidad académica y como el sistema informático los solventara.

Problemas de los usuarios	Solución al problema
La asignación de responsabilidad académica se aprueba cuando el ciclo ya ha iniciado.	El sistema informático permitirá a los involucrados mantener una comunicación más directa, lo que hará el proceso de revisión y aprobación más eficiente.
Asignación incompleta de horas de la responsabilidad académica según el escalafón y tiempo de contratación del docente.	El sistema verificará la asignación de horas de los docentes, en base al tiempo de contratación y escalafón.
El proceso de asignación de la responsabilidad académica, se registra en hojas electrónicas, a menudo surgen errores de cálculo en la asignación de horas.	El sistema contará con un módulo de creación de responsabilidad académica que controlará automáticamente las horas asignadas y disponibles de cada docente.
Poco control de las responsabilidades académicas y administrativas de los docentes.	Los usuarios encargados podrán consultar las actividades que cada docente debe cumplir en el transcurso del ciclo.
No se realiza un control adecuado sobre los proyectos de investigación que realizan los docentes.	El sistema será capaz de registrar el tiempo de duración de los proyectos de investigación y las prórrogas, si existiera el caso, verificando el número de horas asignadas a la actividad.
Cada Escuela de la Facultad realiza una asignación de la responsabilidad académica según sus necesidades.	El sistema será adaptado a las necesidades y actividades de cada Escuela de la Facultad.
Control inadecuado del tiempo de permanencia.	Los docentes podrán acceder al sistema, para crear su horario de permanencia por ciclo.
El proceso de mantenimiento de las asignaturas por ciclo de cada carrera, es bastante complejo.	El sistema contará con un módulo de mantenimiento de las asignaturas, reflejando el pensum de cada Escuela.

El proceso de estimación de grupos teóricos, grupos de discusión y grupos de laboratorio de las asignaturas es complicado.	El sistema permitirá realizar una estimación de grupos teóricos, grupos de discusión y de laboratorio, más precisa. Además se podrá crear, unir y cancelar grupos.
La obtención de información precisa, demora mucho tiempo.	Se podrá generar distintos reportes, parametrizables según la información que se necesite.

Tabla 16: Objetivos de alto nivel del sistema

Se hace uso de una herramienta de análisis: el Diagrama de Ishikawa, o más conocido como diagrama causa-efecto para representar los problemas descritos anteriormente.

### **Diagrama Causa - Efecto**

Este diagrama representa gráficamente las diferentes causas del problema principal durante el proceso de asignación de responsabilidad académica.

Se detalla a continuación.

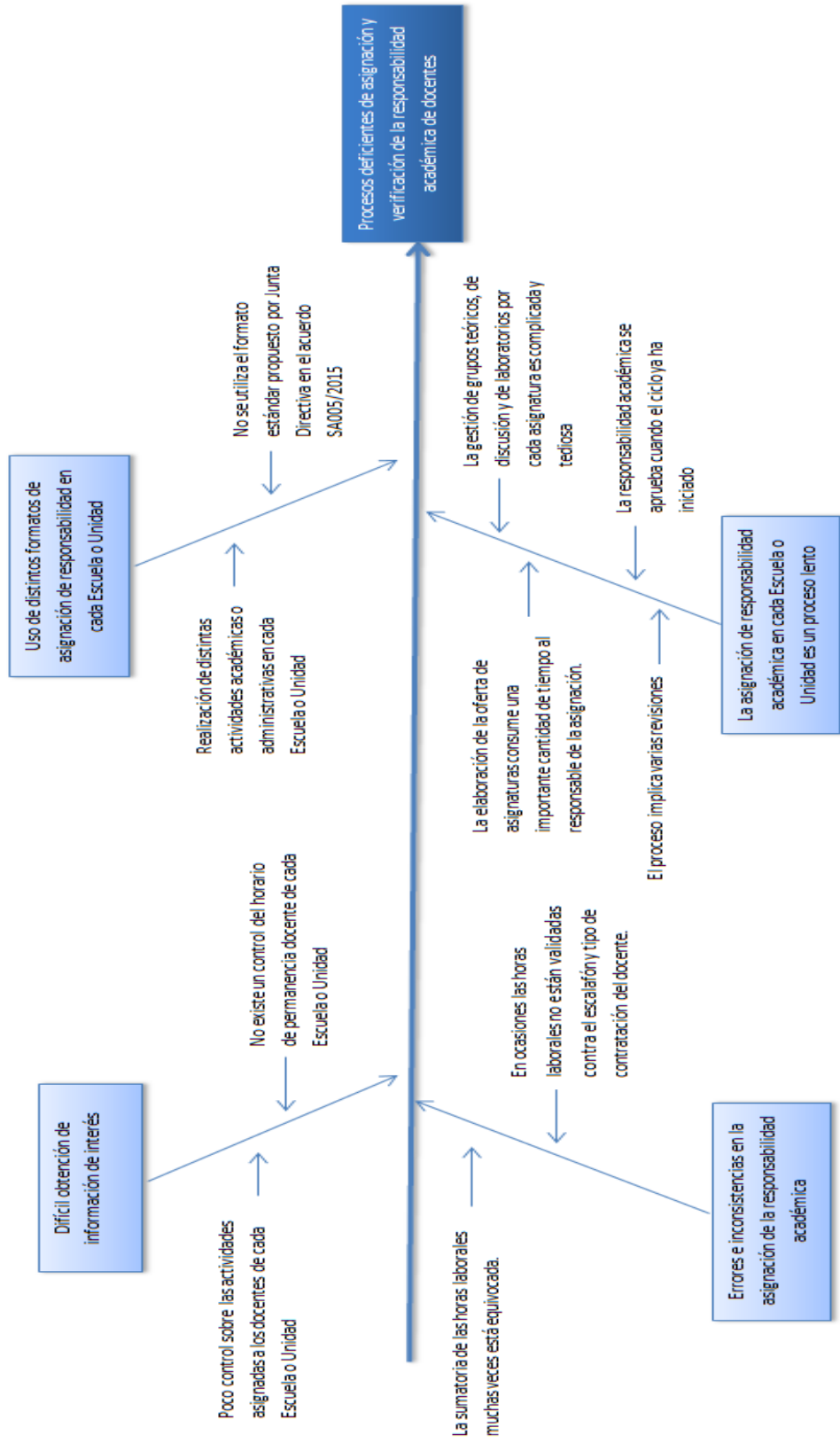


Figura 4: Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)

## **Propuesta de solución**

Después de observar y analizar la problemática principal que implica el proceso de asignación de responsabilidad académica, se observa que cada una de las diferentes actividades que realiza cada Escuela o Unidad en la realización de dicho proceso, se pueden llevar a cabo de una mejor manera al utilizar un sistema informático, el cual será una herramienta que agilizará y optimizará dicho proceso, ahorrando tiempo y esfuerzo, así como también proveerá un mejor control sobre las actividades que los docentes desempeñan.

## **Enfoque de sistemas propuesto**

Se presenta el enfoque de sistemas con el que se busca, dar solución a la problemática que enfrentan actualmente los involucrados en el proceso de administración y control de la responsabilidad académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

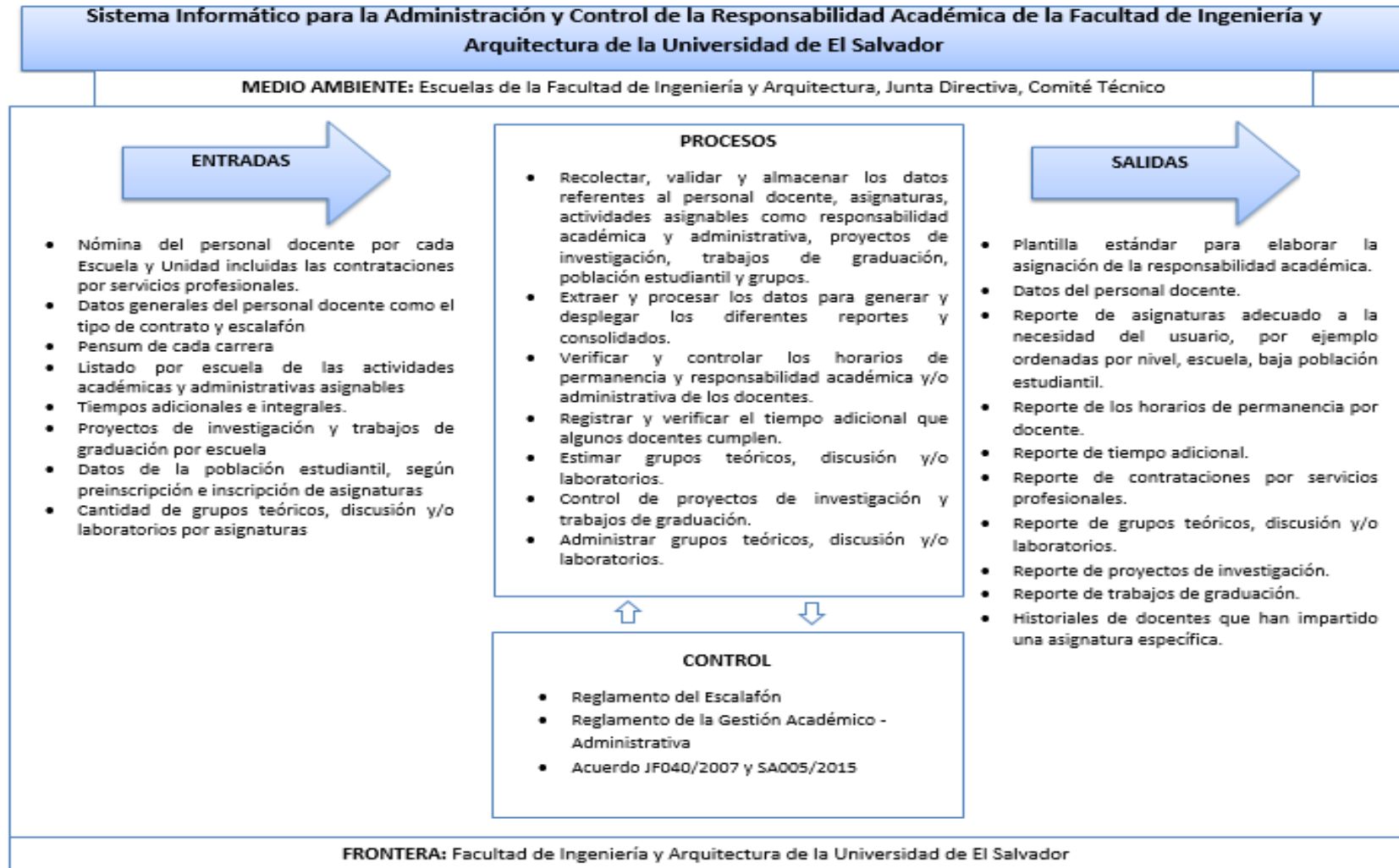


Figura 5: Enfoque de sistemas propuesto

## DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Ante las necesidades presentadas por las diferentes Escuelas y la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se plantean los distintos requerimientos informáticos que el sistema debe cumplir y que necesita para funcionar. Se han dividido en requerimientos informáticos, desarrollo y producción los cuales se detallan a continuación.

### **Requerimientos informáticos**

Estos requerimientos están orientados a definir la funcionalidad (requerimientos funcionales) y los atributos que garantizaran la calidad del sistema informático a desarrollar (requerimientos no funcionales). Así mismo, se presenta una lista de las funciones que realizan cada uno de las personas involucradas en el proceso de asignación (Docente, Director de la escuela, Responsable, miembro de Junta Directiva y Administrador del Sistema.).

### **Requerimientos funcionales**

Han sido determinados a partir de las entrevistas con el personal involucrado y son las distintas funciones que el sistema informático incorpora en sus diferentes módulos, para optimizar el proceso de administración y control de la responsabilidad académica.

- **Validación del proceso de administración y control de la responsabilidad académica.**

El sistema realizará una comprobación de las horas presenciales que cada docente debe cumplir a la semana según su escalafón y tiempo de contratación, y las horas correspondientes a cada actividad académica asignada, controlando los docentes que tienen responsabilidad académica incompleta o los que tienen sobrecarga de actividades.

- **Manejo de los inicios y cierres de ciclo, con las respectivas asignaturas y el personal docente correspondiente.**

El sistema tendrá la opción de iniciar el ciclo académico, dentro del cual se habilitará el proceso de asignación de responsabilidad académica, se podrá controlar qué materias se ofertan en cada Escuela y los docentes que las impartirán, las responsabilidades académicas y responsabilidades administrativas, los proyectos de investigación y los trabajos de graduación asignados a los docentes correspondientes. También se tendrá la opción de cerrar el ciclo académico, y por lo tanto el proceso de asignación de responsabilidad académica quedará deshabilitado.

- **Carga de asignaciones de responsabilidad académica del ciclo correspondiente a años anteriores.**

Con el propósito de optimizar el tiempo de elaboración de la asignación de la responsabilidad académica, se podrán cargar asignaciones hechas en ciclos anteriores

correspondientes al ciclo actual, ya que generalmente presentan similitud, debido a que las asignaturas y personal docente no cambian en gran medida, por ejemplo para el CI/2016 se podrá cargar la asignación del CI/2015 y anteriores.

- **Mantenimiento de las asignaturas ofertadas que se imparten en las carreras de pregrado, tanto obligatorias como electivas.**

Se podrá ingresar los datos correspondientes a todas las asignaturas que se imparten en cada Escuela, tales como: nombre, código, unidades valorativas, entre otros.

También se podrá consultar dichas asignaturas, actualizar datos en caso de ser necesario, habilitar y deshabilitar las asignaturas en cada Escuela por cada ciclo académico.

- **Mantenimiento de los docentes encargados de satisfacer la demanda de asignaturas, incluyendo a los contratados por servicios profesionales.**

Se facilitará el ingreso de los datos principales de los docentes de cada Escuela. También se permitirá consultar y actualizar los datos, así como también dar de baja o dar de alta a los docentes, especialmente a los docentes que se han contratado por servicios profesionales, a los cuales se puede asignar responsabilidad académica un ciclo, y al otro no.

- **Mantenimiento de los usuarios que utilizarán el sistema.**

Se podrán ingresar las credenciales de los usuarios del sistema para el inicio de sesión, es decir, nombre de usuario y contraseña. Se podrán consultar dichos datos y modificarlos en caso de ser necesario. También se podrá habilitar o deshabilitar usuarios y recuperación de contraseñas de los mismos.

- **Verificación y control del número de horas laborales que deben cumplir los docentes según su tipo de contrato y escalafón.**

Se tomará en cuenta que estas horas no pueden ser menor al número de horas que le corresponde a los docentes según su clasificación, y en caso de que los docentes sobrepasen el número de horas, y se utilice tiempo adicional o tiempo integral, el sistema será capaz de registrarlo.

- **Verificación del número de horas que los docentes cumplen, como parte de actividades administrativas.**

Se facilitará el control de horas asignadas a actividades administrativas tales como coordinador de cátedra en asignaturas que lo ameriten, coordinador de discusión y coordinador de laboratorios.

- **Verificación del número de horas que los docentes cumplen, como parte de actividades académicas.**



Se facilitará el control de cálculo de horas asignadas como actividades académicas tales como: impartir clases en grupos teóricos, de discusión y laboratorios, asesorías de trabajos de graduación y proyectos de investigación, entre otros.

- **Mantenimiento de proyectos de investigación en cada Escuela.**

Se facilitará el ingreso de los datos perteneciente a proyectos de investigación que se asignan a los docentes en cada Escuela, tal como: nombre del proyecto, docente encargado, fecha de inicio y fecha fin del proyecto, número de horas asignadas al proyecto, entre otros. Así mismo, se podrá consultar o modificar la información de los proyectos y cerrar un proyecto a su finalización.

- **Mantenimiento de trabajos de graduación en cada Escuela.**

Se facilitará el ingreso de los datos perteneciente a los trabajos de graduación que se asignan a los docentes en cada Escuela, tales como: tema del trabajo, fecha de inicio y fecha fin del trabajo de graduación, número de horas asignadas al trabajo, entre otros. Así mismo, se llevará un control de las prórrogas en el trabajo de graduación, en caso de que se necesite.

También, se podrá consultar o modificar la información de los trabajos de graduación que tiene un docente y cerrar un trabajo de graduación a su finalización.

- **Control de grupos teóricos, grupos de discusión y grupos de laboratorio por asignaturas en cada Escuela.**

El sistema deberá permitir abrir nuevos grupos en cada materia a impartir, unir grupos en caso de que existan grupos con pocos estudiantes y cerrar los grupos.

- **Plantilla estándar para la elaboración de la responsabilidad académica.**

El sistema permitirá la creación de la responsabilidad académica en cada Escuela al utilizar una plantilla estándar que provea todas las facilidades para realizar dicha asignación. Esta plantilla contempla el nombre del docente, el nombre de la(s) materia(s) a impartir, la cantidad de grupos teóricos, grupos de discusión y grupos de laboratorio a su cargo y el número de horas que se asignan a cada uno de ellos, otras actividades correspondientes a la responsabilidad académica y administrativa a su cargo.

- **Creación de diferentes reportes de interés.**

Se facilitará la creación de distintos reportes de interés, entre los cuales se contemplan:

1. Reporte de asignaturas por ciclo y/o por nivel, de cada Escuela.
2. Reporte de las asignaturas con pocos estudiantes en cada Escuela.
3. Reporte de los horarios de permanencia, tiempo adicional, tiempo integral y de atención al estudiante que cada docente cumple.
4. Reporte de docentes contratados por servicios profesionales en las diferentes carreras.
5. Reporte de grupos no atendidos, es decir no poseen docente asignado.

6. Control de avance y reporte de proyectos de investigación.
7. Control y Reporte de trabajos de graduación.
8. Control y reporte de materias a las que no se le asignará docentes porque vienen de otras facultades.
9. Historial de los docentes que han impartido una asignatura específica.

### **Requerimientos no funcionales**

Son requerimientos que añaden peso al sistema informático, consideraciones que no pueden dejarse de lado, no se contemplan en los requerimientos funcionales, porque no forman parte de la funcionalidad del sistema informático, más bien apoyan su buen funcionamiento.

- **Mejora en la comunicación de los encargados del proceso de asignación, verificación y aprobación de la carga académica.**

El sistema facilitará el manejo de la misma información entre los usuarios involucrados en el proceso.

- **Interfaz amigable con el usuario.**

Se facilitará el proceso, mediante la utilización de pantallas adaptadas a las necesidades de los usuarios, así como también se hará uso de mensajes y avisos.

- **Mejor orden en el proceso de asignación, revisión y aprobación de la responsabilidad académica.**

El sistema facilitará el proceso de una forma óptima y certera, ahorrando tiempo y esfuerzo en la realización, verificación y aprobación de la responsabilidad académica.

- **Mayor control en el proceso de asignación de la responsabilidad académica.**

Habrà un mejor tratamiento de los datos, esto genera información precisa y oportuna, lo que permite una mejor visualización de aspectos como asignaturas que no han sido cubiertas en su totalidad y necesitan de más recurso humano.

- **Respaldo de la información.**

Se podrán realizar respaldos de la información periódicamente, con el fin de mantener la integridad de la información en caso de ocurrir un percance.

- **Información centralizada.**

Se almacenará la información en un servidor, de manera que la información pertinente sea accesible a los usuarios, respetando la privacidad.

- **Menor consumo de papelería.**

El gasto en de papel en impresiones y fotocopias se verá reducido al utilizar las estaciones de trabajo para realizar las diferentes actividades que la asignación de la responsabilidad académica demanda.

### **Objetivos de nivel de Usuario (Lista Actor-Objetivo)**

Se detalla una lista de los objetivos que cada actor cumplirá dentro del sistema, han sido determinados a partir de los requerimientos funcionales detallados anteriormente, esta lista es la base de los casos de uso descritos en un apartado más adelante, y estos se encuentran agrupados para cada usuario en específico.

#### **Administrador del sistema:**

- Autenticar usuario
- Mantenimiento usuarios
  - Crear usuario
  - Actualizar usuario
  - Consultar usuario
  - Dar de baja a usuario
  - Dar de alta a usuario
  - Restablecer contraseña
- Mantenimiento de ciclo universitario
  - Apertura del ciclo
  - Cerrar ciclo
- Crear respaldo de los datos
- Restaurar los respaldos

#### **Responsable de asignación de responsabilidad académica:**

- Autenticar usuario
- Administración de oferta de asignaturas
  - Generar oferta de asignaturas
  - Modificar oferta de asignaturas
  - Consultar oferta de asignaturas
- Mantenimiento de grupos
  - Abrir grupos
  - Unir grupos
  - Eliminar grupos
  - Consultar grupos
- Mantenimiento docentes
  - Ingresar docente
  - Actualizar docente
  - Consultar docente

- Dar de baja un docente
- Dar de alta un docente
- Mantenimiento Asignatura
  - Ingresar asignatura
  - Actualizar asignatura
  - Consultar asignatura
  - Dar de baja una asignatura
  - Dar de alta una asignatura
- Mantenimiento de actividades asignables como responsabilidad
  - Ingresar actividades asignables como responsabilidad
  - Modificar actividades asignables como responsabilidad
  - Consultar actividades asignables como responsabilidad
  - Deshabilitar actividades asignables como responsabilidad
  - Habilitar actividades asignables como responsabilidad
- Control de proyectos
  - Ingresar proyectos
  - Modificar proyectos
  - Consultar proyectos
  - Cerrar proyectos
- Control trabajos de graduación
  - Ingresar trabajos de graduación
  - Modificar trabajos de graduación
  - Consultar trabajos de graduación
  - Cerrar trabajos de graduación
- Mantenimiento Responsabilidad Académica
  - Ingresar nueva asignación de responsabilidad académica
    - Consultar estimación de grupos teóricos, discusión, laboratorios
    - Asignar docentes a materias
    - Asignar responsabilidad académica a los docentes
    - Asignar responsabilidad administrativa a los docentes
  - Consultar responsabilidad académica
  - Eliminar responsabilidad académica
  - Actualizar responsabilidad académica
  - Generar memorándum para cada docente
  - Control de la responsabilidad académica

**Director de Escuela o Unidad:**

- Autenticar usuario
- Control de oferta de asignaturas
  - Revisar y aprobar oferta de asignaturas
  - Consultar oferta de asignaturas

- Control de grupos
  - Revisión y aprobación de grupos
  - Consultar grupos
- Control de docentes
  - Aprobar o rechazar docentes
  - Consultar docentes
- Control de Asignaturas
  - Aprobar o rechazar asignaturas
  - Consultar asignaturas
- Control de actividades asignables como responsabilidad
  - Revisar y aprobar actividades asignables como responsabilidad
  - Consultar actividades asignables como responsabilidad
- Control de proyectos
  - Revisar y aprobar proyectos
  - Consultar proyectos
- Control trabajos de graduación
  - Revisar y aprobar trabajos de graduación
  - Consultar trabajos de graduación
- Control de la asignación de responsabilidad académica:
  - Revisar y aprobar la asignación de responsabilidad académica

**Miembro de la Junta Directiva:**

- Autenticar usuario
- Consultar responsabilidad académica
- Revisar y aprobar responsabilidad académica

**Docente**

- Autenticar usuario
- Administrar tiempo de permanencia asignado
  - Crear tiempo de permanencia
  - Actualizar tiempo de permanencia
  - Consultar tiempo de permanencia

**Requerimientos de desarrollo**

Estos requerimientos se orientan a determinar las condiciones necesarias para el desarrollo del sistema informático.

**Requerimientos de Software**

A continuación se detallan las herramientas a utilizar para programar y modelar el sistema informático.

Elemento	Nombre	Descripción
Sistema Operativo de desarrollo	Microsoft Windows 7	El sistema operativo propietario que se utilizará para el desarrollo del sistema. Se utilizará un sistema operativo de 64 bits.
Sistema Gestor de Base de Datos	MariaDB	Es un gestor de base de datos derivado de MySQL con licencia GPL <sup>18</sup>
Servidor de aplicaciones	Glassfish	Servidor de aplicaciones de software libre, que implementa las tecnologías de JAVA EE <sup>19</sup> y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación
Lenguaje de Programación	JAVA	Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible
Framework de desarrollo	Spring 4.1	<b>Spring</b> es un Frameworks para el desarrollo de aplicaciones y contenedor de inversión de control, de código abierto para la plataforma Java.
	Hibernate	<b>Hibernate</b> es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java
IDE's	Eclipse NETBEANS v8	Programa informático de código abierto. Posee un editor de texto con analizador sintáctico, utilizado para programar el sistema.
Control de versiones	Git 2.3.5	Software de control de versiones distribuido.

<sup>18</sup> Licencia Pública General. El software cubierto por esta licencia es software libre.

<sup>19</sup> Es una plataforma de programación, para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java.

Librería para creación de reportes	JasperReports	JasperReports es una librería de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML.
Herramientas para diseño	Cacoo	<b>Cacoo:</b> Herramienta de colaboración en línea, para el modelado de diagramas UML y diagramas entidad-relación.
	Sybase PowerDesigner 16.5	<b>Sybase Power Designer:</b> Herramienta propietaria utilizada para el modelado de datos conceptual, lógico y físico.

Tabla 17: Requerimientos de software en entorno de desarrollo

### Requerimientos de Hardware

A continuación se detallan los requerimientos de hardware necesario para soportar las herramientas detalladas anteriormente.

Para el equipo de trabajo, serán necesarias las siguientes especificaciones mínimas de hardware:

Elemento	Descripción
Procesador	Intel Pentium Core i3 doble núcleo y velocidad de 2.0 GHz
Memoria RAM	4 GB SDRAM DDR3
Disco Duro	250 GB
Tarjeta de Red	Ethernet/Wireless

Tabla 18: Requerimientos de hardware del equipo de trabajo en entorno de desarrollo

Se simulará un servidor de aplicación, el cual tendrá las siguientes características

Elemento	Descripción
Procesador	Intel Pentium Core i3 doble núcleo y velocidad de 2.5 GHz
Memoria RAM	4 GB DDR3
Disco Duro	500 GB
Tarjeta de Red	Ethernet

Tabla 19: Requerimientos de hardware de servidor en entorno de desarrollo

En conclusión, los equipos<sup>20</sup> del grupo de trabajo cumplen con los requerimientos mínimos que se necesitan para desarrollar y simular el funcionamiento del sistema informático, según

<sup>20</sup> Las características de los equipos en específico, fueron detalladas en el anteproyecto.

las especificaciones y recursos que demanda cada software a utilizar, para el desarrollo del sistema informático.

### Requerimientos de Recursos Humanos

Para el desarrollo del sistema informático, será necesaria la participación del recurso humano capacitado con conocimientos técnicos y administrativos, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Personal	Cantidad	Funciones a realizar
Analista - Programador	4	Conformado por los integrantes del equipo de trabajo. Analizar y diseñar procesos y estándares del sistema informático. Programar el sistema informático y ejecutar pruebas de calidad. Administrar el tiempo de cada actividad a realizar.

Tabla 20: Requerimientos de recurso humano en entorno de desarrollo

### Requerimientos de producción

Estos requerimientos son los necesarios para que el sistema informático funcione de una manera óptima y eficiente, se detallan a continuación las especificaciones del equipo, hardware y software, donde será instalado y desde donde será operado el sistema informático, además del personal involucrado.

### Requerimientos de Hardware

Para la instalación del sistema informático, la FIA cuenta con un servidor que posee las siguientes especificaciones.

Hardware	Especificación
Procesador	Sparc T4 de 8 núcleos 2.85 GHz
Memoria RAM	128 Gb DIMM
Disco Duro	RAID 5 6 Tb efectivos
Red	4x 1Gb (10/100/1000Mbps) puertos Ethernet integrados

Tabla 21: Requerimientos de hardware de servidor en entorno de producción.

Para poder utilizar el sistema informático se necesitarán estaciones de trabajo con las siguientes características mínimas.

Hardware	Especificación
Procesador	Intel Pentium 4 o superior AMD Athlon XP o superior
Memoria RAM	1 Gb o más
Disco Duro	40 Gb o más
Red	Tarjeta Ethernet



Adaptador Wifi 802.11

Tabla 22: Requerimientos de hardware de estaciones de trabajo en producción

En conclusión, los equipos de trabajo y el servidor de la facultad de ingeniería de la UES cumplen con los requerimientos mínimos que se necesitan para que el sistema funcione de manera óptima, no es necesario adquirir nuevas estaciones de trabajo y servidores.

**Requerimientos de Software**

El servidor debe tener instalado el software que se detalla a continuación para que el sistema funcione adecuadamente.

Software	Nombre y Versión	Descripción
Sistema Operativo <sup>21</sup>	Windows Server 2008 R2 o posterior	Es el sucesor de Windows Server 2003, distribuido al público casi cinco años después. Al igual que Windows Vista, Windows Server 2008 se basa en el núcleo Windows NT 6.0 Service Pack 1.
	Debian 7 o superior	Comunidad conformada por desarrolladores y usuarios, que mantiene un sistema operativo GNU <sup>22</sup> basado en software libre.
	OpenSUSE 12.2 o superior	Distribución y el proyecto libre auspiciado por SUSE Linux GDmbH <sup>23</sup> , y AMD <sup>24</sup> para el desarrollo y mantenimiento de un sistema operativo basado en Linux.
Sistema Gestor de Base de Datos	MariaDB	Gestor de base de datos derivado de MySQL con licencia GPL <sup>25</sup>
Servidor de aplicaciones	Glassfish	Servidor de aplicaciones de

<sup>21</sup> El sistema informático es multiplataforma, podrá operar bajo cualquier Sistema Operativo, los que se han citado, son recomendaciones.

<sup>22</sup> Es un sistema operativo de tipo Unix. GNU es un acrónimo recursivo de "GNU's Not Unix!" (en español: GNU no es Unix).

<sup>23</sup> División independiente de The Attachmate Group

<sup>24</sup> Es una compañía estadounidense de semiconductores, desarrolla procesadores de cómputo y productos tecnológicos relacionados para el mercado de consumo.

<sup>25</sup> Licencia Pública General. El software cubierto por esa licencia es software libre.

		software libre, que implementa las tecnologías de JAVA EE <sup>26</sup> y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación
Librería para creación de reportes	Jasper Reports	JasperReports es una librería de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML.

Tabla 23: Requerimientos de software del servidor en área de producción

Las estaciones de trabajo necesitan el software que se detalla a continuación para poder hacer uso del sistema informático. En las especificaciones se menciona la versión mínima necesaria para cada software, funciona también con versiones posteriores.

Software <sup>27</sup>	Nombre y Versión <sup>28</sup>	Uso
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP SP3 Ubuntu 12.04 Debian 7 openSUSE 12.2 OS X 10.5	El sistema informático será multiplataforma, ya que se desarrollará en una plataforma web.
Navegador	Internet Explorer 8.0 Firefox 35.0 Google Chrome 42.0 Opera 25.0 Safari 5.1	Se accederá al sistema informático por medio de un navegador web.
Ofimática	Apache OpenOffice 4.0 Kingsoft Office Suite Free 11.0 LibreOffice 4.4	En ocasiones será necesario modificar documentos de texto u hojas de cálculo.
Lector PDF	Adobe Reader 11.0 Foxit Reader 7.0	Los reportes que el sistema generará podrán ser guardados en formato PDF, para garantizar la portabilidad del documento y una mejor visualización.

Tabla 24: Requerimientos de software de estaciones de trabajo en producción

<sup>26</sup> Es una plataforma de programación, para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java.

<sup>27</sup> Se recomienda un grupo de software, queda a conveniencia del usuario que combinación utilizar.

<sup>28</sup> Se citan las versiones mínimas del software, se puede utilizar cualquier versión posterior.

### Requerimientos de Recurso Humano

El recurso humano necesario para el mantenimiento y utilización del sistema informático se detalla a continuación.

En la columna del Personal, se describe la entidad o persona encargada.

En la columna Cantidad, describe el número de personas necesarias para el puesto descrito en la columna de Personal.

En la columna Funciones a realizar, se describe la acción o acciones a realizar por parte del personal.

Personal	Cantidad	Funciones a realizar
Administrador del Sistema	1	Se encarga de garantizar el funcionamiento del sistema y darle mantenimiento.
Encargado de asignar la responsabilidad académica.	8	Personal que realiza la asignación de la responsabilidad académica, generalmente es el secretario de cada Escuela o Unidad de la FIA. Hay un responsable por cada una de las 7 Escuelas y 1 Unidad de la FIA.
Director de Escuela o Unidad.	8	Revisa la asignación de la responsabilidad académica realizada, para detectar cualquier error o incoherencia, luego la envía a la comisión de la Junta Directiva para su revisión y aprobación.
Junta Directiva	6	Se encarga de revisar y aprobar la responsabilidad académica, para constatar que todo se encuentre en orden, luego la aprueba para que pueda ser oficializada.
Docentes	203	Reportan su tiempo de permanencia, para efectos de control.

Tabla 25: Requerimientos de recurso humano en área de producción

## VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA

A continuación se presenta una breve descripción del sistema informático, con sus respectivos módulos, también se hace énfasis en los principales problemas con los que se encuentra el personal involucrado en el proceso de administración y control de la responsabilidad académica, y como estos se convierten en objetivos que el sistema informático perseguirá, para lograr resolverlos.

Sumado a esto se detalla una lista de los beneficios que el sistema informático trae consigo.

Con este apartado se busca dar una idea más del sistema informático y las mejoras que se persiguen con su desarrollo.

## Descripción general del sistema

El desarrollo del sistema para la administración y control de la responsabilidad académica, está orientado a la necesidad de mejora del proceso actual, debido a que existen muchas incoherencias y cálculos erróneos en las asignaciones que las diferentes Escuelas de la FIA realizan.

El sistema informático, será una plataforma web, basado en un modelo de 3 capas, las cuales se especifican a continuación:

- **Capa de presentación:** Esta capa se encarga de proveer la interfaz entre el sistema y el usuario. Se responsabilizará de que se comunique la información al usuario por parte del sistema y viceversa, manteniendo una comunicación exclusiva con la capa de negocio. La capa de presentación se mostrará a través de un navegador web convencional llámense por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, etc.
- **Capa de negocio:** Es la capa que contiene los procesos a realizar con la información recibida desde la capa de presentación, las peticiones que el usuario ha realizado, y responsabilizándose de que se le envíen las respuestas adecuadas a la capa de presentación. Podría verse como una capa intermedia, esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al sistema administrador de base de datos para almacenar o recuperar datos. La capa de negocio, se implementa por medio de lenguajes de programación y diferentes tecnologías.
- **Capa de datos:** es donde residen los datos. Está formada por uno o más sistemas administradores de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio. La capa de datos se implementa en el SGBD.

Esto se muestra en el siguiente diagrama:

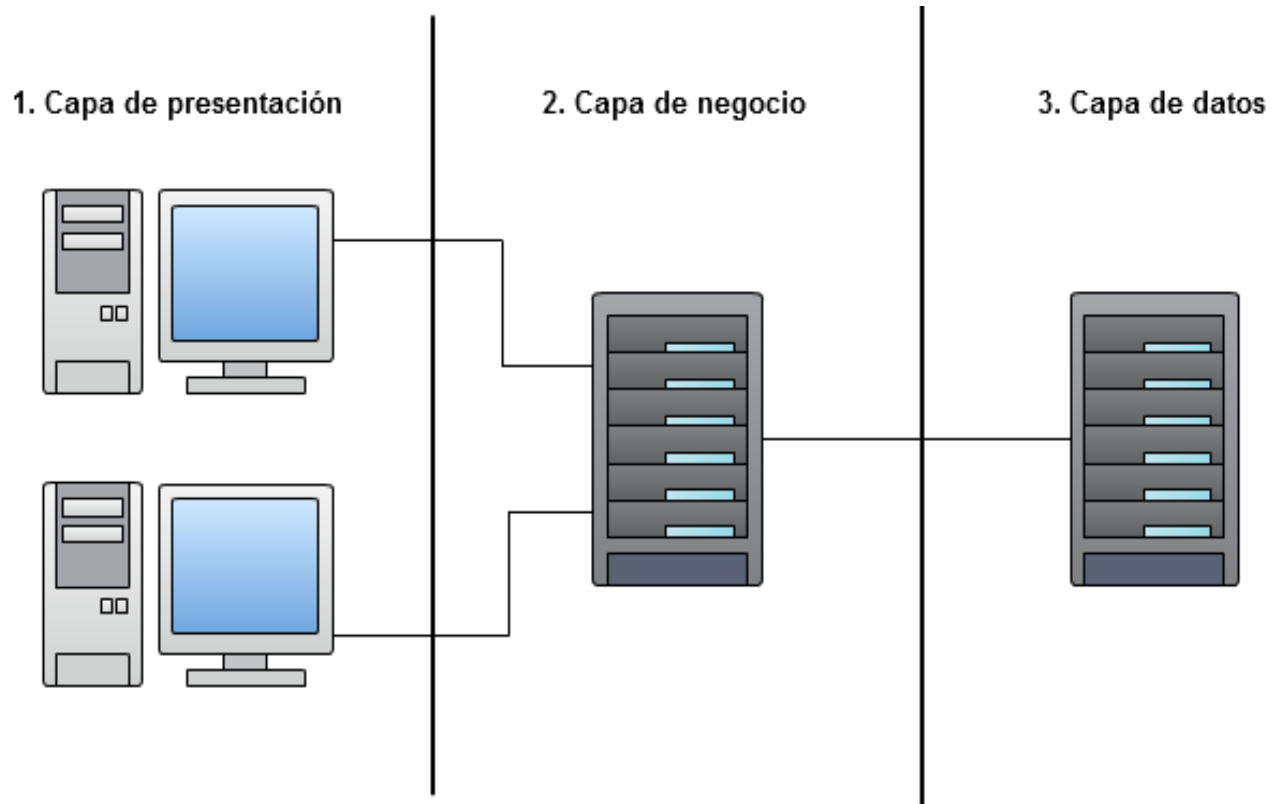


Figura 6: Diagrama del modelo de 3 capas

El sistema contará con distintos niveles de acceso según el tipo de usuario y las funciones de cada uno de ellos.

Para tener una visión más amplia del sistema, se ha dividido dicho sistema en distintos módulos y submódulos, cada uno de los cuales contiene funciones específicas, los cuales se muestran en el siguiente esquema:

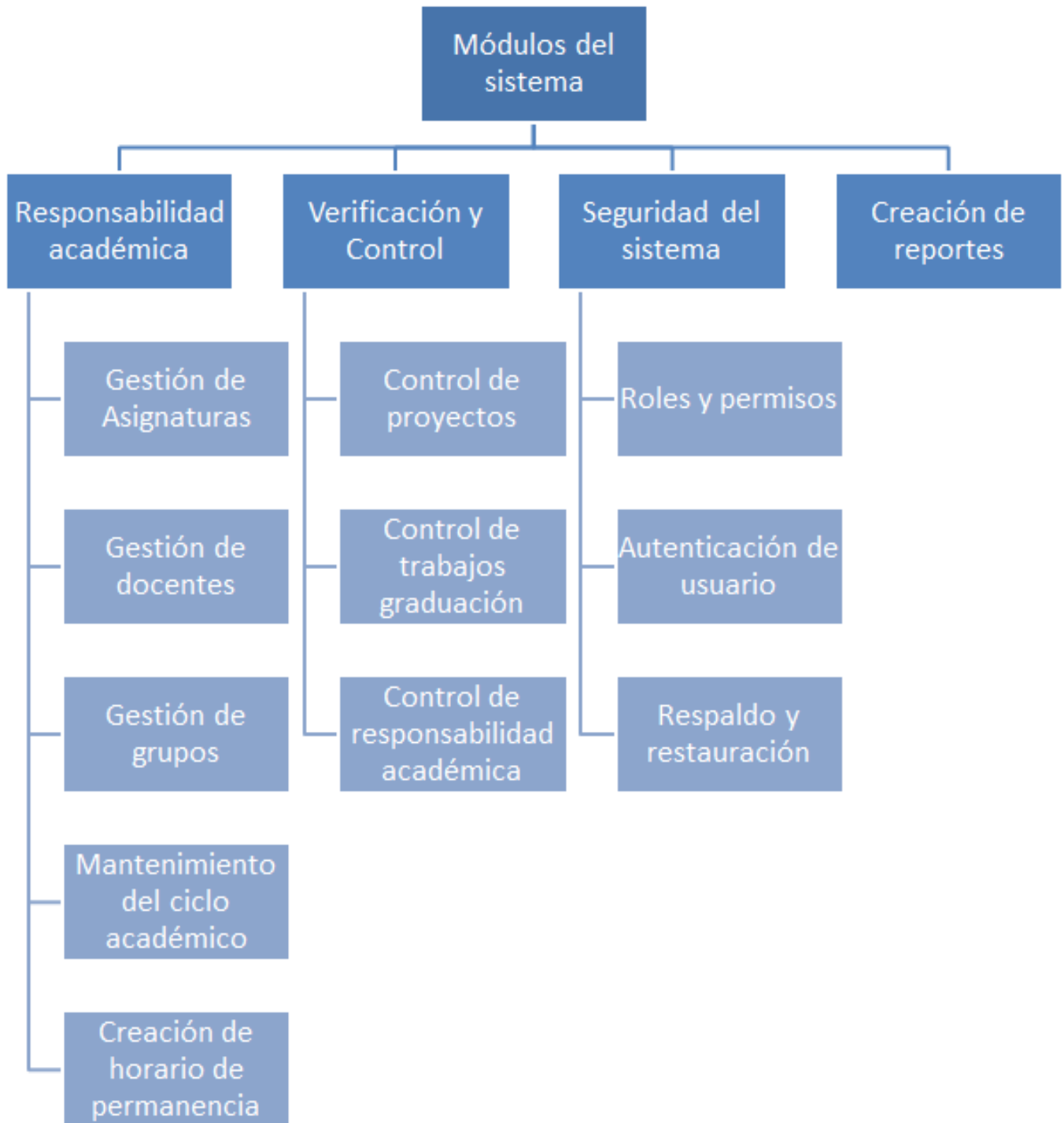


Figura 7: Diagrama de módulos del sistema

**Módulo de Responsabilidad académica:** Este módulo abarca todos los aspectos relacionados a la creación y asignación de la responsabilidad académica y administrativa de los docentes, y este a su vez se divide en los siguientes submódulos:

- **Gestión de asignaturas:** Comprenderá el mantenimiento de las asignaturas que imparte cada Escuela, clasificando las que se impartirán durante cada ciclo lectivo.
- **Gestión de docentes:** Gestionará los docentes activos, para la asignación de la responsabilidad académica de cada Escuela. También comprende los docentes que se contratan por servicios profesionales en cada Escuela o Unidad, así como los que tienen tiempo adicional o tiempo integral.
- **Gestión de grupos:** Comprenderá el mantenimiento de grupos teóricos, grupos de discusión y grupos de laboratorio pertenecientes a las asignaturas impartidas en cada Escuela o Unidad.
- **Mantenimiento del ciclo académico:** Comprende el inicio y cierre de cada uno de los ciclos universitarios.
- **Creación de horario de permanencia:** Contiene lo relacionado a los informes del horario de permanencia del personal docente, donde se podrán consultar las actividades que el docente debe cumplir y el tiempo adicional o integral, si es que posee.

**Módulo de Verificación y Control:** Comprende lo relacionado a los mecanismos de control que se implementarán por parte de los directores de cada Escuela y la Junta Directiva de la facultad, se divide en:

- **Control de proyectos:** Comprende la verificación de los proyectos asignados a los docentes en cada Escuela, tomando en cuenta la fecha de inicio y fecha de finalización de los mismos, así como también la cantidad de horas asignadas a dicho proyecto.
- **Control de trabajos de graduación:** Comprende la verificación de los trabajos de graduación asignados a los docentes en cada Escuela, tomando en cuenta la fecha de inicio y fecha de finalización de los mismos, así como también la cantidad de horas asignadas a dicho trabajo de graduación.
- **Control de la responsabilidad académica:** Dentro de este submódulo se contempla la verificación de la responsabilidad académica asignada a cada docente en cada Escuela y Unidad, así como también se controla las asignaturas y los docentes que impartirán dichas asignaturas. Además, comprende la verificación del número de horas asignadas a los docentes según su tiempo de contratación y su escalafón.

**Módulo de Seguridad del sistema:** Comprende todo lo relacionado a la seguridad del sistema y mantenimiento de la integridad de la información, se divide en los siguiente submódulos:

- **Roles y permisos:** Dentro de este submódulo se incluyen los diferentes accesos que tendrá cada usuario del sistema, asignando ciertos roles según las funciones que realizan y permisos, de tal modo que se mantenga la integridad de la información.
- **Autenticación de usuario:** Comprende la autorización de inicio de sesión de los usuarios, verificando que las credenciales sean correctas.
- **Respaldo y restauración:** Comprende la creación de respaldos periódicos de toda la información almacenada, y la restauración de archivos de respaldo creados.

**Módulo de Creación de reportes:** Abarca la creación de reportes en general, para los diferentes usuarios del sistema informático, estará en la capacidad de generar consolidados, reportes parametrizables, que entreguen información valiosa al usuario encargado de la toma de decisiones.

### **Beneficios del sistema**

Se detallan los beneficios que el sistema aportará a la administración y control de la responsabilidad académica, optimizando el proceso y mejorando en gran medida la productividad del personal involucrado.



Características soportadas	Beneficio del personal involucrado
Asignación de la responsabilidad académica mediante una plantilla.	La plantilla se adapta a las necesidades de cada Escuela, permitiendo así un mejor manejo y control de los datos por parte de los encargados de supervisar y aprobar la responsabilidad académica.
Control eficiente del personal docente.	Las actividades que realiza un docente se podrán consultar y ver su horario de permanencia, así como sus datos e historial.
Facilita un canal de comunicación inmediato entre los usuarios involucrados.	Las observaciones y correcciones podrán ser solventadas rápidamente, debido a que la transmisión de los datos será inmediata, con esto los involucrados ahorran tiempo.
Manejo de perfiles y usuarios.	Garantiza la seguridad de la información, implementando diferentes niveles de acceso.
Generación de reportes.	Facilidad para la toma de decisiones, con el uso de los reportes de interés para cada usuario, consolidados, entre otros tipos de información proporcionada por el sistema.
El sistema será implementado en una plataforma web.	Mejor accesibilidad de los usuarios a los datos e información que el sistema proporciona, la cual estará centralizada en una base de datos.
Optimizar el proceso en la asignación de la responsabilidad académica.	Facilitará el cálculo del número de horas mínimas de carga académica para cada docente, además permitirá editar la información en caso de hacer correcciones, utilizando búsquedas rápidas dentro del sistema.

Tabla 26: Beneficios del sistema

## MODELOS DE CASO DE USO

### Descripción técnica<sup>29</sup>

#### Definición

Un caso de uso es, en esencia, una interacción típica entre un usuario y un sistema informático.

- El caso de uso capta alguna función visible para el usuario.
- El caso de uso puede ser pequeño o grande.
- El caso de uso logra un objetivo discreto para el usuario.

<sup>29</sup> Fowler, M. (1999). UML gota a gota. México: Addison Wesley Longman, Inc.

En su forma más simple, el caso de uso se obtiene hablando con los usuarios habituales y analizando con ellos las distintas cosas que deseen hacer con el sistema. Se debe abordar cada cosa discreta que quieran, darle un nombre y escribir un texto descriptivo breve.

## Nomenclatura





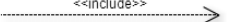
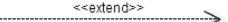
Símbolo	Significado
	<b>Actor</b> Es un rol que el usuario juega en el sistema informático. No necesariamente debe ser una persona.
	<b>Caso de uso</b> Es una tarea que se realiza tras la petición de un actor u otro caso de uso.
	<b>Relaciones</b> <i>Asociación:</i> el tipo de relación más básico, indica la llamada a un caso de uso por parte de un actor o de otro caso de uso, denota comunicación entre ellos. <i>Generalización:</i> cumple una doble función dependiendo de su estereotipo (<<include>> o <<extends>>) este tipo de relación es exclusiva entre casos de uso. <<Include>>: se utiliza cuando un caso de uso es parte esencial de otro, es decir, lo incluye, se utiliza también cuando un caso de uso es repetitivo y forma parte de varios casos de uso. <<extends>>: se utiliza cuando un caso de uso varía de su flujo normal, ya que la extensión se puede ejecutar o no.
	
	
	

Tabla 27: Nomenclatura de casos de uso

## Diagramas de caso de uso del sistema informático

### Actor: Administrador del Sistema

Este usuario se encarga de administrar el sistema informático, dar mantenimiento a los usuarios y garantizar la disponibilidad y accesibilidad de los datos.

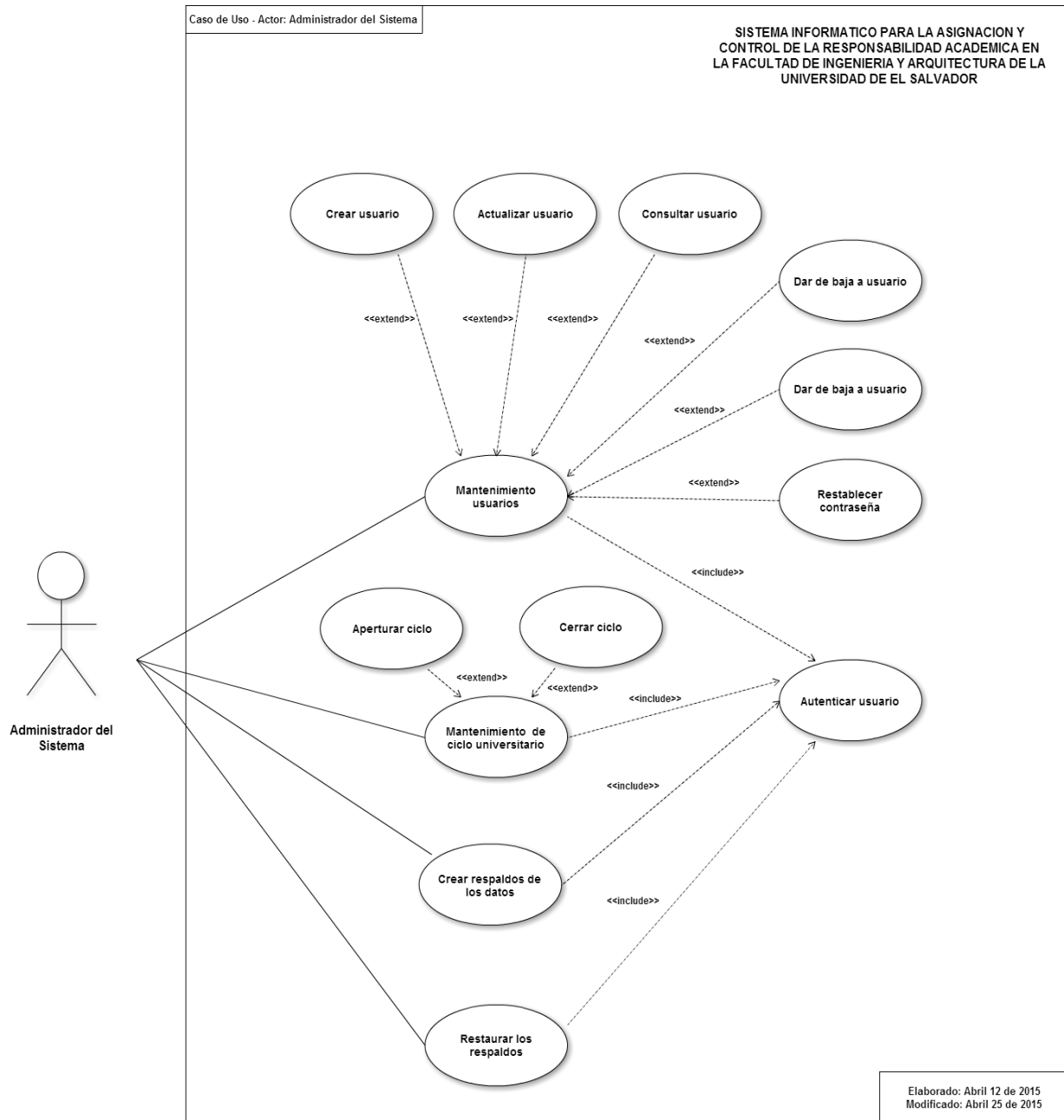


Figura 8 Diagrama de caso de uso – administrador

**Actor: Responsable de asignación de responsabilidad académica**

Este usuario administra la responsabilidad académica de su escuela, se encarga de elaborar y dar el mantenimiento adecuado, además de informar al personal docente de su horario de permanencia y controlar aspectos referentes a este proceso.



Figura 9 Diagrama de caso de uso - Responsable

**Actor: Director de Escuela o Unidad**

Se encarga de dar mantenimiento a los docentes, asignaturas y grupos, además de implementar mecanismos de control, como realizar observaciones a las asignaciones de responsabilidad académica de su respectiva escuela.

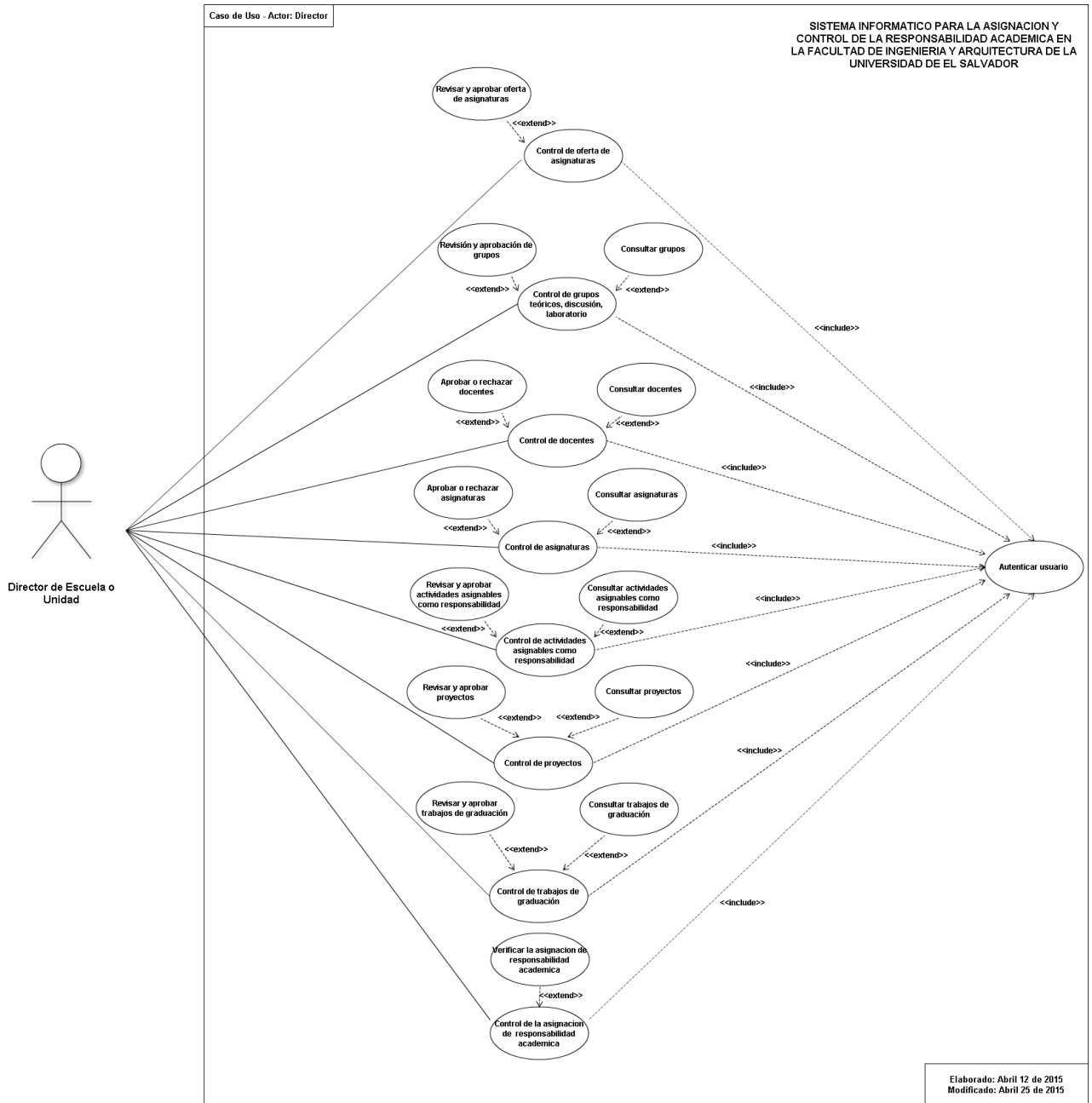


Figura 10 Diagrama de caso de uso - Director

**Actor: Miembro de Junta Directiva FIA**

Entre sus funciones como usuario se encarga de consultar las asignaciones de responsabilidad académica en específico por escuela o en consolidados para realizar observaciones e implementar mecanismos de control y supervisión en el proceso, además de aprobar la responsabilidad académica.

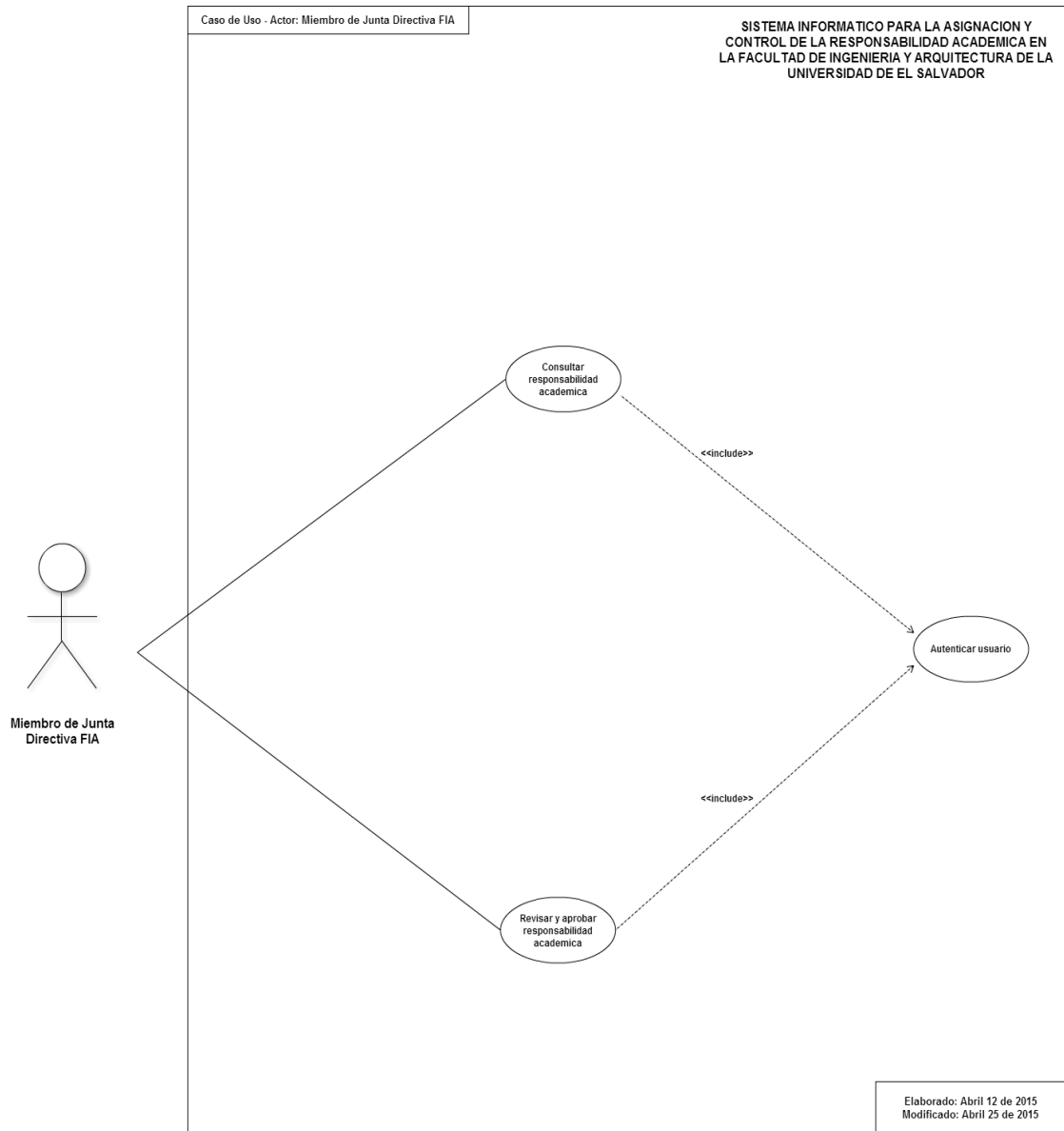


Figura 11 Diagrama de caso de uso – Miembro de Junta Directiva

**Actor: Docente**

Este usuario se encarga de mantener un reporte de su tiempo de permanencia, para efectos de control de su responsabilidad académica.

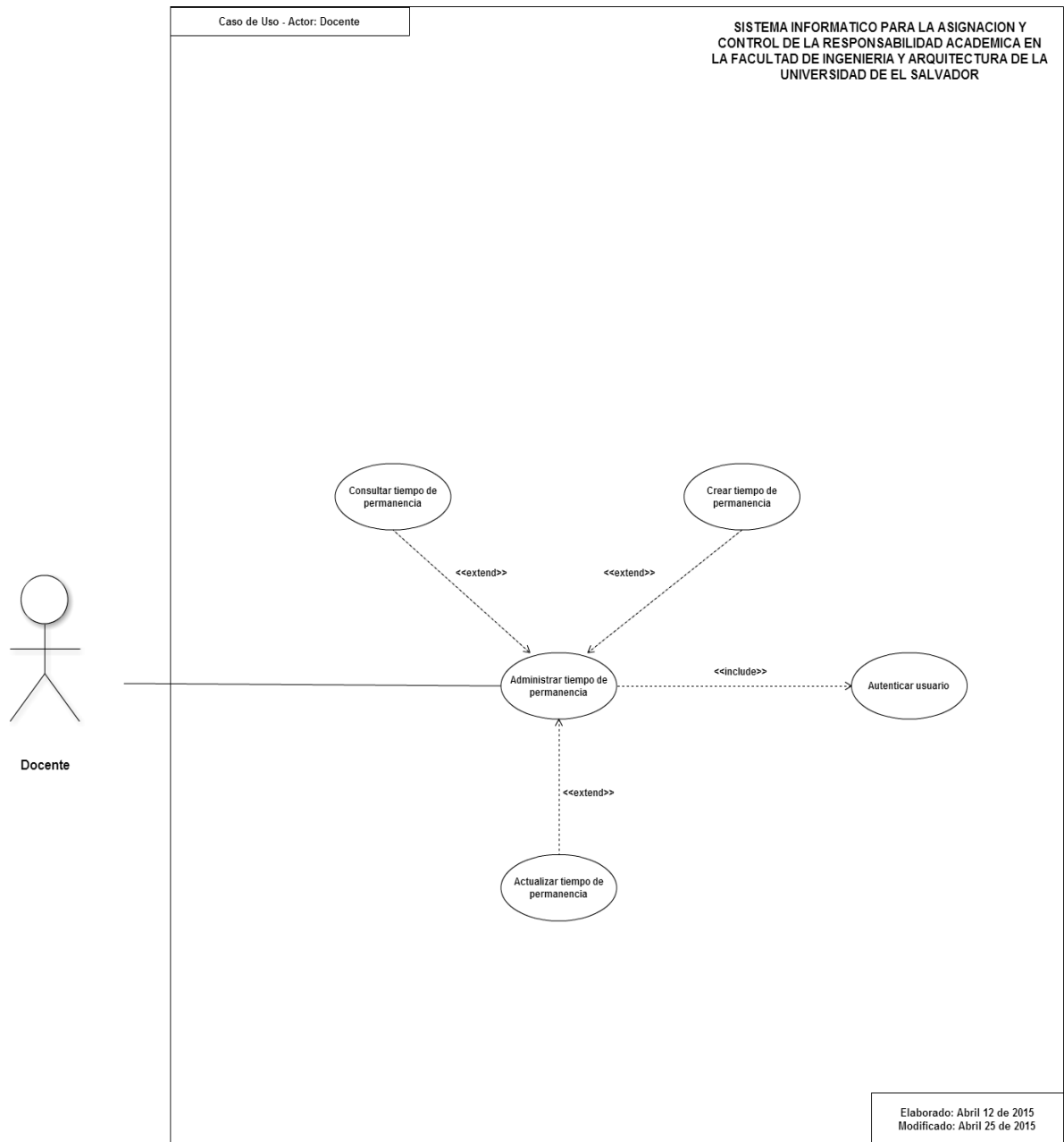


Figura 12 Diagrama de caso de uso - Docente

## Descripción de casos de uso

### Actor: Administrador del Sistema

#### N° 1: Autenticar Usuario

<b>Identificador</b>	autenticarUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Autenticar usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema, Responsable de la asignación, Miembro de junta directiva, Docente.
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso permite al usuario acceder al sistema, verificando si el usuario tiene los permisos necesarios para ingresar al sistema, a través de su nombre y contraseña.
<b>Precondiciones:</b>	Ingresar a la dirección de inicio de sesión del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario accede al sistema y este le muestra las opciones que podrá realizar de acuerdo a su rol y privilegios.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Ejecutar la opción de iniciar sesión al sistema.	2. Solicita ingresar el nombre y contraseña
3. Digita el usuario y contraseña	
4. Ejecuta la opción acceder	5. Sistema muestra la información disponible para el usuario
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja en blanco uno o ambos campos requeridos.	4a) Muestra un mensaje solicitando los campos requeridos.
3b) Introduce credenciales erróneas o incorrectas	4b) Válida y notifica que los datos son incorrectos.
<b>Incluye:</b>	No aplica
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 28 Descripción caso de uso autenticar usuario

#### N° 2: Crear Usuario

<b>Identificador</b>	administrador_crearUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando se le solicita al administrador del sistema, registrar un nuevo usuario.
<b>Precondiciones:</b>	Solicitud de ingreso de nuevo usuario



<b>Postcondiciones:</b>	Se registra el nuevo usuario al sistema.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de crear nuevo usuario.	2. Despliega un formulario, para ingresar los datos del nuevo usuario.
3. Ingresa los datos del nuevo usuario	4. Valida la información, de cada campo según su tipo e información requerida.
5. Asigna el tipo de perfil o rol que tendrá el usuario dentro del uso del sistema	6. Muestra los tipos de perfiles o roles para usuarios.
7. Ejecuta guardar información.	8. Valida la información, antes de ser ingresada a la base de datos.
	9. Muestra un mensaje que el usuario fue creado con éxito.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Ingresa datos erróneos.	4a) Muestra mensajes en los campos que contienen errores por información incorrecta.
7a) Ingresa un identificador de usuario existente en la base de datos.	8a) Notifica que el usuario ya existe en la base de datos.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 29 Descripción de caso de uso crear usuario

### N° 3: Actualizar Usuario

<b>Identificador</b>	administrador_actualizarUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza, cuando el administrador desea modificar uno o varios datos de un usuario.
<b>Precondiciones:</b>	Solicitud de modificar datos de usuario.
<b>Postcondiciones:</b>	La información actualizada del usuario
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de actualizar usuario	2. Solicita el código del usuario a modificar.
3. Digita el código y selecciona buscar.	4. Busca el usuario de acuerdo al código ingresado.
	5. Muestra la información del usuario para ser editada.
6. Edita la información solicitada.	7. Valida la información ingresada en cada campo.
8. Selecciona la opción de guardar	9. Guarda la información en la base de datos.
	10. Despliega un mensaje de que el usuario fue

	actualizado.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
6a) Digita valores incorrectos en los campos.	7a) Despliega un mensaje diciendo que la información es incorrecta.
8a) Si la información es incorrecta y el administrador selecciona guardar	9a) Despliega un mensaje de que no se puede guardar la información porque la información es incorrecta.
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 30 Descripción de caso de uso actualizar usuario

Nº 4: Consultar Usuario

<b>Identificador</b>	administrador_consultarUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	El objetivo del caso de uso es consultar un usuario del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Haber creado el usuario respectivo
<b>Postcondiciones:</b>	Se consulta el usuario
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar usuario	2. Muestra la lista de los usuarios creados en el sistema
3. Selecciona el usuario que desea consultar	4. Despliega los datos correspondientes al usuario seleccionado
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 31 Descripción de caso de uso consultar usuario

Nº 5: Dar de baja un Usuario

<b>Identificador</b>	administrador_bajaUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Baja usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el

	administrador del sistema tiene que dar de baja a un usuario del sistema por algún motivo.
<b>Precondiciones:</b>	Haber creado previamente el usuario a dar de baja
<b>Postcondiciones:</b>	Se da de baja al usuario del sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de dar de baja un usuario.	2. Muestra a los usuarios registrados en el sistema
3. Selecciona el usuario correspondiente a dar de baja	4. Muestra un mensaje de confirmación de baja
5. Confirma la baja del usuario	6. El usuario correspondiente queda de baja
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la opción de dar de baja a usuario	6a) Regresa al menú principal
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 32 Descripción de caso de uso dar de baja usuario

Nº 6: Dar de alta un Usuario

<b>Identificador</b>	administrador_altaUsuario
<b>Nombre del caso de uso</b>	Alta usuario
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el administrador del sistema tiene que dar de alta un usuario que se encuentra de baja por algún motivo
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe de encontrarse de baja
<b>Postcondiciones:</b>	Se da de alta el usuario del sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de dar de alta un usuario.	2. Muestra a los usuarios registrados en el sistema que se encuentran de baja
3. Selecciona el usuario correspondiente a dar de alta	4. Muestra un mensaje de confirmación de alta del usuario
5. Confirma dar de alta al usuario	6. El usuario correspondiente queda de alta nuevamente

FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la opción de dar de baja a usuario	6a) Regresa al menú principal
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 33 Descripción de caso de uso dar de alta usuario

N° 7: Restablecer contraseña

<b>Identificador</b>	administrador_restablecerContraseña
<b>Nombre del caso de uso</b>	Restablecer contraseña
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando un usuario del sistema solicita la recuperación de su contraseña al administrador.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario no recuerda su contraseña y no puede autenticarse en el sistema.
<b>Postcondiciones:</b>	El usuario recupera su contraseña y puede autenticarse de nuevo en el sistema.

FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Solicita el nombre de usuario con el que se autentica en el sistema.	
2. Realiza una búsqueda en el sistema, ingresando el nombre del usuario.	3. Muestra al usuario encontrado.
4. Selecciona la opción de restablecer contraseña de ese usuario.	5. Mostrará una ventana para restablecer la contraseña, cuando el usuario ingrese al sistema usando solamente su nombre de usuario.

FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
2a) Ingresa un nombre de usuario que no está registrado en la base de datos.	5a) Muestra un mensaje diciendo que el usuario no existe en la base de datos.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 34 Descripción de caso de uso restablecer contraseña

Nº 8: Apertura ciclo

<b>Identificador</b>	administrador_aperturarCiclo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Apertura ciclo
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el administrador debe abrir el ciclo correspondiente para poder iniciar todos los procesos
<b>Precondiciones:</b>	No debe existir ningún ciclo abierto
<b>Postcondiciones:</b>	Se apertura el ciclo correspondiente
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de apertura ciclo	2. Muestra pantalla de apertura de ciclo universitario
3. selecciona ciclo a apertura (si es ciclo uno o dos)	4. Confirma que no se encuentra abierto ningún ciclo
5. Muestra mensaje de confirmación de creación de ciclo	6. Crea y almacena el ciclo en la base de datos
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la creación del ciclo	6a) Regresa al menú principal
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Semestral

Tabla 35 Descripción de caso de uso apertura ciclo

Nº 9: Cerrar ciclo

<b>Identificador</b>	administrador_cerrarCiclo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Cerrar ciclo
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el administrador debe cerrar el ciclo en curso para poder dar por finalizado el ciclo
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un ciclo abierto
<b>Postcondiciones:</b>	Se cierra el ciclo correspondiente
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de cerrar ciclo	2. Muestra pantalla de cierre de ciclo universitario

3. selecciona ciclo a cerrar (ciclo en curso)	4. Confirma el cierre del ciclo en curso
5. Muestra mensaje de confirmación de cierre de ciclo	6. Cierra y almacena el ciclo en la base de datos
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela el cierre del ciclo	6a) Regresa al menú principal
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Semestral

Tabla 36 Descripción de caso de uso cerrar ciclo

N° 10: Crear respaldo de los datos

<b>Identificador</b>	administrador_crearRespaldos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear respaldo de los datos
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando se necesita realizar respaldos de los datos almacenados
<b>Precondiciones:</b>	Es necesario el ingreso de datos en el sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Se crea un respaldo de la base de datos del sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de realizar un respaldo	2. Muestra un mensaje de confirmación para realizar el respaldo
3. Confirma la realización del respaldo	4. Crea un archivo con los datos almacenados en la base de datos
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Cancela la creación del respaldo	4a) Regresa al menú principal
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Semestral

Tabla 37 Descripción de caso de uso crear respaldo de datos

Nº 11: Restaurar los respaldos

<b>Identificador</b>	administrador_restaurarRespaldos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Restaurar los respaldos
<b>Actores:</b>	Administrador del Sistema
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el administrador necesita restaurar los datos utilizando una copia de los mismos
<b>Precondiciones:</b>	Haber realizado previamente un respaldo de los datos almacenados
<b>Postcondiciones:</b>	Se restauran los datos del sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de restaurar los datos	2. Muestra una pantalla para seleccionar el archivo de respaldo a partir del cual se restaurarán los datos
3. Selecciona el archivo correspondiente de respaldo y sigue con la restauración	4. Muestra un mensaje de confirmación de restauración de datos
5. Confirma que realizará la restauración	6. Restaura los datos correspondientes
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona un archivo inválido	4a) Muestra un mensaje de error
5a) Cancela la restauración de los datos	6a) Regresa al menú principal
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 38 Descripción de caso de uso Restaurar respaldos

**Actor: Responsable de asignación de responsabilidad académica**

Nº 1: Elaborar oferta de asignaturas

<b>Identificador</b>	responsable_elaborarOfertaAsignaturas
<b>Nombre del caso de uso</b>	Elaborar oferta de asignaturas
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el responsable elabora la oferta de asignaturas de

	su escuela para el ciclo académico.
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir asignaturas y grupos teóricos, de discusión y/o laboratorio para las asignaturas en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Oferta de asignaturas para el ciclo académico.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de elaborar oferta de asignaturas.	2. Muestra en pantalla la matriz con la oferta de asignaturas generada automáticamente, con los datos de los grupos teóricos, discusión y/o laboratorios, además de sus horarios respectivos, considerando las asignaturas obligatorias y las electivas disponibles para el ciclo académico.
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 39 Descripción de caso de uso elaborar oferta de asignaturas

Nº 2: Modificar oferta de asignaturas

<b>Identificador</b>	responsable_modificarOfertaAsignaturas
<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar oferta de asignaturas
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso comienza cuando el responsable quiere editar la oferta de asignaturas del ciclo académico, ya sea por ajustes de alguna asignatura, como abrir o cerrar grupos, o alguna observación hecha por el director.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber elaborado una oferta de asignaturas para el ciclo académico.
<b>Postcondiciones:</b>	La oferta de asignaturas se actualiza en la base de datos del sistema.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de modificar oferta de asignaturas.	2. Muestra la oferta de asignaturas generada anteriormente.
3. Realiza las correcciones respecto a las asignaturas y sus grupos o sus respectivos horarios.	
4. Selecciona guardar los cambios.	5. Muestra un mensaje de confirmación para realizar los cambios.
6. Confirma los cambios.	7. Guarda los cambios en la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	



ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
4a) Los datos ingresados no son válidos.	4a) Señala las inconsistencias que hay en los datos, como por ejemplo campos en blanco, campos numéricos con letras, entre otros.
6a) Cancela los cambios.	7a) Carga nuevamente la oferta de asignaturas del ciclo académico.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 40 Descripción de caso de uso Modificar oferta de asignatura

Nº 3: Consultar oferta de asignaturas

<b>Identificador</b>	administrador_consultarOfertaAsignaturas
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar oferta de asignaturas
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable necesita consultar la oferta de asignaturas para el ciclo académico correspondiente, ya sea para efectos de revisión o exportarla a un formato como PDF por ejemplo...
<b>Precondiciones:</b>	Haber elaborado la oferta de asignaturas para el ciclo académico.
<b>Postcondiciones:</b>	Se consulta o exporta la oferta de asignaturas para el ciclo académico.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar la oferta de asignaturas para el ciclo académico.	2. Muestra la oferta de asignaturas para el ciclo académico.
3. Consulta la información que necesita por ejemplo de una asignatura específica, sus horarios y grupos.	4. Despliega la información que el usuario solicitó.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona exportar al formato de su conveniencia, PDF por ejemplo.	4a) Genera el documento en el formato seleccionado por el usuario, para la oferta de asignaturas del ciclo académico.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario

<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 41 Descripción de caso de uso consultar oferta de asignatura

Nº 4: Abrir grupos

<b>Identificador</b>	responsable_abrirGrupo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Abrir grupos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable necesita abrir nuevos grupos teóricos, de discusión o de laboratorios
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber una inscripción de asignaturas o datos históricos
<b>Postcondiciones:</b>	Se crean nuevos grupos en las materias
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de abrir nuevo grupo.	2. Muestra la lista de asignaturas de su Escuela para la cual se gestionará los grupos.
3. Selecciona la asignatura de su Escuela dentro de la que se creará un nuevo grupo.	4. Muestra un menú de opciones que indica el tipo de grupo a crear.
5. Selecciona el tipo de grupo a crear, ya sea grupo teórico, de discusión o de laboratorio.	6. Muestra automáticamente el número de grupo a crear y se pide que ingrese el cupo de alumnos.
7. Ingresa el cupo de cada alumno y selecciona guardar la información.	8. Muestra un mensaje de confirmación de creación del grupo de su Escuela.
9. El usuario confirma la acción	10. El sistema almacena la información correspondiente al grupo
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
9a) Se cancela la opción de registro de los datos.	8a) El sistema regresa al menú anterior.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 42 Descripción de caso de uso abrir grupos

Nº 5: Eliminar Grupos

<b>Identificador</b>	responsable_eliminarGrupo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar grupos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable

	necesita cerrar ciertos grupos teóricos, de discusión o de laboratorios
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir grupos creados
<b>Postcondiciones:</b>	Se eliminan los grupos correspondientes
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de eliminar grupo	2. Muestra la lista de asignaturas de su Escuela para la cual se eliminará el grupo.
3. Selecciona la asignatura.	4. Muestra los distintos grupos de su Escuela creados con la respectiva información.
5. Elige el grupo a cerrar y se procede a eliminar el grupo.	6. Muestra un mensaje de confirmación de eliminación
7. Confirma la acción de eliminar grupo.	8. El grupo es eliminado de la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
7a) Se cancela la operación de eliminar grupo.	8a) Regresa al menú anterior.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 43 Descripción de caso de uso eliminar grupos

#### Nº 6: Unir Grupos

<b>Identificador</b>	responsable_unirGrupo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Unir grupos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable observa que una asignatura tiene un grupo (teórico, discusión o laboratorio) con pocos alumnos los cuales se asignan a otro grupo
<b>Precondiciones:</b>	Deben haber otros grupos creados
<b>Postcondiciones:</b>	Se creará la unión de grupos
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de unir grupos	2. Muestra la lista de asignaturas de su Escuela para la cual se gestionará los grupos.
3. Selecciona la asignatura dentro de la que se unirán los grupos.	4. Muestra los distintos grupos creados de su Escuela con la respectiva información.
5. Selecciona el grupo fuente y el grupo	6. Muestra un mensaje de confirmación de

destino para unir	unión de grupos
7. Confirma la unión de grupos	8. Se crea la unión de grupos correspondiente
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
7a) Se cancela la unión de grupos	8a) Regresa al menú anterior
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 44 Descripción de caso de uso unir grupos

Nº 7: Consultar grupos

<b>Identificador</b>	responsable_consultarGrupos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar grupos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica, Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable o director, necesita consultar los datos de grupos correspondientes a una asignatura específica de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Se necesita haber ingresado los datos referentes a los grupos de una asignatura específica.
<b>Postcondiciones:</b>	Los datos sobre los grupos han sido desplegados.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción consultar grupos.	2. Muestra una ventana donde se debe elegir la asignatura para la cual se hará la consulta.
3. Selecciona la materia de la que desea conocer la información de sus respectivos grupos.	3. Muestra una matriz con el total de los grupos teóricos, de discusión y/o laboratorios de la asignatura seleccionada, además de los horarios en que se imparten y quien es el encargado de ellos.
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 45 Descripción de caso de uso consultar grupos

Nº 8: Ingresar Docente

<b>Identificador</b>	responsable_ingresarDocente
<b>Nombre del caso de uso</b>	Ingresar Docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable necesita registrar a un docente de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Solicitud de registrar nuevo docente para la asignación de responsabilidad académica
<b>Postcondiciones:</b>	Registro de nuevo docente en la base de datos.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de ingresar nuevo docente.	2. Muestra un formulario para registrar nuevo docente de su Escuela.
3. Ingresar los datos en los campos requeridos por el formulario,	4. Valida los campos según la información solicitada.
5. Selecciona guardar,	6. Guarda la información en la base de datos.
	7. Muestra un mensaje que el docente fue registrado con éxito en la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Ingresar datos erróneos en los campos del formulario	4a) Muestra mensaje de error en los campos con datos erróneos
5a) El responsable ingresa un docente existente	6a) Notifica que el usuario se encuentra registrado en la base de datos.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media
<b>Supuesto:</b>	El responsable solo ingresa datos personales del docente.

Tabla 46 Descripción de caso de uso ingresar docente

Nº 9: Actualizar Docente

<b>Identificador</b>	responsable_actualizarDocente
<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso comienza cuando el responsable requiere modificar los datos personales de un docente de su escuela que por error están inconsistentes.
<b>Precondiciones:</b>	El docente debe estar registrado en la base de datos

<b>Postcondiciones:</b>	Los datos del docente son actualizados en la base de datos
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
2. Selecciona la opción de modificar docente	2. Muestra un campo para búsqueda por nombre.
3. ingresa el nombre del docente de su Escuela.	4. Busca el docente de acuerdo al nombre.
	5. Muestra la información personal del docente
6. Edita los campos que desea modificar	7. Valida la información que se ingresa en los campos
8. Finaliza de editar y selecciona guardar	9. Actualiza la información del docente en la base de datos
	10. Notifica mediante un mensaje en pantalla que la operación se realizó con éxito
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Digita un nombre que no está registrado en la base de datos.	4a) Muestra un mensaje indicando que no hay resultados.
6a) Ingresa datos erróneos.	7a) Muestra un mensaje de error en los campos con datos inconsistentes
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja
<b>Supuesto:</b>	La información a modificar solo será la información personal del docente.

Tabla 47 Descripción de caso de uso actualizar docente

Nº 10: Consultar Docente

<b>Identificador</b>	responsable_consultarDocente
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica, Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable o director, necesita consultar los datos de un docente de su Escuela
<b>Precondiciones:</b>	Se necesita haber ingresado los datos del docente al sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Se han consultado los datos
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar datos del docente.	2. Muestra una nómina de los docentes de su Escuela.
3. Selecciona al docente que desea consultar.	4. Muestra los datos almacenados

	correspondientes al docente de su Escuela.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 48 Descripción de caso de uso consultar docente

Nº 11: Dar de baja a docente

<b>Identificador</b>	responsable_darBajaDocente
<b>Nombre del caso de uso</b>	Dar de baja a docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso se ejecuta cuando el responsable requiera dar de baja a un docente de su Escuela, puede ser porque ha renunciado o sus servicios ya no son requeridos, entre otras causas.
<b>Precondiciones:</b>	El docente debe existir en la base de datos
<b>Postcondiciones:</b>	El registro del docente será deshabilitado en el sistema informático.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de dar de baja a un docente.	2. Muestra una nómina de los docentes de su Escuela registrados en la base de datos.
3. Selecciona al docente que desea dar de baja.	4. Pregunta si desea confirmar la acción.
5. Confirma dar de baja al docente.	6. Da de baja al docente en la base de datos.
	7. Guarda y refleja los cambios.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la operación de dar de baja.	6a) Re direcciona a la nómina de docentes de su Escuela.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja
<b>Supuesto:</b>	La información del docente no se elimina solo cambia a deshabilitado

Tabla 49 Descripción de caso de uso dar de baja al docente

Nº 12: Dar de alta a docente

<b>Identificador</b>	responsable_darAltaDocente
<b>Nombre del caso de uso</b>	Dar de alta a docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso se ejecuta cuando el responsable requiera dar de alta a un docente de su Escuela, puede ser porque ha sido contratado nuevamente u otros motivos
<b>Precondiciones:</b>	El docente debe existir en la base de datos y se debe encontrar de baja
<b>Postcondiciones:</b>	El registro del docente será habilitado en el sistema informático.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de dar de alta a un docente.	2. Muestra una nómina de los docentes de su Escuela registrados en la base de datos que se encuentran de baja
3. Selecciona al docente que desea dar de alta.	4. Pregunta si desea confirmar la acción.
5. Confirma dar de alta al docente.	6. Da de alta al docente en la base de datos.
	7. Guarda y refleja los cambios.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la operación de dar de alta.	6a) Re direcciona a la nómina de docentes de su Escuela que se encuentran de baja.
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 50 Descripción de caso de uso dar de alta docente

Nº 13: Ingresar Asignatura

<b>Identificador</b>	responsable_ingresarAsignatura
<b>Nombre del caso de uso</b>	Ingresar Asignatura
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso da inicio cuando el responsable necesita ingresar los datos de una nueva asignatura de su Escuela al sistema



<b>Precondiciones:</b>	La asignatura no debe de existir en la base de datos del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Se registra la nueva asignatura en el sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de crear una nueva asignatura	2. Muestra un formulario con los campos requeridos para crear dicha asignatura de su Escuela
3. Completa los campos con la información necesaria	4. Muestra un mensaje de confirmación para la creación de la asignatura de su Escuela
5. Confirma la creación de la asignatura de su Escuela	6. Registra correctamente los datos de la nueva asignatura en la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Ingresa información inválida o errónea	4a) Muestra un mensaje indicando el error.
5a) Cancela la creación de la asignatura.	6a) Regresa al menú anterior.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 51 Descripción de caso de uso ingresar a signatura

N° 14: Actualizar Asignatura

<b>Identificador</b>	responsable_actualizarAsignatura
<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar Asignatura
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable necesita modificar datos respecto a una asignatura de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Que la asignatura exista en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Los cambios en la asignatura son guardados en la base de datos.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción modificar asignaturas.	2. Despliega un listado de las asignaturas de su Escuela existentes, para modificar.
3. Elige la asignatura a modificar.	4. Presenta una pantalla de entrada de datos para que modifique los campos deseados y que son permitidos.

5. Realiza las modificaciones necesarias y confirma la acción.	6. Verifica la validez de los datos ingresados.
	7. Guarda los cambios en la base de datos y muestra un mensaje exitoso de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Ingresa datos erróneos.	6a) Lanza un mensaje de error, señalando los errores.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 52 Descripción de caso de uso actualizar a signatura

Nº 15: Consultar Asignatura

<b>Identificador</b>	responsable_consultarAsignatura
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar Asignatura
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica, Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable o director, necesita consultar la información perteneciente a una asignatura de su Escuela
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir asignaturas de la Escuela registradas en la base de datos del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Se consulta la asignatura respectiva
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar asignaturas.	2. Muestra las diferentes asignaturas de su Escuela registradas en el sistema.
3. Selecciona la asignatura a consultar.	4. Muestra los datos de la asignatura seleccionada.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 53 Descripción de caso de uso consultar a signatura

Nº 16: Dar de baja una asignatura

<b>Identificador</b>	responsable_darBajaAsignatura
<b>Nombre del caso de uso</b>	Dar de baja una asignatura

<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable necesita deshabilitar o dar de baja una asignatura de su Escuela porque ya no se impartirá.
<b>Precondiciones:</b>	La asignatura de su Escuela a dar de baja exista en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	La asignatura se deshabilita dentro del sistema informático.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción de deshabilitar asignaturas.	2. Muestra un listado de las asignaturas de su Escuela disponibles.
3. Elige la asignatura que desea deshabilitar.	4. Lanza un mensaje de confirmación, para que la acción se pueda llevar a cabo.
5. Confirma la acción.	6. Deshabilita la asignatura.
	7. Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la acción.	6a) La acción no es llevada a cabo.
	7a) Re direcciona al listado de asignaturas.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Poca

Tabla 54 Descripción de caso de uso dar de baja a asignatura

Nº 17: Dar de alta una asignatura

<b>Identificador</b>	responsable_darAltaAsignatura
<b>Nombre del caso de uso</b>	Dar de alta una asignatura
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable necesita habilitar o dar de alta una asignatura de su Escuela porque se impartirá nuevamente.
<b>Precondiciones:</b>	La asignatura de su Escuela a dar de alta exista en la base de datos y debe encontrarse de baja.
<b>Postcondiciones:</b>	La asignatura se habilita dentro del sistema informático.

FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción de dar de alta asignaturas.	2. Muestra un listado de las asignaturas de su Escuela que se encuentran de baja.
3. Elige la asignatura que desea habilitar o dar de alta.	4. Lanza un mensaje de confirmación, para que la acción se pueda llevar a cabo.
5. Confirma la acción.	6. Habilita la asignatura.
	7. Muestra un mensaje de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Cancela la acción.	6a) La acción no es llevada a cabo.
	7a) Re direcciona al listado de asignaturas de baja.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Poca

Tabla 55 Descripción de caso de alta a signatura

Nº 18: Ingresar actividades asignables como responsabilidad

<b>Identificador</b>	responsable_ingresarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Ingresar actividades asignables como responsabilidad
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable de la escuela o unidad necesita ingresar nuevas actividades académicas o administrativas de su Escuela que son asignables como responsabilidad.
<b>Precondiciones:</b>	La actividad de su Escuela a ingresar no debe de existir en la base de datos del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	La nueva actividad de su Escuela se almacena en la base de datos.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de ingresar una nueva actividad	2. Muestra un formulario con los campos requeridos para ingresar una actividad de su Escuela.
3. Completa los campos con la información solicitada por el sistema informático.	4. Muestra un mensaje de confirmación para la creación de la nueva actividad de su Escuela.
5. Confirma la creación de la actividad de su Escuela.	6. Registra correctamente los datos de la nueva actividad de su Escuela en la base de datos.

FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja campos vacíos o llenos con datos erróneos.	4a) Indica los errores cometidos y solicita las correcciones.
5a) Cancela la operación de ingreso de la nueva actividad.	6a) Re direcciona a la pantalla de ingresar nueva actividad.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 56 Descripción de caso de uso ingresar actividades de responsabilidad

N° 19: Modificar actividades asignables como responsabilidad

<b>Identificador</b>	responsable_modificarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar actividades asignables como responsabilidad
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el responsable desea modificar alguna actividad académica o administrativa de su Escuela, asignada como responsabilidad.
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir la actividad en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	La actividad académica o administrativa actualizada en la base de datos.

FLUJO NORMAL

ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción modificar actividad.	2. Despliega un listado de las actividades de su Escuela, almacenadas en la base de datos.
3. Elige la actividad de su Escuela a modificar.	4. Presenta una pantalla de entrada de datos para que modifique los campos deseados y que son permitidos.
5. Realiza las modificaciones necesarias y confirma la acción.	6. Verifica la validez de los datos ingresados.
	7. Guarda los cambios en la base de datos y muestra un mensaje exitoso de confirmación.

FLUJO ALTERNATIVO

ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Ingresa datos erróneos.	6a) Lanza un mensaje de error, señalando los errores.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja

<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja
---------------------------	------

Tabla 57 Descripción de caso de uso modificar actividades de responsabilidad

Nº 20: Consultar actividades asignables como responsabilidad

<b>Identificador</b>	responsable_consultarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar actividades asignables como responsabilidad, Director de Escuela o Unidad
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable o director, desea consultar las actividades de su Escuela ingresadas a las cuales se les asignará responsabilidad académica.
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir actividades almacenadas en la base de datos del sistema.
<b>Postcondiciones:</b>	Se muestran las actividades ingresadas
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar actividades asignables a responsabilidad.	2. El sistema despliega la ventana con el listado de las actividades de su Escuela asignables a responsabilidad.
3. Selecciona actividad a consultar	3. Muestra los datos de actividad seleccionada
<b>Includes:</b>	Autenticar Usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 58 Descripción de caso de uso consultar actividades de responsabilidad

Nº 21: Deshabilitar actividades asignables como responsabilidad

<b>Identificador</b>	responsable_deshabilitarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Deshabilitar actividades asignables como responsabilidad
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable debe deshabilitar alguna actividad académica o administrativa de su Escuela que se asigna a un docente
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir la actividad a deshabilitar

<b>Postcondiciones:</b>	Se deshabilita la actividad correspondiente
<b>FLUJO NORMAL</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1. Selecciona la opción de deshabilitar actividad	2. Muestra un listado de las actividades académicas y administrativas de su Escuela registradas
3. Selecciona la actividad a deshabilitar para ese ciclo	4. Muestra un mensaje de confirmación de deshabilitar la actividad
5. Confirma la acción	6. Se deshabilita la actividad seleccionada
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
5a) Se cancela la acción	6a) Regresa al menú anterior
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 59 Descripción de caso de uso deshabilitar actividades de responsabilidad

Nº 22: Habilitar actividades asignables como responsabilidad

<b>Identificador</b>	responsable_habilitarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Habilitar actividades asignables como responsabilidad
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable debe habilitar alguna actividad académica o administrativa de su Escuela que se asigna a un docente
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir la actividad a deshabilitada
<b>Postcondiciones:</b>	Se habilita la actividad correspondiente
<b>FLUJO NORMAL</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1. Selecciona la opción de habilitar actividades	2. Muestra un listado de las actividades académicas y administrativas de su Escuela que se encuentran deshabilitadas
3. Selecciona la actividad a habilitar	4. Muestra un mensaje de confirmación de habilitar la actividad
5. Confirma la acción	6. Se habilita la actividad seleccionada
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

5a) Se cancela la acción	6a) Regresa al menú anterior
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 60 Descripción de caso de uso habilitar actividades de responsabilidad

N° 23: Ingresar proyectos

<b>Identificador</b>	responsable_ingresarProyectos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Ingresar proyectos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable necesita ingresar nuevos proyectos de investigación u otro tipo para su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	El proyecto a ingresar no debe estar registrado y aprobado.
<b>Postcondiciones:</b>	El nuevo proyecto se almacena en la base de datos.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de ingresar un nuevo proyecto	2. Muestra un formulario con los campos requeridos para ingresar un nuevo proyecto para su Escuela.
3. Completa los campos con la información solicitada sobre el proyecto	4. Muestra un mensaje de confirmación para la creación del proyecto
5. Confirma la creación del proyecto	6. Registra correctamente los datos del nuevo proyecto en la base de datos
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja campos vacíos o llenos con datos erróneos.	4a) Indica los errores cometidos y solicita las correcciones.
5a) Cancela la operación de ingreso del proyecto	6a) Re direcciona a la pantalla de ingresar nuevo proyecto.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 61 Descripción de caso de uso ingresar proyectos

N° 24: Modificar proyectos

<b>Identificador</b>	responsable_modificarProyectos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar proyectos



<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el responsable desea actualizar la información de un proyecto de su Escuela ya sea de investigación u otro tipo, que ya está registrado en la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un registro del proyecto almacenado en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Actualizar los datos del proyecto
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción modificar proyectos	2. Despliega un listado de los proyectos de su Escuela almacenados en la base de datos.
3. Elige el proyecto que desea modificar	4. Presenta una pantalla de entrada de datos para que modifique los campos deseados y que son permitidos.
5. Realiza las modificaciones necesarias y confirma la acción.	6. Verifica la validez de los datos ingresados.
	7. Guarda los cambios en la base de datos y muestra un mensaje exitoso de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja campos vacíos o llenos con datos erróneos.	4a) Indica los errores cometidos y solicita las correcciones.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 62 Descripción de caso de uso modificar proyectos

Nº 25: Consultar proyectos

<b>Identificador</b>	responsable_consultarProyectos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar proyectos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica, Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable o director, desea conocer los proyectos ya sea de investigación u otro tipo pertenecientes a su Escuela, que están activos o cerrados, las observaciones que tienen y los usuarios a quienes están asignados.

<b>Precondiciones:</b>	Deben estar registrados proyectos para su Escuela en la base de datos del sistema.
<b>Postcondiciones:</b>	El sistema despliega listado de los proyectos correspondientes a la Escuela
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción consultar proyectos	2. Despliega la ventana con la lista de proyectos de su Escuela
3. Selecciona el proyecto a consultar.	4. Despliega la información del proyecto seleccionado.
<b>Inclides:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 63 Descripción de caso de uso consultar proyectos

Nº 26: Cerrar proyectos

<b>Identificador</b>	responsable_cerrarProyectos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Cerrar proyectos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable desea cerrar algún proyecto ya sea porque ha finalizado o por otro motivo.
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir proyectos en curso almacenados en la base de datos del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Cierre del proyecto correspondiente
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción de cerrar proyectos	2. Despliega un listado de los proyectos registrados de su Escuela
3. Selecciona el proyecto a cerrar.	4. Muestra un mensaje de confirmación para cerrar el proyecto
5. Confirma la acción	6. Se cierra el proyecto
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Se cancela la acción	6a) Regresa al menú anterior
<b>Inclides:</b>	Autenticar usuario

<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 64 Descripción de caso de uso cerrar proyectos

Nº 27: Ingresar trabajos de graduación

<b>Identificador</b>	responsable_ingresarTrabajosGraduacion
<b>Nombre del caso de uso</b>	Ingresar proyectos
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable necesita ingresar nuevos trabajos de graduación de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	El trabajo de graduación a ingresar no debe estar registrado y debe estar aprobado.
<b>Postcondiciones:</b>	El nuevo trabajo de graduación se almacena en la base de datos.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de ingresar un trabajo de graduación	2. Muestra un formulario con los campos requeridos para ingresar un nuevo trabajo de graduación de su Escuela.
3. Completa los campos con la información solicitada sobre el trabajo de graduación	4. Muestra un mensaje de confirmación para la creación del trabajo de graduación
5. Confirma la creación del trabajo de graduación	6. Registra correctamente los datos del nuevo trabajo de graduación en la base de datos
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja campos vacíos o llenos con datos erróneos.	4a) Indica los errores cometidos y solicita las correcciones.
5a) Cancela la operación de ingreso del trabajo de graduación	6a) Re direcciona a la pantalla de ingresar nuevo trabajo de graduación.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 65 Descripción de caso de uso ingresar trabajos de graduacion

Nº 28: Modificar trabajos de graduación

<b>Identificador</b>	responsable_modificarTrabajosGraduacion
<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar trabajos de graduación
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad

	académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el responsable desea actualizar la información de un trabajo de graduación ingresado para su Escuela
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un registro del trabajo de graduación almacenado en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Actualizar los datos del trabajo de graduación
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige la opción modificar trabajo de graduación	2. Despliega un listado de los trabajos de graduación de su Escuela almacenados en la base de datos.
3. Elige el trabajo de graduación que desea modificar	4. Presenta una pantalla de entrada de datos para que modifique los campos deseados y que son permitidos.
5. Realiza las modificaciones necesarias y confirma la acción.	6. Verifica la validez de los datos ingresados.
	7. Guarda los cambios en la base de datos y muestra un mensaje exitoso de confirmación.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Deja campos vacíos o llenos con datos erróneos.	4a) Indica los errores cometidos y solicita las correcciones.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 66 Descripción de caso de uso modificar trabajos de graduación

Nº 29: Consultar trabajos de graduación

<b>Identificador</b>	responsable_consultarTrabajoGraduacion
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar trabajos de graduación
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica, Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable o director, desea conocer los trabajos de graduación activos, cerrados, observaciones y los docentes a quienes están asignados.
<b>Precondiciones:</b>	Deben estar registrados trabajos de graduación para su Escuela en la base de datos del sistema.

<b>Postcondiciones:</b>	El sistema despliega listado de los trabajos de graduación correspondientes a la Escuela
<b>FLUJO NORMAL</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1. Selecciona la opción consultar trabajos de graduación	2. Despliega la ventana con la lista de trabajos de graduación de su Escuela
3. Selecciona el trabajo de graduación a consultar.	4. Despliega la información del trabajo de graduación a consultar.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 67 Descripción de caso de uso consultar trabajos de graduación

Nº 30: Cerrar trabajos de graduación

<b>Identificador</b>	responsable_cerrarTrabajosGraduacion
<b>Nombre del caso de uso</b>	Cerrar trabajos de graduación
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable desea cerrar algún trabajo de graduación ya sea porque ha finalizado o por otro motivo.
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir trabajo de graduación en curso almacenados en la base de datos del sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Cierre del trabajo de graduación correspondiente
<b>FLUJO NORMAL</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1. Elige la opción de cerrar trabajo de graduación	2. Despliega un listado de los trabajos de graduación registrados de su Escuela
3. Selecciona el trabajo de graduación a cerrar.	4. Muestra un mensaje de confirmación para cerrar el trabajo de graduación
5. Confirma la acción	6. Se cierra el trabajo de graduación
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
5a) Se cancela la acción	6a) Regresa al menú anterior
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 68 Descripción de caso de uso cerrar trabajos de graduación

Nº 31: Consultar estimación de grupos teóricos, discusión y laboratorios

<b>Identificador</b>	responsable_consultarEstimaciones
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar estimación de grupos teóricos, discusión y laboratorios
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable quiere consultar las estimaciones de grupos que el sistema realiza, para saber la cantidad de docentes necesarias para impartir una asignatura.
<b>Precondiciones:</b>	Tener los datos correspondientes de la oferta de asignaturas de su Escuela y la población estudiantil que se atenderá.
<b>Postcondiciones:</b>	Las consultas de las estimaciones para grupos son desplegadas.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona consultar estimaciones de grupos.	2. Despliega una lista de asignaturas correspondientes a su Escuela.
3. Elige la asignatura de la cual desea conocer la estimación de grupos teóricos, laboratorios y/o discusiones.	4. Muestra las estimaciones de grupos, y docentes para la asignatura elegida.
5. Elige regresar al menú anterior o principal.	6. Redirecciona al menú elegido por el usuario.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Desea regresar al menú principal.	4a) Re direcciona al menú principal.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 69 Descripción de caso de uso estimación de grupos

Nº 32: Asignar docentes a materias

<b>Identificador</b>	responsable_asignarDocentesMaterias
<b>Nombre del caso de uso</b>	Asignar docentes a materias
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso inicia cuando el responsable necesita asignar los docentes que impartirán una determinada materia
<b>Precondiciones:</b>	Se necesita conocer la cantidad de grupos teóricos, grupos de laboratorio y discusión por materia
<b>Postcondiciones:</b>	Se creará la distribución de los docentes por asignatura a impartir
FLUJO NORMAL	

ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de asignar docentes a materias	2. Muestra las distintas asignaturas a impartir de su Escuela con la cantidad de grupos teóricos, de laboratorio y de discusión respectivos
3. Selecciona la materia a la cual se le asignarán los docentes	
4. Selecciona los docentes de su Escuela que darán la materia seleccionada	5. Muestra los docentes seleccionados y unas casillas en donde se colocará la cantidad de grupos teóricos, de laboratorio de discusión que impartirá cada docente
6. Llena las casillas, asignándoles una cantidad específica de grupos a cada docente	7. El sistema lleva la cuenta de las horas asignadas a los docentes correspondientes a la cantidad de grupos asignados
8. Guarda la asignación realizada	9. Muestra un mensaje de confirmación de registro de información
10. Confirma el registro de la información	11. Almacena la asignación realizada
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
6a) Asigna datos erróneos o cantidades mayores a las que el docente debe trabajar	7a) El sistema muestra un aviso que el docente tiene asignadas más horas de las contratadas
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta
<b>Supuesto:</b>	Se asignarán los grupos teóricos, de laboratorio y discusión en base al tiempo de contratación y escalafón del docente

Tabla 70 Descripción de caso de uso asignar docentes a materia

Nº 33: Asignar responsabilidad académica a los docentes

<b>Identificador</b>	responsable_asignarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Asignar responsabilidad académica a los docentes
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Inicia cuando el responsable desea asignar la responsabilidad académica a los docentes de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber datos sobre los docentes y las asignaturas en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	La asignación de la responsabilidad académica se realiza con éxito.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona asignar responsabilidad académica.	2. Muestra una lista de docentes de su Escuela para la asignación de la responsabilidad académica.

3. Selecciona el docente al cual asignara la responsabilidad académica.	4. Muestra una matriz de horarios.
5. Selecciona el horario a asignar.	6. Muestra una lista de las actividades académicas disponibles de su Escuela.
7. Selecciona la actividad que se asignara al docente en el horario respectivo.	8. Suma las horas de acuerdo a las actividades asignadas
9. Guarda los cambios realizados.	10. Despliega mensaje de asignación exitosa.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
7a) Selecciona regresar a la matriz de horarios o cancelar.	9a) Re direcciona a la matriz de horarios.
<b>Includes:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 71 Descripción de caso de uso asignar responsabilidad academica

N° 34: Asignar responsabilidad administrativa a los docentes

<b>Identificador</b>	responsable_asignarResponsabilidadadministrativa
<b>Nombre del caso de uso</b>	Asignar responsabilidad administrativa a los docentes
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable requiere asignar actividades administrativas a los docente de cada Escuela
<b>Precondiciones:</b>	Deben existir datos de docentes y actividades administrativas a asignar
<b>Postcondiciones:</b>	Se asignan las actividades a cada docente
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de asignar responsabilidad administrativa a docentes	2. Muestra la lista de docentes de su Escuela para asignar la responsabilidad administrativa
3. Selecciona un docente para realizar la asignación	4. Muestra las actividades administrativas pertenecientes a la Escuela
5. Asigna al docente la(s) responsabilidad(es) administrativa(s) correspondientes	5. Suma las horas asignadas correspondientes a las actividades administrativas
6. Selecciona la opción de guardar asignación	7. Muestra un mensaje de confirmación de registro de la información
8. Se confirma el registro	9. Registra la asignación de responsabilidad



	administrativa del docente
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
8a) Cancela la asignación	9a) Regresa al menú anterior
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 72 Descripción de caso de uso asignar responsabilidad administrativa

Nº 35: Consultar Responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	responsable_consultarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el responsable desea consultar la responsabilidad académica de un docente.
<b>Precondiciones:</b>	La asignación de responsabilidad académica de cada escuela o unidad debe estar registrada en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Presentación de la información al usuario respecto a la responsabilidad académica de un docente.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar asignación de responsabilidad académica	2. Despliega la opción si desea consultar por docente de su Escuela
3. Selecciona la opción consultar por docente de su Escuela	4. Solicita el nombre del docente de su Escuela
5. Ingresa el nombre	6. El sistema busca la información de responsabilidad académica del docente
	7. Muestra la responsabilidad asignada al docente de su Escuela
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción consultar la asignación como matriz de los docentes	4a) El sistema busca la información de responsabilidad académica asignada a los docentes hasta la fecha
	5a) Muestra el consolidado de responsabilidad académica.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario

<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 73 Descripción de caso de uso cerrar consultar responsabilidad academica

Nº 36: Eliminar Responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	responsable_eliminarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable desea eliminar una responsabilidad académica, debido a que la información asignada al docente es totalmente incorrecta o como resultado de una revisión de la misma.
<b>Precondiciones:</b>	Haber creado la responsabilidad académica
<b>Postcondiciones:</b>	Se elimina la responsabilidad académica del sistema
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de eliminar la responsabilidad académica	2. Muestra una lista con los docentes de su Escuela que tienen asignada su responsabilidad.
3. Selecciona un docente de su Escuela.	4. Muestra una lista de responsabilidades académicas asignadas
4. Marca la responsabilidad académica que será eliminada y selecciona eliminar.	5. Muestra un mensaje de confirmación.
6. Confirma la eliminación	7. Elimina la responsabilidad académica y guarda los cambios en la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
4a) Cancela la opción de eliminar la responsabilidad académica.	5a) Re direcciona al menú principal.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 74 Descripción de caso de uso eliminar responsabilidad academica

Nº 37: Actualizar Responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	responsable_actualizarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de carga académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable necesita

	realizar una modificación de la responsabilidad académica creada
<b>Precondiciones:</b>	Haber creado la responsabilidad académica
<b>Postcondiciones:</b>	Se modifica la responsabilidad académica respectiva
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de modificar la responsabilidad académica	2. Muestra una lista con los docentes de su Escuela que tienen asignada su responsabilidad.
3. Selecciona un docente de su Escuela.	4. Muestra las responsabilidades asignadas
5. Selecciona la responsabilidad académica a modificar.	
6. Ingresa los cambios.	7. Valida los cambios.
8. Confirma las modificaciones.	9. Modifica la responsabilidad académica y guarda los cambios en la base de datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
6a) Deja campos en blanco.	7a) Muestra mensajes señalando los errores.
8a) Cancela la modificación.	9a) Re direcciona al menú principal
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 75 Descripción de caso de uso actualizar responsabilidad académica

Nº 38: Generar Memorándum para cada docente

<b>Identificador</b>	responsable_generarMemorandum
<b>Nombre del caso de uso</b>	Generar Memorándum para cada docente
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable de la asignación de la responsabilidad académica va a generar los memorándum, para dar a conocer a cada miembro del personal docente la asignación a su cargo para el ciclo académico.
<b>Precondiciones:</b>	Haber realizado la asignación de responsabilidad académica, y que este oficializada.
<b>Postcondiciones:</b>	Se genera el memorándum para los miembros del personal docente.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Elige generar memorándums.	2. Presenta una lista del personal docente de su Escuela disponible para generar el memorándum.
	3. Presenta las opciones para generar la información.
4. Elige ya sea un docente de su Escuela o un grupo de ellos para generar el memorándum.	
5. Elige la opción deseada para la presentación de la	6. Valida los parámetros y pregunta el destino de los

información y confirma los parámetros.	archivos que se van a generar.
7. Indica al sistema el destino de los archivos.	8. Extrae y procesa los datos desde la base de datos, genera un memorándum por cada docente elegido por el usuario.
	9. Presenta la información de acuerdo a la elección del usuario.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
4a) No elige como mínimo un docente para generar el memorándum.	
5a) No elige una opción de presentación de la información.	6a) Presenta un mensaje de error, señalando los parámetros faltante.
7a) Indica un destino no válido para los archivos.	8a) Presenta un mensaje de error indicando que el destino para los archivos no es válido.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 76 Descripción de caso de uso generar memorándum

Nº 39: Control de responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	responsable_controlResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Control de responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Responsable de asignación de responsabilidad académica
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable de asignar la responsabilidad desea llevar un control de la responsabilidad académica asignada, verificar sobrecarga o falta de responsabilidad de los docentes y las actividades que les corresponden
<b>Precondiciones:</b>	Los docentes deben tener responsabilidad asignada
<b>Postcondiciones:</b>	Muestra los aspectos de control sobre la responsabilidad.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción controlar responsabilidad.	2. Muestra ventana con las opciones de control sobre la responsabilidad de los docentes de su Escuela
3. Selecciona docente o verifica responsabilidad general de todos los docentes	4. Muestra sobrecarga o falta de responsabilidades y las actividades asociadas
<b>Incluye:</b>	Validar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 77 Descripción de caso de uso control de la responsabilidad académica

**Actor: Director de Escuela o Unidad**

Nº 1: Revisar y aprobar oferta de asignaturas

<b>Identificador</b>	director_aprobarOferta
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar oferta de asignaturas
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director debe revisar y aprobar la oferta de asignaturas que estará disponible en su Escuela para poder realizar la preinscripción de asignaturas
<b>Precondiciones:</b>	Debe de existir asignaturas registradas en el sistema
<b>Postcondiciones:</b>	Aprobación o rechazo de la oferta de asignaturas
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar oferta de asignaturas	2. Muestra en pantalla la oferta de asignaturas que estará disponible en su Escuela
3. Revisa la oferta de asignaturas y la aprueba.	4. El sistema almacena la aprobación de la oferta de asignaturas la cual está disponible dentro del sistema para ser utilizada.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Realiza observaciones y rechaza la oferta de asignaturas por algún motivo.	4a) Almacena el rechazo de la oferta y mantiene la oferta de asignaturas deshabilitada hasta que se encuentre aprobada
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 78 Descripción de caso de uso revisar y aprobar oferta de asignaturas

Nº 2: Revisión y aprobación de grupos

<b>Identificador</b>	director_revisionAprobacionGrupos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisión y aprobación de grupos
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director revisa los grupos de las diferentes asignaturas correspondientes a su Escuela, si no hay observaciones aprueba los grupos para el ciclo académico.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber un registro previo, en la base de datos del sistema, de los grupos para las diferentes asignaturas que conforman la oferta.
<b>Postcondiciones:</b>	Los grupos han sido aprobados.

FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar y aprobar grupos.	2. Muestra una pantalla donde se pueden visualizar las diferentes asignaturas de su Escuela, para poder revisar los grupos de cada una de ellas, y saber si se corresponden adecuadamente con la demanda estudiantil.
3. Selecciona la opción de aprobar grupos para la asignatura si todo está correcto.	4. Envía una notificación al responsable de que los grupos para una asignatura específica han sido aprobados.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción rechazar grupos para la asignatura.	4a) Habilita un área de texto, para digitar una observación del porqué los grupos no han sido aprobados y envía una notificación al responsable.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 79 Descripción de caso de uso revisión y aprobación de grupos

Nº 3: Aprobar o rechazar docentes

<b>Identificador</b>	director_aprobarRechazarDocentes
<b>Nombre del caso de uso</b>	Aprobar o rechazar docentes
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director debe aprobar o rechazar la contratación de docentes por servicios profesionales u otorgar el tiempo adicional o integral a los docentes de su Escuela
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir déficit de docentes en asignaturas
<b>Postcondiciones:</b>	Docentes aprobados o rechazados por parte del director.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de aprobación de docentes.	2. Muestra en pantalla los docentes de su Escuela, que necesitan contratación por servicios profesionales, y a los que se asigna tiempo adicional e integral a su respectiva materia.
3. Selecciona la opción aprobar.	4. Envía una notificación al responsable de que los docentes han sido aprobados, para que se

	les puede asignar responsabilidad académica.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción rechazar.	4a) Habilita un área de texto, para digitar una observación del porqué el docente fue rechazado y envía una notificación al responsable.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 80 Descripción de caso de uso aprobar o rechazar docente

Nº 4: Aprobar o rechazar asignaturas

<b>Identificador</b>	director_aprobarRechazarAsignaturas
<b>Nombre del caso de uso</b>	Aprobar o rechazar asignaturas
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director debe aprobar o rechazar una asignatura para que pueda ser impartida por su Escuela, generalmente este caso se da con las técnicas electivas.
<b>Precondiciones:</b>	Debe de existir la asignatura en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Asignatura aprobada o rechazada por parte del director.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de aprobación de asignaturas.	2. Muestra en pantalla las asignaturas que están pendientes de aprobarse de su Escuela.
3. Selecciona la opción aprobar.	4. Envía una notificación al responsable de que la asignatura ya está aprobada, para que pueda incluirla en la oferta de asignaturas y en la asignación de responsabilidad académica.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción rechazar la asignatura.	4a) Habilita un área de texto, para digitar una razón del porqué la asignatura no fue aprobada y envía una notificación al responsable.

<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 81 Descripción de caso de uso aprobar o rechazar asignaturas.

Nº 5: Revisar y aprobar actividades asignables como responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	director_revisarAprobarActividades
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar actividades asignables como responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director debe revisar y aprobar las actividades asignables como responsabilidad académica de su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Deben de existir actividades asignables como responsabilidad académica registradas y estar pendientes de aprobación
<b>Postcondiciones:</b>	Aprobación de la actividad asignable como responsabilidad académica
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar y aprobar la actividad asignable como responsabilidad académica.	2. Muestra en pantalla las actividades asignables como responsabilidad académica de su Escuela que están pendientes de aprobación
3. Selecciona la actividad a revisar para su aprobación.	4. El sistema despliega la información correspondiente a esa actividad
5. Aprueba la actividad asignable como responsabilidad académica	6. Guarda la aprobación y la actividad queda habilitada para ser utilizada en el sistema
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Rechaza la actividad asignable como responsabilidad académica	4a) Guarda el rechazo de la actividad y continua deshabilitada en el sistema
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta



Nº 6: Revisar y aprobar proyectos

<b>Identificador</b>	director_revisarAprobarProyectos
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar proyectos
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director debe revisar y aprobar proyectos de investigación, o de otro tipo que se llevarán a cabo en su Escuela.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber un registro de proyectos, en la base de datos del sistema.
<b>Postcondiciones:</b>	Los proyectos han sido aprobados.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar y aprobar proyectos.	2. Muestra una pantalla donde se pueden visualizar todos los proyectos pendientes de aprobación pertenecientes a su Escuela.
3. Selecciona un proyecto para revisar sus datos, como el tema, objetivo, beneficios, encargado o encargados, fechas de inicio y fin, entre otros.	4. Envía una notificación al responsable de que el proyecto ha sido aprobado y puede registrarse en la responsabilidad académica del encargado o los encargados de llevarlo a cabo.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción de no aprobar el proyecto.	4a) Habilita un área de texto, para digitar una observación del porqué el proyecto no fue aprobado y envía una notificación al responsable.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 82 Descripción de caso de uso revisar y aprobar proyectos

Nº 7: Revisar y aprobar trabajos de graduación

<b>Identificador</b>	director_revisarTrabajoGraduacion
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar trabajos de graduación
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director revisa el listado de trabajos de graduación de su escuela y luego aprobar los que estén en orden.
<b>Precondiciones:</b>	Deben estar registrados en la base de datos del

	sistema, los trabajos de graduación que se han inscrito en el ciclo académico para su Escuela.
<b>Postcondiciones:</b>	Trabajos de graduación aprobados por parte de la Escuela a la que pertenecen.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar y aprobar trabajos de graduación.	2. Muestra una pantalla donde se pueden visualizar todos los trabajos de graduación de su Escuela y que están a la espera de aprobación.
3. Selecciona un trabajo de graduación para revisar sus datos, como el tema, breve descripción, fechas de inicio y final, entre otros.	4. Envía una notificación al responsable de que el trabajo de graduación ha sido aprobado y puede registrarse en la responsabilidad académica del docente asesor.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción de no aprobar el trabajo de graduación.	4a) Habilita un área de texto, para digitar una observación del porqué no fue aprobado y envía una notificación al responsable.
2. Selecciona la opción de revisar y aprobar proyectos.	2. Muestra una pantalla donde se pueden visualizar todos los proyectos pendientes de aprobación.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 83 Descripción de caso de uso revisar y aprobar trabajos de graduación.

Nº 8: Revisar y aprobar la asignación de responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	director_revisarAprobarAsignación
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar la asignación de responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Director de Escuela o Unidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso comienza cuando el director desea revisar la asignación de la responsabilidad académica de su Escuela, y si no hay inconsistencias en la información, aprobarla.
<b>Precondiciones:</b>	Debe de existir registros de la asignación de la responsabilidad académica en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Aval de la asignación de la responsabilidad académica, posteriormente enviar a Junta Directiva para aprobación.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA

1. Selecciona la opción de revisar la asignación de responsabilidad académica.	2. Muestra en pantalla la asignación de la responsabilidad de su Escuela registrada para el ciclo en curso.
3. Selecciona la opción de aprobado.	4. Envía una notificación a Junta Directiva que se ha verificado y aprobado la responsabilidad académica, y que se encuentra a la espera de aprobación por parte de ellos.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción agregar observaciones.	4a) Habilita un área de texto, para ingresar las observaciones.
5a) Digita las observaciones y ejecuta la opción de guardar.	6a) Guarda las observaciones en la base de datos y notifica al responsable de las observaciones.
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 84 Descripción de caso de uso revisar y aprobar asignación de responsabilidad académica.

### Actor: Miembro de Junta Directiva

#### Nº 1: Consultar responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	miembroJD_consultarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Miembro de la Junta Directiva
<b>Descripción:</b>	Este caso de uso inicia cuando el miembro de Junta Directiva desea consultar la responsabilidad académica de un docente, escuela o unidad.
<b>Precondiciones:</b>	La asignación de responsabilidad académica de cada Escuela o Unidad debe estar registrada en la base de datos.
<b>Postcondiciones:</b>	Presentación de la información al usuario respecto a la responsabilidad académica asignada, en la Escuela, Unidad o docente.
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar asignación de responsabilidad académica	2. Despliega la opción si desea consultar por docente, escuela o unidad
3. Selecciona la opción consultar por escuela	4. Despliega la lista de escuelas
5. Selecciona la escuela	6. Busca la información de la responsabilidad académica asignada en la escuela en una matriz.
	7. Muestra la información de responsabilidad académica de la escuela

FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
3a) Selecciona la opción consultar por docente	4a). Solicita el nombre del docente
5a) Ingresa el nombre	6a) Busca la información de responsabilidad académica del docente
	7a) Muestra la responsabilidad asignada al docente
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Media

Tabla 85 Descripción de caso de uso consultar responsabilidad académica

Nº 2: Revisar y aprobar responsabilidad académica

<b>Identificador</b>	miembroJD_revisarResponsabilidad
<b>Nombre del caso de uso</b>	Revisar y aprobar responsabilidad académica
<b>Actores:</b>	Miembro de la Junta Directiva
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el miembro de Junta Directiva desea iniciar la revisión de la asignación de responsabilidad académica de los docentes de las distintas Escuelas y aprobar dicha asignación
<b>Precondiciones:</b>	La responsabilidad académica de los docentes ya debe haber sido asignada
<b>Postcondiciones:</b>	Se revisa y se aprueba la responsabilidad académica
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de revisar la responsabilidad académica	2. Muestra la ventana con el menú disponible para revisar la responsabilidad académica de los docentes
3. Elige la escuela y el docente para revisar la responsabilidad académica	4. Muestra responsabilidad académica a revisar
5. Realiza observaciones	6. Guarda las observaciones realizadas.
7. Aprueba la responsabilidad asignada	8. Guarda la aprobación de la responsabilidad asignada
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a. No realiza observaciones	
7a. No aprueba la responsabilidad asignada	8a. Almacena la no aprobación de la responsabilidad asignada
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 86 Descripción de caso de uso consultar responsabilidad académica.

**Actor: Docente**

N° 1: Crear tiempo de permanencia

<b>Identificador</b>	docente_crearTiempo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear tiempo de permanencia
<b>Actores:</b>	Docente
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el docente registra su horario de permanencia en la facultad para cumplir con sus actividades y responsabilidad académica
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir responsabilidad académica asignada
<b>Postcondiciones:</b>	Se registra el horario de permanencia
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de registrar su horario de permanencia	2. Muestra la ventana de registro de horario de permanencia
3. Completa todos los campos necesarios para registrar su horario de permanencia	4. Valida la información que se ingresa en los campos, según el tipo de dato.
5. Guarda la información	6. Confirma que la información ha sido guardada.
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Selecciona la opción cancelar el registro de su horario de permanencia	6a) Cancela el proceso de registro del horario de permanencia
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Frecuencia de uso:</b>	Baja

Tabla 87 Descripción de caso de uso crear tiempo de permanencia.

N° 2: Actualizar tiempo de permanencia

<b>Identificador</b>	docente_actualizarTiempo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Actualizar tiempo de permanencia
<b>Actores:</b>	Docente
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el docente desea modificar su horario de permanencia en la facultad
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un horario de permanencia previamente registrado
<b>Postcondiciones:</b>	Se actualiza el horario de permanencia
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de actualizar su horario de permanencia	2. Muestra la ventana de actualización de horario de permanencia
3. Actualiza la información correspondiente a su	4. Valida la nueva información ingresada

horario de permanencia	
5. Confirma la actualización de su horario de permanencia	6. Actualiza el horario de permanencia del usuario
FLUJO ALTERNATIVO	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
5a) Selecciona la opción cancelar la actualización de su horario de permanencia	6a) Cancela el proceso de actualización del horario de permanencia
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 88 Descripción de caso de uso actualizar tiempo de permanencia.

N° 3: Consultar tiempo de permanencia

<b>Identificador</b>	docente_consultarTiempo
<b>Nombre del caso de uso</b>	Consultar tiempo de permanencia
<b>Actores:</b>	Docente
<b>Descripción:</b>	El caso de uso inicia cuando el docente desea consultar su horario de permanencia en la facultad
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un horario de permanencia previamente registrado
<b>Postcondiciones:</b>	Se consulta el horario de permanencia
FLUJO NORMAL	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Selecciona la opción de consultar su horario de permanencia	2. Muestra la ventana con la información correspondiente a su horario de permanencia
	3. Muestra opción de imprimir su horario de permanencia
<b>Incluye:</b>	Autenticar usuario
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Frecuencia de uso:</b>	Alta

Tabla 89 Descripción de caso de uso consultar tiempo de permanencia.

## DIAGRAMAS DE SECUENCIA

### Descripción técnica

#### Definición

El diagrama de secuencia de UML muestra la forma en que los objetos se comunican entre sí al transcurrir el tiempo.

Los diagramas de secuencia, formalmente diagramas de traza de eventos o de interacción de objetos, se utilizan con frecuencia para validar los casos de uso.

El diagrama muestra:

- Los objetos participando de la interacción
- La secuencia de mensajes intercambiados

El tiempo se inicia en la parte superior y avanza hacia la parte inferior. Un mensaje que esté más cerca de la parte superior ocurrirá antes que uno que esté cerca de la parte inferior.

Con ellos el diagrama de secuencia tiene 2 dimensiones: la dimensión horizontal (es la disposición de los objetos) y la dimensión vertical (muestra el paso del tiempo).

#### Nomenclatura

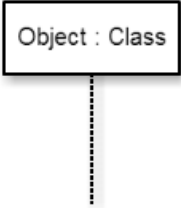

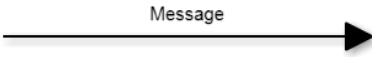

Símbolo	Significado
	<p><b>Objeto:</b> Un objeto se representa como una línea vertical punteada con un rectángulo de encabezado y con rectángulos a través de la línea principal que denotan la ejecución de métodos. El rectángulo de encabezado contiene el nombre del objeto y el de su clase, en un formato nombreObjeto: nombreClase.</p>
	<p><b>Línea de vida:</b> Una línea de vida representa un participante individual en un diagrama de secuencia.</p>
	<p><b>Mensaje síncrono:</b> Es cuando el objeto espera la respuesta a ese mensaje antes de continuar con su trabajo.</p>
	<p><b>Mensaje asíncrono:</b> Es cuando el objeto no espera la respuesta a ese mensaje antes de continuar.</p>

Tabla 90: Nomenclatura de diagramas de secuencia

➤ Puede ver los diagramas de secuencia en el CD anexo, en la Ruta:  
 \CD SIACRA\Imagenes\Diagramas\Diagramas de secuencia

## DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Se presenta una breve descripción técnica, con la definición del diagrama, para saber cuál es el propósito de realizarlo y la nomenclatura utilizada para la elaboración del mismo.

Luego encontramos el diagrama de despliegue del Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica.

### Descripción técnica

#### Definición

También conocido como diagrama de distribución, el diagrama de despliegue se encarga de modelar la arquitectura del sistema informático, como el despliegue de artefactos (software) en los diferentes nodos (objetivos de despliegue), mostrando las relaciones entre los componentes de software y de hardware en el sistema.

Este diagrama muestra el diseño arquitectónico y cómo debe desplegarse en el entorno de producción el Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica.

#### Nomenclatura

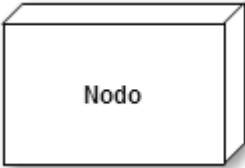


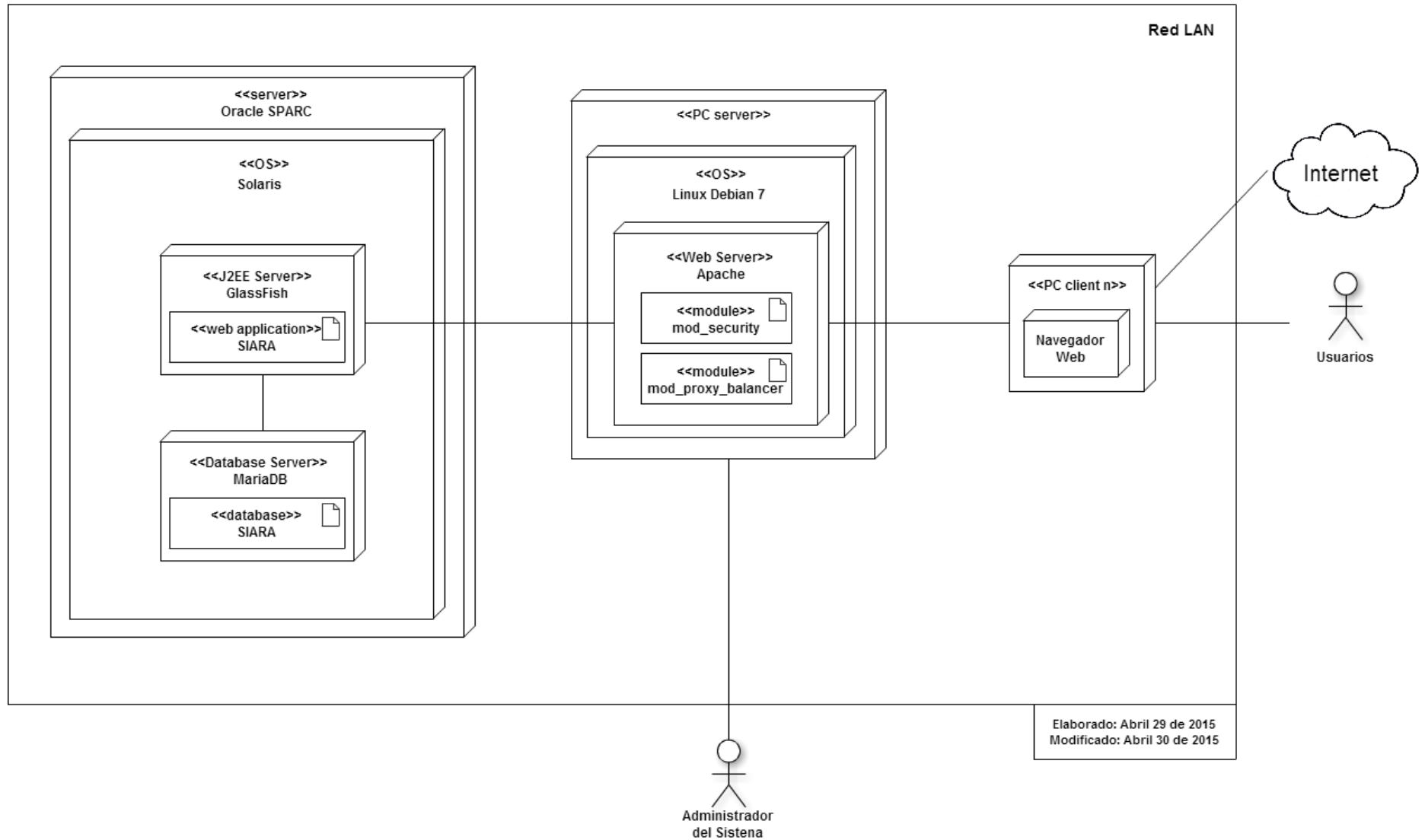
Símbolo	Significado
	<p><b>Nodo:</b> Es un elemento hardware o un entorno de ejecución de software, por ejemplo una estación de trabajo o un sistema gestor de base de datos.</p>
	<p><b>Artefactos:</b> Representan elementos físicos resultantes del proceso de desarrollo, como ejecutables, librerías, archivos, esquemas de base de datos.</p>
	<p><b>Asociación:</b> Se refiere a la conexión entre los nodos, como por ejemplo Ethernet.</p>

Tabla 91: Nomenclatura de diagramas de despliegue



SISTEMA INFORMATICO PARA LA ASIGNACION Y CONTROL DE LA RESPONSABILIDAD ACADEMICA EN LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

DIAGRAMA DE DESPLIEGUE



## DIAGRAMA DE CLASES

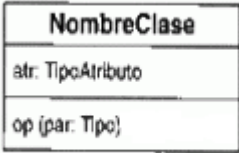



Se presenta una breve descripción técnica sobre los conceptos más importantes del diagrama de clases y la nomenclatura, a modo de obtener una mayor comprensión del mismo.

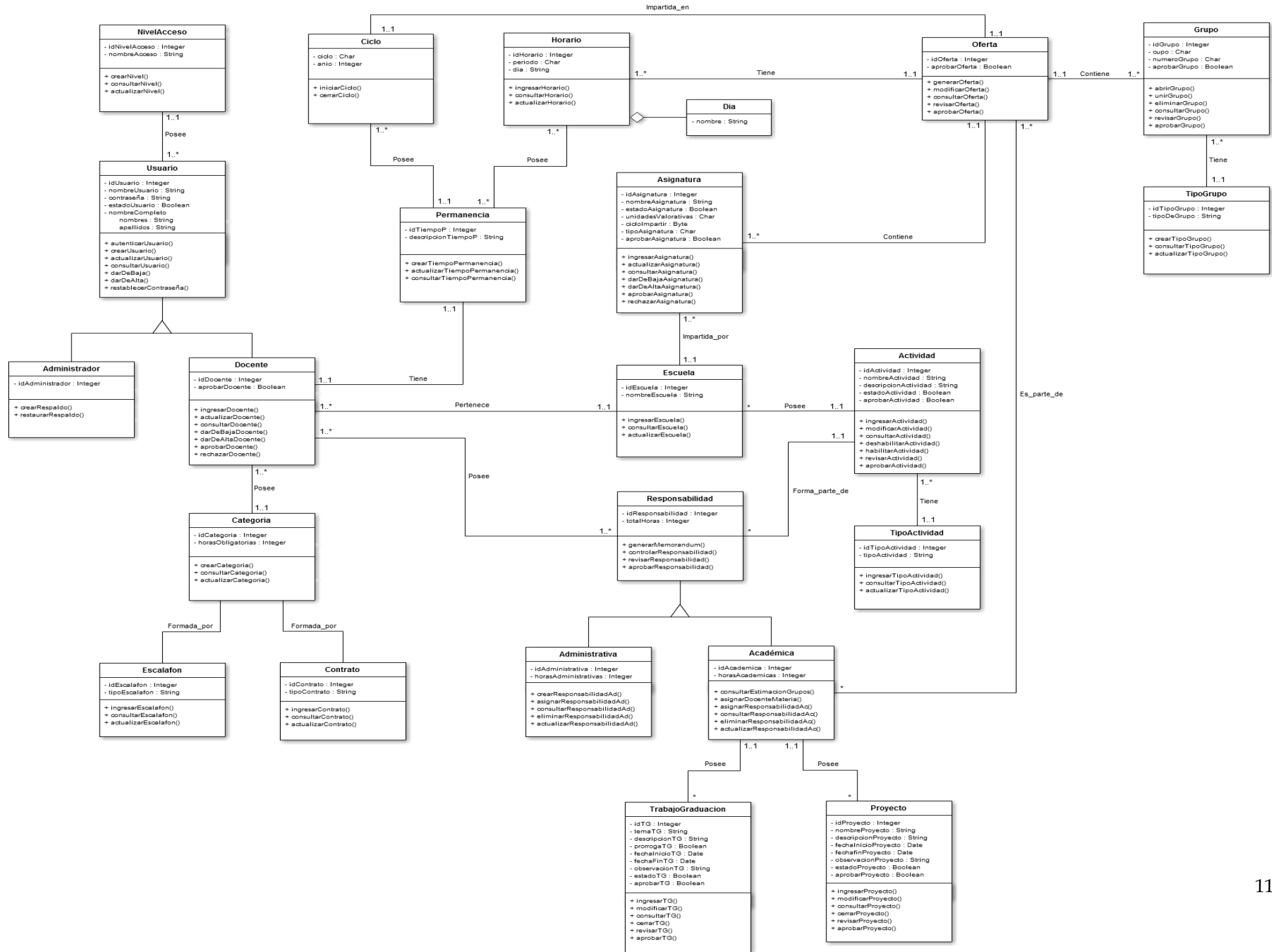
### Descripción técnica

#### Definición

El diagrama de clases describe los tipos de objetos que hay en el sistema, y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos. También muestran los atributos y las operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conectan los objetos.

#### Nomenclatura

Símbolo	Significado
	<p><b>Clase:</b> Unidad básica que encapsula toda la información de un objeto. Se representa por un rectángulo con 3 divisiones: la superior contiene el nombre de la clase, la intermedia contiene los atributos que caracterizan a la clase, la inferior contiene los métodos u operaciones que son la forma como interactúa el objeto con su entorno.</p>
<p>( + ) <b>Public</b></p> <p>( - ) <b>Private</b></p> <p>( # ) <b>Protected</b></p>	<p><b>Atributos y métodos:</b> El atributo y el método público indican que será visible tanto dentro como fuera de la clase.</p> <p>El atributo y método privado, indica que será accesible dentro de la clase.</p> <p>El atributo y método protegido, indica que no será accesible desde fuera de la clase, pero sí podrá ser accedido por métodos de la clase además de las subclasses que se deriven.</p>
	<p><b>Asociación:</b> Relación entre clases que permite asociar objetos que colaboran entre sí.</p>
	<p><b>Herencia:</b> Indica que una subclase hereda los métodos y atributos de una superclase.</p>
	<p><b>Agregación:</b> Es un tipo de relación que indica que una clase es parte de otra clase</p>



➤ Puede ver el de clases en el CD anexo, en la Ruta:  
\\CD SIACRA\Imágenes\Diagramas\Diagrama de clases\ Diagrama de clases.png

## DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES DEL SISTEMA

### Estándares de diseño

#### Base de datos

Se han diseñado una serie de estándares de cada uno de los objetos y elementos de base de datos a utilizar, a modo de llevar un buen mantenimiento de la misma. A continuación se definen estándares para: nombres de tablas y campos, llaves primarias y llaves foráneas, triggers o disparadores y procedimientos almacenados.

#### Nombres de tablas:

Durante el nombramiento de las tablas de la base de datos, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Tipo de estándar	Descripción	Ejemplo
<b>Nombre</b>	Los nombres utilizados para definir las tablas de la base de datos deben ser en lo posible auto descriptivos. Se deben usar nombres cortos. Además los nombres de las tablas deben ser definidos en singular. En el caso de nombres de tablas con más de una palabra, ambas deben estar en singular y utilizar el tipo de escritura CamelCase, específicamente UpperCamelCase <sup>30</sup> .	Docente ResponsabilidadAcadémica
<b>Tablas de referencia</b>	Los nombres de las tablas que son usadas para guardar referencias, por ejemplo las que se forman de una relación muchos a muchos, deben definirse en lo posible usando el nombre de ambas tablas. Se deberá utilizar el tipo de escritura UpperCamelCase.	AcademicaGrupo

Tabla 92: Nombres de las tablas

<sup>30</sup> La primera letra de cada uno de las palabras es mayúscula, por ejemplo:  
*EjemploDeUpperCamelCase.*

### Nombres de campos:

Las columnas o campos, son atributos de la entidad, es decir que describen las propiedades de la entidad (tablas). Para nombrar los campos se toma en cuenta lo siguiente:

Tipo de estándar	Descripción	Ejemplo
Nombre	Los nombres de las columnas deben ser representativos y naturales. En caso de que un campo posea dos o más letras se utilizará el formato lowerCamelCase	tiempoContratación nombreAsignatura
Llave foránea	El nombre de la columna que contenga una llave foránea hacia otra tabla dentro de la misma base de datos, tendrá el prefijo "id", e irá seguido del nombre de la tabla padre, es decir: idNombreTablaPadre	idDocente idResponsabilidad

Tabla 93: Estándares para base de datos: Campos

### Vistas:

Es una tabla virtual ya que no forma parte del esquema físico, se construye a partir de una consulta SQL almacenada en el diccionario de datos de la Base de Datos

Para nombrar las vistas de la base de datos se tomarán en cuenta los siguientes puntos:

Tipo de estándar	Descripción	Ejemplo
Nombre	Se tendrá en cuenta el propósito de la vista si será usada sólo para consultar, si servirá como base de un reporte, entre otras. Se usará una palabra o conjunto de ellas que provean una descripción de la vista. Se usará el guion bajo como separador.	Una vista para consultar datos: cons_docentesporescuela  Una vista para un reporte: rpt_gruposporasignatura

Tabla 94: Estándares para base de datos: Vistas

### Llaves primarias:

Una llave primaria es la columna o atributo que identifica cada registro en cada tabla. Para nombrarlas se utilizará el prefijo "pk" (primary key), seguido del nombre de la tabla a la que pertenece esa llave, de la siguiente manera: pkNombreTabla, siguiendo la escritura lowerCamelCase.

### Llaves foráneas:

Una llave foránea identifica una columna o grupo de columnas en una tabla (tabla hija), que referencian a una columna o un grupo de columnas en otra tabla (tabla padre).

Por convención se nombrará las llaves foráneas con estas especificaciones:

- El separador a utilizar será el guion bajo.
- Utilizando el prefijo "fk" (foreign key).

- Seguido del nombre de la relación entre las tablas.
- Seguido de un correlativo para diferenciar las llaves foráneas, si la relación está nombrada con dos o más palabras se separarán por medio de un guión bajo.

Dando como resultado `fk_NombreDeRelacion_Correlativo`

**Triggers (Disparadores):**

Un trigger o disparador es una instrucción que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación.

Durante el nombrado de los triggers se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tipo de estándar	Descripción	Ejemplo
Nombre	Para nombrar un trigger se utilizará el prefijo "tr" con el propósito de hacer saber que el objeto en la base de datos es un trigger. Así mismo, se utilizará el nombre de la tabla a la que pertenece, seguido de una abreviatura que denotara las acción que activará al trigger. Usando para cada elemento el guion bajo como separador, de la siguiente forma: <code>tr_tabla_abreviaturaAccion</code> .	Trigger que se activara en una inserción (insert): <code>trg_responsabilidad_ins</code>  Trigger que se activara en una actualización (update): <code>trg_responsabilidad_upd</code>  Trigger que se activara en una eliminación (delete): <code>trg_responsabilidad_del</code>
Comentario	Si se debe realizar un comentario que describa la funcionalidad del trigger o disparador, debe ser descriptivo y no redundante.	<code>/*Registra movimientos en la tabla responsabilidadAcadémica*/</code>

Tabla 95: Estándares para disparadores

**Procedimientos almacenados:**

Es un conjunto de instrucciones que conforman un programa llamado también rutina, el cual está almacenado físicamente dentro de la base de datos.

Se nombrarán tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Tipo de estándar	Descripción	Ejemplo
Nombre	El nombre debe ser descriptivo para indicar que tipo de tarea ejecutará. Se hará haciendo uso del prefijo "pa" (correspondiente a las siglas de la palabra	<code>pa_validaHorasLaborales</code>

	<p>procedimiento almacenado).                  Posteriormente un nombre que provea significado al procedimiento almacenado.                  Usando el guion bajo como separador entre los elementos y siguiendo las consideraciones anteriores, la estructura para nombrarlos queda de la siguiente forma:                  pa_nombreDelProcedimientoAlmacenado</p>	
Comentario	<p>Si se debe realizar un comentario que describa la funcionalidad del procedimiento almacenado, debe ser descriptivo y no redundante.</p>	<p>/*Registra movimientos en la tabla                  responsabilidadAcadémica*/</p>

Tabla 96: Estándares para base de datos: Procedimientos almacenados

## Estándares para Pantallas

A continuación se detallan los aspectos que se tomarán en cuenta para el diseño de las pantallas del sistema informático.

Toda pantalla deberá contener las siguientes secciones:

Elemento	Descripción del elemento
Encabezado	<p>Se colocará en la parte superior derecha de la pantalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logo de la universidad al lado izquierdo.</li> <li>• El nombre de la universidad, la facultad, la escuela o unidad, el título de la pantalla al centro.</li> <li>• El nombre y tipo de usuario, además de un enlace para cierre de sesión al lado derecho.</li> </ul>
Menu	<p>En esta área es donde el usuario podrá visualizar las diferentes opciones disponibles de acuerdo a su rol y conjunto de permisos asignados.</p>
Cuerpo	<p>Es el área de interacción directa con el usuario, donde se mostrarán todos los mensajes y datos de interés.                  Se divide en dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de contenido: es aquí donde se mostrarán los datos que el usuario solicite, y donde tendrá lugar la mayor interacción usuario-sistema.</li> <li>• Área de mensajes: donde se comunicará al usuario cualquier error cometido, o advertencias antes de confirmar una acción.</li> </ul>
Pie de página	<p>Se colocará información de la universidad, como por ejemplo dirección y números telefónicos de contacto.</p>

Tabla 97: Estándares de pantalla

Para que todas las pantallas sean uniformes y agraden a la vista, aportando facilidad de uso, navegabilidad y adaptación al sistema informático por parte de los usuarios, se hará uso de los siguientes estándares:




Estándar	Descripción del estándar
Fuente para el texto	Se utilizará la fuente Arial para el texto de todas las pantallas de entrada.
Tamaño del texto	Se utilizará los siguientes tamaños para los diferentes textos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Títulos: 11 px.</li> <li>• Texto normal: 10 px.</li> <li>• Texto de los mensajes: 10px.</li> </ul>
Formato del texto	Para enfatizar y dar realce a textos importantes, se hará de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Negrita: será utilizada en los casos que se debe dar realce a títulos.</li> <li>• Cursiva: será utilizada para hacer énfasis, en palabras claves, o frases.</li> </ul>
Mensajes	Para los diferentes mensajes que el sistema mostrará se utilizarán colores, con el objetivo de ayudar a la comprensión y mejorar el aspecto visual del sistema informático Se detalla a continuación el código de colores a utilizar:  Verde: Mensajes de confirmación, por ejemplo cuando una operación tiene éxito.  Amarillo: Advertencias, por ejemplo campo incompleto antes de enviar la petición.  Rojo: Un mensaje de error, por ejemplo datos ingresados de forma errónea o que no son válidos.
Página	Se respetarán márgenes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% para margen derecho e izquierdo (respecto al 100% del ancho de la página).</li> <li>• 5% para margen superior e inferior (respecto al 100% del largo de la página).</li> </ul> Estos valores se ajustarán dependiendo de la resolución de pantalla del dispositivo donde se visualice.

Tabla 98: Estándares de pantalla



## Modelo de Formato para pantallas

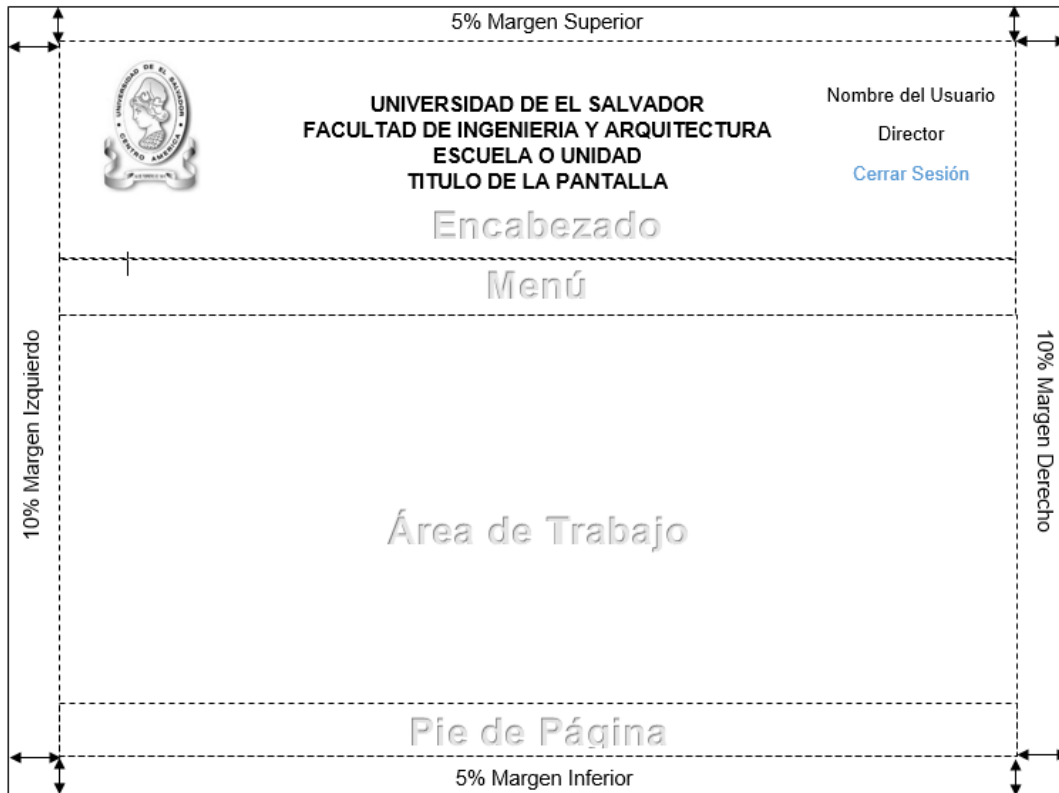


Figura 13: Modelo estándar de formato para las pantallas

## Estándares para Programación

Se han adoptado ciertos estándares para la programación del sistema informático, es muy importante el uso de ellos, debido a que el código escrito se vuelve organizado y ordenado, eso facilita en gran medida la navegación y legibilidad del mismo.

### Estándares generales

Estándar	Beneficios	Ejemplo de uso del estándar
Indentación del código	Mantiene el orden y organización del código. Permite identificar fácilmente bloques de código, esto ayuda a dar un mejor mantenimiento al código, además hace que sea más legible.	Es necesario para identificar fácilmente el código dentro de una clase, un método, un bloque de decisión o un bucle.  <pre>if (horasLaboradas &lt; 0) {     /* Conjunto de Acciones*/ }</pre>

Comentarios	Son la documentación interna del sistema. Ofrecen la posibilidad de dar una breve descripción de la clase, el método, entre otros. Se pueden utilizar para documentar datos adicionales como fecha de creación, fecha de modificación, entre otros.	Colocar una descripción y otros atributos de interés, para una clase.  /* Descripción: Fecha de Creación: Última modificación: */
Mnemotécnicos	Deben expresar un significado descriptivo, de acuerdo al elemento que hace referencia.	

Tabla 99: Estándares de programación

### Estándares específicos

Elemento donde se aplicará	Estándares a aplicar	Ejemplos del elemento con el estándar aplicado
Carpeta	Su nombre se escribirá en minúsculas y debe hacer referencia al tipo de objetos que contiene. Se pueden utilizar abreviaturas.	La carpeta que contiene las imágenes del Sistema debería llamarse: imagenes, images o img.
Paquete	Su nombre se escribirá en minúsculas y debe hacer referencia al tipo de objetos que contiene.	El paquete que contiene los modelos del Sistema debería llamarse: modelos o models.
Modelo	Su nombre se escribirá en singular capitalizando cada palabra y debe coincidir respecto a la tabla que representa.	SI representa a la tabla responsabilidad el nombre del modelo será: Responsabilidad
DAO <sup>31</sup>	Su nombre se escribirá en singular capitalizando cada palabra, agregando al final la palabra "Dao".	ResponsabilidadDao
Servicios	Su nombre se escribirá en singular capitalizando cada palabra, agregando al final la palabra "Service".	ResponsabilidadService

<sup>31</sup> Acrónimo para Objeto de Acceso a Datos (por sus siglas en inglés: **Data Access Object**).

Beans <sup>32</sup>	Su nombre se escribirá en singular capitalizando cada palabra, agregando al final la palabra "Bean".	ResponsabilidadBean
Vista	Si es una vista CRUD <sup>33</sup> se antepone el prefijo "Listar" sumado al nombre del modelo que representa. Si es una vista que no representa un CRUD su nombre debe ser descriptivo y capitalizando cada palabra.	Vista de CRUD: ListarResponsabilidad  Vista normal: AprobarResponsabilidad
Clase	Su nombre se escribirá utilizando el estilo lowerCamelCase. El nombre debe comunicar un significado.	metodosDeConexion  horarioDePermanencia
Constante	Su nombre se escribirá en mayúsculas.	TIPOCONTRATO  HORAS_PERMANENC
Variable	Su nombre se escribirá utilizando el estilo lowerCamelCase.	tipoContrato  horasLaboradas
Método	Su nombre se escribirá utilizando el estilo lowerCamelCase. Deben comenzar por un verbo que denote acción.	consultarAsignaturas  generarReporteProyectos

Tabla 100: Estándares de elementos de la programación

## Estándares para Reportes

Todos los reportes que se generarán en el sistema, se definirán en base a los siguientes estándares:

Tipo de estándar	Descripción
Encabezado	El tipo de fuente a utilizar será Arial, tamaño 11 y el formato en negrita. El encabezado se centrará en la página y llevará el logo de la Universidad de El

<sup>32</sup> Usados para encapsular varios objetos en un único objeto.

<sup>33</sup> Acrónimo de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar (por sus siglas en inglés: **C**reate, **R**ead, **U**psate and **D**elete)

	Salvador.
Cuerpo del reporte	El tipo de fuente que se utilizará en el área de trabajo del reporte, será Arial, tamaño 10, alineación justificada e interlineado sencillo.
Márgenes	Los márgenes de los reportes serán de 2 cm, de manera que la información se muestre ordenada.

Tabla 101: Estándares de reportes

En la siguiente imagen se muestra de una mejor forma, el formato de los reportes a generar. Cabe aclarar que los márgenes que se presentan, se podrán modificar dependiendo de la amplitud de la información presentada en el reporte, con el fin de acomodarlos en una hoja tamaño carta.

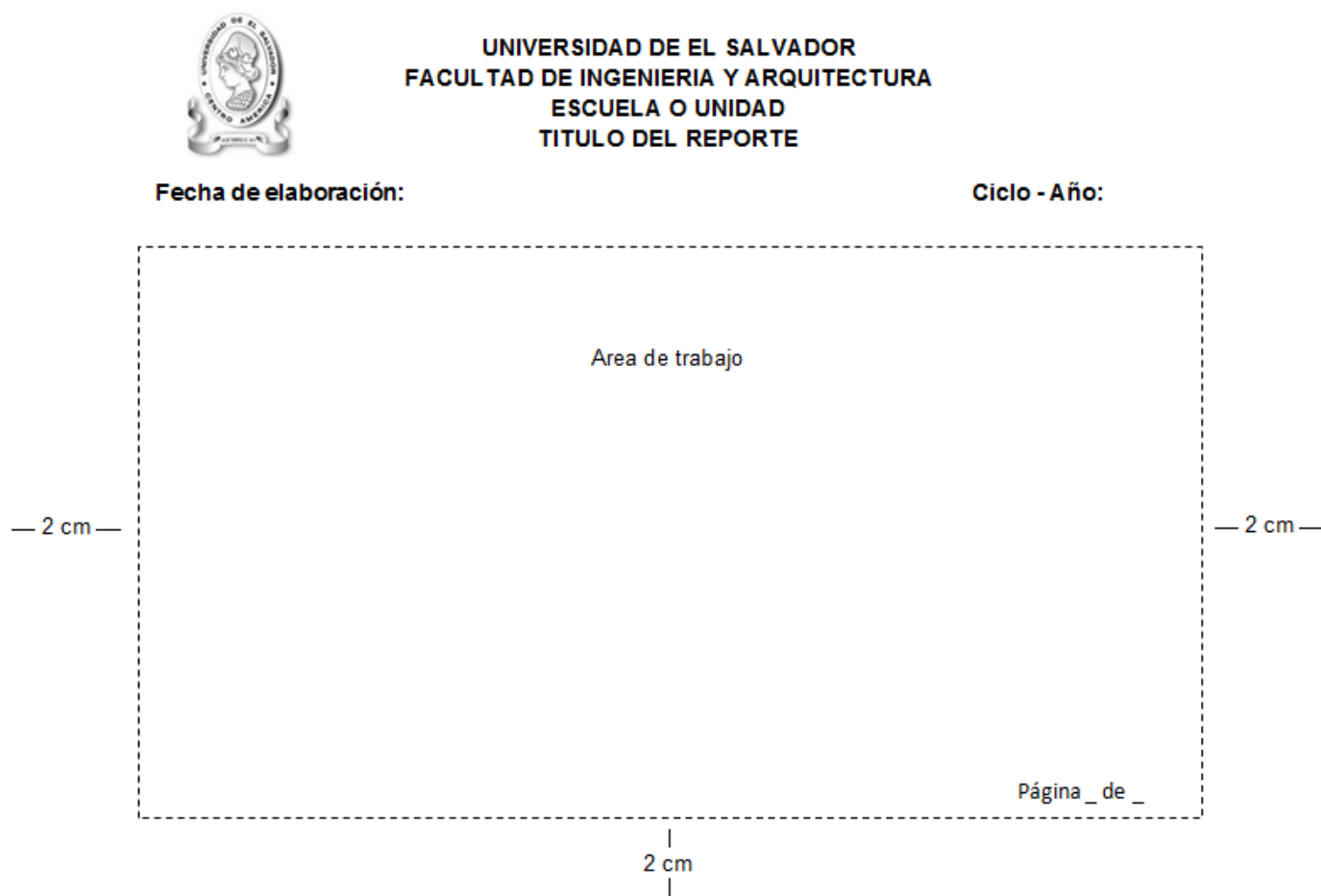


Figura 14: Modelo estándar para formato de reportes

## Estándares para Manuales

Dentro de la documentación externa se incluyen los manuales del sistema, los cuales tendrán los siguientes lineamientos:

Tipo de estándar	Descripción
Márgenes	Los márgenes que contendrán los manuales serán de: 2.5 cm en los márgenes superior e inferior, y 3.0 cm para márgenes izquierdo y derecho.
Impresión	La impresión de estos manuales se hará en papel bond tamaño carta.
Títulos	Los títulos del documento utilizarán el tipo de letra Arial, tamaño 18 en color celeste, tipo oración. Se alinearán a la izquierda del documento.
Subtítulos	El tipo de letra a utilizar será Arial, tamaño 16 en color celeste.
Cuerpo del documento	Se utilizará el tipo de letra Arial, tamaño 11, color negro. La alineación del texto será justificada y el interlineado 1,15.
Encabezado y pie de página	En los encabezados se mostrará el nombre correspondiente al documento o manual, y en el pie de página se colocará el número de página correspondiente.

Tabla 102: Estándares de pantalla

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El SIACRA está orientado al ambiente Web, hace uso de una arquitectura cliente-servidor implementada en 6 capas y 2 niveles ilustradas en el siguiente diagrama de despliegue<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> Ver Anexo A para la nomenclatura del diagrama de despliegue.

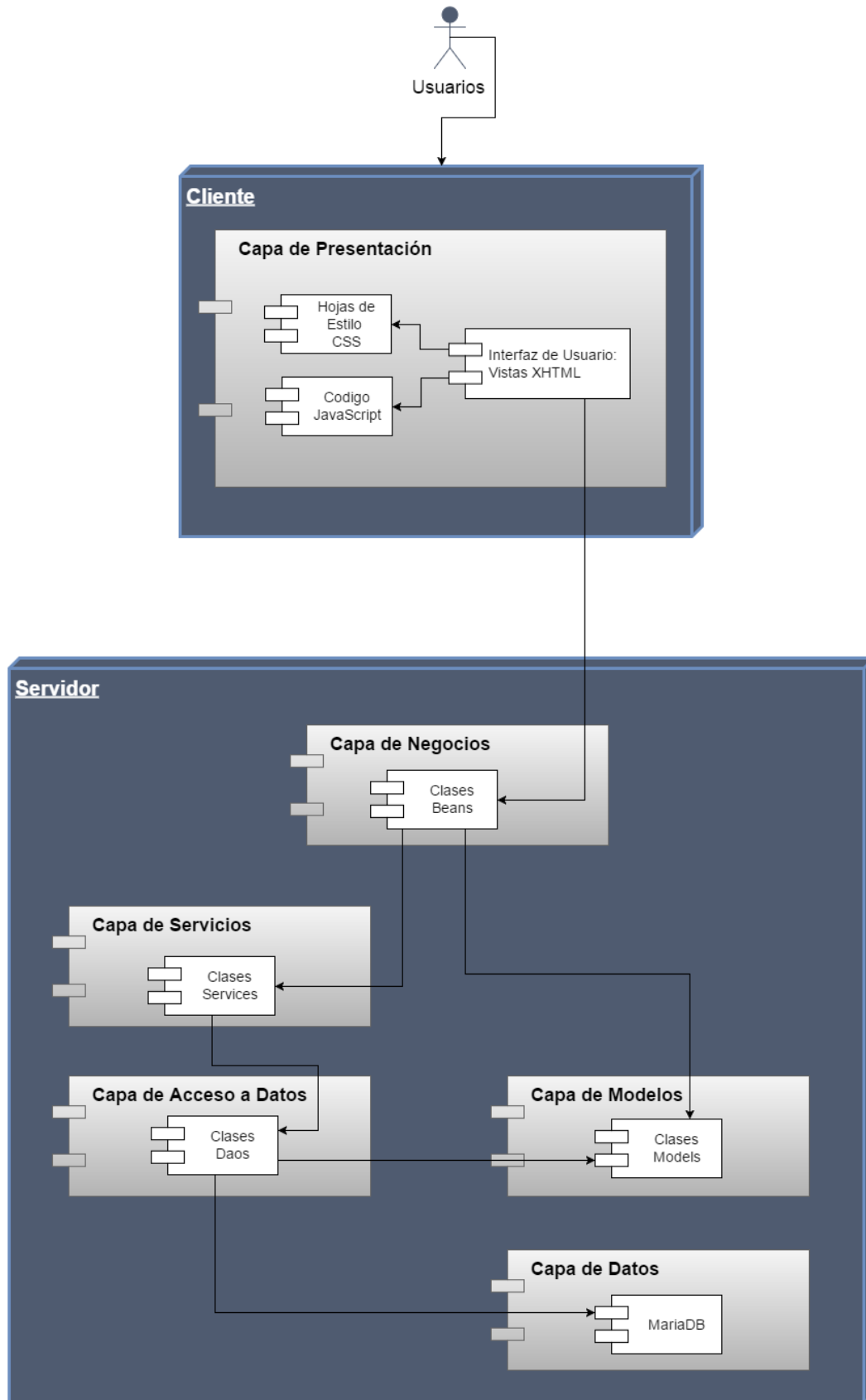


Figura 15: Arquitectura del sistema - Diagrama de despliegue

## Capas

Obedecen a un estilo de programación donde el objetivo es separar los diferentes aspectos que componen la solución (modelos, vistas y controladores), son divisiones desde el punto de vista lógico. Las 6 capas implementadas son las siguientes:

- Capa de Presentación: esta capa es la interfaz que permite al usuario y al sistema interactuar. Se encarga de capturar datos provenientes del usuario, mostrarle información sobre los procesos que el sistema ejecuta o datos que solicite, esta capa se comunica exclusivamente con la capa de negocio. La capa de presentación se mostrará a través de un navegador web convencional llámense por ejemplo: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, etc.
- Capa de Negocio: es la capa que hace cumplir las reglas del negocio, se encarga de procesar las peticiones que el usuario realiza desde la capa de presentación asegurando que el sistema presente los resultados correctos. Es una capa intermedia, ya que se comunica con la capa de presentación, para recibir las peticiones y presentar los resultados, y con la capa de servicios para solicitar operaciones como almacenamiento, procesamiento o recuperación de datos.
- Capa de Servicios: esta capa se es el puente entre la capa de negocios y la capa de acceso de datos, su objetivo es añadir mayor seguridad al no permitir que la capa de negocios se comunique directamente con la capa de acceso a datos sino solamente por medio de servicios definidos.
- Capa de Acceso a Datos: es una capa cuya única función es justamente acceder a los datos, contiene los métodos para almacenarlos y recuperarlos. También es conocida como capa de persistencia y es el puente entre la capa de modelos y servicios.
- Capa de Modelos: es una capa que contiene todas las definiciones de los modelos (entidades) que representan a las tablas de la base de datos, esto poder simplifica en gran medida la administración (almacenar, actualizar, eliminar, recuperar) de los datos, ya que convierte los registros en objetos del lenguaje de programación utilizando un ORM.
- Capa de Datos: es donde residen los datos, acá se definen funciones, procedimientos, triggers, vistas, contiene toda la lógica de la base de datos y se encarga de la administración de los datos, se comunica únicamente con la capa de modelos. Está formada por uno o más sistemas gestores de bases de datos que realizan operaciones sobre los datos.

## Niveles

Los niveles corresponden a cómo está distribuido físicamente el sistema informático El SIACRA está distribuido en 2 niveles:

- Cliente: en este nivel es donde los usuarios del sistema hacen peticiones a un servidor para solicitarle recursos.
- Servidor: este nivel se encarga de procesar las peticiones que los usuarios realizan, respondiendo con sus propios recursos.

## BASE DE DATOS

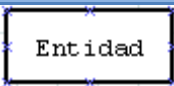
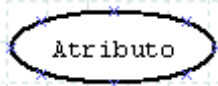
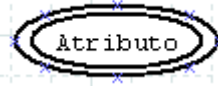
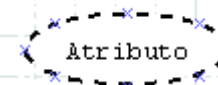
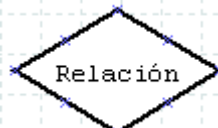

Para tener una mayor comprensión de la base de datos del sistema, se utilizará una serie de diagramas, a partir de los cuales, se podrán observar las diferentes entidades o tablas y la forma en la que estas estarán relacionadas. Estos diagramas se explican a continuación

### Diagrama Entidad-Relación

#### Definición

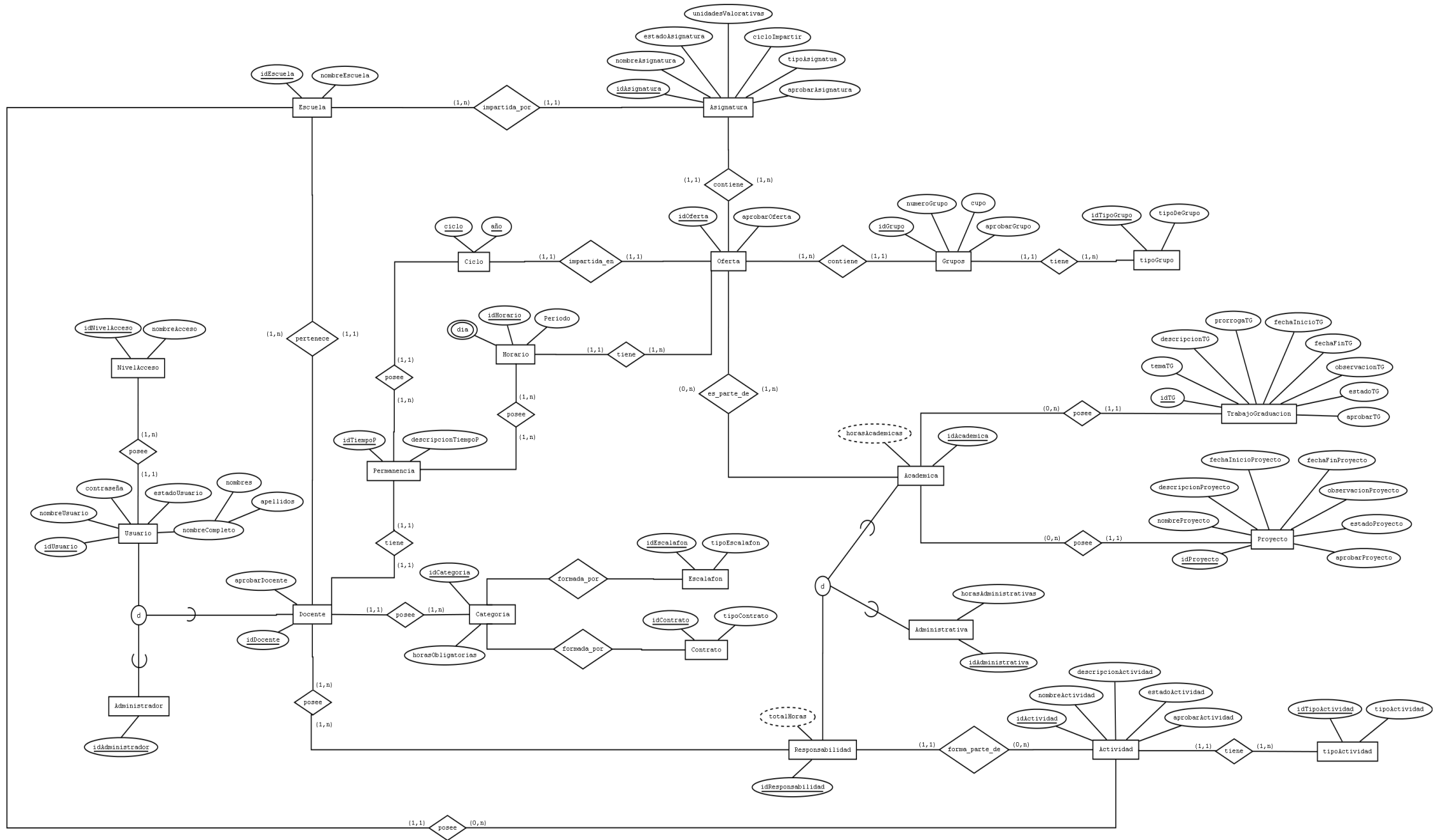
El diagrama entidad relación está basado en una percepción del mundo real consistente en objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre estos objetos.

#### Nomenclatura

Símbolo	Significado
	<b>Entidad:</b> Es una «cosa» u «objeto» en el mundo real que es distinguible de todos los demás objetos. Una entidad se representa mediante un conjunto de atributos.
	<b>Atributo:</b> Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades.
	<b>Atributo Multivalor:</b> Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades, representa un conjunto de valores para una entidad específica.
	<b>Atributo Derivado:</b> Describen propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades, se puede derivar de los valores de otros atributos o entidades relacionadas.
	<b>Relación:</b> Es una asociación entre diferentes entidades.
	<b>Especialización:</b> Un conjunto de entidades puede incluir subgrupos de entidades que se diferencian de alguna forma de las otras entidades del conjunto. El proceso de designación de subgrupos dentro de un conjunto de entidades se denomina especialización.

➤ Puede ver el diagrama Entidad Relación del sistema en el CD anexo, en la Ruta:  
 \CD SIACRA\Imágenes\Diagramas\Diagrama ER SIACRA\Diagrama ER SIACRA.png





## Modelo Conceptual

Un modelo de datos conceptual representa la estructura general lógico de una base de datos, que es independiente de cualquier software o estructura de almacenamiento de datos. Al diseñar una base de datos, el proceso de diseño comienza normalmente en el plano conceptual.

➤ Puede ver el diagrama del Modelo Conceptual en el CD anexo, en la Ruta:  
\\CD SIACRA\Imagenes\Diagramas\Diagramas BD\ Modelo Conceptual  
SIACRA.png

## Modelo Lógico

Está orientado a las operaciones más que a la descripción de una realidad. Usualmente están implementados en algún Manejador de Base de Datos.

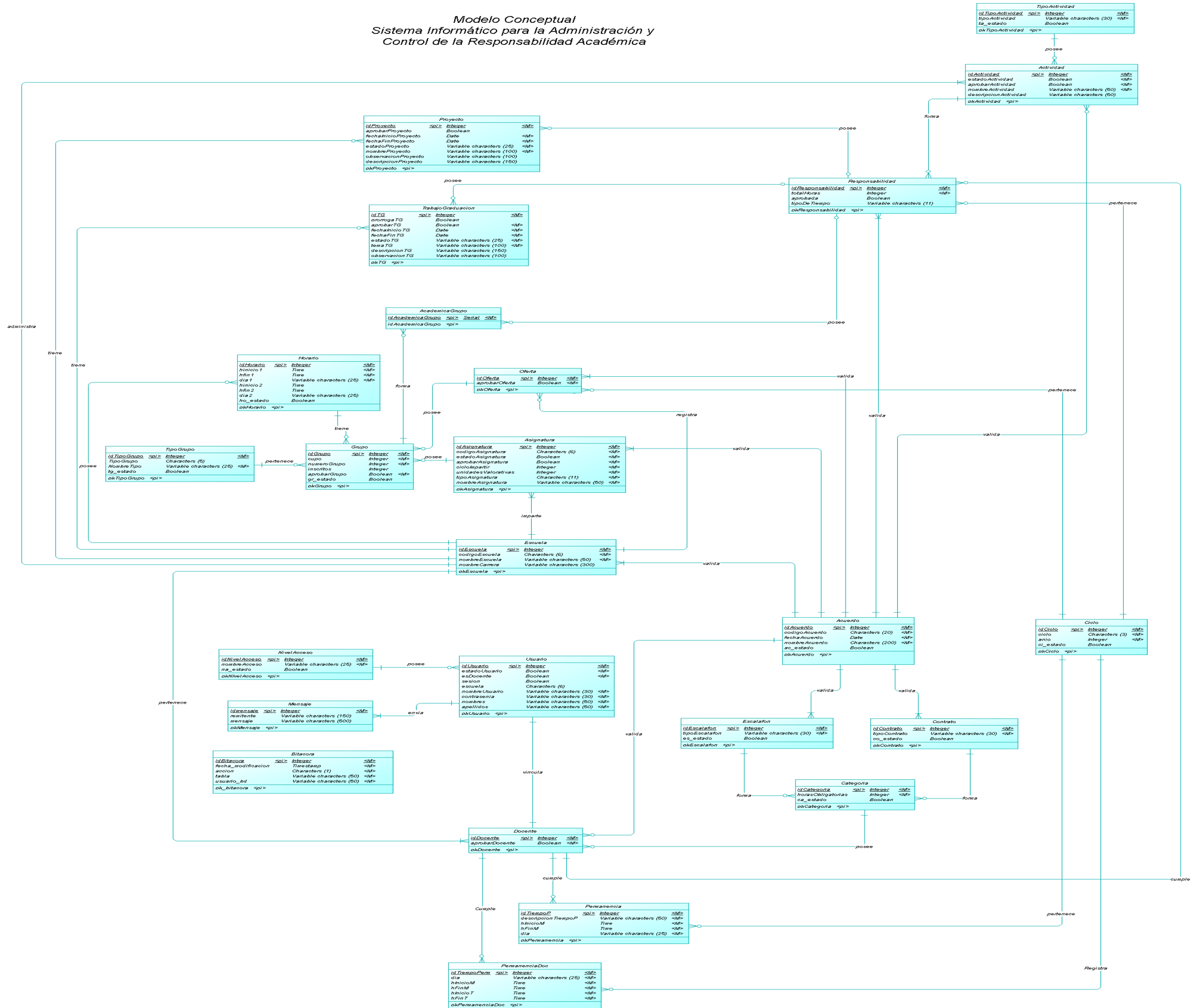
➤ Puede ver el diagrama del Modelo Lógico en el CD anexo, en la Ruta:  
\\CD SIACRA\Imagenes\Diagramas\Diagramas BD\ Modelo Logico  
SIACRA.png

## Modelo Físico

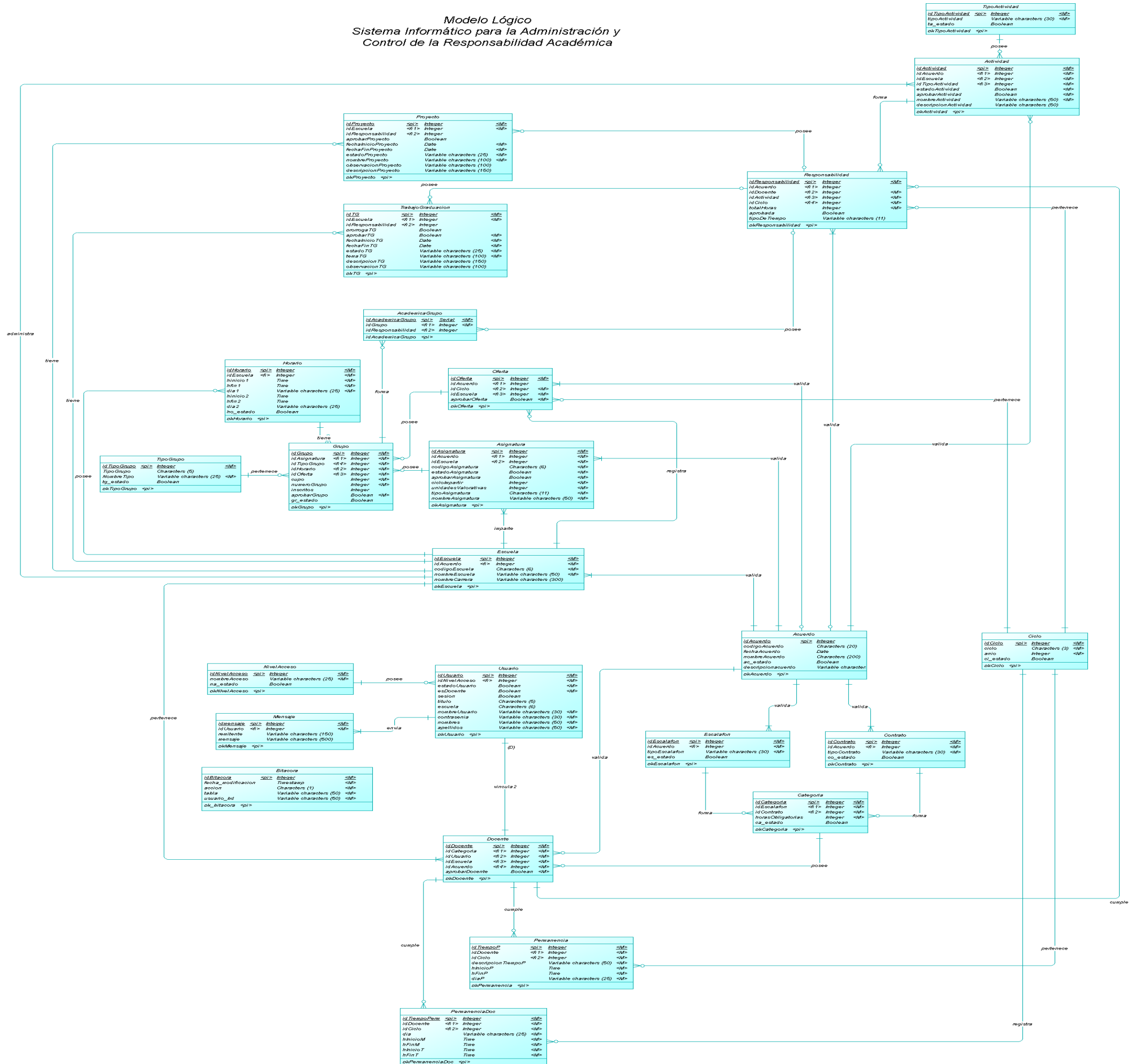
Es el diagrama de la estructura (relaciones y tablas) de la base de datos implementada en un sistema gestor de base de datos (SGBD) específico, en este caso MariaDB

➤ Puede ver el diagrama del Modelo Físico en el CD anexo, en la Ruta:  
\\CD SIACRA\Imagenes\Diagramas\Diagramas BD\ Modelo Fisico  
SIACRA.png

Modelo Conceptual  
Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica



Modelo Lógico  
Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica





Índice de Tablas de la Base de Dato

A continuación se detallan en orden alfabético las tablas que forman la base de datos del SIACRA, con su respectivo objetivo para mayor comprensión de su función.

N°	Nombre de Tabla	Objetivo
1	AcadémicaGrupo	Almacenar y relacionar la responsabilidad académica del docente con los diferentes tipos de grupos de una asignatura o un conjunto de ellas, que impartirá durante el ciclo.
2	Actividad	Registrar las actividades académicas y administrativas pertenecientes a cada Escuela o Unidad, tales como coordinador de cátedra, coordinador de proyectos, Miembro de órganos de gobierno, etc.
3	Acuerdo	Almacenar los datos de los diferentes acuerdos de Junta Directiva, a partir de los cuales se respalda la oferta de asignaturas y la responsabilidad académica de los docentes.
4	Asignatura	Recopilar los datos de todas las asignaturas que son impartidas en las diferentes carreras de la FIA, cada una se identifica por el código que les ha sido asignado, considerando también cuál es la escuela que las imparte, estos datos son primordiales para generar la oferta de asignaturas del ciclo académico.
5	Bitácora	Llevar un control interno de las operaciones que realizan los diferentes usuarios sobre la base de datos.
6	Categoría	Almacenar los datos pertinentes sobre el tipo de contrato que tiene cada docente, el escalafón y las respectivas horas presenciales semanales que cada uno de ellos debe cumplir.
7	Ciclo	Almacenar los datos correspondientes a los ciclos académicos. Servirá para poder controlar los diferentes ciclos e identificar las ofertas de asignaturas para cada uno de ellos, como parte de la información histórica.
8	Contrato	Guardar los datos sobre los distintos tipos de contrato de los docentes, contemplados en la legislación universitaria. Servirá para llevar un control del tipo de contrato correspondiente a cada docente.
9	Docente	Registrar datos de cada docente, como su estado dentro del sistema para motivos de control, la escuela a la que pertenece, su categoría, entre otros.
10	Escalafón	Registrar los datos sobre los distintos tipos de escalafón de los docentes, contemplados en la legislación universitaria. Servirá para llevar un control del escalafón correspondiente a cada

		docente.
11	Escuela	Almacena las diferentes Escuelas y Unidades que existen en la facultad y sirve para agrupar a la plantilla de docentes de cada escuela y a las asignaturas por que se imparten por carrera.
12	Grupo	Guardar el número de grupo, ya que cada asignatura puede tener 'n' grupos a impartir, ya sea grupos teóricos, de laboratorio y discusión. Donde cada grupo tendrá definida un límite de cupo, de número de estudiantes que el docente tendrá a cargo. Este grupo es aprobado si cumple con el mínimo de estudiantes a impartir.
13	Horario	Guardar los diferentes horarios para las escuelas y la unidad que conforman la FIA, tomando en consideración, que algunas de las Escuelas poseen diferentes combinaciones de días y tiempos para poder formar los horarios de las asignaturas que imparten. Estos datos servirán para poder generar la oferta de asignaturas y para que el docente elabore su horario de permanencia.
14	Mensaje	Registrar los mensajes que se envían entre los diferentes usuarios, con el fin de notificar algún cambio en las responsabilidades de los docentes.
15	NivelAcceso	Almacenar los diferentes niveles de acceso para el sistema informático, cada usuario del sistema debe tener su nivel de acceso correspondiente, esto con el fin de controlar lo que pueden ver y hacer dentro del sistema. Estos niveles de acceso ya están contemplados en el diseño de la seguridad del sistema informático y son 5.
16	Oferta	Almacenar los registros de la oferta, estará compuesta por las asignaturas, sus grupos y horarios a impartir en cada ciclo académico. Esta oferta deberá ser aprobada antes de realizar la asignación de la responsabilidad académica en cada escuela.
17	Permanencia	Registrar los datos correspondientes a los horarios de permanencia que los docentes deben cumplir. Sirve como mecanismo de control para conocer las diferentes actividades que el docente realiza durante el tiempo que permanece dentro de la Universidad.
18	Proyecto	Almacena los distintos proyectos ingresados por cada escuela de la facultad y sirve para identificar los proyectos que podrán asignarse como responsabilidad a los docentes de las diferentes escuelas según a la cual pertenece el proyecto ingresado.
19	Responsabilidad	Almacena la cantidad total de horas que debe cumplir un docente de una escuela o unidad en una actividad específica. Sirve para llevar el control de horas según el escalafón y contrato del docente.

20	TipoActividad	Almacenar el tipo de actividad, si es administrativa o académica.
21	TipoGrupo	Almacenar los tres tipos de grupos, en los que se pueden dividir las asignaturas, Grupo Teórico, Grupo de Laboratorio y Grupo de Discusión.
22	TrabajoGraduacion	Almacena los distintos trabajos de graduación ingresados por cada Escuela de la facultad y sirve para identificar los trabajos de graduación que podrán asignarse como responsabilidad a los docentes de las diferentes escuelas según a la cual pertenece el trabajo de graduación ingresado.
23	Usuario	Almacenar los principales datos y las credenciales de inicio de sesión de los usuarios del sistema. Sirve para asegurar la privacidad de la información de cada usuario.

Tabla 103: Índice de tablas de la base de datos

## Diccionario de Datos

Luego de mostrar el objetivo de haber determinado cuáles serán las tablas que formarán el sistema y su propósito, se construye la estructura de los campos para cada una de ellas, detallando el nombre del campo, su descripción, el tipo de dato, la longitud, los valores posibles que puede tomar, el valor por defecto y algunas reglas de validación en caso de que aplique, a esta descripción detallada se le conoce como diccionario de datos.

El diccionario de datos es una descripción de la estructura de cada tabla de la base de datos, especificando los campos que la conforman.

Dentro de la base de datos el diccionario de datos contiene metadatos, es decir, datos acerca de los datos. El esquema de una tabla es un ejemplo de metadatos.

Tabla: AcadémicaGrupo

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idAcademicaGrupo</b>	Es el identificador de cada registro de responsabilidad académica y grupo asignado al docente.	Integer	5	0 a 99999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idGrupo</b>	Identificador del grupo teórico, de discusión o laboratorio asignado al docente	Integer	5	0 a 99999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idResponsabilidad</b>	Almacena el identificador de la responsabilidad académica del docente	Integer	5	0 a 99999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental

Tabla 104: AcademicoGrupo



**Tabla: Actividad**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idActividad</b>	Identificador de cada actividad almacenada.	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
<b>idEscuela</b>	Identificador de la Escuela o Unidad a la que pertenece la actividad	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
<b>idTipoActividad</b>	Identificador del tipo de actividad, ya sea Académica o Administrativa	Integer	1	1- Académica 2- Administrativa	0	Debe ser un valor positivo
<b>estadoActividad</b>	Almacena el estado de actividad, si esta es dada de baja o alta	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	El valor debe ser Verdadero o Falso
<b>aprobarActividad</b>	Almacena el valor, si la actividad es aprobada por el usuario o no	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	El valor debe ser Verdadero o Falso
<b>nombreActividad</b>	Almacena el nombre de la actividad	Varchar	150	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Solo letras
<b>descripcionActividad</b>	Almacena una descripción de la actividad	Varchar	250	a-z A-Z	null	Solo letras

Tabla 105: Tipoactividad

**Tabla: Acuerdo**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idAcuerdo</b>	Identificador del acuerdo de Junta Directiva	Integer	2	0 a 99	0	Tiene que ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>CódigoAcuerdo</b>	Almacena el código del acuerdo de Junta	Char	20	a-z A-Z 0-9	Sin valor predeterminado	Son válidas letras y números.
<b>fechaAcuerdo</b>	Registra la fecha en la que se aprobó el acuerdo	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Sin valor predeterminado	Debe ser un fecha con formato YYYY/MM/DD

<b>nombreAcuerdo</b>	Almacena el nombre del acuerdo de Junta	Varchar	200	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Solo letras
<b>ac_estado</b>	Controla el estado del acuerdo, ya sea habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	False	Debe ser el valor verdadero o falso.

Tabla 106: Acuerdo

Tabla: Asignatura

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idAsignatura</b>	Es el identificador de cada asignatura, correspondiente a su código.	Integer	5	0 a 99999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental
<b>idEscuela</b>	Identificador de la Escuela o Unidad a la que pertenece la actividad	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
<b>CódigoAsignatura</b>	Almacena el código perteneciente a cada asignatura	Char	6	a-z A-Z 0-9	Sin valor predeterminado	Se debe cumplir el formato AAA999 para cada código
<b>estadoAsignatura</b>	Representa el estado de la asignatura, si esta activa o no.	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	False	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>aprobarAsinatura</b>	Indica si la asignatura ha sido aprobada o no, por parte del Director de la Escuela o Unidad.	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	False	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>cicloImpartir</b>	Indica el ciclo en el que la asignatura se imparte.	Integer	1	1 o 2	0	Solo se aceptaran valores entre 1 y 2.
<b>unidadesValorativas</b>	Representa la cantidad de unidades valorativas de cada asignatura.	Integer	1	2 a 6	0	Solo se aceptaran valores entre 2 a 6.

Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica de la Facultad  
de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

<b>tipoAsignatura</b>	Indica cual es el tipo de la asignatura.	Char	11	Obligatoria, Electiva u Opcional.	Sin valor predeterminado	Solo se aceptaran los valores Obligatoria, Electiva u Opcional.
<b>nombreAsignatura</b>	Es el nombre de la asignatura que se imparte.	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor a 50 caracteres.

Tabla 107: Asignatura

**Tabla: Bitácora**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idBitacora</b>	Identificador de cada registro almacenado en la tabla	Integer	5	0 a 99999	0	Solo se aceptarán números enteros positivos. Valor auto incremental
<b>fechaModificacion</b>	Indica la fecha en la que se realizó la acción en alguna tabla de la base de datos	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Sin valor predeterminado	Debe ser un fecha con formato YYYY/MM/DD
<b>Acción</b>	Almacena la acción que realizó el usuario sobre alguna tabla	Char	1	I- Insert U- Update D-Delete	Sin valor predeterminado	Solo se aceptan 3 valores posibles
<b>tabla</b>	Registra el nombre de la tabla sobre la que se realiza la acción	Varchar	50	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Solo son válidas letras
<b>usuario_bd</b>	Es un campo que almacena el usuario de la base de datos que realiza la acción	Varchar	50	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Solo se aceptan letras

Tabla 108: Bitacora

**Tabla: Categoría**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idCategoría</b>	Es un número que identifica a cada categoría	Integer	2	0 a 99	0	Solo se aceptarán números enteros positivos. Valor auto incremental
<b>idEscalafon</b>	Identificador del tipo de escalafón que conforma la categoría	Integer	1	1- PUI 2- PUII 3- PUIII 4- PUIV	0	Solo se aceptan valores positivos
<b>idContrato</b>	Identificador del tipo de contrato que conforma la categoría	Integer	1	1- TC 2- MT 3- CT 4- SP	0	Solo se aceptan valores positivos
<b>horasObligatorias</b>	Indica el número de horas semanales presenciales que debe cumplir un docente	Integer	2	0 a 99	0	Debe ser un número entero positivo
<b>ca_estado</b>	Controla el estado de cada categoría, es decir si está habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A

Tabla 109: Categoría

**Tabla: Ciclo**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idCiclo</b>	Identificador de cada ciclo académico	Integer	5	0 a 9999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental
<b>ciclo</b>	Es identificador de cada ciclo, ya sea I, II o Inter-ciclo.	Character	3	CI, CII, I-C	Sin valor predeterminado	Puede ser solamente CI, CII o I-C.
<b>anio</b>	Indica el año, para poder formar las combinaciones, Ciclo-Año.	Integer	4	Años desde 2015 en adelante.	Año actual	Debe estar formado por 4 números y corresponder al año actual o años menores.

<b>ci_estado</b>	Controla el estado de cada ciclo, es decir si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A
------------------	---	---------	-----	-------------------	-------	-----

Tabla 110: Ciclo

**Tabla: Contrato**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idContrato</b>	Es el identificador de cada tipo de contratación.	Integer	1	1- TC 2- MT 3- CT 4- SP	0	Solo se aceptan valores positivos
<b>tipoContato</b>	Representa el tiempo de contratación del docente contemplado en la Legislación Universitaria	Varchar	30	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 30
<b>co_estado</b>	Controla el estado de cada contrato, es decir si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A

Tabla 111: Contrato

**Tabla: Docente**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idDocente</b>	Es el identificador de cada docente almacenado	Integer	4	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idCategoria</b>	Indicador del tipo de categoría que posee el usuario	Integer	2	0 a 99	0	Solo se aceptarán números enteros positivos. Valor auto incremental
<b>idEscuela</b>	Identifica a qué Escuela o Unidad pertenece el docente	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo

<b>idUsuario</b>	Identificador de las credenciales de usuario de cada docente	Integer	5	0 a 99999	0	Solo se aceptan números positivos
<b>aprobarDocente</b>	Indica si el docente se encuentra habilitado para el ciclo académico	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A

Tabla 112: Docente

**Tabla: Escalafón**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idEscalafon</b>	Es el identificador de cada tipo de escalafón	Integer	1	1- PUI 2- PUII 3- PUIII 4- PUIV	0	Solo se aceptan valores positivos
<b>tipoEscalafon</b>	Representa si el docente es profesor universitario I, II o III	Varchar	30	a-z, A-Z	N/A	Longitud menor o igual a 30
<b>es_estado</b>	Controla el estado de cada escalafón, es decir si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A

Tabla 113: Escalafon

**Tabla: Escuela**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idEscuela</b>	Representa un identificador de cada escuela	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo.
<b>CódigoEscuela</b>	Código que representa a cada Escuela o Unidad	Character	6	a-z, A-Z, 0-9	Sin valor predeterminado	Solo se admiten letras y números
<b>nombreEscuela</b>	Nombre de la Escuela o Unidad perteneciente a la FIA	Varchar	50	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 50 caracteres.

<b>nombreCarrera</b>	Almacena el nombre de cada carrera perteneciente a cada Escuela	Varchar	300	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Solo son válidas letras
----------------------	---	---------	-----	---------	--------------------------	-------------------------

Tabla 114: Escuela

**Tabla: Grupo**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idGrupo</b>	Identificador único, para cada grupo insertado	Integer	5	0 a 99999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idHorario</b>	Almacena el identificador del horario que posee el grupo	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idAsignatura</b>	Representa el identificador de la materia a la que pertenece el grupo	Integer	5	0 a 99999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental
<b>idTipoGrupo</b>	Almacena el identificador del tipo de grupo, ya sea grupo teórico, de discusión o laboratorio	Integer	1	1- Grupo teórico 2- Grupo de discusión 3- Grupo de laboratorio	0	Entre 1 y 3
<b>idOferta</b>	Muestra el identificador de la oferta de asignaturas en cada ciclo	Integer	5	0 a 99999	null	Solo se admiten números positivos. Valor auto incremental
<b>aprobarGrupo</b>	Se representa si el grupo es aceptado o no.	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso
<b>cupo</b>	Representa la cantidad de alumnos que tendrá el grupo	Integer	3	5 a 100	0	Debe ser un número entero positivo

<b>numeroGrupo</b>	Campo que almacena el número de grupo.	Integer	2	1 a 99	0	Debe ser un número entero positivo
<b>inscritos</b>	Almacena la cantidad de alumnos inscritos en el grupo	Integer	3	0 a 999	null	Solo se admiten números positivos
<b>gr_estado</b>	Controla el estado del grupo, es decir si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso

Tabla 115: Grupo

Tabla: Horario

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idHorario</b>	Es identificador para cada horario particular.	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idEscuela</b>	Representa un identificador de cada escuela a la que pertenece el horario	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo
<b>hinicio1</b>	Representa la hora de inicio de la actividad o grupo del primer día	Time	8	00:00 a 23:59	0	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15
<b>hfin1</b>	Almacena la hora de finalización de la actividad o grupo del primer día	Time	8	00:00 a 23:59	0	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15
<b>dial</b>	Es el día en el que el horario será cumplido.	Varchar	50	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado.	Sin valor predeterminado	El dato del campo debe ser parte del conjunto de valores posibles.



<b>hinicio2</b>	Representa la hora de inicio de la actividad o grupo del segundo día, si la actividad o grupo lo amerita	Time	8	00:00 a 23:59	null	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15
<b>hfin2</b>	Almacena la hora de finalización de la actividad o grupo del segundo día, si la actividad o grupo lo amerita	Time	8	00:00 a 23:59	null	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15
<b>dia2</b>	Es el segundo día en el que el horario será cumplido, si así se requiere	Varchar	50	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado.	null	El dato del campo debe ser parte del conjunto de valores posibles.
<b>ho_estado</b>	Controla el estado del horario, es decir, si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso

Tabla 116: Horario

**Tabla: Mensaje**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idMensaje</b>	Es el identificador para cada mensaje o notificación	Integer	3	0 a 999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idUsuario</b>	Representa el identificador del usuario que manda el mensaje	Integer	5	0 a 99999	null	Solo se admiten números positivos. Valor auto incremental
<b>remitente</b>	Almacena el nombre del usuario, hacia quien va	Varchar	150	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Solo son admitidas letras

	dirigido el mensaje o notificación					
<b>mensaje</b>	Guarda el mensaje o notificación	Varchar	500	a-z A-z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 500 caracteres

Tabla 117: Mensaje

**Tabla: NivelAcceso**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idNivelAcceso</b>	Es el identificador para cada nivel de acceso.	Integer	1	1- Admin 2- Responsable 3- Director 4- Miembro JD 5- Docente	01	Solo se admiten números del 1 al 5. Valor auto incremental
<b>nombreAcceso</b>	Es el nombre del nivel de acceso que el usuario posee.	Varchar	25	a-z, A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres.
<b>na_estado</b>	Controla el estado del nivel de acceso, es decir, si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso

Tabla 118: NivelAcceso

**Tabla: Oferta**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idOferta</b>	Identificador único para la tabla Oferta	Integer	5	0 a 99999	0	Debe ser un número positivo. Valor auto incremental
<b>idCiclo</b>	Identificador del ciclo al que pertenece la oferta	Integer	5	0 a 9999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental

<b>idAcuerdo</b>	Identificador de cada acuerdo sobre el cual se aprueba la oferta	Integer	2	0 a 99	0	Tiene que ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>aprobarOferta</b>	Campo que almacena si se aprueba o no la oferta.	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	El valor debe ser Verdadero o Falso

Tabla 119: Oferta

Tabla: Permanencia

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idTiempoP</b>	Es identificador de cada horario de permanencia del docente.	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo.
<b>idDocente</b>	Identificador del docente al que pertenece la oferta	Integer	4	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idCiclo</b>	Identifica el ciclo activo al que pertenece la permanencia	Integer	5	0 a 9999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental
<b>descripcionTiempoP</b>	Una breve descripción de la actividad o grupo de actividades que desempeña en un horario específico.	Varchar	50	a-z, A-Z y signos de puntuación	Sin valor predeterminado	Longitud menor a 50 caracteres.
<b>hiniciop</b>	Representa la hora de inicio de la actividad de permanencia	Time	8	00:00 a 23:59	0	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15

<b>hfinp</b>	Representa la hora de finalización de la actividad de permanencia	Time	8	00:00 a 23:59	0	Debe ser una hora válida entre el intervalo 06:20 a 20:15
<b>diap</b>	Representa el día de la actividad de permanencia	Varchar	25	Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado.	Sin valor predeterminado	El dato del campo debe ser parte del conjunto de valores posibles.

Tabla 120: Permanencia

Tabla: Proyecto

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idProyecto</b>	Es el identificador de cada proyectos ingresado por escuela	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idResponsabilidad</b>	Identificador de cada responsabilidad asociada con el proyecto	Integer	5	0 a 9999	null	Debe ser un número entero positivo
<b>idEscuela</b>	Representa un identificador de cada escuela a la que pertenece el proyecto	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo
<b>aprobarProyecto</b>	Indica cuando el proyecto se encuentra aprobado para ser usado en el sistema	Boolean	N/A	Verdadero o falso	Falso	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>fechaInicioProyecto</b>	Almacena la fecha de inicio del proyecto	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Fecha en la cual fue ingresado el proyecto	Debe ser un fecha con formato YYYY/MM/DD
<b>fechaFinProyecto</b>	Almacena la fecha de finalización prevista para el proyecto	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Fecha en la cual se espera que termine el proyecto	Debe ser un fecha con formato YYYY/MM/DD

<b>estadoProyecto</b>	Almacena si el proyecto se encuentra en curso o finalizado	Varchar	25	En curso, finalizado	En curso	En curso o finalizado
<b>nombreProyecto</b>	Almacena el nombre del proyecto	Varchar	100	a-z, A-Z y signos de puntuación.	Sin valor predeterminado	Longitud menor a 100 caracteres
<b>observacionProyecto</b>	Almacena las observaciones hechas al proyecto	Varchar	100	a-z, A-Z y signos de puntuación.	null	Longitud menor a 100 caracteres
<b>descripcionProyecto</b>	Almacena la descripción del proyecto	Varchar	150	a-z, A-Z y signos de puntuación.	null	Longitud menor a 150 caracteres

Tabla 121: proyecto

**Tabla: Responsabilidad**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idResponsabilidad</b>	Es el identificador de cada responsabilidad ingresada por escuela	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idActividad</b>	Representa el identificador de la actividad que constituye la responsabilidad	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un valor positivo. Valor auto incremental
<b>idCiclo</b>	Identificador del ciclo activo al que pertenece la responsabilidad	Integer	5	0 a 9999	0	Solo se aceptan números positivos. Valor auto incremental
<b>idDocente</b>	Identificador del docente al que pertenece la responsabilidad	Integer	4	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>totalHoras</b>	Representa la suma de horas de responsabilidad asignada a un docente	Integer	3	0 a 99	0	Debe ser un número entero positivo

<b>aprobada</b>	Valor que representa si la responsabilidad se encuentra aprobada o no	Boolean	N/A	Verdadero o falso	Falso	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>tipoDeTiempo</b>	Representa el tipo de tiempo de la responsabilidad	Varchar	11	Obligatorio, Integral y Adicional	Sin valor predeterminado	Debe ser cualquiera de los valores posibles

Tabla 122: Responsabilidad

**Tabla: TipoActividad**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idTipoActividad</b>	Número que almacena el identificador de cada tipo de actividad	Integer	2	1- Académica 2- Administrativa	0	Debe ser un número positivo
<b>tipoActividad</b>	Almacena el valor de tipo actividad	Varchar	30	A - Z	Sin valor predeterminado	N/A
<b>ta_estado</b>	Controla el estado del tipo de actividad, es decir, si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso

Tabla 123: TipoActividad

**Tabla: TipoGrupo**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>IdTipoGrupo</b>	Identificador único, para cada registro insertado en la tabla tipoGrupo	Integer	1	1- Grupo teórico 2- Grupo de discusión 3- Grupo de laboratorio	0	Entre 1 y 3
<b>tipoDeGrupo</b>	Almacena los diferentes tipos de grupo existentes	Char	5	GT GL GD	null	Tipo de grupo debe de estar entre los valores posibles

<b>nombreTipo</b>	Registra un pequeña descripción del tipo de grupo	Varchar	25	a-z A-Z	Sin valor predeterminado	Longitud menor o igual a 25 caracteres
<b>tg_estado</b>	Controla el estado del tipo de grupo, es decir, si se encuentra habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o Falso	Falso	Debe ser de valor verdadero o falso

Tabla 124: TipoGrupo

Tabla: TrabajoGraduacion

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idTG</b>	Es el identificador de cada trabajo de graduación ingresado por escuela.	Integer	5	0 a 9999	0	Debe ser un número entero positivo
<b>idResponsabilidad</b>	Identificador de cada responsabilidad asociada con el proyecto	Integer	5	0 a 9999	null	Debe ser un número entero positivo
<b>idEscuela</b>	Representa un identificador de cada escuela a la que pertenece el proyecto	Integer	1	1 a 8 (Número de Escuelas de FIA)	0	Debe ser un valor positivo
<b>prorrogaTG</b>	Indica si el trabajo de graduación posee prorroga	Boolean	N/A	Verdadero o falso	Falso	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>aprobarTG</b>	Indica cuando el trabajo de graduación se encuentra aprobado para ser usado en el sistema	Boolean	N/A	Verdadero o falso	Falso	Debe ser el valor verdadero o falso.
<b>fechaInicioTG</b>	Representa la fecha de inicio del trabajo de graduación	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Fecha en la cual fue ingresado el trabajo de graduación	Debe ser una fecha con formato YYYY/MM/DD

<b>fechaFinTG</b>	Representa la fecha de finalización prevista para el trabajo de graduación	Date	N/A	YYYY/MM/DD	Fecha en la cual se espera que finalice el trabajo de graduación	Debe ser un fecha con formato YYYY/MM/DD
<b>estadoTG</b>	Indica si el trabajo de graduación se encuentra en curso o finalizado	Varchar	25	En curso o finalizado	En curso	En curso o finalizado
<b>temaTG</b>	Contiene el tema del trabajo de graduación	Varchar	100	a-z, A-Z y signos de puntuación	Sin valor predeterminado	Longitud menor a 100 caracteres
<b>observacionTG</b>	Almacena las observaciones hechas al trabajo de graduación	Varchar	100	a-z, A-Z y signos de puntuación.	null	Longitud menor a 100 caracteres
<b>descripcionTG</b>	Almacena la descripción del trabajo de graduación	Varchar	150	a-z, A-Z y signos de puntuación.	null	Longitud menor a 150 caracteres

Tabla 125: TrabajoGraduacion

**Tabla: Usuario**

Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores posibles	Valor por defecto	Reglas de validación
<b>idUsuario</b>	Es un número que identifica cada usuario almacenado	Integer	5	0 a 9999	0	Debe der un número entero positivo. Valor auto incremental
<b>idNivelAcceso</b>	Es el identificador para el nivel de acceso que tiene el usuario	Integer	1	1 a 5	0	Solo se admiten números del 1 al 5. Valor auto incremental
<b>estadoUsuario</b>	Muestra si el usuario está habilitado o deshabilitado	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A



Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica de la Facultad  
de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

<b>esDocente</b>	Valor que indica si el usuario en cuestión imparte asignaturas	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A
<b>sesion</b>	Valor que indica si el usuario ha ingresado al sistema o no	Boolean	N/A	Verdadero o falso	False	N/A
<b>escuela</b>	Identificador de la Escuela a la que pertenece el usuario	Char	6	a-z A-Z	null	Longitud menor o igual a 6 caracteres
<b>nombreUsuario</b>	Muestra el nombre de usuario, necesario para el inicio de sesión	Varchar	30	a-z, A-Z y números 0-9	N/A	Longitud menor o igual a 30
<b>contrasenia</b>	Almacena la contraseña de cada usuario para el inicio de sesión	Varchar	30	a-z, A-Z, números 0-9 y caracteres especiales	N/A	Longitud menor o igual a 30
<b>nombres</b>	Indica los nombres del usuario	Varchar	50	a-z, A-Z	N/A	No puede sobrepasar los 50 caracteres
<b>apellidos</b>	Indica los apellidos del usuario	Varchar	50	a-z, A-Z	N/A	No puede sobrepasar los 50 caracteres

Tabla 126: Usuario

# **CAPITULO III**

## **PLAN DE**

### **IMPLEMENTACION**

## ORGANIZACIÓN

En este apartado, se presenta la información correspondiente a los perfiles del personal técnico, que será el encargado del funcionamiento general del sistema, y demás usuarios del sistema, para los cuales se ha implementado dicha solución.

### **Personal técnico**

Para brindarle un adecuado mantenimiento al sistema informático, después de finalizado y puesto en marcha, es necesaria la contratación de un administrador del sistema, el cual posee los permisos de gestionar ciertas funcionalidades específicas del sistema. Así mismo es necesario un coordinador del proyecto, el cual se encargará de velar porque el desarrollo de la implementación se realice de la mejor manera.

A continuación se presenta una descripción de las principales funciones que desempeñan estos usuarios técnicos.

### **Administrador del sistema**

#### Propósito

El administrador del sistema, es un usuario que posee todos los privilegios, con la finalidad de dar soporte y monitorear el correcto funcionamiento del sistema informático. Es el usuario encargado de administrar roles a los diferentes usuario, hacer respaldos de la información periódicamente y restaurar la información cuando sea necesario.

#### Funciones

- Instalación del sistema informático en entorno de producción.
- Dar mantenimiento a los usuarios del sistema, así como habilitarlos e inhabilitarlos.
- Gestionar el ciclo académico, habilitar ciclo y cerrar ciclo.
- Implementar copias de seguridad de la información cada cierto tiempo y restaurar los respaldos cuando sea necesario.
- Mantenimiento a la base de datos.
- Configuración de políticas de seguridad de los usuarios.

#### Habilidades Técnicas

- Conocimientos en la implementación y utilización del gestor de base de datos MariaDB.
- Conocimientos en lenguaje de programación JAVA y utilización de Frameworks basados en arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), específicamente Spring, así como también conocimientos en motor de persistencia Hibernate.
- Conocimientos en servidor de aplicaciones Glassfish.
- Conocimientos básicos en software y hardware a utilizar.
- Sólida comprensión en materia de seguridad informática.

### **Coordinador del Proyecto**

#### Propósito

Tiene como objetivo velar por el buen desarrollo del proyecto desde el inicio hasta el final del mismo, asegurando que todas las actividades se vayan cumpliendo de acuerdo a la planificación y que el proyecto sea puesto en marcha satisfactoriamente.

#### Funciones

- Elaborar análisis de riesgo y planes de contingencia previendo posibles dificultades.
- Coordinar y dirigir la ejecución de las actividades planificadas.
- Dar seguimiento y control a la planificación del desarrollo e implementación del proyecto.
- Supervisar que los miembros del equipo de trabajo cumplan con sus responsabilidades.
- Supervisar la implementación del proyecto.

#### Habilidades Técnicas

- Egresado o graduado de las carreras: Ingeniería Industrial, de Sistemas Informáticos o Licenciatura en Administración de empresas. También personas con maestrías en administración de proyectos o afines.
- Sólidos conocimientos sobre administración y gestión de proyectos informáticos.
- Sólidos conocimientos sobre herramientas de gestión de proyectos.
- Experiencia en el área de administración de proyectos informáticos.
- Líder, proactivo y comunicativo.
- Buenas relaciones interpersonales y facilidad de trabajo en equipo.

### **Personal involucrado**

Estos usuarios son los interesados en la utilización y realización del sistema informático y lo conforman los miembros de Junta Directiva que trabajan en conjunto con el personal docente de las diferentes Escuelas y la Unidad de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, los cuales son el Director de la Escuela, el Secretario de Escuela y los demás docentes encargados de impartir asignaturas.

A continuación, se describen cada uno de estos usuarios, especificando el propósito y las diferentes funciones que realizarán en la utilización del sistema.

### **Miembro de Junta Directiva**

#### Propósito

El usuario perteneciente a la Junta Directiva, es un usuario que se encarga de visualizar la responsabilidad académica y administrativa de los docentes de cada Escuela o Unidad y aprobar dicha asignación.

### Funciones

- Consultar la responsabilidad académica perteneciente a cada Escuela o Unidad.
- Verificar que la asignación de responsabilidad sea consistente con el número de horas contratadas por docente y actividades contempladas en acuerdos de Junta Directiva.
- Aprobar la responsabilidad y/o comunicar inconsistencias en dicha responsabilidad.

### **Responsable**

#### Propósito

El responsable es el usuario que posee permisos de crear y asignar la responsabilidad académica de los docentes pertenecientes a su Escuela o Unidad, con el fin de optimizar el proceso. Generalmente es el Secretario de Escuela, aunque también puede ser el Director o un delegado.

#### Funciones

- Administrar la oferta de asignaturas y respectivos grupos de la Escuela o Unidad.
- Implementar mantenimientos de proyectos y trabajos de graduación pertenecientes a su Escuela o Unidad.
- Crear y administrar la responsabilidad académica y administrativa de los docentes.
- Administrar los docentes de la Escuela.

### **Director**

#### Propósito

El director de Escuela o Unidad es el usuario que posee permisos para visualizar todos los aspectos pertenecientes a los docentes, oferta de asignaturas y responsabilidad académica de su Escuela o Unidad, con el fin de controlar que la información ingresada no presente errores e inconsistencias.

#### Funciones

- Controlar la oferta de asignaturas y respectivos grupos de la Escuela o Unidad.
- Controlar los proyectos y trabajos de graduación que se asignarán como responsabilidad a los docentes.
- Controlar los docentes pertenecientes a su Escuela o Unidad.
- Controlar y revisar la responsabilidad académica y administrativa de los docentes que pertenecen a su Escuela o Unidad.
- Generar reportes de interés periódicamente.

### **Docente**

#### Propósito

El docente es el usuario con permisos para crear su horario de permanencia, con el propósito que pueda llevar un mejor control de sus actividades académicas y administrativas asignadas.

### Funciones

- Crear su horario de permanencia, dependiendo de las actividades asignadas.
- Generar memorándum de responsabilidad asignada.

## PLANEACIÓN

Dentro de este apartado, se especifican cada una de las etapas necesarias para poner en marcha el sistema informático en el entorno de producción, describiendo las actividades que se llevarán a cabo en cada una de ellas.

### **Plan de acción**

En el siguiente diagrama se muestran las distintas fases a seguir en la implementación del sistema y serán explicadas posteriormente.



Figura 16: Plan de acción

### **Preparación inicial**

#### **Organización del equipo de trabajo**

Dentro de esta fase, se seleccionará al personal técnico que estará involucrado en el proyecto, el cual será el encargado de instalar el sistema informático, ingresar datos iniciales y realizar pruebas del mismo, con la finalidad de que se desempeñe de la mejor manera.

Comprende las siguientes actividades:

1. Selección, evaluación y contratación del personal, basado en el perfil de usuario descrito anteriormente.
2. Información y capacitación de dicho usuario, sobre sus respectivas funciones y tareas a realizar.

### **Instalación del sistema**

Luego de organizar el recurso humano y el equipo informático con el que cuenta la institución, se procederá a realizar la instalación y configuración del sistema informático en el servidor web disponible.<sup>35</sup>

El administrador será la persona encargada de realizar cada una de las actividades que comprende esta etapa, las cuales son:

1. Verificación del hardware y software existente en la facultad y que cumplan con los requerimientos mínimos que soporte la instalación del SIACRA.
2. Instalación de software necesario para el funcionamiento del sistema informático.
3. Creación y configuración de la base de datos, así como también, creación del usuario de base de datos.
4. Carga de datos iniciales<sup>36</sup> necesarios para el funcionamiento del sistema y creación de usuarios con diferentes roles y permisos.
5. Instalación del sistema informático en el servidor web.
6. Configuración del servidor con los datos respectivos y configuración de la red en la que se encontrará el sistema.
7. Realización de pruebas y comprobación de instalación exitosa.

### **Capacitación a usuarios**

#### **Preparación de recursos**

Esta es la etapa posterior a la instalación y pruebas del sistema informático, la cual consiste en una serie de actividades para organizar todos los recursos, tanto materiales como recurso humano, que se utilizarán en la capacitación de los usuarios del sistema.

Estas actividades se definen a continuación:

1. Organización de los equipos de trabajo que serán capacitados dentro de cada una de las Escuelas y Unidad de Ciencias Básicas de la facultad.

---

<sup>35</sup> Para mayor información, referirse al manual de instalación del sistema.

<sup>36</sup> Ver Anexo 9, para mas información.

2. Preparación del material didáctico que se le proporcionará a cada uno de los grupos de trabajo.
3. Establecimiento de los locales y horarios en los cuales se impartirán las capacitaciones a los grupos de trabajo.
4. Realización de convocatoria a cada uno de los usuarios a capacitar.

### **Realización de la capacitación**

En esta etapa se lleva a cabo la capacitación de los usuarios del sistema pertenecientes a cada una de las Escuelas y Unidad de la Facultad.

Comprende las siguientes actividades:

1. Información de los distintos roles y niveles de acceso creados para los diferentes usuarios involucrados.
2. Información sobre las respectivas funciones a cumplir pertenecientes a cada rol existente.
3. Evaluación al personal capacitado.

### **Ejecución**

#### **Carga de datos reales**

En esta etapa se realiza la inserción de los datos reales dentro de la base de datos para que el sistema pueda trabajar correctamente en el entorno de producción y le puede corresponder al administrador del sistema y/o a los directores de Escuela.

Abarca las siguientes actividades:

1. Creación de las credenciales para el inicio de sesión de cada uno de los distintos usuarios.
2. Ingreso de los datos de las Escuelas, usuarios y docentes de cada Escuela, asignaturas, grupos, trabajos de graduación, proyectos y actividades académicas y administrativas pertenecientes a cada Escuela.

#### **Elaboración de pruebas finales**

En esta etapa se definen y se realizan las pruebas finales con cada uno de los usuarios del sistema, en las distintas estaciones de trabajo, con el fin de verificar que el sistema funcione correctamente y que no presente fallas de ejecución.



Dentro de las actividades de esta fase se mencionan:

1. Realización de pruebas integradas con los distintos roles del sistema.
2. Comprobación de conexión entre las estaciones clientes y el servidor en donde se encuentra almacenado el sistema

### Implementación en producción

Esta es la etapa final en donde se pone en funcionamiento el sistema, después de haberse instalado, realizado pruebas y los usuarios capacitados sobre el manejo del mismo.

Es muy importante tomar en cuenta que durante esta etapa, se tendrá que realizar una implementación directa, es decir que la creación de la responsabilidad se realizará directamente en el sistema y no de la forma actual.

Esto se puede llevar a cabo debido a que antes de implementar dicho sistema, se probará exhaustivamente el mismo, con el fin de descartar errores.

### Matriz de responsabilidades

Para determinar el grado de responsabilidad de los involucrados en el plan de implementación se utilizará la matriz de responsabilidad en el cual se presentan las fases principales de la implementación del SIACRA y se asignan las funciones del proceso que pertenecen a cada miembro del equipo de implementación.

Nomenclatura:

P = Planificar

O = Organización

E = Ejecutar

C = Controlar

Lista de actividades	Coordinador del proyecto	Administrador del sistema
Organización del equipo de trabajo	P,O,E,C	
Selección, evaluación y contratación del personal.	P,O,E,C	
Información y capacitación del usuario contratado.	P,C	
Instalación del sistema	C	P,O,E
Verificación del hardware y software existente	C	P,O,E

Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

en la facultad.		
Instalación de software necesario para el funcionamiento del sistema informático	C	P,O,E
Creación y configuración de la base de datos y usuarios de la base.	C	P,O,E
Carga de datos iniciales	C,P	O,E
Instalación del sistema informático en el servidor web	C	P,O,E
Configuración del servidor con los datos respectivos y configuración de la red en la que se encontrara el sistema.	C	P,O,E
Realización de pruebas y comprobación de la instalación	C,P	O,E
Capacitación a usuarios	C,O	
Preparación de recursos	C	
Organización de los equipos de trabajo que serán capacitados	C	
Preparación del material didáctico que se les proporcionará a los usuarios		
Establecimiento de los locales y horarios en los cuales se impartirán las capacitaciones	C	
Realización de convocatoria a cada uno de los usuarios	C,P	
Realización de la capacitación	C,P	
Información de los distintos roles y niveles de acceso creados para los usuarios involucrados	C	
Información sobre las respectivas funciones a cumplir pertenecientes a cada rol	C	
Evaluación al personal capacitado	C	
Ejecución	C	
Carga de datos reales	C	O,P,E

Creación de las credenciales para el inicio de sesión	C	P,O,E
Ingreso de los datos de los docentes, asignaturas, grupos, trabajos de graduación, proyectos y actividades académicas y administrativas pertenecientes a cada escuela.	C	P,O,E
Elaboración de pruebas finales	C,P	O,E
Realización de pruebas integradas con los distintos roles	C,P	O,E
Comprobación de conexión entre las estaciones clientes y el servidor	C	P,O,E
Implementación en producción.	C	P,O,E

Tabla 127: Matriz responsabilidades

## Cronograma de actividades

A continuación se describe el listado de actividades con sus tiempos de duración estimados.

	Nombre de la actividad	Duración	Responsable
	Implementación del SIACRA	65 días	
1	Preparación inicial	40 días	
1.1	Organización del equipo de trabajo	17 días	
1.1.1	Selección, evaluación y contratación del personal.	15 días	
1.1.2	Información y capacitación del usuario contratado.	2 días	Equipo de desarrollo del SIACRA
1.2	Instalación del sistema	23 días	
1.2.1	Verificación del hardware y software existente en la facultad.	1 día	Administrador del sistema
1.2.2	Instalación de software necesario para el funcionamiento del sistema informático	3 días	Administrador del sistema
1.2.3	Creación y configuración de la base de datos y usuarios de la base.	2 días	Administrador del sistema

Sistema Informático para la Administración y Control de la Responsabilidad Académica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

1.2.4	Carga de datos iniciales	2 días	Administrador del sistema, Director de cada escuela
1.2.5	Instalación del sistema informático en el servidor web	2 días	Administrador del sistema
1.2.6	Configuración del servidor con los datos respectivos y configuración de la red en la que se encontrara el sistema.	5 días	Administrador del sistema con apoyo del encargado de administrador del servidor en la Facultad.
1.2.7	Realización de pruebas y comprobación de la instalación	8 días	Administrador del sistema
<b>2</b>	<b>Capacitación a usuarios</b>	<b>10 días</b>	
2.1	Preparación de recursos	6 días	
2.1.1	Organización de los equipos de trabajo que serán capacitados	1 día	
2.1.2	Preparación del material didáctico que se les proporcionará a los usuarios	3 día	
2.1.3	Establecimiento de los locales y horarios en los cuales se impartirán las capacitaciones	1 día	
2.1.4	Realización de convocatoria a cada uno de los usuarios	1 día	
2.2	Realización de la capacitación	4 días	
2.2.1	Información de los distintos roles y niveles de acceso creados para los usuarios involucrados	1 día	
2.2.2	Información sobre las respectivas funciones a cumplir pertenecientes a cada rol	2 días	
2.2.3	Evaluación al personal capacitado	1 día	
<b>3</b>	<b>Ejecución</b>	<b>15 días</b>	
3.1	Carga de datos reales	6 días	
3.1.1	Creación de las credenciales para el inicio de sesión	1 día	
3.1.2	Ingreso de los datos de los docentes,	5 días	

	asignaturas, grupos, trabajos de graduación, proyectos y actividades académicas y administrativas pertenecientes a cada escuela.		
3.2	Elaboración de pruebas finales	5 días	
3.2.1	Realización de pruebas integradas con los distintos roles	4 días	
3.2.2	Comprobación de conexión entre las estaciones clientes y el servidor	1 día	
3.3	Implementación en producción.	4 días	

Tabla 128: Cronograma de actividades

## PLAN DE CAPACITACIÓN

En este apartado, se detallarán los principales aspectos a tratar en la capacitación de los usuarios involucrados en el sistema. Se definirán la planificación de las actividades que se llevarán a cabo, la temática y la metodología a utilizar durante dicha capacitación.

### Objetivo

El objetivo de la capacitación es dar a conocer las características del sistema informático a los distintos usuarios, informando sobre las tareas que cada uno de ellos puede realizar, según el rol que será asignado. Así mismo, brindar las competencias necesarias para que los usuarios puedan hacer uso completo de las funcionalidades del sistema.

### Metodología

Las capacitaciones serán dirigidas a los directores, secretarios y docentes de cada Escuela y la UCB<sup>37</sup> así como también a los miembros de Junta Directiva de la FIA.

En primer lugar, se distribuirá a los usuarios en grupos orientados a los roles del sistema, de la siguiente manera:

1. Grupo 1 - Directores de Escuela
2. Grupo 2 - Secretarios o Responsables de Escuela
3. Grupo 3 - Miembros de Junta Directiva
4. Grupo 4 - Docentes de Escuela

Para cada uno de ellos se utilizarán datos reales, para que los usuarios se familiaricen con el sistema y los reportes que se generen a modo de ejemplo, presenten resultados que reflejen la realidad.

---

<sup>37</sup> Unidad de Ciencias Básicas

Las capacitaciones se llevarán a cabo en las instalaciones de la FIA, seleccionando los locales según el número de usuarios a los cuales se les impartirá dicha capacitación; se llevarán a cabo en un período de 4 días (un día por grupo) y tendrán una duración de 2 horas al día.

La forma de impartir las capacitaciones será de forma expositiva y demostrativa, explicando cada uno de los siguientes puntos:

- Objetivos y beneficios del sistema
- Roles del sistema y sus funciones
- Ingreso, modificación, consulta y eliminación de datos en el sistema
- Creación de reportes (en caso de ser necesario)

Se contará con un espacio de preguntas y respuestas al finalizar, con el fin de que todos los usuarios comprendan los temas que se han impartido.

### Presupuesto

Para la implementación del sistema informático, son necesarios elementos tanto humanos como recursos materiales, lo cual implica un costo, ya sea de salarios como de adquisición de nuevo equipo informático o gastos de papelería, entre otros. A continuación se detalla el presupuesto que será necesario para llevar a cabo dicha implementación.

#### Recurso Humano

En la siguiente tabla, se detalla el salario mensual del personal técnico<sup>38</sup>, también el salario por día, el cual se obtiene de dividir el salario mensual entre 30 días, así mismo, se detallan el número de días que trabajarán durante la implementación del proyecto, para obtener posteriormente el costo total.

Personal	Cantidad	Salario Mensual	Salario por día	Días Trabajados	Costo Total
Coordinador del proyecto	1	\$900.00	\$30.00	65	\$1970.00
Administrador	1	\$800.00	\$26.70	56	\$1495.20
Equipo de desarrolladores	4	\$700.00	\$23.33	9	\$839.88
Costo total de recurso humano					<b>\$4305.08</b>

Tabla 129: Presupuesto- Plan implementación

#### Recursos Materiales

Para la implementación del sistema informático, se necesita de un servidor en donde será almacenado el sistema informático y estaciones de trabajo desde donde se pueda acceder al sistema. Actualmente la FIA cuenta con esos recursos, por lo tanto no significan un costo monetario. Sin embargo, se necesitan otros recursos materiales, tales como recursos consumibles y energía eléctrica, especificados en las siguientes tablas.

<sup>38</sup> Datos aproximados, tomados de <http://www.tusalario.org/elsalvador/Portada/salario/comparador-salarial>

Los recursos consumibles, son todos aquellos recursos que se utilizarán en la capacitación de los usuarios (manuales para el usuario, brochures, entre otros). Se presenta un estimado del costo de estos recursos a continuación:

Recurso	cantidad	Precio Unitario	Total
Resma de papel bond, carta	3	\$3.55	\$10.65
Tóner	2	\$43.90	\$87.80
Costo total de recursos consumibles			<b>\$98.45</b>

Tabla 130: Recursos - Plan Implementación

Posteriormente, se realiza el cálculo aproximado de energía eléctrica<sup>39</sup> que se utilizará durante los dos meses de la implementación. Incluye las computadoras que utilizarán tanto el administrador como el técnico de capacitación.

Recursos	Cantidad	Consumo por unidad	Hrs/Mes	Total por unidad	Total al mes	Costo Total
Computadora personal	2	350 Watts	240	\$37.59	\$75.18	<b>\$300.72</b>

Tabla 131: Costo aproximado de energía eléctrica

Para obtener el cálculo de la energía eléctrica, se ha realizado en base a un promedio de uso de 240 horas al mes (8 horas al día). El total por unidad al mes, incluye los siguientes gastos:

- Cargo por comercialización: \$ 0.97
- Cargo por energía: \$31.60
- Cargo por distribución: \$ 5.02

-----  
Total: **\$37.59**

#### Resumen de costos

A continuación se presenta la tabla resumen, con los costos totales que conlleva la implementación del proyecto:

Recursos	Total del proyecto
Recurso humano	\$4305.08
Recursos consumibles	\$98.45
Energía eléctrica	\$300.72
Costos totales de implementación	<b>\$4704.25</b>

Tabla 132: Costo total de implementación

<sup>39</sup> Para obtener el consumo, se utilizó el simulador virtual de la compañía CAESS <http://www.aeselsalvador.com/simulador/Simulador2.html>

## RIESGOS

El desarrollo e implementación del sistema informático conlleva ciertos riesgos, los cuales pueden frenar la calidad del mismo; por lo tanto es necesario tomarlos en cuenta y proporcionar un plan para mitigarlos.

A continuación se presentan los principales riesgos que pueden ocurrir y las medidas a seguir para contrarrestarlos

Riesgos	Plan de mitigación
Falta de tiempo de los usuarios a capacitar.	Establecer reuniones con puntos bien definidos. Realizar las capacitaciones en diferentes horarios.
El servidor de aplicaciones falle y no se pueda acceder al sistema.	Realizar respaldos periódicos para proteger la información almacenada.
Un miembro del personal técnico ya no puede continuar en el proyecto.	Establecer perfiles de contratación y buscar un reemplazo.
Atraso en las actividades de implementación del sistema informático	Evaluar el tiempo y el cronograma de actividades, para llevar un mejor control de las mismas.

Tabla 133: Riesgos



## CONCLUSIONES

Después de la realización del “SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION Y CONTROL DE LA RESPONSABILIDAD ACADEMICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR” se concluye lo siguiente:

- Mediante la implementación del Sistema Informático, se obtiene mayor eficiencia e innovación en los procesos de asignación de responsabilidad académica de los docentes de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Disminuyendo los errores de cálculo en las horas asignadas de acuerdo al escalafón de cada docente, un mejor control de las actividades académicas y administrativas en cada escuela, información centralizada con la cual se podrá obtener de forma rápida y eficiente.
- Para desarrollar el SIACRA y cubrir las necesidades de información solicitadas, fue fundamental involucrar a los usuarios del negocio, y conocer el problema desde el punto de vista de cada responsable a la hora de asignar la responsabilidad académica. Con el fin de definir correctamente los requerimientos, validar y verificar el planteamiento de las necesidades que tendrá el sistema informático.
- Se ha documentado el sistema internamente y externa con los respectivos manuales de usuario, técnico e instalación, si a posteriori se soliciten nuevas funcionalidades y que estas puedan ser desarrolladas y actualizadas fácilmente, o implementadas en otras facultades de la institución.
- Se desarrolló el software aplicativo del SIACRA, el cual cumple con los requerimientos definidos en las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

## RECOMENDACIONES

- La funcionalidad del sistema informático para los diferentes niveles de acceso esta descrita en su totalidad en el manual de usuario, es recomendable distribuir una copia a cada uno de los usuarios según su nivel de acceso al sistema.
- Antes de realizar modificaciones en el código fuente o la base de datos y proceder a un mantenimiento al sistema informático consultar el manual técnico.
- Antes de la puesta en producción del sistema informático, realizar pruebas de funcionalidad tanto en el servidor donde estará alojado el sistema informático como en las estaciones clientes, además de capacitar al personal involucrado.
- El administrador del sistema o encargado asignado debe llenar toda la información inicial para la configuración y puesta en marcha del sistema.

## BIBLIOGRAFIA

Gabriel Baca Urbina. (2010). Evaluación de proyectos. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V

Sommerville, I. (2005). Ingeniería de Software. Madrid, España: Pearson Educación, S.A.

Silberschatz, A., Korth, H.F., Sudarshan, S. (2002). Fundamentos de Bases de Datos. Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. U.

### Sistemas Operativos

[http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n\\_de\\_sistemas\\_operativos](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n_de_sistemas_operativos)

Objetivo: Recopilar información referente a los Sistemas Operativos actuales y sus características

### Sistema gestor de base de datos

<http://dev.mysql.com/doc/>

<https://mariadb.com/kb/es/>

[http://www.postgresql.org/es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql)

<https://docs.oracle.com/database/121/NEWFT/chapter12102.htm#NEWFT003>

Objetivo: Recopilar información referente a los SGDB o Sistemas Gestores de Bases de Datos.

### Servidos de aplicaciones

<https://glassfish.java.net/docs/4.0/release-notes.pdf>

<http://wiki.apache.org/tomcat/Specifications>

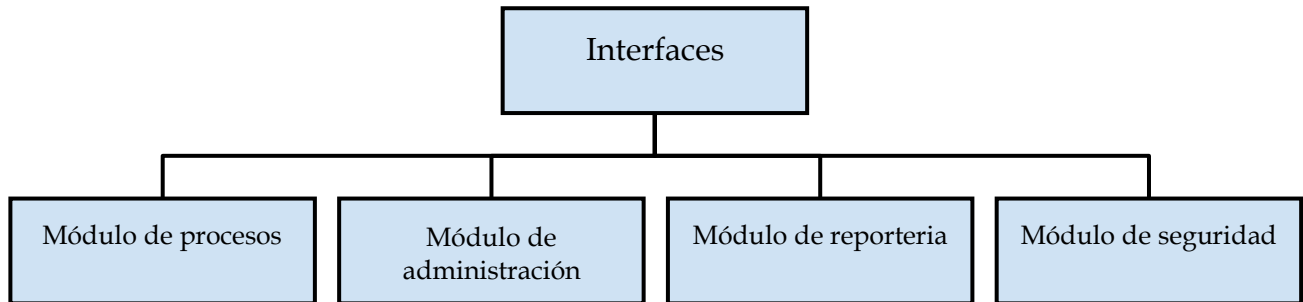
Objetivo: Recopilar información referente a los Servidores de aplicaciones para tecnologías open source (código abierto) en aplicaciones web JAVA.



## Anexo 2. Cálculo del tamaño del software

Macro diseño del software

Lo importante es que el macro diseño sea suficiente para percibir claramente la magnitud real del problema a resolver y los problemas técnicos más importantes que habrá que enfrentar.



Esquema de los módulos del sistema informático.

### Tamaño del software

Se refiere a los programas finales que se entregarán como producto del proyecto, el tamaño expresado en PF

#### Pantallas de entrada (Aproximados)

Para cada una de las pantallas que corresponden a la administración comprende los siguientes tipos de ventanas crear, modificar, dar de baja y dar de alta.

- Administración usuarios
- Administración de docentes
- Administración de Materias
- Administración de funciones de responsabilidad académica
- Administración de la responsabilidad académica
- Administración de escuelas de la facultad de ingeniería y arquitectura

#### Pantallas de salida

- Memorándum de responsabilidad académica por docente
- Formulario de asignación de responsabilidad académica por Escuela.
- Horario de permanencia por docente.
- Ayudas
- Mensajes de error
- Mensajes de verificación

#### Consultas de usuario (Aproximados)

- Responsabilidad académica asignada por Escuela
- Responsabilidad académica asignada por docente

- Responsabilidad administrativa de los docentes
- Responsabilidades administrativas de cada Escuela
- Consultas de materias por ciclo
- Consultas de docentes registrados
- Consulta de funciones de responsabilidad académica registradas
- Ayuda

Tablas de BD y archivos (Aproximados mínimos)

- Tabla de usuarios
- Tabla de docentes
- Tabla de materias
- Tabla de horarios
- Tabla de funciones
- Tabla de roles
- Tabla de responsabilidad académica
- Tabla de escuelas
- Tabla de auditoría

		Factores de complejidad			Subtotal
Parámetros	Cantidad	Simple	Medianos	Complejos	
Pantallas de entrada [para usuarios]	24	12x3	12x4	x6	84
Pantallas de salida [para usuarios]	6	3x4	2x5	1x7	29
Consultas de usuario	8	1x3	7x4	x6	31
Tablas de BD y archivos	9	1x7	1x10	7x15	122
Interfaces externas	0	x5	x7	x10	0
Algoritmos especiales	0	x7	x10	x15	0
<b>PF sin ajuste</b>					266

Los PF anteriores deben ajustarse ponderando 14 factores. Los Fi [i de 1 a 14] son conocidos como “valores de ajuste por complejidad”. La suma se obtiene de la siguiente tabla de 14 preguntas que deben responderse con un valor de 0 [sin importancia o no aplica] a 5 [absolutamente esencial]:

Valores de ajuste por complejidad	
1. ¿Requiere el sistema de procesos de backup y recuperación confiables?	5
2. ¿Requiere comunicación de datos vía modem o medio similar?	4
3. ¿Hay funciones de procesamiento distribuidas?	0

4. ¿Es el rendimiento del software algo crítico?	4
5. ¿Operará el sistema en un ambiente operativo ya existente e intensamente utilizado?	3
6. ¿Requiere el sistema captura de datos en línea?	5
7. ¿Requiere la captura de datos en línea de múltiples pantallas u operaciones?	0
8. ¿Se requiere que los archivos del sistema sean actualizados en línea?	5
9. ¿Son las entradas, salidas, archivos o consultas del sistema complejos?	3
10. ¿Es el procesamiento interno complejo?	3
11. ¿Se diseñará código de software para que sea reusable?	3
12. ¿Incluye en el desarrollo del sistema diseño de procesos de conversión o de instalación?	0
13. ¿Se requiere el software para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	0
14. ¿Se desarrollará el software teniendo en mente facilitar su mantenimiento o su uso por los usuarios?	5
<b>Total Fi</b>	<b>40</b>

$$PF = [PF \text{ sin ajuste}] * [0.65 + 0.01 * \Sigma (Fi)]$$

$$PF = 266 * (0.65 + (0.01 * 40))$$

$$PF = 279.03 \text{ aproximadamente } 279$$

Una vez se obtenidos los puntos de función procedemos a calcular el esfuerzo en horas que necesita el proyecto aproximadamente según el método Metzger para calcular el costo.

Tabla de esfuerzo requerido	
Cantidad de puntos de función	Esfuerzo en horas
50	450
100	900
150	1,350
200	1,800
300	2,700

#### Horas a invertir en el proyecto:

Se aplica la regla de 3 para el cálculo de horas promedio, obtenido por el punto de función.

$$200/1,800 = 243/X$$

$$X = (279 * 1,800) / 200$$

$$X = 2,511 \text{ horas}$$

Convertimos las horas en días = 2,511 horas / 8 horas laborales = 314 días,

Aproximando días a meses (30 días) = 314 días / 30 días = 10 meses

Duración aproximada según puntos de función del proyecto = 10 meses



### Anexo 3. Cálculo de la fuerza de programación

El estimado de la fuerza de programación será en meses-programador e incluye el esfuerzo para todas las fases del ciclo de vida; no sólo diseño y programación, el estimado se hará en función del tamaño total del software y un estándar de rendimiento que corresponde al establecido por el IFPUG que estima que el rendimiento promedio general es 11.5 PF/Mes-hombre.

$$\text{Fuerza de programación}^{40} = \frac{\text{PF}^{41}}{\text{Estándar de rendimiento}^{42}}$$

$$\text{Fuerza de programación} = \frac{279}{11.5\text{PF/Mes - hombre}} = 24.23 \text{ Mes - hombre}$$

El proyecto tiene estimado una duración de 9 meses por lo tanto la fuerza de programación necesaria es:

$$\text{Fuerza de programación} = 24.26 \text{ Mes - hombre} / 9 \text{ mes}$$

$$\text{Fuerza de programación} = 2.69 \text{ hombre} = 3 \text{ hombres aproximadamente}$$

Para el proyecto tendremos la siguiente tabla de salarios aproximado que obtiene un estudiante egresado de la carrera de ingeniería de sistemas informáticos:

Cargo	Salario	Cantidad de empleados	Duración del proyecto	Total
Analista - Programador	\$ 500	3	9	\$ 13,500
Coordinador	\$ 600	1	9	\$ 5,400
<b>Total salario fuerza programación (salario * cantidad de empleados * duración del proyecto)</b>				<b>\$ 18,900</b>

<sup>40</sup> Recurso humano requerido para la construcción del software en términos de todo el ciclo de vida del proyecto

<sup>41</sup> Tamaño del software en términos de puntos funcionales ajustados

<sup>42</sup> Estándar de puntos funcionales terminados en un mes por una persona



## Anexo 4. Cálculo otros recursos

El cálculo de otros recursos implica a los involucrados durante la investigación, recolección de información y diseño del proyecto tomando en cuenta que laboran 5 días a la semana y 8 horas al día.

El tiempo aproximado que brindaran los involucrados será de dos horas semanales durante el desarrollo del proyecto el cual tendrá una duración de 9 meses.

La fórmula para calcular el salario será la siguiente:

$$\text{Salario por hora} = (\text{salario} / \text{días del mes}) / \text{horas invertidas}$$

Dónde:

Salario por hora = es el salario que se estima que debe invertirse por hora

Salario = representa al salario que percibe el recurso humano involucrado en el proyecto

Días del mes = representa los días que laboran durante el mes

Horas = representa la cantidad de horas que tiene la jornada laboral de un día.

La fórmula utilizada para calcular el costo del tiempo invertido en el proyecto será la siguiente:

$$\text{Costo para todo el proyecto} = (\text{salario por hora}/\text{horas})/\text{semanas}$$

Dónde:

Costo para todo el proyecto: representa el costo del salario de los docentes y secretarios involucrados en el proyecto.

Salario por hora: valor calculado anteriormente.

Horas: cantidad de horas que se estima serán invertidas durante la semana

Semanas: estimación de la cantidad de semanas que serán invertidas en el proyecto

Cargo	Cantidad	Salario	Salario por hora	Costo para todo el proyecto
Director de Escuela	7	\$1,633.33 <sup>43</sup>	(\$1,633.33 / 30 días)/8 horas = \$6.81	(\$6.81*2 horas)*36 semanas=\$490.32
Secretario de Escuela	7	\$1,633.33	(\$1,633.33/ 30 días)/8 horas = \$6.81	(\$6.81*2 horas)*36 semanas=\$490.32
<b>Total de otros recursos</b>				<b>\$980.64</b>

<sup>43</sup> Promedio obtenido de los salarios según tabla del escalafón acuerdo 72/2002-2003

## Anexo 5. Cálculo de costos indirectos

### Cálculo de los recursos de operación

Los recursos a tomar en cuenta como costos de operación para el proyecto son el consumo de agua potable, consumo de energía eléctrica y el consumo de internet.

#### Agua potable<sup>44</sup>

El equipo de desarrollo está formado por 3 hombres y una mujer tomando en cuenta que el consumo de agua aproximado por una mujer es de 2.2 litros de agua al día y que los hombres deben consumir aproximadamente 3 litros de agua al día.

El precio unitario del litro de agua en el mercado es de \$0.55<sup>45</sup> el cual se tomará como referencia.

#### Total de consumo de agua

Recurso humano	Cantidad	Litros aproximados	Total
Hombres	3	3 litros	9 litros
mujeres	1	2.2 litros	2.2litros
<b>Total litros a consumir al día</b>			<b>11.2 litros</b>
<b>Total litros a consumir al mes (Total litros a consumir al día * 30 días)</b>			<b>336 litros</b>
<b>Costo mensual de agua potable (Total litros a consumir al mes * precio unitario)</b>			<b>\$184.80</b>
<b>Costo agua potable total (Costo mensual de agua potable * 9 meses)</b>			<b>\$1,663.20</b>

#### Energía eléctrica

Para determinar el consumo de electricidad que generará el equipo de desarrollo durante el proyecto se tomarán las siguientes referencias:

Consumo promedio de una computadora 0.6 kwh<sup>46</sup> dado por la SIGET<sup>47</sup>

El equipo de desarrollo tendrá jornadas laborales de 4 horas diarias en un mes base de 30 días.

Tarifa CAESS por consumo de 1 kw es de \$0.171725<sup>48</sup>

Equipos	Cantidad	Consumo base	Total
Computadoras	4	0.6kw	2.4 kw
<b>Total consumo energía eléctrica por hora</b>			<b>2.4 kw</b>
<b>Consumo energía mensual</b>			<b>288 kw</b>

<sup>44</sup> Referencia consumo de agua <http://www.vidaysalud.com/diario/dieta-y-nutricion/cuanta-agua-debo-tomar-al-dia/>

<sup>45</sup> Consultar precio litro agua en <https://www.superselectos.com/Tienda/Catalogo/agua-natural?categoria=223>

<sup>46</sup> Consultar [http://www.siget.gob.sv/attachments/1449\\_Potencia%20demandada%20enseres%20electricos.pdf](http://www.siget.gob.sv/attachments/1449_Potencia%20demandada%20enseres%20electricos.pdf)

<sup>47</sup> Superintendencia general de electricidad y telecomunicaciones

<sup>48</sup> Consultar en <http://www.aeselsalvador.com/2009/Portals/0/SitioAES/Tarifas/AvisoCAESS.jpg>

(Total consumo energía eléctrica por hora * horas diarias * mes)	
Consumo de energía total (Consumo energía mensual * 9 meses)	2,592 kw
Costo total consumo energía (Consumo energía total * tarifa CAESS)	\$ 445.11

#### Servicio de internet

Para la estimación del costo por la utilización del servicio de internet durante el desarrollo del proyecto se toma como base que los cuatro desarrolladores tienen contratado los servicios con el mismo plan el cual es \$30.51<sup>49</sup> (incluye IVA) correspondiente a la misma compañía.

Recurso	Cantidad	Costo del servicio mensual	Total
Desarrolladores	4	\$ 30.51	\$ 122.04
Consumo mensual			\$ 122.04
Costo total del servicio durante el proyecto (Consumo mensual * 9 meses)			\$ 1,098.36

#### Total de recursos de operación

Servicio de operación	Total
Agua potable	\$ 1,663.20
Energía eléctrica	\$ 445.11
Internet	\$ 1,098.36
<b>Total recursos de operación</b>	<b>\$ 3,206.67</b>

#### Cálculo de costos de recursos consumibles

La estimación de costos consumibles comprende toda la papelería, impresiones, empastados, anillados, etc. en los que se pueda incurrir durante el desarrollo del proyecto.

Elementos	Costo (Mes)	Costo total(9 meses)
Fotocopias	\$ 7.00	\$ 63.00
Hojas de papel bond	\$ 3.00	\$ 27.00
Impresiones	\$ 10.00	\$ 90.00
Anillados		\$ 8.00
Empastado		\$ 60.00
CD's		\$ 1.50
Folder	\$ 2.50	\$ 22.50
<b>Total consumibles</b>		<b>\$ 272.00</b>

<sup>49</sup> Consultar <http://www.claro.com.sv/wps/portal/sv/sc/personas/internet/en-tu-hogar#promo-1>

## Anexo 6. Cálculo de los beneficios tangibles

Personal	Actividad	Tiempo invertido (horas)	Tiempo Invertido por el sistema (horas)	Número de veces realizados al año	Salario por hora	Total de ahorro semestral	Total de ahorro anual
Director de escuela	Elaboración de responsabilidad académica	3	1	2	\$ 6.81	\$ 6.81	\$ 81.72
	Elaboración de memorándum	1	0.5	2	\$ 6.81	\$ 3.40	\$ 40.8
Σ							\$ 122.52
x 7 directores							\$ 857.64
Junta Directiva	Consulta y revisión de responsabilidades académicas	6	3	2	\$ 6.81	\$ 20.43	\$ 245.16
Σ							\$ 245.16
x 4 ingenieros							\$ 980.64
Total							\$ 1,838.28

Por lo tanto, se tiene:

Total ahorro semestral = Tiempo Invertido por el sistema (horas) \* Salario por hora

Total ahorro anual = Total ahorro semestral \* 2

## Anexo 7. Cálculo del volumen de datos

### Cálculo del VDA

El volumen de datos anual (VDA) es una cantidad en bytes que representa el uso de almacenamiento físico que va a generar cada uno de los documentos fuente.

Para obtener su valor, se realizan las siguientes operaciones:

Se multiplica la cantidad de caracteres (CC) con la cantidad aproximada de registros (CR)

Luego ese total se multiplica por la frecuencia de uso del documento fuente en el ciclo (FU)

$$VDA = CC \times CR \times FU$$

### Cálculo del TDF

El total de los documentos fuentes en bytes (TDF) representa la cantidad de almacenamiento físico necesaria para todos los documentos fuente en un año.

Se calcula sumando los VDA de los documentos fuente.

### Cálculo del CEBD

Este es un valor anual que se toma en cuenta debido a que hay ciertas estructuras de la base de datos que crecen con el tiempo, como por ejemplo los índices, además de que es posible que se agreguen nuevos campos o nuevas tablas, el valor de 10% es un promedio empírico que ha estimado el equipo de trabajo.

Se calcula multiplicando el TDF por el porcentaje de crecimiento:

$$CEBD = TDF \times (\% \text{ de crecimiento de las estructuras de la base de datos})$$

### Cálculo del TPBD

Este valor indica el total parcial de la base de datos hasta el momento, se obtiene sumando el total de los documentos fuente y el crecimiento de las estructuras de la base de datos.

$$TPBD = TDF + CEBD$$






### Cálculo del CADH

Los datos históricos son muy importantes para una organización, porque en base a ellos se pueden realizar proyecciones, estimaciones, es un valor que se debe considerar.

Se calcula multiplicando el total parcial de la base de datos por el factor de crecimiento de los datos históricos en este caso se ha considerado un 20%

$$CADH = TPBD \times (\% \text{ de crecimiento de los datos históricos})$$

## Anexo 8. Nomenclatura de Diagramas de Despliegue y de Componentes

Símbolo	Significado
	<b>Nodo:</b> Es un elemento hardware o un entorno de ejecución de software, por ejemplo una estación de trabajo o un sistema gestor de base de datos.
	<b>Paquete:</b> Son contenedores físicos como carpetas que agrupan componentes.
	<b>Artefactos:</b> Representan elementos físicos resultantes del proceso de desarrollo, como ejecutables, librerías, archivos, esquemas de base de datos.
	<b>Asociación:</b> Se refiere a la conexión entre los nodos o componentes.
	<b>Nota:</b> Se usa para poner notas adicionales en el diagrama.

## **Anexo 9. Carga de datos iniciales del sistema**

Para el correcto funcionamiento del sistema informático, es necesario que el sistema cuente con ciertos datos, los cuales se ingresarán desde la base de datos instalada.

Estos son:

- Niveles de acceso: son necesarios para delimitar lo que cada usuario será capaz de ver dentro del sistema y mantener la seguridad del mismo. Serán los siguientes:
  - Usuario Administrador
  - Usuario Responsable
  - Usuario Director
  - Usuario Miembro de Junta Directiva
  - Usuario Docente
  
- Usuario Administrador: será el usuario encargado de ingresar todos los datos pertenecientes a las Escuelas, escalafón y contrato de los docentes, ciclos académicos, tipos de grupo de las asignaturas, tipos de actividades, entre otros.