

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



**Sistema Informático de Registro Académico para el Instituto de  
Ciencia y Tecnología Aplicada de La Universidad de El Salvador  
sede Chalatenango**

PRESENTADO POR:

**MELISSA RAQUEL AGUILAR MONTES**

**MANUEL ERNESTO REYMUNDO SERRANO**

**SILVIA PATRICIA RIVERA FUENTES**

**JAIRO ALEXANDER URBINA VALENCIA**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2014

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR :**

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

**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 INFORMÁTICOS**

**DIRECTOR :**

**ING. JOSÉ MARÍA SANCHÉZ CORNEJO**

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

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

Título :

**Sistema Informático de Registro Académico para el Instituto de  
Ciencia y Tecnología Aplicada de La Universidad de El Salvador  
sede Chalatenango**

Presentado por :

**MELISSA RAQUEL AGUILAR MONTES**  
**MANUEL ERNESTO REYMUNDO SERRANO**  
**SILVIA PATRICIA RIVERA FUENTES**  
**JAIRO ALEXANDER URBINA VALENCIA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**ING. BLADIMIR DIAZ CAMPOS**

San Salvador, Febrero 2014

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**ING. BLADIMIR DIAZ CAMPOS**



## Índice

Agradecimientos.....	11
Introducción.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
1. Anteproyecto.....	17
1.1. Antecedentes.....	17
1.1.1. Generalidades INCTAUES.....	17
1.1.2. Propuesta Organizativa Jerárquica.....	19
1.1.3. Organigrama del INCTAUES.....	21
1.1.4. Antecedentes de software.....	22
1.2. Formulación del Problema.....	23
1.2.1. Metodología PIECES.....	24
1.3. Descripción del Sistema.....	28
1.3.1. Enfoque de sistema.....	28
1.3.2. Descripción de los componentes del sistema.....	29
1.3.3. Características del producto.....	34
1.4. Justificación.....	37
1.5. Importancia.....	38
1.6. Alcances.....	39
1.7. Limitaciones.....	45
1.8. Cronograma.....	46
1.9. Recursos.....	47
1.9.1. Recursos humano.....	47
1.9.2. Recursos Financieros.....	48
2. Análisis del Sistema.....	51
2.1. Determinación de Requerimientos.....	51
2.1.1. Especificación de requerimientos.....	52
2.1.2. Listado de requerimientos del Sistema.....	55
2.1.2.1. Requerimientos Funcionales.....	55
2.1.2.2. Requerimientos de Rendimiento.....	62
2.1.2.3. Requerimientos de Seguridad.....	63
2.1.2.4. Requerimientos de Desarrollo.....	63
2.1.2.5. Requerimientos de Implementación.....	68
2.2. Modelado de Casos de Uso.....	68
2.2.1. Construcción de Casos de Uso.....	68
2.3. Casos de Uso del Sistema.....	70
2.3.1. Modulo inscripción de asignaturas.....	70
2.3.2. Modulo movimientos académicos.....	70
2.3.3. Modulo avance de carreras.....	70



2.3.4.	Modulo administración SIRA .....	70
2.4.	Descripción de Casos de Uso .....	71
2.4.1.	Inscripción de asignaturas .....	71
2.4.2.	Movimientos Académicos.....	77
2.4.3.	Avance de carrera .....	83
2.4.4.	Informes Estadísticos.....	87
2.4.5.	Administración SIRA .....	88
2.5.	Diagramas de secuencia.....	90
2.5.1.	Inscripción de asignaturas .....	91
2.5.2.	Movimientos Académicos.....	97
2.5.3.	Avance de carrera .....	100
2.5.4.	Informes estadísticos .....	103
2.5.5.	Mantenimientos.....	103
3.	Diseño del Sistema .....	105
3.1.	Estándares de diseño .....	105
3.1.1.	Estándar de base de datos .....	105
3.1.2.	Estándar de pantallas de entrada y salida .....	106
3.1.3.	Estándar de reportes.....	108
3.2.	Diseño de árbol de navegación del sistema.....	109
3.3.	Diseño de diagrama de clases .....	109
3.4.	Diseño de Bases de datos .....	109
3.4.1.	Diseño de modelo de datos lógico.....	109
3.4.2.	Diseño de modelo de datos físico.....	109
3.4.3.	Diccionario de datos.....	109
3.5.	Diseño de interfaces .....	110
3.5.1.	Diseño de interfaces de entrada .....	110
3.5.2.	Diseño de interfaces de salida .....	150
4.	Plan de implementación .....	162
4.1.	Definición actividades de implementación.....	162
4.1.1.	Preparación de entorno para la implementación.....	163
4.1.2.	Organización del personal .....	167
4.1.3.	Ejecución de Implementación.....	170
4.1.4.	Control de implementación .....	171
4.1.5.	Capacitación del personal.....	172
4.1.6.	Puesta en marcha del sistema .....	174
4.2.	Plan de contingencia.....	176
	Conclusiones.....	178
	Recomendaciones.....	179
	Referencia Bibliográfica.....	180



## Índice de cuadros

Cuadro 1.1. Prioridades de los procesos del sistema informático .....	35
Cuadro 1.2. Detalle de costos para la fuerza de programación .....	48
Cuadro 1.3. Detalle de costos para el requerimiento de equipo .....	48
Cuadro 1.4. Detalle de costos para otros recursos .....	49
Cuadro 1.5. Detalle de costos para recursos operativos .....	49
Cuadro 1.6. Detalle de costos totales del proyecto .....	50
Cuadro 2.1. Definición de acrónimos o abreviaturas .....	54
Cuadro 2.2. Requerimientos oferta académica .....	55
Cuadro 2.3. Requerimientos inscripción ordinaria y extraordinaria.....	56
Cuadro 2.4. Requerimientos cambio de contraseña .....	56
Cuadro 2.5. Requerimientos retiro de asignaturas .....	57
Cuadro 2.6. Requerimientos reserva de matrícula .....	57
Cuadro 2.7. Requerimientos reingreso graduado/no graduado.....	58
Cuadro 2.8. Requerimientos cambio de carrera.....	58
Cuadro 2.9. Requerimientos equivalencias.....	59
Cuadro 2.10. Requerimientos recolección de notas.....	59
Cuadro 2.11. Requerimientos modificación de notas .....	60
Cuadro 2.12. Requerimientos de declaratoria de egreso .....	61
Cuadro 2.13. Requerimientos informes estadísticos .....	62
Cuadro 2.14. Requerimientos mantenimientos .....	62
Cuadro 2.15. Requerimientos de rendimiento.....	62
Cuadro 2.16. Requerimientos de seguridad.....	63
Cuadro 2.17. Requerimiento 1 de desarrollo.....	64
Cuadro 2.19. Requerimiento 2 de desarrollo.....	64
Cuadro 2.20. Requerimiento 3 de desarrollo.....	65
Cuadro 2.21. Requerimiento 4 de desarrollo.....	66
Cuadro 2.22. Requerimiento 5 de desarrollo.....	67
Cuadro 2.23. Requerimiento 6 de desarrollo.....	67
Cuadro 2.24. Requerimientos de implementación.....	68
Cuadro 2.25. Actores del sistema .....	70
Cuadro 2.26. Caso de uso gestionar carreras.....	71
Cuadro 2.27. Caso de uso gestionar períodos académicos .....	72
Cuadro 2.28. Caso de uso gestionar local .....	72
Cuadro 2.29. Caso de uso gestionar asignatura .....	72
Cuadro 2.30. Caso de uso gestiona grupo de asignatura .....	73
Cuadro 2.31. Caso de uso asignar local .....	74
Cuadro 2.32. Caso de uso asignar horario.....	74
Cuadro 2.33. Caso de uso asignar docente .....	75
Cuadro 2.34. Caso de uso registrar inscripción.....	75
Cuadro 2.35. Caso de uso validar período académico.....	76
Cuadro 2.36. Caso de uso registro de solicitud de inscripción en período extraordinario caso especial.....	76



Cuadro 2.37. Caso de uso modificar contraseña .....	77
Cuadro 2.38. Caso de uso registrar solicitud de retiro ordinario y extraordinario.....	78
Cuadro 2.39. Caso de uso registrar solicitud de retiro caso especial .....	79
Cuadro 2.40. Caso de uso registrar solicitud de reserva de matrícula .....	80
Cuadro 2.41. Caso de uso registrar solicitud de reingreso.....	81
Cuadro 2.42. Caso de uso registrar solicitud de cambio de carrera .....	82
Cuadro 2.43. Caso de uso registrar solicitud de equivalencias .....	82
Cuadro 2.44. Caso de uso gestionar evaluaciones .....	83
Cuadro 2.45. Caso de uso agregar notas .....	84
Cuadro 2.46. Caso de uso registrar solicitud de modificación de notas .....	85
Cuadro 2.47. Caso de uso registrar solicitud de declaratoria de egreso .....	86
Cuadro 2.48. Caso de uso emitir declaratoria de egreso .....	86
Cuadro 2.49. Caso de uso gestionar reportes estadísticos .....	87
Cuadro 2.50. Caso de uso gestionar persona.....	88
Cuadro 2.51. Caso de uso gestionar usuario .....	88
Cuadro 2.52. Caso de uso gestionar rol.....	89
Cuadro 2.53. Caso de uso Administrar historial de expediente .....	89
Cuadro 3.1. Interfaz ingresar período académico .....	110
Cuadro 3.2. Interfaz modificar período académico.....	112
Cuadro 3.3. Interfaz ingresar local .....	113
Cuadro 3.4. Interfaz modificar local.....	114
Cuadro 3.5. Interfaz eliminar local.....	115
Cuadro 3.6. Interfaz ingresar asignatura .....	116
Cuadro 3.7. Interfaz modificar asignatura .....	118
Cuadro 3.8. Interfaz ingresar grupo de asignatura .....	120
Cuadro 3.9. Interfaz modificar grupo de asignatura .....	121
Cuadro 3.10. Interfaz eliminar grupo de asignatura .....	122
Cuadro 3.11. Interfaz asignar docente .....	123
Cuadro 3.12. Interfaz asignar local .....	124
Cuadro 3.13. Interfaz registrar inscripción.....	125
Cuadro 3.14. Interfaz modificar inscripción .....	126
Cuadro 3.15. Interfaz ingresar solicitud de cambio de carrera .....	127
Cuadro 3.16. Interfaz ingresar solicitud de equivalencias .....	128
Cuadro 3.17. Interfaz ingresar solicitud de reingreso .....	129
Cuadro 3.18. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de egreso.....	130
Cuadro 3.19. Interfaz ingresar solicitud de reserva de matrícula.....	131
Cuadro 3.20. Interfaz ingresar solicitud de retiro de asignaturas.....	132
Cuadro 3.21. Interfaz modificar solicitud .....	133
Cuadro 3.22. Interfaz ingresar carrera .....	134
Cuadro 3.23. Interfaz modificar carrera.....	135
Cuadro 3.24. Interfaz ingresar evaluación.....	136
Cuadro 3.25. Interfaz modificar evaluación .....	137
Cuadro 3.26. Interfaz eliminar evaluación .....	138





Cuadro 3.27. Interfaz ingresar notas.....	139
Cuadro 3.28. Interfaz modificar notas .....	140
Cuadro 3.29. Interfaz ingresar solicitud de modificación de notas.....	141
Cuadro 3.30. Interfaz ingresar persona.....	142
Cuadro 3.31. Interfaz modificar persona .....	143
Cuadro 3.32. Interfaz ingresar usuario.....	144
Cuadro 3.33. Interfaz modificar usuario .....	145
Cuadro 3.34. Interfaz ingresar rol .....	146
Cuadro 3.35. Interfaz modificar rol.....	147
Cuadro 3.36. Interfaz historial expediente.....	148
Cuadro 3.37. Interfaz iniciar sesión.....	149
Cuadro 3.38. Interfaz consultar período académico.....	150
Cuadro 3.39. Interfaz consultar local.....	151
Cuadro 3.40. Interfaz consultar asignatura .....	152
Cuadro 3.41. Interfaz consultar grupo de asignatura .....	153
Cuadro 3.42. Interfaz consultar inscripción .....	154
Cuadro 3.43. Interfaz consultar solicitud .....	155
Cuadro 3.44. Interfaz consultar carrera.....	156
Cuadro 3.45. Interfaz consultar evaluación .....	157
Cuadro 3.46. Interfaz consultar notas .....	158
Cuadro 3.47. Interfaz consultar persona .....	159
Cuadro 3.48. Interfaz consultar rol.....	160
Cuadro 3.49. Interfaz consultar usuario .....	161
Cuadro 4.1. Resumen actividades de implementación.....	162
Cuadro 4.2. Resumen actividades de implementación.....	163
Cuadro 4.3. Cuadro de características de recurso servidor .....	164
Cuadro 4.4. Cuadro de características de recurso PC Desktop .....	164
Cuadro 4.5. Cuadro de características de otros recursos .....	164
Cuadro 4.6. Cuadro de características de red de comunicación .....	165
Cuadro 4.7. Perfil Director del Proyecto de Implementación .....	168
Cuadro 4.8. Perfil Coordinador de proyecto .....	169
Cuadro 4.9. Perfil Asesor.....	169
Cuadro 4.10. Costos de hardware .....	174
Cuadro 4.11. Costos de software.....	174
Cuadro 4.12. Costos de Recurso Humano.....	175
Cuadro 4.13. Costos de totales de implementación .....	175
Cuadro 4.14. Plan de contingencia: Daños en estaciones de trabajo.....	176
Cuadro 4.15. Plan de contingencia; Problemas con servidor .....	176
Cuadro 4.16. Plan de contingencia; Catástrofes Naturales .....	177
Cuadro 4.17. Plan de contingencia; Recursos de hardware ineficientes .....	177
Cuadro 4.18. Plan de contingencia: Seguridad e integridad de la información.....	177



## Índice de figuras

Figura 1.1. Propuesta Organizativa Jerárquica del INCTAUES.....	19
Figura 1.2. Propuesta de organigrama del INCTAUES .....	21
Figura 1.3. Diagrama de caja negra del sistema .....	27
Figura 1.4. Enfoque de sistema .....	28
Figura 1.5. Cronograma de actividades .....	46
Figura 2.1. DDS Gestionar periodo académico .....	91
Figura 2.2. DSS Gestionar local.....	92
Figura 2.3. Agregar asignaturas.....	92
Figura 2.4. Gestionar grupo de asignatura.....	93
Figura 2.5. DDS Asignar local.....	93
Figura 2.6. DDS Asignar horario .....	94
Figura 2.7. DDS Asignar docente .....	94
Figura 2.9. DDS Registrar inscripción .....	96
Figura 2.10. DDS Generar hoja de inscripción .....	96
Figura 2.11. DDS Modificar contraseña .....	97
Figura 2.12. DDS Registrar solicitud retiro ordinario y extraordinario de asignaturas .....	97
Figura 2.13. DDS Registrar solicitud retiro caso especial de asignaturas .....	98
Figura 2.14. DDS Registrar solicitud de reserva de matricula .....	98
Figura 2.15. DDS Registrar solicitud reingreso graduados /no graduados .....	99
Figura 2.16. DSS Registrar solicitud de cambio de carrera.....	99
Figura 2.17. DSS Registrar solicitud de equivalencias .....	100
Figura 2.18. DSS Gestionar evaluaciones .....	100
Figura 2.19. DSS Agregar notas .....	100
Figura 2.20. DSS Modificar notas .....	101
Figura 2.21. DSS Registrar solicitud de modificación de notas .....	101
Figura 2.22. DDS Registrar solicitud de declaratoria de egreso .....	102
Figura 2.23. DDS Emitir declaratoria de egreso .....	102
Figura 2.24. DDS Realizar informes estadísticos .....	103
Figura 2.25. DDS Gestionar usuarios .....	103
Figura 2.26. DDS Gestionar roles .....	104
Figura 2.27. DDS Gestionar persona .....	104
Figura 3.1. Ejemplo de nombre de tablas y atributos .....	105
Figura 3.2. Ejemplo de nombre atributo .....	106
Figura 3.3. Ejemplo de nombre de relación entre tablas .....	106
Figura 3.5. Estándar de reportes del sistema.....	109
Figura 3.26. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de egreso .....	130
Figura 3.28. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de retiro de asignatura.....	132
Figura 3.48. Interfaz consultar asignatura.....	152
Figura 3.49. Interfaz consultar grupo de asignatura .....	153
Figura 4.1. Topología Estrella para INCTAUES .....	165
Figura 4.2. Organigrama general para proyecto implementación .....	167



## Agradecimientos

Primeramente, quiero empezar agradeciendo a Dios, por la oportunidad que me dio de poder vivir y finalizar una etapa de mi vida, por haberme dado la fuerza necesaria para seguir adelante, y por ayudarme a mantener siempre la vista en las cosas más importantes y por ser mi apoyo en momentos difíciles.

También, agradecer grandemente a mi familia, especialmente a mis padres, Maritza de Aguilar y Francisco Aguilar, ya que sin su apoyo constante, sus palabras de ánimo y todo lo que me enseñaron desde pequeña, no habría logrado alcanzar este objetivo. A mi hermana menor, Irene Beatriz Aguilar, por su apoyo más que incondicional, por su ayuda y cooperación a lo largo de este tiempo. A mi demás familia, mi hermano, tíos, abuelos, que ya sea cerca o lejos, estuvieron siempre pendientes, enviándome sus palabras de ánimo y sus buenos deseos.

A Josué Henríquez, por su apoyo, comprensión, ayuda, por sus consejos y por estar siempre dispuesto y disponible ante cualquier situación adversa que se presentara, por ser mi compañero de estudios, de profesión, de trayectos y aventuras a lo largo de los años. A mis amigos más queridos, por todas sus muestras de cariño, sus palabras de ánimo, su interés constante y sus diferentes acciones durante toda esta etapa, que hicieron más llevadero todas las dificultades que se presentaron.

A mi grupo de trabajo de graduación, por darme la oportunidad de trabajar con ellos, porque con el trabajo de todos, logramos salir adelante, y por ayudarnos unos a otros, aprendimos a trabajar como un gran equipo, y logramos convertir la adversidad en éxito, y esa es una gran enseñanza de vida que siempre llevare conmigo gracias a ustedes.

Finalmente, agradecer a los docentes catedráticos que formaron parte de mi etapa como estudiante de la Universidad de El Salvador, por enseñarme como ser una profesional y darme las herramientas necesarias para desenvolverme en el ámbito laboral, y ser reconocida como una persona profesional orgullosamente formada en la Universidad de El Salvador.

***Melissa Raquel Aguilar Montes***



Agradezco ante todo a Dios Todopoderoso por haberme dado la salud y sabiduría para poder culminar un reto más de manera exitosa. A la virgencita María por cuidarme durante los días en que más lo necesite.

A mi madre Martha Nelly del Carmen, por haberme enseñado con su ejemplo de vida a nunca rendirme en las situaciones más adversas, por ser motivo de inspiración, felicidad y fuerza. Gracias madrecita por todo lo bonito que me das, tu recuerdo es alegría!

A mi padre Serafín Ernesto Reymundo, por haber estado en el día a día en las buenas y mucho más en las malas, dándome el apoyo necesario para salir adelante. Por la paciencia y los consejos que tanto bien hacen para poder ser mejor persona cada día y llegar siempre más lejos.

A mi familia por el apoyo incondicional que me han dado siempre, por estar ante todo pendientes y atentos a ayudar sin importar lo difícil que sea.

A mi grupo de trabajo de graduación por haber tenido la energía de salir victoriosos, por romper paradigmas y no tener ni una sola discusión durante las diferentes etapas en las que trabajamos juntos, por haber sido constantes y dejarme compartir esta etapa de su vida con ustedes. Pero sobre todo por mostrar la determinación y profesionalismo necesario para que lográramos superar nuestras expectativas.

A todos los catedráticos de la universidad por habernos dado el conocimiento necesario durante los años de estudio, por alentarnos a no rendirnos y superarnos siempre. A los compañeros, amigos y conocidos que fui conociendo durante los años de estudio, por haber compartido las alegrías, logros, frustraciones, tristezas que fueron necesarias para llegar al final de nuestra etapa de estudiante y comienzo de nuestra etapa como profesionales.

***Manuel Ernesto Reymundo Serrano***



Con este trabajo termina una etapa de mi vida y con ello se da inicio a muchas más, hoy logro una de mis metas en el ámbito académico profesional, por eso quiero dar gracias a Dios, por darme la oportunidad y sobre todo la fortaleza y perseverancia necesaria para lograr este sueño de culminar satisfactoriamente mi carrera.

Quiero agradecer a Miguel Rivera y Lucia Fuentes, mis padres, por su apoyo infinito, por creer en mí, por llenarme de esperanzas para seguir luchando cada día y enseñarme a lo largo del camino a valorar las cosas y a ser constante en la lucha por lo que se quiere.

A mi hermana Karla Rivera, quien a lo largo de esta trayectoria me brindó toda su confianza y apoyo en los momentos más difíciles, me dio palabras de aliento para seguir adelante y poder así cumplir esta meta.

A mis compañeros de tesis con quienes compartimos momentos difíciles durante este proceso, pero con el apoyo incondicional y la confianza puesta como un grupo unido luchando por una misma meta, hoy podemos decir que lo logramos. De la misma forma, agradezco a nuestro asesor Ing. Bladimir Díaz, por su confianza y apoyo, pues con sus instrucciones y observaciones abonó a perfeccionar y a concluir nuestro trabajo de graduación.

***Silvia Patricia Rivera Fuentes***



Al llegar a la conclusión del trabajo de graduación; puedo afirmar sin duda alguna, que no hubiera sido realizable sin los cuidados y bendiciones de Jehová, quien permitió contar con los insumos necesarios y otorgó la capacidad para hacerlo realizable.

A mi familia por brindarme su esfuerzo y apoyo incondicional, eterno e invaluable, que con sus palabras y acciones, aportaron la fortaleza suficiente para que continuara cuando en lo personal mis fuerzas disminuían, quienes siempre estaban disponibles en cada caída que existiera; además sin la luz que llegaste a brindar en los momentos no tan claros que me permiten siempre seguir y complementan mi esfuerzo con tu alegría, y sin la compañía sin condiciones de los más pequeños de mi familia; con el aporte de todos ustedes se hizo fácil lo que parecía difícil con solo no dejando de creer cuando yo si lo hacía.

A ustedes mis compañeros, por aceptarme, tolerar mis errores, malos ratos, equivocaciones, por ellos me disculpo y por permitirme compartir buenos momentos junto a ustedes, todo eso que contribuyó a concluir este trabajo de graduación y a forjar muy buenos recuerdos que en lo personal mantendré siempre y han permitido un crecimiento individual y profesional

Sin el apoyo, confianza y ayuda de mi familia y mis amigos; no hubiera sido fácil este recorrido. Así como por la guía y dirección de nuestro Asesor del trabajo de graduación y del aporte de personas que están en los momentos oportunos para colocar ese grano de arena que hace falta o esa enseñanza de la vida.

A todos los que contribuyeron a conseguir el objetivo y poder tener la satisfacción de finalizar el trabajo; porque cuando uno quiere algo y lucha por obtenerlo, todo influye para que sea posible y porque en ocasiones es suficiente el querer creer. A todos ustedes por su esfuerzo, sacrificio y sobre todo por creer en mí, les expreso mis sinceros agradecimientos por estar conmigo todo este tiempo. Sin duda alguna ustedes se han ganado quedando corto con la definición, mis infinitas... GRACIAS.

***Jairo Alexander Urbina Valencia***



## Introducción

El Instituto Técnico de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador (INCTAUES) es una institución que ha sido creada para brindar una opción de educación técnica a personas que habitan en diferentes departamentos de El Salvador, iniciando sus labores educativas en el departamento de Chalatenango, con proyección de ampliar sus servicios educativos para los departamentos de Morazán, Usulután, Ahuachapán y Cabañas.

Por lo tanto, para poder agilizar los diferentes procesos académicos que se llevaran a cabo en cada INCTAUES, especialmente en la sede de Chalatenango, debido que es la primera sede que abrirá sus puertas a los estudiantes de dicho departamento, se ha propuesto la creación de un sistema informático de registro académico, para ayudar a agilizar los diferentes procesos que se llevaran a cabo dentro de la Institución, como también diferentes actividades académicas que serán de utilidad para brindar información a los estudiantes,

En primer lugar, se ha realizado una investigación preliminar sobre el INCTAUES, como nació la propuesta de brindar una nueva forma de educación, su evolución, las propuestas organizativas de la institución, así como también la definición de los procesos académicos que se llevaran a cabo dentro del INCTAUES. Además se definen los alcances del proyecto del sistema propuesto y sus limitaciones.

Seguidamente, a partir de los requerimientos y necesidades de los futuros usuarios, se realizó el análisis del sistema de registro académico del INCTAUES, realizando diagramas de casos de uso, para conocer paso a paso el funcionamiento del sistema, y diagramas de secuencia, que permitirán conocer la interacción entre el sistema y los usuarios, y los mensajes que se enviarán entre ellos, para el buen funcionamiento del mismo.

Después de la realización del análisis del sistema de registro académico, continuamos con la parte del diseño, que permitirá tener una visualización amplia de cómo será el sistema informático, Se realizó el diseño de la base de datos del sistema, realizando diagramas de modelado de bases de datos, como el modelo conceptual y físico. Sumado a ello, se realizó el diseño de las interfaces que poseerá el sistema, los mensajes a devolver al usuario, y el diseño de los diferentes reportes que presentara el sistema.

Una vez realizadas estas etapas, se pasa a la etapa de construcción del sistema, en el cual presentaremos la ejecución de las etapas anteriores, y será visualizado en este documento en el plan de implantación, donde se muestran los pasos necesarios para implementar de manera efectiva el sistema informático de registro académico del INCTAUES sede Chalatenango.

En la sección de anexos, se encontrara la documentación detallada de todas las etapas realizadas para la creación y construcción del Sistema de Registro Académico para el Instituto de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador.



## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar un sistema informático de registro académico para el Instituto de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador, INCTAUES, que permita facilitar la realización de los diferentes procesos académicos dentro del instituto, para todos el personal administrativo, docente y estudiantil, y además, manejar de manera adecuada la información de todos los usuarios, y generar, a partir de dicha información, diferentes reportes y estadísticos necesarios para la toma de decisiones de las autoridades del INCTAUES.

### Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la situación actual del Instituto de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador, INCTAUES, y definir los alcances y limitaciones del proyecto.
- Definir las necesidades de los usuarios del sistema informático de registro académico, mediante la realización del análisis de requerimientos funcionales, técnicos, desarrollo, implementación entre otros, para el buen desarrollo del sistema informático.
- Ejecutar la etapa de análisis de requerimientos, utilizando diagramas de modelado UML, específicamente diagramas de casos de uso, y diagramas de secuencia, para visualizar el funcionamiento del sistema informático
- Diseñar los diferentes componentes necesarios para el funcionamiento correcto del sistema informático a crear.
- Definir un modelo de bases de datos adecuado para el almacenamiento eficiente de la información que manejara el sistema de registro académico.
- Desarrollar el sistema informático para el registro académico para el INCTAUES, a partir de las etapas de análisis y diseño realizados anteriormente.
- Definir un plan de implementación del sistema informático de registro académico, para tomar las acciones necesarias para la implementar correctamente el sistema creado.





## 1. Anteproyecto

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Generalidades INCTAUES

La Universidad de El Salvador en la búsqueda de proporcionar educación a todos los sectores del país, ha considerado conveniente la creación del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada (INCTAUES), en el cual se espera brindar educación técnica a jóvenes de los departamentos de: Morazán, Chalatenango, Cabañas, Ahuachapán y Usulután.

En el año 2011 surge la idea de la creación del INCTAUES, bajo la administración del ing. Rufino Quezada, la creación de estos nuevos institutos técnicos<sup>1</sup> en las diferentes regiones del país nace como una estrategia para disminuir la demanda de estudiantes de la Universidad de El Salvador, ya que la institución sólo tiene una capacidad limitada de albergar una fracción de los estudiantes que aspiran entrar al alma mater cada año. Además como una respuesta a la necesidad de alternativas a la educación pública universitaria debido a bajos niveles académicos (población excluida de educación universitaria), necesidad de habilitación inmediata para el trabajo, bajos niveles económicos (requieren alternativas financieras), por lo tanto, estos institutos proporcionarían un sistema que articule la educación secundaria con la universitaria, ofreciendo opciones favorables, requisitos de entrada flexibles (o más bajos que el sistema universitario estatal), habilitación para el trabajo en menos tiempo (diplomas de 2 años para grados técnicos o asociados), costos más bajos (más accesibles) que la universidad pública.

El INCTAUES tendrá su base en el modelo de los “Community Colleges” o Institutos Comunitarios. El modelo de “Institutos Comunitarios” a nivel superior supone una oferta de cursos cortos de habilitación laboral con valor académico; el estudiante puede hacer cursos muy cortos de acuerdo a su interés, al terminarlos se incorpora a la vida laboral, y luego puede regresar a continuar con otros cursos; cada curso debe tener créditos o unidades valorativas, y en el diseño curricular un bloque de estos cursos –ajustándonos a nuestra Ley de Educación Superior- que equivalgan a 2 años o 64 UV otorgarían un título de técnico, lo cual alineado con otros grados superiores darían oportunidad para continuar estudiando hasta alcanzar grados de tecnólogos, licenciatura, arquitectura, ingeniería y maestría.

La creación de esta institución brindará una nueva propuesta de educación a jóvenes que por diversas situaciones no pueden acceder al sistema educativo superior, tendrán la oportunidad de superarse y a la vez desarrollarse como profesionales en sus propios departamentos, y así insertarse a la labor productiva del país.

---

<sup>1</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 1: Aspectos legales sobre creación del INCTAUES



Los autores del INCTAUES ven al centro educativo como un peldaño a la educación superior, y se espera que al iniciar sus funciones, la institución pueda recibir a un promedio de 800 estudiantes por sede.

Además se espera que puedan aspirar a carreras técnicas aplicadas a los rubros de desarrollo de cada departamento. Por esa razón la UES realizó un estudio en cada departamento sobre los rubros de desarrollo local para poder tener un perfil claro de las carreras más adecuadas para los jóvenes aspirantes. La estructura del INCTAUES pretende además tomar en cuenta la vulnerabilidad socio-económica de la población estudiantil que realice sus estudios académicos en la institución.

Lo anteriormente detallado acerca del surgimiento de la idea de creación de los INCTAUES por parte de la Universidad de El Salvador y cómo el proyecto ha madurado hasta el momento, revela el grado de responsabilidad e injerencia de la UES y cómo se han llevado a cabo los procesos de investigación necesarios para ofrecer un servicio en materia de educación técnica de calidad hacia los estudiantes, por tales motivos las actividades concernientes al registro académico del INCTAUES deben estar conforme a las actividades de la Universidad de El Salvador las cuales tienen su base legal en Reglamento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador<sup>2</sup>, estipulado por la Asamblea General Universitaria (AGU).

---

<sup>2</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 2: Reglamento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador



### 1.1.2. Propuesta Organizativa Jerárquica<sup>3</sup>

Considerando el Organigrama actual de la UES, la Coordinación de los INCTAUES podrían depender funcionalmente de Rectoría, a través de tres modelos jerárquicos:

1. Depender directamente de rectoría (sin intermediación funcional);
2. Depender de rectoría a través de vicerrectoría académica; y
3. Depender de vicerrectoría académica a través de “Institutos”.

Los tres modelos pueden verse en la siguiente figura.

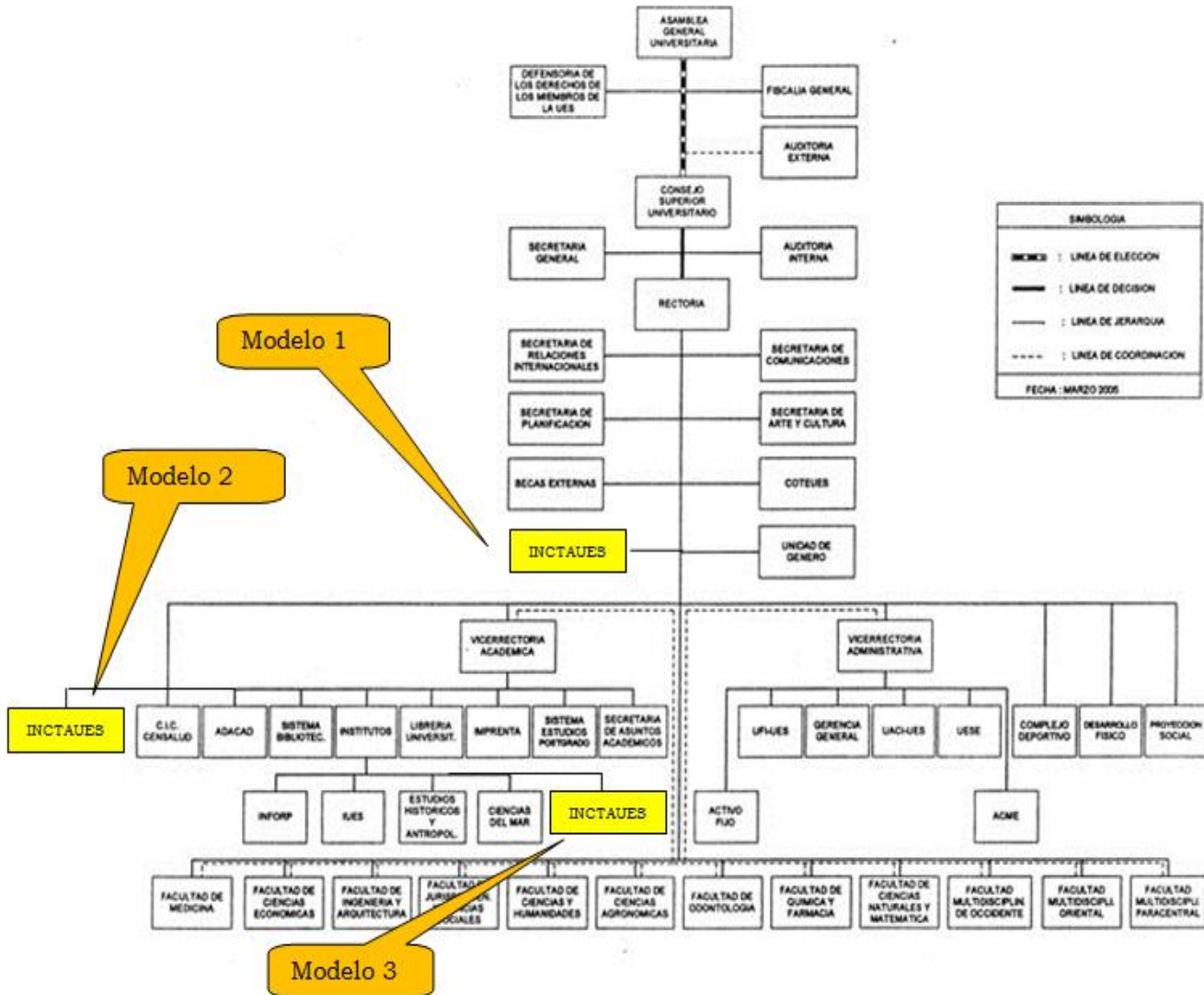


Figura 1.1. Propuesta Organizativa Jerárquica del INCTAUES

<sup>3</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 3: Propuesta de ubicación de INCTAUES



Las autoridades de la UES podrán analizar y decidir el modelo adecuado, a pesar de existir un cuarto modelo, se excluyó en la propuesta o posibilidad de plantear que cada INCTAUES pudiera funcionar con un nivel de mayor autonomía similar a las Facultades Multidisciplinarias; al menos en la fase de implantación del modelo -5 a 10 años- y dada su naturaleza “técnica” el equipo que trabajó la propuesta no vio viable este modelo.

Los modelos expuestos, servirán para establecer una base de análisis conjunto con las autoridades de la UES, a fin de determinar cuál de estos responde de mejor manera a los propósitos del proyecto como a los intereses institucionales.

Como tales, los Institutos Nacionales de Ciencia y Tecnología Aplicada deberán ser vistos –inicialmente- como unidades satelitales de la UES bajo un enfoque relativamente experimental y en proyección de consolidación institucional para lograr nuevos fines más pragmáticos y realistas, ya que la formación e investigación que se logre desarrollar en los INCTAUES estarán apuntando a tópicos críticos tales como:

- Mejorar las condiciones de empleo de jóvenes de áreas rurales.
- Ofrecer nuevas oportunidades de estudios de nivel superior técnico a bachilleres del área rural.
- Mejorar la productividad y competitividad de sectores específicos.
- Desarrollar investigación aplicada para solucionar problemas concretos de productividad.
- Atenuar la demanda de la UES con un programa de admisión alterno y descentralizado.



### 1.1.3. Organigrama del INCTAUES

El coordinador del INCTAUES contará con 5 Directores locales, uno en cada sede, con quienes buscará:

- a. El cumplimiento de sus fines, objetivos y normativa;
- b. El diseño y ejecución de la planificación estratégica; y,
- c. La gestión académica y administrativa de cada sede.

La propuesta de organización funcional del INCTAUES se recoge en la siguiente figura.

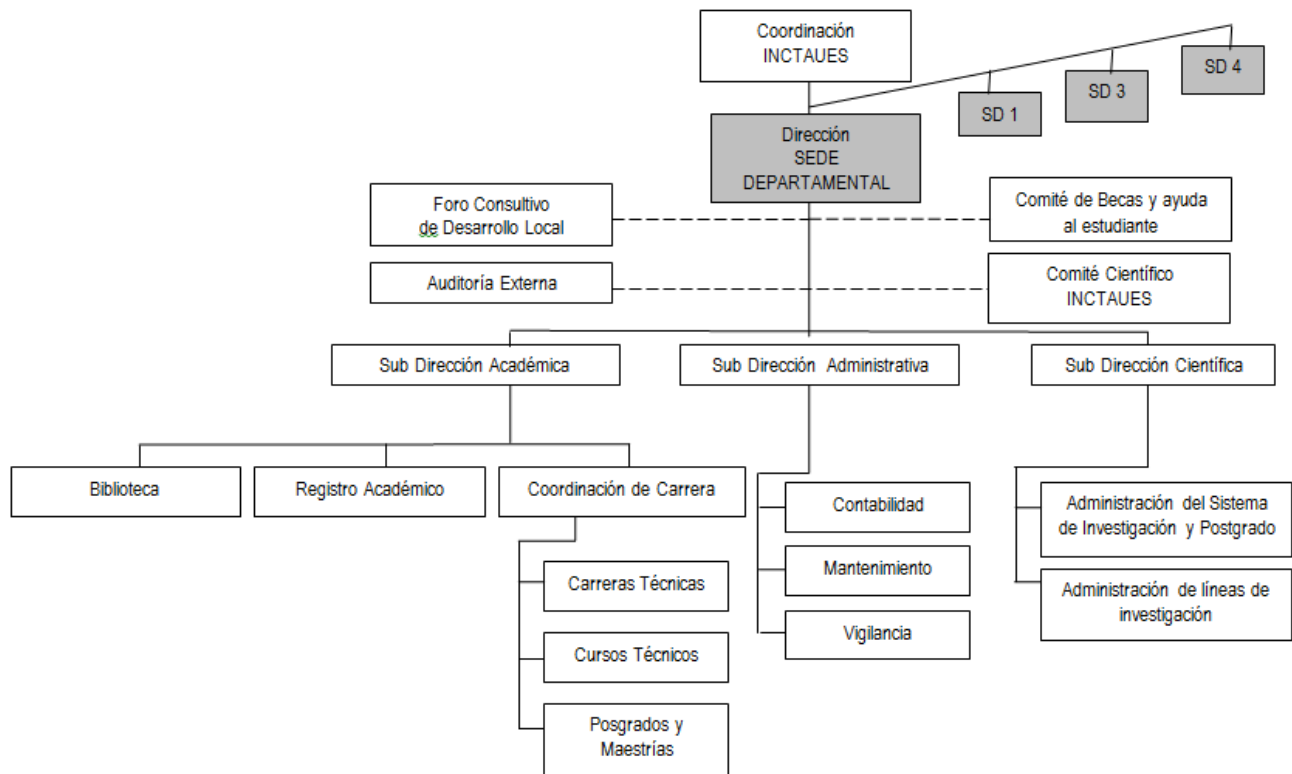


Figura 1.2. Propuesta de organigrama del INCTAUES

Se definieron los perfiles generales que indican relaciones de verticales y horizontales, misión y propósito del puesto, actividades generales y responsabilidades, etc.



#### 1.1.4. Antecedentes de software

El funcionamiento del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador (INCTAUES) tomara como base los procesos establecidos para el desarrollo del sistema académico de la UES ADACAD, con el que actualmente funciona cada una de las facultades con las que cuenta la universidad.

El sistema informático para la administración académica de la Universidad de El Salvador ADACAD fue una iniciativa del Sr. Carlos Juan Martin Pérez durante su periodo como jefe de ADACAD en el año 2001. El proyecto nace como un trabajo social realizado en la facultad de ciencias naturales y matemática, es así como esta facultad se convirtió en la primera facultad que contaba con un sistema informático de registro académico. El proyecto fue creciendo y permitiendo que cada facultad contara con un sistema informático para la administración académica el cual fue unificado en lo que hoy conocemos como ADACAD.

ADACAD funcionó a nivel central dentro de la Universidad en el año 2004 durante el período de la rectora Dra. María Isabel Rodríguez, y fue desde entonces que cada facultad adopto el sistema ADACAD para la su administración académica.

El sistema informático ADACAD cuenta con los siguientes módulos: Nuevo ingreso, Certificaciones de notas, Becas, Postgrado, Estadísticas, Correo estudiantil, Pagos en línea, Resumen de notas y pensum, está desarrollado en lenguaje PHP, Base de datos PostgreSQL y servidor web Apache y la seguridad se maneja a través de certificados digitales.

Una de las características del actual sistema ADACAD es que posee bases de datos distribuidas entre facultades, con la idea de unificar todas las bases de datos y solventar los problemas y limitaciones relacionados con el sistema surgió en el año 2010 una nueva iniciativa para la creación de un nuevo sistema informático para la Administración Académica de la UES. Actualmente la creación del nuevo ADACAD es dirigido por el Ing. Rudy Chicas y se espera que con este nuevo sistema informático se solventen las deficiencias del actual ADACAD.



## 1.2. Formulación del Problema

El control de los procesos administrativos a realizar en los INCTAUES conlleva cierta dificultad, ya que son procesos descentralizados y con una organización bastante compleja que deriva en una realización lenta de dichas actividades al involucrar a distintas personas con responsabilidades en dichos procesos, esto no permite que la entrega de información sea efectiva y oportuna hacia los interesados, el tiempo que se ve inmerso en las respuestas a estos procesos administrativos académicos resulta alto debido a dichos pasos que deben realizarse y al número de involucrados en los procesos, esto aunado a la necesidad de llevar a cabo estas actividades en un periodo de tiempo laboral lo cual limita el número de usuarios atendidos por día, y al tener que realizar el registro en recurso físico como es el papel, el tiempo a dedicar para esta actividad aumenta y a la vez permite que los riesgos para los mismos aumenten, al existir potenciales daños a dicha información que al no contar con respaldos respectivos genera una situación con difícil solución.

Dado que los INCTAUES surgen como un proyecto nuevo, es bastante coherente que no se cuente con sistemas informáticos para el apoyo a las actividades del día a día de la Institución, y por el mismo motivo las tareas propias del registro académico que contribuyen a la administración y organización de la información relacionada a los estudiantes y a sus procesos de índole académico aún no se encuentran contenidas y manejadas por un sistema informático en particular.

Actividades propias de la gestión académica como los procesos de inscripción, la creación de la oferta académica para un periodo de estudio en específico así como los movimientos académicos que como estudiantes tendrán oportunidad de realizar son algunos ejemplos de los procesos a considerar como una necesidad a ser cubierta con el empleo de las mejores prácticas a través de un sistema que incluya el registro académico y sustituya la manera de efectuarlos sin el apoyo de un sistema automatizado.

Otro aspecto a considerar como importante para brindar un mejor servicio y mejorar las labores del personal de la Institución es el tiempo de respuesta a las distintas solicitudes que surjan, dicho tiempo debe ser rápido en respuesta, con lo que se debe propiciar el escenario adecuado para atender a un buen número de requerimientos por día.

Además existe un aspecto intrínseco en todo manejo de información, el cual es la seguridad de cada uno de los datos que se estén manipulando, razón por la cual como parte de la problemática es bastante notorio que la integridad de la información debe ser la ideal y adecuada, con lo que se protegerá a la Institución educativa de algunas amenazas que pueden existir y se brinda ante las autoridades pertinentes que regulan la enseñanza en el país de insumos de valor para considerar a los INCTAUES como un centro de estudios con normas y garantías necesarias para la información que se maneja.



Y como último punto a considerar, se puede enmarcar el mantenimiento en los procesos por parte de los INCTAUES en homogeneidad con los actualmente aplicados con su ente rector que es la Universidad de El Salvador, es comprensible que se busque el mantenimiento de una línea de trabajo en conjunto para la consolidación de los objetivos estratégicos hacia los cuales se orienten las planificaciones realizadas. Resulta conveniente y concordante llevar dicho mantenimiento que permita una comunicación correcta entre ambas entidades.

Luego de un análisis de distintas metodologías para el establecimiento del problema; se toma la decisión de adoptar la metodología PIECES, ya que dado el escenario y las características propias de la situación encontrada se considera una excelente opción para proceder con su desarrollo y con cada uno de los pasos que esta metodología en particular sugiere. Dichos pasos son detallados a continuación y luego se muestra lo recopilado para cada uno de ellos.

### 1.2.1. Metodología PIECES

La metodología a emplear para la identificación del problema basa su definición en un análisis de distintos factores que ejercen mucha influencia en la determinación del mismo, siendo el análisis con respecto a la situación de las **Prestaciones, Información, Economía, Control, Eficacia** y los **Servicios**. Dicho análisis efectuado para el registro académico de los INCTAUES se detalla a continuación:

#### **Análisis de prestaciones.**

El volumen de la información a ser gestionada por el registro académico de los INCTAUES, resulta bastante alta, debido a la gran cantidad de existentes. Para el caso específico del proceso de inscripción de asignaturas visto como una de las prestaciones del sistema actual, se identifica la lenta atención a los solicitantes ya que esta deber ser personalizada y en el lugar designado para efectuar las inscripciones, esto deriva en la espera de mucho tiempo por los estudiantes para llevar a cabo el proceso. Otra de las prestaciones que toma mucho tiempo realizar es la de los avances de carrera, proceso que involucra el registro de las notas así como también el de los movimientos académicos que debe efectuarse la consulta entre la documentación para cada estudiante y luego de ello realizar lo solicitado.

La dificultad para la obtención de consolidados provoca que los reportes que deseen generarse tome un tiempo considerable de espera, ya que deben efectuarse de manera manual o con el auxilio de alguna herramienta de ofimática que permita dichas gestiones; esta prestación de igual forma se ve determinado por lo mencionado anteriormente y por ende en el involucramiento de mucho tiempo de espera.

Teniendo en cuenta el anterior análisis se puede decir que los tiempos improductivos de los dos procesos son altos, por lo que se detecta un problema y a la vez una oportunidad de mejora.





### **Análisis de la información.**

Para los registros académicos se contará en un inicio con la información de los estudiantes del Instituto, es decir, su información personal y de interés para los fines educativos, de igual manera la información referente a la oferta académica debe estar disponible antes del inicio de ciclo de estudio ya que en base a dicha información se procesa la carga académica para cada uno de los estudiantes, dependiendo de la carrera técnica en la cual se encuentre inscrito; una vez reunida esta información se puede llevar a cabo el registro de las inscripciones y posteriormente una vez inscritas las distintas asignaturas efectuar los registros de las notas para las evaluaciones de cada curso, y en dependencia de ello realizar los avances de los estudiantes para con su carrera.

La problemática para el manejo de esta información se reconoce en contar con las garantías necesarias para mantener íntegra los datos de los procesos, el registro de las notas puede verse alterado fácilmente debido a un error de cálculo o de traslado del mismo, también resulta poco fácil almacenar los expedientes por cada estudiante y realizar las consultas a los mismos para hacer los avances conforme a la carrera. Dicha información debe almacenarse en lugares donde el deterioro por el tiempo o algún eventual daño sea el mínimo posible, y garantizar este tipo de protección conlleva el consumo de mucho recurso. La información a contener en los reportes puede verse afectada también por algún cálculo erróneo y con ello tomar decisiones equivocadas por un mal análisis de la información consolidada.

Al tomar en cuenta lo anterior se identifica un problema tanto para el manejo de la información como para su tratamiento posterior debido a actualizaciones y para al aseguramiento de la misma por requerir mucho consumo de recursos.

### **Análisis de la economía.**

El costo mayor detectado en la realización del proceso del registro académico de forma manual por parte del INCTAUES se encuentra en la alta inversión en papelería a tenerse que efectuar para guardar el registro de la población estudiantil y de los registros de notas también. Debe destinarse un alto presupuesto para estos procesos y que se pueda contar con los registros almacenados de acuerdo a las medidas de seguridad necesaria.

Se considera un problema el atender este factor ya que los costos pueden elevarse, pudiendo enfocar dicho recurso económico a otras áreas de desarrollo de la Institución.

### **Análisis del control.**

En cuanto al control realizado de los procesos inmersos en el registro académico existe el efectuado por los mismos estudiantes conforme a sus notas y al evaluar la hoja de inscripción otorgada luego de la realización de este proceso. Las notas al ser ingresadas en los expedientes de igual forma deben ser supervisadas por los encargados del registro de las mismas para garantizar que se encuentren entre el rango permitido.



Los reportes derivados del registro académico son utilizados a la vez para evaluar el contenido de los mismos y sirve para controlar la información existente. Los controles mencionados al requerirse de manera manual provocan un problema de exigencia de tiempo para realizar esta supervisión.

#### **Análisis de la eficacia.**

El personal asignado a las tareas de registro académico es poco debido a la misma organización de los INCTAUES, y la carga de trabajo distribuida entre ellos es bastante alta debido a los constantes procesos solicitados por los estudiantes y requeridos a lo largo de los ciclos de estudios, esta carga conlleva a la atención de pocos casos por día y la eficacia se ve afectada y es un problema que merece mucha atención para ser resuelto. Si se contara con un software que efectuara estos procesos la eficacia tendría un cambio radical al atender a muchos usuarios a la vez y no depender de los horarios hábiles.

#### **Análisis de los servicios.**

El sistema actual puede presentar errores originados por el ingreso del personal de la información a almacenar ya sea en el registro de los datos de los estudiantes o de sus notas; como producto de algún error humano, mantener actualizado el avance de los estudiantes por sobre su carrera de estudio resulta un poco complicado y demora más tiempo del óptimo. De igual forma la generación de reportes sobre consolidados, se hace necesario utilizar más tiempo del esperado ya que no se cuenta con un sistema de generación automático. Y mención aparte merece el proceso de inscripción que al ser necesario efectuarse personalmente y en una sola ubicación provoca un lento servicio ya que el personal designado para realizar el proceso resulta insuficiente para la cantidad de estudiantes solicitando su inscripción y deriva en la toma de más tiempo del que el estudiante desearía.

En general los servicios provistos por el sistema actual presentan el problema de necesitar más tiempo del deseado para ser realizados y están propensos a más riesgos y a errores en sus contenidos; algo que hace que sea considerado como un problema que bien puede ser resuelto con la implementación de otras formas que permitan la automatización de los procesos realizados.



### Definición del problema

A continuación se define el estado actual y el estado deseado, por medio de la “caja negra” la cual permitirá representar diagramáticamente la definición del problema. Como puede observarse el contenido de la caja negra es desconocido o no es de interés por el momento, evitando de esta manera entrar en detalles sobre los procedimientos necesarios para transformar la situación actual.



Procesos de registro académico descentralizados y desorganizados que dificultan la realización de los mismos, y que conlleva más tiempo para efectuarlos.

Sistema informático de registro académico que permita realizar los procesos administrativos fundamentales del INCTAUES, para que tanto el sector estudiantil, administrativo y docente pueda realizar y visualizar dichos procesos en forma más rápida y eficiente.

Figura 1.3. Diagrama de caja negra del sistema



### 1.3. Descripción del Sistema

#### 1.3.1. Enfoque de sistema

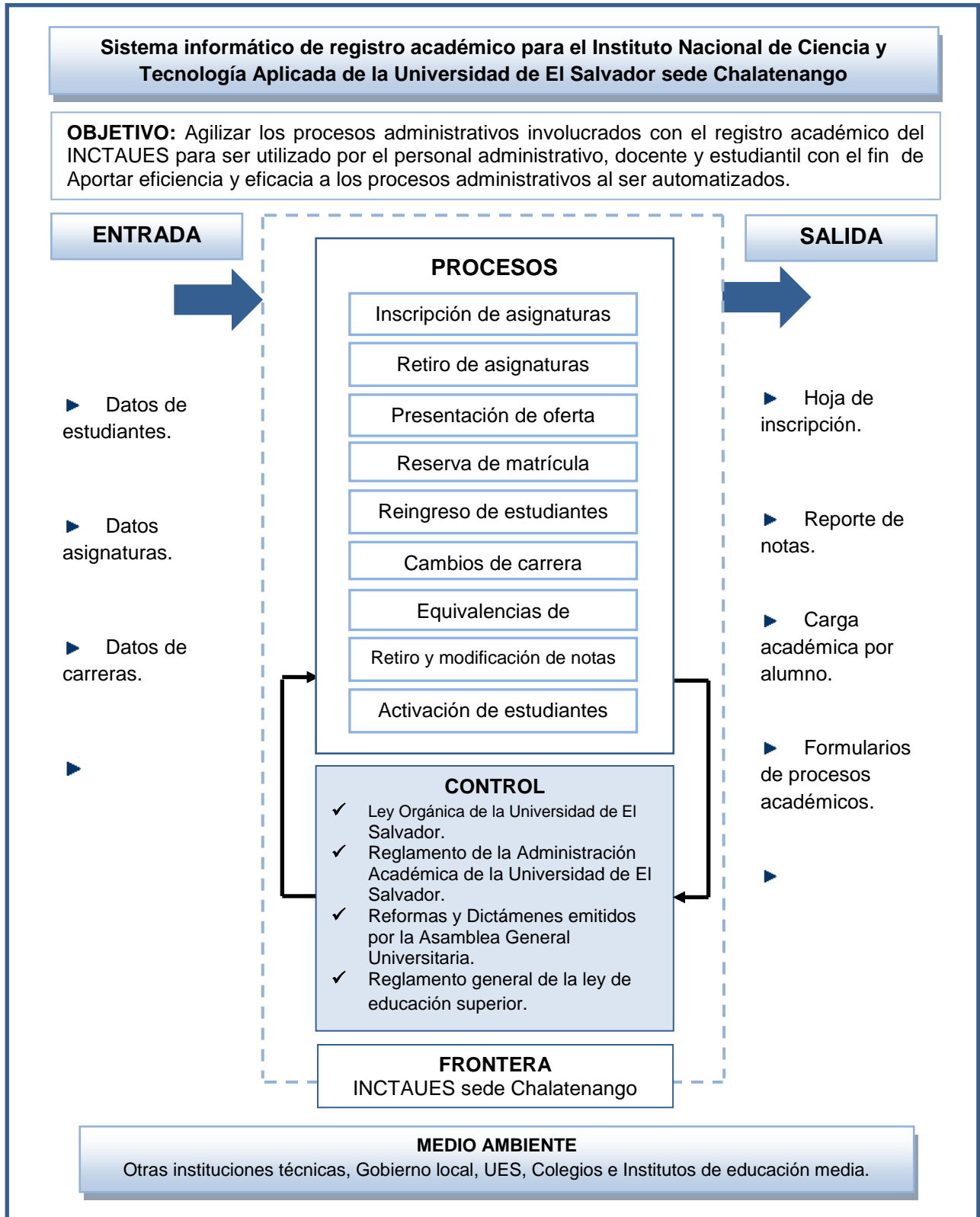


Figura 1.4. Enfoque de sistema



### 1.3.2. Descripción de los componentes del sistema

A continuación se describen los componentes del enfoque de sistemas de la situación propuesta

#### **Objetivo del sistema:**

Agilizar los procesos administrativos involucrados con el registro académico del INCTAUES para ser utilizado por el personal administrativo, docente y estudiantil con el fin de aportar eficiencia y eficacia a los procesos administrativos al ser automatizados.

#### **Salidas:**

- **Hoja de inscripción:** Documento que certifica la inscripción de un estudiante en un ciclo en específico, debe incluir la información en relación al estudiante, la carrera que estudia y las asignaturas inscritas en dicho periodo de estudio.
- **Reporte de notas:** Consolidado de notas generado por distintas categorías, puede ser para un solo estudiante, para un curso en particular por mencionar algunas, el aspecto de importancia a buscar en este reporte son las notas por asignatura.
- **Carga académica por alumno:** Se hace referencia a las diversas asignaturas a las cuales puede acceder un estudiante en un ciclo y en base a dicha carga académica se genera la inscripción posterior.
- **Formularios de procesos académicos:** La actividad académica y sus procesos involucran la utilización de formularios que permitan la obtención de la información y en esta salida se hace referencia a dichos formularios.
- **Reportes:** Son consultas al registro de los datos para obtener información ordenada, precisa y con características propias, que sirvan de ayuda a distintos actores en la toma de decisiones, con tal fin de presentan los siguientes reportes:
  - *Boleta de Inscripción*
  - *Reporte Estadísticos*

#### **Entradas:**

- **Datos de estudiantes:** Requisitos mínimos que se requieren para poder ingresar a un estudiante al registro académico del INCTAUES. Estos incluyen datos generales del estudiante, datos de la institución de procedencia, actividades académicas realizadas, entre otros.
- **Datos asignaturas:** Son datos que identifican a cada una de las asignaturas a impartir entre la oferta académica del INCTAUES, estos incluyen: nombre de la



asignatura, código, unidades valorativas, carrera a la que pertenece, etc. Estos datos deben ser almacenados acorde a los cambios en las necesidades de cada carrera.

- **Datos de carreras:** Se refiere a los datos generales que identifican a cada una de las carreras ofertadas por el INCTAUES, deben ser tratadas en forma particular y se generarán entradas por cada una de ellas al sistema informático.
- **Notas de estudiantes:** Son las notas obtenidas por el estudiante de las diversas evaluaciones realizadas en cada una de las asignaturas cursadas en el transcurso del ciclo académico, las cuales tienen un porcentaje previamente establecido por el docente a cargo de cada curso.

### Procesos:

- **Inscripción de asignaturas:**

Proceso en el cual interviene la inscripción de asignaturas de cada ciclo. Este proceso se divide en los siguientes subprocesos: *Inscripción en periodo ordinario* e *Inscripción en periodo extraordinario*.

- ***Inscripción en periodo ordinario:*** Este proceso generalmente se llevará a cabo una semana antes del inicio de clases. Se presenta la opción de inscribir la carga académica que el estudiante haya decidido cursar a partir de la oferta académica mostrada.
- ***Inscripción en periodo extraordinario:*** Proceso realizado después de terminado el periodo ordinario de inscripción, debido a inconvenientes presentados por el estudiante. Para realizar este proceso se requiere de una previa aprobación del comité académico, luego de eso el estudiante podrá realizar su inscripción.

- **Retiro de asignaturas:**

Proceso que consta de dos subprocesos: *Retiro en periodo ordinario* y *Retiro en periodo extraordinario*

- ***Retiro en periodo ordinario:*** Este proceso tiene como finalidad retirar uno o más asignaturas para un ciclo académico. Para efectuar este procedimiento, se deben respetar los periodos establecidos por el Consejo Superior Universitario.
- ***Retiro en periodo extraordinario:*** El retiro en periodo extraordinario solo será permitido a partir de la quinta o sexta semana de iniciado el ciclo académico, y sólo podrá realizarse en uno de los siguientes casos:
  - ✓ Enfermedades graves
  - ✓ Incapacidades
  - ✓ Accidentes graves



- ✓ Obtención de becas para estudios en el extranjero
- ✓ Casos especiales considerados por la Junta Directiva

Para realizar este proceso, el estudiante deberá realizar anticipadamente una petición escrita dirigida al Sub director Académico, en donde especifique la razón por qué realizará el retiro de asignaturas.

▪ **Presentación de oferta académica:**

Proceso que presentará la oferta académica que tendrá el estudiante antes de realizar su inscripción de asignaturas para un periodo académico.

Las asignaturas que se presentarán al estudiante, serán aquellas que se impartirán en el ciclo de estudios a iniciarse, teniendo en cuenta que es necesario que el estudiante haya previamente aprobado las asignaturas prerrequisito para cursar las asignaturas que desee inscribir.

▪ **Reserva de matrícula:**

Proceso que será realizado cuando un estudiante desee interrumpir sus estudios o no pueda continuar con los mismos. Para poder realizarlo, deberá entregar la documentación solicitada por la Administración académica y se actualizara el estado del estudiante con reserva de matrícula durante el periodo que dure dicha reserva.

▪ **Reingreso de estudiantes:**

Este proceso lo realizan aquellos estudiantes inactivos por más de un año que desean continuar sus estudios en la carrera que ya estaban inscritos.

Los estudiantes que soliciten este trámite serán incorporados al último plan de estudios vigente en el ciclo y año de su reingreso. El registrador académico será el encargado de verificar si la fecha de solicitud está dentro del período establecido por la Calendarización, de no ser así se le informará cual será el próximo periodo valido para realizar dicho procedimiento.

▪ **Cambios de carrera:**

Proceso que puede realizar cualquier estudiante que por cualquier motivo desee cambiar la carrera en la cual está registrado, dentro de la misma red de INCTAUES. Solo se permitirá que un estudiante realice cambio de carrera en dos ocasiones, y este proceso será realizado solo por el Administrador Académico de cada sede del INCTAUES.

Para realizar este proceso, el estudiante deberá presentar previamente la documentación exigida por la administración académica, y en las fechas estipuladas en el calendario académico.

▪ **Equivalencias de asignaturas:**

Proceso que permite el ingreso de alumnos por medio de equivalencias si cumple los estatutos establecidos en el reglamento Universitario.



El estudiante luego de presentar toda la documentación solicitada y obtener una previa aprobación, podrá ser registrado como un nuevo estudiante por equivalencias, sin embargo, todo el proceso de equivalencias estará a cargo de Junta Directiva y de la Administración Académica del INCTAUES, por lo que el sistema solo permitirá el registro de nuevos ingresos de esta modalidad si los entes anteriores han definido que así se realice.

▪ **Retiro y modificación de notas:**

Proceso que incluye los siguientes sub procesos: *Modificación de notas parciales, modificación de notas finalizadas por ciclo y corrección de notas por suficiencia.*

• **Modificación de notas parciales:**

Proceso que permite a un docente registrar las notas de las diversas evaluaciones realizadas en cada curso que imparte en el transcurso del ciclo académico, también le permite al docente poder asignar los porcentajes a cada evaluación, agregar observaciones de ser necesarias y enmendar cualquier error que se ha detectado en las unidades de aprendizaje en el sistema de registro de calificaciones antes de que el registro académico lleve a cabo el cierre de dicho sistema.

En el caso de los alumnos, podrán monitorear sus calificaciones obtenidas por cada evaluación realizada de cada asignatura inscrita, además de poder observar la nota final de cada asignatura, que se generará según las evaluaciones y porcentajes asignados por el docente.

• **Modificación de notas finalizadas por ciclo:**

Proceso que Permite a los docentes enmendar errores en la calificación final de la unidad de aprendizaje en el sistema del registro de calificaciones luego de realizado el cierre del mismo, para ello deben existir casos especiales, o haber realizado revisión de evaluaciones, y encontrar alguna diferencia entre resultados.

• **Corrección de notas por suficiencia**

Si al finalizar el ciclo académico, un estudiante obtuviera entre 5.00 y 5.94 en una o más asignaturas tendrán derecho a un examen de suficiencia. Este proceso le permitirá al docente registrar la nota obtenida por el estudiante en la evaluación de suficiencia, modificando así la nota de final de ciclo a partir del resultado de la evaluación y esta se verá reflejada en el módulo de notas parciales.

▪ **Activación de estudiantes**

Cuando un estudiante ha permanecido inactivo por un período menor o igual a un año, debe realizar el trámite de activación que le permita reanudar sus estudios.





Para realizar este proceso es necesario que el asistente de registro académico evalúe si el periodo esta correcto de acuerdo al calendario académico, de no ser así el procedimiento deberá ser realizado en el periodo que corresponde. El estudiante deberá presentar una serie de documentos exigidos por la administración académica para realizar dicha activación.

### **Medio ambiente:**

El medio ambiente con el que interactúa el sistema está formado por:

- UES
- Otras instituciones técnicas
- Gobierno local
- Colegios e Institutos de educación media

### **Control:**

- **Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador<sup>4</sup>:** La UES como ente rector de los INCTAUES, influye a través de su Ley Orgánica con los lineamientos ahí contenidos en los procesos propios del registro académico.
- **Reglamento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador<sup>5</sup>:** La administración académica como procesos propios están regulados por medio de este reglamento, que muestra en detalle la forma de proceder ante las distintas actividades de la gestión y que los INCTAUES deben adoptar.
- **Reformas y Dictámenes emitidos por la Asamblea General Universitaria:** Cada nuevo dictamen o reforma de algo ya definido que involucre cambios en la manera de efectuar un proceso parte del registro académico y que provenga por decisión de la AGU, influye también en los Institutos técnicos a crear.
- **Ley de educación superior<sup>6</sup>:** El Ministerio de Educación como entidad regulatoria de las instituciones de enseñanza contempla en su reglamento general de la ley de educación superior normas para efectuar dichas actividades y deben obedecerse como tal.

### **Frontera:**

INCTAUES sede Chalatenango.

---

<sup>4</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx – Anexo No 5: Ley orgánica de la Universidad de El Salvador.

<sup>5</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 2: Reglamento de la Administración Académica de la Universidad de El Salvador.

<sup>6</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 6: Ley de educación superior.



### 1.3.3. Características del producto

El sistema informático de registro académico realizado para el INCTAUES será accesible a los diferentes usuarios a través de navegadores web con el objetivo de facilitarles el uso de este, asimismo las actualizaciones que se realicen al sistema serán accesibles de manera inmediata.

El sistema informático será desarrollado utilizando tecnologías de licencia libre, además se contará con un acceso multiusuario el cual estará basado en los tipos de roles que se definan en el sistema informático de registro académico. El sistema debe estar compuesto además por una serie de módulos que engloben las principales categorías del registro académico del INCTAUES, dentro de estos módulos se encuentran los siguientes:

- **Inscripción de asignaturas:**

En dicho módulo se hace necesario que estén comprendidas las actividades propias de la inscripción realizada por los estudiantes al inicio de cada ciclo de estudio, partiendo desde la definición de la oferta académica, es decir, el establecimiento de las asignaturas para dicho periodo y con sus respectivos grupos, los cuales servirán para ser incluidos en la carga académica de cada estudiante de acuerdo a su avance de la carrera y también para la asignación de cada estudiante en los grupos de su preferencia y que responda mejor a sus intereses. Este tipo de actividades involucra la gestión de la asignatura por una persona designada y con la autoridad correspondiente para hacerlo dentro del Instituto. Otra actividad derivada de este agrupamiento destaca la misma inscripción de asignaturas; en donde cada estudiante realiza el proceso en los periodos establecidos y programados para ello conforme a la planificación estipulada. Hay que tener en consideración que esta categoría funciona en base a los reglamentos bajo los cuales se rigen los procesos académicos del INCTAUES, y la consideración de ellos son de vital importancia para brindar un mejor servicio a los usuarios finales.

- **Movimientos académicos:**

Con el grado de avance de los estudiantes por su pensum de estudio, se van generando movimientos que son imperante sus registros, pudiéndose mencionar las reservas de matrícula, las reactivaciones, los retiros entre muchos otros comprendidos entre este tipo de actividades, cada uno de los anteriores y los demás existentes responden a ciertas peculiaridades y por ende es otra categoría que merece ser incluida en el sistema.

- **Avances de carrera:**

Esta categoría de actividades incluye el registro de las notas de un estudiante en las asignaturas cursadas, debe considerar todas las evaluaciones que son planificadas para cada materia y debe permitir su registro para conocer el avance con respecto a la normativa que lo rige, como estudiante se auxiliará de este grupo para conocer el registro histórico de notas por asignaturas; el grupo de usuario representado por los



docentes tienen interés en particular sobre esta categoría para ir ingresando las notas para las evaluaciones llevadas a cabo.

▪ **Reportes:**

La parte de los reportes son incluidos en todo sistema y para el registro académico de los INCTAUES se contemplan la facilidad de creación de una diversidad de reportes según lo solicitado y definidos por los usuarios del sistema para responder a sus necesidades, con dichos reportes se ayuda a la obtención de información estadística sobre los registros, el análisis de tendencias, y la toma de decisiones orientadas al fortalecimiento de la enseñanza y de la calidad en los procesos incluidos.

**Prioridades de los procesos del sistema informático para el INCTAUES**

Procesos	Prioridad		
	Alta	Media	Baja
<b>Inscripción de Asignaturas</b>			
Oferta académica	x		
Inscripción en periodo ordinario	x		
Inscripción en periodo extraordinario	x		
Revisión de hoja de inscripción		x	
Cambio de contraseña		x	
<b>Movimientos académicos</b>			
Retiro en periodo ordinario	x		
Retiro en periodo extraordinario		x	
Reserva de matrícula	x		
Activación automática	x		
Reingreso no graduados	x		
Reingreso graduados			x
Cambio de carrera	x		
Equivalencias	x		
<b>Avance de carrera</b>			
Recolección de notas	x		
Modificación de notas parciales	x		
Modificación de notas finalizadas por ciclo	x		
Corrección de notas por suficiencia	x		
Declaratoria de egreso		x	
<b>Reportes</b>			
Boleta de inscripción	x		
Reportes estadísticos	x		

Cuadro 1.1. Prioridades de los procesos del sistema informático



### **Arquitectura de red <sup>7</sup>**

La arquitectura de red a utilizar será una arquitectura cliente-servidor, basada en un modelo de tres capas las cuales soportan todas las funcionalidades necesarias, esta arquitectura tiene como objetivo primordial la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño. Este modelo tiene la ventaja de poder llevar a cabo el desarrollo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido.

---

<sup>7</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 7: Arquitectura de red



## 1.4. Justificación

El alto volumen de información a administrar y la rapidez de procesamiento requerida en las distintas actividades de los registros académicos hace necesario contar con una aplicación que facilite el uso a los usuarios y a los involucrados en cada uno de los procesos. Por ende, el sistema propuesto aportará a la sociedad estudiantil del INCTAUES Chalatenango la administración de su información y control sobre ella, así como al personal administrativo la capacidad de almacenamiento de los registros de notas y demás gestiones.

También se busca cumplir con la aplicación de estándares de los procesos actualmente aplicados por la Universidad de El Salvador en su sede central y sus sedes regionales, y realizarlos de igual manera en los institutos, garantizando que la mayoría del personal conozca la metodología de trabajo a seguir y facilitar así su integración en tareas de apoyo a los planes a implementar como parte del desarrollo de fortalecimiento de la calidad educativa.

En la sociedad moderna de la cual formamos parte, cada uno de los nuevos proyectos que se desarrollan deben ser auxiliados por sistemas de información que faciliten el trabajo a los usuarios y disminuya los tiempos de respuestas a las distintas solicitudes realizadas, ante ello la necesidad de un sistema de registro académico es necesario para soportar dichas actividades.

Como respuesta a lo anterior, las autoridades y el personal encargado de la creación de los institutos de formación técnica, tienen a disposición el recurso necesario para la implementación del sistema informático propuesto; con lo que se busca ofrecer el mismo servicio que se brinda actualmente en las instalaciones de la Universidad de El Salvador.



## 1.5. Importancia

El proyecto adquiere gran importancia desde la perspectiva social, al beneficiar al sector estudiantil del país, al ser destinado al Instituto de formación técnica INCTAUES, la inclusión de la automatización de los procesos del registro académico en el sistema propiciará la prestación de un mejor servicio a los distintos interesados a la vez que los tiempos de respuesta a las solicitudes de diversa índole que se cubren sean resueltos en un corto tiempo. El hecho de iniciar actividades en el INCTAUES y contar con una herramienta informática que permita la gestión de los datos relativos al registro académico es muy necesario y por ende la relevancia del proyecto aumenta en la medida que se cubran los procesos propios de las actividades diarias de la administración académica.

Atención de solicitudes de estudiantes, docentes y personal administrativo son incluidos en el proyecto a través del sistema, generando la interacción adecuada entre dichos involucrados con eficiencia y eficacia; y es otra manera más de evidenciar la importancia social del proyecto.

Además es bastante notoria la importancia para mantener el enlace y crear las interrelaciones requeridas entre el INCTAUES y su ente rector que es la UES; el sistema aportará este valioso factor y dicho criterio de juicio estará resuelto; así como también se evalúa con acierto el desarrollo del proyecto para incorporar en los registros académicos del Instituto las buenas prácticas ya implementadas por la Universidad, destacándose entre ellas la integridad y seguridad en el manejo de la información a administrar, un factor necesario en la actualidad en todo sistema de información.



## 1.6. Alcances

El Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador (INCTAUES) sede Chalatenango es una nueva institución creada para brindar estudios técnicos a jóvenes residentes en las cercanías del departamento en el que se encontrará dicho instituto.

Para el presente proyecto, se realizará únicamente un Sistema Informático de Registro Académico para INCTAUES sede Chalatenango, en el que se pretende desarrollar procedimientos académicos para facilitar el trabajo de las personas que laboraran en el INCTAUES, además del servicio que se le prestarán a los estudiantes de dicho Instituto. A continuación se presentan los alcances de los procesos y subprocesos a desarrollar en el Sistema de Registro Académico para el INCTAUES<sup>8</sup>.

### **Proceso 1: Inscripción de asignaturas**

#### ***Oferta académica***

Después de haberse elaborado, revisado y corregido la oferta académica de cada carrera técnica que se impartirá en el INCTAUES, el registrador académico podrá ingresar la oferta académica de los diferentes cursos a impartir en un ciclo académico en el Sistema propuesto.

En este módulo se presentará la oferta académica que tendrá el estudiante antes de realizar su inscripción de asignaturas para un periodo académico.

Las asignaturas que se presentarán al estudiante, serán aquellas que se impartan en el ciclo de estudios a iniciar, además es necesario que el estudiante haya cursado y aprobado las asignaturas prerrequisito para cursar las asignaturas a inscribir.

Se mostraran al estudiante todas las asignaturas que pueda cursar, para que este pueda inscribir las asignaturas que más le convengan.

#### ***Inscripción en periodo ordinario***

En este trámite, el estudiante podrá inscribir las asignaturas que desee cursar. Este proceso generalmente se llevará a cabo una semana antes del inicio de clases.

En este módulo, se presenta la opción de inscribir la carga académica que el estudiante haya decidido estudiar a partir de la oferta académica mostrada. En este proceso, se mostrarán no solamente las asignaturas, sino también los horarios disponibles de cada una de las asignaturas para que pueda realizar la inscripción.

---

<sup>8</sup> Basado en Reglamento de la Organización Académica de la Universidad de El Salvador (Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 2) y Estudio UES Sexto Informe Final (Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 4)



Después de realizada la inscripción, el estudiante deberá revisar y aceptar la inscripción realizada.

La hoja de inscripción y su comprobante lo podrá imprimir y entregar únicamente el registrador académico del INCTAUES.

### ***Inscripción en período extraordinario***

El estudiante podrá realizar la inscripción de las asignaturas. Sin embargo, este trámite es realizado después de terminado el período ordinario de inscripción, debido a inconvenientes presentados por el estudiante.

Después que el estudiante haya entregado la solicitud de inscripción en período extraordinario, y que el comité académico haya aceptado dicha solicitud, el registrador académico podrá desbloquear la opción de inscripción, y el estudiante podrá realizar su inscripción.

Después de realizada la inscripción, el estudiante deberá revisar y aceptar la inscripción realizada.

La hoja de inscripción y su comprobante lo podrá imprimir y entregar únicamente el registrador académico del INCTAUES.

### ***Revisión de hoja de inscripción***

Los estudiantes, después de haber realizado la inscripción de sus asignaturas, podrán verificar que su inscripción se realizó satisfactoriamente, teniendo la opción de ver la hoja de inscripción que genera el sistema después de realizada la inscripción.

Además, tendrán la opción de poder imprimir su hoja de inscripción, para poder tener un respaldo de la inscripción realizada con anterioridad.

### ***Cambio de contraseña***

Este proceso es para la recuperación de contraseña en caso de olvido, para acceder al expediente en línea.

El registrador académico, después de recibir documentación del estudiante, deberá ingresar el número de carnet del estudiante e ingresar como contraseña el mismo número de carnet del estudiante.





## **Proceso 2: Movimientos académicos**

### ***Retiro en período ordinario***

Este proceso tiene como finalidad retirar una o más asignaturas para un ciclo académico. Para efectuar este procedimiento, se deben respetar los períodos establecidos por el Consejo Superior Universitario.

Después de que el estudiante haya presentado la solicitud de retiro de asignaturas, y que haya sido revisada por el registrador académico, se actualizará el sistema con las asignaturas finales que cursará el estudiante.

### ***Retiro en período extraordinario***

El retiro en período extraordinario se podrá realizar dentro del sistema, y este solo será permitido a partir de la quinta o sexta semana de iniciado el ciclo académico, y sólo podrá realizarse en uno de los siguientes casos:

- Enfermedades graves.
- Incapacidades.
- Accidentes graves.
- Obtención de becas para estudios en el extranjero.
- Casos especiales considerados por la Junta Directiva.

Para realizar este proceso, el estudiante deberá realizar una petición escrita dirigida al sub director académico, en donde especifique la razón por qué realizará el retiro de asignaturas.

### ***Reserva de matrícula***

El proceso de reserva de matrícula será realizado cuando un estudiante desee interrumpir sus estudios o no pueda continuar con los mismos. Para poder realizarlo, deberá entregar la documentación que se le solicita en la Administración académica.

En el sistema, se podrá observar y actualizar las asignaturas que el estudiante estaba cursando hasta el momento del retiro, y se actualizará el estado del estudiante, que será con reserva de matrícula durante el período de duración de la reserva de matrícula.

### ***Activación automática***

La activación automática se realizará cuando un estudiante ha permanecido inactivo por un período menor o igual a un año.

Cuando el estudiante realice el trámite de activación que le permita reanudar sus estudios, el sistema presentará como un estado la activación del estudiante, siempre y cuando haya realizado una reserva de matrícula.



### ***Reingreso no graduados***

Este reingreso lo realizan aquellos estudiantes inactivos por más de un año que desean continuar sus estudios en la carrera que ya estaban inscritos. Este será presentado en el sistema de registro académico como un estado que poseerá el estudiante.

### ***Reingreso graduados***

Este tipo de reingreso se refiere a las personas graduadas de la Universidad de El Salvador que deseen inscribirse en una nueva carrera en el INCTAUES. También el sistema lo registrara como un estado del estudiante.

### ***Cambio de carrera***

Este proceso lo puede realizar cualquier estudiante que por cualquier motivo desee cambiar la carrera en la cual está registrado, dentro de la misma red de INCTAUES.

Para este proceso, el Sistema solo permitirá que un estudiante realice cambio de carrera en dos ocasiones, y sólo podrá ser realizado por el administrador académico de cada sede del INCTAUES.

Para realizar este proceso, el estudiante deberá presentar la documentación exigida por la administración académica, y en las fechas estipuladas en el calendario académico.

El sistema permitirá que se registre datos importantes de la documentación presentada, además de registrar si la documentación se presenta en forma completa en una fecha, o parcial en fechas diferentes. No se podrán realizar los cambios de carrera si el alumno ha reprobado asignaturas en última matrícula que sean obligatorias en la carrera solicitada.

Además, se deberá actualizar en el sistema los datos del estudiante, carrera de procedencia, nueva carrera a estudiar, CUM, notas de comité científico INCTAUES, entre otra información relevante.

### ***Equivalencias***

El sistema permitirá el ingreso de alumnos por equivalencias si cumple los estatutos establecidos en el reglamento Universitario entre los que están:

- Presentar solicitud de equivalencias en la Administración Académica del INCTAUES.
- Realizar evaluaciones consideradas convenientes por la Comisión de Equivalencias de la sede respectiva del INCTAUES.
- Presentar documentación de asignaturas aprobadas en la institución anterior.
- Comprobar que el número de horas de teoría y práctica por semana en cada ciclo sea igual o mayor a la que se imparte en el INCTAUES.



- El estudiante deberá cursar y aprobar en el INCTAUES como mínimo diez asignaturas.

Todo lo anterior será considerado para registrar a los nuevos estudiantes por equivalencias, sin embargo, todo el proceso de equivalencias estará a cargo del Comité Científico Académico y de la Administración Académica del INCTAUES, por lo que el Sistema solo permitirá el registro de nuevos ingresos de esta modalidad si los entes anteriores han definido que así se realice.

### **Proceso 3: Avance de carrera**

#### ***Recolección de notas***

Se tomarán en cuenta todas las notas finales de cada ciclo cursado, y se presentará un resumen de las todas las asignaturas cursadas en los ciclos académicos, sus respectivas notas y el promedio logrado al finalizar cada período.

Además, se presentarán la cantidad de unidades valorativas y el cum obtenido por el alumno desde que este inició sus estudios en el INCTAUES.

#### ***Modificación de notas parciales***

En el transcurso de un ciclo académico, un docente podrá registrar las notas de las evaluaciones realizadas en cada curso que imparte, los porcentajes asignados a cada evaluación, y posibles observaciones.

En el caso de los alumnos, podrán monitorear sus calificaciones obtenidas por cada evaluación realizada de cada asignatura inscrita, además de poder observar la nota final de cada asignatura, que se generará según las evaluaciones y porcentajes asignados por el docente.

#### ***Modificación de notas finalizadas por ciclo***

Sólo podrán ser modificadas las notas de un ciclo académico por el docente, pero para ello deben existir casos especiales, o haber realizado revisión de evaluaciones, y encontrar alguna diferencia entre resultados.

#### ***Corrección de notas por suficiencia***

Si al finalizar el ciclo académico, un estudiante obtuviera entre 5.00 y 5.94 en una o más asignaturas tendrán derecho a un examen de suficiencia, por lo que el Sistema registra la nota obtenida en la evaluación de suficiencia y modificará la nota de final de ciclo a partir del resultado de la evaluación de suficiencia del alumno y se verá reflejado en el módulo de notas parciales.



### ***Declaratoria de egreso***

El sistema permitirá ayudar a la administración académica a realizar la declaratoria de egresado, a partir de la recolección de notas realizada en todo el proceso académico del estudiante. Esta debe realizarse dentro de la tercera semana siguiente de haber aprobado el último ciclo académico cursado.

El Sistema mostrara el estado de egresado del estudiante una vez haya cumplido con el requisito de haber cursado todas las materias establecidas por el plan de estudios (pensum).

### **Proceso 4: Reportes**

#### ***Boleta de inscripción***

Este reporte será de especial importancia, tanto para estudiantes como para la administración académica, ya que en ella se mostrará la cantidad de materias inscritas, luego de realizar en el proceso de inscripción de asignaturas, le servirá al estudiante como comprobante de su inscripción para el ciclo académico y al administrador académico le servirá para completar el expediente de los estudiantes para un ciclo académico.

#### ***Reportes estadísticos***

Se realizarán diversos reportes estadísticos que servirán para toma de decisiones, tanto para la administración académica del INCTAUES como para los docentes de las diversas carreras técnicas de la institución. Algunos reportes serán:

- Número de Estudiantes Inscritos por carrera.
- Número de Estudiantes Inscritos por asignatura.
- Cantidad de estudiantes aprobados y reprobados por materia.
- Cantidad de estudiantes que realizan retiros de asignaturas en diferentes ciclos académicos.
- Entre otros reportes que contengan información estadística.

También se entregará la documentación necesaria para la comprensión del sistema informático, que describirán las metodologías utilizadas para el desarrollo del proyecto, diagramas descriptivos del sistema, y los diferentes manuales (Manual de usuario, Instalación, Técnico y Plan de Implementación) para la futura utilización del sistema informático propuesto.



## 1.7. Limitaciones

En todo proyecto, siempre existen limitantes que afectan el desarrollo de todo proyecto. En el caso del desarrollo del sistema informático de registro académico para el INCTAUES no es la excepción, por lo que se enumeran las siguientes limitaciones del proyecto:

- Documentación del INCTAUES poco accesible, debido a que se deben poseer permisos de las personas involucradas, además de que la información deseada solo se puede utilizar dentro de las instalaciones de la Universidad, por lo que no puede ser usada por los integrantes del proyecto como referencias en los diferentes lugares donde se encuentren desarrollando el proyecto.
- El tiempo de reuniones con los encargados del INCTAUES es limitado, ya que ellos deben cumplir con sus obligaciones diarias en su lugar de trabajo, por lo tanto, el tiempo que poseen para resolución de dudas e interrogantes por parte del grupo de desarrollo del proyecto es muy poco.
- El lenguaje a utilizar para desarrollar el Sistema propuesto, será en un programa orientado a objetos, lo que implica el estudio profundo de este lenguaje de programación, dado que los integrantes del proyecto cuentan con corta experiencia en el uso de estos tipos de lenguaje, además de las herramientas y complementos a utilizar.



## 1.8. Cronograma<sup>9</sup>

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede	Nombres de los recursos
1	<b>Inicio</b>	226 días	lun 04/02/13	jue 12/12/13		
2	<b>Investigación Preliminar</b>	60 días	lun 04/02/13	sáb 27/04/13		
3	Investigación y Recolección de Información	25 días	lun 04/02/13	vie 08/03/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
4	Generalidades	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Manuel Reymundo
5	Antecedentes	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Silvia Rivera
6	Objetivos	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Jairo Urbina
7	Metodología	2 días	vie 15/03/13	dom 17/03/16		Melissa Aguilar
8	Planteamiento del Problema	11 días	lun 01/04/13	sáb 13/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
9	Alcances y Limitaciones	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Melissa Aguilar
10	Características del Producto	4 días	mar 02/04/13	vie 05/04/13		Manuel Reymundo
11	Planificación del Proyecto	2 días	dom 17/03/13	lun 18/03/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
12	Planificación de Recursos	3 días	lun 18/03/13	mié 20/03/13		Jairo Urbina
13	Resultados Esperados	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Jairo Urbina
14	Justificación e Importancia	4 días	lun 11/03/13	jue 14/03/13		Silvia Rivera
15	Elaboración del Documento de Anteproyecto	16 días	lun 25/03/13	dom 14/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
16	Entrega de Documento de Anteproyecto	1 día	mar 16/04/13	mar 16/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
17	Coordinar Defensa de Anteproyecto	2 días	mié 17/04/13	jue 18/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
18	Defensa de Anteproyecto	1 día	vie 19/04/13	vie 19/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
19	Presentación Anteproyecto INCTAUES sede Chalatenango	1 día	sáb 27/04/13	sáb 27/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
20	<b>Análisis y Diseño</b>	74 días	mar 30/04/13	jue 08/06/13		
21	<b>Recolección de Requerimientos</b>	24 días	lun 22/04/13	mié 22/05/13		
22	Funcionales	3 días	lun 22/04/13	mié 24/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
23	Rendimiento	3 días	jue 25/04/13	lun 29/04/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
24	Seguridad	3 días	mar 30/04/13	jue 02/05/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
25	Desarrollo	3 días	vie 03/05/13	mar 07/05/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
26	Implementación	2 días	mié 08/05/13	jue 09/05/13		
27	Validación de Requerimientos	5 días	mar 14/05/13	lun 20/05/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
28	Elaboración de Documento de Especificación de Requerimientos	2 días	mar 21/05/13	mié 22/05/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
29	<b>Análisis de Requerimientos</b>	14 días	mié 22/05/13	lun 10/06/13		
30	Elaborar Diagramas de Casos de Uso	5 días	mié 22/05/13	mar 28/05/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
31	Elaboración de Diagrama de Secuencia	5 días	mié 29/05/13	mar 04/06/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
32	Elaboración de Diagrama de Flujo de trabajo	4 días	mié 05/06/13	lun 10/06/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
33	<b>Diseño</b>	25 días	mar 11/06/13	lun 15/07/13		
34	Definir Diccionario de Datos	3 días	mar 11/06/13	jue 13/06/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
35	Definir Estándares de Diseño	4 días	vie 14/06/13	mié 19/06/13		
36	<b>Diseño Bases de Datos</b>	17 días	mié 19/06/13	jue 11/07/13		
37	Diseño Conceptual	13 días	sáb 06/07/13	mar 23/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
38	Diseño Físico	2 días	mié 10/07/13	jue 11/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
39	Diseño de Diagrama de Clases	2 días	vie 12/07/13	lun 15/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
40	Diseño de Interfaces	2 días	mar 16/07/13	mié 17/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
41	Elaboración de Documento Análisis y Diseño del Sistema	9 días	jue 18/07/13	mar 30/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
42	Entrega de Documento de Análisis y Diseño del Sistema	1 día	mié 31/07/13	mié 31/07/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
43	Coordinar Defensa de Análisis y Diseño del Sistema	5 días	jue 01/08/13	mié 07/08/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
44	Defensa Etapa Análisis y Diseño	1 día	sáb 10/08/13	sáb 10/08/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
45	<b>Construcción</b>	65 días	dom 11/08/13	jue 07/11/13		
46	Definir Estándares de Programación	3 días	dom 11/08/13	mar 13/08/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
47	Creación Objetos de Base de Datos	19 días	mié 14/08/13	lun 09/09/13		
48	Creación de tablas	3 días	mié 14/08/13	vie 16/08/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
49	Codificación DML y DDL	16 días	sáb 17/08/13	vie 06/09/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
50	Construcción del Software	43 días	sáb 07/09/13	mar 05/11/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
51	<b>Pruebas</b>	8 días	mié 06/11/13	vie 15/11/13		
52	<b>Elaboración de Plan de Pruebas</b>	2 días	mié 06/11/13	jue 07/11/13		
53	Definir datos de prueba	2 días	mié 06/11/13	jue 07/11/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
54	Realización de Pruebas	3 días	vie 08/11/13	mar 12/11/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
55	Validación de Resultados de Pruebas	3 días	mié 13/11/13	vie 15/11/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
56	<b>Documentación</b>	20 días	sáb 16/11/13	jue 12/12/13		
57	<b>Elaboración de Manuales</b>	13 días	sáb 16/11/13	mar 03/12/13		
58	Usuario	5 días	jue 21/11/13	mié 27/11/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
59	Técnicos	3 días	jue 28/11/13	lun 02/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
60	Instalación	2 días	lun 02/12/13	mar 03/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
61	Elaboración de Plan de Implementación	2 días	jue 05/12/13	vie 06/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
62	Entrega de Sistema y documentación	1 día	lun 09/12/13	lun 09/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
63	Coordinación para Defensa Final	2 días	mar 10/12/13	mié 11/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
64	Defensa Final	1 día	jue 12/12/13	jue 12/12/13		Melissa Aguilar, Silvia Rivera, Jairo Urbina, Manuel Reymundo
65	<b>Fin</b>					

Figura 1.5. Cronograma de actividades

<sup>9</sup> Ver CD Anexo: Diagramas - Diagrama de Gantt.

# Sistema Informático de Registro Académico para el INCTAUES





## 1.9. Recursos

### 1.9.1. Recursos humano

Para la realización del proyecto será necesario contar con el personal humano detallado a continuación, los cuales a través de un trabajo en conjunto y con la intervención de cada uno de ellos por medio de las interacciones adecuadas aportarán el esfuerzo para llevar a buen término el desarrollo del sistema informático para el INCTAUES, se clasifica de la siguiente forma:

- **Asesor:** Será la persona encargada de dar los lineamientos y guías necesarias para el proceso de desarrollo del proyecto, aportará las directrices a seguir en concordancia con las estipulaciones de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos perteneciente a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador; aportará la revisión de las distintas etapas y las respectivas sugerencias de mejora en las actividades propias de cada etapa.
- **Desarrollador de soluciones:** El personal estará conformado por cuatro personas encargadas de efectuar las actividades propias de análisis, diseño, programación, pruebas y documentación del sistema, interactuando constantemente con los clientes para los cuales está destinado el sistema en desarrollo, para satisfacer los requerimientos que ellos consideren necesarios cubrir, se programarán demostraciones en calidad de defensa del trabajo donde se presentará el avance de acorde a lo estipulado según el cronograma de actividades propio; mismas defensas que servirán para asegurar la calidad del producto esperado. A la vez entran en relación con los asesores para obtener de ellos el máximo provecho según su experticia y poder aplicarlo en el sistema a desarrollar.
- **Asesor externo:** Serán dos personas con conocimientos bastantes fortalecidos en áreas propias del sistema que aportarán ayuda continua para los analistas programadores, dada la experiencia adquirida en sus trabajos están capacitados para brindar sugerencia de mejores prácticas de desarrollo del proyecto así como también para aclarar aspectos de los procesos involucrados y a incluir en el sistema; serán del siguiente tipo:
  - **Asesor de procesos:** Dicha persona posee conocimiento acerca de los procesos del registro académico de la Universidad de El Salvador, mismos que serán implementados para los INCTAUES para mantener la homologación entre los Institutos y su ente rector, la Universidad. Está involucrado en las actividades de los procesos de la administración académica de la UES y por ende aportará beneficiosas sugerencias para el proyecto.
  - **Asesor de desarrollo:** Profesional con especialización en el desarrollo de sistemas informáticos, forma parte como líder del equipo de desarrollo del nuevo sistema para la administración académica de la Universidad de El Salvador, con sus





conocimientos en ambientes de desarrollo bastante parecidos al sistema actual, posee la capacidad para aportar los lineamientos adecuados para ejecutar las acciones que conlleven a los resultados esperados del proyecto; además debido a la relación que deben poseer ambos sistemas en desarrollo, gracias a su función de líder aporta los requerimientos técnicos aplicados a las tecnologías a utilizar.

### 1.9.2. Recursos Financieros<sup>10</sup>

**Fuerza de programación:** Se refiere a personal como programadores, analistas, técnicos en programación, etc. Los costos que el proyecto incurrirá en concepto de fuerza de programación se pueden ver en la siguiente tabla.

Cargo	Cantidad de personal	Salario mensual / persona (\$)	Meses a contratar	Total (\$)
Analista programador	4	600.00	8	19,200.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 19,200.00</b>

Cuadro 1.2. Detalle de costos para la fuerza de programación

**Requerimiento de equipo:** Se refiere a las máquinas y dispositivos periféricos usados para desarrollar el sistema. En la siguiente tabla se pueden ver los costos incurridos en este recurso.

Equipo	Precio unitario estimado (\$)	Cantidad requerida	Total (\$)
Pc desktop	400.00	2	800.00
Líneas de comunicación	25.00	1	25.00
Pc móviles	550.00	2	1,100.00
Impresores	60.00	1	60.00
Utilitarios	50.00	1	50.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2,035.00</b>

Cuadro 1.3. Detalle de costos para el requerimiento de equipo

**Otros recursos:** Abarca recursos como mobiliario, viajes, agua, etc.; es decir costos que no son fácilmente identificables en el producto final; sin embargo son esenciales para la elaboración de dicho proyecto, el listado que ha sido tomado en cuenta se puede observar en la tabla a continuación.

<sup>10</sup> Basado en el libro Gerencia Informática, autor: MSc. Carlos García, 2010



Recurso	Cantidad requerida	Costo (\$)	Total (\$)
Folders	1 (Caja de 50 unidades)	3.00	3.00
Resmas de papel bond	2 (Cajas de 10 unidades)	40.00	80.00
Bolígrafos	2 (Caja de 12 unidades)	1.25	2.50
Lápices	2 (Caja de 12 unidades)	1.00	2.00
Empastados	7	10.00	70.00
Tinta para impresor	15 cartuchos	21.00	315.00
Anillados	12	1.50	18.00
Discos magnéticos	1 (Paquete de 50 unidades)	18.00	18.00
Copias	1,000	0.02	20.00
Alquileres de equipo	14 horas	6.00	84.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 612.50</b>

Cuadro 1.4. Detalle de costos para otros recursos

**Recursos de operación:** Estos recursos están relacionados con el uso de servicios básicos como parte del desarrollo del proyecto. En la presente tabla se desglosan los costos de recursos de operación en que incurrirá el proyecto.

Recurso	Número de meses	Costo mensual (\$)	Total (\$)
Energía eléctrica	8	27.00	216.00
Agua potable	8	12.00	96.00
Internet	8	60.00	480.00
Telefonía	8	50.00	400.00
Transporte	8	80.00	640.00
Alimentación	8	80.00	640.00
Viáticos	8	20.00	160.00
Medicinas	8	40.00	320.00
Depreciación de equipo informático	8	34.00	272.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$3,224.00</b>

Cuadro 1.5. Detalle de costos para recursos operativos

**Elaboración del presupuesto:** Para calcular el presupuesto se tomará en cuenta el costo de la fuerza de Programación, el costo de equipo en que se incurrirá, el costo de los recursos de operación, el costo de otros recursos, así mismo se ha considerado un factor contingencial, los cuales son aquellos factores que se tiene la certeza que van a ocurrir en alguna medida y que son han sido tomado en cuenta en las estimaciones, por la importancia de estos factores se ha tomado un valor del 5% del subtotal obtenido. El detalle de los montos a incurrir se muestra a continuación, antes recalcando que la duración del proyecto se considera para los 8 meses de desarrollo del mismo.



<b>Presupuesto</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Monto (\$)</b>
<b>Fuerza de programación</b>	19,200.00
<b>Requerimiento de equipo</b>	2,035.00
<b>Otros recursos</b>	612.50
<b>Recursos de operación</b>	3,224.00
<b>Sub total</b>	<b>25,071.50</b>
<b>Factor contingencial (5%)</b>	1,253.58
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 26,325.08</b>

Cuadro 1.6. Detalle de costos totales del proyecto



## 2. Análisis del Sistema

### 2.1. Determinación de Requerimientos

Como seguimiento al desarrollo del sistema informático de registro académico para el INCTAUES, y continuación al anteproyecto presentado anteriormente, en donde se incluyó una descripción general de los componentes a encontrarse en el sistema, se presenta la documentación relacionada al análisis y al diseño de la solución a entregar. Definiéndose para dichas secciones cada una de las tareas consideradas necesarias para sentar las bases de un producto de calidad que cumpla con los requerimientos obtenidos por parte de los usuarios y responsables de la Institución que se verá beneficiada con la existencia del sistema.

Los insumos para crear cada parte del análisis y diseño provienen del encuentro por distintos medios con personas a la cuales se les ha delegado la responsabilidad de orientar los esfuerzos hacia la implementación de los INCTAUES bajo las mejores condiciones, factor importante por el que dichas personas tienen el interés de brindarle la oportunidad a la institución de contar con el sistema del registro académico que incluya los procesos que son necesarios para el funcionamiento de la entidad. En cuanto a la obtención de información de las personas mencionadas anteriormente, como equipo desarrollador hicimos uso de reuniones programadas, en las que se recolectaron muchos elementos de valor para esclarecer lo requerido y esperado por ellos con el sistema solicitado; así como también apoyaron sus requerimientos con documentación de índole reglamentaria en la que se basan los procesos administrativos a ser cubiertos. Otro medio de encuentro con los responsables del proyecto del INCTAUES, fue por correo electrónico, se comunicaban las dudas y se hacían diversas consultas y por medio de las respuestas se fortalecían los conceptos de los procesos.

Otras personas que contribuyen en la obtención de insumos de gran ayuda para el análisis del sistema son aquellas que actualmente están inmersas en la responsabilidad de administrar y gestionar el sistema de registro académico empleado por la UES, el cual sirve de base para el sistema en desarrollo, dichas personas cuentan con la experiencia necesaria en la administración del similar sistema que son generadores de aportes muy importantes basados en sus conocimientos históricos.

Ofrecer una idea clara del sistema es una de las metas del actual documento y fortalecer la construcción del sistema con el diseño adecuado para orientar las actividades posteriores hacia la creación de un sistema que goce de calidad y cumpla con las exigencias de los usuarios.



### 2.1.1. Especificación de requerimientos

Parte fundamental del desarrollo de un sistema informático es la definición de los requerimientos a cumplir que son los que definen lo que el sistema incluirá. Se atienden los requerimientos establecidos por los usuarios en cuanto a funcionalidad, implementación y demás aspectos considerados como necesarios a cumplir.

Como parte del seguimiento de la metodología de desarrollo de Métrica 3, se detallan a continuación una serie de requerimientos en concordancia con lo solicitado por los responsables del proyecto del INCTAUES, y clasificados según la metodología antes mencionada.

El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requerimientos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos del usuario.

La definición de los requerimientos siguió los pasos detallados a continuación:

- **Identificación de los requerimientos con los usuarios:**

Se llevó a cabo por medio de consultas realizadas a los usuarios responsables del proyecto, así como también a expertos por parte de la Universidad de El Salvador en el área del registro académico, logrando visualizar los requerimientos de distinta índole que deben ser cubiertos por el sistema informático a desarrollar.

El hecho de conocer lo esperado por los usuarios aporta los insumos necesarios para definir los requerimientos del sistema.

- **Clasificación de los requerimientos:**

De acuerdo a las características propias de cada uno de los requerimientos, a la orientación de cada uno de ellos una vez definidos, y haciendo uso de la metodología métrica 3 se procede a clasificarlos en los siguientes grupos: funcionales, de rendimiento, de seguridad, de desarrollo y de implementación, los aspectos técnicos de ellos también influyen en la forma de dividirlos en cada grupo.

- 1. Requerimientos funcionales:**

Un requerimiento funcional define una función del sistema de software o sus componentes. Una función es descrita como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas. Los requerimientos funcionales pueden ser: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone, un sistema debe cumplir.



## **2. Requerimientos de rendimiento:**

Buscan establecer normas a verificar que cumpla el sistema, una vez implementado para garantizar su óptimo desempeño ante el uso que tenga. Están orientados hacia la satisfacción de los usuarios y a ofrecer un producto de calidad.

## **3. Requerimientos de seguridad:**

Todo sistema debe garantizar la seguridad de los datos que maneja y de esta forma vigilar por la integridad de ellos, aunque no sean definidos explícitamente por los usuarios se deben incorporar en todo sistema para ofrecer las medidas adecuadas en las que el usuario intercambie la información. Los requerimientos de seguridad son medidas que se implementan en el diseño de un sistema que son apreciadas por los usuarios al momento de hacer uso de él.

## **4. Requerimientos de desarrollo:**

Son definidos por el equipo desarrollador en concordancia con los patrones o estándares que deseen adoptarse para la construcción del sistema, se toman en cuenta además las buenas prácticas en los desarrollos, para garantizar entendimiento para futuras modificaciones. Pasa además por la definición de las herramientas a utilizar en la etapa de desarrollo de la aplicación, y las versiones que se utilizarán de dichas tecnologías tanto para la aplicación como para la base de datos.

## **5. Requerimientos de implementación:**

Una vez concluido el sistema y antes de ser instalado en los distintos destinos se establecen los siguientes requisitos que buscan garantizar una implementación correcta del sistema a través de sus componentes, se tienen en cuenta los aspectos de los servidores como de las estaciones de trabajo que harán uso del sistema.

### **▪ Elaboración de listado de requerimientos:**

Es la presentación clara de acuerdo a la clasificación establecida de los requerimientos aportados como información por los usuarios y responsables, transformados a una manera más formal y técnica en los casos que así lo requieran.

### **▪ Validación de requerimientos con los usuarios<sup>11</sup>:**

El listado de los requerimientos pasa a revisión por los responsables del proyecto con el fin de aprobar lo ahí incluido y dar el visto bueno con la condición de recibir como producto final cada uno de ellos en el sistema.

Además se toma en consideración el estándar IEEE/ANSI 830-19985<sup>12</sup> establecido por la IEEE para la elaboración y presentación de los requerimientos el cual norma como deben ser incluidos en el desarrollo de la documentación los requerimientos, bajo consideración son tomados los siguientes puntos:

---

<sup>11</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 11: Carta de aceptación de requerimientos.

<sup>12</sup> Tomado de <http://xurl.es/ogyna>.



- **Definición de acrónimos o abreviaturas**

La notación que se utilizará como estándar para la especificación de los requerimientos es la siguiente:

Acrónimo	Significado
<b>RF####</b>	Requerimientos funcionales
<b>RR####</b>	Requerimientos de rendimiento
<b>RS####</b>	Requerimientos de seguridad
<b>RD####</b>	Requerimientos de desarrollo
<b>RI####</b>	Requerimientos de implementación

Cuadro 2.1. Definición de acrónimos o abreviaturas

- **Características de los Usuarios**

Como perfil para los usuarios del sistema debe buscarse que tengan conocimiento de los procesos que están incluidos, así como los pasos de ellos y como estos son tratados de acuerdo a las solicitudes presentadas y también gozar del conocimiento necesario para hacer uso de las utilidades del sistema de manera provechosa.

- **Restricciones**

Como normas de cumplimiento para el sistema se distinguen las detalladas a continuación:

- ✓ La información del sistema debe de ser auditada.
- ✓ La información a ingresar debe de cumplir con la establecida en la ley. Actualmente por efectos de reglamentos internos de la institución.
- ✓ El sistema debe ser estable para el buen manejo de la información y para las consultas por los clientes.



## 2.1.2. Listado de requerimientos del Sistema

### 2.1.2.1. Requerimientos Funcionales

#### 2.1.2.1.1. Inscripción de asignaturas

1. Oferta académica		
Referencia	Nombre	Roles
RF0101	Ingresar periodos académicos para los diferentes procesos a desarrollar.	Registrador académico
RF0102	Modificar periodos académicos ya establecidos.	Registrador académico
RF0103	Consultar periodos académicos para procesos específicos.	Registrador académico
RF0104	Ingresar información de locales.	Asistente del registrador académico
RF0105	Modificar información de locales.	Asistente del registrador académico
RF0106	Consultar información sobre locales.	Asistente del registrador académico
RF0107	Ingresar información de asignaturas.	Asistente del registrador académico
RF0108	Consultar información de asignaturas.	Encargado de carrera
RF0109	Modificar información de asignaturas.	Encargado de carrera
RF0110	Ingresar grupos Teóricos, Laboratorio y/o Discusión para cada asignatura.	Encargado de carrera
RF0111	Modificar información de grupos de asignatura.	Encargado de carrera
RF0112	Consultar información de grupos de asignaturas.	Encargado de carrera
RF0113	Eliminar información de grupos de asignatura.	Encargado de carrera
RF0114	Asignar horarios y locales a cada uno de los grupos de asignaturas.	Encargado de carrera
RF0115	Ingresar información de docentes.	Encargado de carrera
RF0116	Consultar información de docentes.	Encargado de carrera
RF0117	Modificar la información de docentes.	Encargado de carrera
RF0118	Ingresar información de carrera.	Encargado de carrera
RF0119	Modificar información de carrera.	Encargado de carrera
RF0120	Consultar información de carrera.	Registrador académico
RF0121	Considerar el límite de inscripción para una asignatura hasta la tercera matricula.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiante</li> <li>- Asistente del registrador académico</li> </ul>

Cuadro 2.2. Requerimientos oferta académica





<b>2. Inscripción ordinaria y extraordinaria</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0201</b>	Mostrar información de oferta académica.	Registrador académico
<b>RF0202</b>	Registrar inscripción de asignaturas.	- Estudiante - Asistente del registrador académico
<b>RF0203</b>	Consultar inscripción de asignaturas.	- Estudiante - Asistente del registrador académico
<b>RF0204</b>	Modificar inscripción de asignaturas.	Asistente del registrador académico
<b>RF0205</b>	Generar hoja de inscripción.	- Estudiante - Asistente de registrador académico
<b>RF0206</b>	Registrar solicitud de inscripción en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0207</b>	Modificar estado de solicitud de inscripción en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0208</b>	Verificar dictamen sobre solicitud de inscripción en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0209</b>	Consultar información de solicitud de inscripción en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0210</b>	Registrar inscripción en periodo en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0211</b>	Validar CUM mínimo para permitir inscripción sin asesoría.	Encargado de carrera

Cuadro 2.3. Requerimientos inscripción ordinaria y extraordinaria

<b>3. Cambio de contraseña</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0301</b>	Modificar contraseña del estudiante.	- Asistente del registrador académico - Administrador SIRA
<b>RF0302</b>	Brindar comprobante con nueva contraseña al estudiante.	Asistente del registrador académico

Cuadro 2.4. Requerimientos cambio de contraseña



### 2.1.2.1.2. *Movimientos Académicos*

<b>4. Retiro de asignaturas</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0401</b>	Registrar solicitud de retiro de asignaturas en período ordinario y extraordinario.	Asistente del registrador académico
<b>RF0402</b>	Registrar solicitud de retiro de asignaturas en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0403</b>	Modificar estado de solicitud de retiro de asignaturas.	Asistente del registrador académico
<b>RF0404</b>	Verificar dictamen sobre solicitud de retiro de asignaturas en caso especial.	Asistente del registrador académico
<b>RF0405</b>	Consultar información de solicitud de retiro de asignaturas.	Asistente del registrador académico
<b>RF0406</b>	Generar comprobante de retiro de asignaturas.	Asistente del registrador académico
<b>RF0407</b>	Modificar expediente del estudiante.	Asistente del registrador académico

**Cuadro 2.5. Requerimientos retiro de asignaturas**

<b>5. Reserva de matrícula</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0501</b>	Registrar solicitud de reserva de matrícula.	Asistente del registrador académico
<b>RF0502</b>	Modificar estado de solicitud de reserva de matrícula.	Asistente del registrador académico
<b>RF0503</b>	Consultar información de solicitud de reserva de matrícula.	Asistente del registrador académico
<b>RF0504</b>	Generar comprobante de reserva de matrícula.	Asistente del registrador académico

**Cuadro 2.6. Requerimientos reserva de matricula**



<b>6. Reingreso graduado/no graduado</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0601</b>	Registrar solicitud de reingreso de estudiantes.	Asistente del registrador académico
<b>RF0602</b>	Modificar estado de solicitud de reingreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF0603</b>	Verificar dictamen sobre solicitud de reingreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF0604</b>	Consultar información de solicitud de reingreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF0605</b>	Generar comprobante de solicitud de reingreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF0606</b>	Modificar expediente de estudiante.	Asistente del registrador académico

Cuadro 2.7. Requerimientos reingreso graduado/no graduado

<b>7. Cambio de carrera</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0701</b>	Registrar solicitud de cambio de carrera.	Asistente del registrador académico
<b>RF0702</b>	Modificar estado de solicitud de cambio de carrera.	Asistente del registrador académico
<b>RF0703</b>	Verificar dictamen sobre solicitud de cambio de carrera.	Asistente del registrador académico
<b>RF0704</b>	Consultar información de solicitud de cambio de carrera.	Asistente del registrador académico
<b>RF0705</b>	Generar comprobante de solicitud de cambio de carrera.	Asistente del registrador académico
<b>RF0706</b>	Modificar expediente de estudiante.	Asistente del registrador académico

Cuadro 2.8. Requerimientos cambio de carrera



<b>8. Equivalencias</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0801</b>	Registrar solicitud de equivalencias.	Asistente del registrador académico
<b>RF0802</b>	Modificar estado de solicitud de equivalencias.	Asistente del registrador académico
<b>RF0803</b>	Verificar dictamen sobre solicitud de equivalencias.	Asistente del registrador académico
<b>RF0804</b>	Consultar información de solicitud de equivalencias.	Asistente del registrador académico
<b>RF0805</b>	Generar comprobante de solicitud de equivalencias.	Asistente del registrador académico
<b>RF0806</b>	Modificar expediente de estudiante.	Asistente del registrador académico

Cuadro 2.9. Requerimientos equivalencias

### 2.1.2.1.3. Avance de Carrera

<b>9. Recolección de notas</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF0901</b>	Ingresar información de evaluaciones para cada asignatura.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0902</b>	Consultar información de evaluaciones para cada asignatura.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0903</b>	Modificar información de evaluaciones para cada asignatura.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0904</b>	Eliminar información de evaluaciones de las asignaturas.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0905</b>	Asignar notas a las evaluaciones de cada asignatura.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0906</b>	Consultar notas asignadas a las diversas evaluaciones de cada asignatura.	- Docente - Encargado de carrera
<b>RF0907</b>	Generar colector de notas.	- Estudiante

Cuadro 2.10. Requerimientos recolección de notas



<b>10. Modificación de notas</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF1001</b>	Realizar modificaciones de notas parciales.	- Asistente del registrador académico
<b>RF1002</b>	Realizar modificaciones de notas finales.	- Asistente del registrador académico
<b>RF1003</b>	Realizar modificaciones de notas por examen suficiencia.	- Encargado de carrera
<b>RF1004</b>	Registrar solicitud de modificación de notas.	- Asistente de registrador académico.
<b>RF1006</b>	Modificar estado de solicitud de modificación de notas.	- Asistente del registrador académico.
<b>RF1007</b>	Verificar dictamen de la solicitud de modificación de notas.	- Asistente del registrador académico.
<b>RF1008</b>	Consultar información de solicitud de modificación de notas.	- Asistente del registrador académico.

Cuadro 2.11. Requerimientos modificación de notas

<b>11. Declaratoria de egreso</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF1101</b>	Registrar solicitud de declaratoria de egreso del estudiante.	Asistente del registrador académico
<b>RF1102</b>	Modificar estado de solicitud de declaratoria de egreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF1103</b>	Consultar información de solicitud de declaratoria de egreso.	Asistente del registrador académico
<b>RF1104</b>	Verificar solvencia económica del estudiante.	Asistente del registrador académico
<b>RF1105</b>	Verificar solvencia de biblioteca del estudiante.	Asistente del registrador académico
<b>RF1106</b>	Validar calidad de egresado del estudiante.	Asistente del registrador académico
<b>RF1107</b>	Generar carta de egresado al estudiante.	Asistente del registrador académico



<b>RF1108</b>	Consultar entrega de declaratoria de egreso a estudiantes.	Asistente del registrador académico
---------------	--	-------------------------------------

Cuadro 2.12. Requerimientos de declaratoria de egreso

**2.1.2.1.4. Reportes**

<b>12. Informes estadísticos</b>		
<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Roles</b>
<b>RF1201</b>	Generar informes estadísticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de inscripción.</li> <li>- Resumen de notas.</li> <li>- Plan de estudios.</li> <li>- Informe histórico de inscripciones.</li> <li>- Informe de estudiantes con CUM inferior a 7.0 para asesorías.</li> <li>- Informe de oferta académica.</li> <li>- Informe de locales.</li> <li>- Informe de asignaturas impartidas por ciclo.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por asignatura.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por carrera.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por grupo de asignatura.</li> <li>- Informe de docentes por carrera.</li> <li>- Informe de usuarios del sistema.</li> <li>- Listados de notas por asignatura y/o grupos de asignatura.</li> <li>- Informe de estudiantes con documentación pendiente por entregar.</li> <li>- Informe de estudiantes con mejores promedios.</li> <li>- Informe de estudiantes candidatos a poseer CUM honorífico.</li> <li>- Informe de número de estudiantes egresados.</li> <li>- Informe de estudiantes egresados con CUM inferior a 7.0 para aplicar a PERA.</li> <li>- Informes de historial de cada estudiante.</li> <li>- Informe de bitácora de eventos realizados por el usuario del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrador SIRA</li> <li>- Asistente del registrador académico</li> <li>- Registrador académico</li> <li>- Docente</li> <li>- Estudiante</li> </ul>
<b>RF1202</b>	Generar informes filtrados por parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrador SIRA</li> <li>- Asistente del registrador académico</li> <li>- Registrador</li> </ul>



		académico - Docente - Estudiante
<b>RF1203</b>	Almacenar los diferentes informes en archivos.	- Administrador SIRA - Asistente del registrador académico - Registrador académico - Docente - Estudiante

Cuadro 2.13. Requerimientos informes estadísticos

#### 2.1.2.1.5. Mantenimientos

13. Mantenimientos		
Referencia	Nombre	Roles
<b>RF1301</b>	Gestión de usuarios	Administrador SIRA
<b>RF1302</b>	Gestión de Rol	Administrador SIRA
<b>RF1303</b>	Gestión de Persona	Administrador SIRA

Cuadro 2.14. Requerimientos mantenimientos

#### 2.1.2.2. Requerimientos de Rendimiento

Referencia	Nombre
<b>RR0101</b>	Facilidad de uso para todos los usuarios del sistema.
<b>RR0102</b>	Emitir mensajes de alerta, advertencia y de error; con el fin de orientar al usuario en el uso adecuado del sistema.
<b>RR0103</b>	El sistema debe estar disponible al menos el 90% de cada periodo de 24 horas.
<b>RR0104</b>	Los procesos incluidos en el sistema deben regirse por el Reglamento de la Gestión Académico Administrativa de la Universidad de El Salvador.
<b>RR0105</b>	Liberar espacio en la base de datos generando un historial de expedientes de estudiantes que hayan estado inactivos por 5 años.

Cuadro 2.15. Requerimientos de rendimiento



### 2.1.2.3. Requerimientos de Seguridad

Referencia	Nombre
RS0101	Las contraseñas de los usuarios deben estar conformadas obligatoriamente por una combinación de letras y números y una longitud mínima de 7 caracteres.
RS0102	El almacenamiento de la contraseña se realizara haciendo uso de un método del encriptación MD5. <sup>13</sup>
RS0103	Definir diferentes tipos de acceso dependiendo de los tipos de roles que posea el usuario.
RS0104	Generar copias de respaldo de los datos, como mínimo cada semana y un respaldo obligatorio después de cada período de inscripción.
RS0105	El sistema deberá registrar las acciones realizadas por el usuario dentro del sistema por medio de una bitácora.
RS0106	Cerrar la sesión de los usuarios luego de 15 minutos de inactividad.
RS0107	Permitir el acceso desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Cuadro 2.16. Requerimientos de seguridad

### 2.1.2.4. Requerimientos de Desarrollo

Referencia	RD0101
Nombre	Gestor de base de datos: - PostgreSQL 8.2
Descripción	<p>PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre.</p> <p>Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo <i>commit</i>. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.</p> <p><b>PostgreSQL provee nativamente soporte para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Números de precisión arbitraria.</li> <li>▪ Texto de largo ilimitado.</li> <li>▪ Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas).</li> <li>▪ Direcciones IP (IPv4 e IPv6).</li> <li>▪ Bloques de direcciones estilo CIDR.</li> <li>▪ Direcciones MAC.</li> <li>▪ Arrays.</li> </ul>

<sup>13</sup> Tomado de <http://donnierock.wordpress.com/2012/03/29/encriptando-en-md5-con-java/>





	<p>Adicionalmente los usuarios pueden crear sus propios tipos de datos, los que pueden ser por completo indexables gracias a la infraestructura GiST de PostgreSQL.</p> <p><b>Características:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Claves Foráneas (<i>foreign keys</i>).</li> <li>▪ Disparadores (<i>triggers</i>): Un disparador o <i>trigger</i> se define como una acción específica que se realiza de acuerdo a un evento, cuando éste ocurra dentro de la base de datos. En PostgreSQL esto significa la ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica.</li> </ul> <p>Combinando estas características, PostgreSQL permitirá crear una amplia funcionalidad a través de su sistema de activación de disparadores (<i>triggers</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vistas.</li> <li>▪ Integridad transaccional.</li> <li>▪ Herencia de tablas.</li> <li>▪ Tipos de datos y operaciones geométricas.</li> <li>▪ Soporte para transacciones distribuidas. Permite a PostgreSQL integrarse en un sistema distribuido formado por varios recursos gestionado por un servidor de aplicaciones donde el éxito ("commit") de la transacción global es el resultado del éxito de las transacciones locales.</li> </ul>
--	--

Cuadro 2.17. Requerimiento 1 de desarrollo

Referencia RD0102	
<b>Nombre</b>	Plataforma de desarrollo: - JEE 6
	<p>JEE6 es un desarrollo de la plataforma JAVA Enterprise Edition capaz de cubrir una amplia gama de necesidades de la empresa y aplicaciones web.</p> <p><b>Entre sus principales características se encuentran:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Más flexibilidad en el desarrollo.</li> <li>▪ Menor tiempo de instalación.</li> <li>▪ Extensibilidad y reestructuración.</li> <li>▪ Fácil de construir a partir de las bibliotecas creadas por la comunidad.</li> </ul> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extensibilidad.</li> <li>▪ Reestructuración.</li> <li>▪ Flexibilidad.</li> <li>▪ Mayor facilidad de uso.</li> </ul>

Cuadro 2.19. Requerimiento 2 de desarrollo



Referencia	RD0103
<b>Nombre</b>	Paradigma de programación: - Programación Orientada a Objetos
<b>Descripción</b>	<p>La Programación Orientada a Objetos (POO) es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo, y encapsulamiento.</p> <p>La POO se basa en el modelo objeto, donde el elemento principal es el objeto, el cual es una unidad que contiene todas sus características y comportamientos en sí misma, lo cual lo hace como un todo independiente, pero que se interrelaciona con objetos de su misma clase o de otras clase, como sucede en el mundo real.</p> <p><b>Ventajas de la POO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite crear sistemas más complejos.</li> <li>▪ Agiliza el desarrollo de software.</li> <li>▪ Facilita el trabajo en equipo.</li> <li>▪ Facilita el mantenimiento del software.</li> <li>▪ Proporciona conceptos y herramientas con las cuales se modela y representa el mundo real tan fielmente como sea posible.</li> <li>▪ Los programas son fáciles de diseñar debido a que los objetos reflejan elementos del mundo real.</li> <li>▪ La productividad se incrementa debido a que puede reutilizar el código.</li> <li>▪ Es más fácil crear nuevos tipos de objetos a partir de los ya existentes.</li> <li>▪ Confiabilidad.</li> <li>▪ Robustez.</li> <li>▪ Capacidad de ampliación.</li> <li>▪ Crea sistemas más flexibles, que en un futuro son modificables.</li> </ul>

Cuadro 2.20. Requerimiento 3 de desarrollo

Referencia	RD0104
<b>Nombre</b>	Arquitectura del software: - Multicapas. Basado en los patrones MVC y DAO
<b>Descripción</b>	<p><b>Modelo Vista Controlador (MVC)</b> es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador.</p> <p><b>Las principales ventajas de hacer uso del patrón MVC son:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La separación del Modelo de la Vista, es decir, separar los datos de la representación visual de los mismos.</li> <li>▪ Es mucho más sencillo agregar múltiples representaciones de los mismos datos o información.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facilita agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de las otras capas.</li> <li>▪ Crea independencia de funcionamiento.</li> </ul> <p><b>Patrón DAO (Data Access Object)</b> es un patrón canonizado por SUN, el cual se encuentra dentro de la definición de los J2EE Patterns.</p> <p>El patrón de diseño DAO implementa el mecanismo de acceso requerido para trabajar con la fuente de datos. La fuente de datos podría ser un almacenamiento persistente como un RDBMS, un servicio externo como un intercambio de B2B, un repositorio como una base de datos LDAP, o un servicio de negocio accesible a través de CORBA Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) o sockets de bajo nivel. Los componentes de negocio que se basan en DAO utilizan la interfaz más simple expuesta por DAO para sus clientes. Esencialmente, DAO actúa como un adaptador entre el componente y la fuente de datos.</p>
--	---

Cuadro 2.21. Requerimiento 4 de desarrollo

Referencia	RD0105
<b>Nombre</b>	Implementación de patrones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- JSF 2.1 RI o superior</li> <li>- PrimeFaces 3.3 o superior</li> <li>- Hibernate 3.5 o superior</li> <li>- Spring 3.1 o superior</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<p><b>JavaServer Faces (JSF)</b> es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa JavaServer Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas, pero también se puede acomodar a otras tecnologías como XUL (acrónimo de XML-based User-interface Language, lenguaje basado en XML para la interfaz de usuario).</p> <p><b>PrimeFaces</b> es una librería de componentes visuales open source desarrollada y mantenida por Prime Technology, una compañía Turca de IT especializada en consultoría ágil, JSF, Java EE y Outsourcing.</p> <p>Las principales características de Primefaces son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soporte nativo de Ajax, incluyendo Push/Comet.</li> <li>▪ Kit para crear aplicaciones web para móviles.</li> <li>▪ Es compatible con otras librerías de componentes, como JBoss RichFaces.</li> <li>▪ Uso de javascript no intrusivo (no aparece en línea dentro de los elementos, sino dentro de un bloque &lt;script&gt;).</li> <li>▪ Es un proyecto open source, activo y bastante estable entre versiones.</li> </ul> <p><b>Algunos inconvenientes podrían ser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para utilizar el soporte de Ajax tenemos que indicarlo explícitamente, por medio de atributos específicos de cada componente.</li> <li>▪ No podemos utilizar el soporte de Ajax de JSF 2 (mediante &lt;f:ajax&gt;)</li> </ul>



	<p>con los componentes de Primefaces.</p> <p><b>Hibernate</b> es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java (y disponible también para .Net con el nombre de NHibernate) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.</p> <p>Hibernate es software libre, distribuido bajo los términos de la licencia GNU LGPL.</p> <p><b>Spring</b> es un framework para el desarrollo de aplicaciones y contenedor de inversión de control, de código abierto para la plataforma Java. Si bien las características fundamentales de Spring Framework pueden ser usadas en cualquier aplicación desarrollada en Java, existen variadas extensiones para la construcción de aplicaciones web sobre la plataforma Java EE</p>
--	---

Cuadro 2.22. Requerimiento 5 de desarrollo

Referencia	RD0106
<b>Nombre</b>	Herramienta para creación de reportes: - JasperReport
<b>Descripción</b>	<p><b>JasperReports</b> es una herramienta de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al usuario, así mismo genera reportes en los tipos de archivos PDF, HTML, XLS, CSV y XML.</p> <p>Está escrito completamente en Java y puede ser usado en gran variedad de aplicaciones de Java, incluyendo J2EE o aplicaciones web, para generar contenido dinámico.</p> <p>Su propósito principal es ayudar a crear documentos de tipo páginas, preparados para imprimir en una forma simple y flexible. JasperReports se usa comúnmente con iReport, un front-end gráfico de código abierto para la edición de informes. Se encuentra bajo licencia libre GNU, por lo que es Software libre. Forma parte de la iniciativa apilada open source Lisog.</p>

Cuadro 2.23. Requerimiento 6 de desarrollo



### 2.1.2.5. Requerimientos de Implementación

Referencia	Nombre
<b>RI0101</b>	Servidor para base de datos y aplicación web <sup>14</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesador: Intel Xeon processor E5-2637</li> <li>- Velocidad: 3.00GHz</li> <li>- Memoria RAM: Hasta 768gb de RAM (24 slots DIMM)</li> <li>- Espacio en disco duro: 2 discos de 2.5" por cada slot</li> </ul>
<b>RI0102</b>	Requerimientos mínimos para las estaciones de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesador: Intel Dual Core</li> <li>- Velocidad: 1.5 Ghz</li> <li>- Memoria RAM: 1Gb</li> <li>- Espacio en disco duro: 80 Gb</li> </ul>
<b>RI0103</b>	Velocidad mínima de internet: 512 kbps.
<b>RI0104</b>	Impresor multifuncional, para realizar impresiones de comprobantes de solicitudes, escaneo de acuerdos, copias de información que se considere de utilidad, entre otras funciones.
<b>RI0105</b>	Cada equipo de cómputo debe contar con su propio UPS.
<b>RI0106</b>	Sistema operativo del servidor: Red Hat Enterprise Linux.
<b>RI0107</b>	Red de Comunicación <sup>15</sup> que permita enviar y recibir información, utilizando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos de red: router, switch, hub, firewall.</li> <li>- Protocolos necesarios: HTTP, TCP, IP, Ethernet.</li> <li>- Modelo de red: modelo de capas OSI.</li> <li>- Topología de red: topología de estrella.</li> </ul>

Cuadro 2.24. Requerimientos de implementación

## 2.2. Modelado de Casos de Uso

### 2.2.1. Construcción de Casos de Uso

Un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Como parte del análisis del sistema de registro académico para el INCTAUES, se incluyen los casos de uso que toman en consideración el análisis orientado a objetos para el desarrollo del sistema informático.

<sup>14</sup> Ver anexo No 12: Especificaciones de servidor para base de datos y aplicación web

<sup>15</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 13: Características de la red de comunicación.



Los diagramas de caso de uso muestran las distintas operaciones que se esperan del sistema y cómo se relaciona con su entorno (usuarios u otras aplicaciones). Presenta una visualización de la interacción entre las personas involucradas con el sistema.

Como parte del análisis se definen los siguientes elementos para un diagrama de casos de uso:

- **Actor:** es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.
  
- **Caso de Uso:** Es una operación o tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.
  
- **Relaciones:**
  - **Asociación:** Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una *flecha simple*.
  
  - **Dependencia o Instanciación:** Es una forma muy particular de relación entre clases, en la cual una clase depende de otra, es decir, se instancia (se crea). Dicha relación se denota con una *flecha punteada*.
  
  - **Generalización:** Este tipo de relación es uno de los más utilizados, cumple una doble función dependiendo de su estereotipo, que puede ser de Uso (<<uses>>) o de Herencia (<<extends>>).

Este tipo de relación está orientado exclusivamente para casos de uso (y no para actores).



### 2.2.1.1. Actores que participan en el sistema

A continuación se presentan los diferentes actores que interactúan con el sistema de registro académico para el INCTAUES.

Actor	Descripción
<b>Registrador académico</b>	Persona responsable de la validación, aprobación de los trámites académicos y establecimiento de previos dictámenes.
<b>Asistente del registrador académico</b>	Persona responsable de proporcionar información a los distintos usuarios sobre los procesos académicos, de igual manera recibir las solicitudes y hacer entrega de los respectivos comprobantes.
<b>Encargado de Carrera</b>	Persona encargada de todas las gestiones involucradas con los procesos académicos de cada carrera bajo su cargo.
<b>Docente</b>	Persona encargada de hacer las gestiones de recolección de notas y asignación de porcentajes de evaluaciones por asignatura.
<b>Estudiante</b>	Persona beneficiario de los procesos automatizados del sistema, con interacción en las consultas de los mismos y del estado de sus solicitudes.
<b>Comité científico académico</b>	Responsables de aprobación de solicitudes, y emisión de dictámenes.

Cuadro 2.25. Actores del sistema

## 2.3. Casos de Uso del Sistema

### 2.3.1. Modulo inscripción de asignaturas<sup>16</sup>

### 2.3.2. Modulo movimientos académicos<sup>17</sup>

### 2.3.3. Modulo avance de carreras<sup>18</sup>

### 2.3.4. Modulo administración SIRA<sup>19</sup>

<sup>16</sup> Ver CD Anexo: Diagramas - Modulo inscripción de asignaturas

<sup>17</sup> Ver CD Anexo: Diagramas - Modulo movimientos académicos

<sup>18</sup> Ver CD Anexo: Diagramas - Modulo avance de carreras

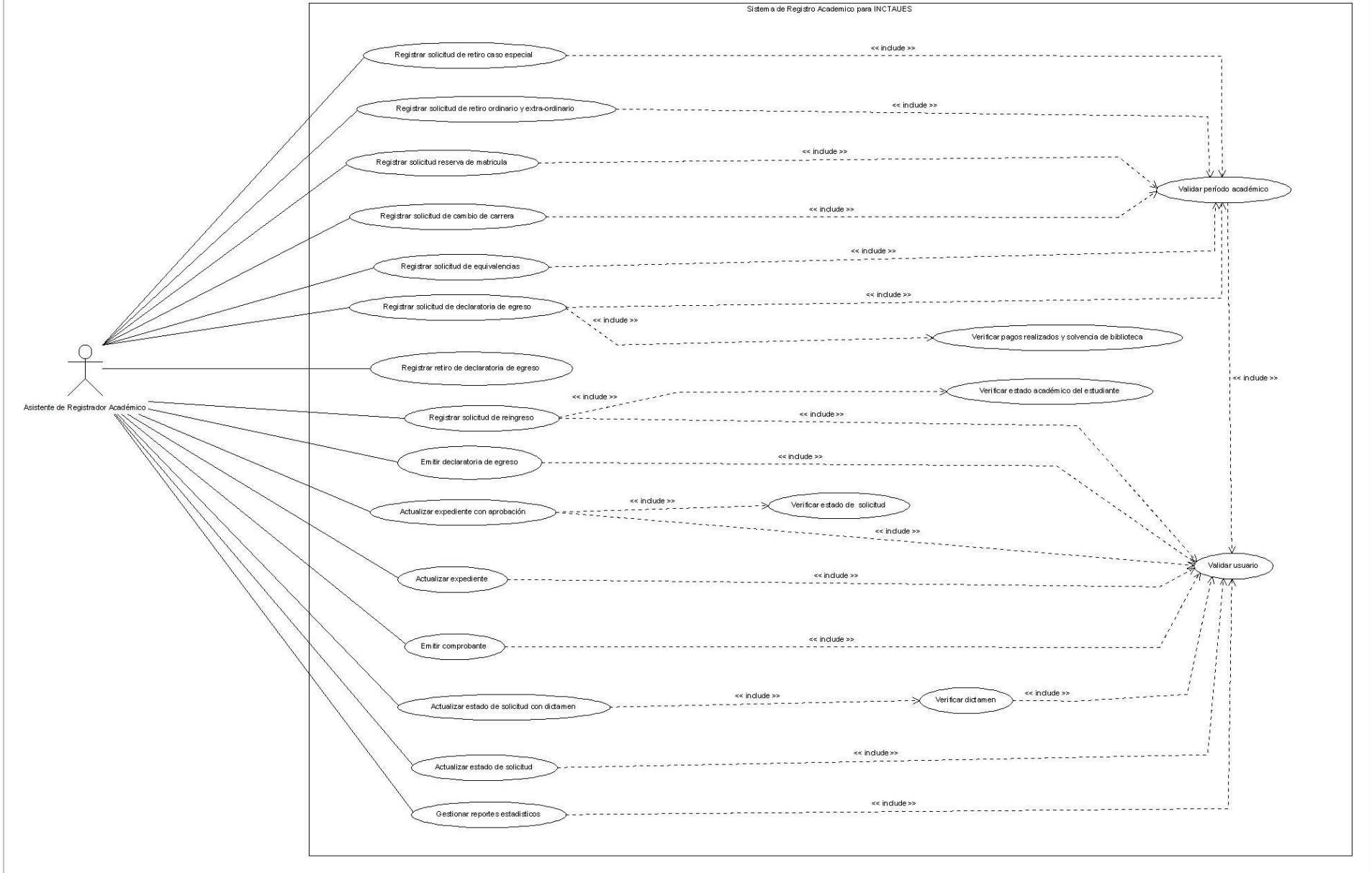
<sup>19</sup> Ver CD Anexo: Diagramas - Modulo administración SIRA





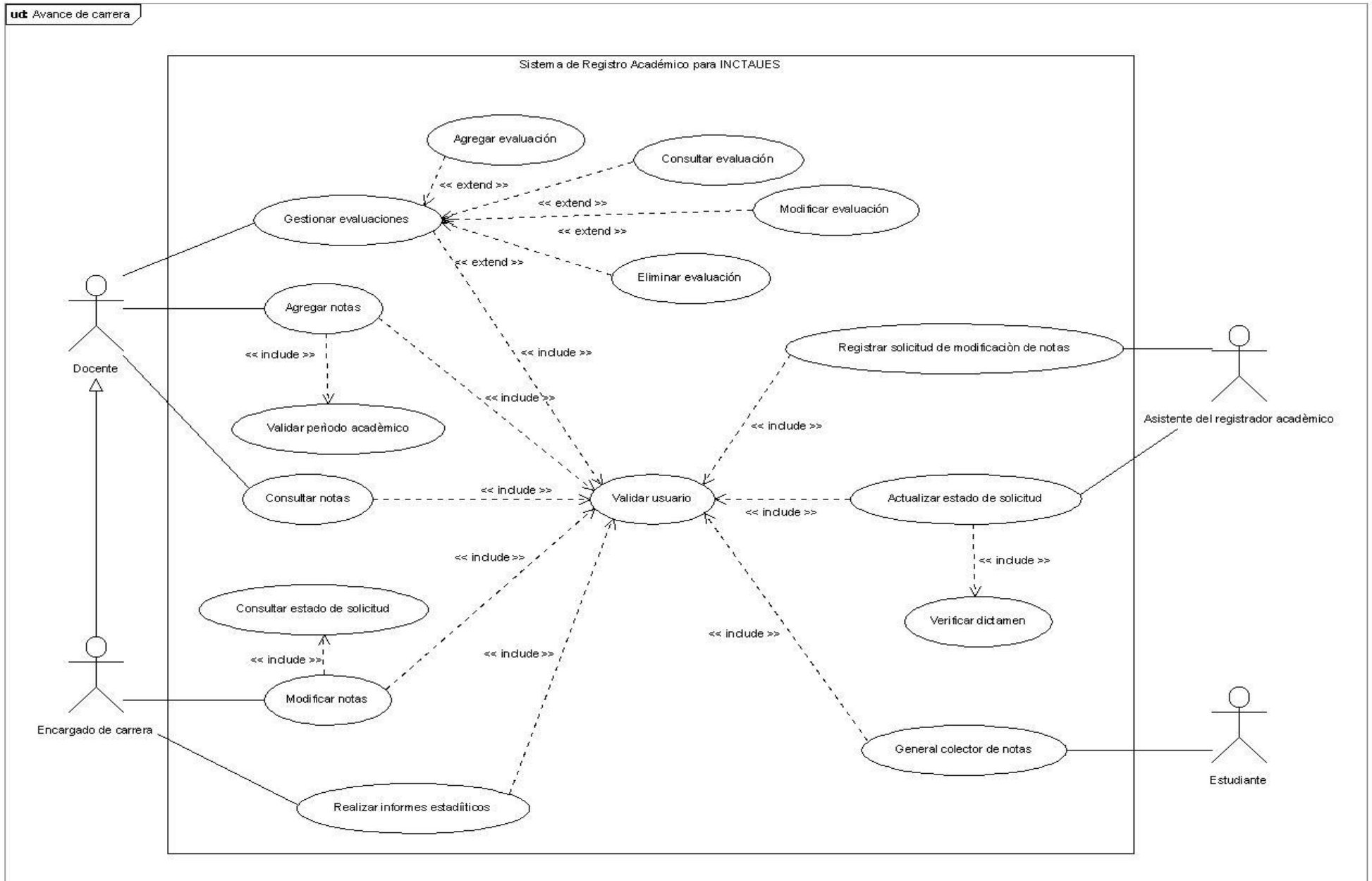


ud Movimientos Académicos



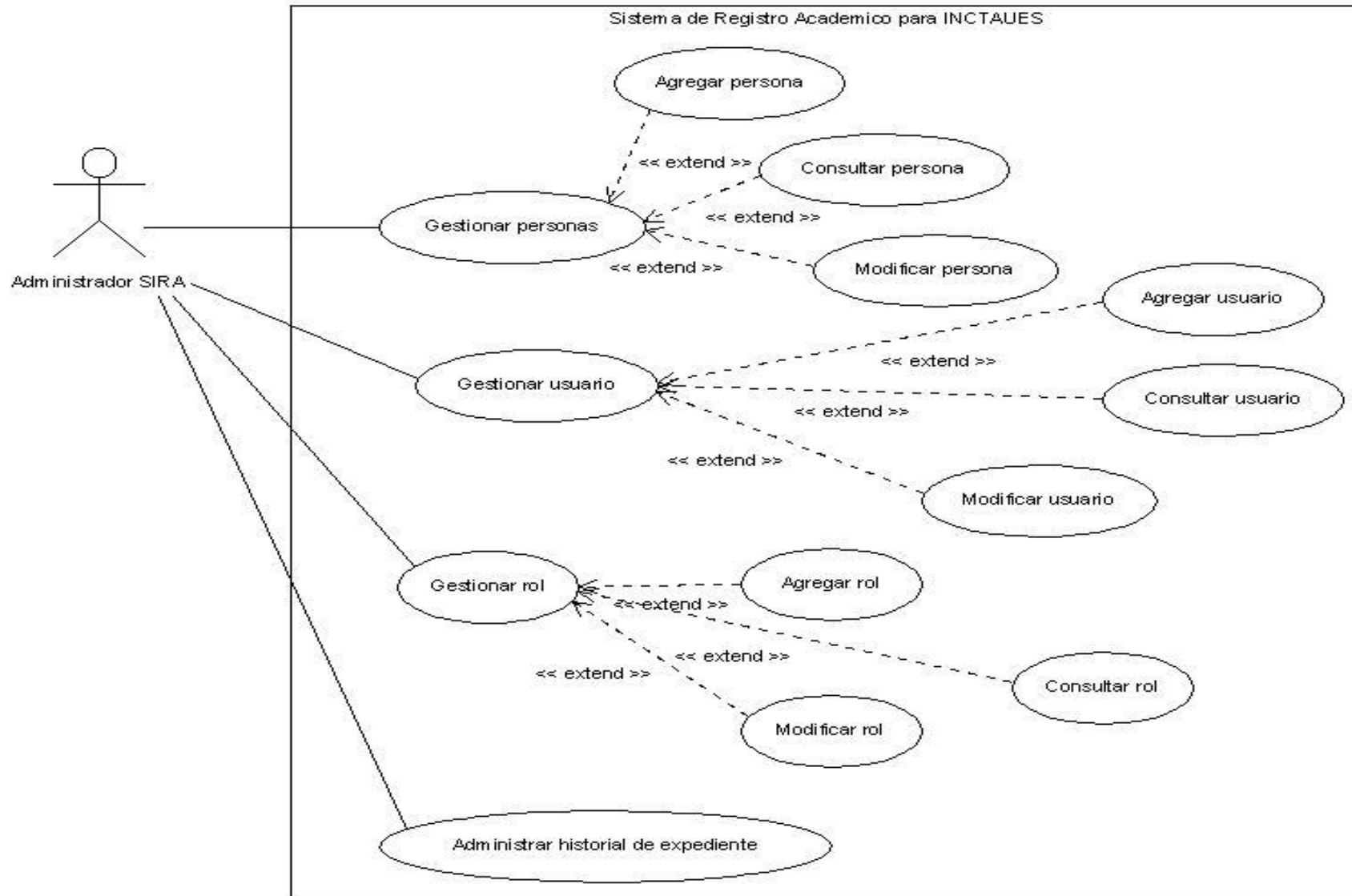


ud Avance de carrera





udt Administracion SIRA





## 2.4. Descripción de Casos de Uso<sup>20</sup>

### 2.4.1. Inscripción de asignaturas

#### 2.4.1.1. Oferta Académica

Caso de uso:	Gestionar carreras
<b>Actor</b>	Registrador académico.
<b>Descripción</b>	Realizar la gestión de carreras que serán ofrecidas por el INCTAUES.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El registrador académico selecciona la opción Gestionar carreras.</li> <li>2. El sistema presenta las opciones de la gestión a realizar, las cuales son:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar carrera</li> <li>ii. Consultar carrera</li> <li>iii. Modificar carrera</li> </ol> </li> <li>3. El registrador académico selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada. <b>Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</b></li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Registrador académico no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.26. Caso de uso gestionar carreras

Caso de uso:	Gestionar periodos académicos
<b>Actor</b>	Registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar las actividades de gestión necesarias para registrar y dar mantenimiento a la información.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrador selecciona la opción de Gestionar periodos académicos.</li> <li>2. Sistema presenta las opciones que la gestión pueda realizar:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar periodo académico</li> <li>ii. Consultar periodo académico</li> <li>iii. Modificar periodo académico</li> </ol> </li> <li>3. Registrador académico selecciona una de las opciones.</li> <li>4. Sistema procesa la opción seleccionada. Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Registrador académico no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	

<sup>20</sup> Ver todas las descripciones de las gestiones de casos de uso en CD Anexo: Anexos.docx - Anexo 14: Descripción de Casos de uso del Sistema



<b>Notas</b>	Solo se podrán realizar actividades de gestión de periodo académico, siempre y cuando exista un dictamen del Comité Científico Académico.
--------------	---

Cuadro 2.27. Caso de uso gestionar períodos académicos

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar local</b>
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar las operaciones de Gestión de locales para controlar cada uno de los locales que se encuentren establecidos en el INCTAUES, especialmente aquellos en los que se realice actividades académicas.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asistente del registrador selecciona la opción de Gestionar locales.</li> <li>2. Sistema presenta las opciones que la gestión pueda realizar:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar local</li> <li>ii. Consultar local</li> <li>iii. Modificar local</li> <li>iv. Eliminar local</li> </ol> </li> <li>3. Asistente del registrador académico selecciona una de las opciones.</li> <li>4. Sistema procesa la opción seleccionada. Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Asistente del registrador académico no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.28. Caso de uso gestionar local

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar asignaturas</b>
<b>Actor</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Realizar las actividades de mantenimiento de información que hace referencia a las asignaturas que se impartirán en el INCTAUES.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de carrera selecciona la opción de Gestionar asignaturas.</li> <li>2. Sistema presenta las opciones que la gestión pueda realizar:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar asignatura</li> <li>ii. Consultar asignatura</li> <li>iii. Modificar asignatura</li> </ol> </li> <li>3. Encargado de carrera selecciona una de las opciones.</li> <li>4. Sistema procesa la opción seleccionada. Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Encargado de carrera no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.29. Caso de uso gestionar asignatura



<b>Caso de uso: Gestionar grupos de asignatura</b>	
<b>Actor</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Gestionar las actividades referentes a grupos de asignaturas, que pueden ser grupos teóricos, grupos de laboratorio y/o grupos de discusión para cada asignatura registrada.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de carrera selecciona la opción de Gestionar grupo de asignatura.</li> <li>2. Sistema presenta las opciones que la gestión pueda realizar: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar grupo de asignatura</li> <li>ii. Consultar grupo de asignatura</li> <li>iii. Modificar grupo de asignatura</li> <li>iv. Eliminar grupo de asignatura</li> </ol> </li> <li>3. Encargado de carrera selecciona una de las opciones.</li> <li>4. Sistema procesa la opción seleccionada. Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Encargado de carrera no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	Se debe definir qué tipo de grupo se está trabajando, teórico, discusión o laboratorio.

Cuadro 2.30. Caso de uso gestiona grupo de asignatura

<b>Caso de uso: Asignar local</b>	
<b>Actor</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Asignar información de local a un grupo de asignatura ya registrada.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de carrera ha ingresado un grupo de asignatura y desea asignar un local.</li> <li>2. Sistema solicita la siguiente información: Asignatura, grupo de asignatura y nombre o código del local a asignar.</li> <li>3. Encargado de carrera realiza caso de uso "consultar local".</li> <li>4. Encargado de carrera asigna un local a un grupo de asignatura a partir de la consulta de local.</li> <li>5. Sistema verifica que local no ha sido asignado con anterioridad.</li> <li>6. Encargado de carrera realiza asignación.</li> <li>7. Sistema almacena la asignación de local.</li> <li>8. Encargado de carrera finaliza asignar local.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Encargado de carrera ya no desea efectuar la asignación de local y sale del sistema.</li> <li>4a. Sistema muestra mensaje de datos no encontrado en el sistema.</li> <li>5a. Sistema muestra mensaje indicando que local ya ha sido asignado.</li> <li>5b. Encargado de carrera realiza una nueva consulta para realizar la asignación de local.</li> </ol>



<b>Post condición</b>	Asignación de local realizada con éxito.
<b>Notas</b>	Proceso realizado solo cuando se esté ingresando un grupo de asignatura.

Cuadro 2.31. Caso de uso asignar local

<b>Caso de uso: Asignar horario</b>	
<b>Actor</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Asignar información de horario a un grupo de asignatura ya registrada.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de carrera ha ingresado un grupo de asignatura y desea asignar un horario.</li> <li>2. Sistema solicita la siguiente información: grupo de asignatura.</li> <li>3. Encargado de carrera realiza caso de uso "consultar grupo de asignatura".</li> <li>4. Encargado de carrera asigna un horario a un grupo de asignatura a partir de la consulta de grupo de asignatura, ingresando día, hora inicio y hora de finalización de un grupo de asignatura.</li> <li>5. Sistema verifica que horario no ha sido asignado con anterioridad.</li> <li>6. Encargado de carrera realiza asignación.</li> <li>7. Sistema almacena la asignación de horario.</li> <li>8. Encargado de carrera finaliza asignar horario.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2a. Encargado de carrera ya no desea efectuar la asignación de horario y sale del sistema.</li> <li>4a Sistema muestra mensaje de datos no encontrado en el sistema.</li> <li>5a. Sistema muestra mensaje indicando que horario ya ha sido asignado.</li> <li>5b. Encargado de carrera realiza una nueva consulta para realizar la asignación de horario.</li> </ol>
<b>Post condición</b>	Asignación de horario realizada con éxito.
<b>Notas</b>	Proceso realizado solo cuando se esté ingresando un grupo de asignatura.

Cuadro 2.32. Caso de uso asignar horario

<b>Caso de uso: Asignar docente</b>	
<b>Actor</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Asignar información de docente a un grupo de asignatura ya registrada.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de carrera ha ingresado un grupo de asignatura y desea asignar un docente.</li> <li>2. Sistema solicita la siguiente información: Asignatura, grupo de asignatura y carnet de docente.</li> <li>3. Encargado de carrera realiza caso de uso "consultar docente".</li> <li>4. Encargado de carrera asigna un docente a un grupo de asignatura a partir de la consulta de docente.</li> </ol>





	5. Encargado de carrera realiza asignación. 6. Sistema almacena la asignación de docente. 7. Encargado de carrera finaliza asignar docente.
<b>Errores/ Alternativas</b>	2a. Encargado de carrera ya no desea efectuar la asignación de docente y sale del sistema. 4a Sistema muestra mensaje de datos no encontrado en el sistema.
<b>Post condición</b>	Asignación de docente realizada con éxito.
<b>Notas</b>	Proceso realizado solo cuando se esté ingresando un grupo de asignatura.

Cuadro 2.33. Caso de uso asignar docente

### 2.4.1.2. *Inscripción ordinaria y extraordinaria*

<b>Caso de uso: Registrar inscripción</b>	
<b>Actor</b>	Estudiante, Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Registrar las asignaturas a cursar en un ciclo académico impartido en INCTAUES.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	1. Estudiante inicia registrar inscripción. 2. Sistema muestra las asignaturas asociadas a una carrera académica en el ciclo académico pertinente. 3. Estudiante selecciona las asignaturas a inscribir en base los grupos de asignaturas ya establecidos y que exista cupo en cada uno de los grupos seleccionados. 4. Estudiante registra todas las asignaturas seleccionadas. 5. Sistema verifica que la selección de la carga académica del estudiante y notifica que la inscripción fue un éxito. 6. Estudiante finaliza el registro de su inscripción.
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Estudiante selecciona grupos de asignaturas que no poseen cupo. 3b. Sistema notifica que no hay cupo en ese grupo de asignatura y que debe escoger otro grupo. 5a. Sistema notifica que la carga académica realizada por el estudiante es incorrecta.
<b>Post condición</b>	Inscripción realizada con éxito.
<b>Notas</b>	Estudiante debe estar solvente con pago de matrícula y mensualidades.

Cuadro 2.34. Caso de uso registrar inscripción

<b>Caso de uso: Validar periodo académico</b>	
<b>Actor</b>	Registrador académico, asistente del registrador académico, estudiante, docente
<b>Descripción</b>	Verificar que los diferentes procesos se realicen dentro de las fechas establecidas para cada uno de ellos.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema y haber escogido un proceso a realizar.





<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrador académico inicia un proceso dentro del sistema.</li> <li>2. Sistema verifica fecha actual contra fecha de periodo académico ya antes ingresada (<b>ver caso de uso “Agregar periodo académico”</b>).</li> <li>3. Sistema permite realizar proceso seleccionado por el registrador académico.</li> <li>4. Registrador académico realiza proceso seleccionado.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	2a. Sistema no permite realizar el proceso, porque fecha actual no está dentro de los parámetros establecidos para ese proceso.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.35. Caso de uso validar período académico

<b>Caso de uso:</b>	<b>Registro de solicitud de inscripción en periodo extraordinario caso especial</b>
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar las inscripciones a un periodo académico una vez concluido los plazos para las inscripciones ordinarios y extraordinarias
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Asistente del registrador académico selecciona la opción Inscripción de asignaturas.</li> <li>2. El sistema muestra las asignaturas asociadas a una carrera académica en el ciclo académico pertinente.</li> <li>3. El Asistente del registrador académico selecciona las asignaturas a inscribir en base los grupos de asignaturas ya establecidos y que exista cupo en cada uno de los grupos seleccionados.</li> <li>4. El Asistente del registrador académico registra las asignaturas seleccionadas.</li> <li>5. El sistema verifica que la selección de la carga académica del estudiante y notifica que la inscripción fue un éxito.</li> <li>6. El Asistente del registrador académico finaliza el registro de la inscripción.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Asistente del registrador académico cancela la inscripción.
<b>Post condición</b>	Se realiza el proceso de inscripción con éxito.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.36. Caso de uso registro de solicitud de inscripción en período extraordinario caso especial



### 2.4.1.3. Cambio de Contraseña

<b>Caso de uso:</b>		<b>Modificar Contraseña</b>
<b>Actor</b>	Administrador SIRA, Asistente del registrador académico	
<b>Descripción</b>	Modificar la contraseña de los usuarios del sistema si así fuese requerido. Las contraseñas de los estudiantes serán modificadas por el asistente del registrador académico y por Administrador SIRA. En caso de otros usuarios, será únicamente el administrador SIRA.	
<b>Precondición</b>	El administrador SIRA ha ingresado a la gestión de usuario.	
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador SIRA selecciona la opción de modificar contraseña.</li> <li>2. Sistema solicita la siguiente información: usuario asignado a una persona.</li> <li>3. Administrador de sistema de registro académico ingresa el usuario a quien se le modificara la contraseña.</li> <li>4. Sistema muestra la información del usuario seleccionado.</li> <li>5. Administrador de sistema de registro académico realiza la modificación de contraseña.</li> <li>6. Sistema realiza modificación y notifica que realizo una modificación de la contraseña de usuario.</li> <li>7. Administrador de sistema de registro académico realiza pasos del 3 al 5 hasta que se indique.</li> <li>8. Sistema almacena el cambio y notifica que se modificó la contraseña del usuario.</li> <li>9. Administrador de sistema de registro académico finaliza Modificar contraseña.</li> </ol>	
<b>Errores/ Alternativas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. Administrador de sistema de registro académico cancela la modificación de contraseña y regresa al menú principal del sistema.</li> <li>6a. Sistema muestra un mensaje y notifica sobre datos faltantes.</li> </ol>	
<b>Post condición</b>	Modificación contraseña realizada con éxito.	
<b>Notas</b>		

Cuadro 2.37. Caso de uso modificar contraseña

### 2.4.2. Movimientos Académicos

#### 2.4.2.1. Retiro de asignaturas

<b>Caso de uso:</b>		<b>Registrar solicitud de retiro ordinario y extraordinario</b>
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico	
<b>Descripción</b>	Registrar las solicitudes provenientes de los estudiantes de retiro de asignatura(s) dentro del periodo ordinario o extraordinario de un ciclo en particular.	
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.	
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Asistente del registrador académico selecciona la opción de registrar solicitud de retiro ordinario o extraordinario.</li> </ol>	



	<p>2. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en un retiro de asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de solicitud</li> <li>- Fecha de solicitud</li> <li>- Ciclo lectivo</li> <li>- Tipo de retiro</li> <li>- Sede origen</li> <li>- Carrera de origen</li> <li>- Asignatura a retirar</li> <li>- Motivo del retiro</li> </ul> <p>3. El Asistente del registrador académico ingresa toda la información referente a un retiro de asignaturas.</p> <p>4. El Asistente del registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</p> <p>5. El sistema válida que todos los campos se encuentren completos y con el tipo de dato correcto para cada campo.</p> <p>6. El sistema almacena la información y notifica que se agregó un nuevo retiro de asignaturas.</p> <p>7. El Asistente del registrador académico finaliza Registrar solicitud de retiro ordinario y extraordinario.</p>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<p>3a. Asistente del registrador académico cancela el registro del retiro y regresa a la página principal del sistema.</p> <p>6a. El sistema válida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o corrección.</p>
<b>Post condición</b>	Registro del retiro de asignaturas realizado con éxito.
<b>Notas</b>	Ante cada solicitud de retiro se hace necesaria la cancelación del arancel correspondiente establecido por las autoridades educativas para la ejecución del proceso.

Cuadro 2.38. Caso de uso registrar solicitud de retiro ordinario y extraordinario

Caso de uso: Registrar solicitud de retiro caso especial	
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Registrar las solicitudes provenientes de los estudiantes de retiro de asignatura(s) del tipo caso especial.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<p>1. El Asistente del registrador académico selecciona la opción de registrar solicitud de retiro caso especial.</p> <p>2. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en un retiro de asignaturas caso especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de solicitud</li> <li>- Fecha de solicitud</li> <li>- Ciclo lectivo</li> <li>- Tipo de retiro</li> <li>- Sede origen</li> <li>- Carrera de origen</li> <li>- Asignatura a retirar</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivo del retiro</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. El Asistente del registrador académico ingresa toda la información referente a un retiro de asignaturas caso especial.</li> <li>4. El Asistente del registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> <li>5. El sistema valida que todos los campos se encuentren completos y con el tipo de dato correcto para cada campo.</li> <li>6. El sistema almacena la información y notifica que se agregó un nuevo retiro de asignaturas caso especial.</li> <li>7. El Asistente del registrador académico finaliza Registrar solicitud de retiro caso especial.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. Asistente del registrador académico cancela el registro del retiro caso especial y regresa a la página principal del sistema.</li> <li>6a. El sistema valida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o corrección.</li> </ol>
<b>Post condición</b>	Registro del retiro de asignaturas caso especial realizado con éxito.
<b>Notas</b>	Ante cada solicitud de retiro se hace necesaria la cancelación del arancel correspondiente establecido por las autoridades educativas para la ejecución del proceso.

Cuadro 2.39. Caso de uso registrar solicitud de retiro caso especial

#### 2.4.2.2. Reserva de Matrícula

<b>Caso de uso:</b>	<b>Registrar solicitud de reserva de matrícula</b>
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Registrar las solicitudes provenientes de los estudiantes de reserva de matrícula.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Asistente del registrador académico selecciona la opción de registrar solicitud de reserva de matrícula.</li> <li>2. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en una reserva de matrícula: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de solicitud</li> <li>- Fecha de solicitud</li> <li>- Ciclo lectivo</li> <li>- Ciclo a reingresar</li> <li>- Motivo del reserva</li> </ul> </li> <li>3. El Asistente del registrador académico ingresa toda la información referente a una reserva de matrícula.</li> <li>4. El Asistente del registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> </ol>



	<p>5. El sistema válida que todos los campos se encuentren completos y con el tipo de dato correcto para cada campo.</p> <p>6. El sistema almacena la información y notifica que se agregó una nueva reserva de matrícula.</p> <p>7. El Asistente del registrador académico finaliza Registrar solicitud de reserva de matrícula.</p>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<p>3a. Asistente del registrador académico cancela el registro de la reserva de matrícula y regresa al página principal del sistema.</p> <p>6a. El sistema válida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o corrección.</p>
<b>Post condición</b>	Registro de la reserva de matrícula realizada con éxito.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.40. Caso de uso registrar solicitud de reserva de matrícula

### 2.4.2.3. Reingreso graduados/No graduados

<b>Caso de uso: Registrar solicitud reingreso</b>	
<b>Actor</b>	Asistente de Registrador Académico
<b>Descripción</b>	Registrar en el sistema una solicitud de reingreso a petición del estudiante.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>- Se debe haber presentado una solicitud de reingreso por parte del estudiante.</li> </ul>
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asistente de registrador académico selecciona la opción Registrar solicitud de reingreso.</li> <li>2. El sistema verifica que la solicitud presentada se encuentre dentro del período académico previamente definido. <b>Incluye caso de uso Validar periodo académico.</b></li> <li>3. El sistema verifica el estado académico del estudiante. <b>Incluye caso de uso Verificar estado académico del estudiante.</b></li> <li>4. El asistente de registrador académico ingresa la solicitud en el sistema con la siguiente información presentada por el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de solicitud</li> <li>- Fecha</li> <li>- Nombre del estudiante</li> <li>- Carrera de origen</li> <li>- Facultad de origen</li> <li>- Carrera de destino</li> <li>- Facultad de destino</li> <li>- Plan Vigente</li> <li>- Fecha Reserva</li> </ul> </li> <li>5. El asistente de registrador ingresa la información referente a le reingreso.</li> <li>6. El asistente de registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> </ol>



	<p>7. El sistema válida que los datos ingresados sean correctos y completos.</p> <p>8. El sistema almacena la información y notifica que se registró una solicitud de reingreso.</p> <p>9. El asistente de registrador académico finaliza Registrar solicitud de reingreso.</p>
<b>Errores/ Alternativas</b>	6a. El sistema valida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o corrección.
<b>Post condición</b>	Se realiza con éxito el ingreso de la solicitud de reingreso.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.41. Caso de uso registrar solicitud de reingreso

#### 2.4.2.4. Cambio de carrera

<b>Caso de uso:</b>	<b>Registrar solicitud de cambio de carrera</b>
<b>Actor</b>	Asistente de Registrador Académico
<b>Descripción</b>	Registrar en el sistema una solicitud de cambio de carrera a petición del estudiante.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asistente de registrador académico selecciona la opción Registrar solicitud.</li> <li>2. El asistente de registrador académico selecciona la opción de registrar solicitud de cambio de carrera</li> <li>3. El sistema verifica que la solicitud presentada se encuentre dentro del período académico previamente definido. <b>Incluye caso de uso Validar período académico.</b></li> <li>4. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en un cambio de carrera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de solicitud</li> <li>- Fecha</li> <li>- Nombre del estudiante</li> <li>- Carrera de origen</li> <li>- Facultad de origen</li> <li>- Carrera de destino</li> <li>- Facultad de destino</li> </ul> </li> <li>5. El asistente de registrador ingresa la información referente al cambio de carrera.</li> <li>6. El asistente de registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> <li>7. El sistema valida que los datos ingresados sean correctos y completos.</li> <li>8. El sistema almacena la información y notifica que se registró una solicitud de cambio de carrera.</li> <li>9. El asistente de registrador académico finaliza Registrar solicitud de cambio de carrera.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	5a. El asistente de registrador académico no continúa con el registro, cancela la operación y regresa a la página principal del



	sistema.
<b>Post condición</b>	Se realiza con éxito el ingreso de la solicitud de cambio de carrera.
<b>Notas</b>	Se deben haber cancelado todos los aranceles establecidos para realizar este proceso.

Cuadro 2.42. Caso de uso registrar solicitud de cambio de carrera

#### 2.4.2.5. Equivalencias

Caso de uso: Registrar solicitud de equivalencias	
<b>Actor</b>	Asistente de Registrador Académico
<b>Descripción</b>	Registrar en el sistema una solicitud de equivalencia.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asistente de registrador académico selecciona la opción Registrar solicitud de equivalencias.</li> <li>2. El sistema verifica que la solicitud presentada se encuentre dentro del período académico previamente definido. <b>Incluye el caso de uso Validar período académico.</b></li> <li>3. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en un cambio de carrera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de solicitud</li> <li>- Fecha</li> <li>- Nombre del estudiante</li> <li>- Carrera de origen</li> <li>- Facultad de origen</li> <li>- Carrera de destino</li> <li>- Facultad de destino</li> <li>- Plan Vigente</li> </ul> </li> <li>4. El asistente de registrador ingresa la información referente a las equivalencias solicitadas.</li> <li>5. El asistente de registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> <li>6. El sistema válida que los datos ingresados sean correctos y completos.</li> <li>7. El sistema almacena la información y notifica que se registró una solicitud de equivalencias.</li> <li>8. El asistente de registrador académico finaliza Registrar solicitud de equivalencias.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	6a. El sistema válida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o corrección.
<b>Post condición</b>	Se realiza con éxito el ingreso de la solicitud de equivalencias
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.43. Caso de uso registrar solicitud de equivalencias



### 2.4.3. Avance de carrera

#### 2.4.3.1. Recolección y modificación de notas

Caso de uso: Gestionar evaluaciones	
<b>Actor</b>	Docente, Encargado de carrera.
<b>Descripción</b>	Realizar la gestión de evaluaciones para una asignatura en específico.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente selecciona la opción Gestionar evaluaciones.</li> <li>2. El sistema presenta las opciones de la gestión a realizar, las cuales son:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar evaluación</li> <li>ii. Consultar evaluación</li> <li>iii. Modificar evaluación</li> <li>iv. Eliminar evaluación</li> </ol> </li> <li>3. El docente selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada. <b>Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</b></li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El docente no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.44. Caso de uso gestionar evaluaciones

Caso de uso: Agregar notas	
<b>Actor</b>	Docente, Encargado de carrera.
<b>Descripción</b>	Ingresar las notas correspondientes a cada evaluación para una asignatura seleccionada.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>- El período académico debe ser válido.</li> </ul>
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente selecciona la opción Agregar notas.</li> <li>2. El sistema verifica que el período académico sea válido. <b>Incluye caso de uso Validar período académico.</b></li> <li>3. El sistema solicita la siguiente información: nombre de asignatura, grupo de asignatura y número de grupo.</li> <li>4. El docente ingresa la información solicitada por el sistema.</li> <li>5. El sistema muestra a los alumnos inscritos en el número de grupo de la asignatura seleccionada.</li> <li>6. El docente selecciona el carné del estudiante al cual desea ingresar sus notas.</li> <li>7. El sistema muestra para el alumno seleccionado los campos con las diversas actividades, porcentajes y descripciones asignadas.</li> <li>8. El docente ingresa las notas correspondientes a cada evaluación las cuales han sido establecidas previamente.</li> </ol>





	<p>9. El docente verifica y guarda la información ingresada.</p> <p>10. El sistema valida que los datos ingresados sean correctos.</p> <p>11. El sistema almacena la información y notifica que se ingresaron notas correspondientes a la asignatura seleccionada.</p> <p>12. El docente realiza los pasos del 6 al 11 hasta que se indique.</p> <p>13. El docente finaliza Agregar notas.</p>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<p>3a. El período académico no es válido, el sistema muestra una notificación donde indica que no es posible ingresar notas.</p> <p>4a. El docente cancela agregar notas y regresa a la página principal del sistema.</p> <p>5a. El sistema muestra un mensaje y notifica sobre datos faltantes.</p>
<b>Post condición</b>	Se ingresan con éxito en el sistema las notas obtenidas por los alumnos para una asignatura en específico.
<b>Notas</b>	Para registrar las notas primero deben existir ponderaciones asignadas a las diversas evaluaciones.

Cuadro 2.45. Caso de uso agregar notas

<b>Caso de uso: Registrar solicitud de modificación de notas</b>	
<b>Actor</b>	Asistente de registrador académico.
<b>Descripción</b>	Registrar en el sistema una solicitud de modificación de notas a petición de un docente.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>- Que se haya presentado la solicitud de modificación de notas por parte de un docente.</li> </ul>
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asistente de registrador académico selecciona la opción Registrar solicitud de modificación de notas.</li> <li>2. El sistema verifica que la solicitud presentada se encuentre dentro del período académico previamente definido. <b>Incluye caso de uso Validar período académico.</b></li> <li>3. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados en la solicitud de modificación de notas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha</li> <li>- Docente solicitante</li> <li>- Nombre de carrera</li> <li>- Ciclo académico</li> <li>- Nombre del estudiante a modificarle nota</li> <li>- Motivo de modificación de nota</li> </ul> </li> <li>4. El asistente de registrador académico ingresa los datos solicitados por el sistema.</li> <li>5. El asistente de registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> <li>6. El sistema valida que los datos ingresados estén correctos y completos.</li> <li>7. El sistema almacena la información y notifica que se registró una solicitud de modificación de notas.</li> <li>8. El asistente de registrador académico finaliza Registrar solicitud</li> </ol>



	de modificación de notas.
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El asistente de registrador académico no continúa con el registro ya que la solicitud se encuentra fuera del período académico definido, cancela la operación y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	Se realiza con éxito el ingreso de la solicitud de modificación de notas finales en el sistema.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.46. Caso de uso registrar solicitud de modificación de notas

### 2.4.3.2. Declaratoria de egreso

<b>Caso de uso:</b>	<b>Registrar solicitud de declaratoria de egreso</b>
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Registrar las solicitudes provenientes de los estudiantes de la declaratoria de egreso.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Asistente del registrador académico selecciona la opción de registrar solicitud de declaratoria de egreso.</li> <li>2. El sistema muestra los campos necesarios que tienen que ser registrados para almacenar los datos en una solicitud de declaratoria de egreso: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de solicitud</li> <li>- Fecha de solicitud</li> <li>- Ciclo lectivo</li> <li>- Escuela de origen</li> <li>- Año académico final</li> </ul> </li> <li>3. El Asistente del registrador académico ingresa toda la información referente a una solicitud de declaratoria de egreso.</li> <li>4. El Asistente del registrador académico verifica y guarda la información ingresada.</li> <li>5. El sistema valida que todos los campos se encuentren completos y con el tipo de dato correcto para cada campo.</li> <li>6. El sistema almacena la información y notifica que se agregó una nueva solicitud de declaratoria de egreso.</li> <li>7. El Asistente del registrador académico finaliza Registrar solicitud de declaratoria de egreso.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	<p>3a. Asistente del registrador académico cancela el registro de la solicitud de declaratoria de egreso y regresa al página principal del sistema.</p> <p>6a. El sistema valida la información ingresada y en caso de faltar o no ser correcta muestra mensaje solicitando su ingreso o</p>



	corrección.
<b>Post condición</b>	Registro de la solicitud de declaratoria de egreso realizada con éxito
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.47. Caso de uso registrar solicitud de declaratoria de egreso

<b>Caso de uso: Emitir declaratoria de egreso</b>	
<b>Actor</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Hacer entrega de la declaratoria de egreso a un estudiante que lo ha solicitado.
<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>- Existencia de solicitud de declaratoria de egreso.</li> </ul>
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- El Asistente del registrador académico selecciona la opción emitir declaratoria de egreso.</li> <li>2- El sistema solicita el carné y del estudiante a quien se emitirá la declaratoria de egreso.</li> <li>3- El Asistente del registrador académico ingresa el carné del estudiante a quien se entregará la declaratoria de egreso.</li> <li>4- El sistema solicita confirmación de la impresión de la declaratoria de egreso.</li> <li>5- El Asistente del registrador académico confirma la impresión de la declaratoria de egreso.</li> <li>6- El Asistente del registrador académico finaliza Emitir declaratoria de egreso.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Asistente no continúa con la impresión y sale del sistema.
<b>Post condición</b>	Impresión de la declaratoria de egreso a petición de un estudiante realizada con éxito.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.48. Caso de uso emitir declaratoria de egreso



#### 2.4.4. Informes Estadísticos

<b>Caso de uso: Gestionar reportes estadísticos</b>	
<b>Actor</b>	Registrador académico, Asistente del registrador académico, Docente, Encargado de carrera, Estudiante, Administrador SIRA.
<b>Descripción</b>	Generar distintos reportes estadísticos según se necesiten por los diferentes usuarios del sistema.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Registrador académico selecciona la opción realizar informes estadísticos.</li> <li>2. El sistema muestra las opciones de generación de informes según los privilegios otorgados al rol del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de inscripción.</li> <li>- Resumen de notas.</li> <li>- Plan de estudios.</li> <li>- Informe histórico de inscripciones.</li> <li>- Informe de estudiantes con CUM inferior a 7.0 para asesorías.</li> <li>- Informe de oferta académica.</li> <li>- Informe de locales.</li> <li>- Informe de asignaturas impartidas por ciclo.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por asignatura.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por carrera.</li> <li>- Informe de estudiantes inscritos por grupo de asignatura.</li> <li>- Informe de docentes por carrera.</li> <li>- Informe de usuarios del sistema.</li> <li>- Listados de notas por asignatura y/o grupos de asignatura.</li> <li>- Informe de estudiantes con documentación pendiente por entregar.</li> <li>- Informe de estudiantes con mejores promedios.</li> <li>- Informe de estudiantes candidatos a poseer CUM honorífico.</li> <li>- Informe de número de estudiantes egresados.</li> <li>- Informe de estudiantes egresados con CUM inferior a 7.0 para aplicar a PERA.</li> <li>- Informes de historial de cada estudiante.</li> <li>- Informe de bitácora de eventos realizados por el usuario del sistema.</li> </ul> </li> <li>3. El Registrador académico selecciona uno de los informes que desea generar.</li> <li>4. El sistema muestra el detalle del informe estadístico solicitado.</li> <li>5. El Registrador académico finaliza la evaluación del informe solicitado.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Registrador académico no continúa con la generación del informe y sale del sistema.
<b>Post condición</b>	Informe estadístico generado con éxito.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.49. Caso de uso gestionar reportes estadísticos



### 2.4.5. Administración SIRA

Caso de uso: Gestionar Persona	
<b>Actor</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Realizar actividades que permitan el mantenimiento de la información referente a las personas que utilizaran el sistema de registro académico del INCTAUES.
<b>Precondición</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador SIRA selecciona la opción de Gestionar persona</li> <li>2. Sistema presenta las opciones que la gestión pueda realizar:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar persona</li> <li>ii. Consultar persona</li> <li>iii. Modificar persona</li> </ol> </li> <li>3. Administrador SIRA selecciona una de las opciones.</li> <li>4. Sistema procesa la opción seleccionada. Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. Administrador SIRA no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	No se puede realizar eliminación de persona.

Cuadro 2.50. Caso de uso gestionar persona

Caso de uso: Gestionar usuarios	
<b>Actor</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Realizar la gestión de usuario asignada a una persona en específico con acceso al sistema.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador SIRA selecciona la opción Gestionar usuarios</li> <li>2. El sistema presenta las opciones de la gestión a realizar, las cuales son:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar usuario</li> <li>ii. Consultar usuario</li> <li>iii. Modificar usuario</li> </ol> </li> <li>3. El Administrador SIRA selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada. <b>Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</b></li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Administrador SIRA no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.51. Caso de uso gestionar usuario



<b>Caso de uso: Gestionar roles</b>	
<b>Actor</b>	Administrador de SIRA.
<b>Descripción</b>	Realizar la gestión de los diferentes tipos de roles que tendrá el sistema.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador de SIRA selecciona la opción Gestionar roles.</li> <li>2. El sistema presenta las opciones de la gestión a realizar, las cuales son:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Agregar rol</li> <li>ii. Consultar rol</li> <li>iii. Modificar rol</li> </ol> </li> <li>3. El Administrador de SIRA selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada. <b>Incluye caso de uso correspondiente a la selección.</b></li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Administrador de SIRA no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.52. Caso de uso gestionar rol

<b>Caso de uso: Administrar historial de expediente</b>	
<b>Actor</b>	Administrador de SIRA.
<b>Descripción</b>	Realizar la administración de los registros de los expedientes para optimizar el espacio en memoria y así depurar los registros en el sistema.
<b>Precondición</b>	- El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
<b>Secuencia Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador de SIRA selecciona la opción Administrar historial de expediente.</li> <li>2. El sistema solicita el ingreso de los parámetros bajo los cuales depurará el historial de los expedientes.</li> <li>3. El Administrador de SIRA, ingresa la fecha inicial y fecha final a partir de las cuales se depurará los registros de los expedientes.</li> <li>4. El sistema solicita confirmación de la depuración del registro.</li> <li>5. El Administrador de SIRA finaliza con éxito la administración del historial de expediente.</li> </ol>
<b>Errores/ Alternativas</b>	3a. El Administrador SIRA no selecciona ninguna opción y regresa a la página principal del sistema.
<b>Post condición</b>	Se depuran los registros de los expedientes liberando espacio en memoria para nuevo registros.
<b>Notas</b>	

Cuadro 2.53. Caso de uso Administrar historial de expediente



## 2.5. Diagramas de secuencia

Un diagrama de secuencia es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema según UML. Muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso.

### El diagrama de secuencia muestra:

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

### Un diagrama de secuencia contiene los siguientes elementos:

- **Línea de vida:** Una línea vertical que representa la secuencia de eventos que se producen en un participante durante una interacción, mientras el tiempo avanza. Este participante puede ser una instancia de una clase, componente o actor.
- **Actor:** Un participante que es externo al sistema que está desarrollando.

Puede hacer que aparezca un símbolo de actor en la parte superior de una línea de vida estableciendo su propiedad Actor.

- **Mensaje sincrónico:** El remitente espera una respuesta a un mensaje sincrónico antes de continuar. El diagrama muestra la llamada y el retorno. Los mensajes sincrónicos se utilizan para representar llamadas de función ordinarias dentro de un programa, así como otros tipos de mensaje que se comportan de la misma manera.
- **Mensaje asincrónico:** Un mensaje que no requiere una respuesta antes de que el remitente continúe. Un mensaje asincrónico muestra sólo una llamada del remitente. Se utiliza para representar la comunicación entre subprocesos diferentes o la creación de un nuevo subproceso.
- **Incidencia de ejecución:** Un rectángulo sombreado vertical que aparece en la línea de la vida de un participante y representa el período durante el que el participante está ejecutando una operación. La ejecución comienza donde el participante recibe un mensaje. Si el mensaje inicial es un mensaje sincrónico, la ejecución finalizará con una flecha de «devolución» al remitente.
- **Mensaje de devolución de llamada:** Un mensaje que vuelve a un participante que está esperando la devolución de una llamada anterior. La aparición de ejecución resultante aparece encima de la existente.



- **Comentario:** Un comentario se puede adjuntar a cualquier punto de una línea de vida.

## 2.5.1. Inscripción de asignaturas<sup>21</sup>

### 2.5.1.1. Oferta académica

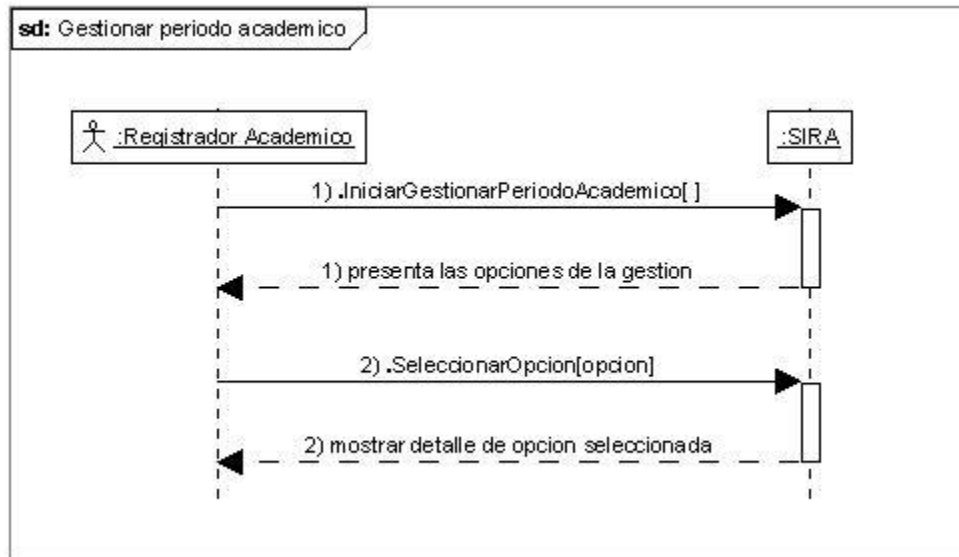


Figura 2.1. DDS Gestionar periodo académico

<sup>21</sup> Para ver todos los diagramas de secuencia del Sistema de Registro Académico del INCTAUES sede Chalatenango, ver CD Anexo: Anexos.docx Anexo 15: Complemento de Diagramas de secuencia



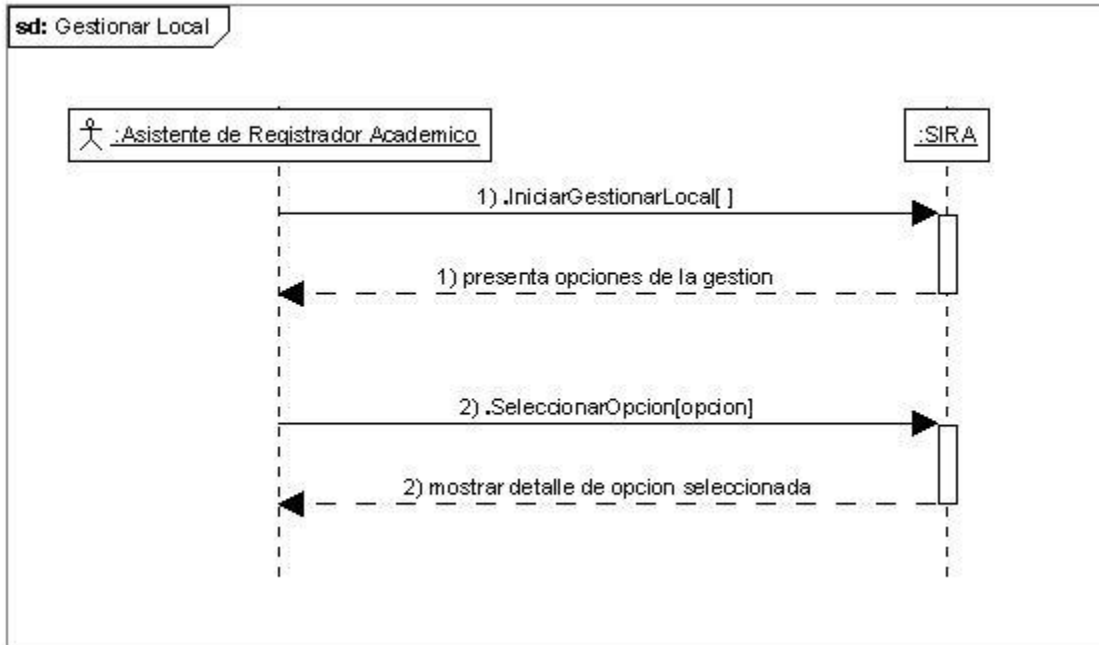


Figura 2.2. DSS Gestionar local

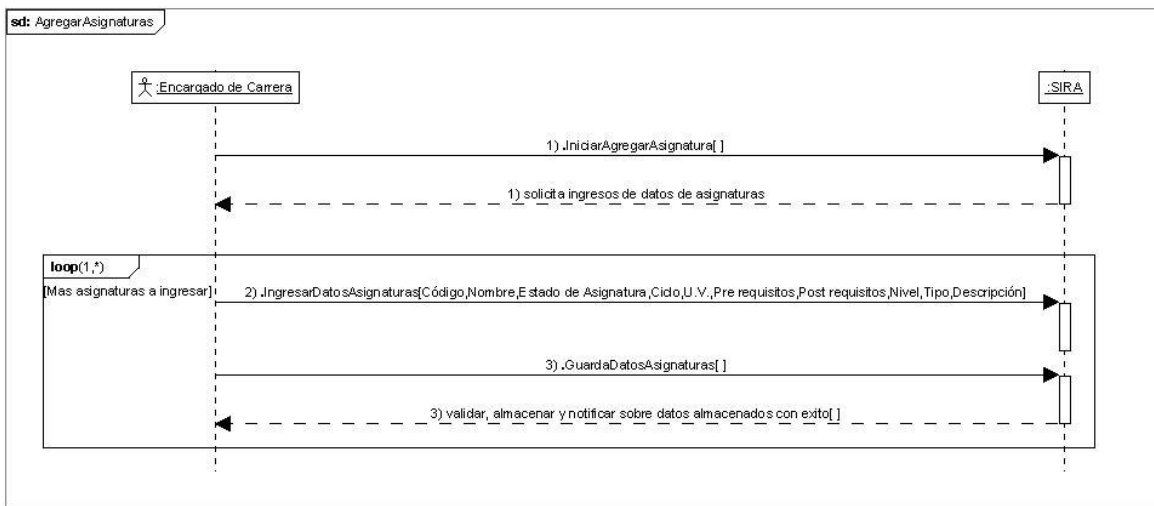


Figura 2.3. Agregar asignaturas

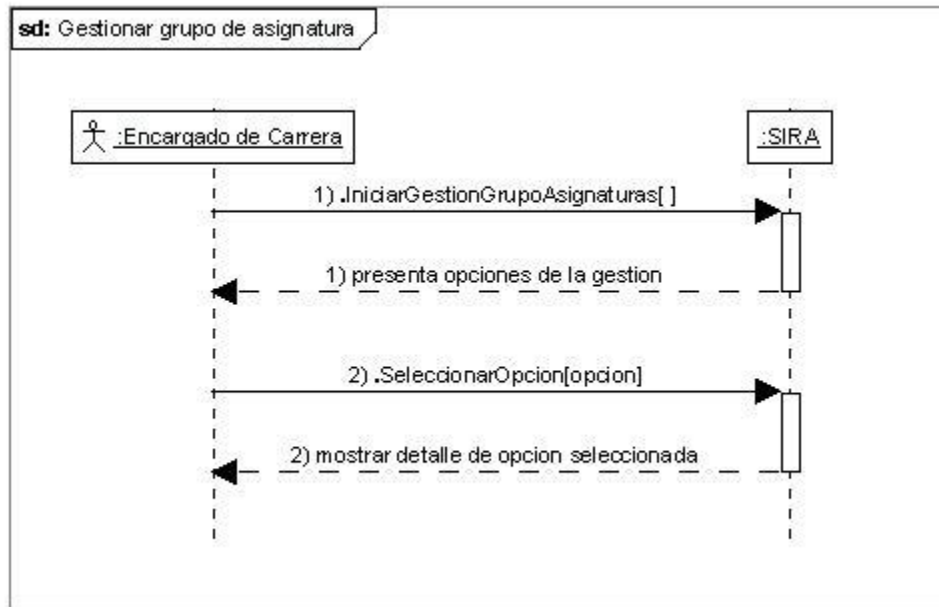


Figura 2.4. Gestionar grupo de asignatura

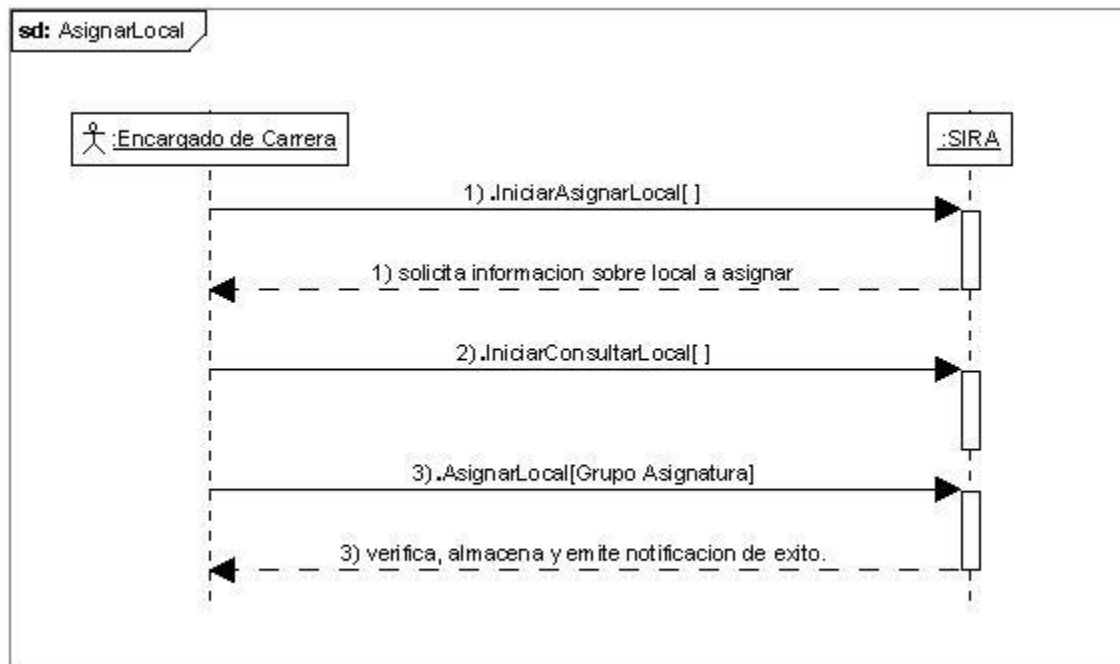


Figura 2.5. DDS Asignar local

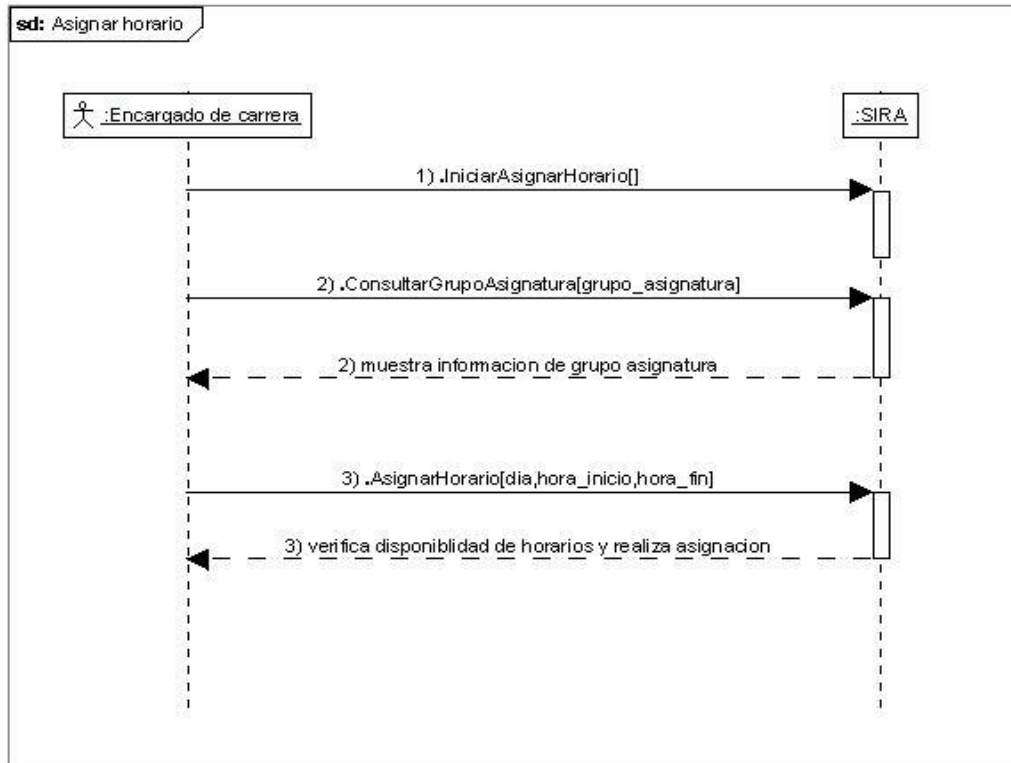


Figura 2.6. DDS Asignar horario

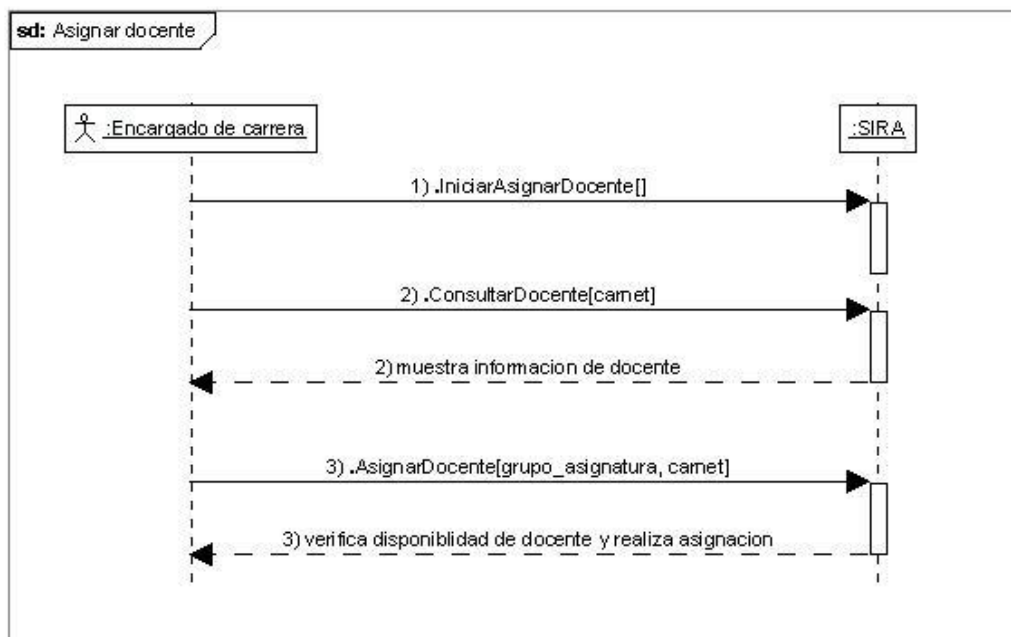


Figura 2.7. DDS Asignar docente

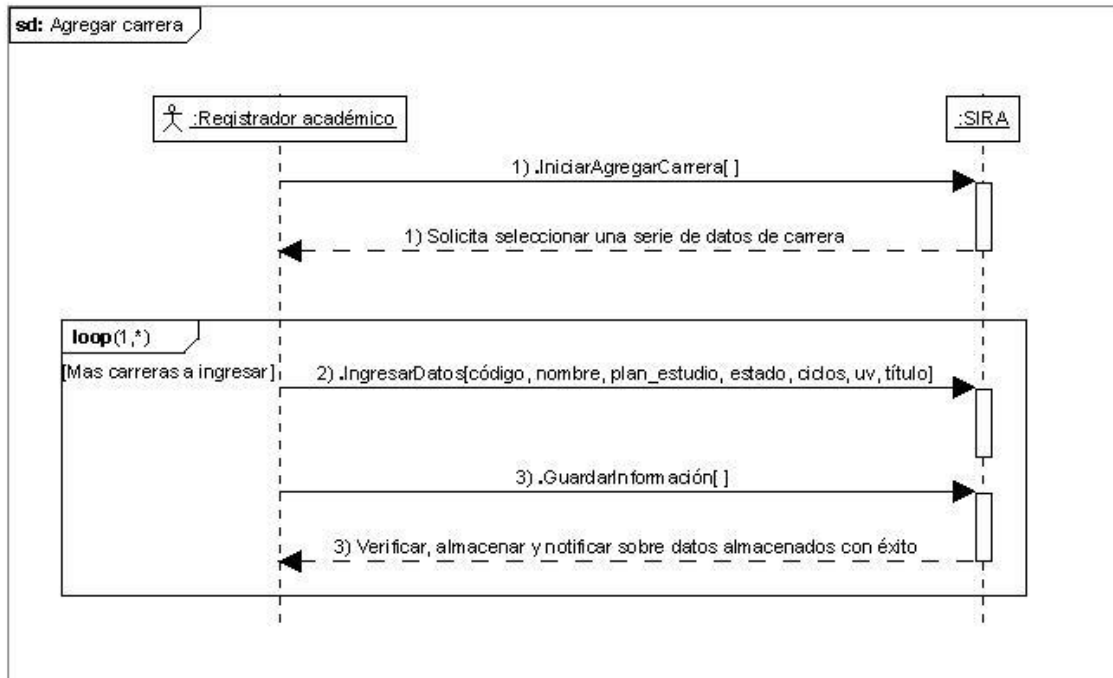


Figura 2.8. DDS Agregar carrera



2.5.1.2. *Inscripción ordinaria y extraordinaria*

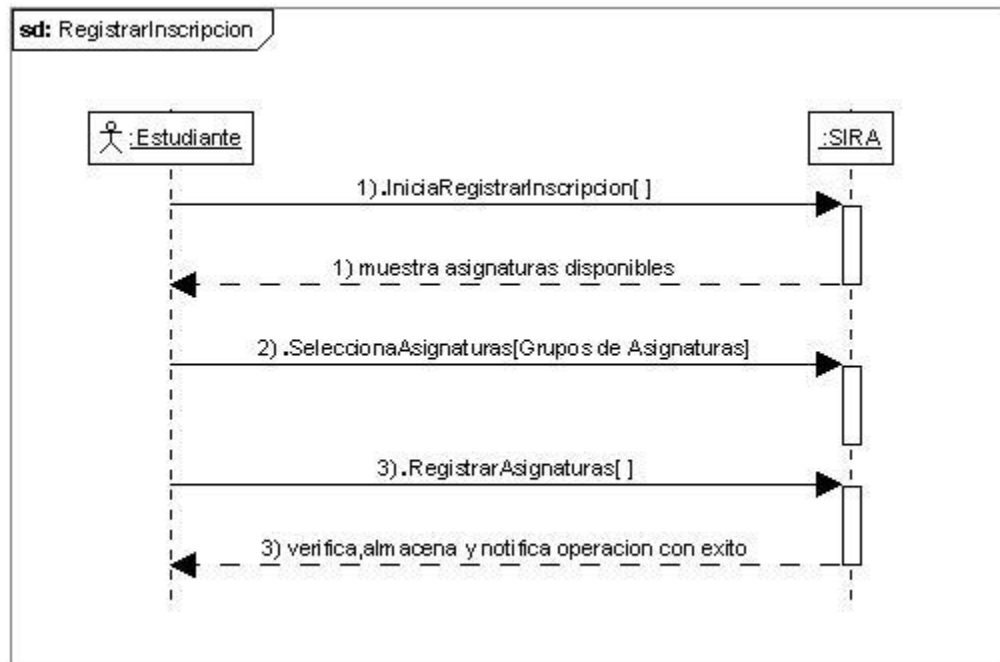


Figura 2.9. DDS Registrar inscripción

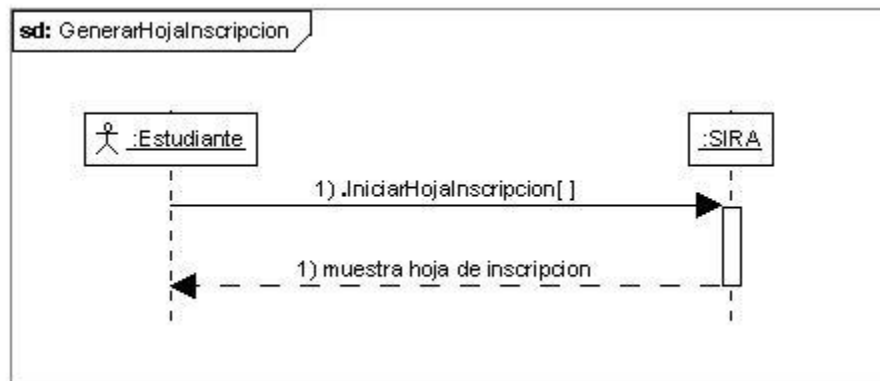


Figura 2.10. DDS Generar hoja de inscripción



### 2.5.1.3. Cambio de contraseña

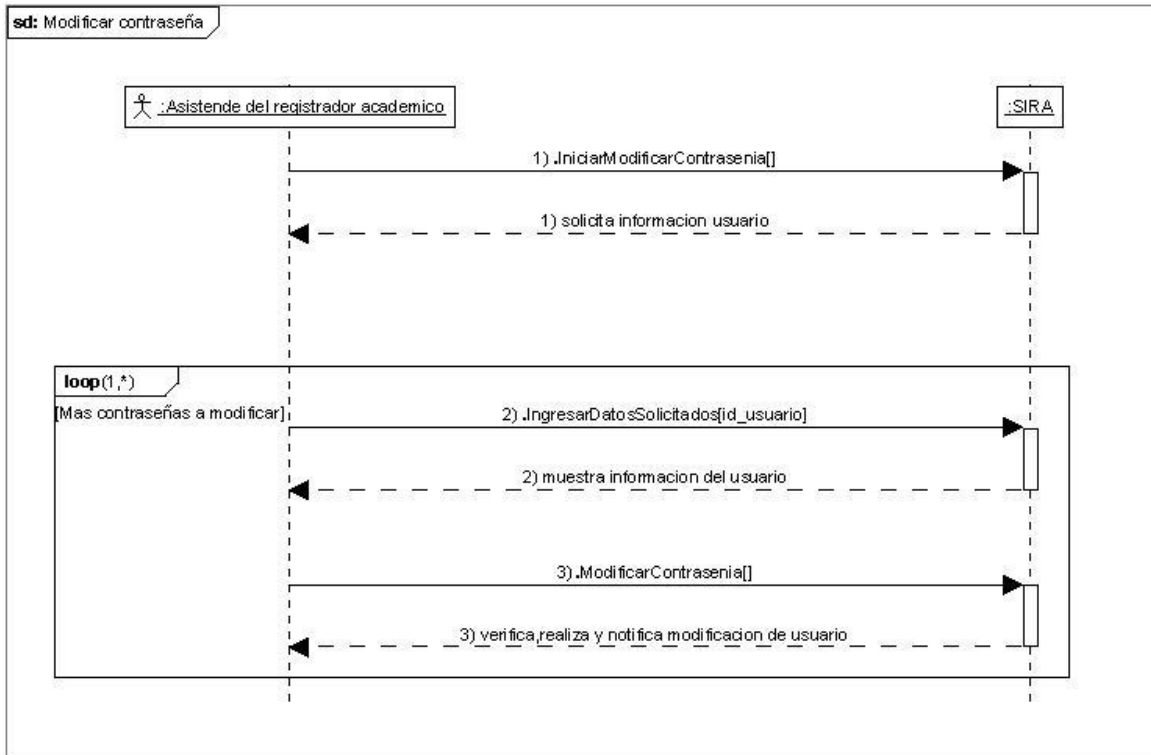


Figura 2.11. DDS Modificar contraseña

## 2.5.2. Movimientos Académicos

### 2.5.2.1. Retiro de asignaturas

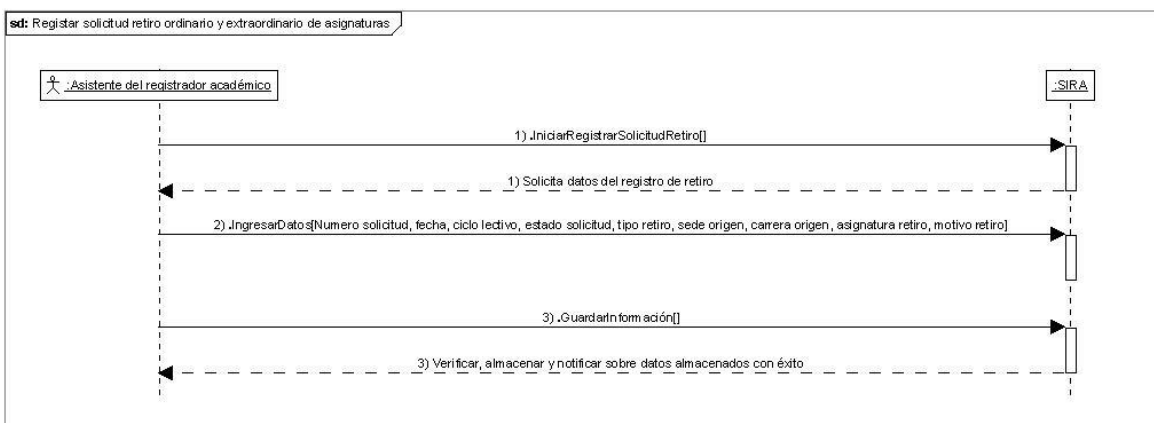


Figura 2.12. DDS Registrar solicitud retiro ordinario y extraordinario de asignaturas

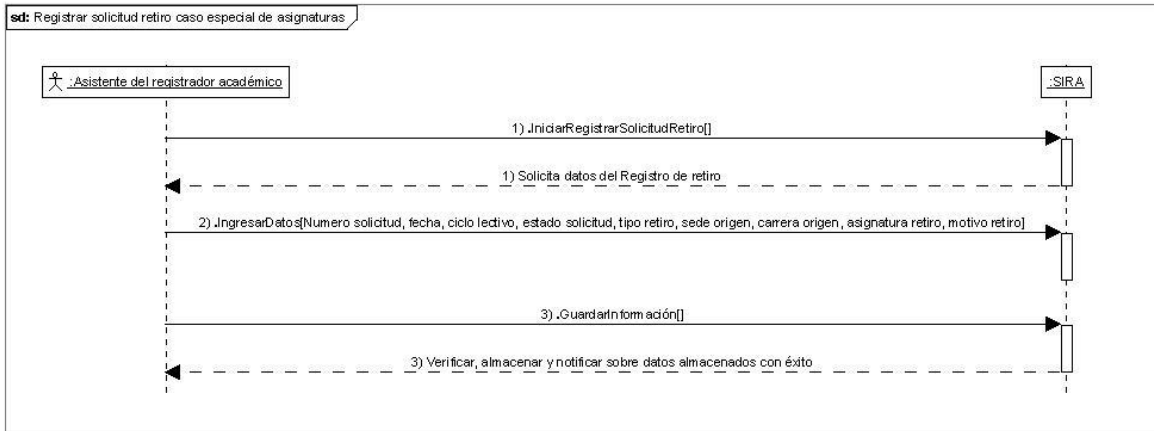


Figura 2.13. DDS Registrar solicitud retiro caso especial de asignaturas

### 2.5.2.2. Reserva de matricula

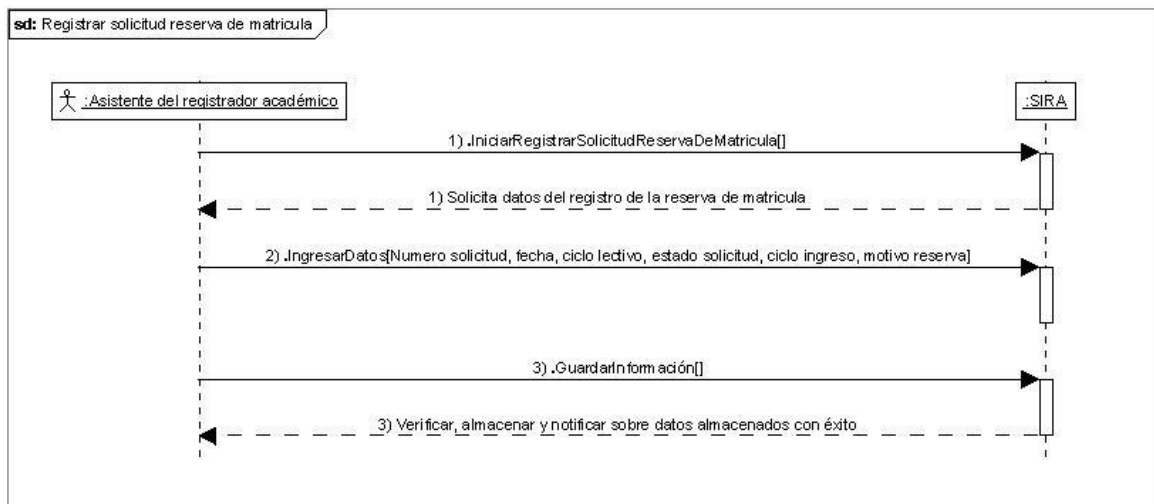


Figura 2.14. DDS Registrar solicitud de reserva de matricula



### 2.5.2.3. Reingreso graduados / no graduados

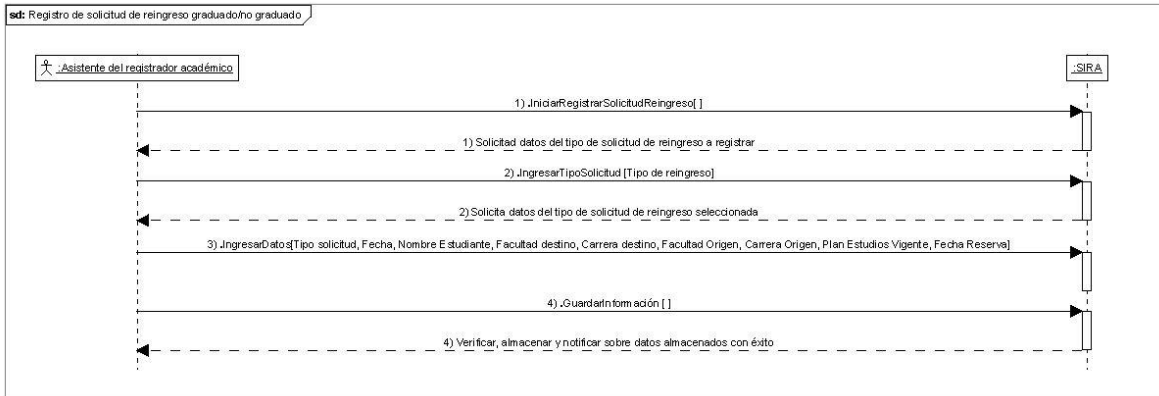


Figura 2.15. DDS Registrar solicitud reingreso graduados /no graduados

### 2.5.2.4. Cambio de carrera

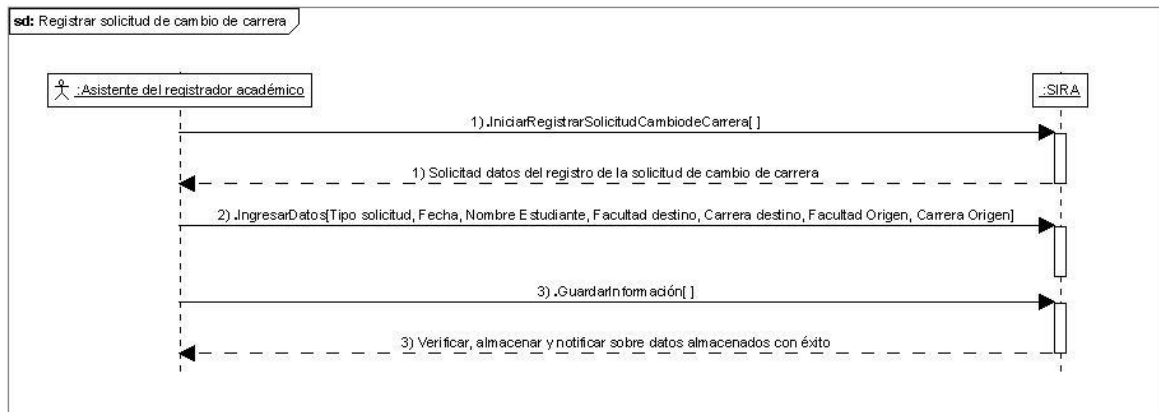


Figura 2.16. DSS Registrar solicitud de cambio de carrera

### 2.5.2.5. Equivalencias

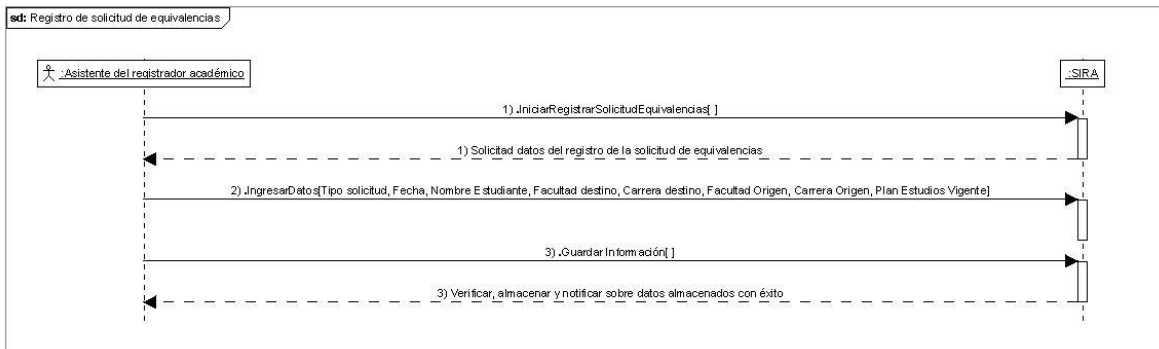






Figura 2.17. DSS Registrar solicitud de equivalencias

2.5.3. Avance de carrera

2.5.3.1. Recolección de notas

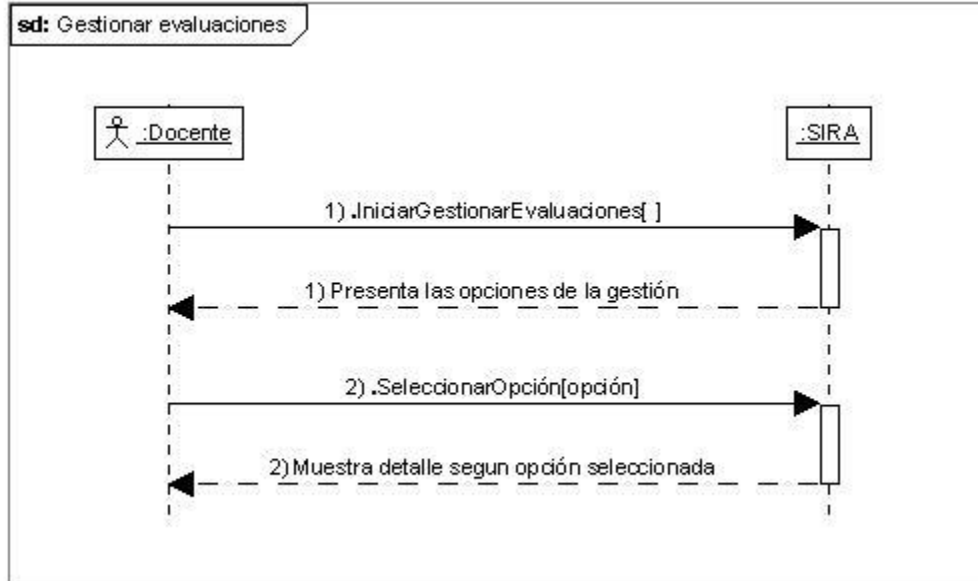


Figura 2.18. DSS Gestionar evaluaciones

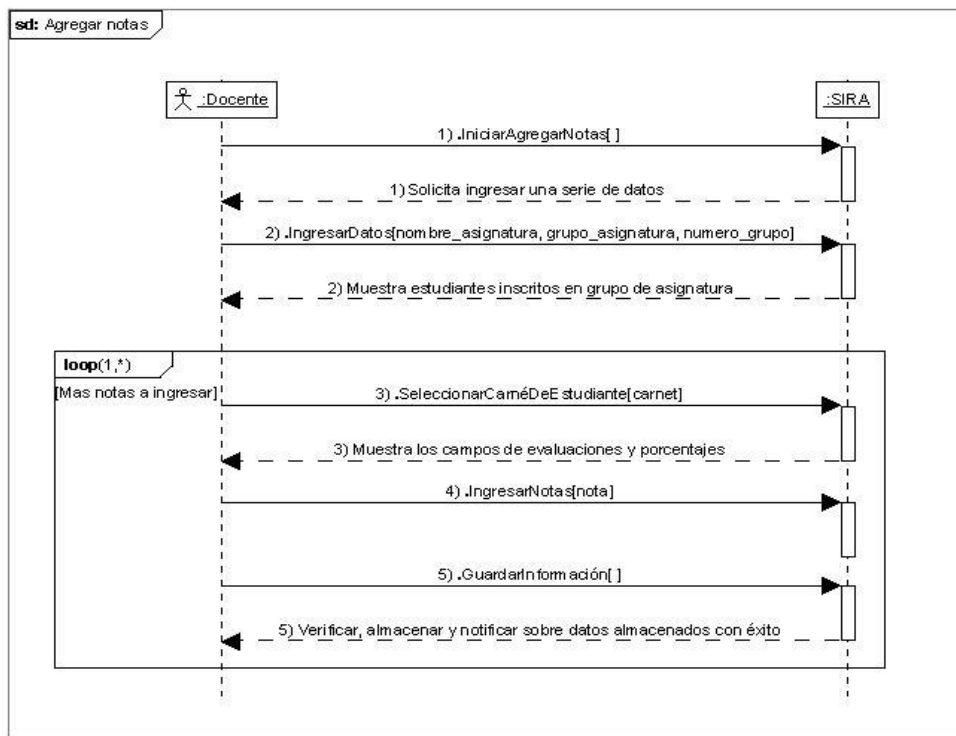


Figura 2.19. DSS Agregar notas



2.5.3.2. **Modificación de notas**

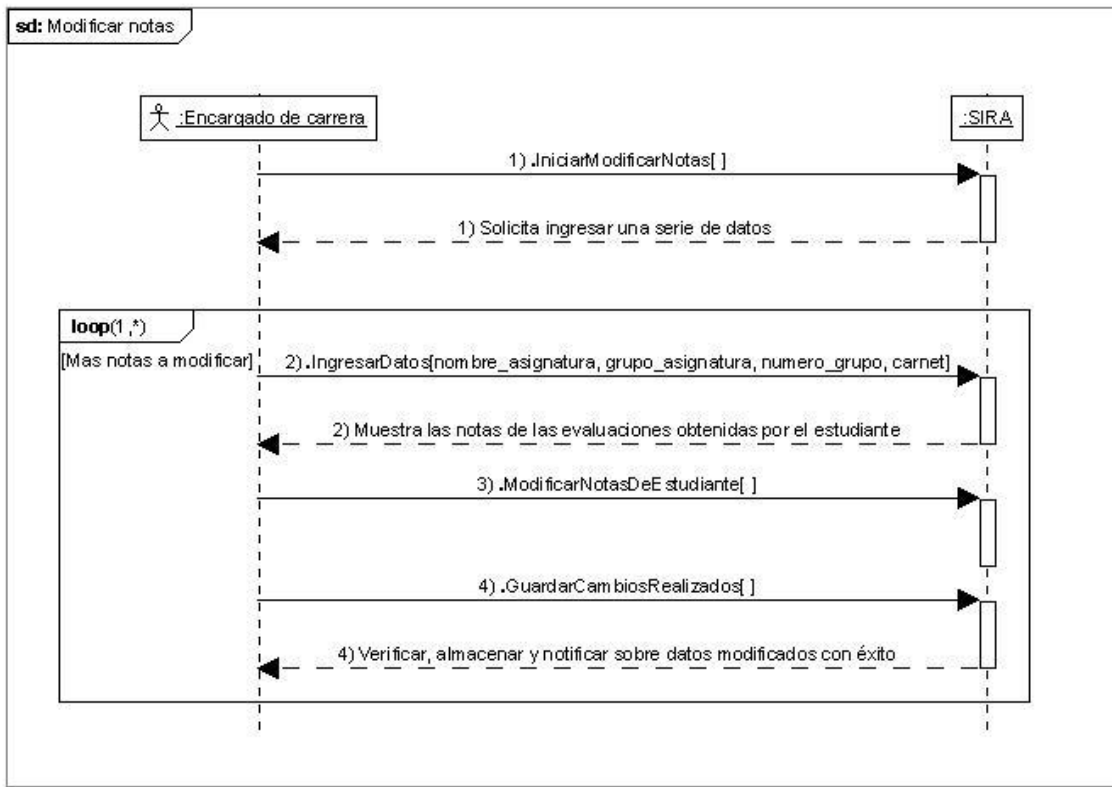


Figura 2.20. DSS Modificar notas

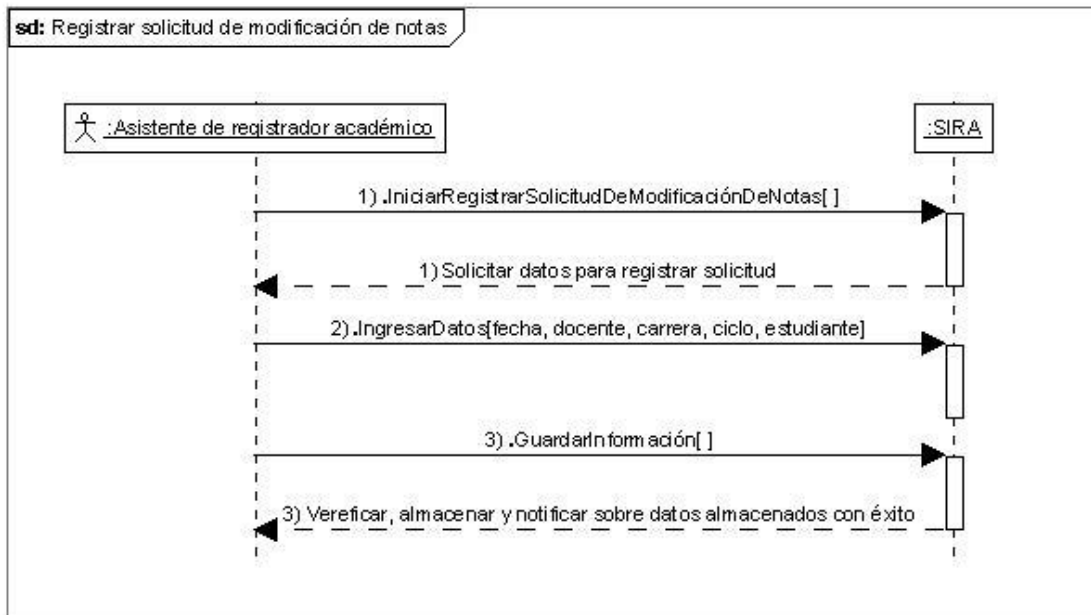


Figura 2.21. DSS Registrar solicitud de modificación de notas



2.5.3.3. *Declaratoria de egreso*

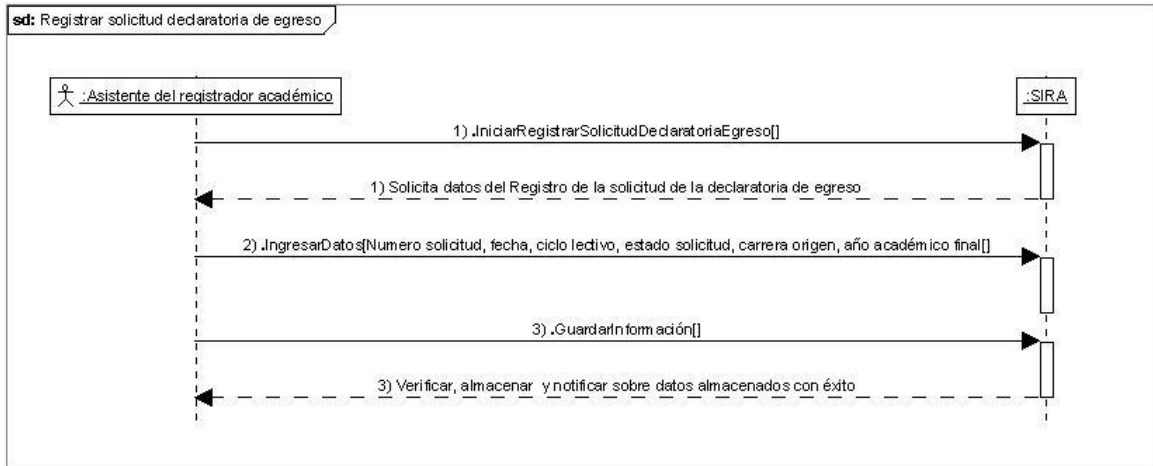


Figura 2.22. DDS Registrar solicitud de declaratoria de egreso

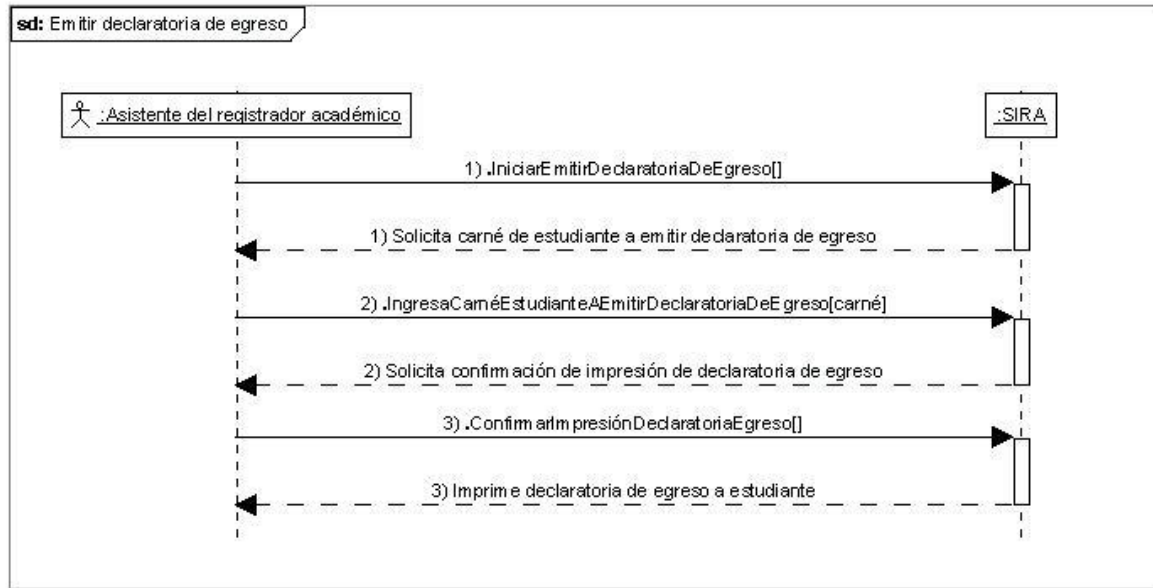


Figura 2.23. DDS Emitir declaratoria de egreso



### 2.5.4. Informes estadísticos

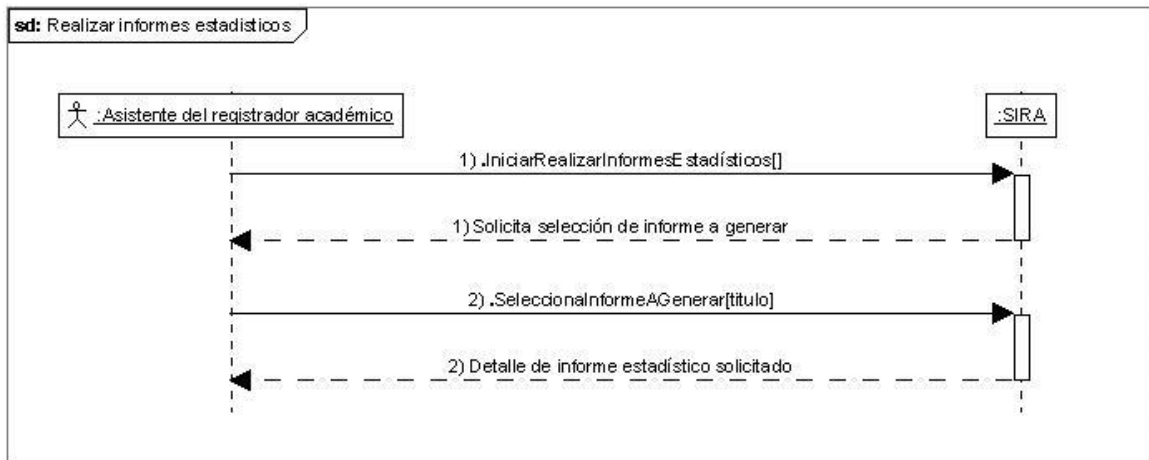


Figura 2.24. DDS Realizar informes estadísticos

### 2.5.5. Mantenimientos

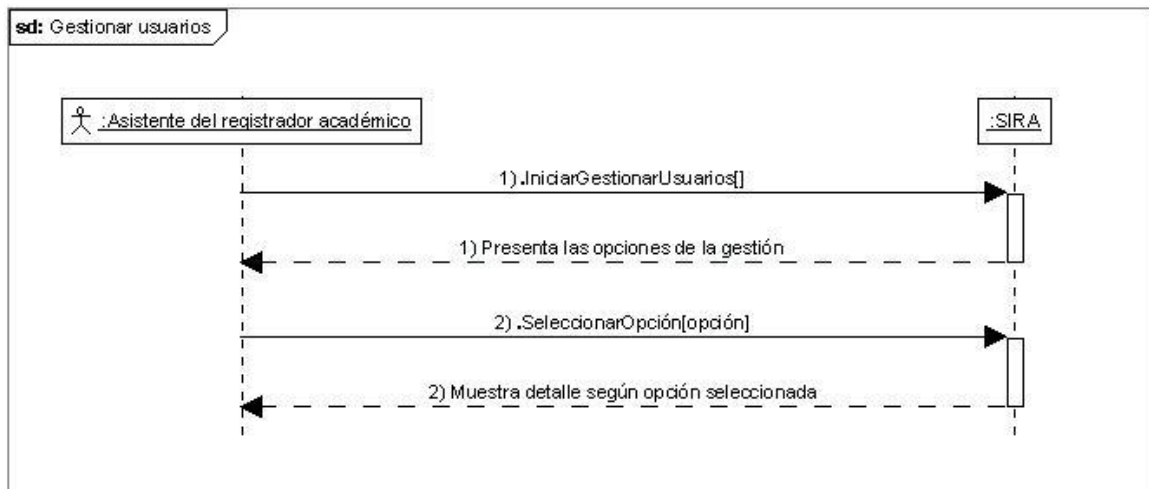


Figura 2.25. DDS Gestionar usuarios

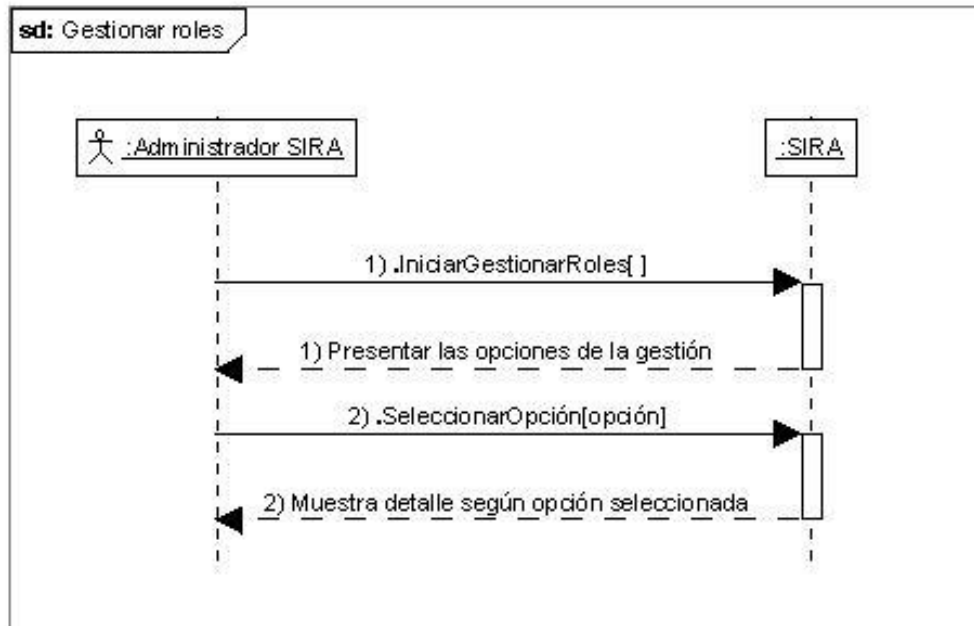


Figura 2.26. DDS Gestionar roles

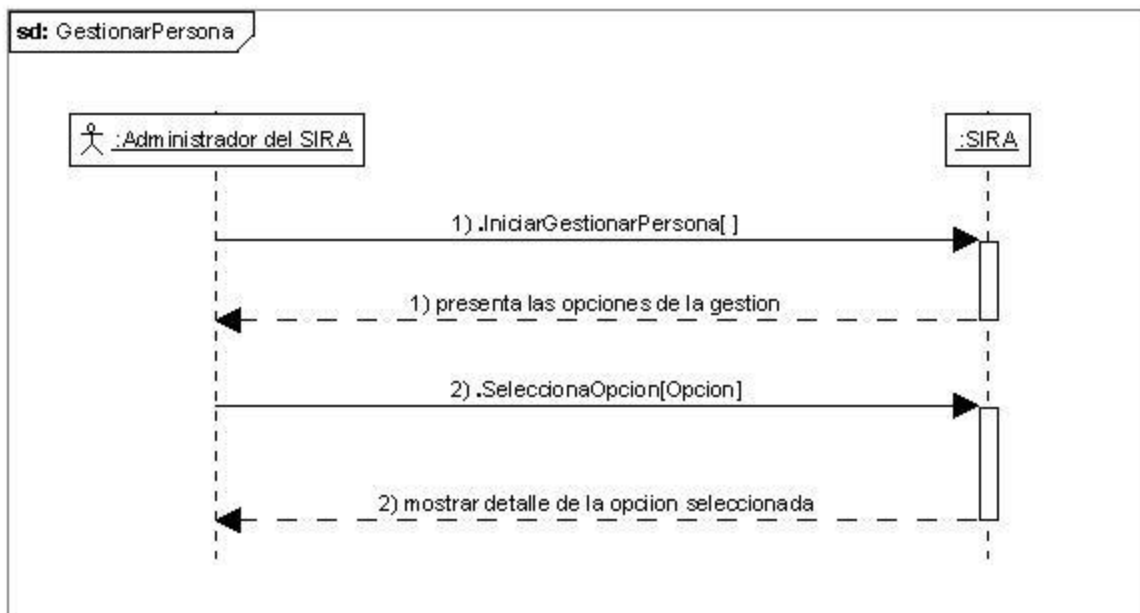


Figura 2.27. DDS Gestionar persona



### 3. Diseño del Sistema

#### 3.1. Estándares de diseño

##### 3.1.1. Estándar de base de datos

A continuación se presentan las reglas y nomenclatura a utilizar en el diseño de la base de datos para el sistema de registro académico para el INCTAUES con la finalidad de obtener una legibilidad en el modelo de la base de datos a diseñar.

#### Aspectos a considerar:

- Los nombres asignados a las tablas deben ser lo más descriptivo posible, estos deberán ir en letra mayúscula y se omitirán los espacios en blanco, sustituyendo estos por el carácter (\_) guion bajo.
- Los nombres asignados a los atributos de las tablas se conformarán por el primero nombre completo del campo al que se refieren y si es una palabra compuesta se hará uso del carácter (\_) guion bajo para unir las palabras, la segunda palabra solo contendrá las primeras 3 letras de su nombre.
- Se utilizarán solamente caracteres alfabéticos y no se hará uso de caracteres de puntuación o símbolos en los nombres de tablas y atributos. Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas.
- Los campos clave deben ubicarse al inicio de la definición de la tabla.

PROCESO_ACADEMICO			
<u>ID_PROCESO</u>	<pi>	<u>Integer</u>	<M>
NOMBRE_PRO		Variable characters (25)	
DESCRIPCION_PRO		Variable characters (50)	
ID_PROCESO	<pi>		

Figura 3.1. Ejemplo de nombre de tablas y atributos

- Los nombres de tablas y atributos que contengan la letra ñ (eñe) se les reemplazará dicha letra por la palabra ni.



ACUERDO			
<u>ID_ACUERDO</u>	<pi>	Integer	<M>
NUMERO_ACU		Integer	
ANIO		Integer	
CICLO_ACU		Characters (6)	
FECHA_SOL		Date	
DICTAMEN		Characters (15)	
ID_ACUERDO	<pi>		

Figura 3.2. Ejemplo de nombre atributo

- La relación entre las tablas de la base de datos estará compuesta por el nombre de ambas tablas unidas por medio del carácter (\_) guion bajo, sin utilizar espacios en blanco.
- Los nombres de tablas y atributos se deben especificarse en singular.

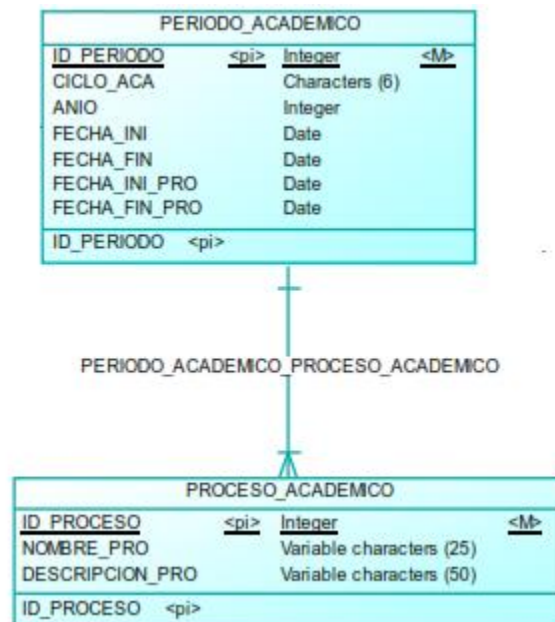


Figura 3.3. Ejemplo de nombre de relación entre tablas

### 3.1.2. Estándar de pantallas de entrada y salida

Con la idea de plasmar a través de una serie de imágenes las distintas pantallas a las cuales los usuarios accederán para interactuar con el sistema y obtener de él la automatización de los procesos académicos requeridos, se presenta a continuación el estándar de las pantallas de entrada y salida con las cuales se diseñarán las pantallas



para cada una de las opciones a contener en el sistema y así atender la demanda de registros académicos.

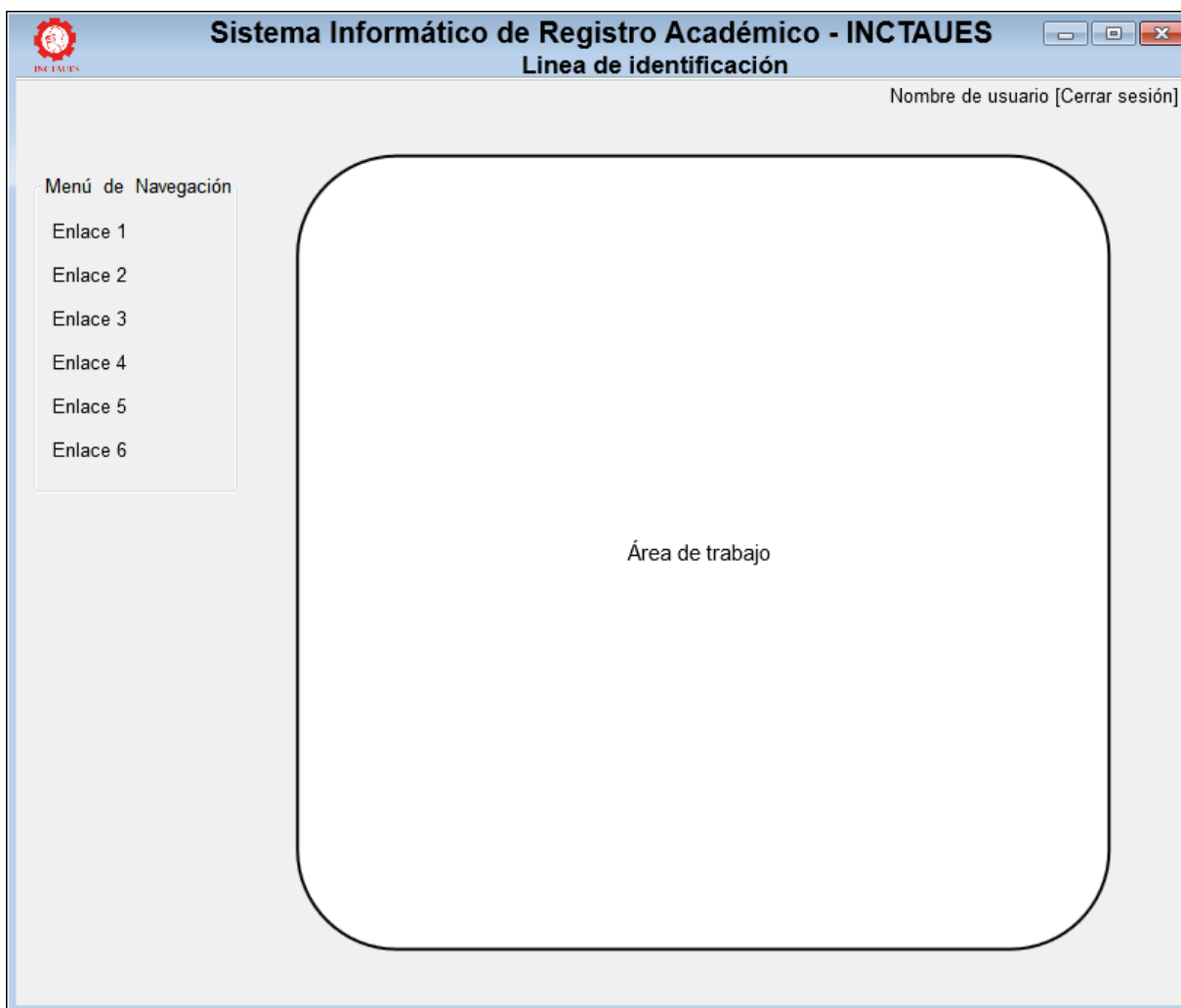


Figura 3.4. Estándar de pantallas de entrada y salida del sistema





### Secciones que forman parte de las pantallas:

- **Línea de identificación:** Contiene los elementos que identifican al sistema.
- **Logo:** Representa la imagen con la que se identifica a la institución.
- **Nombre de Sistema:** Se utilizan las siglas de Sistema de Registro Académico para el Instituto de Ciencia y Tecnología aplicada de la Universidad de El Salvador. INCTAUES.
- **Nombre de usuario:** Identifica el nombre del usuario que ha iniciado sesión en el sistema.
- **Menú de navegación:** Contiene las opciones que permiten desplegar las diversas pantallas del sistema. Cada enlace desplegara las opciones y sub opciones a las que tiene acceso cada usuario del sistema.

**Área de trabajo:** Este espacio está destinado para mostrar al usuario la información necesaria según la opción seleccionada en el sistema, de igual manera para el ingreso y modificación de datos y para recibir notificaciones y/o mensajes del sistema.

#### 3.1.3. Estándar de reportes

Se presenta el estándar de diseño para los reportes que podrá generar el sistema a petición de un usuario registrado, en este se mostraran los campos necesario según el reporte generado, además del nombre del usuario que lo solicito y la fecha de este, dando la opción de poder ser guardado o impreso.

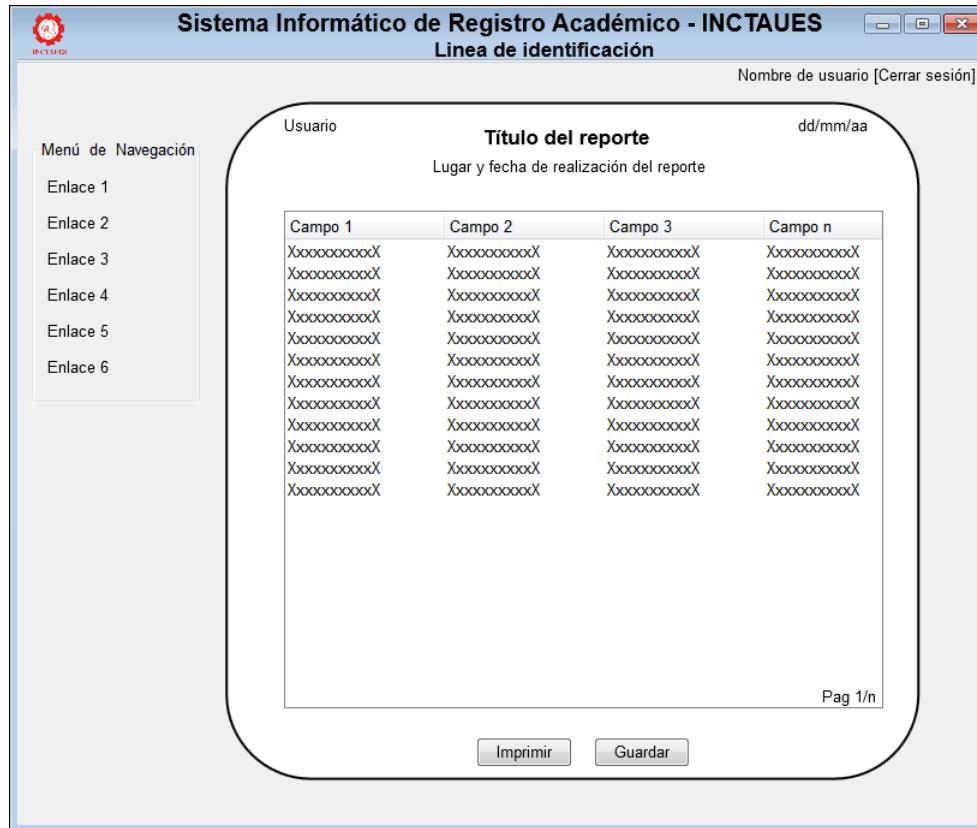


Figura 3.5. Estándar de reportes del sistema

### 3.2. Diseño de árbol de navegación del sistema<sup>22</sup>

### 3.3. Diseño de diagrama de clases<sup>23</sup>

### 3.4. Diseño de Bases de datos

#### 3.4.1. Diseño de modelo de datos lógico<sup>24</sup>

#### 3.4.2. Diseño de modelo de datos físico<sup>25</sup>

#### 3.4.3. Diccionario de datos<sup>26</sup>

<sup>22</sup> Ver CD Anexo: Diagramas – Árbol de navegación del sistema

<sup>23</sup> Ver CD Anexo: Diagramas – Diagrama de clases

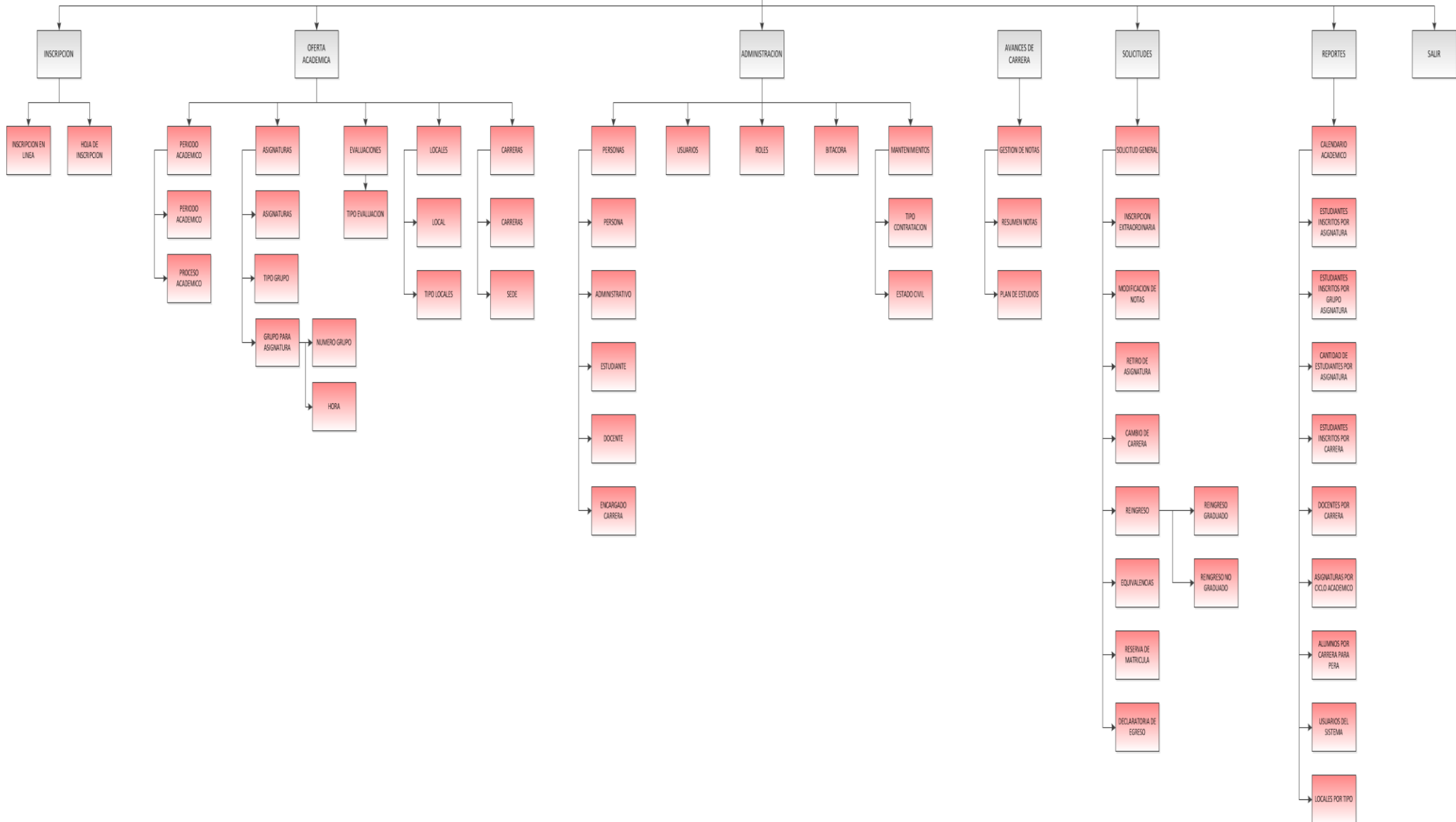
<sup>24</sup> Ver CD Anexo: Diagramas – Modelo de datos lógico

<sup>25</sup> Ver CD Anexo: Diagramas – Modelo de datos físico

<sup>26</sup> Ver CD Anexo: Anexos.docx – Anexo No 16: Diccionario de datos



## SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO - INCTAUES











### 3.5. Diseño de interfaces

#### 3.5.1. Diseño de interfaces de entrada

Nombre	Ingresar periodo académico
Usuario	Registrador académico
Descripción	Ingresar los datos necesarios para generar un periodo académico, dentro del cual posee procesos académico, a los cuales se les asignaran fechas de inicio y finalización para cada una de ellas, además de ingresar fechas de inicio y fin de cada ciclo durante el periodo de un año.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.1. Interfaz ingresar período académico

Figura 3.6. Interfaz inicial ingresar período académico



**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

[Inicio](#) > [Gestionar periodos academicos](#) > Ingresar periodo academico

		Inicio	Finalización
Proceso Academico1	Seleccionar ▼	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
Proceso Academico2	Seleccionar ▼	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
Proceso Academico3	Seleccionar ▼	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
Proceso Academico4	Seleccionar ▼	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
Proceso Academico5	Seleccionar ▼	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa

Guardar Cancelar

Figura 3.7. Interfaz final ingresar período académico





<b>Nombre</b>	<b>Modificar periodo académico</b>
<b>Usuario</b>	Registrador académico
<b>Descripción</b>	Modificar información de periodo académico que ya se encuentra registrada. Para este caso se ingresara un ciclo a modificar y su año, lo que permitirá mostrar la información a ser modificada en base a los parámetros de búsqueda.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.2. Interfaz modificar período académico

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar periodos academicos > Modificar periodo academico

Año       Ciclo Académico

<input type="checkbox"/>	Procesos	Fecha Inicio	Fecha Finalizacion
<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso Academico1	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<input type="checkbox"/>	Proceso Academico2	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<input type="checkbox"/>	Proceso Academico3	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<input type="checkbox"/>	Proceso Academico4	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<input type="checkbox"/>	Proceso Academico5	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>

Figura 3.8. Interfaz modificar período académico



Nombre	Ingresar Local
Usuario	Asistente de registrador académico
Descripción	Ingresar la información de los locales del INCTAUES que serán utilizados para impartir actividades académicas.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.3. Interfaz ingresar local

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar local > Ingresar local

Codigo de Local

Nombre Local

Capacidad

Estado de Local

Tipo de Local

Descripción

Figura 3.9. Interfaz ingresar local



Nombre	Modificar local
<b>Usuario</b>	Asistente de registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar modificaciones a los datos registrados dentro del sistema de registro académico. Se utilizara el nombre de local como parámetro de búsqueda, y que presente la información que puede ser modificada.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.4. Interfaz modificar local

Figura 3,10. Interfaz modificar local



<b>Nombre</b>	<b>Eliminar local</b>
<b>Usuario</b>	Asistente de registrador académico
<b>Descripción</b>	Eliminar un local registrado en el sistema. Se utilizará el nombre de local como parámetro de búsqueda.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.5. Interfaz eliminar local

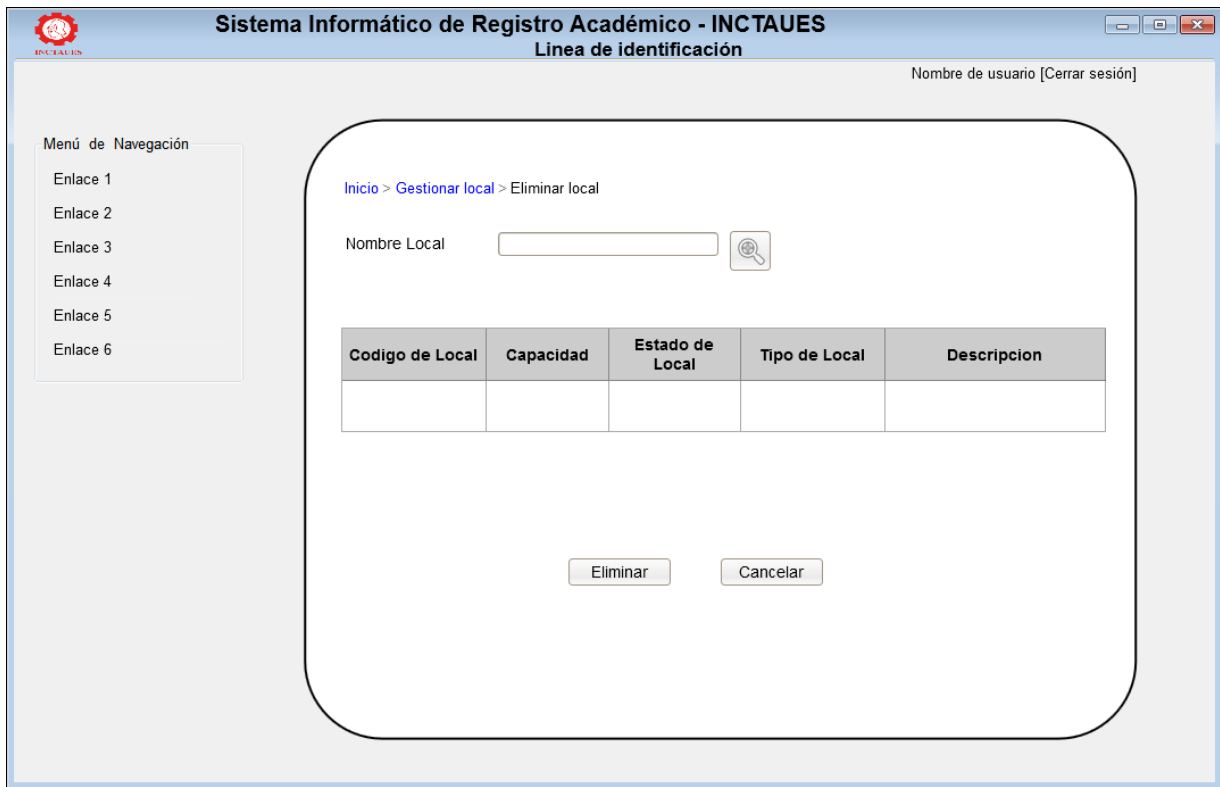


Figura 3.11. Interfaz modificar local



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Registrar todos los datos de las asignaturas que serán impartidas en cada ciclo académico dentro del INCTAUES.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.6. Interfaz ingresar asignatura

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestion de asignaturas > Ingresar asignaturas

Carrera:  ▼

Codigo:

Plan de Estudio:

Ciclo:

Nombre:

Nivel:

Unidades Valorativas:

Descripcion:

Figura 3,12. Interfaz 1 ingresar asignatura

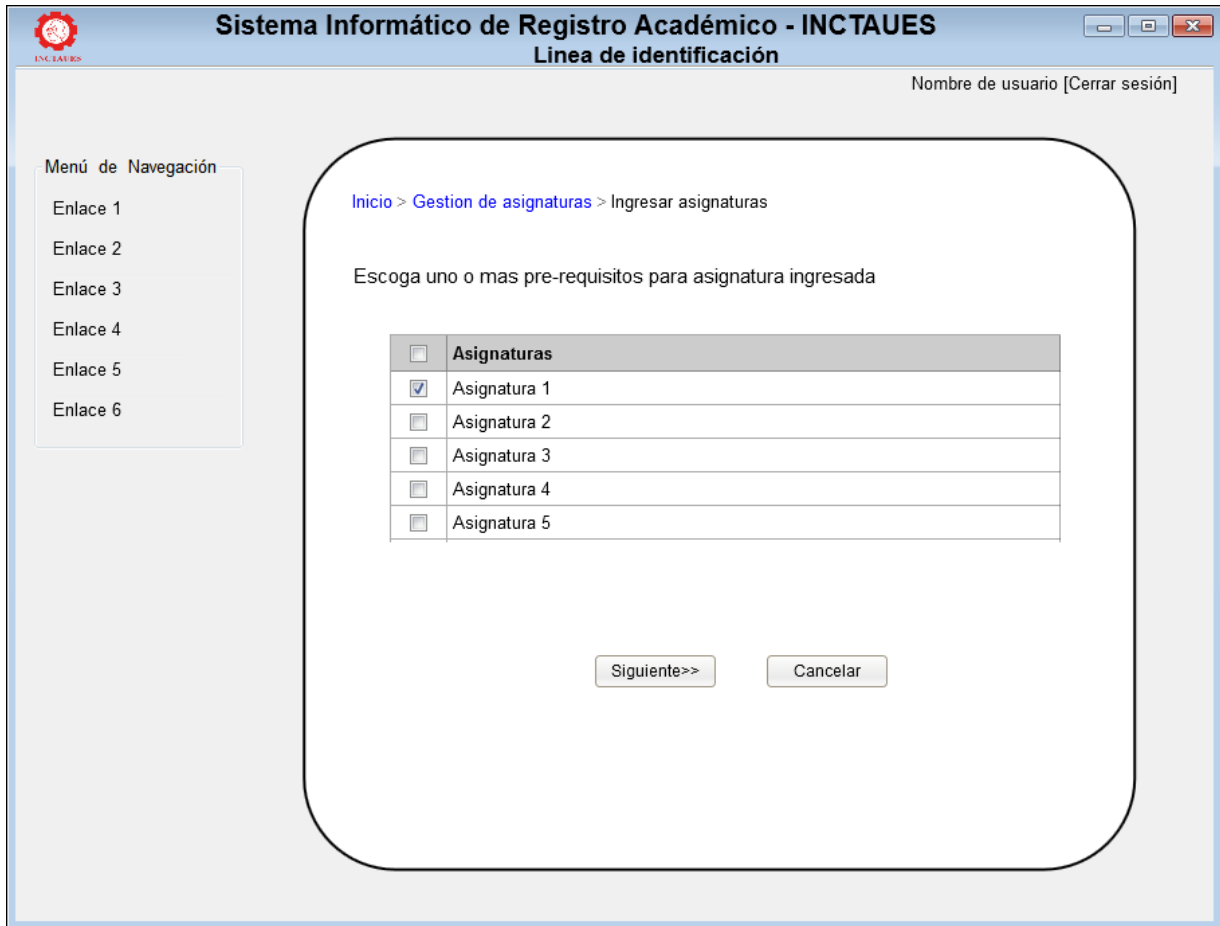


Figura 3.13. Interfaz 2 ingresar asignatura



Nombre		Modificar asignatura
Usuario		Encargado de carrera
Descripción		Se permitirá la modificación de la información ya registrada en asignatura, realizando una búsqueda de la asignatura a modificar. Ya definida la asignatura, se presenta su información previamente almacenada, para que pueda ser modificado uno o más datos de la misma.
Tipo		Entrada

Cuadro 3.7. Interfaz modificar asignatura

Figura 3.14. Interfaz 1 modificar asignatura

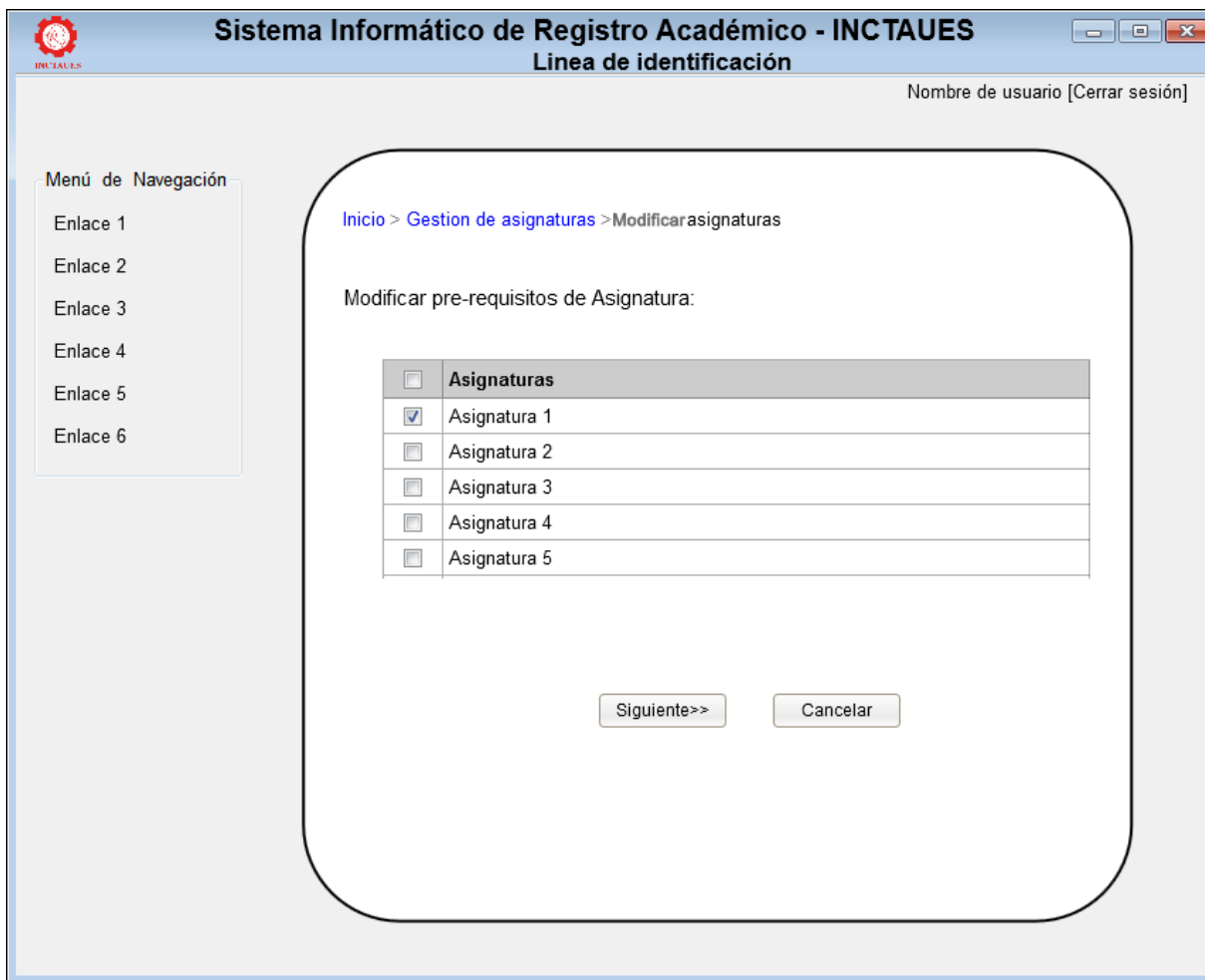


Figura 3.15. Interfaz 2 modificar asignatura





<b>Nombre</b>	<b>Ingresar grupo de asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Ingresar información concerniente a los grupos a asignar a cada asignatura. Se definirá que tipo de grupo es, si será teórico, discusión o laboratorio, sus horarios, su correlativo. Esta información será mostrada al momento que el estudiante inicie su registro de inscripción.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.8. Interfaz ingresar grupo de asignatura

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Línea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Inicio > Gestion de asignaturas > Ingresar grupo de asignatura

Asignatura:

Grupo de asignatura:  Otro:

Correlativo:

Local:

Horario:

Lunes   Jueves

Martes   Viernes

Miércoles   Sábado

Docente:

Menú de Navegación:

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Figura 3.16. Interfaz ingresar grupo de asignatura



<b>Nombre</b>	<b>Modificar grupo de asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Realizar modificaciones a uno o más datos de grupos de asignaturas ya almacenados.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.9. Interfaz modificar grupo de asignatura

The screenshot shows a web application window titled "Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES" with a subtitle "Linea de identificación". In the top right corner, it displays "Nombre de usuario [Cerrar sesión]". On the left side, there is a "Menú de Navegación" with links labeled "Enlace 1" through "Enlace 6". The main content area is titled "Inicio > Gestion de asignaturas > Modificar grupo de asignatura". It contains several form elements: two dropdown menus for "Asignatura" and "Grupo de Asignatura" (with a search icon), a "Local" dropdown menu, and a "Horario" section with checkboxes for "Lunes", "Martes", "Miercoles", "Jueves", "Viernes", and "Sabado", each followed by a time input field (all showing "99:99 am/pm"). Below this is a "Docente" text input field. At the bottom of the form area are two buttons: "Modificar" and "Cancelar".

Figura 3.17. Interfaz modificar grupo de asignatura



<b>Nombre</b>	<b>Eliminar grupo de asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Eliminar la información de un grupo de asignatura registrado.
<b>Tipo</b>	Entrada.

Cuadro 3.10. Interfaz eliminar grupo de asignatura

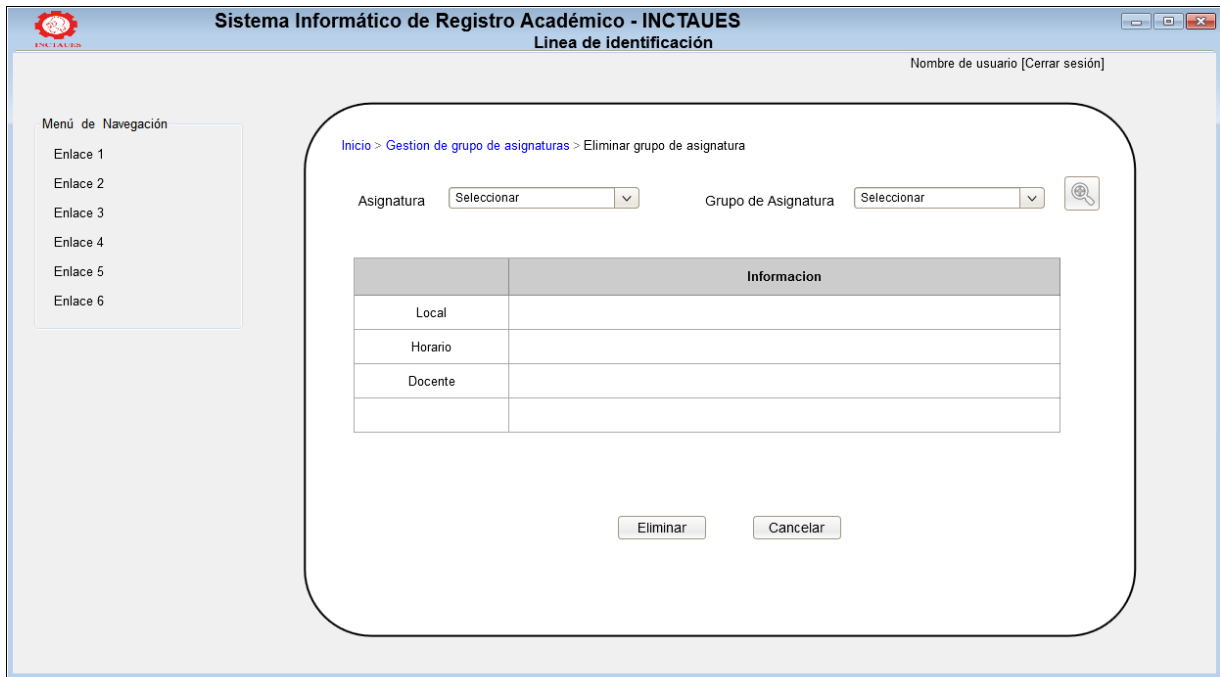


Figura 3.18. Interfaz eliminar grupo de asignatura



Nombre	Asignar docente
Usuario	Encargado de carrera
Descripción	Asignar a cada grupo de asignatura un docente. Este puede ser asignado a más de un grupo de asignaturas.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.11. Interfaz asignar docente

Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar grupo de asignatura > Ingresar grupo de asignatura > Asignar docente

Asignatura

Grupo

Carnet Docente

Asignar Cancelar

Figura 3.19. Interfaz asignar docente



Nombre	Asignar local
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Asignar a cada grupo de asignatura un local, de acuerdo a la capacidad requerida por cada grupo, dependiendo del cupo, y dependiendo que actividad académica sea brindada en el local, ya sea clases teóricas, clases de discusión o sesiones de laboratorio.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.12. Interfaz asignar local

Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar grupo de asignatura > Ingresar grupo de asignatura > Asignar local

Asignatura

Grupo

Nombre Local

Codigo de Local	Capacidad	Estado de Local	Tipo de Local	Descripcion

Asignar Cancelar

Figura 3.20. Interfaz asignar local



<b>Nombre</b>	<b>Registrar inscripción</b>
<b>Usuario</b>	Estudiante/asistente de registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar el proceso de inscripción de asignaturas, a partir de la oferta académica mostrada. Se registrara cada asignatura, con un grupo de asignatura, a partir de la opción escogida por el estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.13. Interfaz registrar inscripción

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Inicio > Inscripción > Registrar inscripción

Carnet  Alumno

Carrera  Ciclo

Codigo	Asignatura	Matricula	U.V.	GT	GL	GD	Inscribir
Cod 1	Asignatura 1		4	GT01	GL01	GD01	<input checked="" type="checkbox"/>
Cod 2	Asignatura 2		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>
Cod 3	Asignatura 3		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>
Cod 4	Asignatura 4		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>

Inscribir Cancelar

Figura 3,21. Interfaz registrar inscripción



<b>Nombre</b>	<b>Modificar inscripción</b>
<b>Usuario</b>	Asistente de registrador académico
<b>Descripción</b>	Realizar modificaciones a una inscripción realizada por un estudiante, en el caso que desee inscribir una o más asignaturas, o cambiar su opción de grupos de asignaturas escogidos en su inscripción.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.14. Interfaz modificar inscripción

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Inicio > Inscripción > Modificar inscripción

Carnet   Alumno

Carrera  Ciclo

Codigo	Asignatura	Matricula	U.V.	GT	GL	GD	Modificar
Cod 1	Asignatura 1		4	GT01	GL01	GD01	<input checked="" type="checkbox"/>
Cod 2	Asignatura 2		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>
Cod 3	Asignatura 3		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>
Cod 4	Asignatura 4		4	GT01	GL01	GD01	<input type="checkbox"/>

Figura 3.22. Interfaz modificar inscripción



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de cambio de carrera</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al asistente del registrador académico la interfaz para agregar un nuevo registro de solicitud de cambio de carrera a petición del estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.15. Interfaz ingresar solicitud de cambio de carrera

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Solicitudes > Ingresar > Solicitud de cambio de carrera

Nombre  Apellidos

Carné  Ciclo Lectivo  I  II

Estado de solicitud

Sede de origen

Carrera de origen

Sede de destino

Carrera de destino

Fecha de realización de la solicitud

Telefono  Correo electrónico

Figura 3.23. Interfaz ingresar solicitud de cambio de carrera





<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de equivalencias</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al asistente del registrador académico la interfaz para agregar un nuevo registro de solicitud de equivalencias a petición del estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.16. Interfaz ingresar solicitud de equivalencias

Figura 3.24. Interfaz ingresar solicitud de equivalencias



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de reingreso graduado / no graduado</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al asistente del registrador académico la interfaz para agregar un nuevo registro de solicitud de reingreso graduado/no graduado a petición del estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.17. Interfaz ingresar solicitud de reingreso

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Solicitudes > Ingresar > Solicitud de reingreso

Nombre  Apellidos

Carné  Ciclo Lectivo  I  II

Estado de solicitud

Sede

Carrera

Plan de estudios vigente

Fecha de realización de reserva de matrícula

Fecha de realización de solicitud

Teléfono  Correo electrónico

Figura 3.25. Interfaz ingresar solicitud de reingreso



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de declaratoria de egreso</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al Asistente del registrador académico la opción de agregar al sistema el registro de la solicitud por algún estudiante del retiro de una declaratoria de egreso.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.18. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de egreso

Figura 3.26. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de egreso



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de reserva de matrícula</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al Asistente del registrador académico la opción de agregar un nuevo registro de solicitud de reserva de matrícula a petición de un estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.19. Interfaz ingresar solicitud de reserva de matrícula

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Solicitudes > Ingresar > Solicitud de reserva de matrícula

Número de solicitud

Estado de solicitud

Fecha

Ciclo lectivo

Ciclo a reingresar

Motivo

Figura 3.27. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de reserva de matrícula



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de retiro de asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al Asistente del registrador académico la opción de agregar un nuevo registro de solicitud de retiro de asignatura a petición de un estudiante.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.20. Interfaz ingresar solicitud de retiro de asignaturas

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
 Línea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Solicitudes > Ingresar > Solicitud de retiro de asignatura

Tipo:

Número de solicitud:

Estado de solicitud:

Fecha de realización de la solicitud:

Ciclo lectivo:

Sede origen:

Carrera origen:

Asignatura:

Motivo:

Figura 3.28. Interfaz ingresar solicitud de declaratoria de retiro de asignatura



Nombre	Modificar solicitud
Usuario	Asistente del registrador académico
Descripción	Presentar al Asistente del registrador académico la opción de modificar los datos para un registro de solicitud específica.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.21. Interfaz modificar solicitud

Figura 3.29. Interfaz modificar solicitud



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar carrera</b>
<b>Usuario</b>	Registrador académico
<b>Descripción</b>	Registrar todos los datos necesarios de las carreras que serán impartidas dentro del INCTAUES.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.22. Interfaz ingresar carrera

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar carreras > Ingresar carrera

Código

Nombre

Descripción

Área

Número de Ciclos

Plan de estudio:  ▼

Estado  ▼

Título otorgado

Figura 3.30. Interfaz ingresar carrera



Nombre	Modificar carrera
Usuario	Registrador académico
Descripción	Se permitirá la modificación de la información ya registrada en carrera, realizando una búsqueda de la carrera a modificar. Ya definida la carrera, se presenta su información previamente almacenada, para que puedan ser modificados uno o más datos de la misma.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.23. Interfaz modificar carrera

Figura 3.31. Interfaz modificar carrera





Nombre	Ingresar evaluación
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Registrar los datos para una nueva evaluación de una asignatura en específica, cada registro de evaluaciones tiene un período válido de un ciclo académico.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.24. Interfaz ingresar evaluación

Figura 3.32. Interfaz ingresar evaluación



Nombre	Modificar evaluación
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Modificar la información relacionada a una evaluación registrada para una asignatura en específico. Realizando una búsqueda de la evaluación a modificar. Ya definida la evaluación, se presenta su información previamente almacenada, para que puedan ser modificados uno o más datos de la misma.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.25. Interfaz modificar evaluación

The screenshot shows a web application window titled "Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES" with a subtitle "Linea de identificación". The user's name and a "Cerrar sesión" link are visible in the top right. On the left, there is a "Menú de Navegación" with links "Enlace 1" through "Enlace 6". The main content area is titled "Inicio > Gestionar evaluación > Modificar evaluación". It contains a search form for "Asignatura" with a dropdown menu set to "Seleccionar" and a search icon. Below this are four input fields: "Asignatura", "Nombre de evaluación", "Porcentaje", and "Descripción". At the bottom of the form are two buttons: "Modificar" and "Cancelar".

Figura 3.33. Interfaz ingresar evaluación



Nombre	Eliminar evaluación
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Eliminar información completa de una evaluación registrada en el sistema.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.26. Interfaz eliminar evaluación

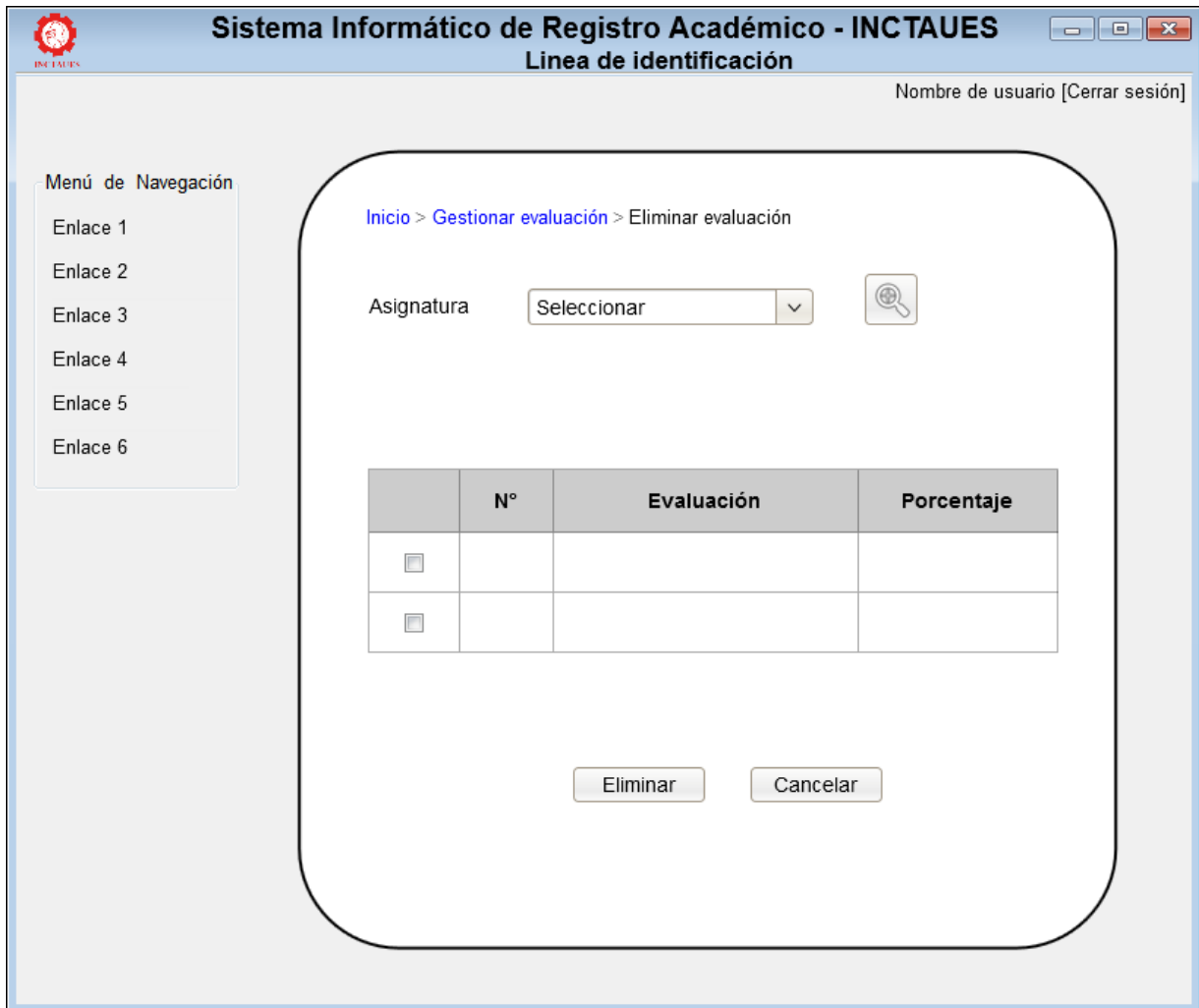


Figura 3.34. Interfaz eliminar evaluación



Nombre	Ingresar notas
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Ingresar notas a cada uno de los estudiantes inscritos en un grupo de asignatura en específico, se realiza la búsqueda de la asignatura, el tipo de grupo y numero de grupo asignado.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.27. Interfaz ingresar notas

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Notas > Ingresar notas

Asignatura:

Grupo:

N° Grupo:

N°	Carné	Ev1 (%)	Ev2 (%)	Ev3 (%)
	Estudiante 1			
	Estudiante 2			
	Estudiante 3			

Guardar Cancelar

Figura 3.35. Interfaz ingresar notas



Nombre	Modificar notas
Usuario	Encargado de carrera
Descripción	Se realiza la modificación de notas en las evaluaciones realizadas en una asignatura para un estudiante en específico. La modificación de notas está precedida por una aprobación de dictamen.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.28. Interfaz modificar notas

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
 Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Inicio > Notas > Modificar notas

Seleccione asignatura:

Grupo:

N° Grupo:

Carné de estudiante:

Nombre del Estudiante	Carné	Porcentaje de evaluación	Nota anterior	Nota a corregir

Modificar Cancelar

Figura 3.36. Interfaz modificar notas



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar solicitud de modificación de notas</b>
<b>Usuario</b>	Asistente del registrador académico
<b>Descripción</b>	Presentar al asistente del registrador académico la interfaz para agregar un nuevo registro de solicitud de modificación de notas a petición del docente.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.29. Interfaz ingresar solicitud de modificación de notas

Figura 3.37. Interfaz ingresar solicitud de modificación de notas



<b>Nombre</b>	<b>Ingresar persona</b>
<b>Usuario</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Presentar al Administrador SIRA la opción de agregar una nueva persona a la base de datos.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.30. Interfaz ingresar persona

Figura 3.38. Interfaz ingresar persona



Nombre	Modificar persona
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de modificar los datos para el registro de una persona en particular.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.31. Interfaz modificar persona

Figura 3.39. Interfaz modificar persona





<b>Nombre</b>	<b>Ingresar usuario</b>
<b>Usuario</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Presentar al Administrador SIRA la opción de agregar un nuevo usuario a la base de datos.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.32. Interfaz ingresar usuario

Figura 3.40. Interfaz ingresar usuario



Nombre	Modificar usuario
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de modificar los datos para el registro de un usuario en particular.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.33. Interfaz modificar usuario

Figura 3.41. Interfaz modificar usuario



Nombre	Ingresar rol
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de agregar un nuevo rol a la base de datos.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.34. Interfaz ingresar rol

Figura 3.42. Interfaz ingresar rol



Nombre	Modificar rol
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de modificar los datos para el registro de un rol en particular.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.35. Interfaz modificar rol

Figura 3.43. Interfaz modificar rol



<b>Nombre</b>	<b>Administrar historial expediente</b>
<b>Usuario</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Presentar al Administrador SIRA la opción de administrar los datos de la tabla expediente de la base de datos para poder mandarlos a un historial.
<b>Tipo</b>	Entrada

Cuadro 3.36. Interfaz historial expediente

Figura 3.44. Interfaz administrar historial expediente



Nombre	Iniciar sesión
Usuario	Todos los usuario registrados
Descripción	Presentar al usuario la opción de poder iniciar sesión para acceder al sistema.
Tipo	Entrada

Cuadro 3.37. Interfaz iniciar sesión

Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES  
Linea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Carné:

Contraseña:

Acceder

Figura 3.45. Interfaz iniciar sesión



### 3.5.2. Diseño de interfaces de salida

Nombre		Consultar periodo académico
Usuario	Registrador académico	
Descripción	Se ingresara un parámetro de búsqueda, en este caso, el ciclo que se desean consultar su periodo académico, y en base a este, mostrará la información para que sea consultada por el registrador académico.	
Tipo	Salida	

Cuadro 3.38. Interfaz consultar período académico

**Sistema Informático de Registro Académico - INCTAUES**  
 Línea de identificación

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Gestionar periodos academicos > Consultar periodo academico

Año  Ciclo Academico

	Procesos	Fecha Inicio	Fecha Finalizacion
	Proceso Academico1	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
	Proceso Academico2	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
	Proceso Academico3	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
	Proceso Academico4	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa
	Proceso Academico5	dd/mm/aaaa	dd/mm/aaaa

Figura 3.46. Interfaz consultar período académico



Nombre	Consultar local
Usuario	Asistente de registrador académico
Descripción	Realizar consulta de los locales que se utilizan para brindar actividades académicas para las diferentes carreras, a partir del parámetro de búsqueda nombre de local.
Tipo	Salida

Cuadro 3.39. Interfaz consultar local

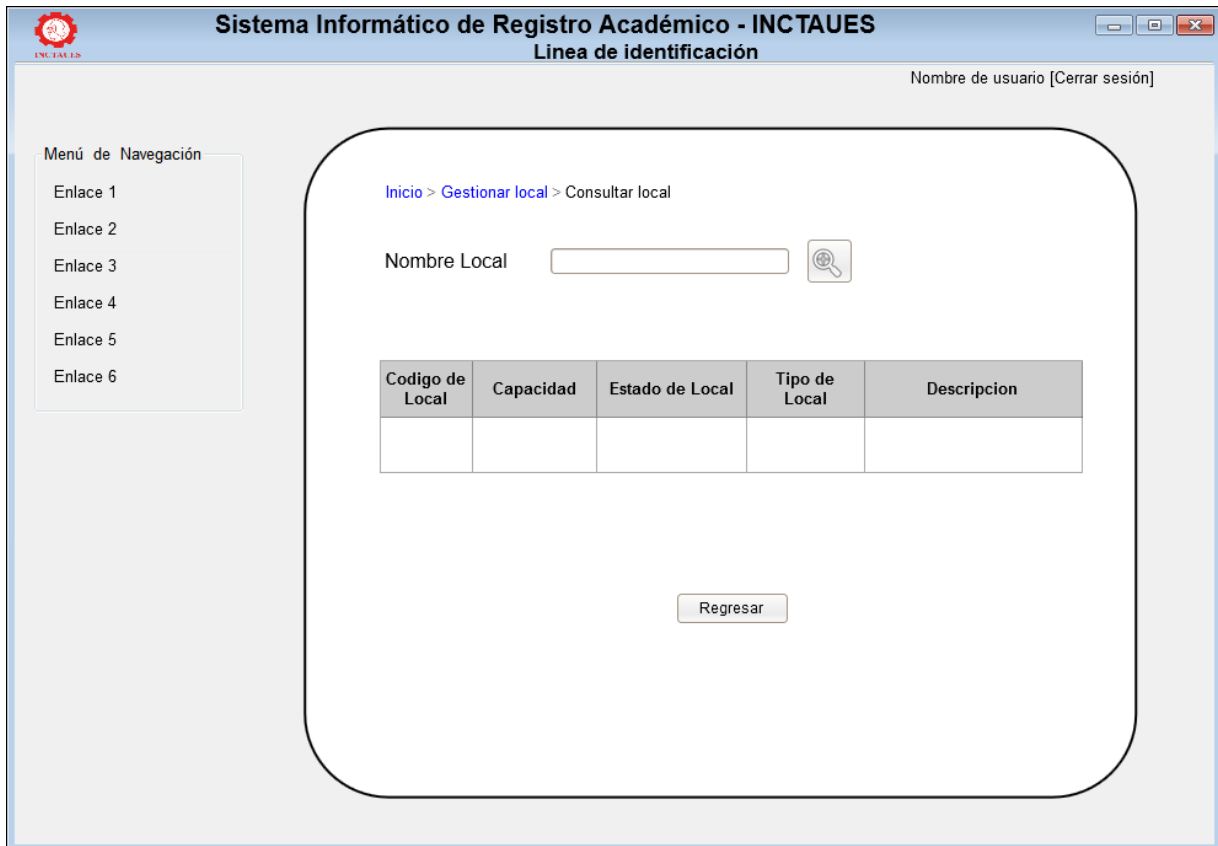


Figura 3.47. Interfaz consultar local





<b>Nombre</b>	<b>Consultar asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Mostrar la información de la asignatura que se desea consultar, ingresando únicamente el código o nombre de la asignatura.
<b>Tipo</b>	Salida

Cuadro 3.40. Interfaz consultar asignatura

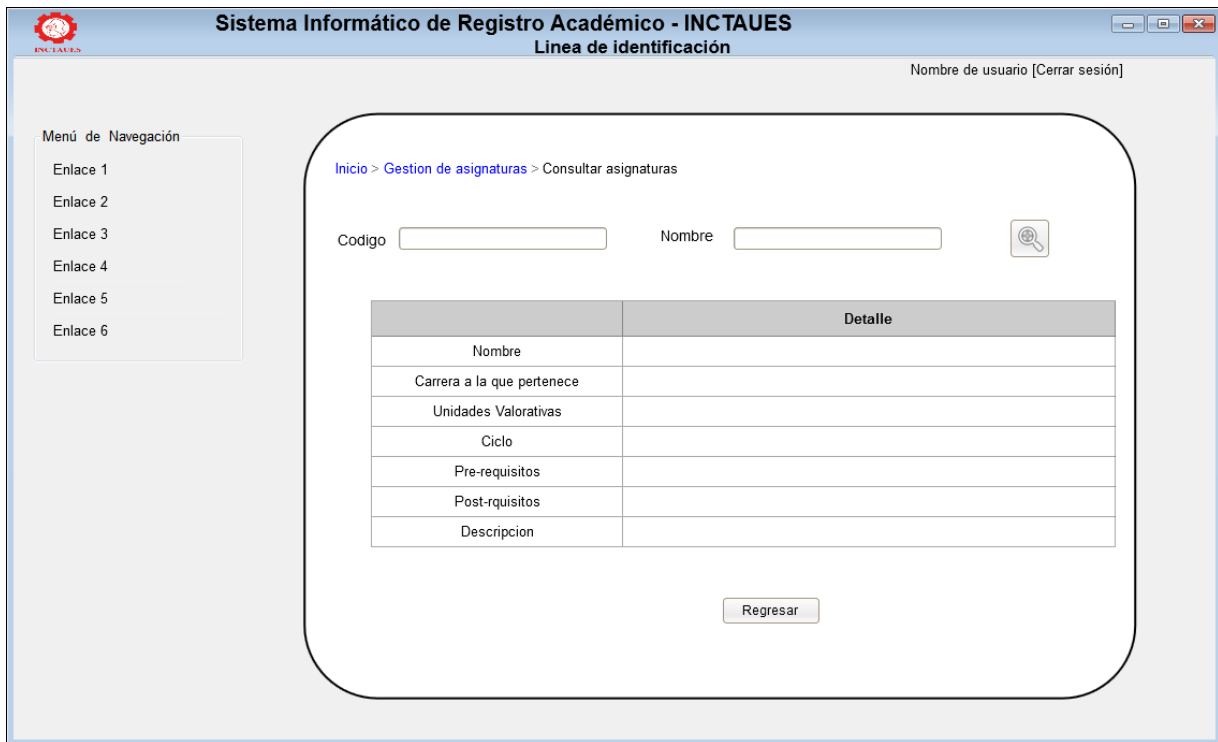


Figura 3.48. Interfaz consultar asignatura



<b>Nombre</b>	<b>Consultar grupo de asignatura</b>
<b>Usuario</b>	Encargado de carrera
<b>Descripción</b>	Consultar la información registrada de los grupos de asignatura. La información será mostrada a partir de parámetro de búsqueda de asignatura y el número correlativo asignado al grupo.
<b>Tipo</b>	Salida

Cuadro 3.41. Interfaz consultar grupo de asignatura



Figura 3.49. Interfaz consultar grupo de asignatura



<b>Nombre</b>	<b>Consultar inscripción</b>
<b>Usuario</b>	Estudiante
<b>Descripción</b>	Realizar una consulta de asignaturas inscritas durante un ciclo académico en el que ya se ha realizado una inscripción.
<b>Tipo</b>	Salida

Cuadro 3.42. Interfaz consultar inscripción

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Inscripción > Consultar inscripción

Ciclo

Carnet  Alumno

Carrera

Codigo	Asignatura	Matricula	U.V.	GT	GL	GD
Cod 1	Asignatura 1		4			
Cod 2	Asignatura 2		4			
Cod 3	Asignatura 3		4			
Cod 4	Asignatura 4		4			

Regresar

Figura 3.50. Interfaz consultar inscripción



Nombre	Consultar solicitud
Usuario	Estudiante/ Asistente del registrador académico
Descripción	Presentar al usuario la opción de efectuar una consulta sobre una solicitud en específica la cual ha sido registrada en el sistema. Esta pantalla muestra la consulta de las diferentes solicitudes que se pueden registrar en el sistema, mostrando para cada una los campos propios de la solicitud seleccionada.
Tipo	Salida

Cuadro 3.43. Interfaz consultar solicitud

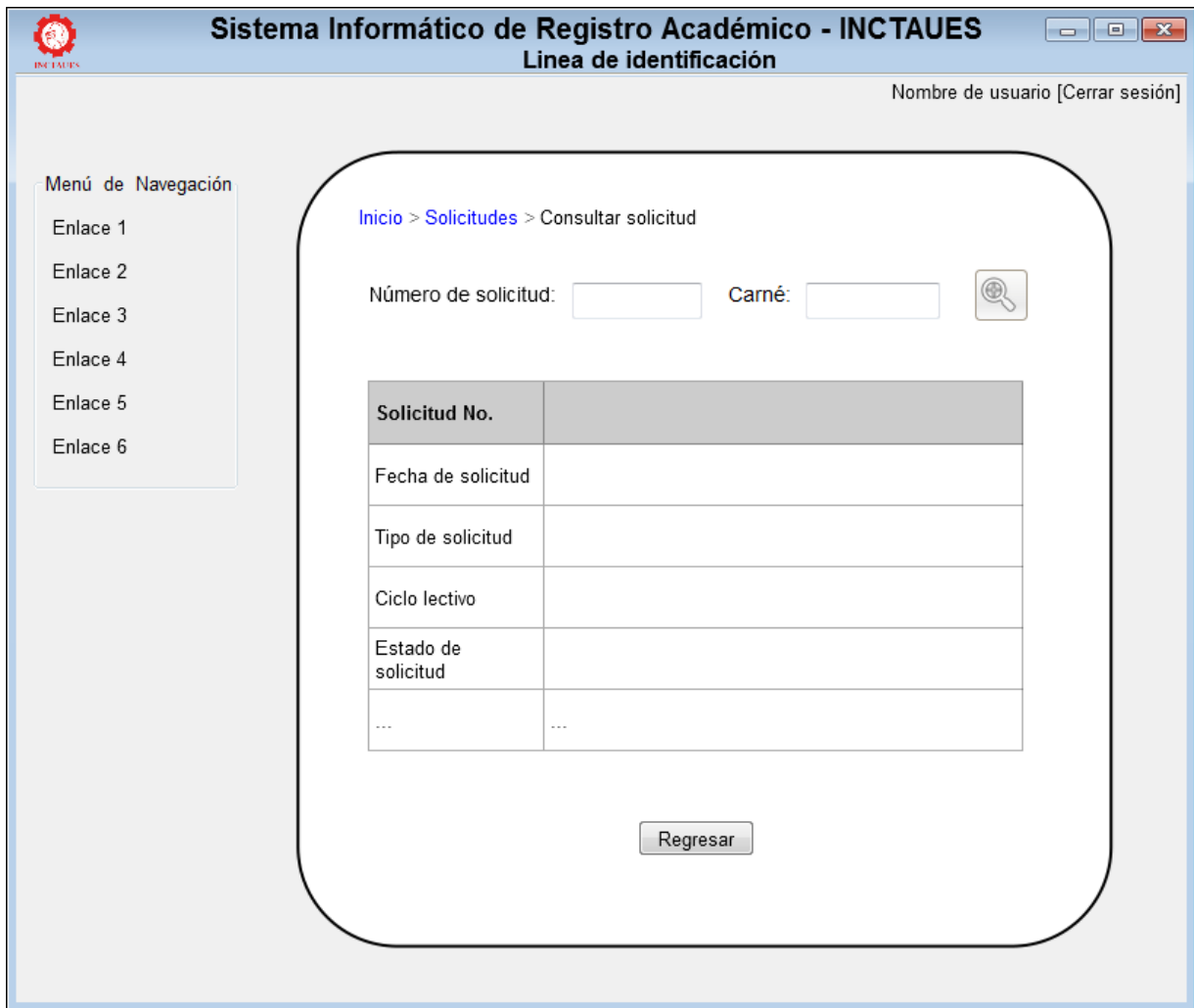


Figura 3.51. Interfaz consultar solicitud



Nombre	Consultar carrera
Usuario	Registrador académico
Descripción	Mostrar la información de la carrera que se desea consultar, ingresando únicamente el nombre de la carrera.
Tipo	Salida

Cuadro 3.44. Interfaz consultar carrera

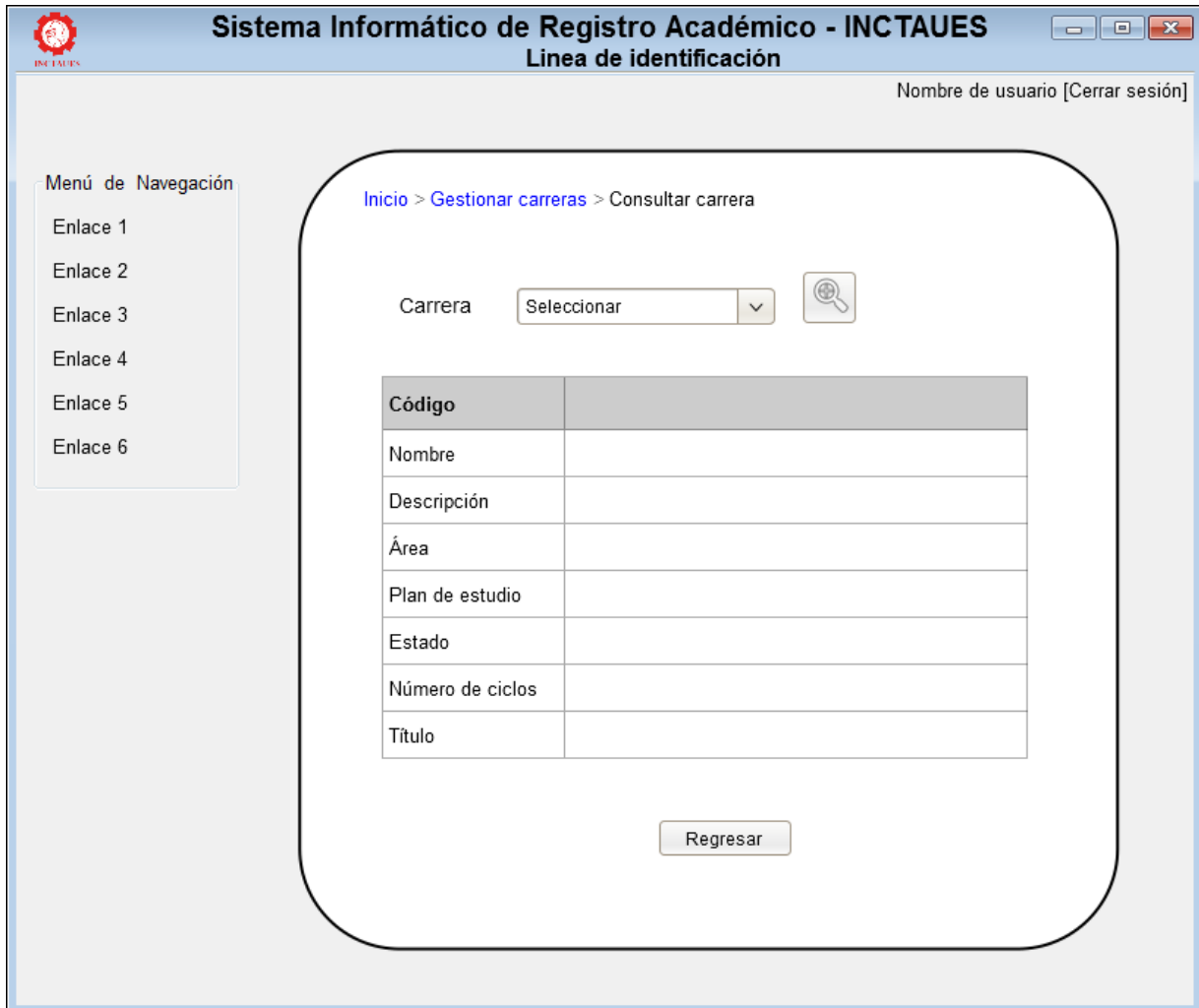


Figura 3.52. Interfaz consultar carrera



Nombre	Consultar evaluación
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Mostrar la información de la evaluación registrada a una asignatura en específico, la consulta se realiza ingresando únicamente el nombre de la evaluación a la que le fue asignada.
Tipo	Salida

Cuadro 3.45. Interfaz consultar evaluación

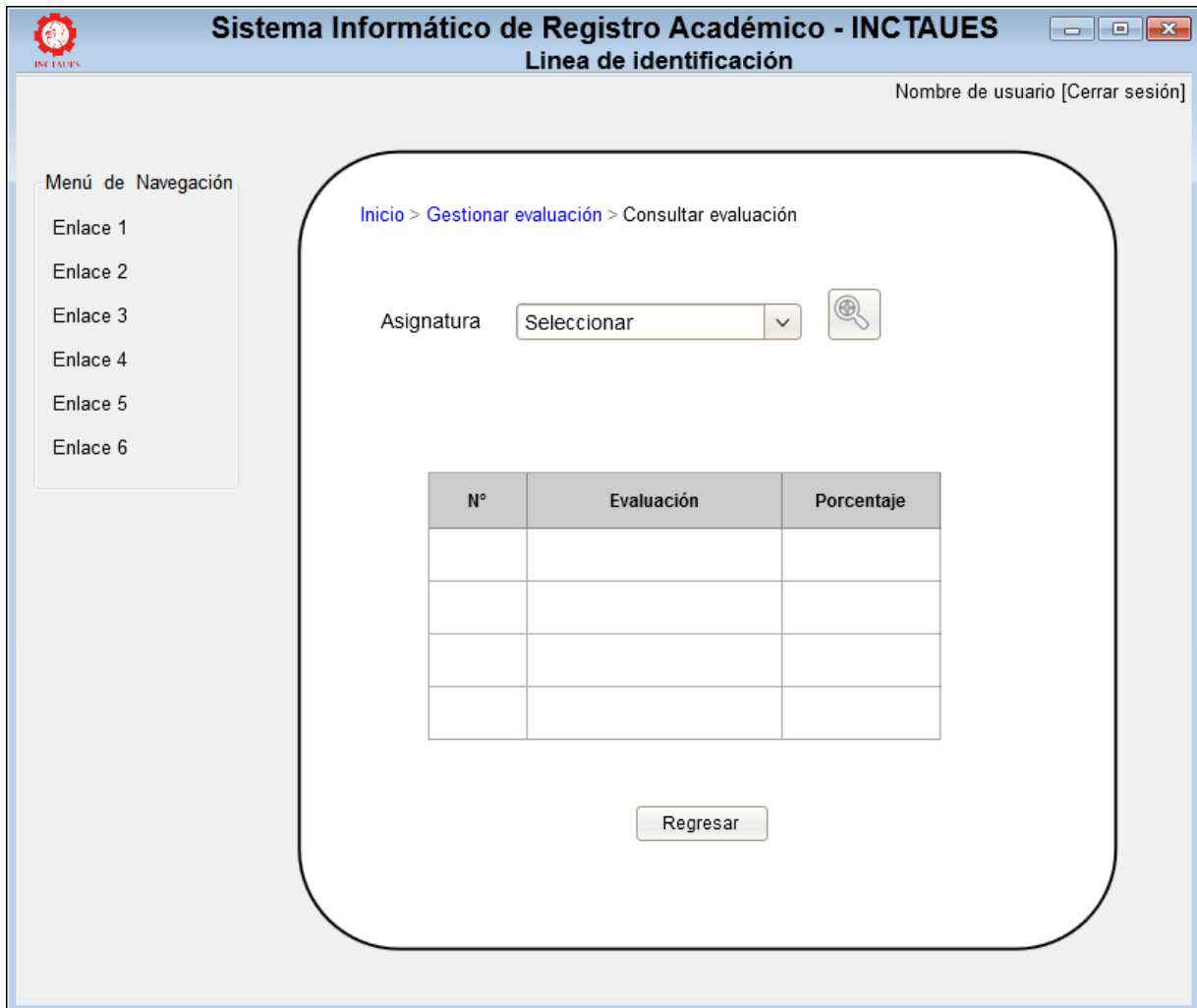


Figura 3.53. Interfaz consultar evaluación



Nombre	Consultar notas
Usuario	Docente/Encargado de carrera
Descripción	Mostrar las notas registradas a los alumnos inscritos en los diferentes grupos de asignaturas correspondientes a las asignaturas. Para llevar a cabo la consulta se debe ingresar la asignatura, el tipo de grupo y el número de grupo de asignatura.
Tipo	Salida

Cuadro 3.46. Interfaz consultar notas

Nombre de usuario [Cerrar sesión]

Menú de Navegación

- Enlace 1
- Enlace 2
- Enlace 3
- Enlace 4
- Enlace 5
- Enlace 6

Inicio > Notas > Consultar notas

Asignatura:

Grupo:

N° Grupo:  🔍

N°	Carné	Ev1 (%)	Ev2 (%)	Ev3 (%)
	Estudiante 1			
	Estudiante 2			
	Estudiante 3			

Regresar

Figura 3.54. Interfaz consultar notas



<b>Nombre</b>	<b>Consultar persona</b>
<b>Usuario</b>	Administrador SIRA
<b>Descripción</b>	Presentar al Administrador SIRA la opción de efectuar consulta sobre datos de una persona en específico.
<b>Tipo</b>	Salida

Cuadro 3.47. Interfaz consultar persona

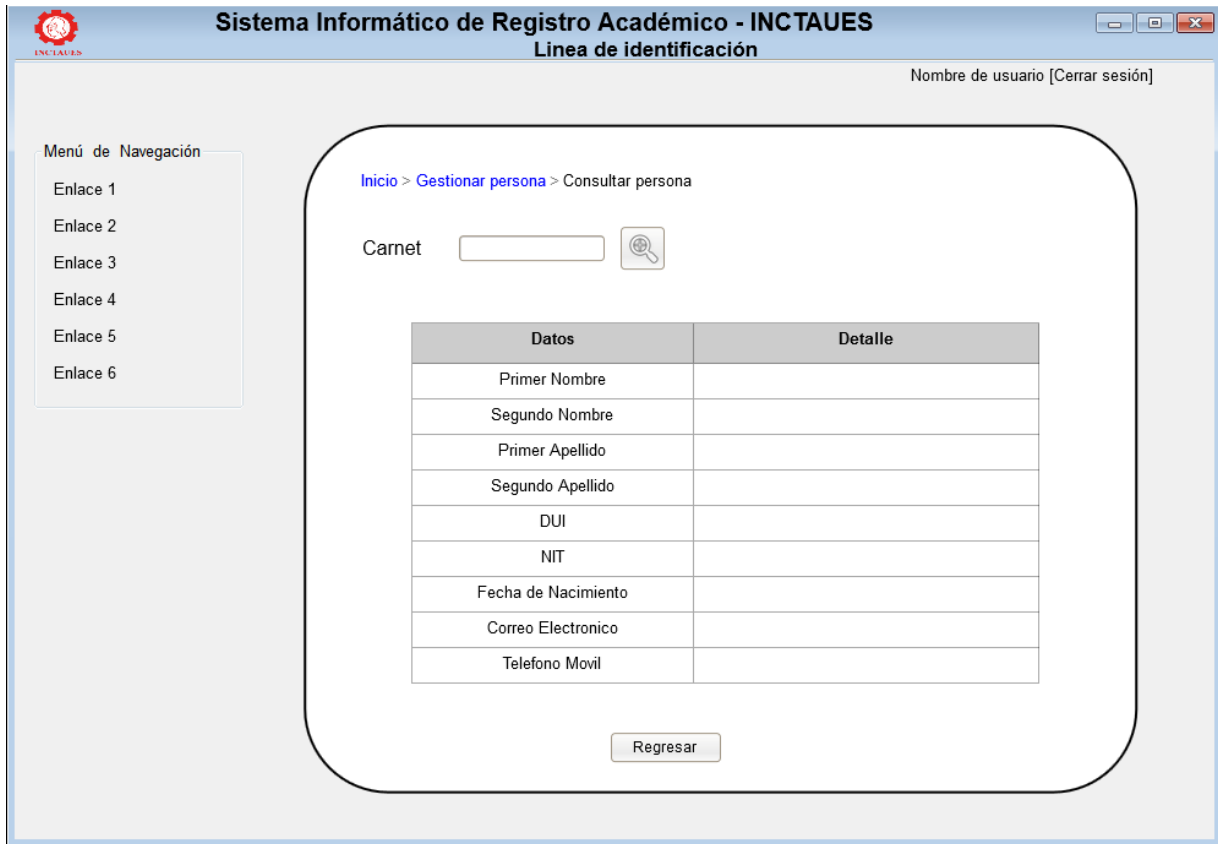


Figura 3.55. Interfaz consultar persona





Nombre	Consultar rol
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de efectuar consulta sobre datos de algún rol en específico.
Tipo	Salida

Cuadro 3.48. Interfaz consultar rol

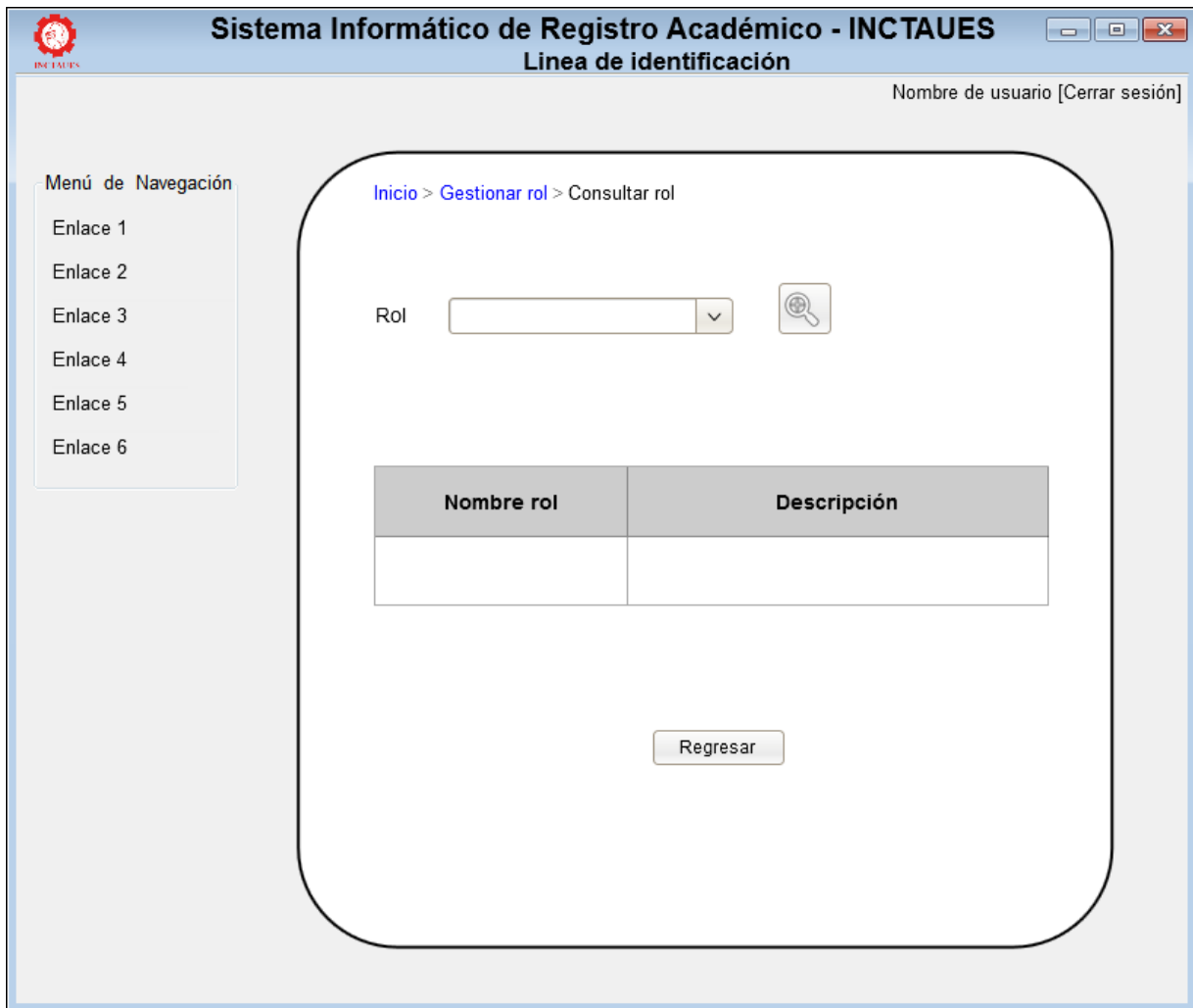


Figura 3.56. Interfaz consultar rol



Nombre	Consultar usuario
Usuario	Administrador SIRA
Descripción	Presentar al Administrador SIRA la opción de efectuar consulta sobre datos de algún usuario en específico.
Tipo	Salida

Cuadro 3.49. Interfaz consultar usuario

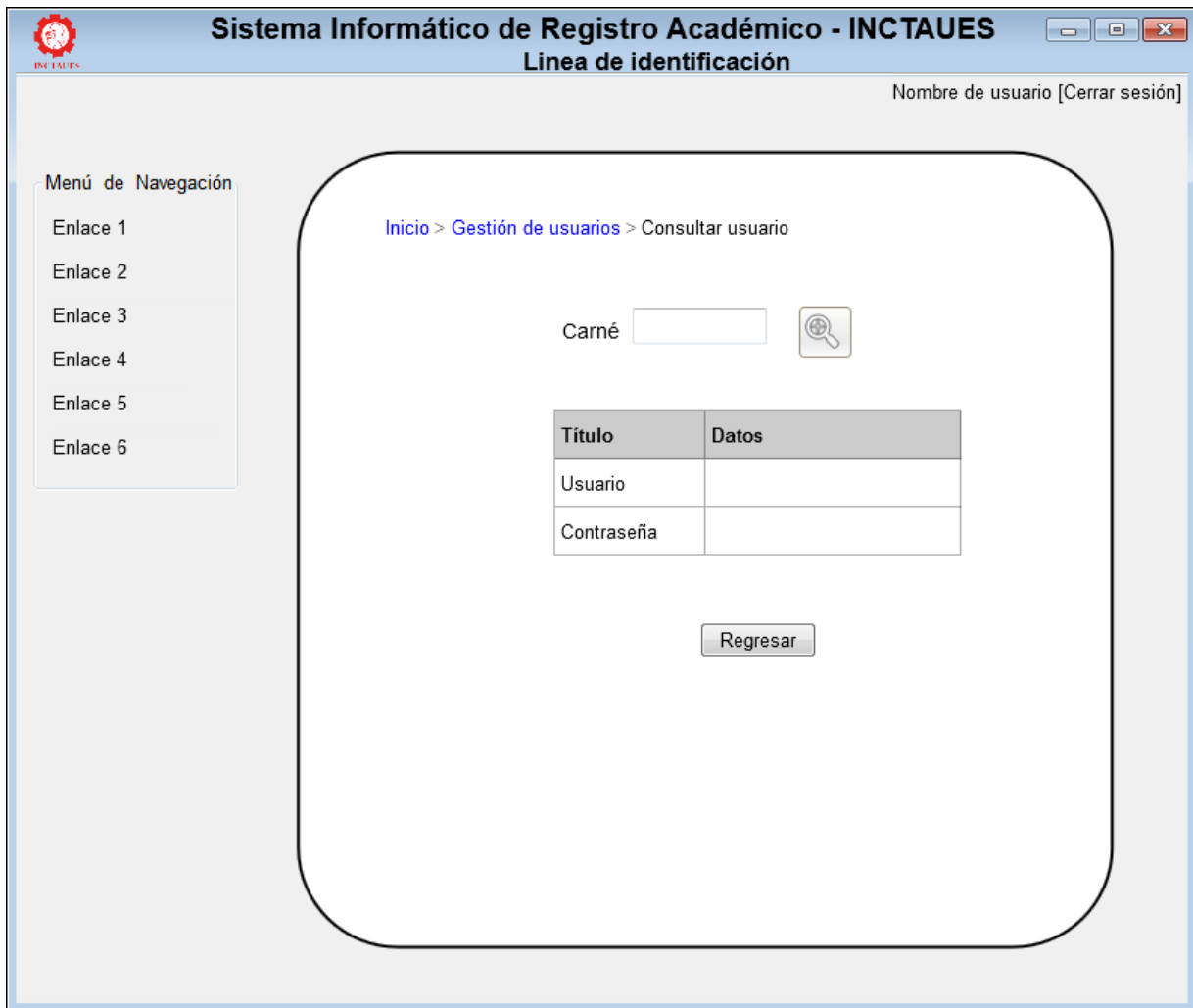


Figura 3.57. Interfaz consultar usuario

### 3.5.2.1. *Diseño de interfaces de salida – Reportes*<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Para ver los diseños de interfaces de salida- Reportes, ver CD Anexo: Anexos.docx - Anexo No 17: Diseño de interfaces de salida –Reportes.



## 4. Plan de implementación

### 4.1. Definición actividades de implementación

Para el desarrollo del plan de implementación se realizarán diferentes actividades para lograr una exitosa implementación del sistema, iniciando con la preparación del entorno, después realizando actividades de capacitación al personal, y finalizando con actividades de control y puesta en marcha del sistema.

Nombre actividad	Descripción
<b>Preparación del Entorno</b>	Se deben contar con todos los elementos necesarios para el inicio del proceso de implementación del sistema, y que este opere bajo las mejores condiciones. La implementación del SIRA-INCTAUES estará a cargo de la Unidad de Informática del Instituto de Ciencia y Tecnología aplicada de la Universidad de El Salvador.
<b>Organización del Personal</b>	Se definirá la gestión de recurso humano que debe realizarse, para poner en ejecución el SIRA-INCTAUES, ya que el recurso seleccionado será parte de la implementación del sistema. Entre el personal, debe haber personal que tenga conocimientos técnicos de sistemas, personal que tenga conocimientos extensos del negocio, y personal que tenga contacto directo con los que serán usuarios finales.
<b>Ejecución de implementación</b>	Se realizan las actividades de instalación y configuración del equipo y software necesarios para el funcionamiento del sistema. Además, en esta etapa se procede a realizar las tareas de instalación y configuración del SIRA-INCTAUES en el equipo, y se realiza la carga inicial de datos.
<b>Controles de implementación</b>	En esta etapa, se definen actividades que permitirán la medición del avance de cada una de las tareas que conforman el proceso de implementación del sistema.
<b>Capacitación del personal</b>	Se indica las actividades de inducción que se brindara a todos los usuarios involucrados en el desarrollo de las actividades que dará apoyo el SIRA-INCTAUES. La capacitación pretende dar a conocer todas las funcionalidades del sistema a los usuarios finales.
<b>Puesta en marcha del sistema</b>	En esta actividad se pondrá en funcionamiento el SIRA-INCTAUES, ya teniendo instalados todos los componentes del sistema, y ya habiendo realizado todas las pruebas necesarias para evaluar su rendimiento.

Cuadro 4.1. Resumen actividades de implementación



#### 4.1.1. Preparación de entorno para la implementación

Es la etapa en que se preparan todos los elementos para iniciar el proceso de implementación del SIRA-INCTAUES, para lo cual, se deben establecer actividades previas para que cuando llegue el momento de la implementación del sistema, este trabaje de manera óptima.

Las actividades que deben cumplirse en esta etapa son las siguientes:

- Análisis de disponibilidad de recurso tecnológico.
- Distribución de equipo informático.
- Condiciones de medioambiente.

##### 4.1.1.1. Análisis de disponibilidad de recurso tecnológico

En el desarrollo de esta actividad, se realiza la verificación del recurso tecnológico disponible con que cuenta el SIRA-INCTAUES para implementar el sistema, tanto hardware, software, equipo de comunicaciones entre otros. Se debe verificar que el equipo con el que se cuenta es apto o posee las características necesarias para que el sistema funcione de manera eficiente y óptima.

El Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador, deberá disponer del recurso económico para la adquisición de recurso informático mínimo, que se detalla en el cuadro 3.2.

Equipo	Precio unitario estimado (\$)	Cantidad requerida	Total (\$)
<b>Pc desktop</b>	400.00	50	20,000.00
<b>UPS</b>	70.00	50	3,500.00
<b>Líneas de comunicación</b>	25.00	1	25.00
<b>Impresores</b>	60.00	5	300.00
<b>Utilitarios</b>	50.00	1	50.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 23,875.00</b>

Cuadro 4.2. Resumen actividades de implementación

Además, la implementación del sistema se necesita de disponibilidad de un servidor, el cual servirá para almacenar la aplicación web del sistema y su base de datos. Todos los usuarios del sistema podrán acceder al sistema desde sus computadoras o terminales conectadas en la red LAN o en la red de internet, para que se pueda acceder desde cualquier lugar que tenga acceso a una señal de internet. Las especificaciones necesarias del servidor para el alojamiento del sistema son los que se presentan en el cuadro 3.3:



Recurso	Características	
Servidor	Microprocesador	Intel Xeon 800 MHz
	Memoria RAM	12 GB
	Disco Duro	256 MB
	Puertos externos	1 serial, 1 mouse, 1 video, 1 teclado, 1 RJ-45, 2 USB
	Unidad de CD/DVD	16x DVD +/- RW Drive SATA
	Monitor	Matrox G200eW
	Otros dispositivos	LCD 17"

Cuadro 4.3. Cuadro de características de recurso servidor

Para las computadoras de escritorio, éstas deben tener las características mínimas, que se muestran en el cuadro 3.4.

Recurso	Características	
PC Desktop	Microprocesador	1.0 GHz
	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	40 GB
	Puertos externos	1 serial, 1 mouse, 1 video, 1 teclado, 1 RJ-45, 2 USB
	Unidad de CD/DVD	N/A
	Monitor	CRT 15"
	Otros dispositivos	Mouse y teclado

Cuadro 4.4. Cuadro de características de recurso PC Desktop

Otros dispositivos que se utilizarán para el buen funcionamiento y facilidad de uso del sistema, deben tener las características mínimas que se muestran en el cuadro 3.5:

Recurso	Características	
UPS	Voltaje de Entrada:	120 VAC
	Voltaje de Salida:	120 VAC
	Frecuencia:	60 Hz
	VA:	750 va
	Watts:	375
	Salidas:	6
Impresoras	Resolución:	4800 x 1200 dpi
	Interfaz:	USB
	Tinta	Monocromática.

Cuadro 4.5. Cuadro de características de otros recursos



**4.1.1.2. Infraestructura de Red**

La topología de red que se propone para la implementación del proyecto, es una topología de estrella jerárquica. (Ver Figura 3.1)

En ella todas las estaciones de trabajo están conectadas a un dispositivo de hardware el cual es un patch panel, en el que se tiene una red jerárquica formada por un arreglo de switch dispuestos en cascada. Estos dispositivos de comunicación se describen en el cuadro 3.6

Recurso	Cantidad	Características
Switch	3	Switch 3COM Modelo 4226 T de 24 puertos
	1	Switch 3COM Modelo 4200 de 48 puertos
	1	Switch 3COM Modelo 4500 de 48 puertos
Router	1	Marca Cisco de 16 puertos
	1	Marca Cisco de 24 puertos

Cuadro 4.6. Cuadro de características de red de comunicación

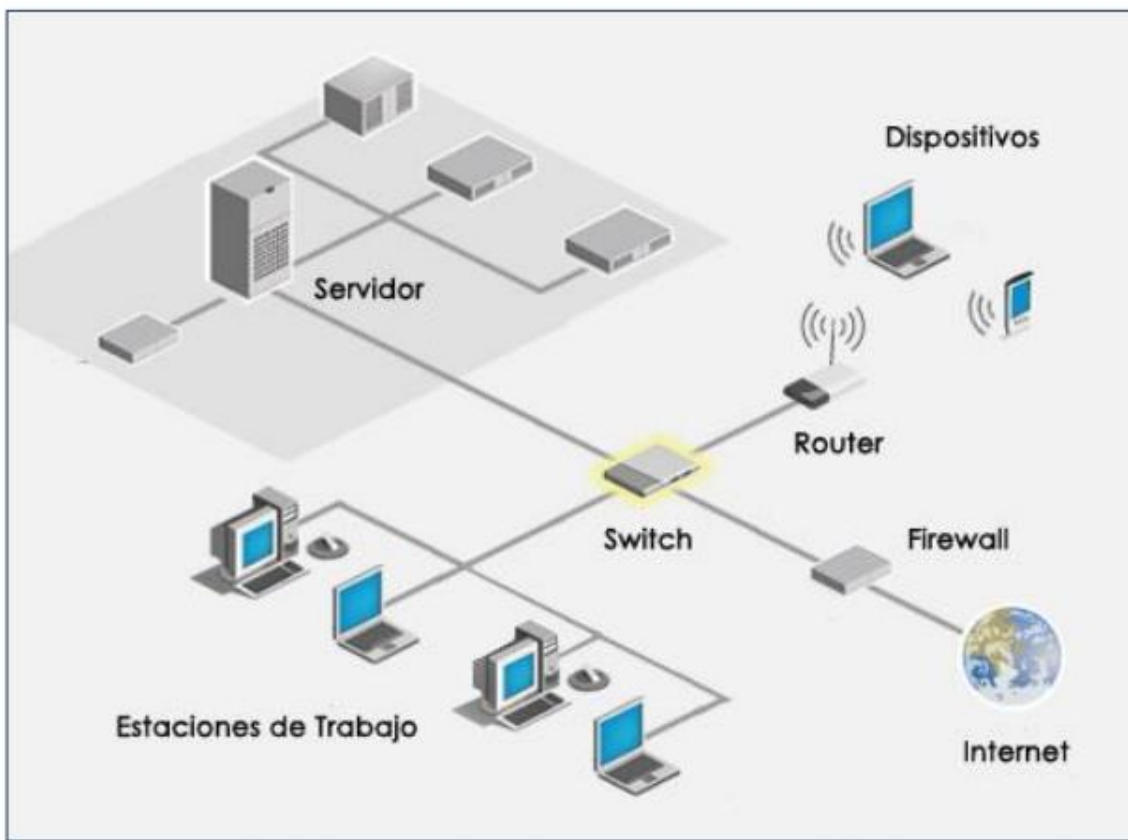


Figura 4.1. Topología Estrella para INCTAUES



#### 4.1.1.3. *Condiciones medioambientales*

Para el buen funcionamiento del sistema, deben existir ciertas condiciones medioambientales adecuadas, para que la aplicación opere según lo esperado, y de manera óptima, las cuales son:

- Todo el equipo que sea utilizado para realizar operaciones del sistema debe estar en lugares que contengan aire acondicionado, para que no exista peligro de sobre calentamiento.
- Se deben tener instalaciones eléctricas adecuadas y en buen estado para la conexión del equipo a utilizar, para evitar peligro de cortos circuitos, o que se pueda dañar el equipo por sobre voltaje.
- La utilización de UPS's (Uninterruptible Power Systems) debe ser de uso obligatorio para la protección del equipo que se utilizara, contra cambios de voltaje y fallas en el fluido eléctrico. Cada UPS's debe poseer un tiempo de duración no menor a 10 minutos para poder realizar respaldos de la información que se está trabajando, y que se cuente con la capacidad de cerrar el sistema y apagar adecuadamente el equipo o seguir con el funcionamiento continuo de los equipos y puedan soportar operaciones críticas del sistema.
- Todo el equipo a utilizar, incluyendo el servidor, debe contar con infraestructura física que lo proteja contra situaciones climatológicas y cualquier tipo de desastre natural.
- El cableado de la red debe ser colocado en lugares adecuados, para que no sufra ningún tipo de daño circunstancial o premeditado, y a la vez para que no ocasione ningún inconveniente en el área de trabajo.



#### 4.1.2. Organización del personal

Durante esta actividad se gestionará el recurso humano que participará en el proceso de implementación del sistema, entre los cuales están personal técnico con conocimientos de informática y los usuarios.

Para realizar una implementación exitosa, se evaluará al personal técnico y a usuarios que participarán en el proceso de implementación, para que puedan desempeñar diferentes actividades que se transformen en un mejor conocimiento del sistema, por parte de todos los involucrados.

En la figura 3.2 se muestra un organigrama general, de los involucrados en el proceso de la implementación,

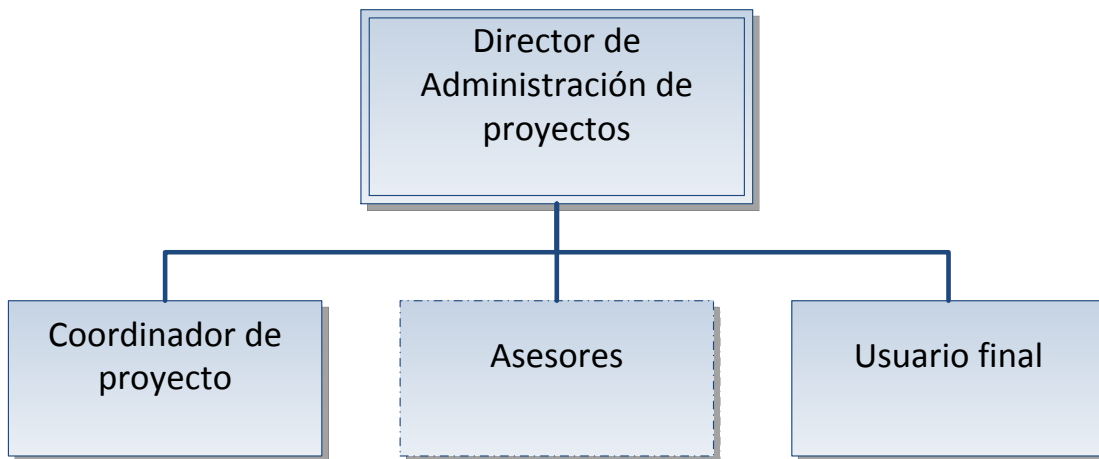


Figura 4.2. Organigrama general para proyecto implementación

Durante el proceso de implementación del sistema, se estima una participación de 6 personas, que están representados por el organigrama de la figura 3.2. Se proyecta que el grupo de trabajo este conformado por un director de Administración de proyectos, un coordinador del proyecto, que estará a cargo directamente sobre la implementación, dos asesores, que idóneamente deben ser con conocimientos técnicos en informática, y dos usuarios finales, para que puedan brindar sus conocimientos operativos, y su conocimiento en el negocio.

Cada integrante de la estructura organizativa encargada de la implementación, debe poseer diversas funciones, las cuales deben cumplirse adecuadamente para obtener los resultados deseados durante la ejecución del presente plan.





A continuación se hace la descripción del perfil de puesto, que cada integrante del equipo de implementación debe ejecutar durante el proceso, para garantizar la implementación exitosa del sistema:

<b>Puesto</b>	<b>Director del proyecto de Implementación</b>
<b>Objetivo</b>	Gestionar la correcta implementación de SIRA-INCTAUES, asegurando la puesta en marcha del sistema, de forma satisfactoria.
<b>Descripción</b>	Responsable de ver por el buen funcionamiento de SIRA-INCTAUES, y apoyar la administración del proyecto
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar y controlar la ejecución de las diversas actividades del plan de implementación.</li> <li>• Supervisar la instalación y configuración del sistema operativo y gestor de bases de datos.</li> <li>• Garantizar el funcionamiento de las aplicaciones del sistema.</li> <li>• Supervisar la instalación y configuración del sistema.</li> <li>• Recepción y supervisión de todo el equipo informático que se encuentra trabajando en la implementación del sistema.</li> <li>• Realizar actividades de control que permitan evaluar los avances en la implementación realizados por el equipo de trabajo.</li> <li>• Coordinar junto a los asesores técnicos las capacitaciones que se deben realizar con los usuarios finales.</li> </ul>
<b>Conocimientos y capacidades deseadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.</li> <li>• Experiencia mínima de 3 años en implementación de proyectos Informáticos.</li> <li>• Sólidos conocimientos de PostgreSQL Server.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Experiencia en manejo de personal.</li> </ul>

**Cuadro 4.7. Perfil Director del Proyecto de Implementación**



<b>Puesto</b>	<b>Coordinador de proyecto</b>
<b>Objetivo</b>	Realizar actividades de monitoreo de las actividades de implementación del SIRA-INCTAUES.
<b>Descripción</b>	Responsable de velar que todas las actividades se realicen en el tiempo establecido, además de velar que todos los involucrados cumplan sus funciones indicadas.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar junto al director de administración del proyecto el presupuesto y que este se cumpla con lo establecido.</li> <li>• Ayudar en las actividades de implementación cuando estos así lo necesiten.</li> <li>• Realizar los informes de seguimiento para presentar al director de Administración de proyectos.</li> </ul>
<b>Conocimientos y capacidades deseadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.</li> <li>• Experiencia mínima de 2 años en implementación de proyectos Informáticos.</li> <li>• Sólidos conocimientos de PostgreSQL Server.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> <li>• Experiencia en manejo de personal.</li> </ul>

Cuadro 4.8. Perfil Coordinador de proyecto

<b>Puesto</b>	<b>Asesor</b>
<b>Objetivo</b>	Realizar actividades de gestión durante la implementación de SIRA-INCTAUES.
<b>Descripción</b>	Responsable de asistir e informar al director de Administración de Proyectos de las actividades concernientes a la implementación del sistema, y verificar que se cumplan los tiempos establecidos.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar junto al director de administración del proyecto las capacitaciones a los usuarios finales.</li> <li>• Impartir las capacitaciones a los usuarios finales.</li> <li>• Instalar y configurar la red de comunicación.</li> <li>• Instalar y configurar el software necesario para el funcionamiento del sistema.</li> <li>• Instalar y configurar el SIRA-INCTAUES.</li> <li>• Realizar las pruebas y validaciones necesarias.</li> </ul>
<b>Conocimientos y capacidades deseadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional graduado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.</li> <li>• Experiencia mínima de 2 años en implementación de proyectos Informáticos.</li> <li>• Sólidos conocimientos de PostgreSQL Server.</li> <li>• Capacidad de análisis.</li> </ul>

Cuadro 4.9. Perfil Asesor



### 4.1.3. Ejecución de Implementación

En esta etapa se realiza la implementación de SIRA-INCTAUES, por lo cual, se hace necesario desarrollar una serie de actividades para la ejecución del proyecto, y que a la vez servirán como guía para la dirección y organización de los procesos involucrados. Estas actividades serán ejecutadas por el equipo de implementación.

#### 4.1.3.1. *Instalación y configuración del equipo necesario*

Durante esta actividad se hace efectiva la instalación y acondicionamiento de todo el equipo hardware, software y equipo de comunicación, que es requerido para la implementación del sistema. Esta implica las siguientes tareas:

- Instalación y configuración del servidor que alojará la aplicación y la base de datos.
- Instalación y configuración de las maquinas clientes.
- Construcción de la red de comunicación.

Para que el sistema cumpla con su funcionalidad, se debe realizar actividades de instalación y configuración del software necesario en las terminales cliente y en el servidor, y lo que se detalla de la siguiente forma:

- Instalación del Servidor GlassFish 3.2.
- Instalación de la Base de Datos PostgreSQL.
- Configuración de la aplicación web.

#### 4.1.3.2. *Pruebas de implementación*

Esta actividad permitirá identificar, solucionar y evitar posibles problemas que puedan afectar el funcionamiento correcto del sistema, e impidan obtener los beneficios del sistema.

Las actividades que conllevan la realización de pruebas son necesarias, ya que en base a ellas se puede garantizar la operatividad del sistema una vez implementado.



#### 4.1.4. Control de implementación

Se realizan actividades de control durante la implementación del sistema para comprobar que se está siguiendo el plan previsto; que además se estén cumpliendo los objetivos propuestos para el proceso de implementación. Para ello es necesario monitorear cada una de las actividades para establecer puntos de control en los cuales se puedan detectar posibles desviaciones y darles el seguimiento que corresponde, para evitar contratiempos a futuro.

Se deben incluir listas de tareas, reuniones e informes sobre el estado y el avance en cada una de las actividades asignadas durante la implementación. A medida se vayan realizando avances, se deben cumplir los puntos de control establecidos y con ello comprobar cada tarea del proyecto de implementación.

El Director de Análisis de Proyectos deberá llevar la continuidad del proyecto paso a paso, dirigiendo, y coordinando los tiempos necesarios a utilizar para el desarrollo de cada una de las etapas, este se hará responsable de los retrasos durante la implementación del sistema.

Entre algunas de las actividades de control que se deben realizar, tenemos:

- Determinación de tiempos de actividades de implementación.
- Establecimiento de puntos de monitoreo y control.
- Cumplimiento de actividades de acuerdo al plan de implementación.



#### 4.1.5. Capacitación del personal

Es importante realizar las actividades de capacitación a todos los usuarios finales del SIRA-INCTAUES, ya que ellos son los que trabajarán día a día con el sistema, y deben conocer las funcionalidades que el sistema ofrece, y así hacer un buen uso de todas las funcionalidades y beneficios que el sistema posee.

Para ello, el Director de Análisis de Proyectos de Implementación, deberán organizar al personal al cual estarán dirigidas las capacitaciones, y en base a ello establecer los objetivos que se esperan alcanzar (los cuales deben ser medibles) y elegir las técnicas a utilizar para impartir cada una de las capacitaciones.

Antes de iniciar la puesta en marcha del sistema, es necesario programar un período de capacitación, dirigido a los usuarios finales, en el cual se dará a conocer las diferentes opciones y funcionalidades del sistema. Esto servirá para que dichos usuarios puedan darle mantenimiento y uso adecuado del sistema, además de optimizar los procesos que realizan diariamente.

##### 4.1.5.1. Planificación de la capacitación

Existen actividades introductorias al período de capacitación, las cuales son de gran utilidad, para tener una mejor organización y ejecución para esta etapa. Estas actividades se mencionan a continuación:

- **Preparación de la capacitación**  
Se debe preparar con anticipación cada tema que se brindará, de forma que cada tema esté lo más detallado y explicado posible, para evitar dudas y confusiones en los usuarios a la hora de impartir la capacitación.
- **Acondicionamiento de instalaciones para capacitación**  
Se debe gestionar las instalaciones que se van a utilizar durante el período de capacitación, estas deben ser preparadas y acondicionadas con el mobiliario y equipo tecnológico necesario, y con tiempo de antelación, para que sean cómodas para el usuario y el capacitador, y así obtener la atención completa de los usuarios.
- **Preparación del material necesario durante esta fase**  
Es necesario realizar las gestiones pertinentes para la obtención del recurso necesario para el desarrollo de las capacitaciones, tales como: papelería para la reproducción del manual de usuario, plan de implementación; entre otros.
- **Carga de datos**  
Antes de impartir las capacitaciones a los usuarios, se debe realizar la carga inicial de datos al sistema, tales como las cuentas de usuario, asignación de



contraseñas, datos en la base de datos para la realización de pruebas, entre otros. Esto garantizará la correcta operatividad del sistema, y que los usuarios puedan ver de primera mano el funcionamiento correcto de SIRA-INCTAUES.

#### **4.1.5.2. *Ejecución de la capacitación del personal***

Para realizar la ejecución de las capacitaciones, se debe primeramente realizar un listado de todo el personal que participará en las capacitaciones. Se debe realizar una buena organización de los grupos en que se dividirá al realizar las capacitaciones, y la cantidad de personas que formara parte de dichos grupos.

En estos casos, en la repartición de personas para cada grupo a capacitar, se recomienda que la división se realice dependiendo de las funciones en común que estas realicen dentro del INCTAUES, para poder realizar un mejor enfoque a las necesidades de cada grupo.

Una vez se han definido los usuarios finales, es necesario establecer y asignar tema y tiempos de capacitación, dependiendo de las necesidades de aprendizaje que tenga cada uno de los grupos, además se debe tener en cuenta, que se deberá brindar también capacitación a los integrantes del equipo de implementación del sistema.

Se debe tener en cuenta, los horarios en que se brindarán las capacitaciones, tener un calendario haciendo notar los días de inicio y fin de la capacitación, y los horarios en que se llevará a cabo cada una de las asesorías.

Un buen punto, antes de iniciar cada una de las capacitaciones, es tener claro los temas a tratar, según al tipo de usuario al que va dirigido los temas de la capacitación.



#### 4.1.6. Puesta en marcha del sistema

Costo de implementación

El costo de implementación del SIRA-INCTAUES se puede dividir en tres tipos de costos:

- Costos de Hardware.
- Costos de Software.
- Recurso Humano.

##### 4.1.6.1. Costos de hardware

Se deberá realizar un estimado del equipo necesario para que se pueda implementar de manera adecuada el sistema, o en este caso, dado que es una aplicación web, que pueda ejecutarse en todas las terminales que posean acceso a internet.

Además, se debe tomar en cuenta, la estructura de red que estará en el INCATUES, para la buena comunicación entre terminales.

En el cuadro 3.10, se muestran los costos de hardware que tendrá el INCTAUES para la implementación del SIRA-INCTAUES

Equipo	Precio unitario estimado (\$)	Cantidad requerida	Total (\$)
<b>Servidor</b>	4,000.00	1	4,000.00
<b>Pc desktop</b>	400.00	50	20,000.00
<b>UPS</b>	70.00	50	3,500.00
<b>Recursos de red</b>	200.00	1	200.00
<b>Impresores</b>	60.00	5	300.00
<b>Utilitarios</b>	50.00	1	50.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 28,050.00</b>

Cuadro 4.10. Costos de hardware

##### 4.1.6.2. Costos de Software

No se incurrirá en costos de software durante la implementación de SIRA-INCTAUES, ya que se ha recurrido al uso de software libre, lo que implica que las licencias son gratuitas, y el INCTAUES no tendrá costos de instalación ni de mantenimiento por el uso de dichas aplicaciones.

Equipo	Total (\$)
<b>PostgreSQL 9.0 (Licencia GNU)</b>	0.00
<b>Servidor web GlassFish 3.2 (Licencia Oracle, gratuito)</b>	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$0.00</b>

Cuadro 4.11. Costos de software



#### 4.1.6.3. Costo de Recurso Humano

Los costos del personal involucrado en el proceso y actividades de implementación del SIRA-INCTAUES se presentan en el cuadro 3.12.

Nombre puesto	Cantidad	Salario (\$)	Salario Total (\$)
Director de Administración de Proyectos	1	1,500.00	1,500.00
Coordinador de Proyectos	1	1,100.00	1,100.00
Asesores	2	700.00	1,400.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$4,000.00</b>

Cuadro 4.12. Costos de Recurso Humano

El costo total de la implementación y puesta en marcha se describe en el cuadro 3.13.

Tipo de Costo	Cantidad (\$)
Costo de Hardware	\$ 28,050.00
Costo de Software	\$0.00
Costo de Recurso Humano	\$4,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$32,050.00</b>

Cuadro 4.13. Costos de totales de implementación





## 4.2. Plan de contingencia

En la realización de las diferentes actividades de implementación del sistema, siempre existen diferentes situaciones que en alguna forma provocan retrasos en la ejecución de las mismas.

Para ello, se necesita tener un plan de contingencia ante las diferentes situaciones que pueden surgir, teniendo estrategias que ayudarán a buscar soluciones ante la una situación adversa.

Se ha realizado un plan de contingencia ante diferentes tipos de riesgos, los cuales se presentan a continuación:

<b>Riesgo</b>	<b>Daños en estaciones de trabajo</b>
<b>Descripción</b>	Puede ocurrir en cualquier momento, y se debe a factores que están fuera del alcance del usuario, tales como variación de voltaje, caída de la red en la que se trabaja, cortes de energía, entre otros. Estos factores pueden dañar el equipo, lo que afecta la ejecución del sistema.
<b>Tipo</b>	Físico
<b>Impacto</b>	Medio
<b>Plan de contingencia</b>	Contar con UPS que posean estabilizadores de voltaje, que tengan capacidad de trabajar con baterías, así se asegura la continuidad de la operación del equipo, además de poder resguardar los datos que el usuario estaba trabajando.

Cuadro 4.14. Plan de contingencia: Daños en estaciones de trabajo

<b>Riesgo</b>	<b>Problemas con servidor</b>
<b>Descripción</b>	El servidor no responde correctamente, debido a lentitudes de procesos
<b>Tipo</b>	Físico
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Plan de contingencia</b>	Realizar de manera periódica, copias de seguridad de la información almacenada en el sistema, y que estas copias sirvan al momento de reiniciar el servidor.

Cuadro 4.15. Plan de contingencia; Problemas con servidor



Riesgo	Catástrofes Naturales
<b>Descripción</b>	No poseer documentado todos los procesos del instituto, mediante un manual de procesos y procedimientos, para seguir realizando los procesos de la misma manera, aun si el equipo se ha dañado
<b>Tipo</b>	Entorno
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Plan de contingencia</b>	Debe existir una organización dentro del equipo de trabajo, para tener los manuales en un lugar seguro, y poder indicar que hacer en el momento que se pueda reiniciar labores.

Cuadro 4.16. Plan de contingencia; Catástrofes Naturales

Riesgo	Recursos de hardware ineficientes
<b>Descripción</b>	Falta de recursos en el CPU, que no permite la ejecución correcta del sistema
<b>Tipo</b>	Físico
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Plan de contingencia</b>	Debe existir revisiones periódicas del equipo, y poder realizar cambios en el hardware en el menor tiempo posible, cuando se detecta el problema, de una forma temprana, antes que pueda sufrir más problemas

Cuadro 4.17. Plan de contingencia; Recursos de hardware ineficientes

Riesgo	Seguridad e integridad de la información
<b>Descripción</b>	La posibilidad de que exista modificación, eliminación o revelación premeditada o accidental de la información
<b>Tipo</b>	Entorno
<b>Impacto</b>	Alto
<b>Plan de contingencia</b>	Adquisición de programas tipo firewall, antivirus, entre otros, para que no exista peligros de modificación o eliminación de información, ya sea de entes externos como internos

Cuadro 4.18. Plan de contingencia: Seguridad e integridad de la información



## Conclusiones

Al finalizar el proyecto de graduación de realizar un sistema informático de registro académico para el Instituto de Ciencia y Tecnología Aplicada de la Universidad de El Salvador (INCATUES), Sede Chalatenango, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La información brindada por parte de las autoridades del INCTAUES, y la información proporcionada por los mismos, ha sido la base fundamental de todo el proceso de análisis, diseño, desarrollo y finalización del proyecto, dado que gracias a ellos, se pudo determinar requerimientos necesarios para el buen desarrollo del sistema de registro académico, que permitieron ejecutar eficazmente el proyecto.
- El análisis realizado a partir de los requerimientos funcionales, técnicos, entre otros y utilizando diagramas de casos de uso y secuencia para obtener un amplio panorama del sistema a analizar, se realizó el diseño del sistema de registro académico en base al análisis previamente realizado, tomando en cuenta no solo los requerimientos establecidos, sino buscando que el usuario pueda trabajar en un ambiente fácil y agradable,
- El establecimiento de diferentes estándares de diseño y desarrollo, facilita el entendimiento de cómo será construido el sistema, de manera ordenada y precisa, para que sea más fácil el desarrollo del sistema para los encargados de la construcción del sistema, así como también para los usuarios técnicos del mismo.
- Definir un buen diseño de bases de datos, permitirá mantener un buen almacenamiento de la información, y esto conllevará a presentar de manera oportuna la información a los usuarios.
- Realizar los diferentes manuales del sistema, permitirá a los usuarios conocer el funcionamiento, diseño y los diferentes procesos con los que cuenta el Sistema informático de registro académico del Instituto Técnico de Ciencia y Tecnología Aplicada de La Universidad de El Salvador.



## Recomendaciones

- Llevar a cabo el desarrollo del Sistema informático de registro académico para el INCTAUES, de acuerdo a los requerimientos y diseño obtenido para lograr así una satisfacción de los usuarios finales del Instituto Técnico de Ciencia y Tecnología Aplicada de La Universidad de El Salvador, sede Chalatenango.
- Es recomendable controlar en todo el proceso de análisis, diseño, construcción y pruebas del sistema informático de registro académico para el INCTAUES, porque con ello se permite garantizar que se realicen las actividades como han sido planificadas y así garantizar el éxito del proyecto.



## Referencia Bibliográfica

- Ley orgánica de la Universidad de El Salvador. (1999). San Salvador, El Salvador.
- García, C. E. (s.f.). *Gerencia Informática*. Sexta Edición.
- Kioskea. (s.f.). Recuperado el 06 de 04 de 2013, de <http://es.kioskea.net/contents/cs/cs3tier.php3>
- Legislativa, A. (Octubre de 2004). Ley de educación superior. San Salvador, El Salvador.
- Rodas, L. J. (2012). *Estudio UES sexto informe final*. San Salvador.
- Scribd. (s.f.). Recuperado el 2013 de 03 de 20, de <http://es.scribd.com/doc/31096724/Diagrama-de-Clases-en-UML>
- Slideshare. (s.f.). Recuperado el 11 de 03 de 2013, de <http://www.slideshare.net/EugeneAlberti/fases-de-un-proyecto-de-desarrollo-de-software>
- Slideshare. (s.f.). Recuperado el 19 de 03 de 2013, de <http://www.slideshare.net/jpbthames/del-analisis-al-diseo-diagramas-de-secuencia-y-contratos>
- *udb.edu.sv*. (s.f.). Recuperado el 19 de 03 de 2013, de <http://www.udb.edu.sv/udb/archivo/guia/informatica-ingenieria/programacion-ii/2013/i/guia-2.pdf>
- Universitario, Consejo Superior. (Agosto de 2004). Reglamento de la administración académica de la Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador.
- *Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 2013 de 03 de 20, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_entidad-relaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n)
- *Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 06 de 04 de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_por\\_capas](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_por_capas)
- *Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 06 de 04 de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>
- *www.ie.inf.uc3m.es*. (s.f.). Recuperado el 18 de 03 de 2013, de <http://www.ie.inf.uc3m.es/grupo/docencia/reglada/psi/unidad4.pdf>



- *Alarcos.* (s.f.). Recuperado el 02 de Mayo de 2013, de <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema08.pdf>
- *Alzado.org.* (s.f.). Recuperado el 15 de Julio de 2013, de [http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=429](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=429)
- Associate, C. C. *CCNA Exploration 4.0, Capitulo I y II .*
- *Godtic.com.* (s.f.). Recuperado el 02 de Mayo de 2013, de <http://www.godtic.com/blog/2012/11/18/especificacion-de-requisitos-software-con-ieee-830-1998/>
- Kendall, K. E. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas.* México: Pearson Educacion S.A.
- Larman, C. *UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* México: Prentice Hall.
- *msdn.Microsoft.com.* (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409377.aspx>
- Navathe, R. E. (2007). *Fundamentos de Sistemas de base de datos.* Madrid: Pearson educacion S.A.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del Software.* España: McGrawGrill.
- Salvador Sánchez, M. A. (2012). *Ingeniería del software.* IBERGARCETA PUBLICACIONES, S.L.
- *Slideshare.net.* (s.f.). Recuperado el 02 de Mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/JoelRodriguez/metodologa-mtrica-3>
- *UAH.es.* (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaSecuencia.pdf>
- *UAH.es.* (s.f.). Recuperado el 23 de Mayo de 2013, de <http://www2.uah.es/jcaceres/capsulas/DiagramaSecuencia.pdf>
- *Wikipedia.org.* (s.f.). Recuperado el 08 de Mayo de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Router>
- *Wikipedia.org.* (s.f.). Recuperado el 22 de Mayo de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Caso\\_de\\_uso](http://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_uso)
- *Wikipedia.org.* (s.f.). Recuperado el 09 de Mayo de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador\\_\(dispositivo\\_de\\_red\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador_(dispositivo_de_red))



- *Wikipedia.org*. (s.f.). Recuperado el 22 de Mayo de 2013, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado)
- *Wikipedia.org*. (s.f.). Recuperado el 09 de Mayo de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_en\\_estrella](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_en_estrella)
- *Wikipedia.org*. (s.f.). Recuperado el 09 de Mayo de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Concentrador>
- *Wikipedia.org*. (s.f.). Recuperado el 10 de Julio de 2013, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos)