

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

TEMA:

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN ACADÉMICA Y
CONTROL DE PAGOS DEL TÉCNICO SUPERIOR DE INFORMÁTICA Y
SISTEMAS TSIS.**

AUTORES:

BR. GERALD DE JESÚS GONZÁLEZ ZELEDÓN	2010 – 33312
BR. ESTEFAN ANTONIO MENOCAZ ZAMORA	2010 – 33577
BR. JORGE ERNESTO QUINTANA JAENZ	2010 – 33139

TUTOR:

MSC. ING. YASSER MEMBREÑO GUDIEL

Managua, Septiembre del 2018

DEDICATORIA.

A Dios, porque siempre estuvo a nuestro lado en todo el transcurso de esta etapa, por concedernos la motivación y de su sabiduría para la finalización de nuestros estudios.

A nuestros padres, por su apoyo en la elección de nuestra carrera universitaria, y de su esfuerzo en concedernos la oportunidad de estudiar a lo largo de nuestras vidas.

A nuestros hermanos, parientes y amigos, por sus consejos, paciencia y toda la ayuda que nos brindaron para concluir nuestros estudios.

RESUMEN.

El presente documento, brinda al programa del Técnico Superior de Informática y Sistemas (TSIS), una herramienta de apoyo en la gestión académica y control de pagos.

El objetivo es desarrollar un sistema que se ajuste a los procesos del TSIS y dar solución a la problemática que experimenta respecto a la descentralización de la información y documentación de los mismos. El desarrollo se hizo en el lenguaje C# con IDE Visual Studio .NET 2012 y SQL Server 2014 como gestor de base de datos.

Así mismo, se presenta un estudio de factibilidad para la aceptación que tiene el proyecto en el TSIS. La aplicación web SISTSIS (Sistema del Técnico Superior de Sistemas) contempla 2 procesos fundamentales:

- Procesos académicos que engloba: el registro de docentes, estudiantes, matrícula, Inscripción de asignaturas, Registro de notas, monografía, y examen de suficiencia.
- Registro y control de pagos (pago de aranceles.)

Entre los beneficios de este proyecto, podemos mencionar:

- El uso de una herramienta que centralice la información académica del TSIS.
- Beneficios económicos del TSIS en concepto de ahorros en materiales de oficina.
- Reducción en los tiempos de respuesta al generar reportes académicos.

Finalmente, mediante los formatos de reportes propuestos, se presenta al TSIS una alternativa en la estandarización en la documentación de sus procesos ajustados a sus necesidades.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	8
Objetivo general:	8
Objetivo específico:.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	9
ANTECEDENTES.....	10
DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
Descripción del tipo de trabajo a realizar.....	11
Descripción del universo e integrantes del estudio	11
Descripción de fuentes de información.....	14
Instrumentos para la recopilación de datos.....	16
1. Entrevista formal- no estructurada:	16
2. Encuesta:.....	16
Procedimiento para la recolección de los datos.....	17
Procesamiento de la información.....	17
Tipo de análisis que se realizará a la información.....	18
MARCO TEÓRICO	19
1. Sistemas de información.....	19
2. Tipos de sistemas de información.....	20
2.1. Sistemas de información y procesamiento de datos.....	20
2.2. Procesos de sistemas de información.....	21
3. Ingeniería Web	21
3.1. Proceso de la Ingeniería Web.....	22
3.2. Diferencia con la Ingeniería de Software.....	23
3.3. Tecnología en el desarrollo web.....	24
3.4. Motores de bases de datos.....	28
4. Ingeniería web basada en UML (UWE.).....	29
5. Aspectos metodológicos.....	37

5.1. Metodología de la iWeb.	37
6. Etapas de pruebas.	40
7. Arquitectura web.	41
7.1. Arquitectura en capas.	42
CAPÍTULO I:	45
ENFOQUE SISTÉMICO.	45
1. ASPECTOS ORGANIZACIONALES.	46
1.1. Misión del TSIS.	46
1.2. Visión del TSIS.	46
1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL TSIS.	47
1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	48
1.4.1. Diagrama causa y efecto de la problemática en el TSIS.	49
1.5. OBJETIVOS DEL SISTEMA.	50
1.6. DEFINICIÓN DE ACTORES.	50
CAPÍTULO II:	52
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.	52
2.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.	53
2.1.1. Requerimientos de hardware.	54
2.1.2. Requerimientos de software.	56
2.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.	58
2.2.1. Costos de equipos a adquirir.	58
2.2.2. Estimación de costo del software.	59
2.2.3. Costos del servicio de alojamiento de la base de datos.	61
2.2.4. Costos totales de inversión.	61
2.3. FACTIBILIDAD FINANCIERA.	62
2.3.1. Ahorros estimados por el uso del sistema.	62
2.3.2. Evaluación financiera.	63
2.3.2.6. Análisis Costo-Beneficio.	70
2.3.2.7. Beneficios del sistema.	72
CAPÍTULO III:	73

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.	73
3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELADO DEL NEGOCIO.	74
3.1.1. Gestión de requerimientos	74
CAPÍTULO IV:.....	83
DISEÑO DEL SISTEMA.....	83
4.1. MODELOS UWE.	84
4.1.1. Modelo de caso de uso del negocio.....	84
4.1.2. Diagramas de actividad del negocio.	85
4.1.3. Modelo de caso de uso del sistema.	86
4.1.4. Caso de uso.	87
4.1.5. Diagrama de secuencia.	89
4.1.6. Diagrama de colaboración.....	92
4.1.7. Diagrama conceptual.....	96
4.1.9. Diagrama de estado.....	98
4.1.10. Diagrama de paquete.	98
4.1.11. Diagrama de componentes.....	99
4.1.12. Diagrama navegacional.....	101
4.1.13. Diagramas de procesos.	102
4.1.14. Diagramas de actividad de proceso.	103
4.1.15. Diagramas de presentación.....	105
CONCLUSIONES.	106
RECOMENDACIONES.	107
BIBLIOGRAFÍA.....	108
ANEXOS.....	110

INTRODUCCIÓN.

La Facultad de Ciencias y Sistemas del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería ofrece la carrera: Técnico Superior en Informática y Sistemas dirigida a estudiantes egresados de la educación media con el objetivo de formar técnicos competentes a nivel superior en las especialidades de informática y administración.

En la actualidad la gestión académica de esta carrera se realiza de forma manual y semi computarizada, haciendo uso de varias herramientas para el desarrollo de los procesos, lo que hace que la información esté descentralizada y que la generación de reportes académicos sea compleja.

La gestión se realiza a través de las herramientas: Microsoft Access, Excel, Word, en donde se almacenan los datos del estudiante, registro de matrícula, inscripción de asignatura, registro de notas. Así mismo, se realizan otros procesos de manera manual como lo son la emisión de esquila y creación del ciclo académico.

Para ello se determinó la viabilidad del desarrollo de la aplicación Web mediante un estudio económico y financiero, se analizó la información recopilada de cada uno de los procesos que se efectúan en el TSIS, obteniendo los requerimientos funcionales y no funcionales. Se modelaron los procesos que forman parte de la gestión, haciendo uso del enfoque de ingeniería de software UWE.

Finalmente se desarrolló la aplicación web de Gestión académica del TSIS centralizando la información, dirigido a facilitar la generación de informes académicos.

OBJETIVOS.

Objetivo general:

Desarrollar una aplicación web para la gestión académica y control de pagos del TSIS de la Facultad de Ciencias y Sistemas en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Objetivo específico:

- ✓ Determinar la viabilidad del desarrollo de la aplicación Web mediante un estudio económico y financiero.
- ✓ Analizar la información recopilada de cada uno de los procesos que se efectúan en el Técnico de Sistemas obteniendo los requerimientos funcionales y no funcionales.
- ✓ Diseñar los procesos que forman parte de la gestión del TSIS haciendo uso de la metodología UWE para el modelado.
- ✓ Implementar el análisis y diseño mediante la programación de los módulos que conformarán la aplicación web.

JUSTIFICACIÓN.

Los beneficios que se obtendrán con el desarrollo de la aplicación web serán para los estudiantes y el personal del TSIS encargado de la gestión, este último tendrá la oportunidad, facilidad de interactuar con una nueva herramienta de control, registro y manipulación de la información, que centralizará la información académica agilizando la generación de los informes académicos, facilitando de esta forma el procesamiento de los datos en el trabajo diario.

Así mismo el estudiante será beneficiado, ya que, con la creación de la aplicación web, podrá tener disponible la información académica de su interés desde cualquier lugar con acceso a internet de manera rápida y sencilla cuando ellos así lo requieran, esto con el desarrollo de un módulo en la aplicación web destinado para ellos, así no tendrán que ir al técnico para consultas de notas, horario asignados, asignaturas inscritas, grupo al que pertenecen u otros aspectos de información académica.

Esta aplicación permitirá al Técnico Superior en Informática y Sistemas adaptarse a las demandas de los usuarios de manera más eficaz, logrando la integración de varios procesos en una sola herramienta.

Entre otros beneficios se hace mención a la disminución sustantiva de los costos por materiales de oficina, así como la capacidad de brindar un mejor servicio a la comunidad estudiantil.

ANTECEDENTES.

El Programa Técnico Superior en Informática y Sistemas está ubicado en el costado sur de Villa Progreso en el Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, el TSIS comenzó sus servicios académicos en el año 2011.

La gestión de los procesos que se incurren para dar el servicio a los estudiantes no cuenta con un sistema a la medida que se adapte a las necesidades, la mayoría de los procesos se realizan con Microsoft Excel 2010, Microsoft Access 2010, otros que se llevan de manera manual y archivados en espacios físicos, por lo que la información académica esta descentralizada.

Desde la creación de la carrera técnica (2011) hasta la actualidad se ha hecho un solo estudio en cuanto a automatizar los procesos en un software a la medida.

En abril del año 2014 se realizó dicho estudio por parte de un grupo de alumnos egresados como trabajo final del mismo técnico, pero no se implementó porque el sistema no contó con las opciones y tareas que los procesos del TSIS necesitaban para su ejecución, de modo que los encargados de la gestión prefirieron seguir con el método anterior y trabajar con el paquete Office que es el mismo que se usa actualmente.

DISEÑO METODOLÓGICO.

Descripción del tipo de trabajo a realizar.

Se realiza una investigación proyectiva (La investigación proyectiva- Investigación holística, 2016) ya que este tipo de investigación consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos, involucrados y de las tendencias futuras (curva tecnológica), es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

En esencia es lo que se hará, una propuesta de mejora mediante una aplicación web que permita centralizar la información para facilitar la generación de reportes académicos del TSIS y cambiar de métodos manuales y semi computarizados a métodos computarizados.

Así mismo el estudiante podrá tener disponible la información académica de su interés desde cualquier lugar con acceso a internet de manera rápida y sencilla cuando ellos así lo requieran.

Descripción del universo e integrantes del estudio

Universo: La Facultad de Ciencias y Sistemas.

Se denomina la Facultad como el universo ya que es la que regula y controla el Técnico Superior.

Sistema: Técnico Superior de Informática y Sistemas (TSIS).

Es el centro de estudio, en el cual se analizarán los aspectos a considerar, cómo se ejecutan los procesos en el TSIS, para dar un diagnóstico y brindar soluciones para mejora del sistema mediante una metodología establecida.

Integrantes:

- ✓ El coordinador.
- ✓ Asistente de coordinación del TSIS.
- ✓ Docente.
- ✓ Estudiante.
- ✓ Caja

Selección de la población y muestra.

- El cálculo de la muestra de estudiantes se estimó con una media aritmética de la cantidad de estudiantes de los 3 últimos años del TSIS en las distintas modalidades.

Tabla 1.

Historial de estudiantes matriculados del 2013 al 2015 año.

Integrante	2013	2014	2015	Promedio
Estudiantes	75	71	46	64

Nota: fuente, TSIS.

Obteniendo una población de 64 estudiantes en promedio en los últimos 3 años de operación del TSIS.

Para la selección de la muestra en estudio se utiliza la ecuación 1 (Aguilar-Barojas, 2005), en el caso de una población finita.

Ecuación 1

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Tamaño de la población

n: Tamaño de la muestra

Z: Valor correspondiente a la distribución de Gauss (Zúniga, 2016) según el grado de confianza. (En este caso 90%, para lo cual Z=1.645)

P=Proporción esperada (en este caso 0.5)

Q: 1-P (en este caso 0.5)

d: Error que se prevé cometer (en este caso 10%)

El tamaño de la muestra para la población estudiantil es:

$$n = \frac{64 * 1.645^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2 * (64 - 1) + 1.645^2 * 0.5 * 0.5} = 32.89$$

En base a los resultados obtenidos se requiere realizar la encuesta a **33 estudiantes** de las distintas modalidades del TSIS.

Descripción de fuentes de información.

Las fuentes de información son los instrumentos para el conocimiento, búsqueda y acceso a la información, estas se dividen en dos: fuentes primarias y secundarias, las fuentes en el caso de la gestión del TSIS son las siguientes:

Fuentes primarias:

1. Documentos y formatos que se generan al momento de la gestión de los procesos.
2. Encuestas y entrevistas a los participantes definido como fuentes, entre ellos:
 - ✓ El coordinador.
 - ✓ Asistente de coordinación del TSIS.
 - ✓ Estudiante.

Fuentes secundarias:

- I. Estudios realizados anteriormente sobre la gestión de los procesos del TSIS.

Tipo de información requerida de las fuentes

Tabla 2.

Información requerida de las fuentes de información.

INVOLUCRADOS	DATOS	INFORMACION
Coordinador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de procesos. 2. Tiempo en cada proceso. 3. Número de tareas en cada proceso. 4. Tecnologías que usan. 5. Cantidad de computadoras para la gestión. 6. Infraestructura. 	Planes de mejoras de procesos.
Asistente de coordinacion	<ol style="list-style-type: none"> 1. Precio de matrícula. 2. Cantidad de estudiantes matriculados. 3. Porcentaje de tendencia de crecimiento de matrículas. 4. Porcentaje de cumplimiento de pagos. 5. Cantidades de docentes. 6. Modalidades en el curso. 7. Cantidad de asignaturas. 8. Porcentaje de satisfacción para la realización de los procesos. 9. Programas que usan. 10. Tareas que desempeñan. 11. Cantidad de visitantes. 12. Cantidad de procesos automatizados. 13. Cantidad de procesos semi computarizado. 14. Cantidad de procesos manuales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción con la ejecución de los procesos. 2. Comodidad que brindan las instalaciones. 3. Pronóstico de crecimiento del proyecto TSIS. 4. Cumplimiento de actividades 5. Faltas en la atención por ausencia de recursos. 6. Requerimientos y necesidades para automatización de los procesos.

Estudiante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiempo empleado en la gestión. 2. Número de actividades que requiere el período de matrícula. 3. Tiempo empleado por consulta. 4. Cantidad de estudiantes con smartphone. 5. Porcentaje de aceptación de procesos empleado en la gestión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satisfacción con la ejecución de los procesos. 2. Aceptación al cambio en los procesos. 3. Accesibilidad de la información.
-------------------	--	--

Nota: fuente. TSIS.

Instrumentos para la recopilación de datos.

Se plantean los siguientes instrumentos de recopilación de datos para la investigación:

1. Entrevista formal- no estructurada:

Aplica al personal encargado de la gestión del TSIS (coordinador y secretaria) de la Facultad de Ciencias y Sistemas. Este instrumento se diseña debido que la cantidad de la población de estos integrantes no es grande.

2. Encuesta:

Dirigida a los Estudiantes del Técnico. Se usará un 90% de confiabilidad en la información con una distribución estadística de Gauss (Zúniga, 2016).

Aplicar estos tipos de instrumentos es de suma importancia ya que se procesan datos y estos generan información, para obtener conocimientos necesarios y brindar las mejoras respectivas a los procesos de gestión académica del TSIS.

Procedimiento para la recolección de los datos.

Para la recolección de datos necesarios de los estudiantes el equipo visitará las secciones en donde se imparten las clases del técnico en las distintas modalidades y grado académico, aplicando la encuesta elaborada.

En el caso de las demás fuentes de información se les realizará una entrevista formal - no estructurada con preguntas prediseñadas y específicas, sujetas a cambio al momento de la ejecución, según sea el entrevistado y tipo de autoridad relacionada con la gestión del TSIS.

Procesamiento de la información.

Para el procesamiento de los datos, primero se enumerarán las encuestas para un mayor orden y entendimiento, posteriormente se utilizará la herramienta informática SPSS Statistics 23, que es un sistema estadístico, en el cual se digitarán cada uno de los resultados de las preguntas formuladas, hasta cumplir con el número realizado. Una vez obtenidos los datos se procederá a generar las estadísticas, datos agrupados y gráficas correspondientes.

De esta manera se tendrá lo necesario para empezar a relacionar los datos tanto de las respuestas a las preguntas de la misma, a como también relacionar una encuesta con otra, y así convertir esos datos generados en información valiosa para determinar posibles causas del mal funcionamiento en el sistema de gestión, dando paso a la construcción de ideas y soluciones para las mejoras en el proceso.

Tipo de análisis que se realizará a la información.

El objetivo del análisis de información es obtener ideas relevantes, de las distintas fuentes de información, lo cual permite expresar el contenido sin ambigüedades.

El análisis que se aplicará en el procesamiento de la información es con enfoque cualitativo ya que se necesita determinar el grado de aceptación de las mejoras que se obtendrán al pasar de procedimientos realizados de manera semi computarizado a procesos completamente automatizados, información que se obtendrá mediante los instrumentos que se aplicarán a cada uno de los integrantes.

MARCO TEÓRICO

1. Sistemas de información.

Los sistemas de información (SI) están cambiando la forma que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos de las empresas, proporcionan información de apoyo al proceso de toma de decisiones y, lo que es más importante, facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implementación en las empresas.

Un sistema de información está constituido por personas, datos que generan información en una organización, e incluso pueden incluir procesos manuales y automatizados. Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas que son: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Según Laudon & Laudon (2012) ve un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. (pág. 15)

Los sistemas de información contienen datos sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por información se hace referencia a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los datos son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las

organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar.

Según Laudon & Laudon (2012) *La introducción de un nuevo sistema de información implica mucho más que nuevo hardware y software. También implica cambios en los trabajos, habilidades, administración y organización. Al diseñar un nuevo sistema de información, se rediseña la organización. Los creadores de sistemas deben comprender la forma en que un sistema afectará a los procesos de negocios específicos y a la organización como un todo. (pág. 489)*

2. Tipos de sistemas de información.

Debido a que el principal uso que se da a los SI es el de optimizar el desarrollo de las actividades de una organización con el fin de ser más productivos y obtener ventajas competitivas, *puesto que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una organización, hay distintos tipos de sistemas.*

Ningún sistema individual puede proveer toda la información que necesita una organización.

2.1. Sistemas de información y procesamiento de datos.

Los sistemas de Información de procesamiento de datos, son un conjunto de métodos y procedimientos que permiten obtener información, estos métodos pueden ser distinguidos entre manuales, electromecánicos y electrónicos. *Según Heredero (2008) son los sistemas básicos de negocio que dan servicio al nivel operativo de la organización. Es un sistema computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias para dirigir negocios (pág. 113.)*

2.2. Procesos de sistemas de información.

El propósito global de los sistemas de información es ayudar a los empleados de una empresa a obtener y utilizar la información, a comunicarse con otras personas dentro y fuera de la empresa y tomar decisiones eficaces.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas:

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

Según Valencia (2015) Los sistemas de información en las organizaciones capturan y administran datos para producir información útil que respalda a la misma organización y sus empleados, clientes, proveedores y socios. Muchas organizaciones consideran que los sistemas de información son esenciales para su capacidad de competir u obtener una ventaja competitiva.

3. Ingeniería Web

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.

Rodriguez (2009). *Comenta que la Ingeniería Web (IWeb) aplica “sólidos principios científicos, de ingeniería y de administración, y enfoques disciplinados y sistemáticos para el desarrollo, despliegue y mantenimiento exitoso de sistemas y aplicaciones basados en Web de alta calidad”. Actualmente existen millones de sitios web que cubren diferentes necesidades de la vida, seguramente la comunicación es la más importante teniendo en cuenta que las distancias pasaron a un segundo plano.*

Otra definición de la IWEB es la que plantea S. Murugesan, Y. Deshpande, S. Es el proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad.

De hecho la WWW (World Wide Web) se ha establecido como una plataforma común para el desarrollo de sistemas de software. Las aplicaciones Web se han generalizado y se encuentran desarrollos importantes en diferentes ámbitos de la vida humana tales como la economía, industria, educación, administración pública, etc.

3.1. Proceso de la Ingeniería Web.

La inmediatez, evolución y crecimiento continuos, son características de las aplicaciones Web, esto nos lleva a un proceso incremental y evolutivo, que permite que el usuario se involucre activamente, facilitando el desarrollo de productos que se ajustan a sus requerimientos.

Según Pressman 2015) enumera siete actividades que forman parte del proceso de la IWeb y que son aplicables a cualquier aplicación web independientemente de su tamaño y complejidad. (pág. 183) Las mismas son:

1. La **formulación** identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega.
2. La **planificación** genera la estimación del coste general del proyecto, la evaluación de riesgos y el calendario del desarrollo y fechas de entrega.
3. El análisis especifica los requerimientos e identifica el contenido.
4. La **modelización** se compone de dos secuencias paralelas de tareas. Una consiste en el diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación. La otra, en el diseño de la arquitectura, navegación e interfaz de usuario. Es importante destacar la importancia del diseño de la interfaz. Independientemente del valor del contenido y servicios prestados, una buena interfaz mejora la percepción que el usuario tiene de éstos.
5. En la **generación de páginas** se integra contenido, arquitectura, navegación e interfaz para crear estática o dinámicamente el aspecto más visible de la aplicación: las páginas.
6. El **test** busca errores en todos los niveles: contenido, funcional, navegacional, rendimiento, etc. El hecho de que las aplicaciones residan en la red, y que inter operen en plataformas muy distintas, hace que el proceso de test sea especialmente difícil.
7. Finalmente, el resultado es sometido a la evaluación del cliente.

3.2. Diferencia con la Ingeniería de Software.

Una de las principales diferencias es que la Ingeniería Web para el desarrollo de una aplicación web es un esfuerzo multidisciplinario debido al manejo de múltiples formatos, con una mezcla de atención social para saber su efecto ético y legal.

Según Rodríguez (2009) define como Ingeniería de software como la disciplina o área de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad. (pág. 9.)

La Ingeniería Web (IWeb) está relacionada con el establecimiento y utilización de principios científicos, de ingeniería y de gestión, y con enfoques sistemáticos y disciplinados del éxito del desarrollo, empleo y mantenimiento de sistemas y aplicaciones basados en web de alta calidad.

La Ingeniería Web no es un clon de la Ingeniería de Software. El desarrollo de aplicaciones web es distinto respecto al desarrollo de software de otras categorías.

Según Rodríguez (2009) en muchas ocasiones, en el desarrollo de aplicaciones web, se aplican, herramientas de Ingeniería de Software, sin tener en cuenta que contienen características especiales como: usabilidad, navegabilidad, seguridad, mantenimiento, escalabilidad, entre otras. (pág. 13.)

3.3. Tecnología en el desarrollo web.

Gallego Micael (2014) Desarrollo de aplicaciones web, Universidad Rey Juan Carlos, España expresa que: El desarrollo de aplicaciones web ha evolucionado enormemente en la última década, tanto desde el punto de vista del desarrollo de software como a nivel de administración de sistemas. Se han creado multitud de tecnologías, frameworks de desarrollo de aplicaciones, bibliotecas, aplicaciones configurables, arquitecturas, modelos de publicación de versiones (Pág.3.)

Layouts aplicación para CSS

Layouts es un sencillo simple Creador de CSS que puede ser usado para crear web, soporta estándares de diseños de página. Layouts se inspiró en Yahoo!'s Grids CSS y ofrece 5 opciones predefinidas de anchos que soporta ancho tipo líquido o fijo.

Layouts también tiene una web basada en patrones prediseñados que fue desarrollado para el navegador Firefox. Precaución: el diseño de patrones está todavía en sus primeras etapas de desarrollo, por lo que puede generar algunos errores.

Lenguaje del lado del servidor y del cliente.

Adebal de la Torre (2006) afirma que los lenguajes de lado servidor son aquellos lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él (Pág.1.)

Por otro lado, los lenguajes de lado cliente (entre los cuales no sólo se encuentra el HTML sino también Java y JavaScript los cuales son simplemente incluidos en el código HTML) son aquellos que pueden ser directamente "digeridos" por el navegador y no necesitan un pre- tratamiento.

Cada uno de estos tipos tiene por supuesto sus ventajas y sus inconvenientes. Así, por ejemplo, un lenguaje de lado cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página pueda ser albergada en cualquier sitio sin necesidad de pagar más ya que, por regla general, los servidores que aceptan páginas con scripts de lado servidor son en su mayoría de pago o sus prestaciones son muy limitadas.

Lenguajes del lado del servidor

C# es un lenguaje elegante, con seguridad de tipos y orientado a objetos, que permite a los desarrolladores crear una gran variedad de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET Framework .NET. Puede usar C# para crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje C# y .NET Framework. (Microsoft, 2015)

Active Server Pages (ASP):

Es una tecnología del lado servidor de Microsoft para páginas web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Server (IIS). EL estándar ASP permite utilizar cualquier lenguaje para la programación, si bien Microsoft favorece que se utilice el VBScript, y en segundo término el JScript (versión del estándar Javascript hecha por Microsoft). (gallego Micael 2014.)

Lenguajes del lado del cliente.

Según el Instituto Tecnológico de Matehuala, Programación web, México (2012): Los lenguajes de programación del lado cliente se usan para su integración en páginas web. Un código escrito en un lenguaje de script se incorpora directamente dentro de un código HTML y se ejecuta interpretado, no compilado. (Pág. 102)

Con la programación del lado del cliente se pueden validar algunos de los datos en la máquina cliente antes de enviarlos al servidor. Esto proporciona a los usuarios informes de error inmediatos, mientras siguen en esa página de formulario y sin necesidad de volver atrás tras recibir un mensaje de error. Puede resultar necesario acceder a una base de datos para validar determinados valores, mientras que no suele disponer de un acceso directo a la base de datos en la máquina del cliente, aunque ese acceso a la base de datos es factible.

Instituto Tecnológico de Matehuala, Programación web, México (2012) expresa que significa que un código escrito en un lenguaje de script no sufre ninguna transformación previa a su ejecución. Cada línea de código es traducida a lenguaje máquina justo antes de su ejecución. Después es ejecutada y la traducción no se conserva en ningún sistema de almacenamiento (como discos, cintas, etc.)

JavaScript:

JavaScript es un lenguaje de scripts compacto basado en objetos (y no orientado a objetos). Originariamente era denominado LiveScript, y fue desarrollado por Netscape para su navegador Netscape Navigator 2.0. Fue éste el primer cliente en incorporarlo. Se ejecuta sobre 16 plataformas diferentes, incluyendo los entornos de Microsoft. (*Instituto Tecnológico de Matehuala, Programación web, México ,2012.*)

Por ejemplo, una aplicación escrita en JavaScript puede ser incrustada en un documento HTML proporcionando un mecanismo para la detección y tratamiento de eventos, como pulsación del ratón o validación de entradas realizadas en formularios. Sin existir comunicación a través de la red una página HTML con JavaScript incrustado puede interpretar, y alertar al usuario con una ventana de diálogo, de que las entradas de los formularios no son

válidas. O bien realizar algún tipo de acción como ejecutar un fichero de sonido, un applet de Java, etc. (*Instituto Tecnológico de Matehuala, Programación web, México ,2012.*)

3.4. Motores de bases de datos.

Yomar Altamar (2013), expresa que: Los Motores de Bases de Datos, son programas específicos, dedicados a servir de intermediarios entre las bases de datos y las aplicaciones que las utilizan como función principal, cada uno de estos cumple una tarea específica, que van desde crear la Base de Datos hasta administrar el uso y acceso a ésta (Pg. 9.)

Un MBD está compuesto principalmente por tres lenguajes, siendo estos DDL (Lenguaje de definición de datos), DML (Lenguaje de manipulación de datos), y finalmente el SQL (Lenguaje de consulta.)

Principal motor de bases de datos.

Microsoft® SQL Server™ es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. En esta sección, encontrará información sobre varias versiones de SQL Server. También encontrará artículos sobre bases de datos y aplicaciones de diseño de bases de datos, así como ejemplos de los usos de SQL Server. (Microsoft, 2015)

Entornos de desarrollo integrados.

Microsoft Visual Studio 2012 es un conjunto de herramientas para crear software, desde la fase de diseño pasando por las fases de diseño de la interfaz de usuario, codificación, pruebas, depuración, análisis de la calidad y

el rendimiento del código, implementación en los clientes y recopilación de telemetría de uso. Estas herramientas están diseñadas para trabajar juntas de la forma más eficiente posible y todas se exponen a través del Entorno de desarrollo integrado (IDE) de Visual Studio. (Microsoft, 2013)

4. Ingeniería web basada en UML (UWE.)

Modelos.

Según Cachero Castro (2008), UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito. OO-H: Una extensión de los métodos OO para el modelado y generación automática de interfaces hipermedia (pg. 28.)

Según Schwabe G. Rossi (2008), es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado. UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. Desarrollo de Aplicaciones Hipermedia con OOHDM. Taller sobre el Proceso de Desarrollo de Hipermedia, Métodos y Modelos, Hypertext98, Pittsburg, EE.UU (Pg. 31.)

Otras características relevantes del proceso y método de autoría de UWE son el uso del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario, la definición de una meta-modelo (modelo de referencia) que da soporte al método y el grado de formalismo que alcanza debido al soporte que proporciona para la definición de restricciones sobre los modelos.

El método y sus seis modelos:

1. Modelo de casos de uso para capturar los requisitos del sistema.
2. Modelo conceptual para el contenido (modelo del dominio.)
3. Modelo de usuario: Modelo de navegación que incluye modelos estáticos y dinámicos.
4. Modelo de estructura de presentación, modelo de flujo de presentación.
5. Modelo abstracto de interfaz de usuario y modelo de ciclo de vida del objeto.
6. Modelo de adaptación.

Modelo de casos de usos.

De acuerdo con la Universidad Nacional de la Plata (2009), La calidad de datos es considerada un aspecto importante en relación con el éxito o fracaso de las tareas cotidianas en una organización. Hoy en día, la mayoría de estas tareas se encuentran soportadas por aplicaciones de software, *Metodologías de diseño usadas en ingeniería web, su vinculación con las NTICS (Pg. 75).*

La especificación temprana de los requisitos que deben cumplir esas aplicaciones es un desafío para la Ingeniería del Software.

Dichos requisitos serán capturados desde modelos de procesos de negocio descritos con BPMN (Business Process Model and Notation), y expresados mediante casos de uso de UML (Unified Model Language.)

Con este propósito se propone un método mediante el cual, de manera ordenada y sistemática, los expertos del negocio pueden modelar procesos de negocio consciente de la calidad de datos y obtener desde dichos modelos artefactos útiles para la creación de software.

Según Hammon & Wolf(2011) y Recker, (2010), Los lenguajes más usados para el modelado de BP son UML y BPMN, siendo este último el más utilizado en la industria por lo que es ampliamente reconocido como el estándar de facto para el modelado de BP.

Bocciarelli & D'Ambrogio(2011), entre las extensiones propuestas en la literatura se pueden mencionar algunas orientadas a: expresar algunas necesidades de los clientes, tales como tiempo, costo y fiabilidad, especificar propiedades no funcionales como desempeño y fiabilidad, así mismo modelar requisitos de seguridad en BP, representar explícitamente restricciones legales (Goldner&Papproth, 2011), analizar el desempeño de los procesos de negocio (Lodhi, Veit, &Saake, 2011) y expresar requisitos de calidad de datos, entre otras.(Págs. 19-22.)

Modelo conceptual para el contenido.

Un concepto para este caso, en términos de la Programación Orientada a Objetos, es un objeto del mundo real; es decir, es la representación de cosas del mundo real y no de componentes de software.

Informalmente se puede decir que un concepto es una idea, cosa u objeto. Para descubrirlos se debe analizar los sustantivos en las descripciones textuales del dominio del problema, es decir, de la descripción del sistema, de los requerimientos y de los Casos de uso.

Modelo de usuario

Según Bocciarelli & D'Ambrogio (2011), la arquitectura de la interfaz de usuario se define teniendo en cuenta diferentes aspectos que introducen modelos para soportar el modelado de rol usuario, el modelado de contexto, el modelado de tareas, el modelado de dominio y los modelos de presentación. Nuestro principal interés en el desarrollo de la interfaz de usuario se centra en los modelos de presentación de la interfaz de usuario como factor esencial incluso para Desarrollo basado en modelos de la interfaz de usuario de sistemas propiedades no funcionales como desempeño y fiabilidad (Pg.24.)

Se definen cuatro etapas para la presentación de la interfaz de usuario: en la primera etapa, el modelo de contexto de la interfaz de usuario que define los componentes de la presentación de la interfaz de usuario en una forma menos detallada y de manera general. Cada etapa añade información más detallada hasta llegar a una interfaz de usuario final.

Un modelo de dominio especifica los datos que los usuarios manipulan acerca de las entidades del mundo real y sus interacciones tal como son entendidas por los usuarios en relación con las acciones que son posibles sobre estos conceptos.

De acuerdo con J. William & C. Collazos (2009), la arquitectura de la interfaz de usuario se define teniendo en cuenta diferentes aspectos que introducen

modelos para soportar el modelado de rol-usuario, el modelado de contexto, el modelado de tareas, el modelado de dominio y los modelos de presentación. (Pg. 198.)

Se usarán los diagramas de clases UML como la base para expresar un modelo de dominio, ya que es el estándar de facto en modelado de diagramas de clases.

Un modelo de usuario se compone de una lista de roles de usuario identificados. Un rol de usuario es un conjunto de usuarios que comparten características similares y que pueden ser dispuestos de forma jerárquica. La información del usuario representa un conjunto de intereses comunes, sus conductas y responsabilidades.

Un modelo de usuario se define por la comprensión del uso del sistema y son muy indicados para alcanzar fines de usabilidad. Ellos identifican y representan los aspectos esenciales de las necesidades y requerimientos de los usuarios.

Modelo de estructura de presentación.

Según Cristina Cachero Castro (2008), OO-H: *Una extensión de los métodos OO para el modelado y generación automática de interfaces hipermedia.* 'Un diagrama de estructura compuesta es un diagrama que muestra la estructura interna de un clasificador, incluyendo sus puntos de interacción a otras partes del sistema". Esto muestra la configuración y relación de las partes que juntas realizan el comportamiento de clasificador contenido (Pg. 14.)

Modelo abstracto de interfaz

Diseño de interfaz abstracta

J. William & C. Collazos (2009), Las interfaces de usuario abstractas modelan información que es independiente de la modalidad en la cual será implementada la interfaz. Estas corresponden a modelos que son independientes de la tecnología en la cual se decide realizar la interfaz de usuario final.

(Pg.204.)

Una separación ordenada entre ambas preocupaciones, de navegación y diseño de interfaz abstracta, permite construir interfaces diferentes para el mismo modelo de navegación, llevando a un grado más alto de independencia de tecnología de la interfaz de usuario. En suma, esta separación permite entender mejor la aplicación global de la estructura para indicar qué transformaciones claramente en la interfaz serán transformaciones navegacionales.

Ellos relegan la especificación para herramientas de implementación-dependientes, y por consiguiente las decisiones de diseño en este nivel raramente se documentan. Es más, como llevar a cabo la interfaz de la web normalmente se hacen aplicaciones por medio de los editores de HTML especializados, muchos críticos pueden ignorar aspectos de la interfaz

En OOHDM, se usa un acercamiento del diseño de datos de vista abstractos (ADVs), para describir la interfaz del usuario de una aplicación de hipertexto. ADVs son objetos en los que tienen un estado y una interfaz, donde la interfaz

puede ser ejercido a través de mensajes (en particular, eventos externos generados por el usuario).

Las ADVs son abstractas en el sentido de que ellos sólo representan la interfaz y el estado, y no la aplicación. Las ADVs han sido usados para representar interfaces entre dos medios de comunicación diferentes como un usuario, una red o un dispositivo (un cronómetro, por ejemplo) o como una interfaz entre dos o más objetos de datos abstractos (ADOs.)

Los ADOs son objetos que no soportan externamente eventos generados por el usuario [Cowan 95]. Desde un punto de vista arquitectónico, las ADVs son observadores para ADOs, para que el protocolo de comunicación entre la interfaz y los objetos de aplicación siga las reglas descritas en el modelo de diseño de observador [Gamma 95].

Un ADV usado en el diseño de aplicaciones web puede verse como un objeto de interfaz. Comprende un conjunto de atributos (y objetos de interfaz anidado) que define sus propiedades de percepción, y el conjunto de eventos que puede manejar, como eventos generados por el usuario. Los ejemplos de eventos generados por el usuario son MouseClick, MouseDoubleClick, MouseOn, etc.

De acuerdo con Schwabe, G. Rossi (2008). Pueden definirse valores del atributo como constantes y pueden definirse estilos particulares de apariencia como posición, color, o sonido. Los modelos de interfaz ADV unen al modelo que permite tratar estos rasgos de una manera abstracta y los relega al paso de la aplicación. Las ADVs pueden ser fácilmente implementadas en ambientes orientados a objetos para el web o puede traducirse a documentos HTML (Pg.17.)

En general, los ADVs especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, pero la apariencia física real o de los atributos, y el diseño de la ADV en la pantalla real se hace en la fase de la implementación. En el contexto de OOHDM, los objetos de navegación como nodos, e índices actuarán como ADOs, y su ADVs asociados se usará para especificar su apariencia al usuario.

Cuando se implementa esta aplicación web usando un ambiente de soporte de ciertos tipos de objetos de interfaz, se puede usar como ADVs primitivos para producir esta especificación de diseño.

Ventajas del uso del UWE.

Una de las ventajas que UWE extiende el estándar UML es la flexibilidad de éste para la definición de un lenguaje de modelado específico para el dominio web y sobretodo la aceptación universal de dicho estándar en el campo de la Ingeniería del Software.

Permite especificar de mejor manera una aplicación web en su proceso de creación mantiene una notación estándar basada en el uso de UML (Unified Modeling Language para sus modelos y sus métodos, lo que facilita la transición.

La metodología define claramente la construcción de cada uno de los elementos del modelo y mantiene una notación estándar basada en el uso de UML (Unified Modeling), además de almacenar las propiedades que describen a los diferentes tipos de usuarios.

Otra gran ventaja es que actualmente existen múltiples herramientas CASE basadas en UML, con lo cual es relativamente sencillo su utilización y

ampliación para utilizar los objetos de modelado definidos en UWE. Éste, hace uso de notación UML pura y los tipos de diagramas UML en donde sea posible para el análisis y diseño de aplicaciones web. En adición, la extensión de UWE cubre la navegación, presentación, lógica del negocio y aspectos de adaptación. La notación UWE se define como una extensión "ligera" de UML.

5. Aspectos metodológicos.

5.1. Metodología de la iWeb.

5.1.1. Ingeniería Web

Según manifiesta la Universidad Nacional de la Plata, Argentina (2009), la Ingeniería Web (IWeb) aplica “sólidos principios científicos, de ingeniería y de administración, y enfoques disciplinados y sistemáticos para el desarrollo, despliegue y mantenimiento exitoso de sistemas y aplicaciones basados en web de alta calidad” (Pg. 32.)

Según expresa Granollers, T., et al. Integración de la IPO y la Ingeniería de Software: Taller en Sistemas Hipermedia Colaborativos y Adaptativos (2007). Granada España, el avance de Internet y las nuevas tecnologías de comunicación, marcan una nueva tendencia en el mercado del software. La exigencia de los usuarios, cada vez más numerosos, hizo que Internet creciera en forma acelerada y desprolija, produciendo un impacto social, económico y político impensado (Pg. 42.)

El nacimiento de las aplicaciones web no se hizo esperar, aquellos sitios que en un comienzo fueron sólo páginas informativas, se vieron obligadas a brindar a sus visitantes algún tipo de servicio que conjugue páginas planas

con datos almacenados. Todo este proceso, caótico, dio lugar al nacimiento de sitios no planificados en los que no se empleó una metodología apropiada.

5.1.2. Fases de la IWeb.

La inmediatez, evolución y crecimiento continuos, son características de las aplicaciones web, esto nos lleva a un proceso incremental y evolutivo, que permite que el usuario se involucre activamente, facilitando el desarrollo de productos que se ajustan a sus requerimientos.

Pressman (2015) enumera siete actividades que forman parte del proceso de la IWeb y que son aplicables a cualquier aplicación web independientemente de su tamaño y complejidad. Las mismas son:

5.1.2.1. Formulación.

Identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega. Identificar los requerimientos y metas de la empresa para la construcción de la aplicación web mediante el uso de entrevistas, cuestionarios y muestreo.

5.1.2.2. Planificación

Estimar el costo global del proyecto y evaluar los riesgos asociados al desarrollo de la aplicación.

1. Definir el ámbito y los recursos de los gestores de la Ingeniería Web, personal técnico y cliente.
2. Definir los costos y planificación temporal para la revisión de la gestión.
3. Proporcionar un enfoque general del desarrollo de la Iweb para todo el personal relacionado con el proyecto.
4. Describir cómo se garantizará la seguridad de la aplicación.

5.1.2.3. Análisis.

Establecer los requisitos técnicos para la aplicación web, identificar los elementos del contenido y requisitos de diseño gráfico que se van a incorporar mediante cuatro tipos de análisis.

➤ **Análisis de contenido.**

Se trata de la investigación del espectro completo de contenido que se va a proporcionar tales como: datos de texto, gráficos, imágenes, vídeo y sonido.

➤ **Análisis de interacción.**

Descripción detallada de la interacción del usuario y la web.

➤ **Análisis funcional.**

Descripción detallada de todas las funciones y operaciones.

➤ **Análisis de configuración.**

Descripción del entorno y de la infraestructura en donde reside la web.

Diseño arquitectónico.

Definición de la estructura global hipermedia para la aplicación web, y en la aplicación de las configuraciones de diseño y plantillas constructivas para popularizar la estructura (y lograr la reutilización.)

Diseño del contenido.

Estructura y formato detallados del contenido de la información que se presentará. Las estructuras pueden ser lineales, reticulares, jerárquicas y las estructuras de red o de web pura.

Diseño de navegación.

Definir las rutas de navegación que permitan al usuario acceder al contenido y a los servicios de la aplicación.

1. Identificar la semántica de la navegación para diferentes usuarios del sitio.
2. Definir la mecánica (sintaxis) para lograr la navegación.

Diseño de interfaz de usuario.

El diseño identifica los objetos y las acciones de la interfaz y crea entonces un formato de pantalla que formará la base del prototipo de interfaz de usuario. El diseño de la interfaz comienza con la identificación de los requisitos del usuario, de la tarea y el entorno.

Generación de páginas.

Es una actividad de construcción que hace mucho uso de las herramientas automatizadas para la creación de la web.

6. Etapas de pruebas.

Busca errores en todos los niveles: contenido, funcional, navegacional, rendimiento, etc. El hecho de que las aplicaciones residan en la red y que interpielen en plataformas muy distintas, hace que el proceso de test sea especialmente difícil.

Finalmente, el resultado es sometido a la evaluación del cliente. Una de las tareas colaterales que forman parte del proceso es el control y garantía de la calidad. Este proceso, que se cumple en la Ingeniería de Software tradicional,

implica actividades tales como: establecimiento y supervisión de estándares, revisiones técnicas formales, análisis, seguimiento y registro de informes, etc, son igualmente aplicables a la Ingeniería web. Sin embargo, en la Web toman especial relevancia para valorar la calidad, aspectos como: usabilidad, funcionalidad, fiabilidad, seguridad, eficiencia y mantenibilidad.

7. Arquitectura web.

Algunos investigadores definen a la arquitectura de un sistema de software como el conjunto de decisiones de diseño tomadas para el sistema (RN Taylor, N. Medvidovic, EM Dashofy , 2009). Haciendo una análoga con la construcción de edificios, se puede decir que la arquitectura representa los planos (de diseño, de organización y de construcción) del software.

La arquitectura de software (Mora, 2011, pág. 39) es una pieza central del desarrollo de sistemas de software modernos. El objetivo de la arquitectura consiste en desarrollar sistemas de software grandes de forma eficiente, estructurada y con capacidad de reuso. La arquitectura forma parte del proceso de diseño de software el cual también forma parte del proceso de desarrollo de software que comprende, requerimientos, diseño, implementación, prueba y mantenimiento.

La arquitectura de software nos ayuda a comprender mejor las necesidades que debe de cumplir el producto de software.

La arquitectura web (Ferrer, 2012), es la disciplina encargada de estructurar, organizar y etiquetar el contenido como también establecer los puntos de acceso, sistemas de búsqueda y recuperación de información de cualquier aplicación soportada en la Web, con el fin de que el usuario cumpla con los objetivos y su experiencia sea óptima. De la misma forma en que los

arquitectos tradicionales diseñan y coordinan la construcción de edificios, los arquitectos web diseñan y coordinan el desarrollo de sitios web.

7.1. Arquitectura en capas.

El patrón multicapa descompone una aplicación monocapa en varias capas. El objetivo principal es separar los componentes de acuerdo con su función, por ejemplo, en las aplicaciones hay componentes encargados de la presentación, otros de la lógica de negocio y otros de la persistencia de los datos.

En ocasiones se confunde el término “capas” (Mora, 2011, pág. 44) con el término “nivel”. El primer término se utiliza para referenciar las distintas “partes” en las que una aplicación se divide desde el punto de vista lógico, mientras que el segundo término corresponde a la forma física en que una aplicación se organiza.

Un ejemplo muy simple y que es muy común encontrar, es una aplicación que tiene dos niveles (nivel de aplicación y nivel de datos), en donde cada nivel puede tener varias capas. (Mora, 2011, pág. 44)

En este caso, el nivel de aplicación puede estar constituido por la capa de presentación y por la capa de lógica de negocio y el nivel de datos puede contener solo la capa de datos.

Esta interfaz permite a la capa de lógica de negocio proveer los recursos que necesita la capa de presentación. Las capas inferiores se encargarán de brindar sus servicios a las capas superiores por medio de sus interfaces.

Al separar una aplicación en capas y niveles permite modificar de forma independiente cada capa. De acuerdo al nivel de complejidad de la aplicación se pueden seguir incorporando capas o niveles de acuerdo a las necesidades. (Mora, 2011, pág. 44.)

Modelo de tres capas.

La arquitectura está basada en un modelo de tres capas: capa de datos, capa de lógica de negocio y capa de presentación, que soportan todas las funcionalidades necesarias (NEWCOMLAB, 2013.)

Capa de datos.

Sobre un modelo de base de datos predefinido sobre el que se aplican las distintas especificaciones de datos tales como categorías, subcategorías, colecciones, productos, datos de los productos, etc. Dicho modelo puede nutrirse de la exportación de los datos contenidos en diferentes aplicaciones de base de datos, como Microsoft SQL Server.

El repositorio de datos descansa sobre XML para la correcta construcción posterior de la capa de presentación y está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio. (Mora, 2011, página 34.)

Capa de lógica de negocio.

En esta capa se establecen todas las reglas que deben cumplirse en el comercio electrónico. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos,

para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.
(NEWCOMLAB 2013.)

Capa de presentación.

Por último, existe una tercera capa denominada de presentación, en la que se representan todos los aspectos relacionados con la presentación y diseño de la solución. (NEWCOMLAB 2013.)

CAPÍTULO I:

ENFOQUE SISTÉMICO.

1. ASPECTOS ORGANIZACIONALES.

1.1. Misión del TSIS.

La Facultad de Ciencias y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería se ha propuesto crear la carrera de Técnico Superior en Informática y Sistemas, dirigida a estudiantes egresados de la educación media, con el objetivo de formar técnicos competentes a nivel superior en las especialidades de informática y administración, capaces de gestionar conocimiento de forma autónoma y permanente con valores éticos, morales y sociales, que les permitan contribuir en la elaboración de soluciones informáticas y de gestión administrativa asociadas con el área de desarrollo, mejoramiento y evaluación de sistemas empresariales, en contextos heterogéneos y cambiantes, mediante un plan de estudio actualizado, un cuerpo docente especializado y una infraestructura adecuada.

1.2. Visión del TSIS.

Consolidar la carrera Técnico Superior en Informática y Sistemas de la Facultad de Ciencias y Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, como una carrera autosuficiente, alternativa viable y eficaz a las necesidades y demandas del mercado laboral en la formación Técnico superior con un cuerpo docente altamente calificado y una infraestructura adecuada.

1.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL TSIS.

En la estructura organizacional que posee la Facultad de Ciencias y Sistemas del Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios, se encuentra el Técnico Superior de Informática y Sistemas TSIS, teniendo al **coordinador** como líder del TSIS, quien coordina el programa, además, cuenta con un **asistente** el cual se encarga de las gestiones académicas y otras tareas administrativas.

El organigrama Actual se encuentra estructurado de la siguiente manera:

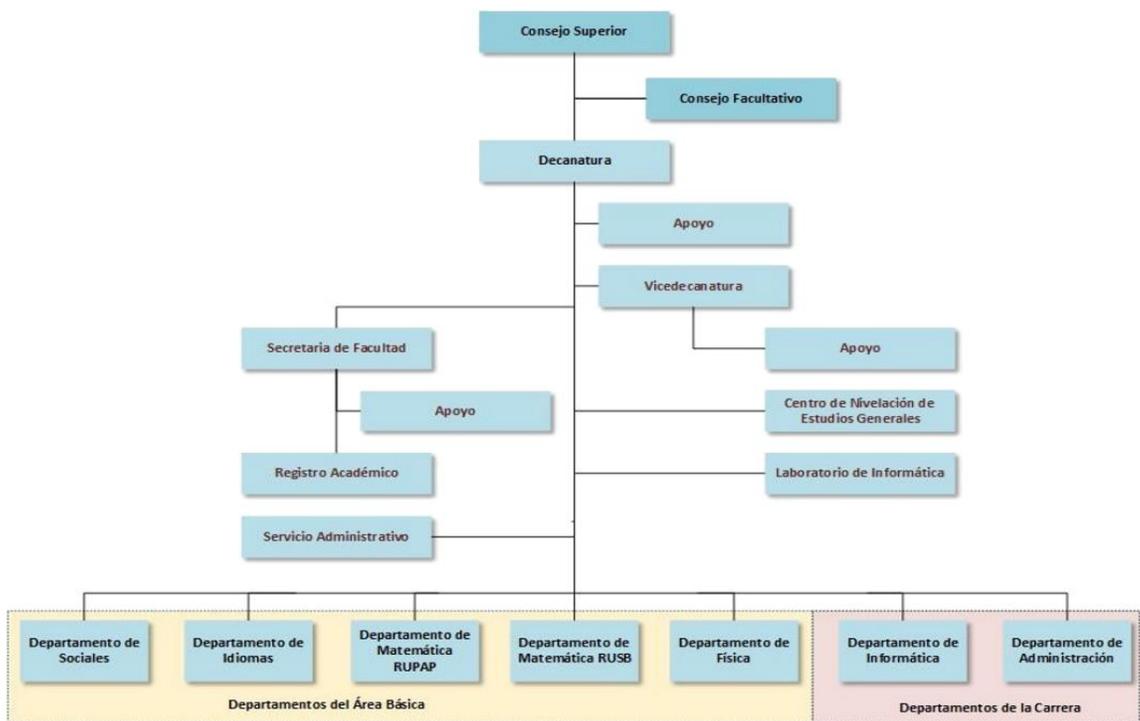


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias y Sistemas UNI.

Fuente: Diseño curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas mejorado y actualizado en 2015

Nota: el TSIS ocupa el lugar del Centro de Nivelación de Estudios Generales en el organigrama.

1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente la administración y gestión académica de este técnico superior se ha realizado de forma manual y semi computarizada con la ayuda de distintas herramientas, lo que hace que la información esté descentralizada y que no esté disponible al momento de generar informes académicos, que lo solicitan en un tiempo determinado. Además, al tener la información en distintas herramientas es más complejo hacer el cruce y limita la toma ágil de decisiones.

La gestión se realiza a través de las herramientas: Microsoft Access 2010, Microsoft Excel 2010, Microsoft Word 2010, con las que se realizan algunos procesos académicos tales como: Registro de Estudiante, Matricula, Inscripción de Asignatura, Registro de notas. Así mismo, otros procesos que se ejecutan de forma manual, como la emisión de esquila y creación del ciclo académico (carga académica, horario, grupo.)

1.4.1. Diagrama causa y efecto de la problemática en el TSIS.

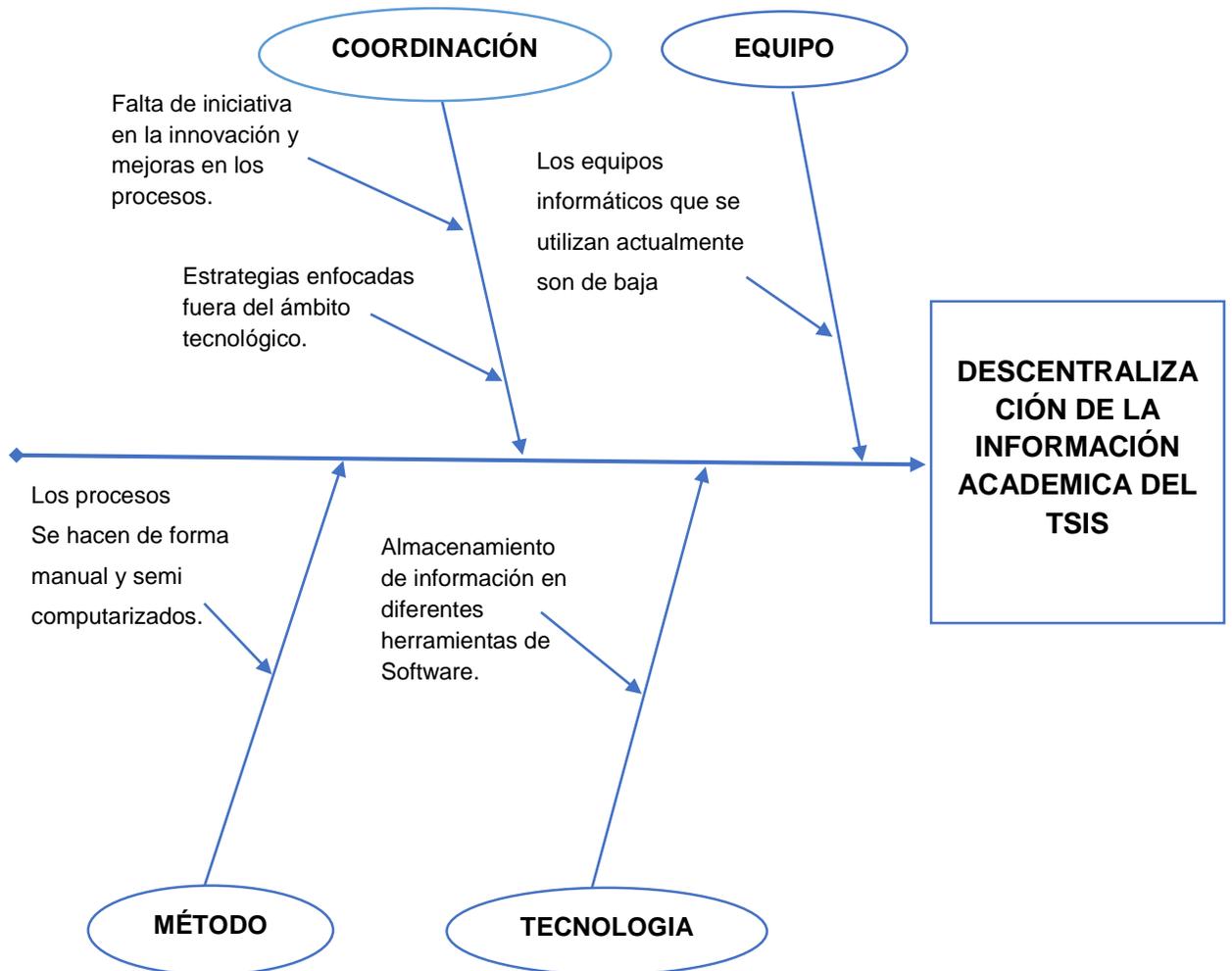


Figura 2. Diagrama de causa y efecto.

1.5. OBJETIVOS DEL SISTEMA.

De acuerdo con el análisis de requerimientos se obtuvieron los siguientes objetivos del sistema:

- ✓ Gestionar estudiante.
- ✓ Gestionar docente.
- ✓ Gestionar asignaturas.
- ✓ Gestionar ciclo académico.
- ✓ Gestionar monografía.
- ✓ Gestionar reportes académicos.

1.6. DEFINICIÓN DE ACTORES.

Los actores del sistema de información son los que iniciarán acciones dentro del mismo, estos se definen a continuación:

- ✓ El coordinador.
- ✓ Asistente de coordinación del TSIS.
- ✓ Docente.
- ✓ Estudiante.
- ✓ Caja

Coordinador del TSIS:



- ✓ Generar reportes de cursos asignados a un docente determinado.
- ✓ Consolidar matrículas por periodo del día.
- ✓ Gestionar docentes asignados a un grupo determinado.
- ✓ Gestionar de suficiencias y monografía.
- ✓ Crear nuevo ciclo.

- ✓ Crear nuevo horario.
- ✓ Crear nuevo grupo.

Asistente de coordinación del TSIS:



Asistente de Coordinacion

- ✓ Registrar docente.
- ✓ Registrar estudiante.
- ✓ Registrar asignaturas.
- ✓ Registrar matrículas.

Docente:



Docente

- ✓ Registrar notas de los estudiantes por cursos a cargos.

Estudiante:



Estudiante

- ✓ Realizar pago de matrícula, mensualidad y solicitud de constancias.
- ✓ Solicitar de formas de culminación de estudios.
- ✓ Solicitar de suficiencias.

Caja:



Caja

- ✓ Efectuar el pago de los aranceles de los estudiantes del TSIS.

CAPÍTULO II:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

2.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.

El estudio de factibilidad técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la empresa, tanto hardware como software, determinando los componentes técnicos que tiene actualmente el TSIS y los componentes necesarios para la ejecución del sistema.

Se realizará una comparación entre ambos para definir aquellos componentes existentes que pueden ser reutilizables y así establecer la cantidad exacta de nuevos componentes a adquirir.

Antes de iniciar el desarrollo de una aplicación web, es recomendable analizar las condiciones actuales con las que cuenta el TSIS donde se implementará, para constatar si existen las condiciones técnicas necesarias, las cuales van desde la realización del análisis del sistema hasta los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo e implementación de la aplicación web. Una vez conocidas, se puede comenzar a desarrollar la aplicación con la certeza que al terminarlo, se encontrarán con todas las condiciones necesarias para su implementación.

El Técnico Superior de Informática y Sistemas (TSIS), ofreció la documentación técnica necesaria para desarrollar la aplicación web, de igual manera permitió conocer el estado de los equipos informáticos en los que el asistente de coordinación del TSIS y el coordinador del TSIS del Sistema desarrollarán sus funciones y el servidor que almacenará los datos que necesitará y generará la aplicación.

La documentación técnica estuvo suministrada por las siguientes personas:

Tabla 3.

Documentación técnica.

Tipo de información	Fuentes de información	Medio
Información general del TSIS	Asistente de Coordinación del TSIS	Documentado
Formato de registro académico	Asistente de Coordinación del TSIS	Documentado
Formato de pagos	Asistente de Coordinación del TSIS	Documentado
Especificaciones del Sistema	Asistente de Coordinación del TSIS	Documentado Entrevista
Medios tecnológicos del TSIS	Asistente de Coordinación del TSIS. Administración DTIC	Entrevista

Nota. Fuente: elaboración propia.

2.1.1. Requerimientos de hardware.

2.1.1.1. Hardware disponible.

Los medios tecnológicos con que cuenta actualmente el TSIS para la administración es el siguiente:

Tabla 4.

Características técnicas de Computadora.

Computadora	Sistema operativo	Memoria RAM	Velocidad CPU	Tamaño del disco duro	
				Usado	Disponible
PC1 Asistente de Coordinación del TSIS	Windows 7 Ultimate 32 Bits	1GB	Pentium 4 3.00 GHZ	63.45 GB	16.55 GB

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.

Características técnicas de Impresoras.

Impresora	Marca	Modelo
Impresora Multi Funcional.	HP	DeskJet F4218

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

Infraestructura de comunicación.

Infraestructura de comunicación
Estructura de red LAN
Router

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.1.1.2. Equipos por adquirir.

Se considera que el equipo disponible no es suficiente para que cumpla con los requerimientos técnicos especificados, y se plantea que se debe actualizar o renovar el equipo que actualmente ocupa el asistente de Coordinación, así mismo, la adquisición de una máquina para el Coordinador TSIS, ya que solo existe una máquina para un personal.

Tabla 7.

Equipos por adquirir.

Equipo	SO	Marca	Ram	Procesador	Disco
Laptop1 Asistente de Coordinación del TSIS	Windows 10	Lenovo	4G	Celeron	1TB
Laptop2 Coordinador general del TSIS					

Nota. Cotizaciones (ver anexo 8.)

2.1.2. Requerimientos de software.

2.1.2.1. Software disponible.

Actualmente el TSIS dentro de sus recursos tecnológicos cuenta con herramientas utilizadas para el registro de sus actividades académicas. Los equipos tecnológicos detallados anteriormente tienen instalados las siguientes aplicaciones básicas:

- ✓ Sistemas operativos Windows 7.
- ✓ Microsoft Office 2010.
- ✓ Navegador web Chrome 67.0 y Mozilla Firefox 52.0.2

2.1.2.2. Software necesario para ejecución del sistema.

Como se ha mencionado, el sistema está desarrollado en lenguaje C# como Framework ASP.NET, con el Gestor de Base de Datos SQL Server requerimiento a lado del servidor. En la siguiente tabla se muestran los requerimientos de software para el funcionamiento del sistema en las estaciones de trabajo:

Tabla 8.

Software necesario

Nombre	Descripción
Sistema Operativo	Windows 10
Acrobat Reader	Lector de PDF
Explorador de Internet (Chrome o Firefox)	Aplicación para la navegación en Internet.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Servicios disponibles

El principal medio de comunicación entre el TSIS, sus estudiantes y docentes es el servicio de internet tanto en red local como en red wifi.

2.1.4. Servicios requeridos

Para el alojamiento exclusivo de la base de datos y la aplicación, el TSIS tendrá soporte de parte de la División de Tecnología de la Información y Comunicación. (ver anexo 7). Este servidor estará disponible para el TSIS y que la aplicación pueda operar correctamente. Las especificaciones mínimas necesarias de este servidor se describen a como sigue:

- ✓ Procesador: 3.60 GHz.
- ✓ Memoria: 8GB de RAM.
- ✓ Disco Duro: 500 GB.
- ✓ Sistema operativo: Windows server 2012/ Linux.

Con respecto a la seguridad del servidor web será necesario:

- ✓ Certificado Digital (SSL.)

Resultados obtenidos.

Para este estudio se determinaron los recursos disponibles para el TSIS y los recursos requeridos de acuerdo a las necesidades del proyecto, equipo de cómputo y alojamiento de la aplicación web. En lo que respecta a los equipos de cómputo se realizó la cotización de dos laptops para el uso del asistente de coordinación y el coordinador. Una de las ventajas es el apoyo por parte del DTIC en proporcionar el alojamiento de la aplicación web sin incurrir en gastos, además que el ambiente estará adaptado a las necesidades de la misma.

2.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

El estudio de factibilidad económica consiste en la determinación de costos de los equipos que se debe adquirir, además se determinan los costos de desarrollo mediante el COCOMO II y Puntos de Función; esto dará como resultado un estimado de la inversión inicial que el TSIS deberá realizar para la adquisición del software, en este caso, la aplicación web.

Para conocer el costo asociado al desarrollo de este, se utilizó la herramienta COCOMO II (Modelo Constructiva de Coste), la cual, en base a estimación de Puntos de Función, permite conocer el tiempo de desarrollo y la cantidad de personal para realizarlo, para así poder estimar su valor.

2.2.1. Costos de equipos a adquirir.

Según lo visto anteriormente, se deberán adquirir un total de 2 computadoras de escritorio y la distribución de las máquinas se muestra en la tabla n°6.

La siguiente tabla muestra la inversión que deberá hacer el TSIS para la adquisición de los equipos señalados tomando como referencia los de menor precio (Ver anexo 8.)

Tabla 9.

Inversión necesaria.

Personal	Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Laptop1 Asistente de Coordinación del TSIS	NOT LENOVO 320 15.6" N3350 CELERON	1	\$ 368.22	\$ 368.22
Laptop2 Coordinador general del TSIS	NOT LENOVO 320 15.6" N3350 CELERON	1	\$ 368.22	\$ 368.22
Costo Total				\$ 736.44

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Estimación de costo del software.

Para esta etapa se hace uso COCOMO II, permitiendo determinar con cierto grado de certeza, el costo del software (medidos en dólares \$), tiempo de desarrollo (días - semanas) y esfuerzo (t/hombre.)

Para el cálculo, primero mediremos el aproximado del tamaño del software aplicando los puntos de función, donde se requerirá conocer las siguientes características de dominio de información:

- ✓ Número de entradas de usuario.
- ✓ Número de salidas de usuario.
- ✓ Número de consultas de usuario.
- ✓ Número de archivos lógicos (ficheros.)
- ✓ Número de interfaces externas.

2.2.2.1. Metodología:

En esta sección se aborda el cálculo más fundamental en el modelo de COCOMO, el uso de las ecuaciones de esfuerzo para estimar el número de personas-meses exigido desarrollar un proyecto. La mayoría de los otros resultados de COCOMO, incluso las estimaciones para la duración, requisitos y mantenimiento, se deriva de esta cantidad.

Líneas de Código Fuente (SLOC.)

Los cálculos de COCOMO están basados en tu estimación del tamaño de un proyecto, medio en las líneas de código fuente (SLOC.)

El manual de definición del modelo COCOMO II define las líneas de código fuente usando listas de control adaptadas del Instituto de Ingenierías de software.

Existen herramientas que examinan archivos fuentes y cuentan las líneas de código fuentes usando las definiciones de COCOMO II.

El modelo original COCOMO 81 fue definido en términos de instrucciones fuentes entregadas, el cual es muy similar a líneas de código fuente. El modelo más reciente de COCOMO II está definido en términos de líneas de código fuente. La principal diferencia entre IFE y LCF es que una sola línea lógica de código fuente puede ser varias líneas físicas.

A continuación, se muestra el detalle de las fórmulas aplicadas para el cálculo de los puntos de función y de COCOMO (ver anexo 1), así como las tablas en las que se establecen los valores de las variables, dando como resultado los siguientes valores:

Puntos de función ajustados

PFA = 352.26

Líneas de código requerido:

TLDC = 10,567.8

Fórmula para cálculo del

COCOMO II:

Tiempo de desarrollo:

TDES (meses) = 9 meses.

Cantidad de desarrolladores:

Cp. (personas) =

2.3 *personas* ~ 3 *personas*.

El costo de desarrollo del software:

Costo total (\$) = \$ 6,844.25.

En resumen, mediante los cálculos de COCOMO II, podemos decir:

El tiempo en el cual se desarrollará el sistema será **9 meses**.

La cantidad de personal para desarrollar el software será **3 personas**.

El costo total de desarrollo bajo estas condiciones será de \$ **6,844.25**

2.2.3. Costos del servicio de alojamiento de la base de datos.

Para el alojamiento exclusivo de la base de datos del sistema, y el sitio Web, así como el certificado digital, el TSIS no debe asumir ningún costo ya que se alojará en los servidores del DTIC.

2.2.4. Costos totales de inversión.

Considerando los tres elementos previamente señalados: (Costo por adquisición de equipos, desarrollo del software, alojamiento del sitio, certificado y alojamiento de base de datos), se puede indicar el monto total aproximado de la inversión inicial a la que deberá incurrir la empresa.

Tabla 10.

Costos de Inversión Inicial para el Sistema de Información.

DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)
Adquisición de equipos.	\$ 736.44
Desarrollo del software.	\$ 6,844.25
Costo de alojamiento del sistema web (SISTESIS.)	\$ 0
Costos de alojamiento de la base de datos.	\$ 0
Costo de certificado digital (SSL.)	\$ 0
Costo total	U\$ 7,580.69

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

Resultados obtenidos.

A través del estudio con apoyo del modelo de costo COCOMO II se concluye que es necesario un tiempo de **9 meses** para desarrollo de la aplicación web, con una cantidad de personal de **3 desarrolladores**, bajo estas condiciones el costo estimado de la aplicación es de U\$ **6,844.25** en sus tres etapas, añadiendo la adquisición de equipos con un monto de **U\$ 736.44**, da como resultado una inversión de **U\$ 7,580.69**.

2.3. FACTIBILIDAD FINANCIERA.

El estudio financiero consiste en la utilización de varias técnicas que ayuda a tomar decisión acerca de la realización de gastos de capital, estas técnicas expresan la aceptación o rechazo a proyectos, en nuestro caso el desarrollo de la aplicación web.

Para el desarrollo de la aplicación es necesario ver la viabilidad del proyecto y aceptación, así mismo determinar el periodo de recuperación de la inversión y los beneficios que generará dicho proyecto. Para esto determinamos los flujos de efectivos a 5 años, basándose en los ahorros que el sistema de información originaría a la empresa y los gastos que ocasionaría, considerando el factor de inflación actual de Nicaragua.

2.3.1. Ahorros estimados por el uso del sistema.

Tabla 11.

Ahorros originados por el Sistema.

TIPO DE AHORRO	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO (C\$)	AHORRO TOTAL(C\$)
Resma de papel BOND XEROX	12	121.47	1457.64
Sobre plástico	3	59.00	177
Tóner de impresora HP	1	2,948.12	2948.12
Lapicero Papermate	15	4.54	68.1
Resaltador	6	18.67	112.02
Corrector	3	24.77	74.31

TIPO DE AHORRO	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO (C\$)	AHORRO TOTAL(C\$)
Corrector en cinta	5	78.60	393
Caja de folder Ampo	6	145.46	872.76
Engrapadora	1	59.91	59.91
Caja de grapas	6	20.79	124.74
Fastener	1	35.36	35.36
Caja de clip	2	19.53	39.06
Perforadora	1	133.22	133.22
TOTAL, C\$			C\$ 6,495.24
Tasa al día 16/12/17 (ver anexo 5)			30.7292
TOTAL \$			\$ 211.37

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

2.3.2. Evaluación financiera.

La siguiente tabla muestra los flujos netos de efectivos proyectados para los próximos 5 años de la inversión por la adquisición del sistema, con una tasa promedio de inflación del 5.5 %.

Tabla 12.

Inflación actual al mes de noviembre 2017 y premio al riesgo.

PAIS	INFLACIÓN 2017	PREMIO AL RIESGO
Nicaragua	5.35 %	5,5 %

Nota. Ver anexos 6 y 12.

2.3.2.1. Depreciación de equipos

El método de depreciación que se utilizará para las 2 computadoras será el de línea recta en base al arto. 45 de la ley 822, Ley de Concertación Tributaria y arto. 34 numeral 3 del reglamento inciso d, el cual establece una vida útil de 2 años para depreciación de equipos de cómputo.

Formula:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo equipo} - \text{Valor de rescate}}{\text{Vida Útil}}$$

$$\text{DepreciacionE1} = (\$ 368.22 - 0) / 2 \text{ años}$$

$$\text{DepreciacionE1} = \$ \underline{184.11}$$

$$\text{DepreciacionE2} = (\$ 368.22 - 0) / 2$$

$$\text{DepreciacionE2} = \$ \underline{184.11}$$

$$\text{Depreciación total} = \$ 368.22$$

2.3.2.2. Ingresos estimados del TSIS

Los ingresos anuales se estimaron de acuerdo con los aranceles de la matrícula y mensualidad (*Ver anexo 14*) de un promedio de 64 estudiantes.

Tabla 13.

Ingresos anuales estimados.

Calculo de Ingresos	
Pago por matricula nuevo ingreso y reingreso.	U\$ 2,240
Pago por mensualidad.	U\$ 26,880
Total ingresos anuales.	U\$ 29,120

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.3. Egresos estimados del TSIS

Tabla 14.

Egresos anuales estimados.

Cálculo de gastos de administración	
Salario coordinador.	C\$ 4,200
Salario asistente coordinador.	C\$ 12,600
Total anual (Córdobas.)	C\$ 201,600
Total anual al día 16/12/17 (ver anexo 5) = 30.7292	U\$6,560.54

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.4. Flujo neto de efectivo con financiamiento.

2.3.2.4.1. Cálculo del préstamo.

$$VA = VI * 60\%$$

Donde VA: Valor del préstamo

VI: valor de la inversión

Para el cálculo del préstamo se utilizó la tasa de interés de 18% anual (*Ver anexo 13*) que ofrece el Banco de la Producción que en comparación con demás bancos brinda la menor tasa de interés y se determinó una cantidad de cuotas de 5 anualmente correspondientes a los 5 años del flujo del proyecto.

$$VA = \$ 7,580.69 * 0.60$$

$$VA = \$ 4,548.41$$

2.3.2.4.2. Cálculo de amortización.

$$PMT = VA/[1 - (1 + i)^{-n}/i]$$

Donde VA: Valor del préstamo

PMT: Cuota resultante del préstamo

i: Tasa de interés

n: Número de cuotas.

$$PMT = \frac{4,548.41}{\left[\frac{1 - (1 + 0.18)^{-5}}{0.18}\right]}$$

$$PMT = \frac{4,548.41}{3.1272}$$

$$PMT = \$ 1,454.48 \text{ por año}$$

Tabla 15.

Amortización del préstamo.

Período	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
0				4548.41
1	1,454.48	818.71	635.77	3912.64
2	1,454.48	704.28	750.20	3162.44
3	1,454.48	569.24	885.24	2277.20
4	1,454.48	409.90	1044.58	1232.61
5	1,454.48	221.87	1232.61	0

Nota. Fuente: Elaboración Propia.

2.3.2.4.3. Flujo de caja con financiamiento.

Tabla 16.

Flujo de Efectivo con Financiamiento.

Concepto.	0	1	2	3	4	5
Ingresos.		29120.00	30677.92	32319.19	34048.27	35869.85
Ahorros totales.		211.37	222.68	234.59	247.14	260.36
Egresos.		6560.54	6911.52	7281.29	7670.84	8081.23
Depreciación.		368.22	368.22	0.00	0.00	0.00
Utilidad operativa.		22402.61	23620.86	25272.49	26624.57	28048.98
Gastos financiero.		818.71	704.28	569.24	409.90	221.87
Utilidad después de gastos financieros.		21583.90	22916.58	24703.25	26214.67	27827.11
IR(30%.)		6475.17	6874.97	7410.97	7864.40	8348.13
Utilidad después de impuesto.		15108.73	16041.61	17292.27	18350.27	19478.98
Amortización de préstamo.		635.77	750.20	885.24	1044.58	1232.61
Depreciación.		368.22	368.22	0.00	0.00	0.00
FLUJO NETO. (costo software.)	-7580.69	14841.18	15659.62	16407.03	17305.68	18246.37

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17.

Flujo de Efectivo Acumulado.

Periodos.	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja	-7580.69	14841.18	15659.62	16407.03	17305.68	18246.37
Flujo acumulado	-7580.69	7260.49	22920.12	39327.15	56632.83	74879.20

Nota. Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.5. Flujo de caja sin financiamiento.

Tabla 18.

Flujo de Efectivo sin Financiamiento.

Concepto.	0	1	2	3	4	5
Ingresos.		29120.00	30677.92	32319.19	34048.27	35869.85
Ahorros Totales.		211.37	222.68	234.59	247.14	260.36
Egresos.		6560.54	6911.52	7281.29	7670.84	8081.23
Depreciación.		368.22	368.22	0.00	0.00	0.00
Utilidad Operativa.		22402.61	23620.86	25272.49	26624.57	28048.98
IR (30%).		6720.78	7086.26	7581.75	7987.37	8414.69
Utilidad después de impuesto.		15681.83	16534.60	17690.74	18637.20	19634.28
Depreciación.		368.22	368.22	0.00	0.00	0.00
FLUJO NETO (costo software.)	-7580.69	16050.05	16902.82	17690.74	18637.20	19634.28

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 19.

Flujo de Efectivo Acumulado.

Períodos.	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja.	-7580.69	16050.05	16902.82	17690.74	18637.20	19634.28
Flujo acumulado.	-7580.69	8469.36	25372.18	43062.92	61700.12	81334.40

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Determinación de costo de capital (TMAR): refleja las expectativas de ganancia que se desean obtener a cambio de invertir el dinero, calculándose de la siguiente manera:

$$\text{TMAR} = i + f$$

Donde i es el premio a riesgo, y f la inflación.

$$\text{TMAR} = 5.5 \% + 5.35 \%$$

$$\text{TMAR} = 10.85 \%$$

TIR: Representa la tasa de rendimiento anual compuesta que ganará el TSIS, si se invierte en el proyecto, la **TIR** es de **200%** que corresponde al flujo de caja con financiamiento y una **TIR** de **216%** correspondiente al flujo de caja sin financiamiento, el costo de capital (TMAR) es de **10.85 %**.

Por lo tanto, el proyecto debe ser aceptado ya que $TIR > TMAR$.

Valor Presente Neto (VPN): Siendo la inversión inicial de \$ **7,580.69** y el costo de capital (TMAR) de **10.85 %**, el **VPN** calculado con el flujo de caja con financiamiento es de \$ **46,920.11** y un **VPN** de \$ **51,206.78** correspondiente al flujo de caja sin financiamiento, mayor que \$0, lo cual indica la aceptación del proyecto con el resultado de ambos escenarios, el TSIS obtendrá esta ganancia tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo (ver anexo 2.)

2.3.2.6. Análisis Costo-Beneficio.

Tabla 20.

Gastos operativos.

Gastos operativos			
Resma de papel BOND XEROX	12	121.47	1457.64
Sobre plástico	3	59.00	177
Tóner de impresora HP	1	2,948.12	2948.12
Lapicero Papermate	15	4.54	68.1
Resaltador	6	18.67	112.02
Corrector	3	24.77	74.31
Corrector en cinta	5	78.60	393
Caja de folder Ampo	6	145.46	872.76
Engrapadora	1	59.91	59.91
Caja de grapas	6	20.79	124.74
Fastener	1	35.36	35.36
Caja de clip	2	19.53	39.06
Perforadora	1	133.22	133.22
TOTAL, C\$			C\$ 6,495.24
Tasa al día 16/12/17			30.7292
TOTAL \$			U\$ 211.37

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.

Cálculo de ingresos.

Calculo de ingresos	
Concepto.	
Pago por matricula nuevo ingreso y reingreso.	U\$ 2,240
Pago por mensualidad.	U\$ 26,880
Total ingresos anual.	U\$ 29,120

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.

Gasto total de la inversión

Gasto total de la inversión	
Costo total de equipos.	U\$ 736.44
Costo total del sistema.	U\$ 6,844.25
Inversión aproximada del proyecto	U\$ 7,580.69

Nota. Fuente: elaboración propia.

Tabla 23.

Análisis costo beneficio.

Análisis costo beneficio	
Gasto anual aprox. por la operación (ahorro.)	U\$ 211.37
Ingresos anuales.	U\$ 29,120
Beneficio totales.	U\$ 29,331.37
Inversión aproximada del proyecto (costo.)	U\$ 7,580.69
Costo-beneficio(beneficio/costo.)	3.87

Nota. Fuente: elaboración propia.

La relación costo beneficio es un indicador que ayuda a determinar si un proyecto es viable o no. Si el resultado es < 1 el proyecto no se debe aceptar, si el resultado es $= 1$ es indiferente y si es > 1 es recomendable llevarlo a cabo. Según los cálculos hechos se recomienda llevar a cabo el proyecto, con una relación **costo-beneficio de 3.87**, el sistema es viable.

2.3.2.7. Beneficios del sistema.

2.3.2.7.1. Beneficios tangibles.

- ✓ Reducción de costos de papelería y desechos.
- ✓ Resguardo de la información.
- ✓ Mayor control en el registro de pagos por matrícula.
- ✓ Control eficiente de la información.

2.3.2.7.2. Beneficios intangibles.

- ✓ Prestigio y proyección universitaria.
- ✓ Mejor comunicación y atención a los estudiantes.
- ✓ Facilita la información para la toma de decisiones.
- ✓ Fomento a la cultura tecnológica en la universidad.

Resultados obtenidos.

Por medio del estudio financiero se determinaron los diferentes indicadores para la aceptación del proyecto, tales como: un **VPN** calculado con el flujo de caja con financiamiento es de **U\$ 46,993.26** y un **VPN** de **U\$ 51,206.78** correspondiente al flujo de caja sin financiamiento, una **TIR** de **200%** y **216%** respectivamente y la fórmula de costo-beneficio con un valor de **3.87**, por tanto se concluye que es viable llevar a cabo el proyecto en ambos escenarios.

CAPÍTULO III:

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELADO DEL NEGOCIO.

El TSIS es un programa académico que brinda estudios de nivel técnico a estudiantes provenientes de los diferentes departamentos. Por lo que es de sus labores cotidianas realizar gestión académica, como control de pagos, inscripción de asignaturas, registro de notas, entre otras. El Técnico está en la búsqueda de estandarizar estos procesos, con el uso de una herramienta informática que se ajuste a los requerimientos.

A continuación, se explicarán los procesos estandarizados llevados a cabo en el TSIS.

3.1.1. Gestión de requerimientos

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo.

Un requerimiento es una característica que el sistema debe tener o es una restricción que el sistema debe satisfacer para ser aceptada por el cliente, para la buena gestión de los datos.

A continuación, se describen los procesos académicos que se identificaron con la ejecución de las herramientas de recolección de datos dirigidas a los actores del sistema:

Registro de estudiantes y docentes.

Registro de docentes:

En este proceso, el coordinador solicita al departamento de informática los docentes tanto de la facultad como externos que se requieren para el TSIS según la carga horaria y las asignaturas que se impartirán en un periodo académico. Luego, el departamento de sistemas se encarga de realizar dicha gestión, que, según disponibilidad de los docentes, serán asignados a impartir determinada asignatura, según el dominio.

A continuación, el Coordinador recibe listado de los docentes disponibles para el TSIS. Asistente de coordinación recibe el listado con los datos y procede a registrarlos, en caso de existir registro, actualizarlo.

Registro de asignaturas:

En este proceso, el asistente de coordinación TSIS, almacena los datos propios de todas las asignaturas que forman parte de un ciclo académico, sin embargo, este proceso se repite en caso de que se imparta una nueva asignatura en el pensum.

Creación del ciclo académico:

En este proceso se realizan todos los subprocesos que son necesarios para apertura de un ciclo académico en el TSIS, entre ellos, creación de la carga académica, creación de grupos, creación de cursos y creación de horarios de clases, a continuación, se detallan cada uno:

1. Creación de la carga académica:

Contempla el origen del ciclo, el coordinador crea una las cargas académicas, por cada régimen y por cada año lectivo, junto con otros datos que contempla la carga, y queda activa para asignársele, una por cada grupo.

2. Creación de grupos:

Una vez que se crean las cargas, el asistente de coordinación crea los grupos, en dependencia de la cantidad de cursos que van a impartir, luego se le asigna una carga activa y se lleva un registro de todos los cursos por cada ciclo académico.

3. Creación de cursos:

En este subproceso el asistente de coordinación crea los cursos disponibles para el ciclo académico actual, la creación de estos va en dependencia a las asignaturas que se van impartir, con ello también se registra el docente que va a impartir el curso y el grupo en el cual se va impartir.

4. Creación de horario:

Una vez creado los cursos y sus dependencias el coordinador procede a crear y registrar los horarios según las distintas modalidades que ofrecen y los cursos que impartirán en cada día de la semana, en cada grupo académico. En caso de que haya un choque de horarios se harán las correcciones pertinentes para ese ciclo.

Registro de estudiante:

En este proceso, cuando el estudiante se dirige al TSIS para realizar su matrícula, y este es nuevo ingreso, el asistente de coordinación del TSIS se encarga de registrar la inscripción, y consigo todos los datos personales de interés que se le solicitan por medio de documentos tales como: fotocopia de

cédula, fotocopia de las notas de 4to y 5to año aprobados de la Educación Secundaria y una foto tamaño carnet.

Una vez registrado se procede a realizar la matrícula de éste. En caso de ser reingreso antes de matricular se le da la opción al estudiante si desea actualizar su información.

Registro de Matrícula:

En este proceso el estudiante solicita matricularse y el asistente de coordinación le elabora una esquila con el concepto del pago que se va realizar junto con otros dos pagos necesarios para la matrícula, como lo son laboratorio y solvencia de biblioteca. Una vez elaborada la esquila, el estudiante se dirige a caja a realizar el pago. Luego de realizar el pago, el estudiante se dirige al TSIS con el recibo y el asistente de coordinación verifica el pago, si el estudiante es de nuevo ingreso se registran los datos personales, en caso de ser reingreso se busca al estudiante registrado y se procede a matricular y se imprime la hoja de matrícula con las asignaturas inscritas.

Gestión de monografía:

En este proceso, los estudiantes ingresan una solicitud de aprobación de tema para su monografía. Cada tema puede desarrollarse por uno hasta tres estudiantes. Una vez aprobado el tema, se les solicita a los estudiantes realizar el pago del arancel por monografía, posteriormente se le asigna al estudiante o grupo de estudiantes un tutor encargado de revisar detenidamente el documento monográfico.

Suficiencia:

Este proceso ocurre cuando el estudiante requiere ingresar carta de solicitud para realizar un examen de suficiencia. Una vez ingresada dicha solicitud, el

coordinador evalúa si acepta o rechaza la solicitud de suficiencia. Aceptada la solicitud de suficiencia, se envía al estudiante a realizar el pago de arancel. TSIS programa fecha de realización de la suficiencia y le asigna al docente. Realizada la suficiencia, el docente registra la nota obtenida del estudiante.

Solicitud de Documento Académicos:

Este proceso se da al momento que un estudiante solicita documentación académica en el TSIS. Estos documentos pueden ser: historial académico, certificado de notas, constancia de alumno activo, entre otros. Luego, el asistente del TSIS verifica información solicitada y envía al estudiante a realizar el pago de arancel. Una vez que el estudiante realiza el pago, el asistente registra el pago y programa fecha de entrega del tipo de documento solicitado. Por último, se emite el documento solicitado al coordinador quien lo sella y firma.

Control de pagos.

Este proceso se da al momento que el estudiante solicita el pago de un arancel para la emisión de un documento, pago de matrícula, mensualidad, entre otros, luego el asistente de coordinación genera la esquila con el concepto del arancel, el estudiante se dirige a caja para realizar el pago, una vez efectuado, el estudiante se dirige nuevamente al TSIS, le proporciona el recibo al asistente, este registra el número de recibo asociándolo al estudiante.

3.1.2. Diagrama del proceso actual.

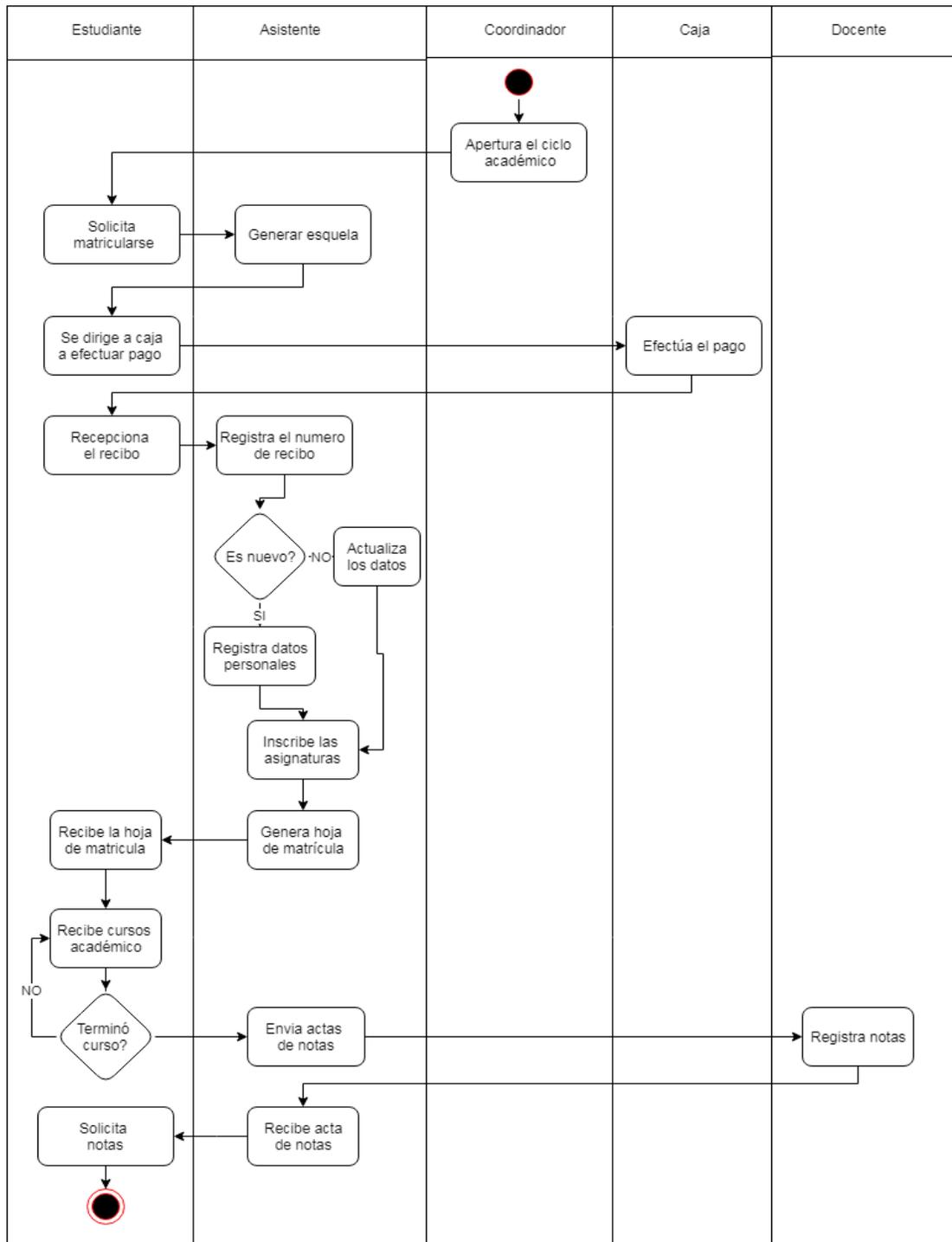


Figura 3. Diagrama del proceso actual.

3.1.3. Diagrama del proceso optimizado.

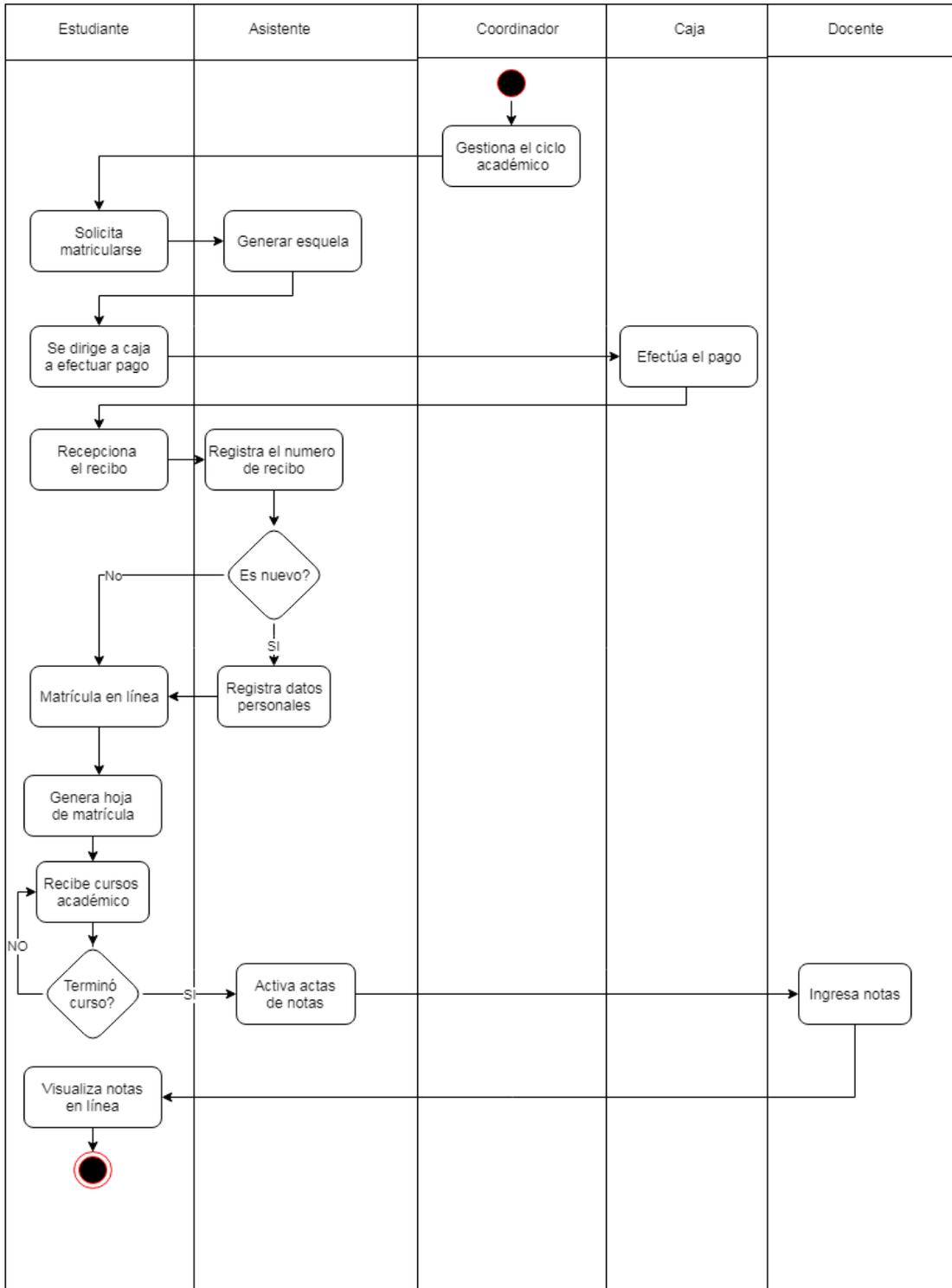


Figura 4. Diagrama del proceso optimizado.

3.1.4. Requerimientos del sistema.

3.1.4.1. Requerimientos funcionales.

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

3.1.4.2. Requerimientos no funcionales.

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema.

3.1.5. Requerimientos de software.

Son las aplicaciones o programas que la aplicación requiere para poder ejecutarse en un ordenador.

3.1.6. Requerimientos de hardware.

Los requerimientos de hardware son las características que debe tener el hardware de una computadora para poder soportar o ejecutar una aplicación o un dispositivo específico.

3.1.7. Requerimientos de red.

Son los requerimientos que necesita la aplicación para poder trabajar en un entorno cliente-servidor.

Una vez descrito los procesos, se llevó a cabo el análisis con ayuda de la herramienta REM 1.2.2, en la cual se definen la organización, actores, desarrolladores, objetivos del sistema, requerimientos funcionales y no funcionales (ver anexo 3.)

Se elaboró una matriz de rastreabilidad en la cual se hizo una relación entre los objetivos del sistema vs requerimientos funcionales.

3.1.8. Matriz de rastreabilidad.

3.1.8.1. Requerimientos funcionales vs objetivos del sistema.

La matriz de rastreabilidad es una herramienta que se utiliza para saber que requerimientos funcionales cumplen con los objetivos del sistema. Se indican las actualizaciones con respecto al avance del desarrollo de los requerimientos originales para mantener una rastreabilidad de estos a lo largo de todo el proyecto de software.

En la matriz se relacionan los requerimientos funcionales vs los objetivos del sistema, de tal manera que se logra observar que requerimientos cumplen con que objetivos.

Tabla 24.

Matriz de rastreabilidad.

TRM-0002	FRQ-0001	FRQ-0002	FRQ-0003	FRQ-0004	FRQ-0005	FRQ-0006	FRQ-0007	FRQ-0008	FRQ-0009	FRQ-0010	FRQ-0012	FRQ-0013	FRQ-0014	FRQ-0015	FRQ-0016	FRQ-0017	FRQ-0018	FRQ-0019	FRQ-0020
OBJ-0001	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	-	-	-
OBJ-0002	-	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	-	-	-
OBJ-0003	-	-	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
OBJ-0004	↑	-	↑	-	-	-	-	↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
OBJ-0009	-	↑	-	-	↑	↑	-	-	↑	↑	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBJ-0013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	↑	↑	↑	↑	↑	-	-

Nota. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO IV:

DISEÑO DEL SISTEMA.

4.1. MODELOS UWE.

A continuación, se muestra el análisis del sistema donde se usó UWE, y la herramienta MagicDraw 16.8, a través de la definición de diagramas de caso de usos, presentacional, navegacional, de componentes, de paquetes, actividad del proceso, a fin de definir el sistema diagramando la realidad de utilización de los requerimientos, apoyando la documentación y construcción del sistema.

4.1.1. Modelo de caso de uso del negocio.

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización. El objetivo es identificar los casos de uso del software y las entidades del negocio relevantes que el software debe soportar, de forma que se modela sólo lo necesario para comprender el contexto.

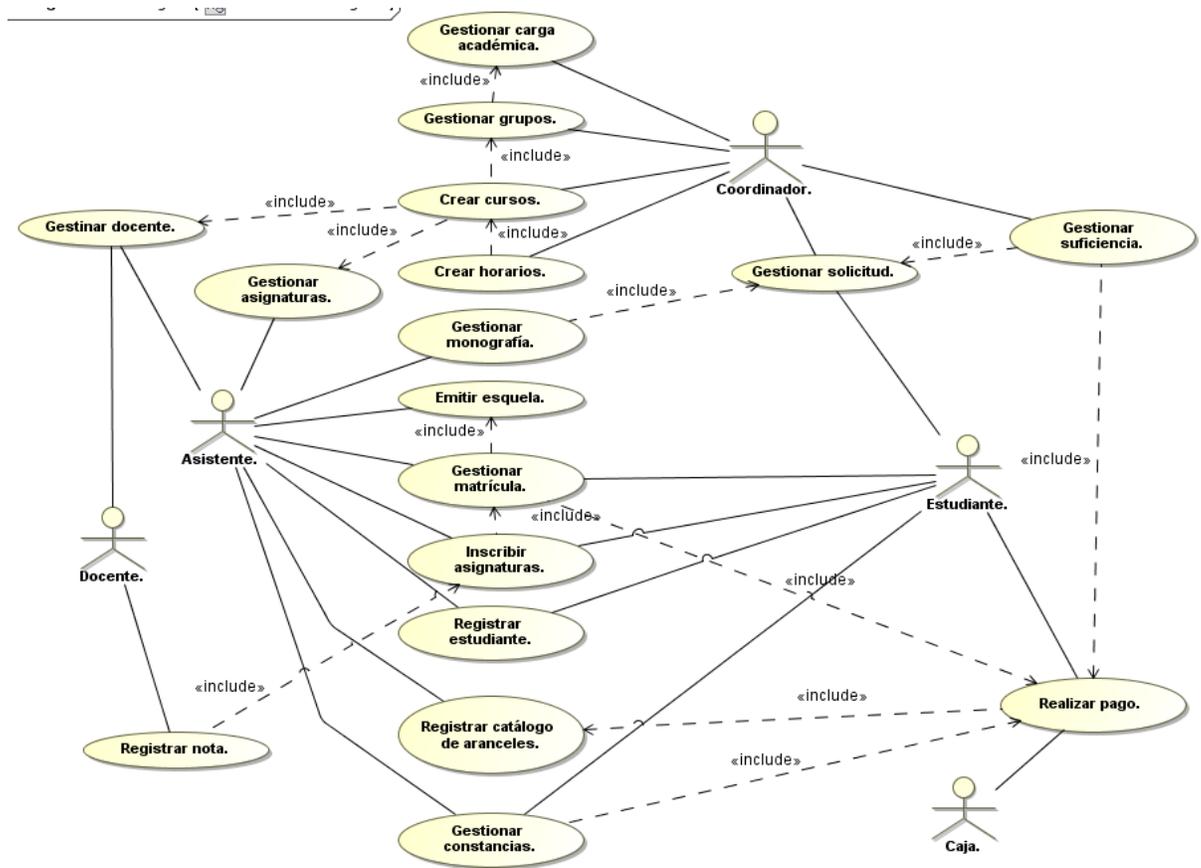


Figura 5: Caso uso del negocio.

4.1.2. Diagramas de actividad del negocio.

Representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema, un diagrama de actividades muestra el flujo de control general.

Diagrama de actividad de matrícula.

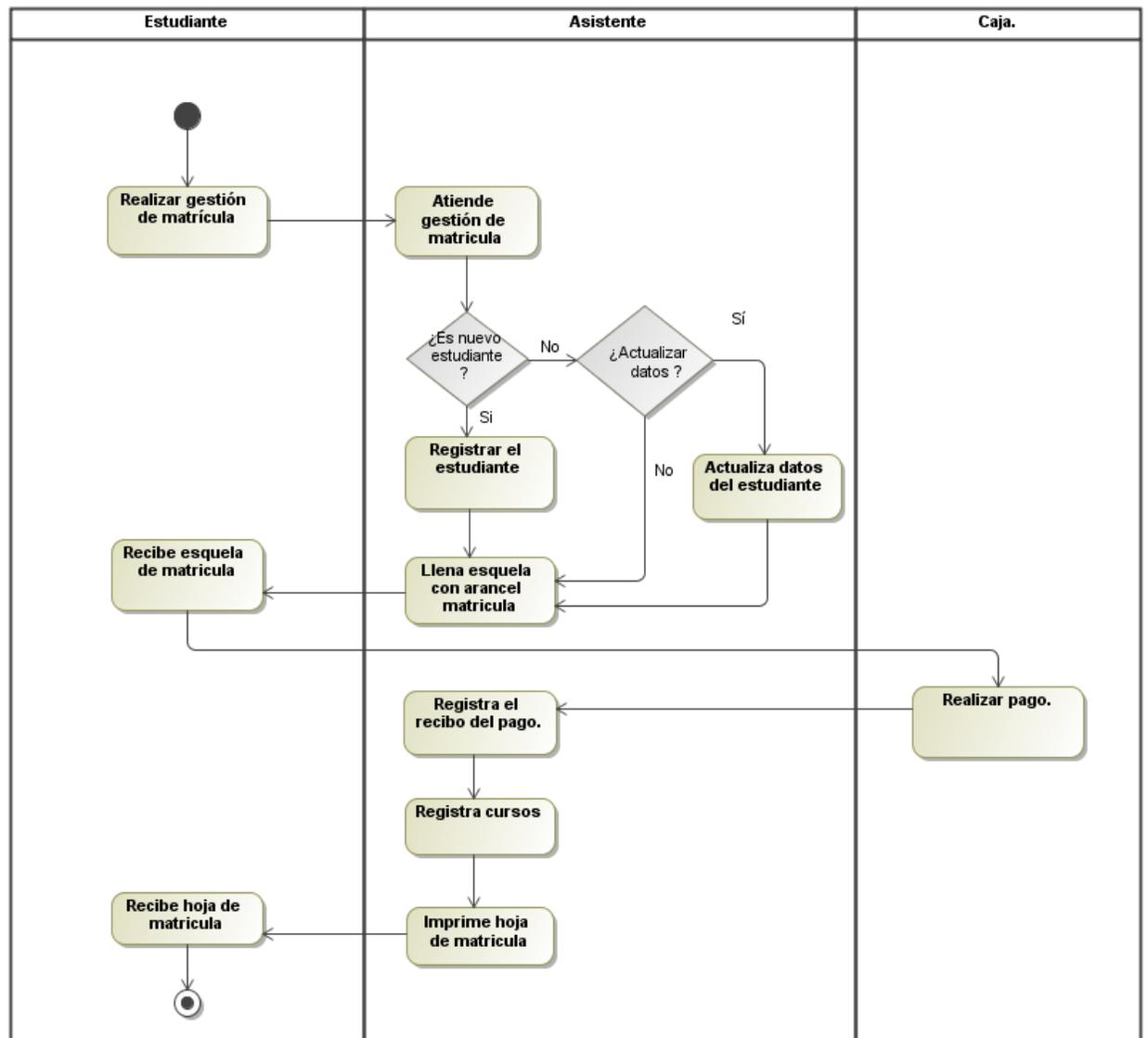


Figura 6: Diagrama de actividad registro de matrícula (Ver anexo 4.)

4.1.3. Modelo de caso de uso del sistema.

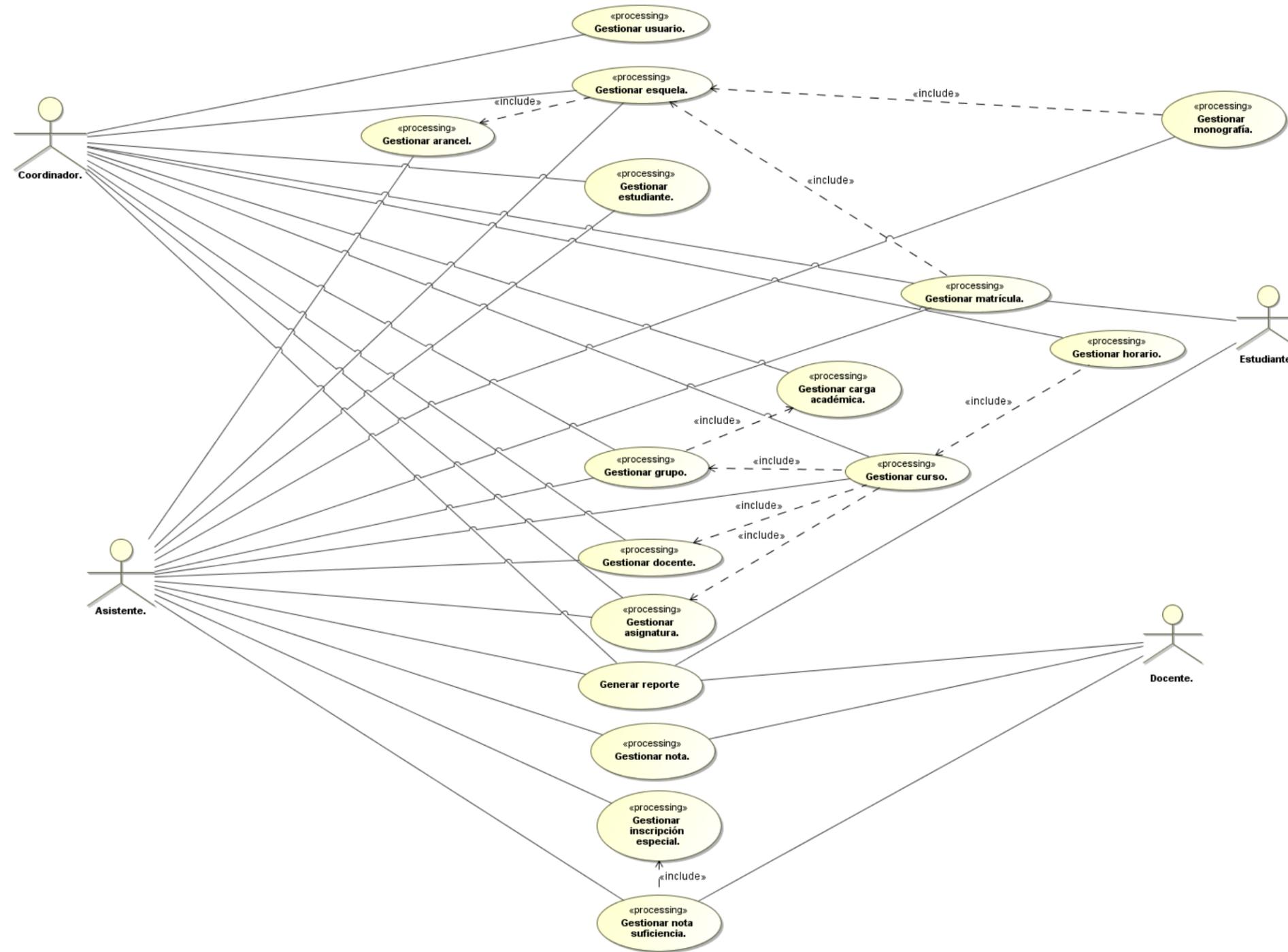


Figura 7. Modelo de caso de uso del Sistema (Ver anexo 4.)

4.1.4. Caso de uso.

Un diagrama de caso de uso es la representación gráfica de una serie de tareas que deberán realizarse para completar un proceso dentro del sistema. En la **tabla 23** se describe el caso de uso de la **figura 7**; es el caso de uso principal del sistema:

Caso de uso gestionar de matrícula.

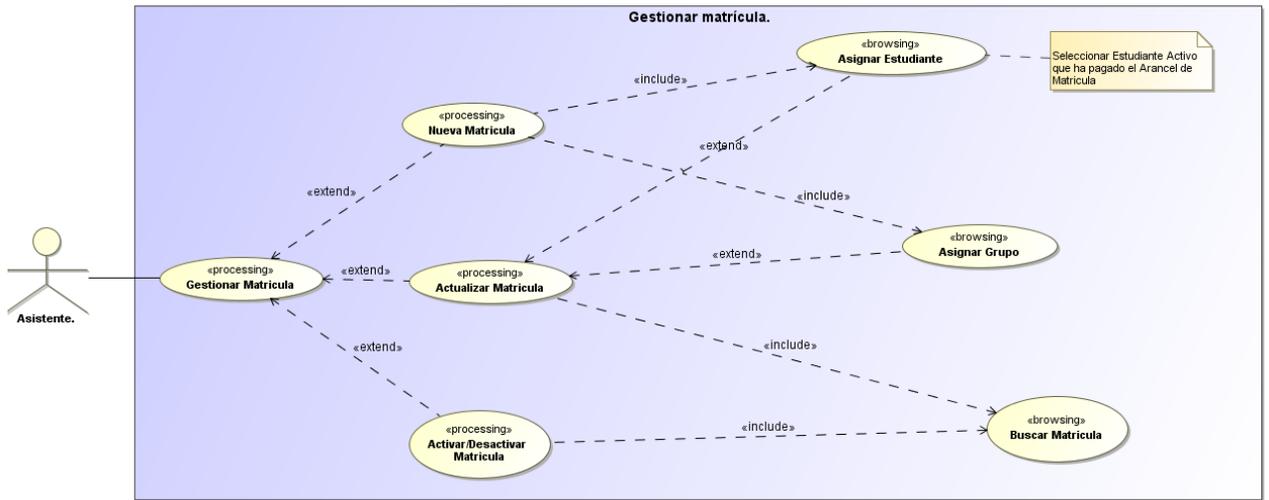


Figura 8. Modelo de caso de uso Gestionar Matrícula (Ver anexo 4.)

Plantilla de Coleman.

Tabla 25.
Gestionar matrícula.

Caso de uso	Gestionar matrícula		
Definición	La aplicación web permitirá registrar la matrícula, validando que se llenen correcta y completamente.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
	ACTORES		

Nombre actor:	Definición
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular la aplicación web y realizar las matrículas dependiendo de las solicitudes por registro de pagos realizados.
ESCENARIO	
Nombre	Matrícula.
Precondiciones	Que exista estudiante registrado y pago realizado y registrado.
Iniciado por:	Coordinador, asistente.
Finalizado Por:	Sistema.
Post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en matrícula.

Nota. Fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar de matrícula en línea.

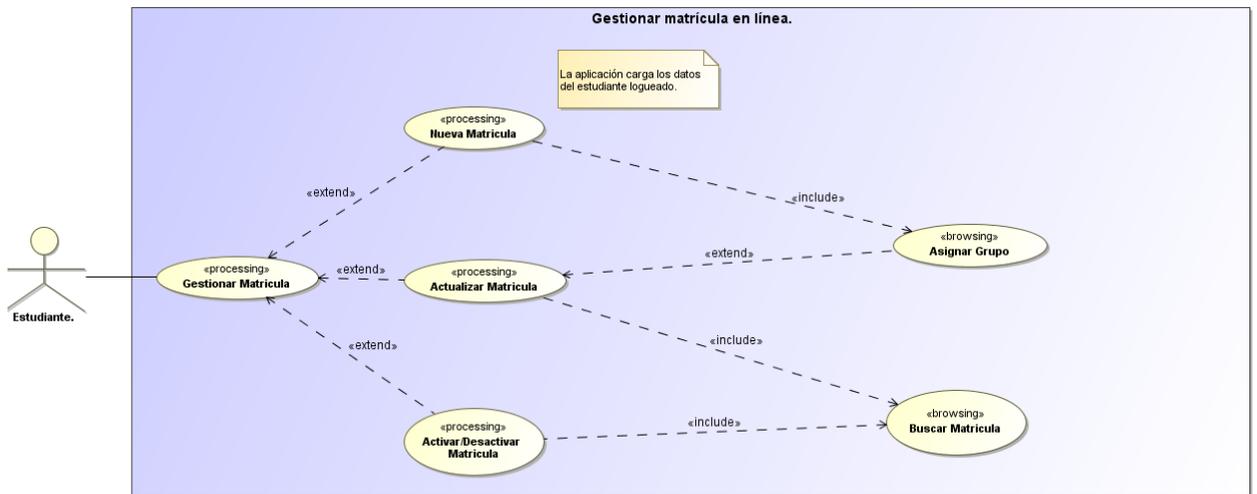


Figura 9. Modelo de caso de uso Gestionar Matrícula en línea (Ver anexo 4.)

Plantilla de Coleman.

Tabla 26.

Gestionar matrícula en línea.

Caso de uso	Gestionar matrícula en línea		
Definición	La aplicación web permitirá registrar la matrícula, validando que se llenen correcta y completamente.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Estudiante</u>	Es quién se encargará de manipular la aplicación web y realizar la matrícula del ciclo en curso.		
ESCENARIO			
Nombre	Matrícula.		
Precondiciones	Que exista estudiante registrado y pago realizado y registrado.		
Iniciado por:	Estudiante.		
Finalizado Por:	Sistema.		
Post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en matrícula.		

Nota. Fuente: elaboración propia.

4.1.5. Diagrama de secuencia.

Muestra la forma en que los objetos se comunican entre sí al transcurrir el tiempo. Formalmente se utilizan para validar los casos de uso. Todos los diagramas de secuencia representan el flujo que se sigue para cada escenario en el proceso del sistema (ver anexo 4.) A continuación, se muestra el diagrama del proceso principal del sistema que es gestionar matrícula.

4.1.5.1. Diagrama de secuencia de guardar de matrícula.

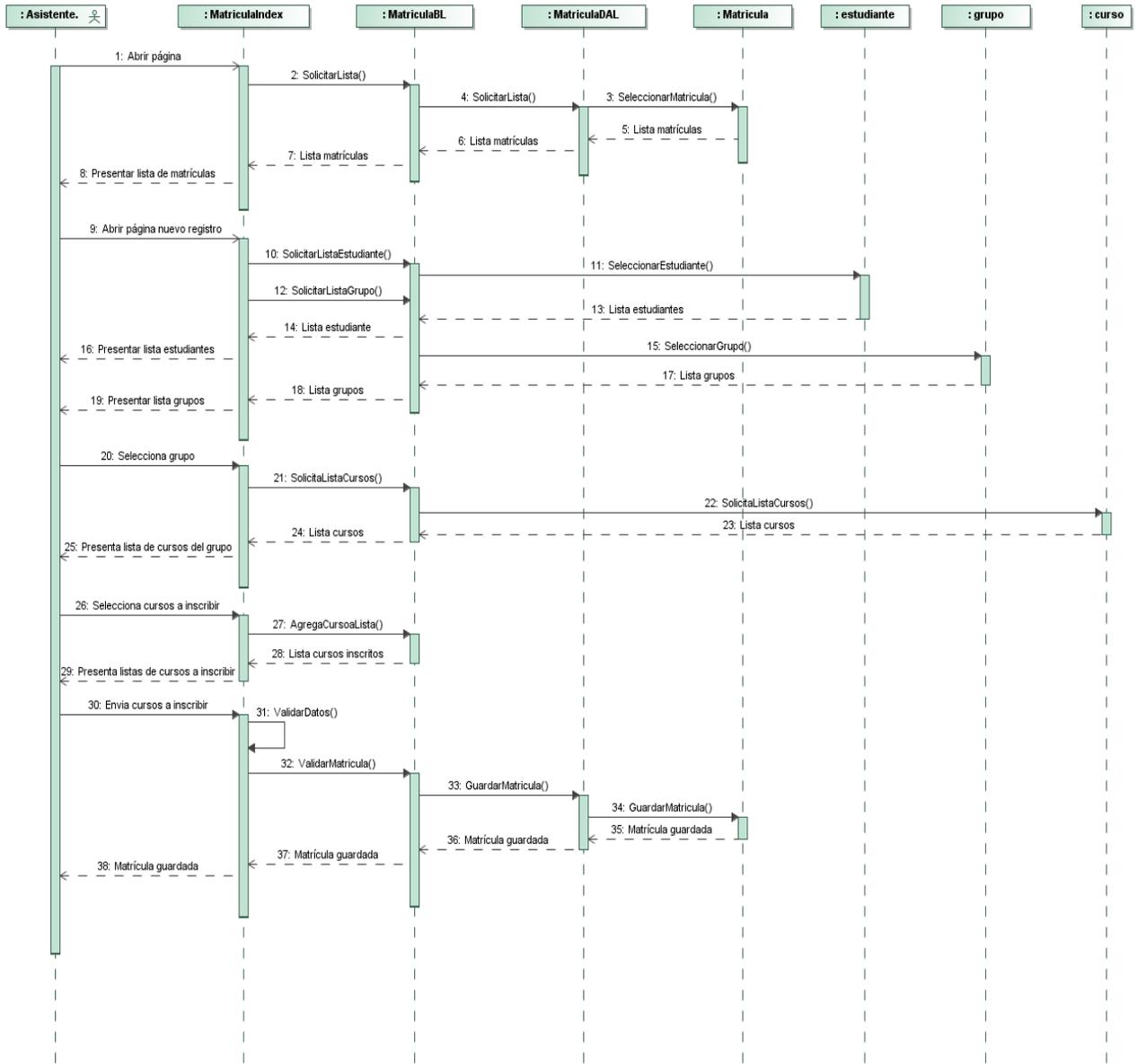


Figura 10. Diagrama de secuencia guardar matrícula (Ver anexo 4.)

4.1.5.2. Diagrama de secuencia de modificar matrícula.

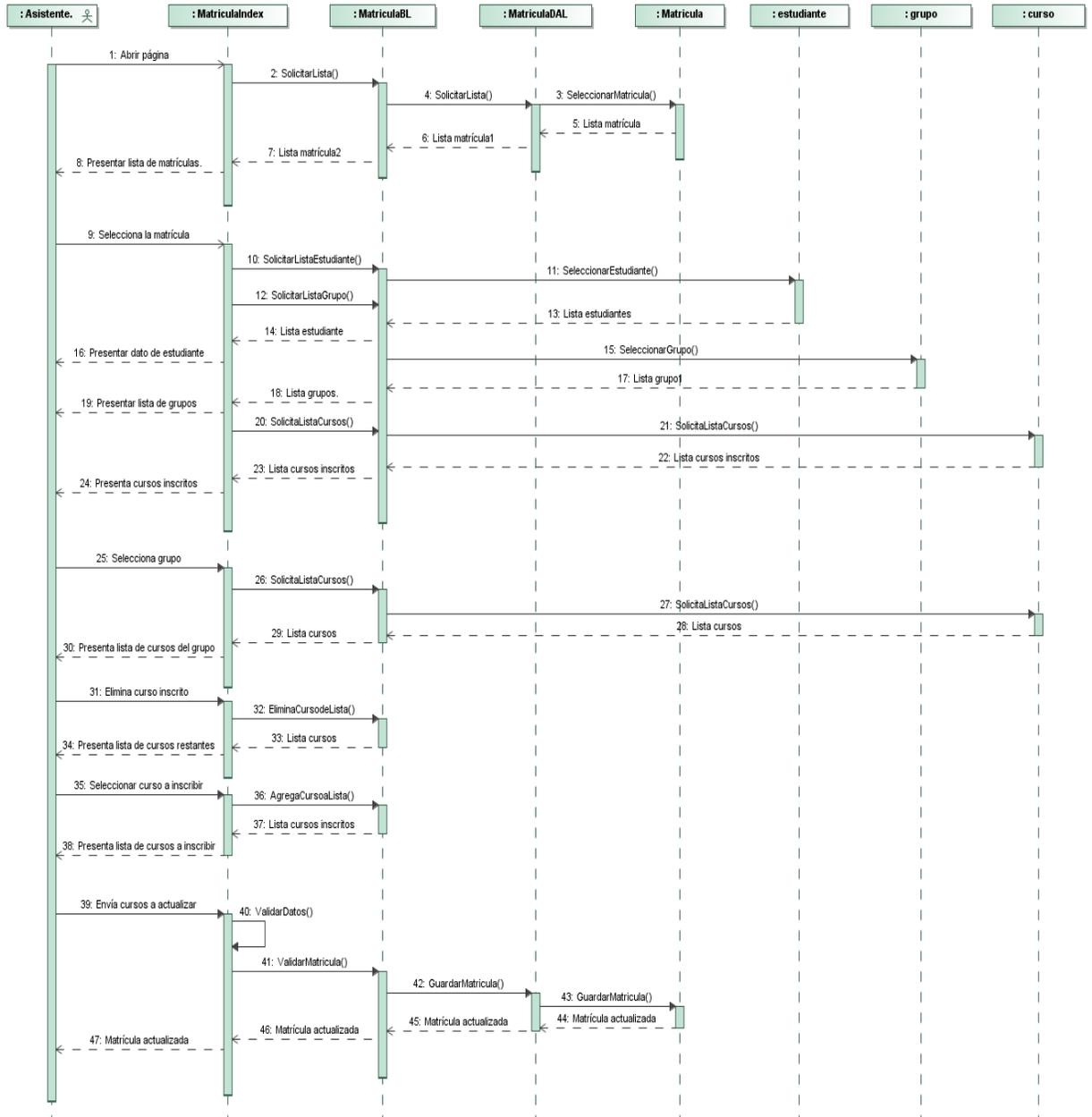


Figura 11. Diagrama de secuencia modificar matrícula (Ver anexo 4.)

4.1.6. Diagrama de colaboración.

Nueva matrícula.

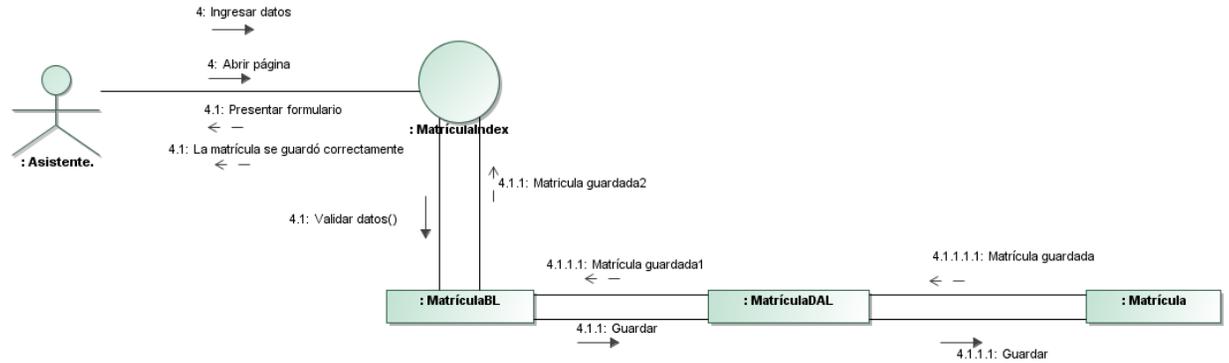


Figura 12. Diagrama de colaboración nueva matrícula.

Modificar matrícula.

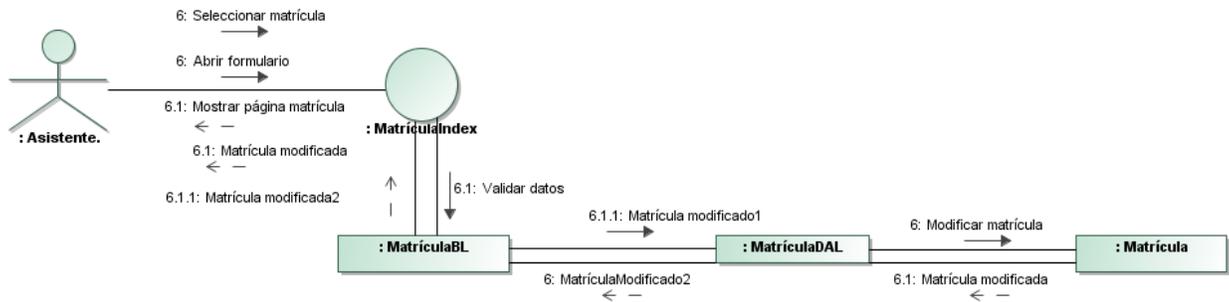


Figura 13. Diagrama de colaboración modificar matrícula.

Activar/desactivar matrícula.

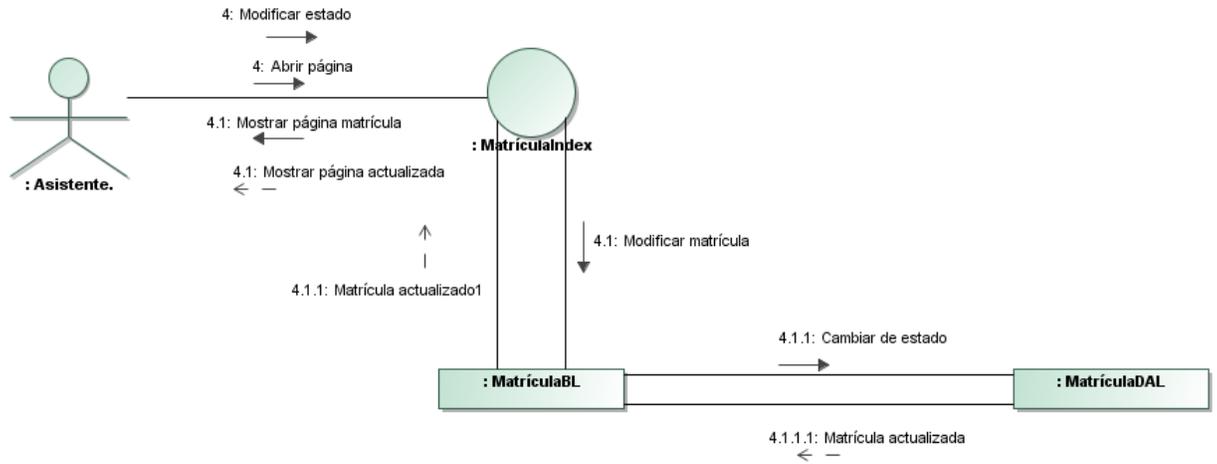


Figura 14. Diagrama de colaboración activar/desactivar matrícula.

Finalizar matrícula.

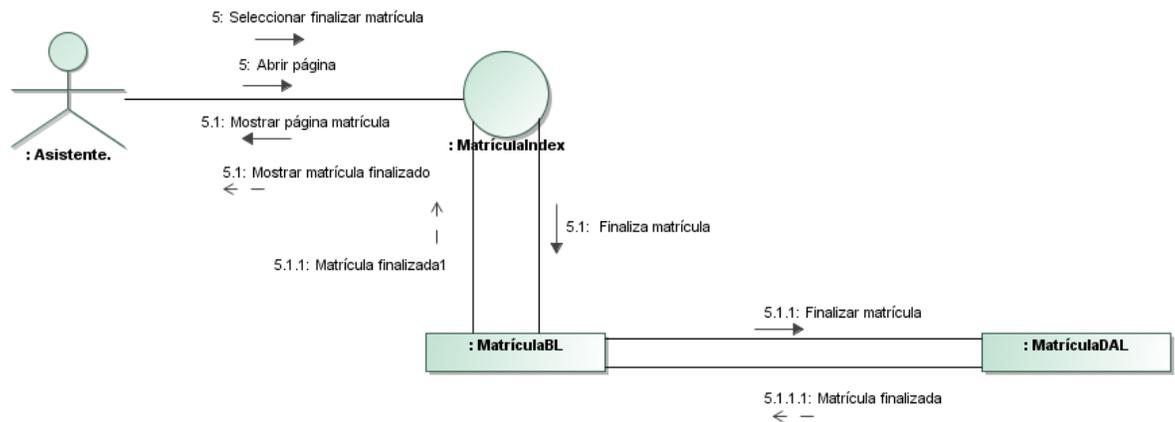


Figura 15. Diagrama de colaboración finalizar matrícula.

Nueva matrícula en línea.

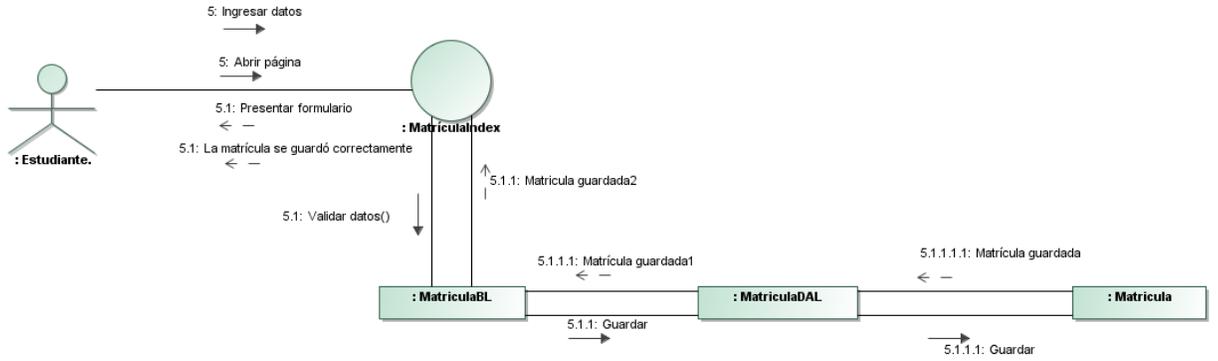


Figura 16. Diagrama de colaboración nueva matrícula en línea.

Modificar matrícula en línea.

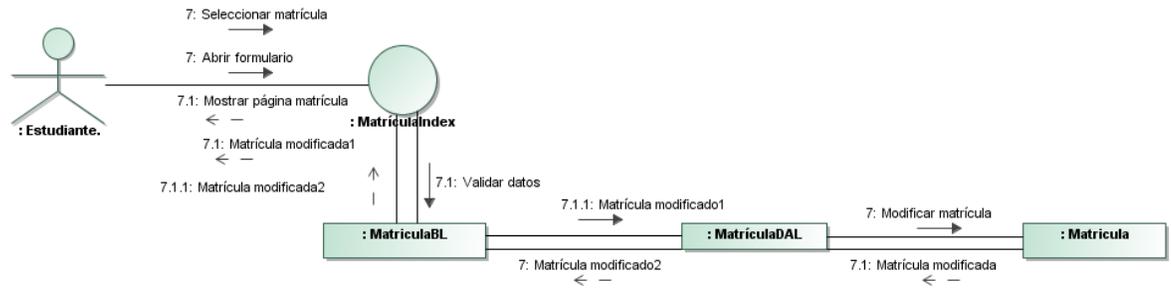


Figura 17. Diagrama de colaboración modificar matrícula en línea.

Activar/desactivar matrícula en línea.

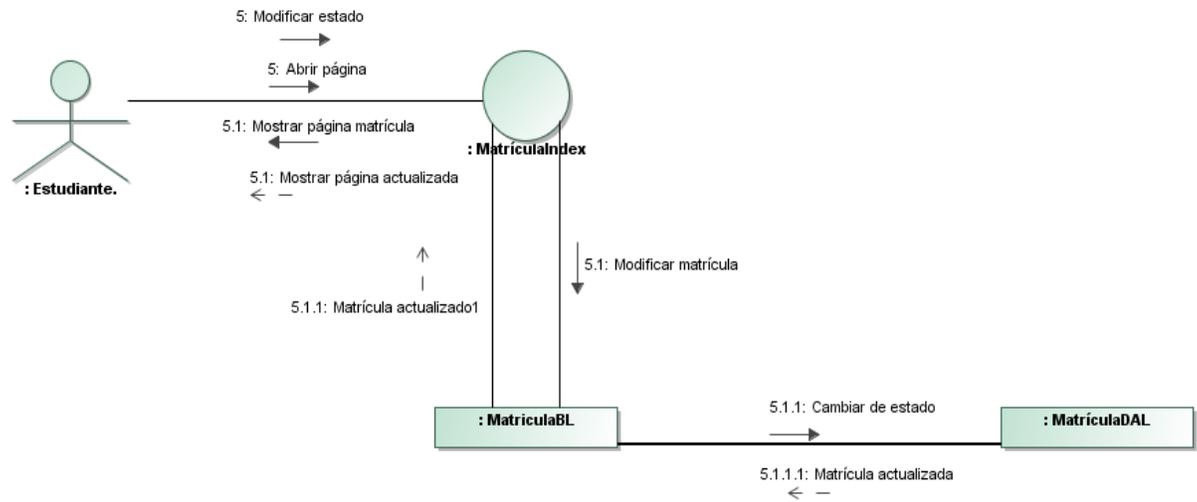


Figura 18. Diagrama de colaboración activar/desactivar matrícula en línea.

4.1.7. Diagrama conceptual.

Describe los conceptos involucrados en el sistema, que en programación orientado a objetos se identifican como objetos del mundo real.

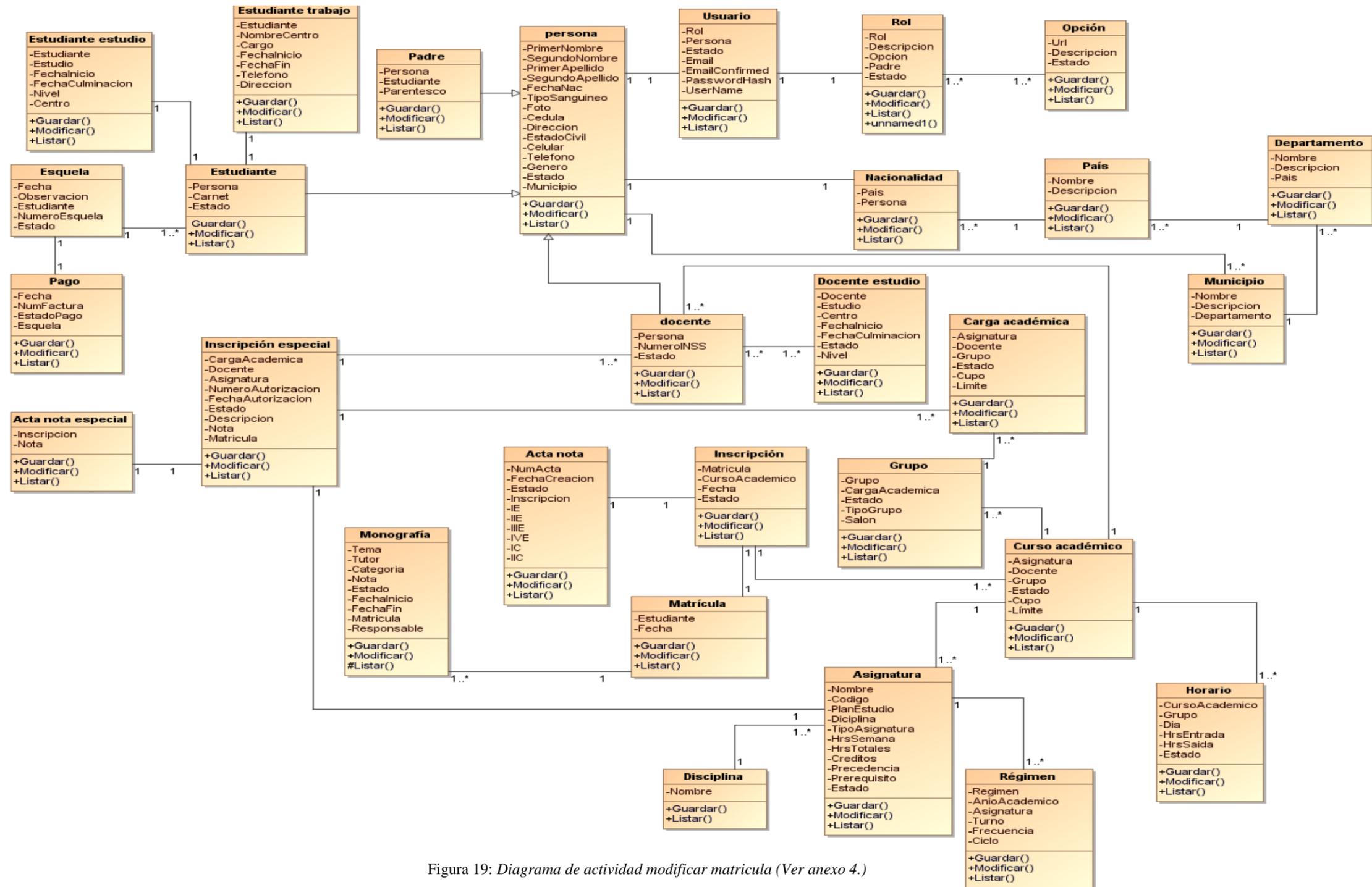


Figura 19: Diagrama de actividad modificar matricula (Ver anexo 4.)

4.1.8. Modelo relacional.

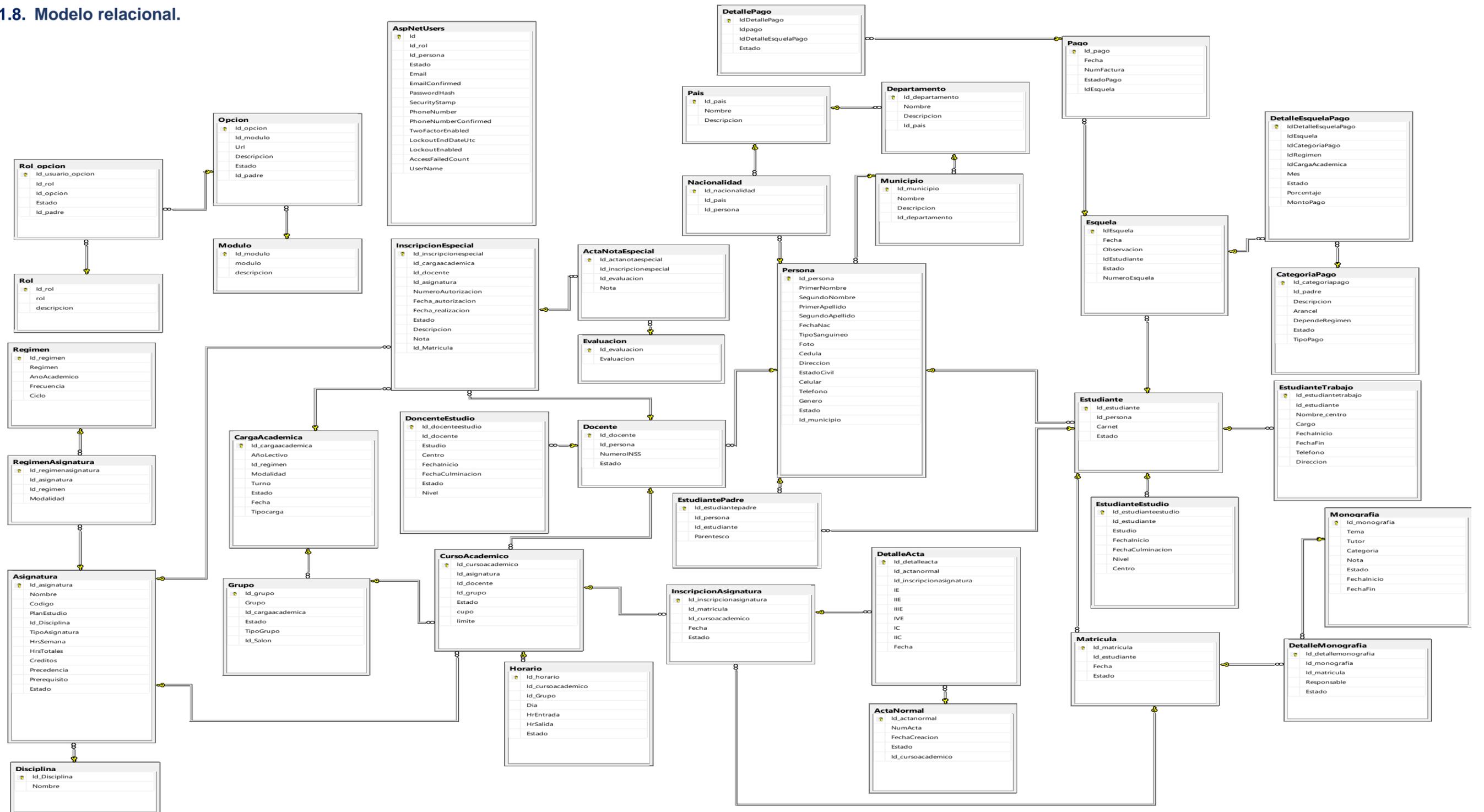


Figura 20. Modelo relacional del sistema.

4.1.9. Diagrama de estado

Matrícula.

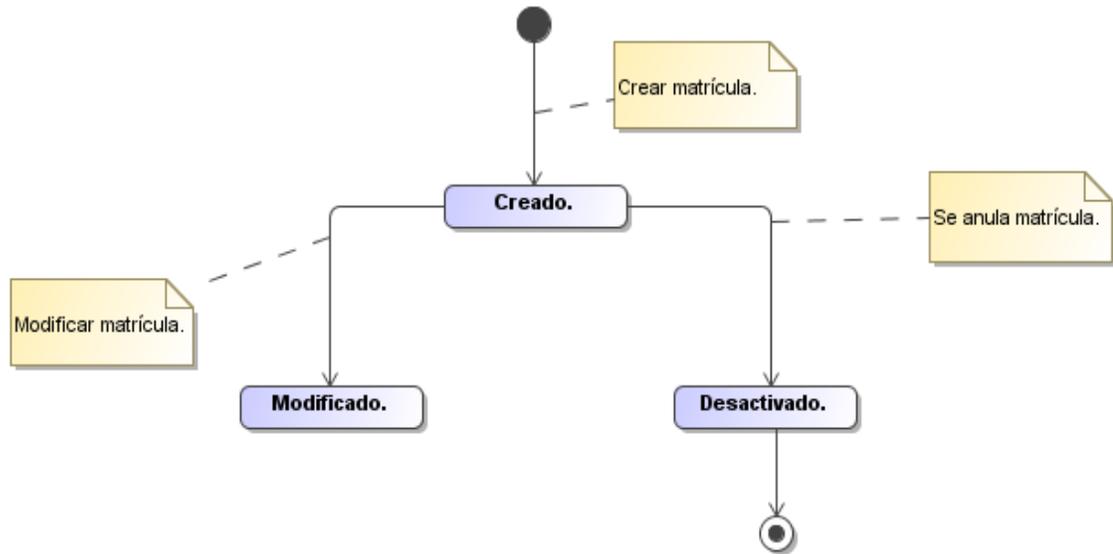


Figura 21. Diagrama de estado matrícula.

4.1.10. Diagrama de paquete.

Un diagrama de paquetes muestra cómo un sistema está dividido en agrupaciones lógicas mostrando las dependencias entre esas agrupaciones. Dado que normalmente un paquete está pensado como un directorio, los diagramas de paquetes suministran una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema. Los paquetes están normalmente organizados para maximizar la coherencia interna dentro de cada paquete y minimizar el acoplamiento externo entre los paquetes. Con estas líneas maestras sobre la mesa, los paquetes son buenos elementos de gestión.

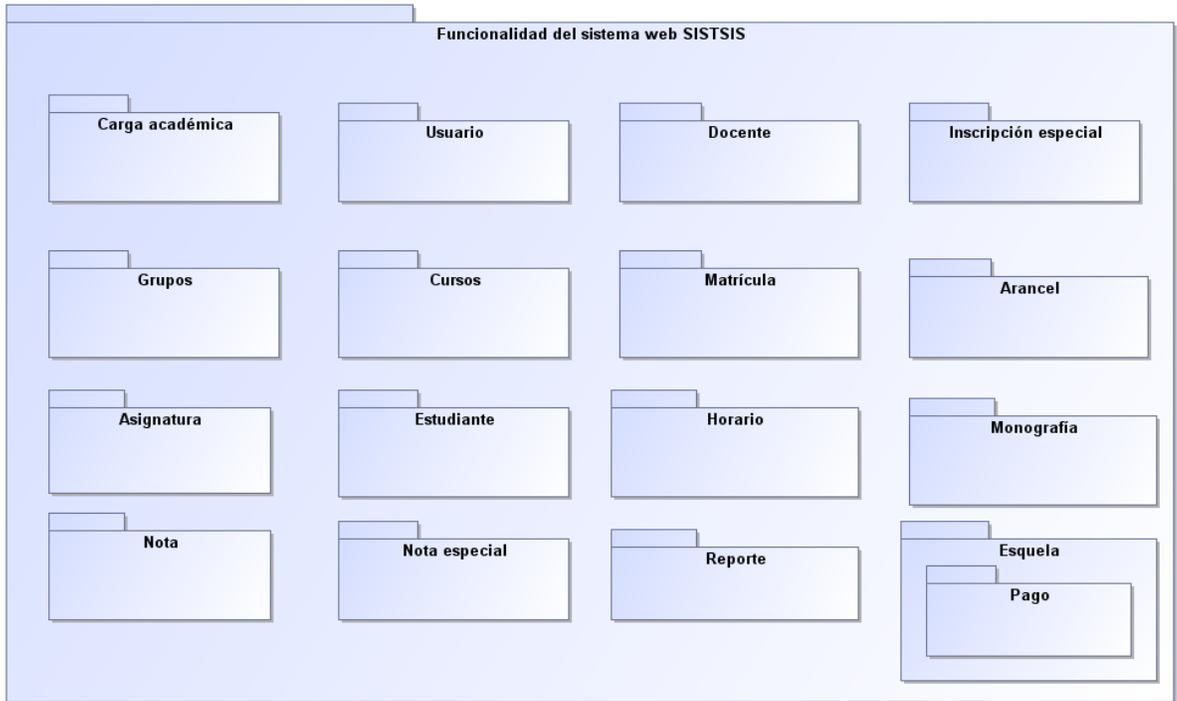


Figura 22. Diagrama de paquete del sistema.

4.1.11. Diagrama de componentes.

Un diagrama de componentes representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes.

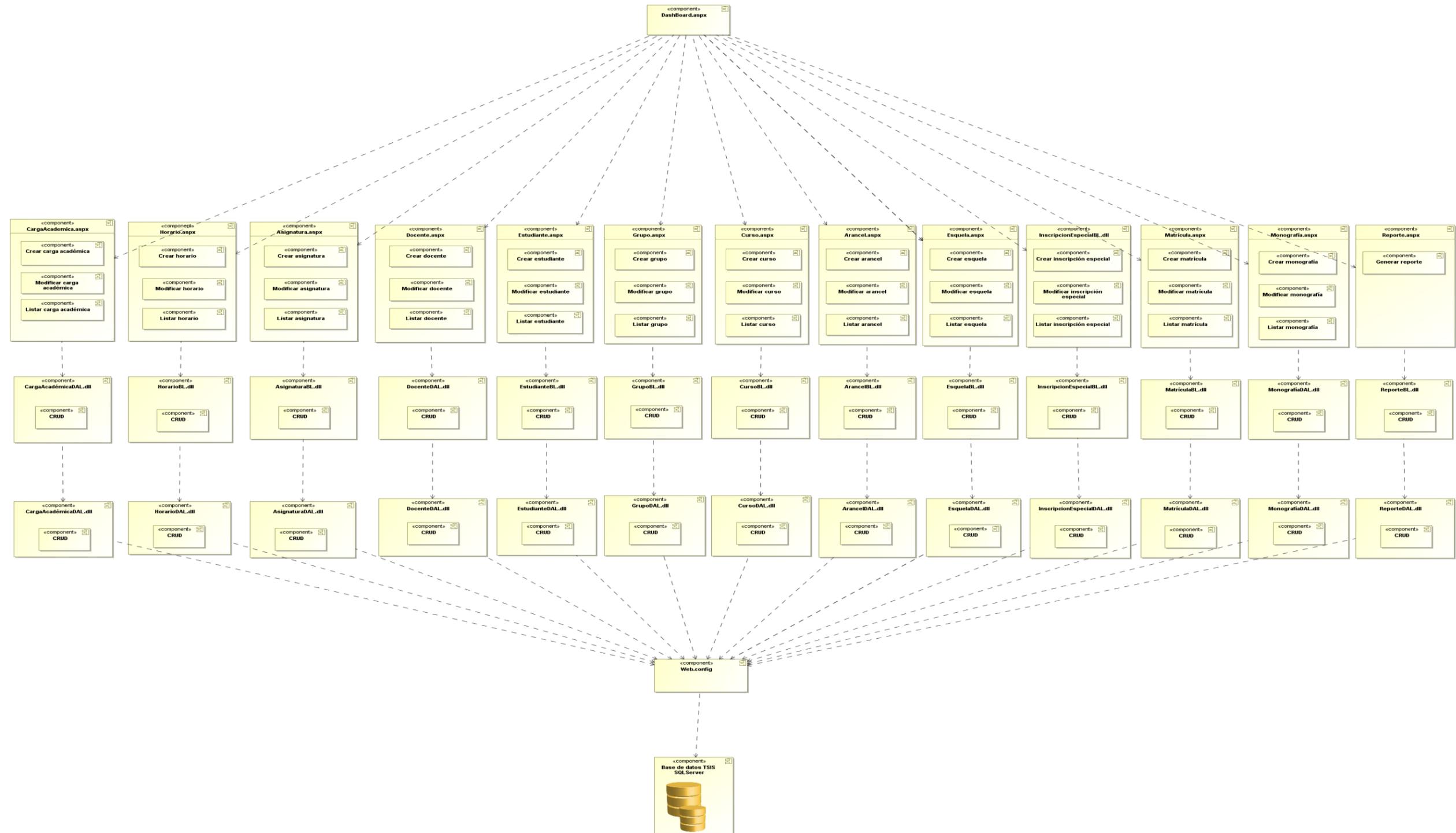


Figura 23. Diagrama de paquete del sistema.

4.1.12. Diagrama navegacional.

Un diagrama de navegación nos indica las clases de navegación y de procesos que pertenecen a una página web. (Ver anexo 4.)

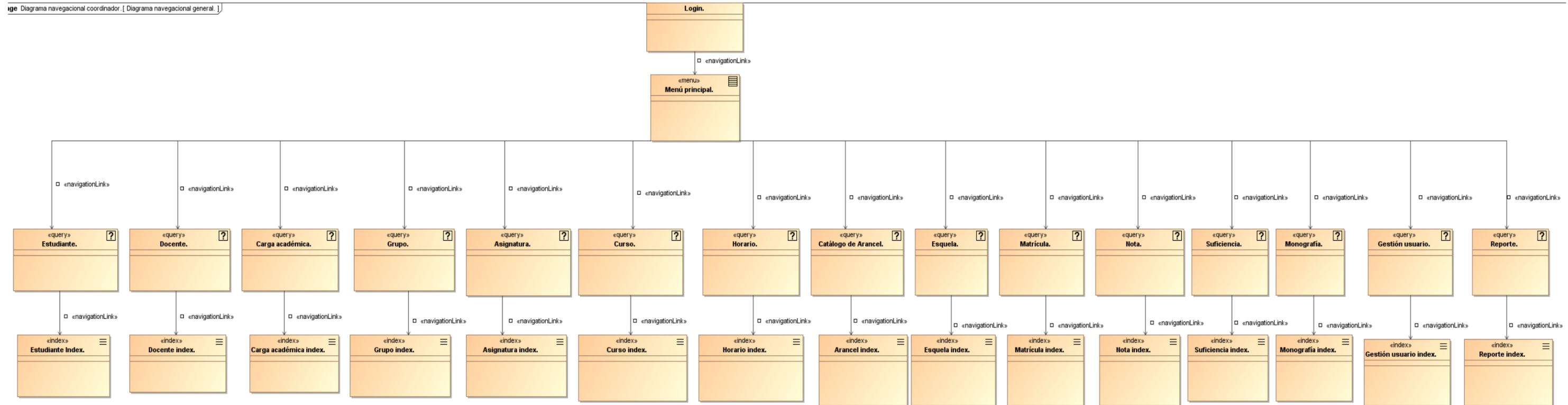


Figura 24: Diagrama de navegación del ador (Ver anexo 4.)

4.1.13. Diagramas de procesos.

El diagrama de estructura de procesos tiene la finalidad de describir las relaciones entre las diferentes clases de proceso, dentro del mismo se pueden identificar todas las operaciones cruciales de una clase y sus atributos y métodos. **(Ver anexo 4.)**

Diagrama de proceso gestionar matrícula.

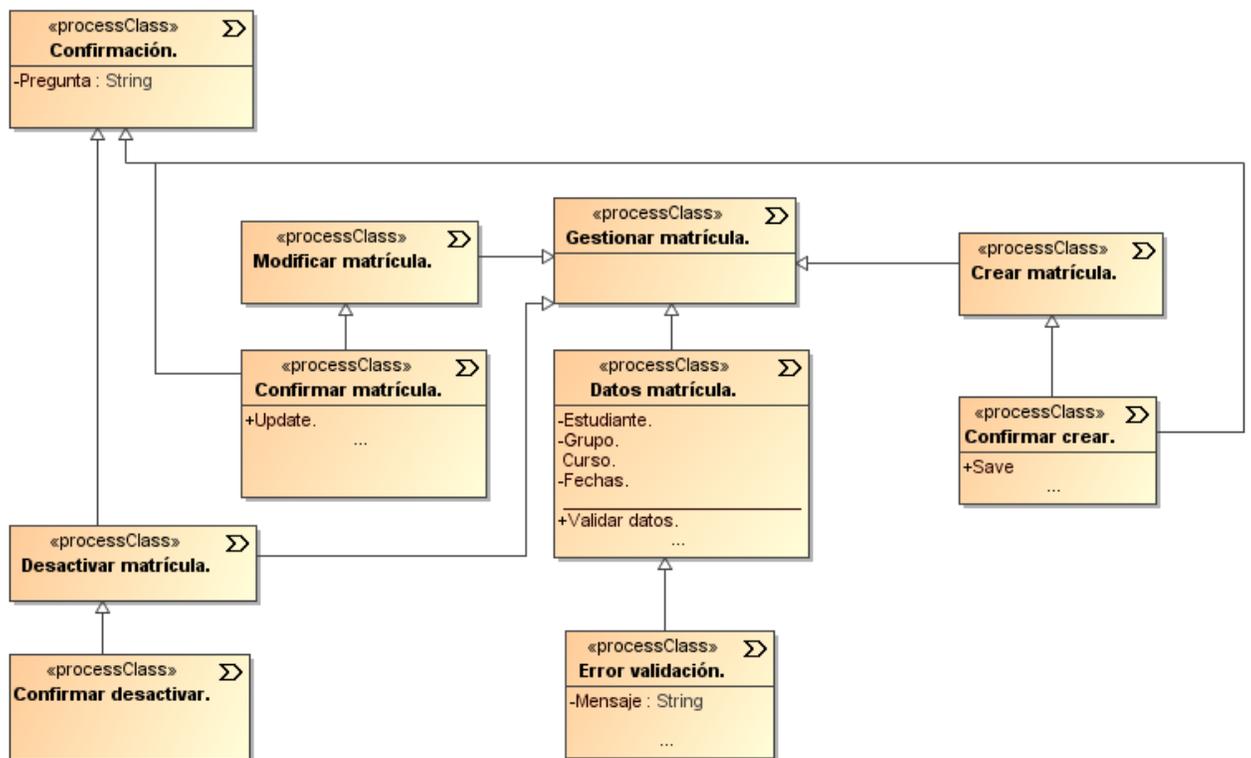


Figura 25: Diagrama de proceso gestionar matrícula (Ver anexo 4.)

4.1.14. Diagramas de actividad de proceso.

El diagrama de estructura de procesos tiene la finalidad de describir las relaciones entre las diferentes clases de proceso, dentro del mismo se pueden identificar todas las operaciones cruciales de una clase y sus atributos y métodos.

(ver anexo 4.)

Diagrama de actividad de proceso crear matrícula.

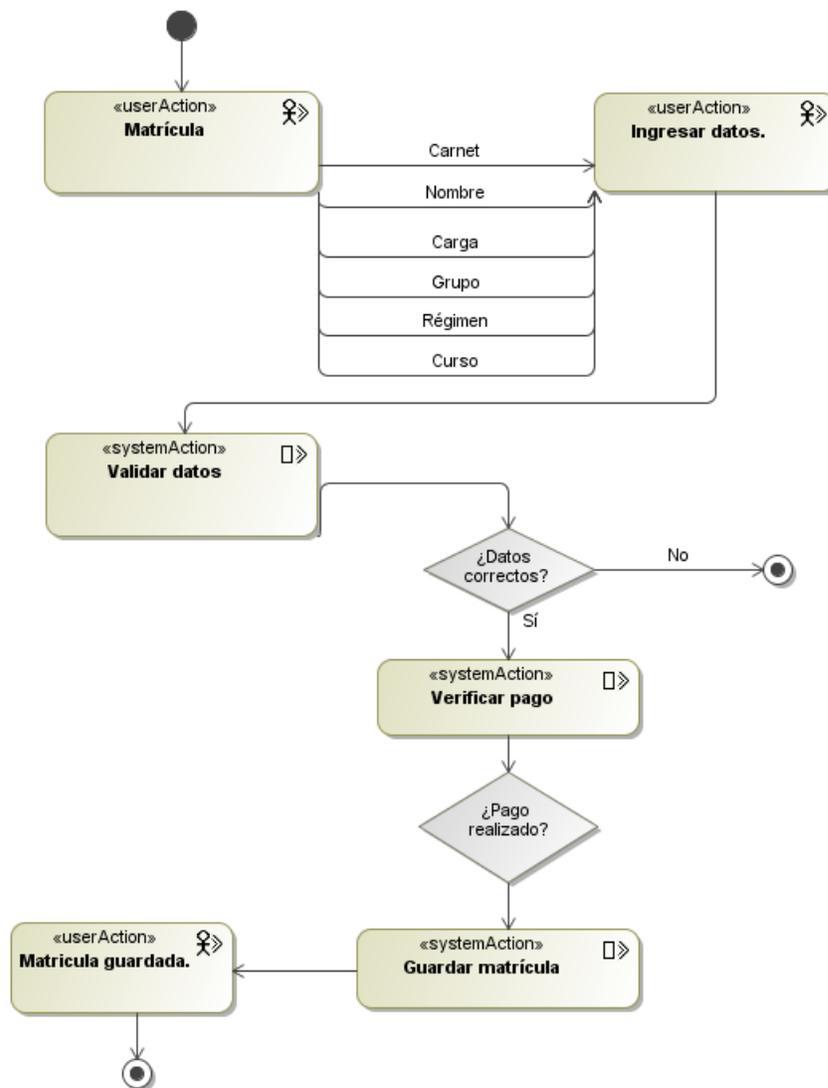


Figura 26: Diagrama de actividad de proceso crear Matrícula (Ver anexo 4.)

Diagrama de actividad de proceso modificar matrícula.

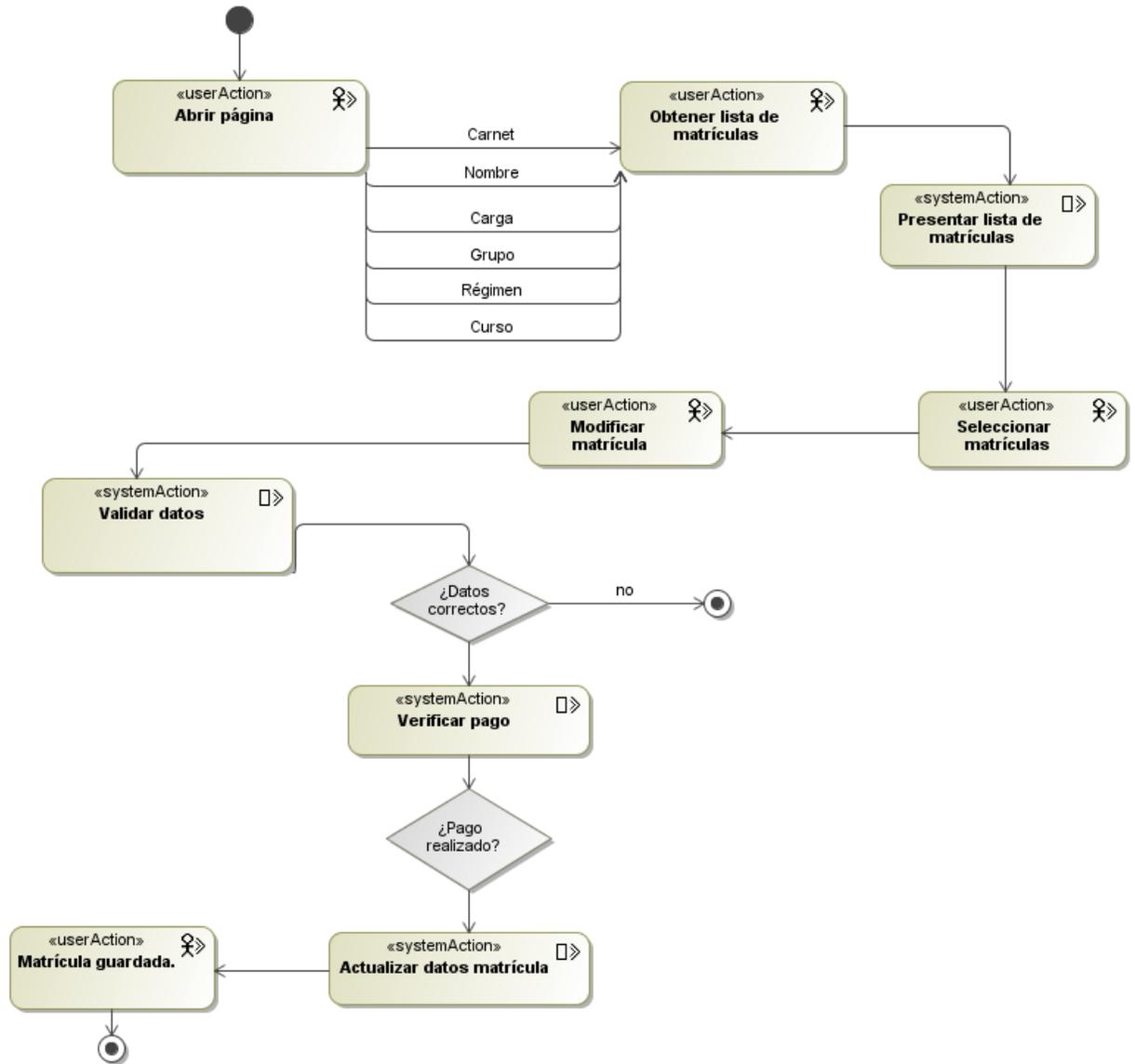


Figura 27: Diagrama de actividad modificar matrícula (Ver anexo 4.)

4.1.15. Diagramas de presentación.

En los modelos de presentación se explica la distribución gráfica de los formularios del sistema (Ver anexo 4.) A continuación, se describe el formulario de inicio para el administrador del sistema.

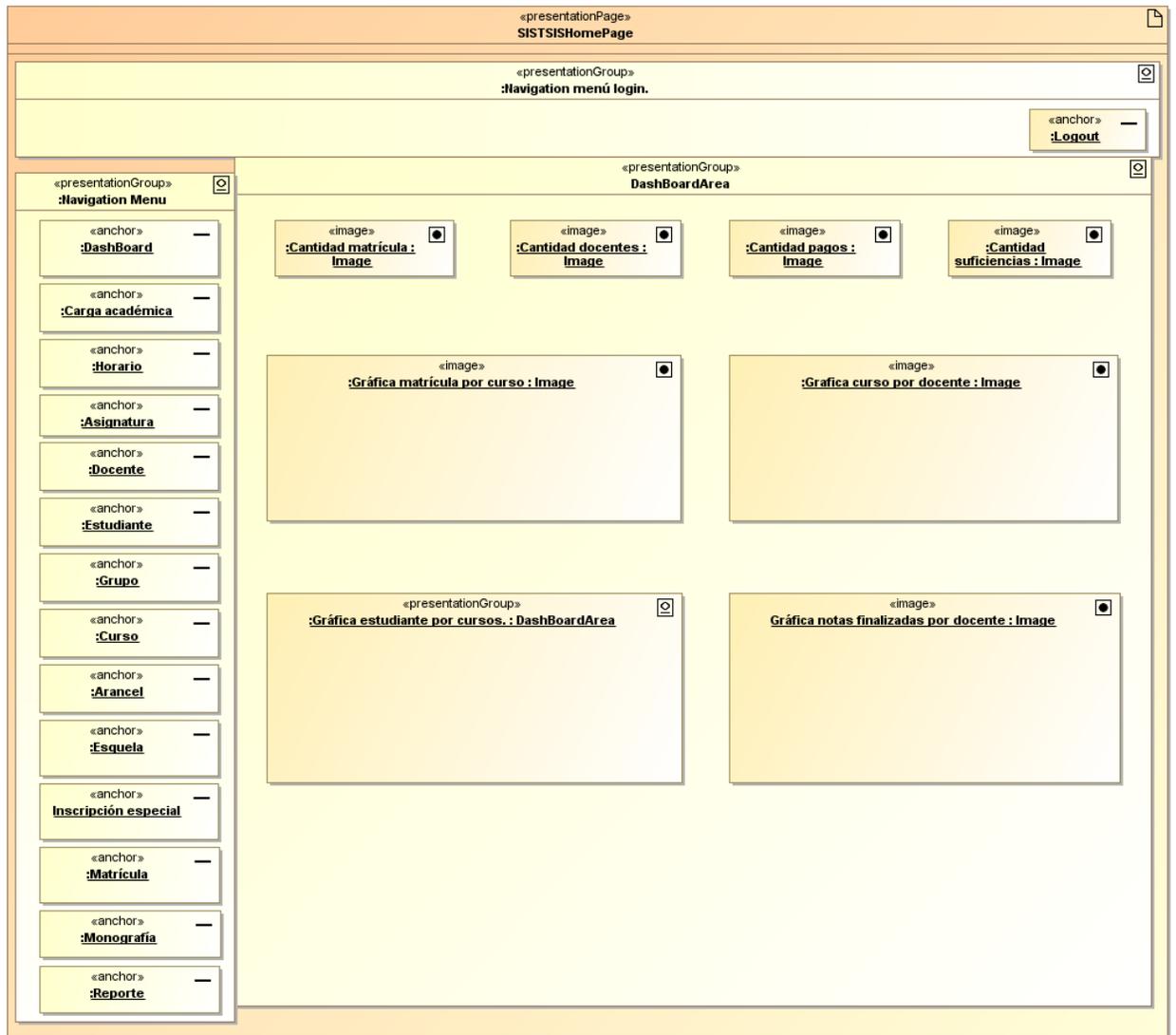


Figura 28: Diagrama de presentación del formulario de inicio (Ver anexo 4.)

CONCLUSIONES.

Como resultados del desarrollo del presente trabajo monográfico, se determinó un análisis de viabilidad, proporcionando resultados positivos y un análisis costo-beneficio que igualmente refleja resultados positivos para la aceptación del proyecto, lo cual indica que el desarrollo de la aplicación web traerá consigo beneficios que están dirigidos al ahorro en material de oficina y garantizar la centralización en los procesos de gestión de información y reportes académicos que se ocupan tanto para satisfacer las necesidades del estudiante.

Para el desarrollo del sistema se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales a través del análisis de requerimientos de los procesos académicos que gestiona el TSIS con ayuda de la herramienta REM 1.2.2, definiendo sus relaciones, dependencias, prioridades y estableciendo estrecha comunicación con los usuarios internos.

Para el diseño de los procesos que se definieron en el análisis de requerimientos se utilizó la herramienta MagicDraw 16.8, definiendo cada uno de los diagramas que implementa UWE.

Finalmente se desarrolló la aplicación web SISTSIS, el cual contempla los módulos destinados a gestionar los procesos académicos tales como inicio de un ciclo académico, registro de estudiantes, docentes, notas, monografías, control de pagos y emisión de reportes. Todos estos procesos reflejados como opciones a los usuarios estudiante, docente, coordinador y asistente, según corresponda en su rol.

RECOMENDACIONES.

Es recomendable que el TSIS implemente la aplicación web desarrollada en este proyecto, ya que se determinaron los beneficios que tendrán tanto a nivel de optimización de procesos, como también el ahorro proporcionado en materiales de oficina.

Se recomienda acondicionar un espacio, con infraestructura de red y equipo de cómputo, donde el docente pueda acceder a la aplicación web y gestionar las notas en periodo requerido del ciclo académico.

En caso de que se implemente, se recomienda gestionar con la DTIC para que proporcionen el soporte de dicha aplicación web a lo largo de su vida de uso y surgimiento de nuevas necesidades para el TSIS en sus labores académicas.

Así mismo brindar capacitaciones tanto al personal encargado de las gestiones del TSIS, como a los estudiantes.

Se recomienda gestionar por medio de las autoridades pertinentes la implementación del servicio de pago con el banco que proporcione la información necesaria para el control de pago de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA.

Booch G. & Rumbaugh J. (2011) UML el lenguaje unificado de modelado.

Bocciarelli & D'Ambrogio, (2011), modelar requisitos de seguridad en BP.

Cachero Castro, Cristina. (2008) OO-H: Una extensión de los métodos OO para el modelado y generación automática de interfaces hipermedia.

Fernando Berzal, Francisco J. Cortijo & Juan Carlos Cubero. (s.f.). Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET. Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <http://elvex.ugr.es/decsai/csharp/pdf/web/web-book-a4.pdf>

Ferrer, J. (2012). Conceptos generales de la arquitectura de aplicaciones web en implantaciones de aplicaciones web. Madrid, España: Ra-Ma Editorial, S.A.

Gauchat, J. D. (septiembre de 2013). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <https://adegiusti.files.wordpress.com/2013/09/el-gran-libro-de-html5-css3-y-javascript.pdf>

Gilfillán, I. (2008). La Biblia de MySQL. Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <https://osmell.files.wordpress.com/2008/08/la-biblia-de-mysql-anaya-multimedia.pdf>

Herederó, C. d. (2008). Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa. En C. d. Herederó. Madrid.

Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, Baptista Lucío. (2009). Metodología de la Investigación.

Investigacion holistica. (febrero 2008). Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacion-proyectiva.html>

Jorge Ferrer, Víctor García, Rodrigo García. (s.f.). CURSO COMPLETO HTML. Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/doc-curso-html/doc-curso-html.pdf>

De acuerdo con J. William & C. Collazos (2009). Desarrollo basado en modelos de la interfaz de usuario de sistemas groupware.

La propuesta de Ingeniería Web basada en UML (2012). Recuperado el 14 de febrero de 2016, <http://www.slideshare.net/coesiconsultoria/4-desarrollo-gil-del-software> <http://maestria-modulo7.blogspot.com/2012/04/procesos-de-desarrollo-ligeros>.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México.

Mora, J. T. (agosto de 2011). *Arquitectura de software para aplicaciones web*. Recuperado el 27 de marzo de 2016, de Juan Tahuiton Mora.

NEWCOMLAB. (2013). Recuperado el 14 de febrero de 2016, de http://www.newcomlab.com/default.aspx?id_seccion=936

Pérez, J. E. (s.f.). *Introducción a JavaScript*.

Pressman. (2015). *Software Engineering*.

Programación Luis Moquete. (12 de junio de 2013). Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <http://programacionluismoquete.blogspot.com/2013/06/el-iss-significa-internet-information.html>

RN Taylor, N. Medvidovic, EM Dashofy . (2009). *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice*.

Rodríguez, A. (2009). *Metodología de Diseño usada en Ingeniería*. México.

Seco, J. A. (s.f.). *Lenguaje de Programación C#*. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de <http://dis.um.es/~bmoros/privado/bibliografia/LibroCsharp.pdf>.

Schwabe, G. Rossi (2008) *Desarrollo de aplicaciones hipermedia con OOHDM*.

Universidad Nacional de la Plata (2009). Argentina. *Metodologías de diseño usadas en Ingeniería Web, su vinculación con las NTICS*.

Wordpress. (25 de enero de 2013). Recuperado el 27 de marzo de 2016, de <https://fergarcia.wordpress.com/2013/01/25/entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>

Zuniga. (s.f.). UV. Recuperado el 14 de Febrero de 2016, de http://www.uv.es/zuniga/06_La_distribucion_normal_o_de_Gauss.pdf

ANEXOS

Anexo 1. COCOMO.

Factores de Escala.

Los cinco Factores de Escala de COCOMO II determinan el exponente usado en la ecuación de Esfuerzo:

Tabla 27.

Descripción de factores de escala.

No	Factores	Referencia
1	Precedencia(PREC)	Si un producto es similar a muchos proyectos que se han desarrollado previamente, entonces la precedencia es alta.
2	Flexibilidad de desarrollo(FLEX.)	El software debe ajustar a prerrequisitos, finalización anticipada, especificaciones de interfaz externa.
3	Arquitectura/Resolución de Riesgo(RESL.)	Minuciosidad del diseño y eliminación de riesgo por revisión de diseño preliminar.
4	Cohesión del equipo (TEAM.)	Explica los recursos de turbulencia y entropía del proyecto debido a dificultades en la sincronización de los implicados en el proyecto, usuario, clientes, desarrolladores, etc.
5	Madurez del proceso (PMAT.)	El procedimiento para determinar PMAT se obtiene a través del Modelo de Madurez de capacidad del instituto de Ingeniería del Software (CMM). El periodo de tiempo para medir la madurez del proceso es el modelo donde el proyecto comienza.

Nota. Fuente: elaboración propia.

Factores de costo.

Cocomo II tiene 17 factores de costo, se tienen que evaluar el proyecto, el ambiente de desarrollo y el equipo para fijar el valor de cada factor de costo. Los factores de costos son factores multiplicativos que determinan el esfuerzo requerido para completar el proyecto de software.

Tabla 28.

Descripción factores de costo.

No.	Factor	Referencia
1	Fiabilidad requerida de software (RELY.)	Esta es la medida de hasta qué punto el software debe realizar su función esperada durante un periodo de tiempo. Si el efecto de un fracaso es solo una molestia ligera entonces RELY es Bajo. Si un fallo arriesgase vidas humanas entonces RELY es muy alto.
2	Medida del volumen de datos (DATA.)	Esta medida intenta capturar como se afecta en el desarrollo del producto, grandes requerimientos de datos, La medida se determina calculando D/P. La razón por la que es importante considerar el tamaño de la base de datos es por esfuerzo necesario para generar datos de prueba que se usarán para ejecutar el programa. DATA se valora como bajo si D/P es menor que 10 y muy alto si es mayor que 1000
3	Complejidad del producto (CPLX.)	La complejidad se decide en 5 áreas: Funcionamiento de control, funcionamiento computacional, funcionamiento de dispositivos dependientes, funcionamiento del sector de datos y funcionamiento del gestor de interfaz de usuario. Se seleccionará el área o combinación de áreas que caracterizan al producto o a un subsistema del producto.

No.	Factor	Referencia
4	Reutilización Requerida (RUSE.)	Este driver de coste explica el esfuerzo adicional necesario para construir componentes pensados para ser reutilizados en proyectos presentes y futuros
5	Documentación Asociada a las necesidades del ciclo de vida (DOCU.)	Nivel de adecuación de la documentación del proyecto a las necesidades de su ciclo de vida.
6	Restricción del tiempo de ejecución (TIME.)	Esta es una medida de la restricción del tiempo de ejecución impuesta en un sistema de software. Las medidas se expresan en términos de porcentaje de tiempo de ejecución disponible que se espera que sea usado por el subsistema o sistema que consume el recurso de tiempo de ejecución.
7	Restricción de Almacenamiento Principal (STOR.)	Esta medida representa el grado de restricción de almacenamiento principal impuesto a un sistema o subsistema software. Dado el notable aumento en el tiempo de ejecución disponible del procesador y de almacenamiento principal, uno puede cuestionar si estas variables de restricción son todavía pertinentes. Los valores van desde nominal, menos que el 50%, a Extra Alto 95%.
8	Volatilidad de la Plataforma (PVOL.)	"Plataforma" se usa aquí para significar la complejidad del Hardware y Software (OS, DBMS, etc.) que el producto software necesita para realizar sus tareas. Si el software a desarrollar es un sistema operativo, entonces la plataforma es el hardware del ordenador. Si se desarrolla un gestor de base de datos, entonces la plataforma es el hardware y el sistema operativo.

No.	Factor	Referencia
9	Habilidad del Analista (ACAP.)	Los analistas son personales que trabaja en los requisitos de diseño de alto nivel y en diseño detallado. Los atributos principales que deben considerarse en esta medida son la habilidad de análisis y diseño, la eficiencia y minuciosidad y la habilidad para comunicar y cooperar.
10	Habilidad del Programador (PCAP.)	La evaluación debe basarse en la capacidad de los programadores como un equipo, más que individualmente. La habilidad del programador no debe considerarse aquí, eso se mide con AEXP.
11	Continuidad del Personal (PCON.)	La escala de valores de PCON se mide en términos del movimiento de personal del proyecto anualmente: desde 3% muy alto, hasta el 48% muy bajo
12	Experiencia en las Aplicaciones (AEXP.)	Esta medida depende del nivel de experiencia en aplicaciones del equipo de proyecto al desarrollar sistemas o subsistemas software. Un valor muy bajo para experiencia en aplicaciones es menos que 2 meses. Un valor muy alto es por experiencia de 6 años o más.
13	Experiencia Personal (PEXP.)	Este driver de coste de diseño anticipado combina los 3 driver de coste post-arquitectura siguiente: Experiencia(AEXP), experiencia en la plataforma(PEXP) y experiencia en el lenguaje y herramienta (LTEX). Un valor extra bajo es menor igual que 3 meses y uno extra alto es igual a 6 años.
14	Experiencia en la Herramienta y el Lenguaje (LTEX.)	Esta es una medida del nivel de experiencia en el lenguaje de programación y en la herramienta software del equipo de proyecto que desarrolla el sistema o subsistema software. Además de la experiencia programando en un lenguaje específico, las herramientas que dan soporte también influyen en el tiempo de desarrollo.

No.	Factor	Referencia
15	Uso de herramientas Software (TOOL.)	Los valores para la herramienta van desde edición y código simple, muy bajo, hasta herramientas integradas de gestión del ciclo de vida, muy alto.
16	Desarrollo multisitio (SITE.)	Determinar la medida de este driver incluye el cálculo y la medida de 2 factores: Localización de lugar (desde totalmente localizado hasta distribución internacional) y soporte de comunicación (desde correo de superficie y algún acceso telefónico hasta multimedia totalmente interactivo)
17	Planificación temporal (SCED.)	Es usado para tomar en cuenta que un proyecto desarrollado en un calendario acelerado requerirá más esfuerzo que un proyecto desarrollado en su calendario óptimo. Una comprensión del calendario del 74% se evaluó como muy bajo. Un alargamiento del 160% se valora como muy bajo.

Nota. Fuente: elaboración propia.

Factores de escala.

Los factores de escala se determinan de acuerdo a la siguiente matriz, donde comprende un rango desde muy bajo hasta extra alto.

Tabla 29.

Descripción factores de escala.

Factores de Escala (W)	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PREC	6,20	4,96	3,72	2,48	1,24	0,00
FLEX	5,07	4,05	3,04	2,03	1,01	0,00
RESL	7,07	5,65	4,24	2,83	1,41	0,00
TEAM	5,48	4,38	3,29	2,19	1,10	0,00
PMAT	7,80	6,24	4,68	3,12	1,56	0,00

Nota. Matriz de factores de escala. Fuente:

http://www.ttn.gov.ar/normas/Images/norma_24_tabla_6.gif

Tabla 30.

Calculo de Factor de ajuste.

	Baja	Media	Alta	Total
Entradas	15X3 = 45	10X4= 40	3X5= 15	100
Salidas	5X4 = 20	3X5 = 15	2X7 = 14	49
Consultas	10X3 = 30	5X4 = 20	0X6 =0	50
Archivo Lógico Interno (ficheros)	9X7 = 63	5X10 = 50	2X15 = 30	143
Archivo Lógico Externo (interfaces)	0X5 = 0	0X7 = 0	0X10 = 0	0
El Factor de Ajuste como:				342

Nota. Fuente: elaboración propia.

Tabla 31.

Calculo de Factor de escala.

Factor	Nombre	Rango	Justificación	Valor
PREC	Desarrollos previos similares	Nominal	Conlleva aspectos novedosos	1.24
FLEX	Flexibilidad del desarrollo	Alto	La flexibilidad entre el Sistema y los requerimientos no son rigurosos.	1.01
RESL	Manejo de riesgos y la Arquitectura	Muy bajo	No se realiza un plan que toma en cuenta los riesgos	4.24
TEAM	Cohesión de equipo	Alto	Existe consistencia en el trabajo en equipo, pero no en su totalidad.	1.10
PMAT	Madurez del proceso	Nominal	Las áreas de proceso principales están en un estado incipiente dentro de la organización.	1.56
$\Sigma SFI = 9.15$				

Nota. Fuente: elaboración propia.

$$AF = 0.65 + 0.01 \left(\sum_{i=1}^{14} F_i \right)$$

$$AF = 0.65 + 0.01(38)$$

$$AF = 1.03$$

Puntos de función ajustados:

Total de líneas de código fuente.

$$PFA = PF \times AF$$

TLDC = N promedio de líneas de código C# X PFA

Donde PF = 462

$$TLDC = 30 \times 352.26$$

$$PFA = 342 \times 1.03$$

$$TLDC = 10,567.8$$

$$PFA = 352.26$$

TLDC en miles de líneas de código (MF)

El lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación es C#, lo cual es lenguaje orientado a objeto, por tanto, el valor de LDC según la tabla es de 30.

Tabla 32.

Líneas de código según lenguaje.

Lenguaje de Programación	LDC/PF
Ensamblador.	320
C.	128
Cobol.	105
Fortran.	105
Pascal.	90
ADA.	70
Lenguajes orientados a objetos.	30
Lenguajes de cuarta generación.	20
Generadores de código.	15
Hojas de cálculo.	6
Íconos.	4

Nota. Fuente: <http://ronald-fajardo.blogspot.com/2010/10/metricas-del-software.html>.

TLDC = 10,567.8/1000= 10.57 líneas de código (en miles.)

Estimación de esfuerzo

$$E = A * TLDC^B * \pi \sum MI$$

Donde:

A: Constante de calibración A = 2.94

TLDC = Total de líneas de código y fuente en miles.

B: Ahorro y gasto de software.

πEMI = Factor de esfuerzo completo.

Ahorro y gasto de software de escala:

$$B = 0.91 + (0.01 * \sum SFi)$$

B = 0.91+ (0.01x 9.15) B= 1.0015

Cocomo II tiene 17 factores de costo, se tienen que evaluar el proyecto, el ambiente de desarrollo y el equipo para fijar el valor de cada factor de costo. Los factores de costos son factores multiplicativos que determinan el esfuerzo requerido para completar el proyecto de software.

Tabla 33.

Calculo de factor de costo.

b	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra	Proyecto
1	RELY	Inconvenientes insignificantes que afectan solamente a los desarrolladores	Mínimas pérdidas al usuario, fácilmente recuperables	Pérdidas moderadas al usuario recuperables sin grandes inconvenientes	Pérdida financiera elevada o inconveniente humano masivo	Vida humana en riesgo		0.92
		0.82	0.92	1.00	1.10	1.26	-	
2	DATA		DB bytes/Pg m SLOC < 10	10 <=D/P < 100	100<=D/P < 1000	D/P>1000		1.0

Aplicación Web de gestión académica y control de pagos en el TSIS

b	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra	Proyecto
		-	0.90	1.00	1.14	1.28	-	
3	CPLX	Pocas estructuras sin anidamiento, Composición modular simple por medio de llamadas a procedimiento o simples script	Estructuras anidadas sencillas	Uso mayoritario de anidamientos sencillos. Algunos controles entre módulos. Tablas de decisión. Pasaje de mensaje o llamadas o subrutinas.	Programación estructurada con alto grado de anidamiento con predicados compuestos. Control de cola y pila. Procesamiento distribuido. Control en el tiempo real con un procesador.	Codificación recursiva. Manejo de interrupciones con prioridad fija. Sincronización de tareas, complejas llamadas o subrutinas	Planificación múltiple de recursos con cambio dinámico de prioridades. Control al nivel de microcódigo. Control en tiempo real distribuido.	1.0
		0.73	0.87	1.00	1.17	1.34	1.74	
4	RUSE		Ningún componente reusable	Reusable dentro del mismo proyecto	Reusable dentro de un mismo programa	Reusable dentro de una misma línea de productos	Reusable dentro de múltiples líneas de producto	1.0
		-	0.95	1.00	1.07	1.15	1.24	
5	DOCU	Muchas necesidades del ciclo de vida sin cubrir	Algunas necesidades del ciclo de vida	Necesidades del ciclo de vida cubiertas	Necesidades del ciclo de vida cubiertas	Necesidades del ciclo de vida cubiertas		1.0

Aplicación Web de gestión académica y control de pagos en el TSIS

b	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra	Proyecto
			sin cubrir	en su justa medida	ampliamente	excesivamente		
		0.81	0.91	1.00	1.11	1.23	-	
6	TIME			Uso de <= 50% del tiempo de ejecución	70%	85%	95%	1.0
		-	-	1.00	1.11	1.29	1.63	
7	STOR			Uso de <= 50% del porcentaje total de almacenamiento	70%	85%	95%	1.0
		-	-	1.00	1.05	1.17	1.46	
8	PVOL		Un cambio principal cada 12 meses. Un cambio menor todos los meses	Cambio principal cada 6 meses. Cambio menor cada	Cambio principal cada 2 meses Cambio menor uno por semana	Cambio principal cada 2 semanas. Cambio menor cada 2 días		0.87

b	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra	Proyecto
				2 semanas				
		-	0.87	1.00	1.15	1.30	-	
9	ACAP	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	-	0.85
		1.42	1.19	1.00	0.85	0.71		
10	PCAP	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	-	0.88
		1.34	1.15	1.00	0.88	0.76		
11	PCON	48 % por año	24 % por año	12 % por año	6% por año	3 % por año	-	0.81
		1.29	1.12	1.00	0.90	0.81		
12	AEXP	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	-	1.10
		1.22	1.10	1.00	0.88	0.81		
13	PEXP	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	-	1.09
		1.19	1.09	1.00	0.91	0.85		
14	LTEX	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	-	1.00
		1.20	1.09	1.00	0.91	0.84		
15	TOOL	Herramientas que permiten editar, codificar, depurar	Herramientas simples con escasa integración al proceso de desarrollo	Herramientas básicas, integradas moderadamente	Herramientas robustas y maduras, integradas moderadamente	Herramientas altamente integradas a los procesos, métodos y reuso	-	1.00
		1.17	1.09	1.00	0.90	0.78		

b	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra	Proyecto
16	SITE	Internacional	Multi-ciudad y multicompañía	Multi-ciudad o multicompañía	Misma ciudad o área metropolitana	Mismo edificio o complejo	Completamente centralizado	0.80
		1.22	1.09	1.00	0.93	0.86	0.80	
17	SCED	75% del nominal	85% del nominal	100% del nominal	130% del nominal	160% del nominal		1.43
		1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	-	

Nota. Fuente: elaboración propia.

$$\pi E_{Mi} = (0.92 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.87 * 0.85 * 0.88 * 0.81 * 1.10 * 1.09 * 1.00 * 1.00 * 0.80 * 1.43)$$

$$\pi E_{Mi} = 0.67$$

De la tabla anterior se obtiene un valor para πE_{Mi} de 0.67. Sustituyendo en la fórmula 5:

$$E = 2.94 * 10.57^{1.0015} * 0.67$$

$$E = 20,89$$

$$E = 21 \text{ (Personas - mes)}$$

Estimación del tiempo de desarrollo.

$$TDES = 3.67 * (E^{0.28 + (0.002 * \sum SFi)})$$

Sustituyendo valores en la fórmula tiene lo siguiente:

$$TDES = 3.67 * (21^{0.28 + (0.002 * 9.15)})$$

$$TDES = 9 \text{ meses}$$

Estimación de cantidad de hombres.

La cantidad de personas necesarias se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$CH = E / TDES$$

$$CH = 21/9 = 2.33$$

$$CH = 3 \text{ personas.}$$

Estimación de la productividad.

$$P = (TLDC * 1000) / TDES$$

Sustituyendo valores tenemos que:

$$P = (10.57 * 1000) / 9$$

$$P = 1,174 \text{ líneas de código por hombre – máquina}$$

Cálculo de los costos del proyecto.

Para obtener el costo total en el cual incurrirá el TSIS, se deben realizar una serie de cálculos relacionados a los costos directos e indirectos del desarrollo de la Aplicación Web.

$$CTP = CD + CI$$

Donde;

CTP: Costo de consumo de energía

CD: Costos directos = CFT (Costo de la Fuerza de Trabajo) + CUMT (costo de utilización de medios técnicos)

CI: Costos indirectos = 15% CD.

Distribución de tiempo y esfuerzo por etapa.

Cuando el tamaño de un proyecto no se ajusta al de los valores estándares de la siguiente tabla, la distribución del esfuerzo y el tiempo de desarrollo se obtendrá través de interpolación.

Tabla 34.

Distribución de tiempo y esfuerzo por etapa.

INDICADOR	FASES	PEQUE 2MF	INTERME D 8MF	MEDI 32MF	GRAND 128MF	MUY GRAND 512MF
ESFUERZO						
Porcentajes (%)	Estudio preliminar	7	7	7	7	7
	Análisis	17	17	17	17	17
	Diseño y desarrollo	64	61	58	55	52
	Diseño	27	26	25	24	23
	Desarrollo	37	35	33	31	29
	Prueba e implementación	19	22	25	28	31
TIEMPO DE DESARROLLO						
Porcentajes (%)	Estudio preliminar	16	18	20	22	24
	Análisis	24	25	26	27	28
	Diseño y desarrollo	56	52	48	44	40
	Prueba e implementación	20	23	26	29	32

Nota. Fuente: elaboración propia.

$$\%prog = \%MF_1 + \frac{MF - MF_1}{MF_2 - MF_1} * (\%MF_2 - \%MF_1)$$

Porcentaje de esfuerzo y tiempo de desarrollo para un proyecto con MF no estándar

$$\frac{10.57 - 8}{32 - 8} = 0.1071$$

Cálculo del porcentaje de esfuerzo en la etapa de diseño y desarrollo:

$$\%prog = 61\% + 0.1071\% * (58\% - 61\%) = 60.68\%$$

Cálculo del porcentaje de esfuerzo en la etapa de prueba e implementación:

$$\%prog = 22\% + 0.68\% (25\% - 22\%) = 24.04\%$$

Cálculo del porcentaje de tiempo de desarrollo en el estudio preliminar:

$$\%prog = 18\% + 0.68\% * (20\% - 18\%) = 19.36\%$$

Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de análisis:

$$\%prog = 25\% + 0.68\% * (26\% - 25\%) = 25.68\%$$

Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de diseño y desarrollo:

$$\%prog = 52\% + 0.68\% * (48\% - 52\%) = 49.28\%$$

Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de prueba e implementación:

$$\%prog = 23\% + 0.68\% * (26\% - 23\%) = 25.04\%$$

Para calcular ESF:

$$ESF = Esfuerzo * \%ESF$$

$$\text{Estudio Preliminar} = 21 * 7\% = 1.47$$

$$\text{Análisis} = 21 * 17\% = 3.57$$

$$\text{Diseño y Desarrollo} = 21 * 60.68\% = 12.74$$

$$\text{Prueba e Implementación} = 21 * 24.04\% = 5.05$$

Para calcular TDES:

$$Tdes = TDesarrollo * \%Tdes$$

$$\text{Estudio Preliminar} = 9 * 19.36\% = 1.74$$

$$\text{Análisis} = 9 * 25.68\% = 2.31$$

$$\text{Diseño y Desarrollo} = 9 * 49.28\% = 4.43$$

$$\text{Prueba e Implementación} = 9 * 25.04\% = 2.25$$

De los cálculos obtenidos anteriormente se generan los valores detallados en la siguiente tabla:

Tabla 35.

Calculo de la Distribución de tiempo y esfuerzo por etapa.

Etapa	ESF%	ESF	TDES%	TDES	CH
Estudio preliminar	7	1.47	19.36	1.74	0.84
Análisis	17	3.57	25.68	2.31	1.54
Diseño y desarrollo	58.42	12.74	49.28	4.43	2.87
Prueba e implementación	24.04	5.05	25.04	2.25	2.24

Nota. Fuente: elaboración propia.

Distribución del costo de fuerza de trabajo por etapa.

Para calcular el costo de la fuerza de trabajo (CFT) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$CFT = \text{Salario} * CH * TDES$$

Se ha establecido un salario de C\$ 8,000 por analista-programador.

$$CFT = \text{SALARIO} * \text{CANTIDAD DE ANALISTA PROGRAMADOR} (CH * Tdes)$$

Estudio preliminar.

$$CFT = \text{C\$ } 8,000 \times 0.84 \text{ analista-programador} \times 1.74$$

$$CFT1 = \text{C\$ } 11,692.8$$

Análisis.

$$CFT = \text{C\$ } 8,000 \times 1.54 \text{ analista-programador} \times 2.31$$

$$CFT2 = \text{C\$ } 28,459.2$$

Diseño y desarrollo.

$$CFT = \text{C\$ } 8,000 \times 2.87 \text{ analista-programador} \times 4.43$$

$$CFT3 = \text{C\$ } 101,712.8$$

Prueba e implementación.

$$CFT = \text{C\$ } 8,000 \times 2.24 \text{ analista-programador} \times 2.25$$

$$CFT4 = \text{C\$ } 40,320$$

$$CFT = CFT1 + CFT2 + CFT3 + CFT4$$

$$CFT = \text{C\$ } 11,692.8 + \text{C\$ } 28,459.2 + \text{C\$ } 101,712.8 + \text{C\$ } 40,320$$

$$\mathbf{CFT = \text{C\$ } 182,184.80}$$

Distribución del costo de utilización de los medios técnicos

Para calcular el costo de utilización de medios técnicos (CUMT) es necesario determinar el número de horas que cada analista-programador utilizará la computadora que le ha sido asignada. Se laboran 25 horas a la semana, es decir 100 horas al mes. Además, también se debe encontrar la cantidad de energía que consume cada computadora.

Tabla 36.

Calculo de la Kilowatts por dispositivo.

Dispositivo	Intensidad (Amperios)	Voltaje (Voltios)	Potencia (Watts)
HDD	0.5	11.25	5.625
DVD-ROM	0.5	22.5	11.25
Tarjeta Madre	0.5	3.75	1.875
Mouse	0.1	5	0.5
Teclado	0.05	5	0.25
Monitor	0.7	110	77
TOTAL (Watts)			96.5
TOTAL (Kilowatts)			0.0965

Nota. Fuente: elaboración propia.

$$CCe = Ce * CKH * NoH$$

Donde;

CCe: Costo de consumo de energía

Ce: Consumo de energía

CKH: Costo de kilowatts-hora

NoH: Número de horas utilizadas al mes.

$$CCe = Ce \times CKH \times NoH$$

$$CCe = 0.0965 \text{ KW/computadora} \times 2.6232^1 \text{ C\$/KW-H} \times 5 \text{ Horas} \times 30 \text{ dias}$$

$$CCe = \text{C\$ } 37.97 \text{ /computadora-mes}$$

Estudio Preliminar

$$CUMT = \text{C\$ } 37.97 \text{ /Computadora-Mes} \times 2 \text{ computadora} \times 1.74 \text{ meses}$$

$$CUMT1 = \text{C\$ } 132.13$$

Análisis

$$CUMT = \text{C\$ } 37.97 \text{ /computadora-mes} \times 2 \text{ computadora} \times 2.31 \text{ meses}$$

$$CUMT2 = \text{C\$ } 175.42$$

Diseño y desarrollo

$$CUMT = \text{C\$ } 37.97 \text{ /computadora-mes} \times 2 \text{ computadoras} \times 4.43 \text{ meses}$$

$$CUMT3 = \text{C\$ } 336.41$$

Prueba e implementación

¹ Fuente: http://www.ine.gob.ni/DGE/tarifasdge/2018/04/pt_abril18_BT1.pdf.

CUMT = C\$ 37.97 /computadora-mes x 2 computadoras x 2.25 meses

CUMT4 = C\$ 170.86

CUMT = CUMT1+CUMT2+CUMT3+CUMT4

CUMT = 132.13+175.42+336.41+170.86

CUMT = 814.82

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de **C\$ 814.82** mensual en gastos de consumo de energía eléctrica.

Sustituyendo en la fórmula:

CD = CFT + CCe

CD = C\$ 182,184.80+ C\$ 814.82

CD = C\$ 182,999.62

CTP = C\$ 182,999.62+27,449.943

CTP (Córdobas) = C\$

210,449.563

CI = CD * 15%

CI = (C\$ 182,999.62) * 15%

Tasa de cambio para

16/12/17(ver anexo 5): 30.7292

CTP (Dólares) = \$ 6,848.52

CTP = CD + CI

Anexo 2. Factibilidad Financiera

Tabla 37.

Flujo de efectivo con financiamiento.

Periodos.	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja	-7,580.69	14,841.18	15,659.62	16,407.03	17,305.68	18,246.37
Flujo acumulado	-7,580.69	7,260.49	22,920.11	39,327.14	56,632.82	74,879.19

Nota. fuente: elaboración propia.

$$VAN = \sum_1^n \frac{Vt}{(1+i)^n} - io.$$

$$VAN = \frac{14,841.18}{(1+0.15)^1} + \frac{15,659.62}{(1+0.15)^2} + \frac{16,407.03}{(1+0.15)^3} + \frac{17,305.68}{(1+0.15)^4} + \frac{18,246.37}{(1+0.15)^5} - 7,580.69.$$

$$VAN = \frac{14,841.18}{1.15} + \frac{15,659.62}{1.3225} + \frac{16,407.03}{1.5208} + \frac{17,305.68}{1.7490} + \frac{18,246.37}{2.0114} - 7,580.69.$$

$$VAN = 12,905.37 + 11,840.92 + 10,788.42 + 9,894.61 + 9,071.48 - 7,580.69.$$

$$VAN = \mathbf{\$ 46,920.11}$$

$$\text{VAN relativo} = \frac{VAN}{INVERSION INICIAL} \% = \frac{46,920.11}{7,580.69} = 618.9\%.$$

Tabla 38.

TIR del flujo con financiamiento.

Datos	
Costo Inicial	\$ -7,584.69
1er año	14841.18
2do año	15659.62
3er año	16407.03
4to año	17305.68
5to año	18246.37
TIR(5 Años)	200%

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 39.

Flujo de efectivo sin financiamiento.

Períodos.	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja.	-7580.69	16050.05	16902.82	17690.74	18637.20	19634.28
Flujo acumulado.	-7580.69	8469.36	25372.18	43062.92	61700.12	81334.40

Nota. fuente: elaboración propia.

$$VAN = \sum_1^n \frac{Vt}{(1+i)^n} - i_0.$$

$$VAN = \frac{16,050.05}{(1+0.15)^1} + \frac{16,902.82}{(1+0.15)^2} + \frac{17,690.74}{(1+0.15)^3} + \frac{18,637.20}{(1+0.15)^4} + \frac{19,634.28}{(1+0.15)^5} - 7,580.69.$$

$$VAN = \frac{16,050.05}{1.15} + \frac{16,902.82}{1.3225} + \frac{17,690.74}{1.5208} + \frac{18,637.20}{1.7490} + \frac{19,634.28}{2.0114} - 7,580.69.$$

$$VAN = 13,956.57 + 12,780.96 + 11,632.52 + 10,655.92 + 9,761.50 - 7,580.69.$$

$$VAN = \$ 51,206.78$$

$$\text{VAN relativo} = \frac{VAN}{INVERSION INICIAL} \% = \frac{51,206.78}{7,580.69} = 675.5 \%$$

Tabla 40.

TIR del flujo sin financiamiento.

Datos	
Costo Inicial	\$ -7,580.69
1er año	16,050.05
2do año	16,902.82
3er año	17,690.74
4to año	18,637.20
5to año	19,634.28
TIR(5 Años)	216%

Nota. fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Plantillas REM

Usuarios.

Tabla 41.

Coordinador del TSIS.

Participante	Coordinador TSIS
Organización	TSIS
Rol	Coordinador
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Es la persona encargada de gestionar y autorizar las transacciones académicas que corresponden al TSIS.

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 42.

Asistente del TSIS.

Participante	Asistente Coordinador
Organización	TSIS
Rol	Asistente
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Si
Comentarios	Es la persona encargada de recibir los pagos académicos de los estudiantes, así también, lleva el registro y control de los mismos.

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 43.

Estudiante del TSIS.

Participante	Estudiante del TSIS
Organización	TSIS
Rol	Estudiante
Es desarrollador	No
Es cliente	Si
Es usuario	Si
Comentarios	Es el usuario estudiante quien se inscribe en el TSIS para llevar a cabo su matrícula, realizar pagos por semestre.

Nota. fuente: elaboración propia.

Organización.

Tabla 44.

Organización TSIS.

Organización	TSIS
Dirección	UNI- Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios.
Teléfono	PD
Fax	PD
Comentarios	El Técnico Superior en Informática y Sistemas está ubicado en el costado sur de Villa Progreso en el Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios de la Universidad Nacional de Ingeniería, el TSIS comenzó sus servicios académicos en el año 2011.

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 45.

Organización uni-rupap.

Organización	UNI-RUPAP
Dirección	Costado Sur Villa Progreso
Teléfono	PD
Fax	PD
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Desarrolladores.

Tabla 46.

Desarrollador de la aplicación.

Participante	Jorge Quintana Jaenz
Organización	UNI-RUPAP
Rol	Desarrollador
Es desarrollador	Si
Es cliente	No
Es usuario	Si
Comentarios	Se encarga de desarrollar los requerimientos del Sistema y apoyar en el desarrollo del Sistema.

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 47.

Desarrollador de la aplicación.

Participante	Gerald González Zeledón
Organización	UNI-RUPAP
Rol	Desarrollador
Es desarrollador	Si
Es cliente	No
Es usuario	Si
Comentarios	Se encarga en desarrollar el Sistema, en todos sus módulos.

Nota. fuente: elaboración propia.

Tabla 48.

Desarrollador de la aplicación.

Participante	Estefan Menocal Zamora
Organización	UNI-RUPAP
Rol	Desarrollador
Es desarrollador	Sí
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Se encarga en desarrollar el Sistema en todos sus módulos.

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos funcionales

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Creación de usuario.

Tabla 49.

Creación de usuario.

FRQ-0012	Creación de Usuario
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0005] Registro de Estudiante • [FRQ-0006] Registro de Docente
Descripción	El sistema deberá <i>Crear usuarios que haran uso del sistema.</i>
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de carga académica.

Tabla 50.

Creación de carga académica.

FRQ-0001	Creación de carga académica
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [FRQ-0003] Creacion de régimen
Descripción	El sistema deberá crear la carga académica que es la configuración inicial correspondiente a un ciclo académico.
Importancia	vital
Urgencia	puede esperar
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Se realiza una carga académica por cada periodo académico.

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de matrícula.

Tabla 51.

Creación de matrícula.

FRQ-0002	Creación de matrícula
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [OBJ-0013] Gestionar reportes académicos • [FRQ-0005] Registro de estudiante • [FRQ-0020] Creacion de cursos • [FRQ-0009] Registro de pagos
Descripción	El sistema deberá realizar el registro de matrícula de cada estudiante.
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	La matrícula puede ser de dos tipos: regular y especial.

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de régimen.

Tabla 52.

Creación de régimen.

FRQ-0003	Creacion de régimen
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Coordinador TSIS
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá crear una carga por régimen una vez creada la carga académica.
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	La creacion de regimen se realiza por periodo académico. El regimen puede ser semestral o cuatrimestral.

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de horario.

Tabla 53.

Creación de horario.

FRQ-0004	Creacion de horario
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [FRQ-0019] Creacion de Grupo • [FRQ-0020] Creacion de Cursos
Descripción	El sistema deberá crear los horarios académicos según el régimen creado.
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	alta
Comentarios	Por cada estudiante se debe generar un horario académico.

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de docente.

Tabla 54.

Registro de docente.

FRQ-0006	Registro de docente
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá crear un registro de los docentes activos que impartirán por cada asignatura
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Cada docente tendrá a cargo una o más asignaturas, dependiendo de su disponibilidad y conocimientos.

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de estudiante.

Tabla 55.

Registro de estudiante.

FRQ-0005	Registro de estudiante
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [OBJ-0013] Gestionar reportes académicos
Descripción	El sistema deberá crear un registro de los estudiantes que ingresen al TSIS.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	alta
Comentarios	Los estudiantes serán registrados a una carga horario y a su vez, relacionados con un régimen académico

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de grupo.

Tabla 56.

Creación de grupo.

FRQ-0019	Creación de grupo
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá realizar la creación de los grupos del TSIS
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Creación de cursos.

Tabla 57.

Creación de cursos.

FRQ-0020	Creación de cursos
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS
Dependencias	• [FRQ-0007] Registro de asignatura
Descripción	El sistema deberá crear los cursos correspondiente que serán impartidos en el TSIS
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Registro de asignatura.

Tabla 58.

Creación de asignatura.

FRQ-0007	Registro de asignatura
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>permitir crear un registro de todas las asignaturas. Estas se deben agrupar de acuerdo al régimen que se define.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	alta
Comentarios	Las asignaturas se asignan por cada regimen vigente en la que cursa el estudiante.

Nota. fuente: elaboración propia.

Registro de notas.

Tabla 59.

Registro de notas.

FRQ-0008	Registro de notas
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [FRQ-0002] Creación de matrícula • [FRQ-0020] Creación de cursos • [OBJ-0013] Gestionar reportes académicos
Descripción	El sistema deberá <i>crear un registro de las notas que actualmente curse el estudiante.</i>
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	pendiente de verificación
Estabilidad	alta
Comentarios	Cada estudiante tendrá asignado una nota por cada asignatura que curse al final del regimen académico.

Nota. fuente: elaboración propia.

Registro de pagos.

Tabla 60.

Registro de pagos.

FRQ-0009	Registro de pagos
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Asistente Coordinador
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear un registro de los pagos efectuados por el estudiante.</i>
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	alta
Comentarios	Los pagos se realizan según a las asignaturas y notas cargadas al estudiante. En caso de que el estudiante repruebe una asignatura, este puede realizar un pago por una matrícula especial para solo esa asignatura.

Nota. fuente: elaboración propia.

Registro de monografía.

Tabla 61.

Registro monografía.

FRQ-0010	Registro de monografía
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	• Asistente Coordinador
Fuentes	• Coordinador TSIS
Dependencias	• [FRQ-0009] Registro de pagos • [FRQ-0002] Creación de matrícula
Descripción	El sistema deberá <i>ingresar la información de las monografías como proceso de solicitud de cada estudiante que finalice todos los regímenes existentes.</i>
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	alta
Comentarios	Se registrarán las monografías de aquellos estudiantes que hayan culminado al menos un 90% de sus asignaturas.

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de matrícula.

Tabla 62.

Reporte de matrícula.

FRQ-0013	Reporte de matrícula
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0002] Creación de matrícula
Descripción	El sistema deberá generar el reporte de Matrícula por estudiante
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de esquila de pago.

Tabla 63.

Reporte de esquila de pago.

FRQ-0014	Reporte de esquila de pago
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0009] Registro de pagos
Descripción	El sistema deberá generar el reporte de esquila de pago, mostrando el los aranceles y sus montos.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de datos generales de estudiante.

Tabla 64.

Reporte de datos generales de estudiante.

FRQ-0015	Reporte de datos generales de estudiante
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0005] Registro de estudiante
Descripción	El sistema deberá generar el reporte de datos generales de estudiante, mostrando los datos del estudiantes
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de datos generales de docente.

Tabla 65.

Reporte de datos generales de docente.

FRQ-0016	Reporte de datos generales de docente
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0006] Registro de docente
Descripción	El sistema deberá generar el reporte de datos generales de docentes, mostrando los datos de cada docente.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de historial académico.

Tabla 66.

Reporte de historial académico.

FRQ-0017	Reporte de historial academico
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0008] Registro de notas
Descripción	El sistema deberá generar el reporte de historial académico, mostrando el historico de las notas.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Reporte de horario académico.

Tabla 67.

Reporte de horario académico.

FRQ-0018	Reporte de horario academico
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0004] Creacion de horario
Descripción	El sistema deberá generar reporte de horario académico, mostrando el horario por asignatura.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos no funcionales.

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema.

a) Requerimientos del producto.

Estos requerimientos especifican el comportamiento del producto. Algunos ejemplos son los requerimientos de rendimiento en la rapidez de ejecución del sistema y cuánta memoria se requiere; los requerimientos de fiabilidad que fijan la tasa de fallos para que el sistema sea aceptable.

Requerimiento de usabilidad.

Tabla 68.

Requerimiento de usabilidad.

NFR-0007	Requerimiento de usabilidad
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS • Estudiante del TSIS
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0009] Registro de pagos • [FRQ-0018] Reporte de horario academico • [FRQ-0015] Reporte de datos generales de estudiante • [FRQ-0001] Creacion de carga académica • [FRQ-0002] Creación de matrícula • [FRQ-0010] Registro de monografía • [FRQ-0014] Reporte de esquela de pago • [FRQ-0016] Reporte de datos generales de docente • [FRQ-0012] Creacion de usuario • [FRQ-0003] Creacion de régimen • [FRQ-0008] Registro de notas • [FRQ-0017] Reporte de historial academico • [FRQ-0006] Registro de docente • [FRQ-0013] Reporte de matrícula • [FRQ-0004] Creacion de horario • [FRQ-0005] Registro de estudiante • [FRQ-0007] Registro de asignatura
Descripción	El sistema deberá cumplir con todos los requerimientos funcionales.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	media
Comentarios	persigue el cumplimiento de todos los requerimientos funcionales a la perfeccion y la conexion a la base de datos

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimiento de rendimiento.

Tabla 69.

Requerimiento de rendimiento.

NFR-0008	Requerimiento de rendimiento
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS • Estudiante del TSIS
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0004] Creacion de horario • [FRQ-0006] Registro de docente • [FRQ-0007] Registro de asignatura • [FRQ-0005] Registro de estudiante • [FRQ-0008] Registro de notas • [FRQ-0009] Registro de pagos • [FRQ-0001] Creacion de carga académica • [FRQ-0003] Creacion de régimen • [FRQ-0017] Reporte de historial académico • [FRQ-0010] Registro de monografía • [FRQ-0018] Reporte de horario académico • [FRQ-0014] Reporte de esqueta de pago • [FRQ-0015] Reporte de datos generales de estudiante • [FRQ-0002] Creación de matrícula • [FRQ-0013] Reporte de matrícula • [FRQ-0016] Reporte de datos generales de docente • [FRQ-0012] Creacion de usuario
Descripción	El sistema deberá trabajar sin retrasos al realizar las operaciones con la base de datos
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	El sistema debera trabajar sin retrasos al realizar las operaciones academicas, garantizar rapidez y eficiencia en los mismos

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimiento de espacio.

Tabla 70.

Requerimiento de espacio.

NFR-0009	Requerimiento de espacio
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	?
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ocupar un espacio en memoria al menos de 160MB
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Hace referencia al espacio en memoria que ocupara el sitio web

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimiento de fiabilidad.

Tabla 71.

Requerimiento de fiabilidad.

NFR-0010	Requerimiento de fiabilidad
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS • Estudiante del TSIS
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0008] Registro de notas • [FRQ-0002] Creación de matrícula • [FRQ-0009] Registro de pagos • [FRQ-0018] Reporte de horario académico • [FRQ-0013] Reporte de matrícula • [FRQ-0004] Creación de horario • [FRQ-0006] Registro de docente • [FRQ-0012] Creación de usuario • [FRQ-0010] Registro de monografía • [FRQ-0003] Creación de régimen • [FRQ-0005] Registro de estudiante • [FRQ-0017] Reporte de historial académico • [FRQ-0016] Reporte de datos generales de docente • [FRQ-0001] Creación de carga académica • [FRQ-0014] Reporte de esquila de pago • [FRQ-0015] Reporte de datos generales de estudiante • [FRQ-0007] Registro de asignatura
Descripción	El sistema deberá guiar al usuario de manera sencilla para el desarrollo de los procesos académicos
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Guiar al usuario de manera sencilla para el desarrollo de los procesos académicos

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimiento de portabilidad.

Tabla 72.

Requerimiento de portabilidad.

NFR-0011	Requerimiento de portabilidad
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS • Estudiante del TSIS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ejecutarse en un explorador de Internet de preferencia y en todos los sistema operativo.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	La ejecución del sistema se hará en un explorador de Internet de preferencia y en cualquier sistema operativo.

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos externos.

Este gran apartado incluye todos los requerimientos que se derivan de los factores externos al sistema y de su proceso de desarrollo. Éstos pueden incluir los requerimientos de interoperabilidad que definen la manera en que el sistema interactúa con sistemas de otras organizaciones; los requerimientos legislativos que deben seguirse para asegurar que el sistema funcione dentro de la ley y los requerimientos éticos. Estos últimos son puestos en un sistema para asegurar que será aceptado por sus usuarios y por el público en general.

Requerimiento de privacidad.

Tabla 73.

Requerimiento de privacidad.

NFR-0012	Requerimiento de privacidad
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS • Estudiante del TSIS
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0012] Creacion de usuario • [FRQ-0007] Registro de asignatura • [FRQ-0001] Creacion de carga académica • [FRQ-0004] Creacion de horario • [FRQ-0005] Registro de estudiante • [FRQ-0008] Registro de notas • [FRQ-0009] Registro de pagos • [FRQ-0010] Registro de monografía • [FRQ-0002] Creación de matrícula • [FRQ-0003] Creacion de régimen • [FRQ-0006] Registro de docente
Descripción	El sistema deberá ser utilizado únicamente por los empleados, estudiantes del TSIS y que sean usuarios del sistema.
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimiento de seguridad.

Tabla 74.

Requerimiento de seguridad.

NFR-0005	Seguridad
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Asistente Coordinador • Coordinador TSIS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá estar restringido por el uso de claves asignadas a cada uno de los usuarios. Sólo podrán ingresar al Sistema las personas que estén registradas en el sistema y tengan los privilegios requeridos.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	En cuanto a la administración de la conexión a Internet del TSIS, se contará con el filtrado de direcciones MAC, IP, cambios periódicos en el nombre único y contraseña de la red.

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos de software.

Son las aplicaciones o programas que la aplicación requiere para poder ejecutarse en un ordenador.

Tabla 75.

Requerimiento de software.

NFR-0013	Requerimiento de software
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ser instalado en un servidor con Window Server 2012, con el gestor de base de datos SQL Server 2012 y el IIES 7
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos de hardware.

Los requerimientos de hardware son las características que debe tener el hardware de una computadora para poder soportar o ejecutar una aplicación o un dispositivo específicos.

Tabla 76.

Requerimiento de hardware.

NFR-0014	Requerimiento de hardware
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá trabajar en un servidor con capacidad minima de 2GB de memoria RAM y 160 GB en disco duro.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Requerimientos de red.

Son todos los requerimientos que necesita la aplicación para poder trabajar en un entorno cliente/servidor.

Tabla 77.

Requerimiento de red.

NFR-0015	Requerimiento de red
Versión	1.0 (18/12/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Estefan Menocal Zamora • Gerald González Zeledón • Jorge Quintana Jaenz
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá debara trabajar en un entorno web con una base de datos alojada en un servidor, debara garantizar una conexión estable en Intranet e Internet. Se necesita una infraestructura de Red LAN en las oficina del TSIS para el uso administrativo
Importancia	quedaría bien
Urgencia	puede esperar
Estado	pendiente de validación
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

Nota. fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Diseño UWE.

Caso de uso gestionar arancel.

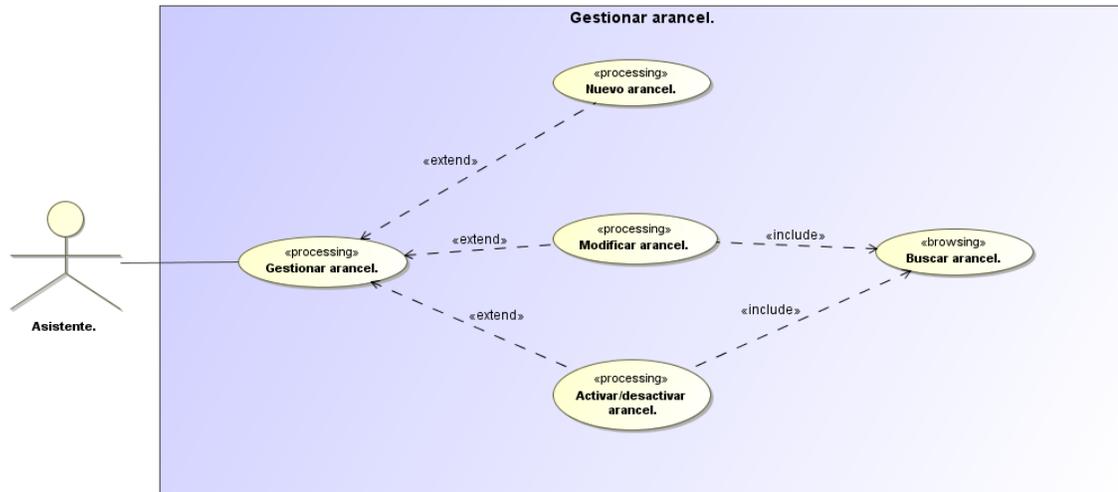


Figura 29. Caso de uso gestionar arancel.

Plantilla de Coleman.

Tabla 78.

Gestionar arancel.

Caso de Uso	Gestionar arancel		
Definición	El sistema permitirá gestionar los aranceles desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre Actor:	Definición		
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar los aranceles dependiendo de los pagos que se realicen.		
ESCENARIO			
Nombre	Aranceles		

Precondiciones	
Iniciado Por	Coordinador
Finalizado Por	Sistema
Post-Condicion	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en el arancel.

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar asignatura.

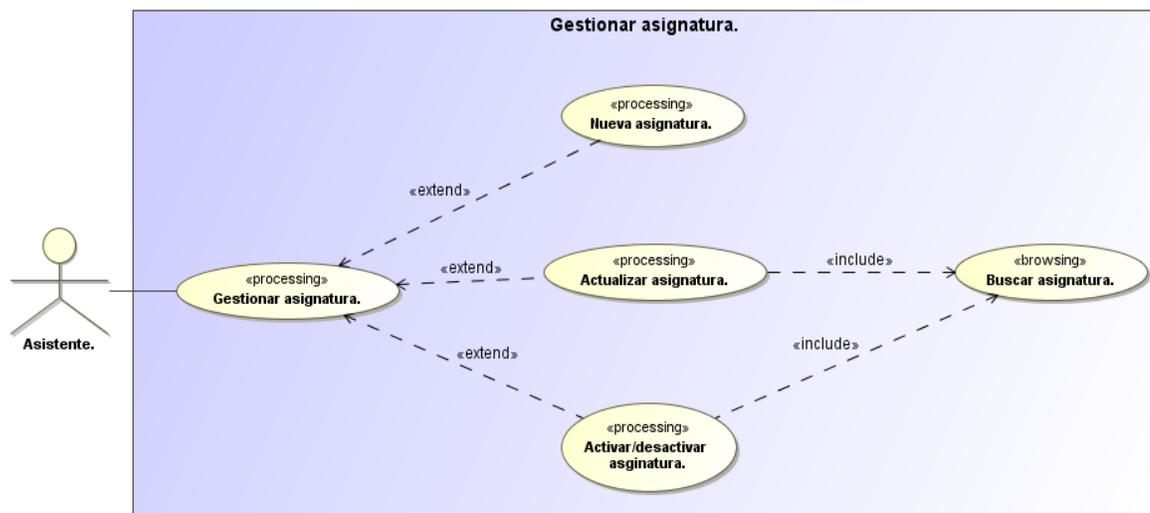


Figura 30. Caso de uso gestionar asignatura.

Plantilla de Coleman.

Tabla 79.

Gestionar asignatura.

Caso de Uso	Gestionar asignatura		
Definición	El sistema permitirá digitar las asignaturas desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar

ACTORES	
Nombre actor:	Definición
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar las asignaturas dependiendo del plan de estudio.
ESCENARIO	
Nombre	Asignatura
Precondiciones	Que la asignatura se registre por orden de dependencia y pre-requisito.
Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la Asignatura.

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar carga académica.

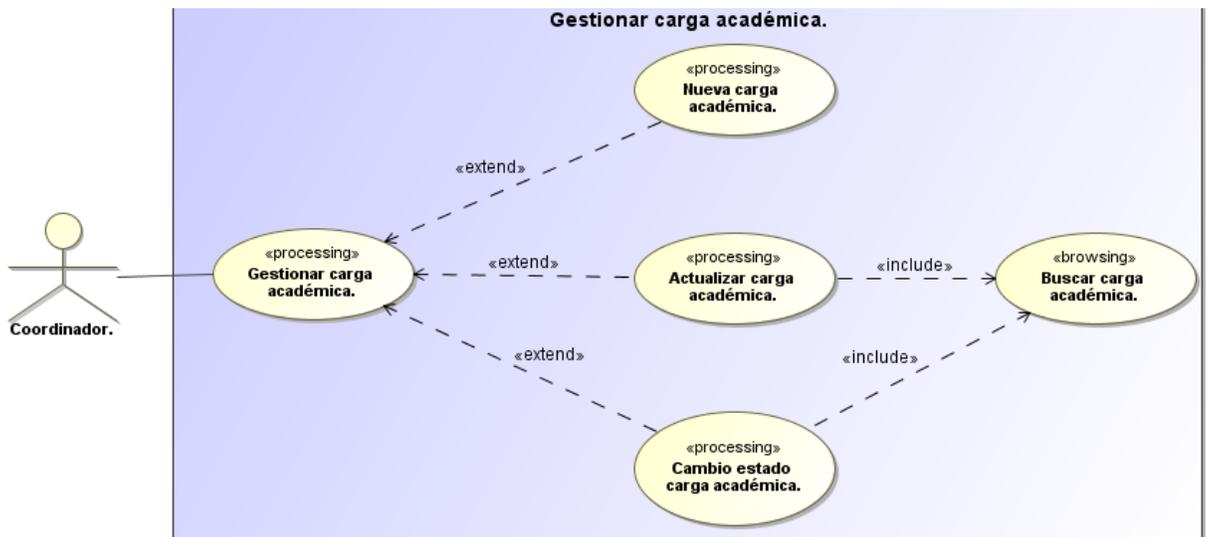


Figura 31. Caso de uso gestionar carga académica.

Plantilla de Coleman.

Tabla 80.

Gestionar carga académica.

Caso de Uso	Gestionar carga académica		
Definición	El sistema permitirá digitar la carga académica desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar la carga académica dependiendo del ciclo.		
ESCENARIO			
Nombre	Carga académica		
Precondiciones	Que tenga disponible un catálogo de régimen.		
Iniciado por	Coordinador		
Finalizado por	Sistema		
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la carga académica.		

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar curso.

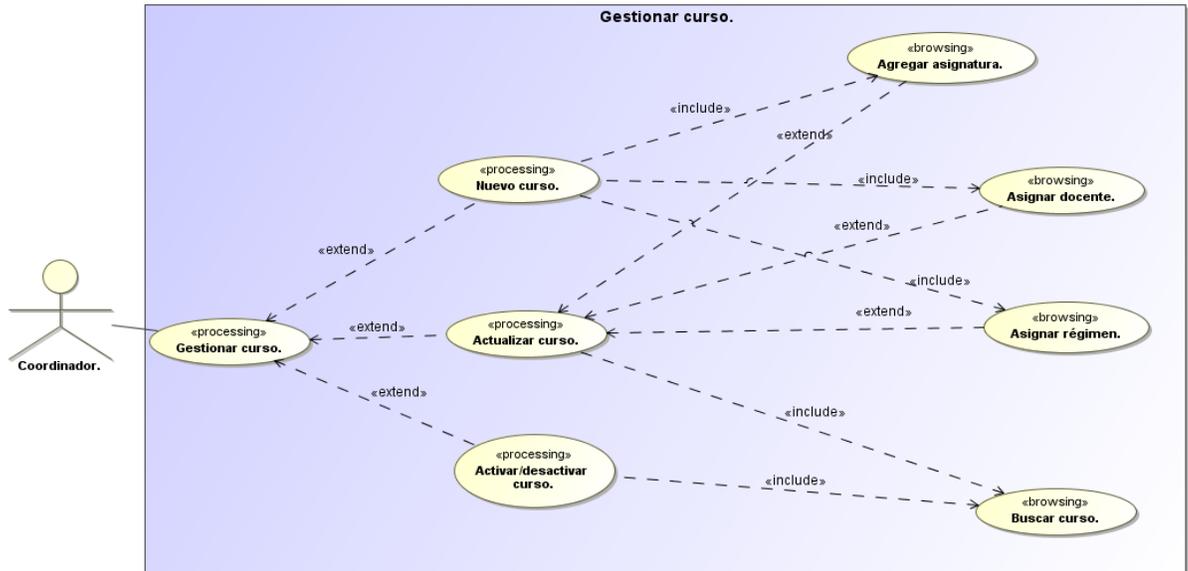


Figura 32. Caso de uso gestionar curso.

Plantilla de Coleman.

Tabla 81.

Gestionar cursos.

Caso de Uso	Gestionar cursos		
Definición	El sistema permitirá digitar los cursos desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar los cursos dependiendo de la carga académica.		
ESCENARIO			
Nombre	Curso		

Precondiciones	Que se encuentren disponible los catálogos de los docentes y de las asignaturas.
Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en los cursos.

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar docente.

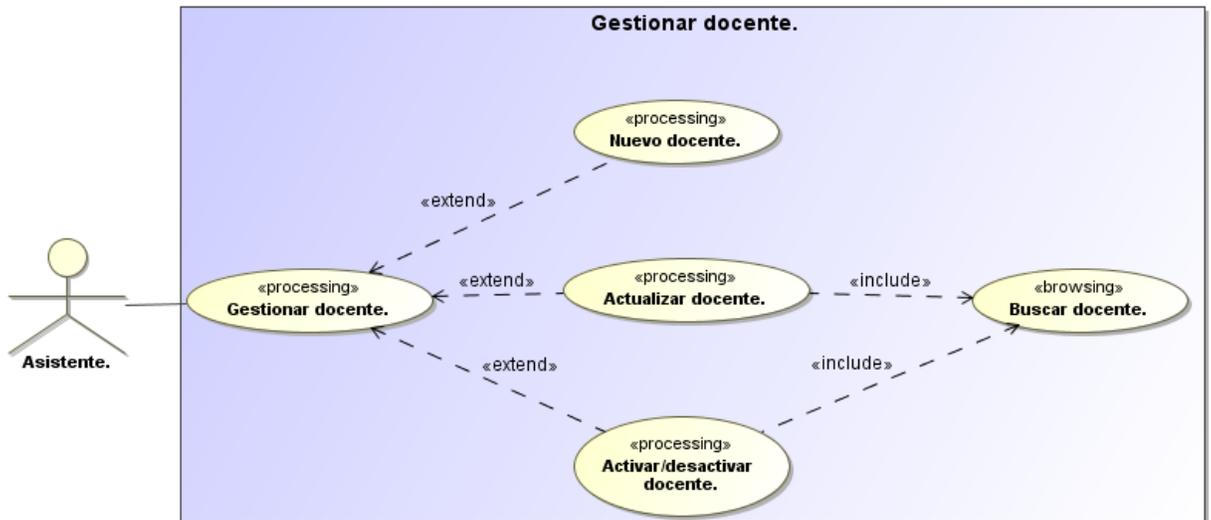


Figura 33. Caso de uso gestionar docente.

Plantilla de Coleman.

Tabla 82.

Gestionar docente.

Caso de Uso	Gestionar Docente		
Definición	El sistema permitirá digitar los docentes desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar

ACTORES	
Nombre actor:	Definición
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar los docentes dependiendo de las solicitudes por las asignaturas.
ESCENARIO	
Nombre	Docente
Precondiciones	
Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en el docente.

Nota. fuente: elaboración propia

Caso de gestionar esquila.

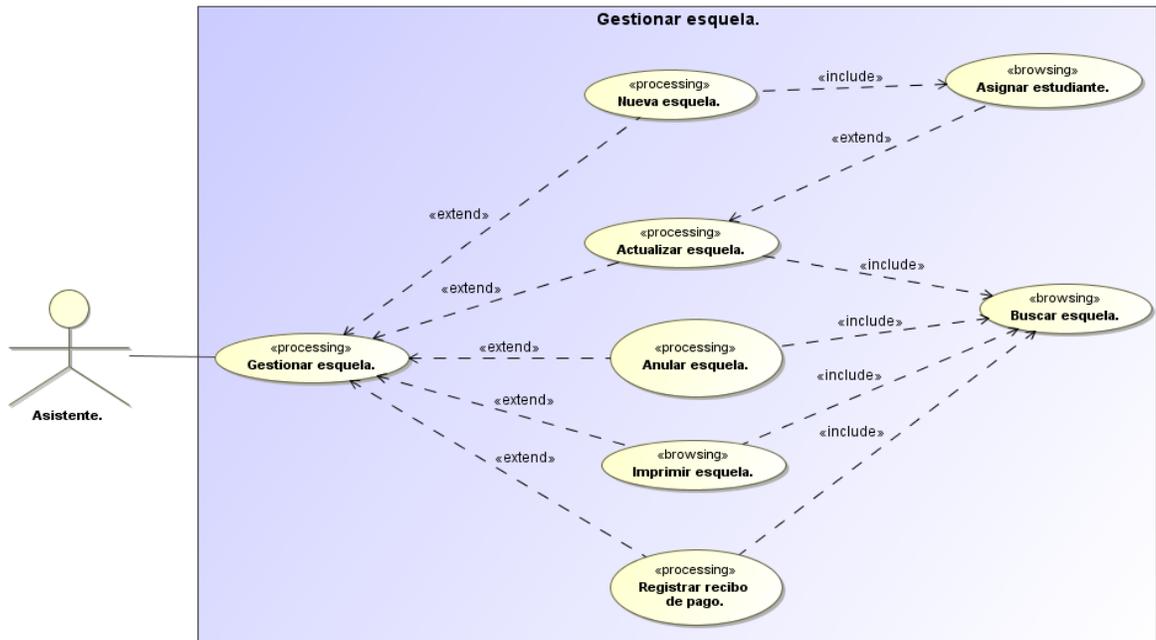


Figura 34. Caso de uso gestionar esquila.

Plantilla de Coleman.

Tabla 83.

Gestionar esquila.

Caso de Uso	Gestionar esquila		
Definición	El sistema permitirá digitar las esquelas desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar las esquelas dependiendo de las solicitudes.		
ESCENARIO			
Nombre	Esquila		
Precondiciones	Que tenga disponible el catálogo de aranceles y de estudiantes.		
Iniciado por	Coordinador		
Finalizado por	Sistema		
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la esquila.		

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar estudiante.

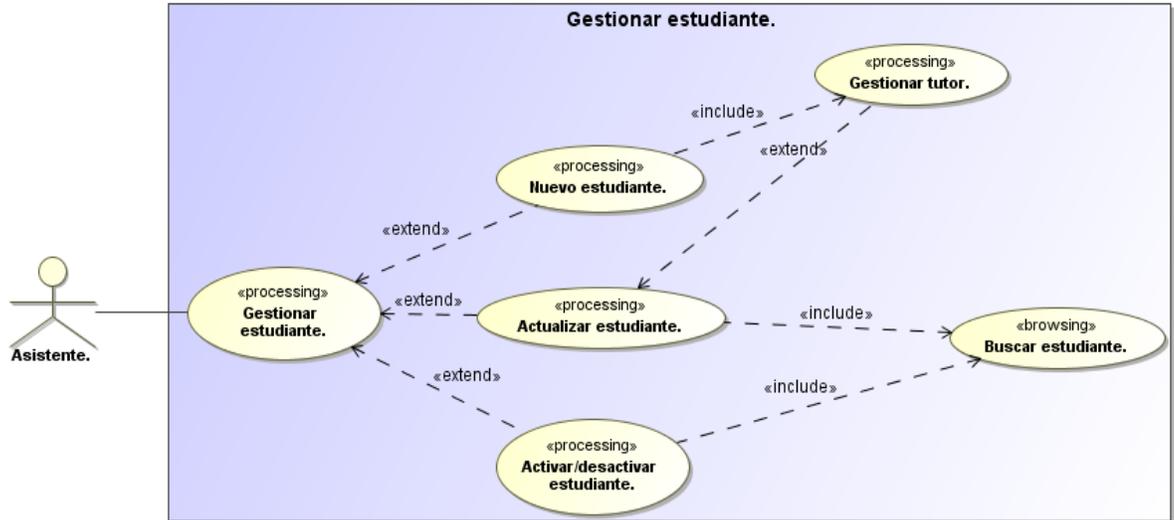


Figura 35. Caso de uso gestionar estudiante.

Plantilla de Coleman.

Tabla 84.

Gestionar estudiante.

Caso de Uso	Gestionar estudiante		
Definición	El sistema permitirá digitar los estudiantes desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
	ACTORES		
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar los estudiantes dependiendo de la solicitud.		
	ESCENARIO		
Nombre	Estudiante		
Precondiciones			

Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en el estudiante.

Nota. fuente: elaboración propia

Caso de uso gestionar grupo.

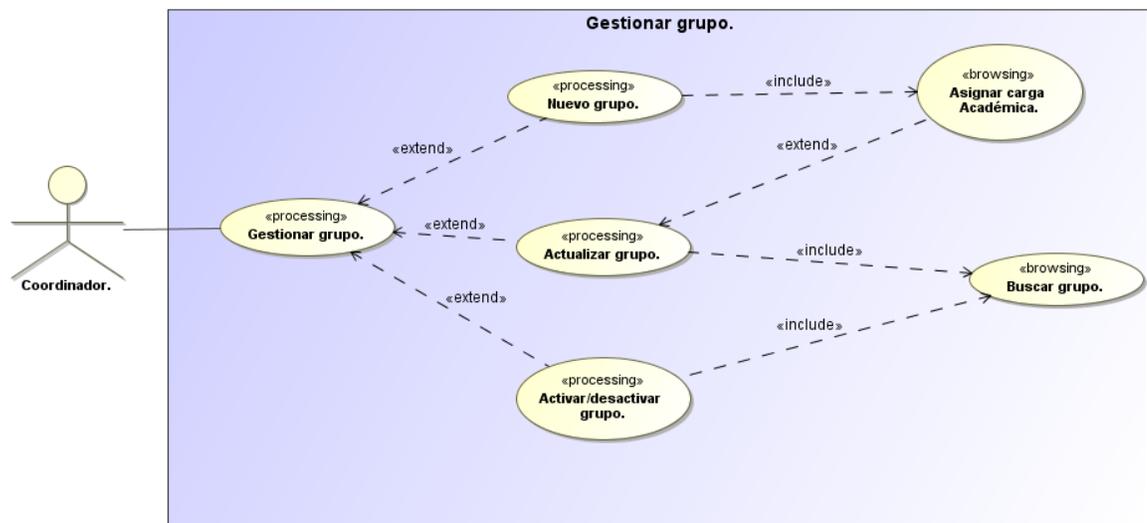


Figura 36. Caso de uso gestionar grupo.

Plantilla de Coleman.

Tabla 85.

Gestionar grupo.

Caso de Uso	Gestionar grupo		
Definición	El sistema permitirá digitar los grupos desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente

Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
	ACTORES		
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar los grupos dependiendo del plan de estudio.		
	ESCENARIO		
Nombre	Grupo		
Precondiciones	Que exista carga del ciclo actual.		
Iniciado por	Coordinador		
Finalizado por	Sistema		
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en el grupo.		

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar horario.

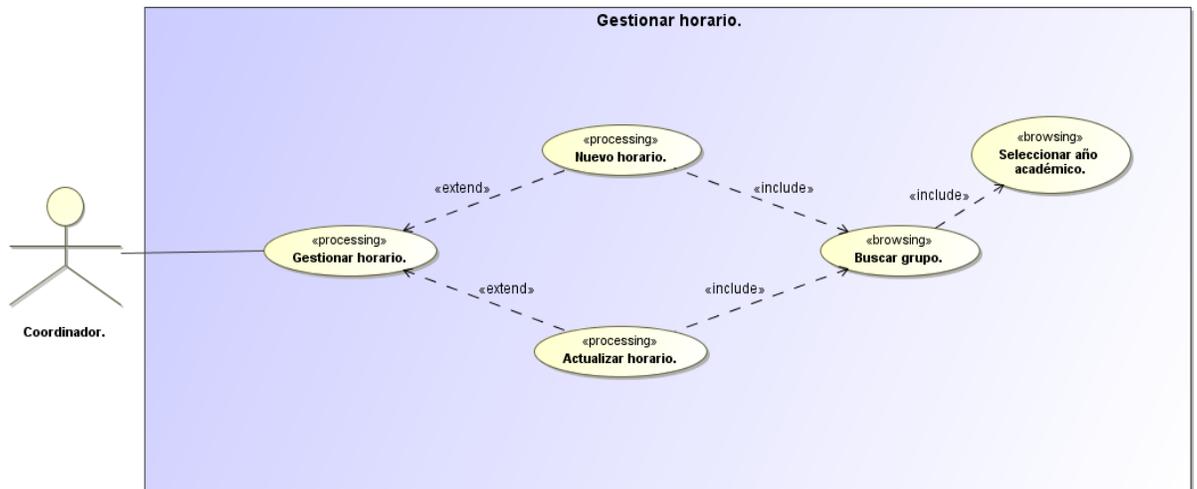


Figura 37. Caso de uso gestionar horario.

Plantilla de Coleman.

Tabla 86.

Gestionar horario.

Caso de Uso	Gestionar horario		
Definición	El sistema permitirá digitar el horario desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar el horario dependiendo de la cantidad de grupos creados para el nuevo ciclo.		
ESCENARIO			
Nombre	Horario		
Precondiciones	Que exista curso y grupo		
Iniciado por	Coordinador		
Finalizado por	Sistema		
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en el horario.		

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar inscripción especial.

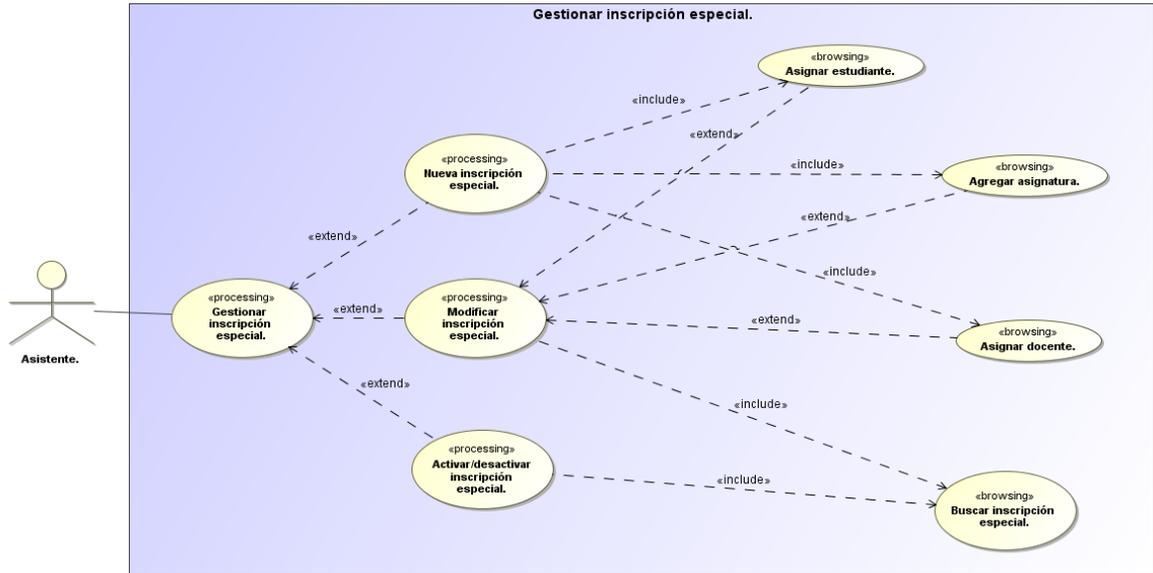


Figura 38. Caso de uso gestionar inscripción especial.

Plantilla de Coleman.

Tabla 87.

Gestionar inscripción especial.

Caso de Uso	Gestionar inscripción especial		
Definición	El sistema permitirá digitar las inscripciones especiales desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
	ACTORES		
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar las inscripciones especiales dependiendo de las solicitudes.		
	ESCENARIO		

Nombre	Inscripción especial
Precondiciones	Tiene que existir catálogo de estudiante con notas reprobadas y que exista un pago realizado.
Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la inscripción especial.

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar monografía.

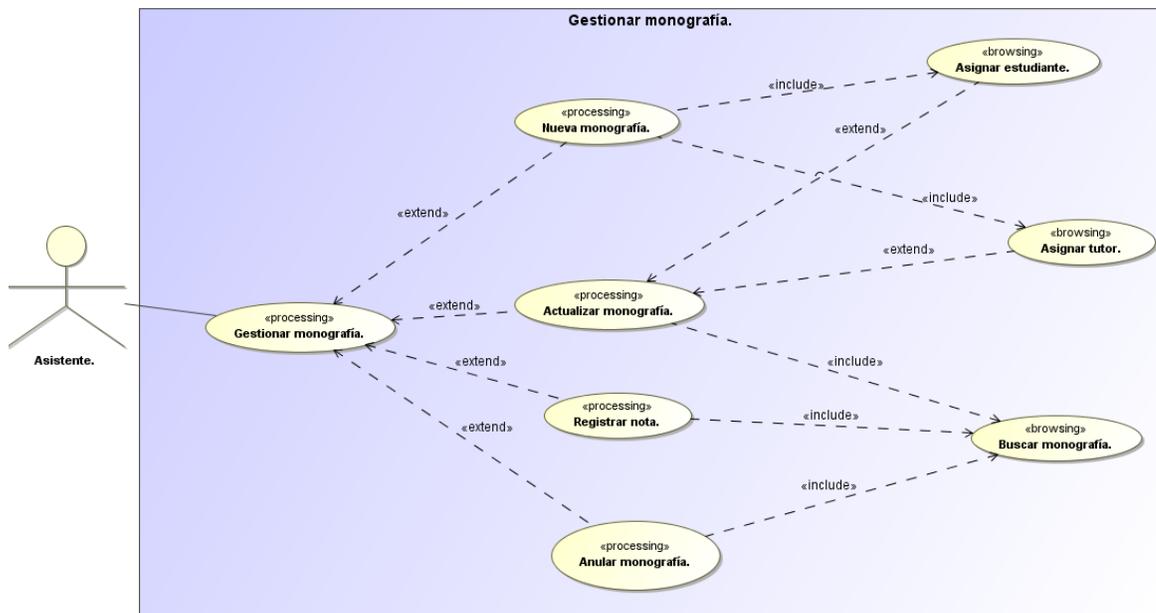


Figura 39. Caso de uso gestionar monografía.

Plantilla de Coleman.

Tabla 88.

Gestionar monografía.

Caso de Uso	Gestionar monografía		
Definición	El sistema permitirá digitar la monografía desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
ACTORES			
Nombre actor:	Definición		
<u>Coordinador</u> <u>Asistente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar la monografía dependiendo de las solicitudes.		
ESCENARIO			
Nombre	Monografía		
Precondiciones	Que el grupo como máximo de 3 estudiantes, se encuentre matriculado y haya aprobado al menos un 90% de sus asignaturas y exista un pago realizado por la gestión.		
Iniciado por	Coordinador		
Finalizado por	Sistema		
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.		
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la monografía.		

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar nota.

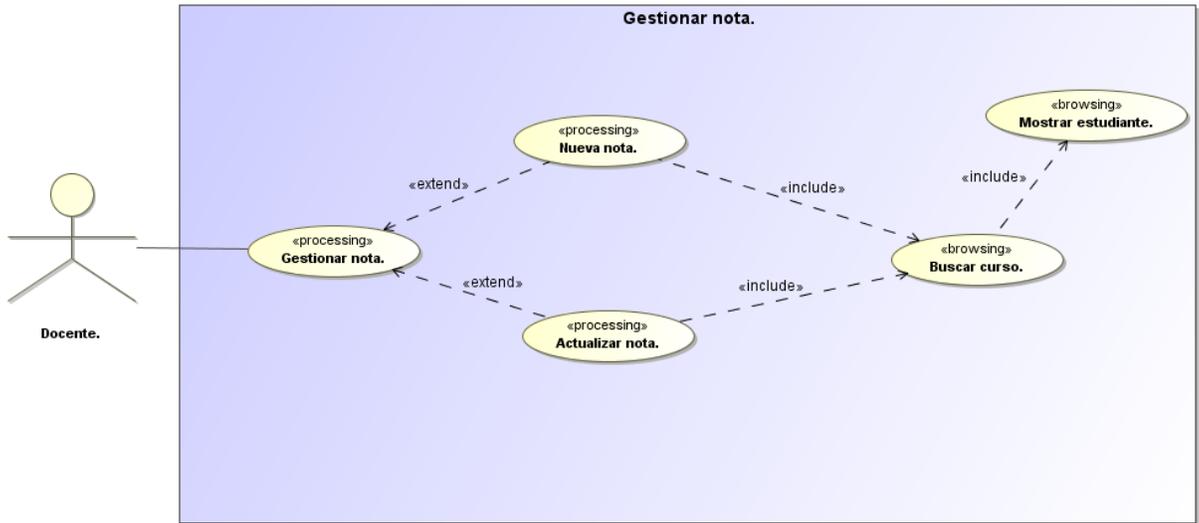


Figura 40. Caso de uso gestionar nota.

Plantilla de Coleman.

Tabla 89.

Gestionar nota.

Caso de Uso	Gestionar nota		
Definición	El sistema permitirá digitar las notas desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar
	ACTORES		
Nombre actor:	Definición		
<u>Docente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar las notas de los cursos inscritos por los estudiantes.		
	ESCENARIO		
Nombre	Nota		
Precondiciones	Que la carga tenga un estado pre-finalizado.		
Iniciado por	Coordinador		

Finalizado por	Sistema
post-condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en la nota

Nota. fuente: elaboración propia.

Caso de uso gestionar nota especial (suficiencia.)

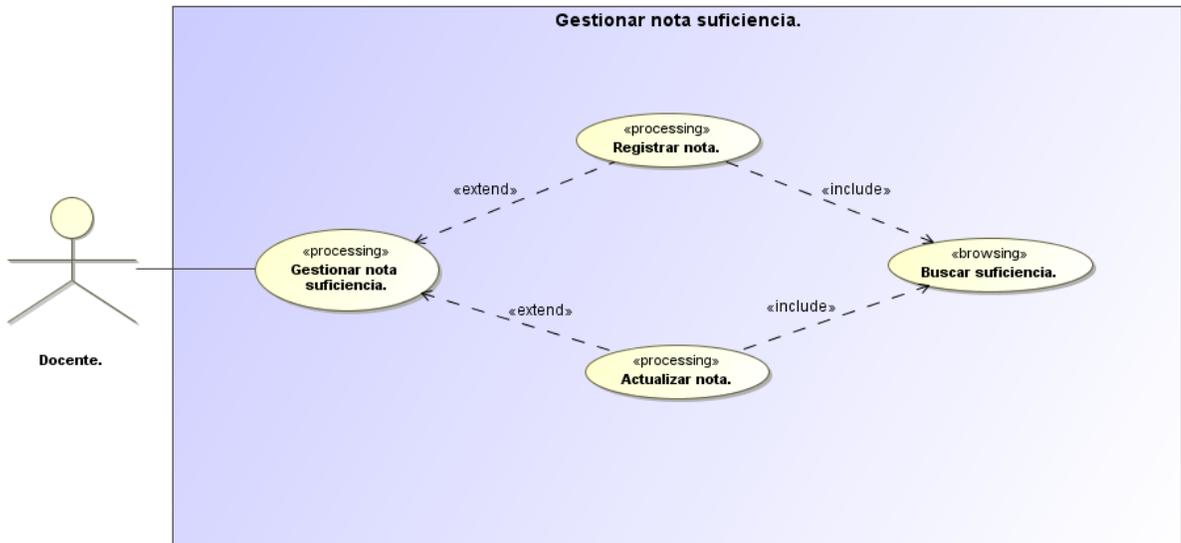


Figura 41. Caso de uso gestionar nota especial.

Plantilla de Coleman.

Tabla 90.

Gestionar nota especial.

Caso de Uso	Gestionar nota especial		
Definición	El sistema permitirá digitar las notas especiales desde un sistema web, validando que se llenen correcta y completamente los datos.		
Prioridad	(1) Vital	2 Importante	3 Conveniente
Urgencia	(1) Inmediata	2 Necesaria	3 Puede esperar

ACTORES	
Nombre actor:	Definición
<u>Docente</u>	Es quién se encargará de manipular el sistema web y digitar las notas de los cursos inscritos por los estudiantes.
ESCENARIO	
Nombre	Nota especial
Precondiciones	Que la carga tenga un estado pre-finalizado.
Iniciado por	Coordinador
Finalizado por	Sistema
post- condiciones	Se digiten correctamente los datos.
Excepciones	Información incompleta: Falta llenar datos en nota especial.

Nota. fuente: elaboración propia.

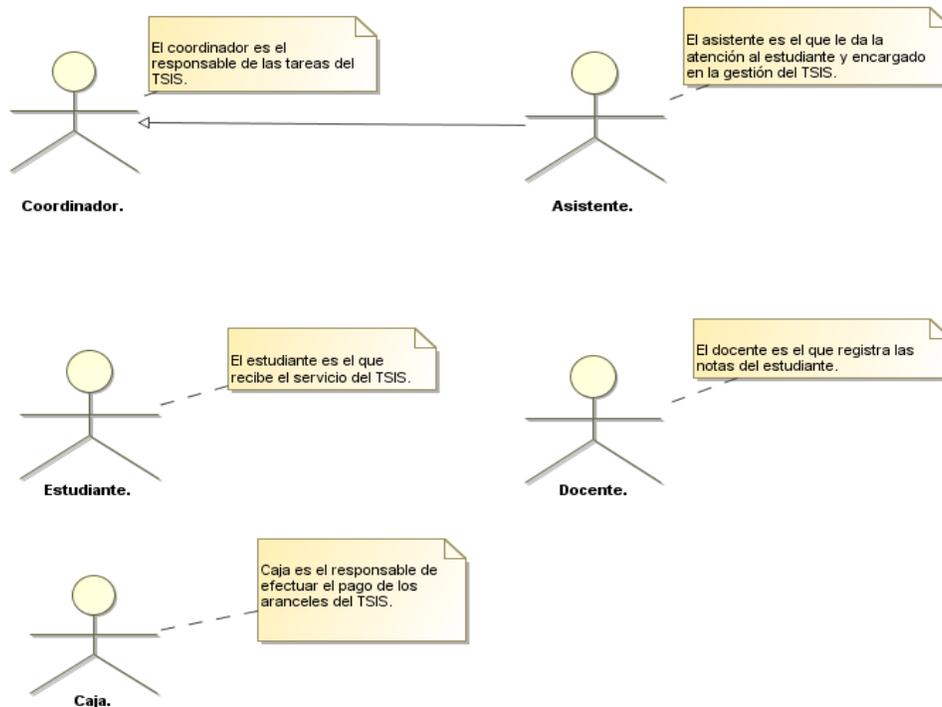


Figura 42. Relación de actores.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO.

Ciclo académico.

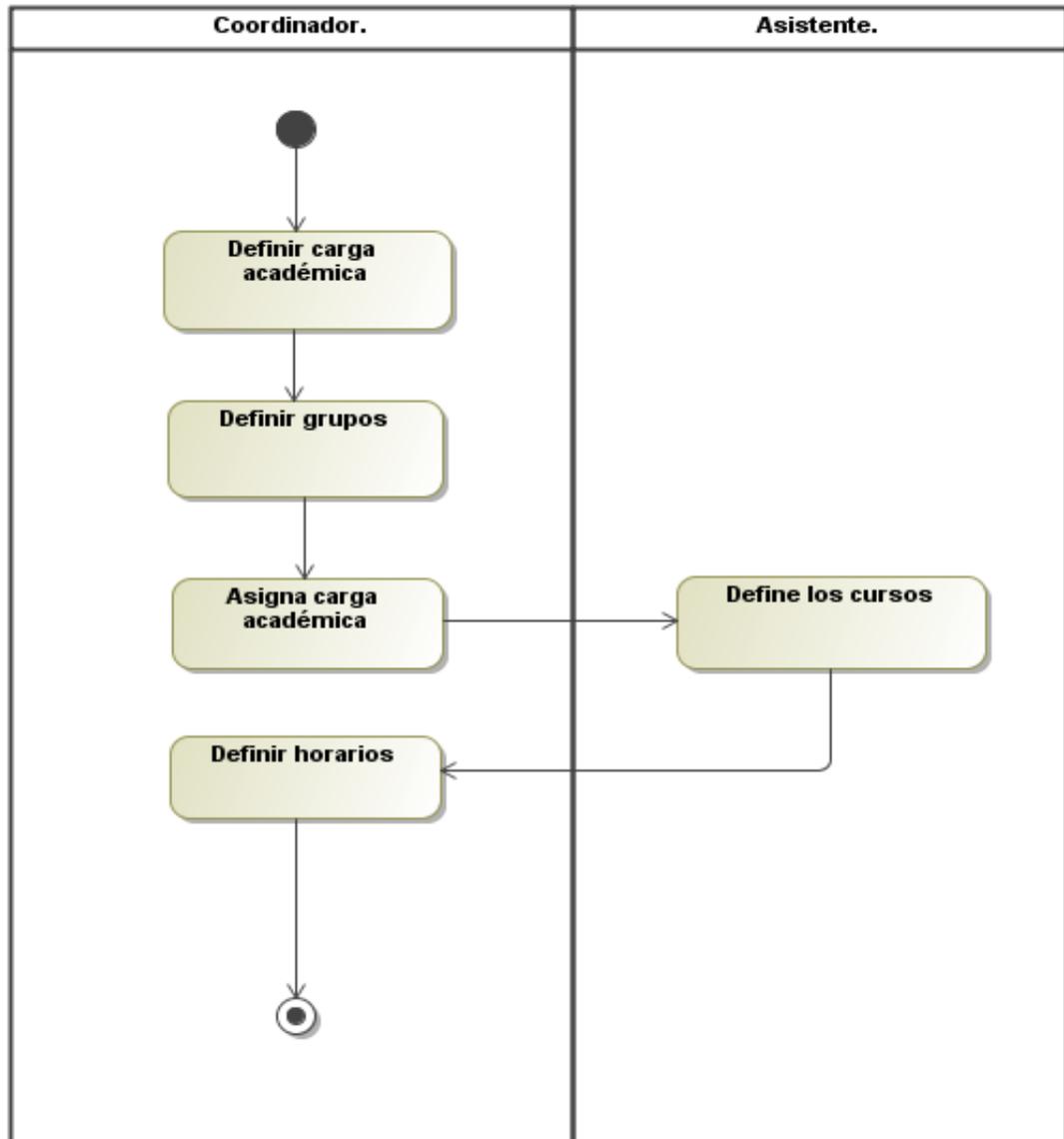


Figura 43. Diagrama de actividad del negocio ciclo académico.

Registro de docente.

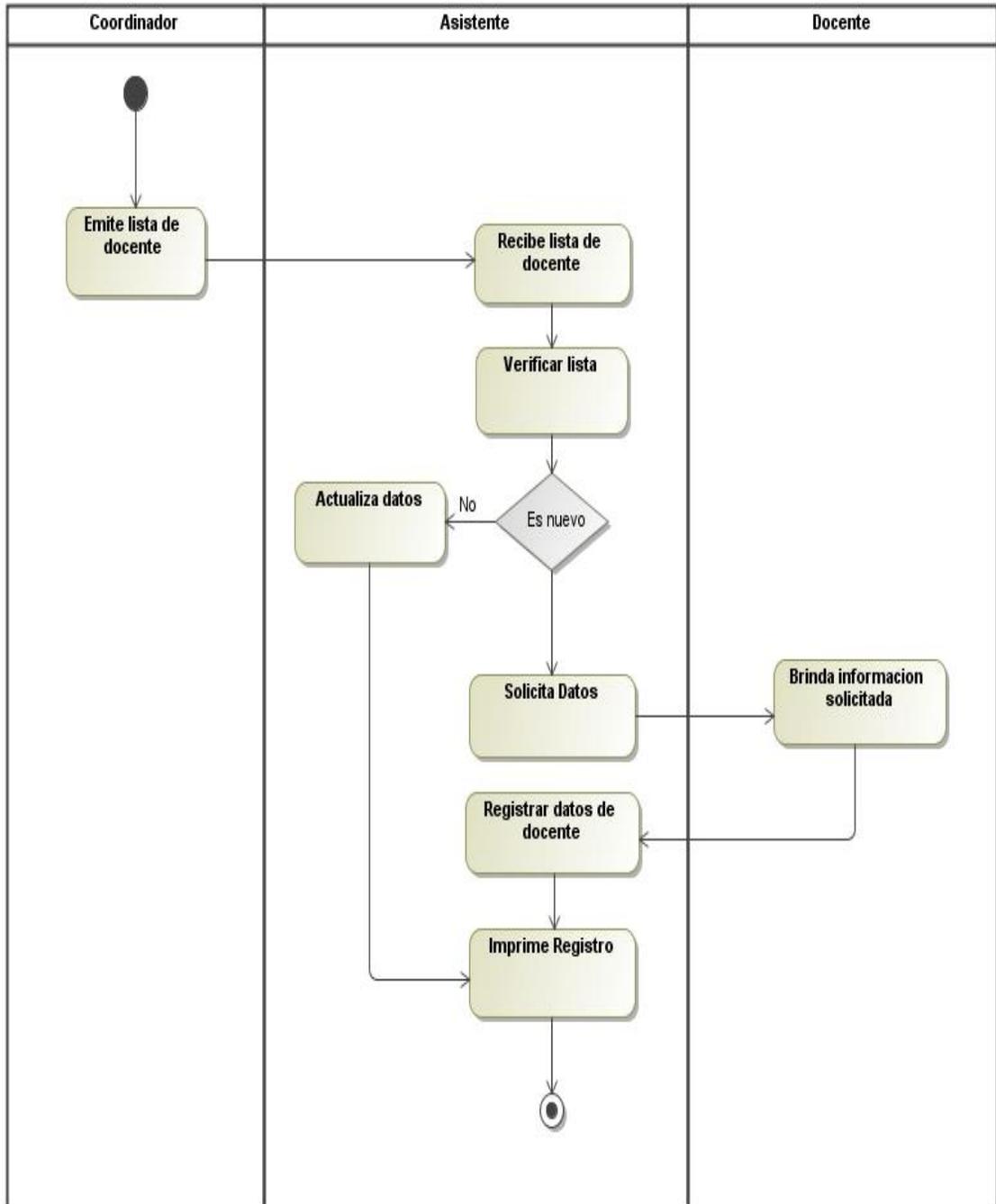


Figura 44. Diagrama de actividad del negocio docente.

Registro de nota.

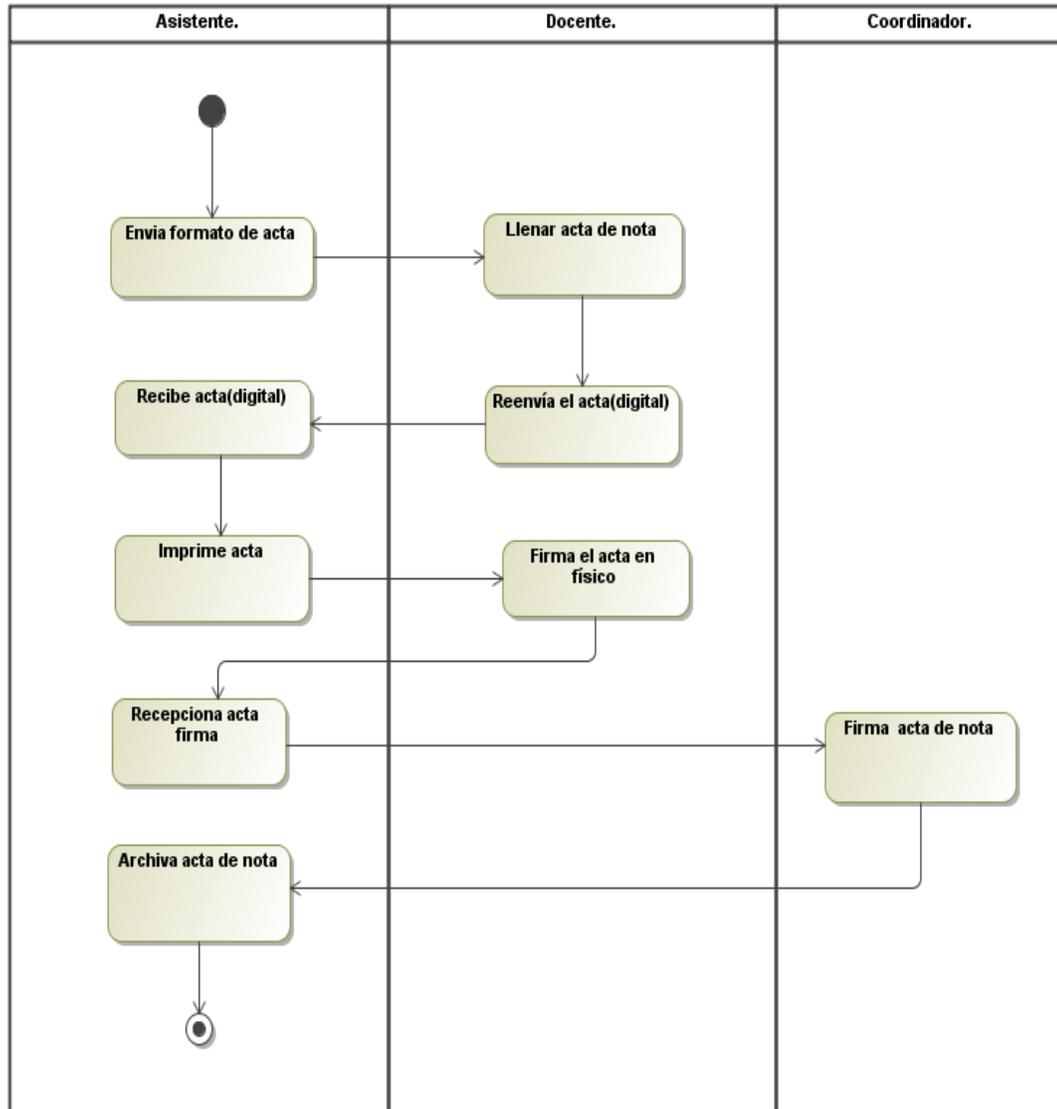


Figura 45. Diagrama de actividad del negocio nota.

DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

Guardar docente.

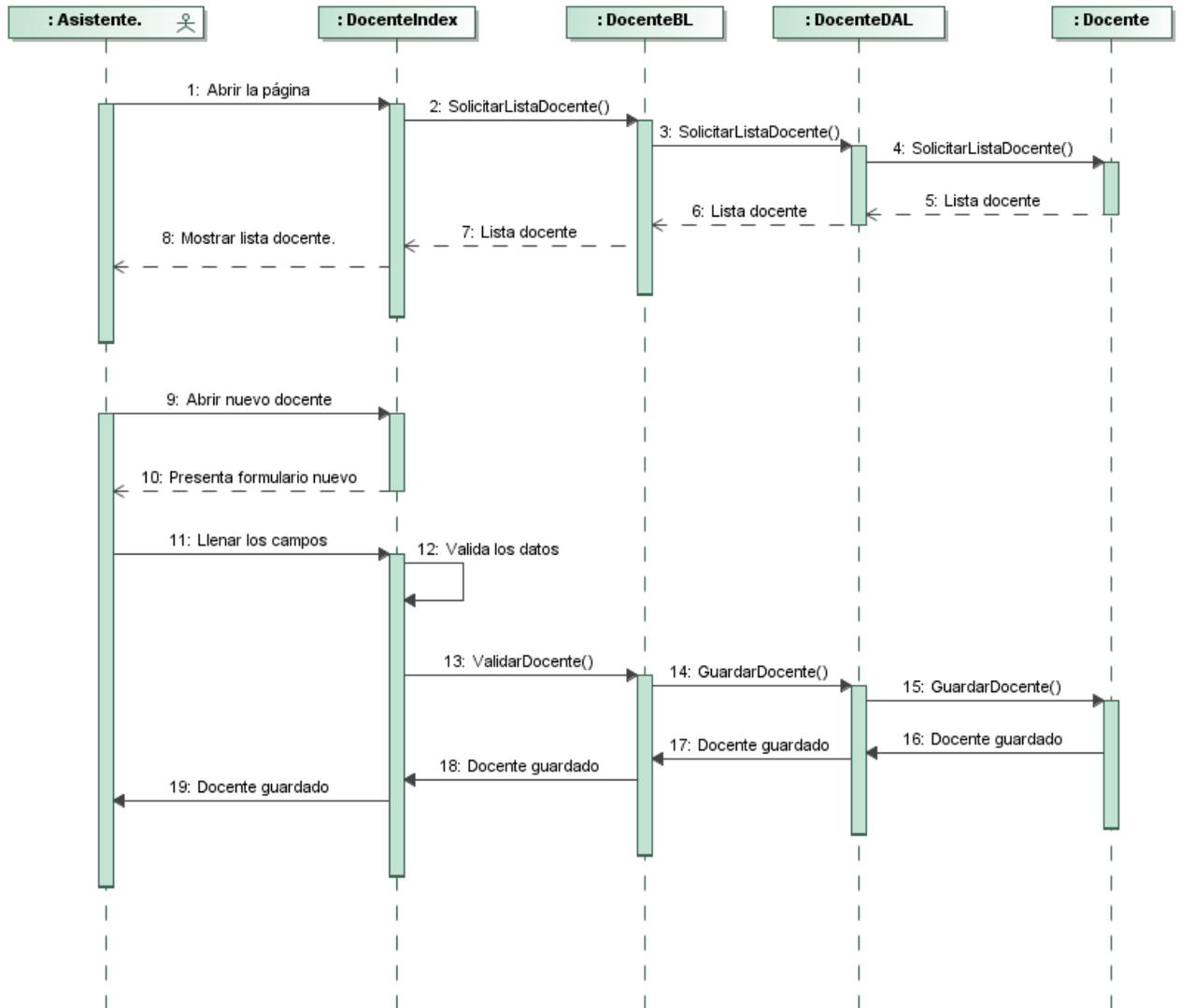


Figura 46. Diagrama de secuencia guardar docente.

Modificar docente.

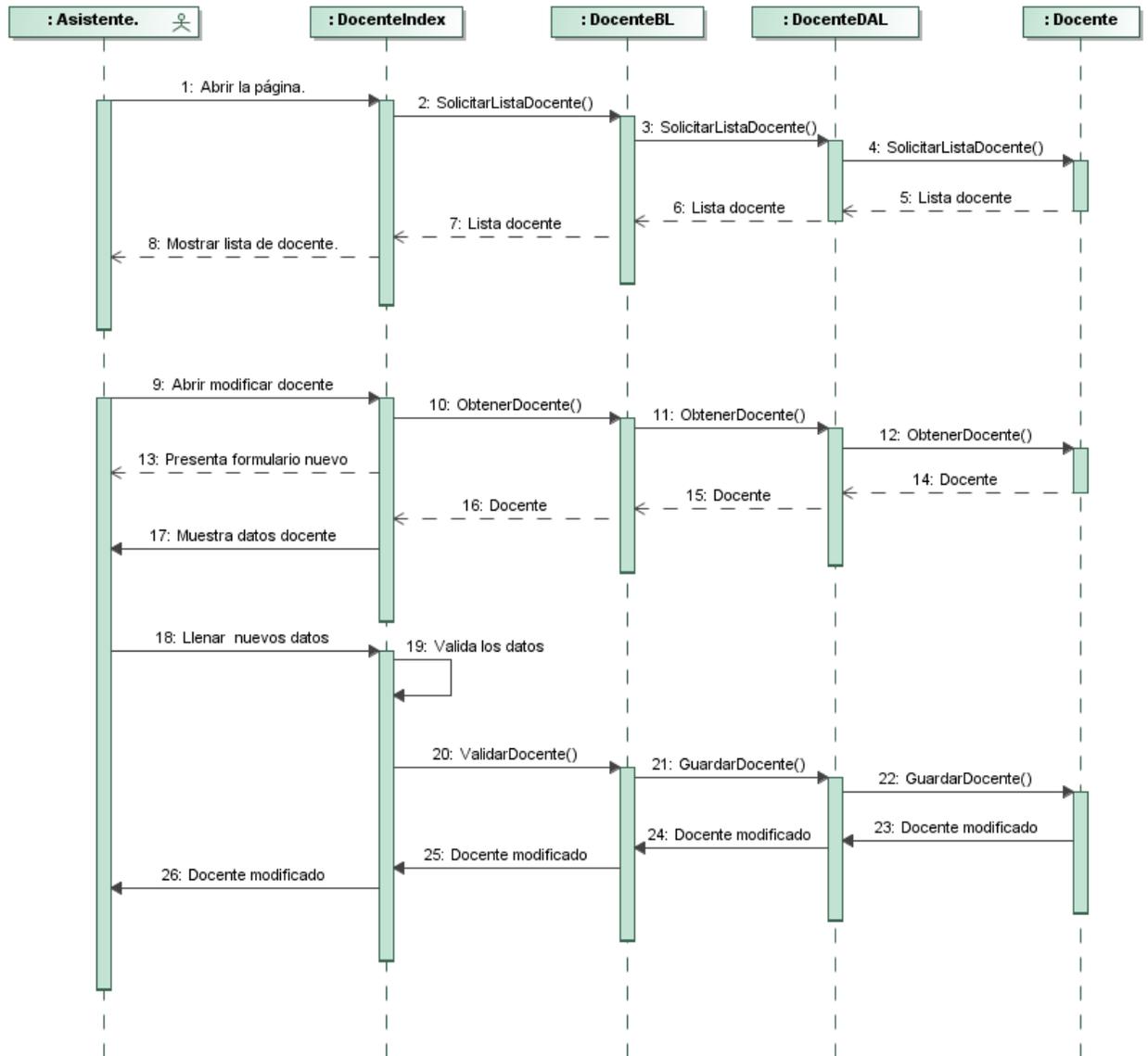


Figura 47. Diagrama de secuencia modificar docente.

Inactivar docente.

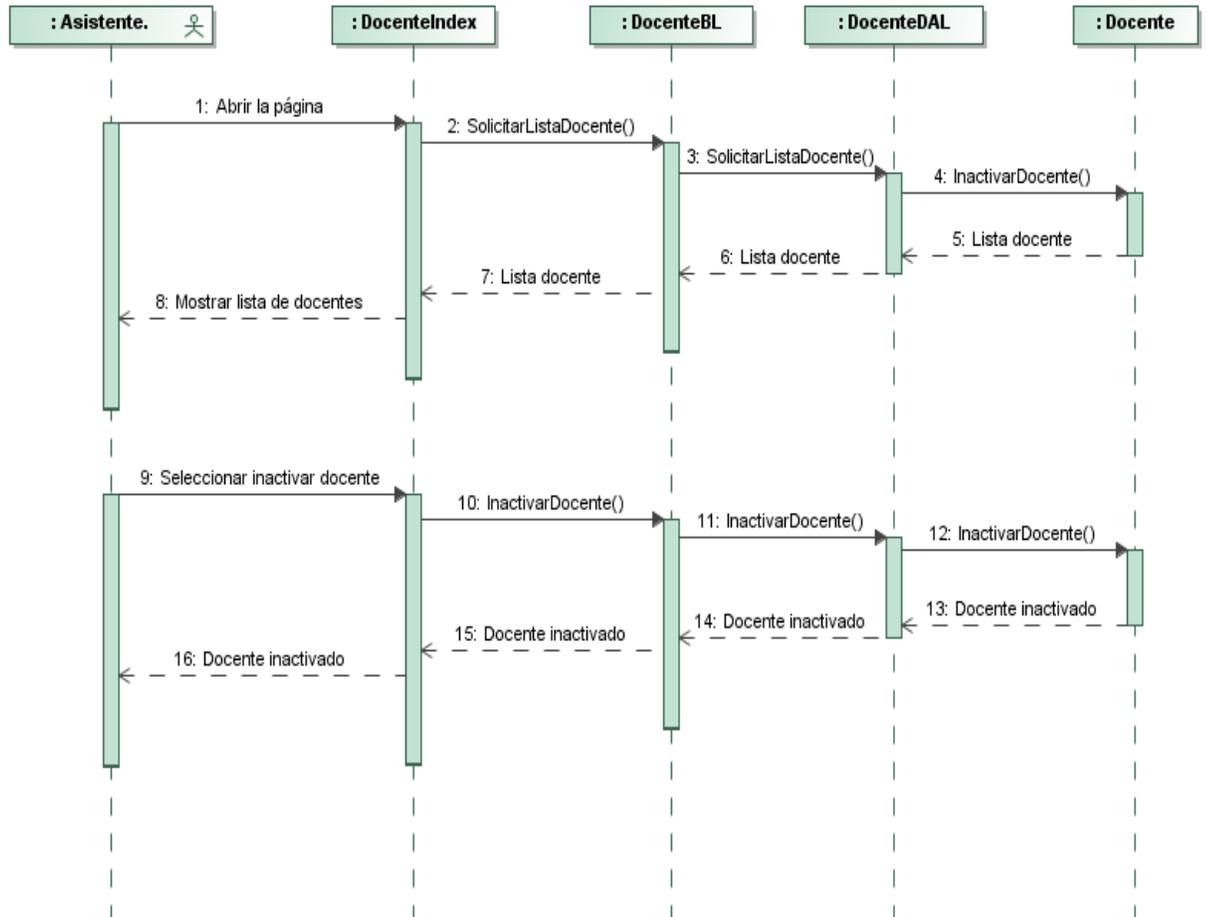


Figura 48. Diagrama de secuencia inactivar docente.

Guardar estudiante.

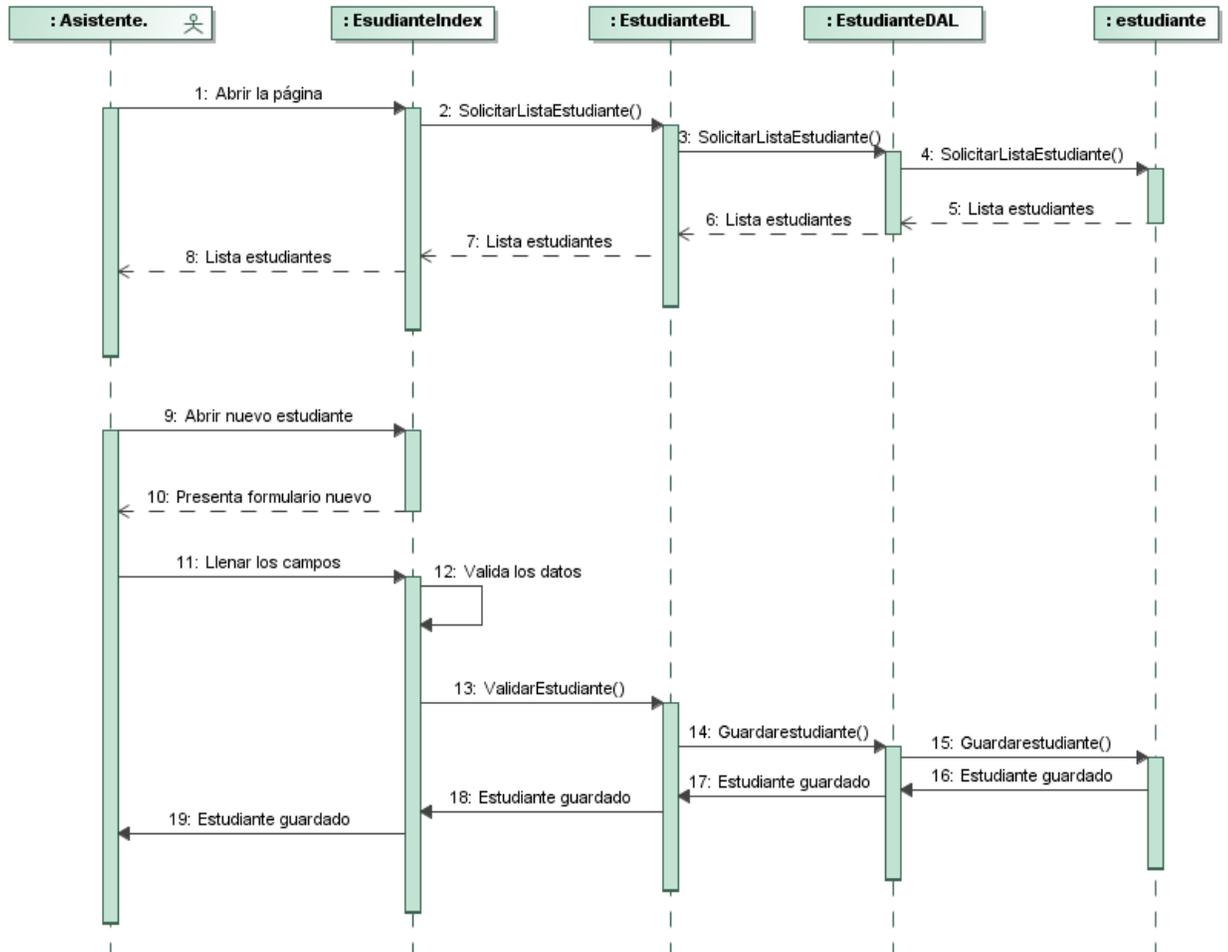


Figura 49. Diagrama de secuencia guardar estudiante.

Modificar estudiante.

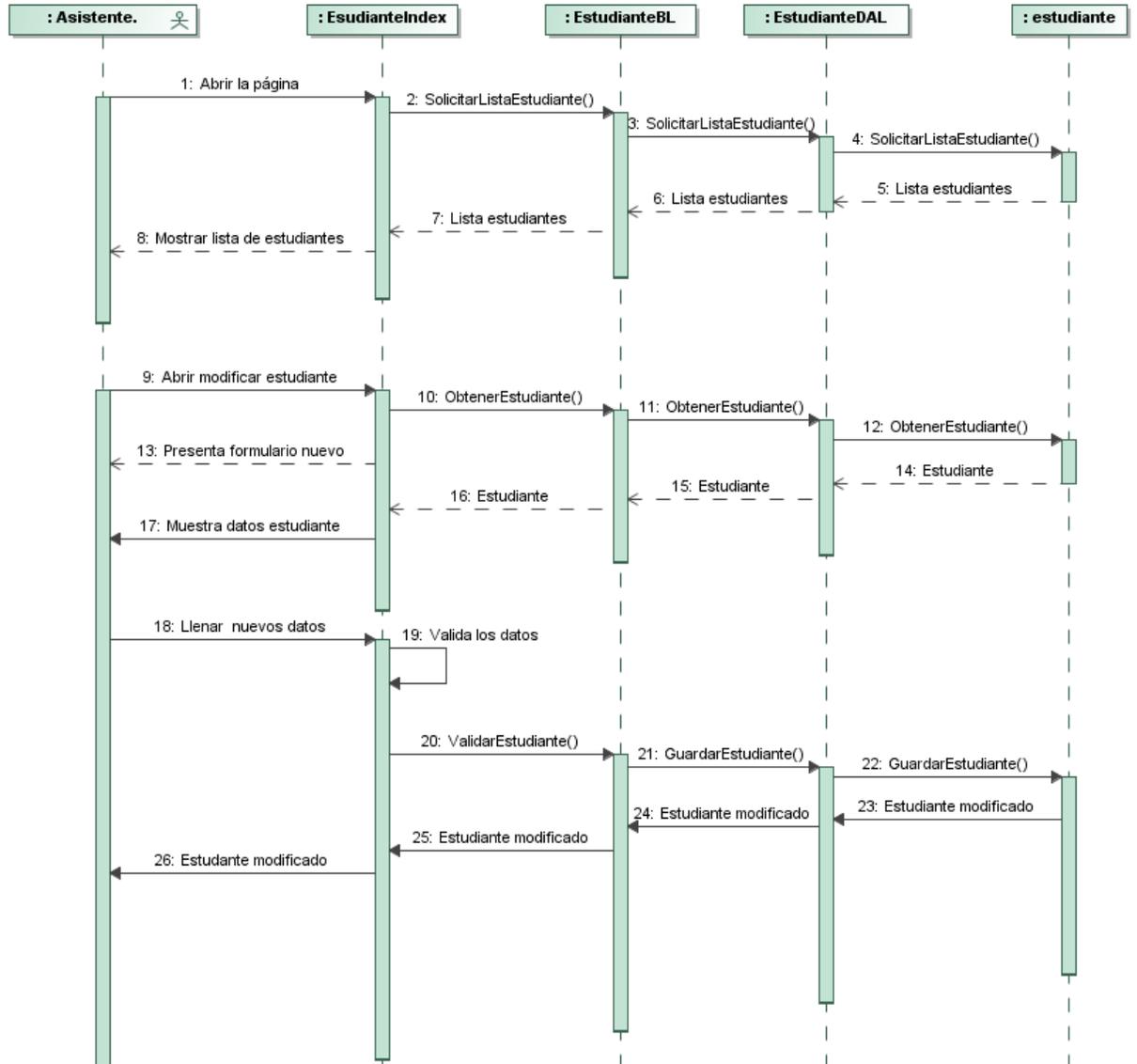


Figura 50. Diagrama de secuencia modificar estudiante.

Inactivar estudiante.

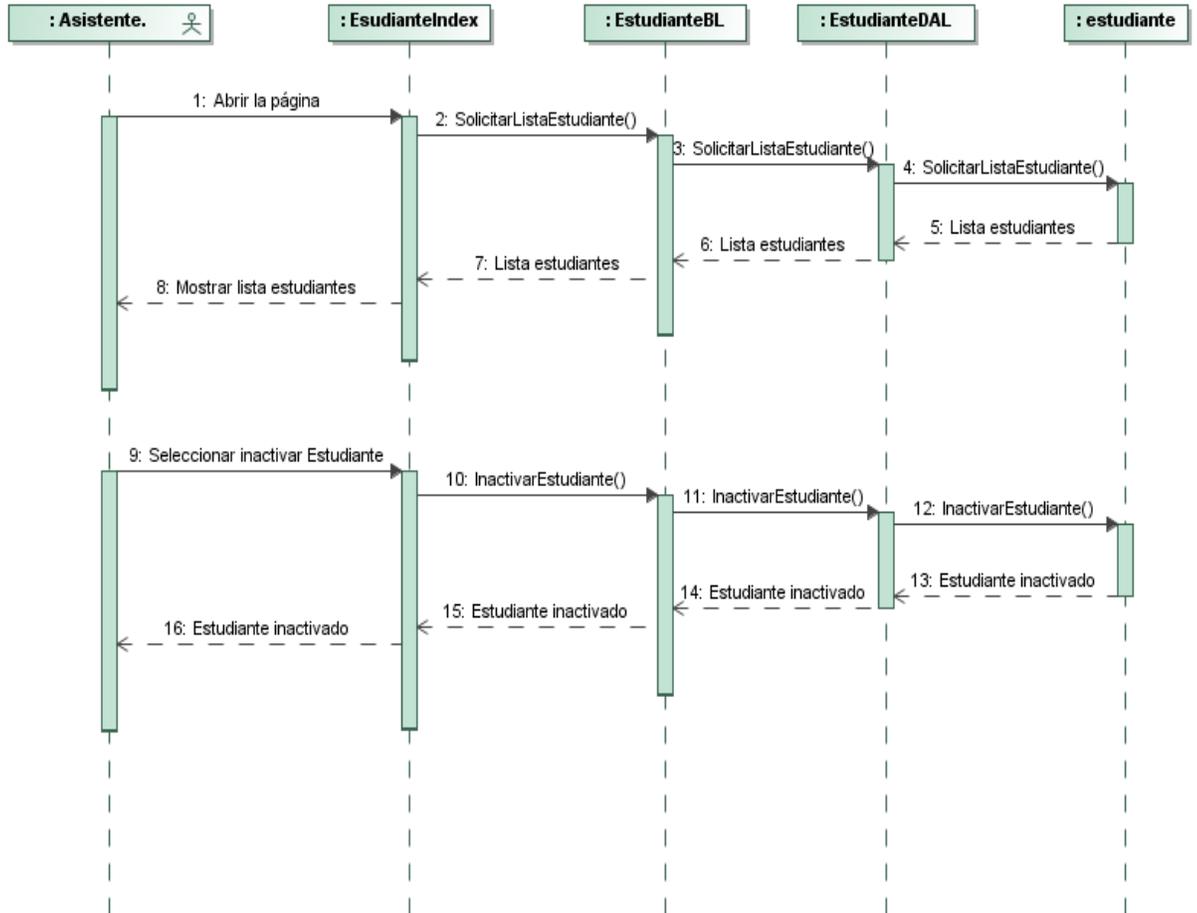


Figura 51. Diagrama de secuencia inactivar estudiante.

Guardar carga académica.

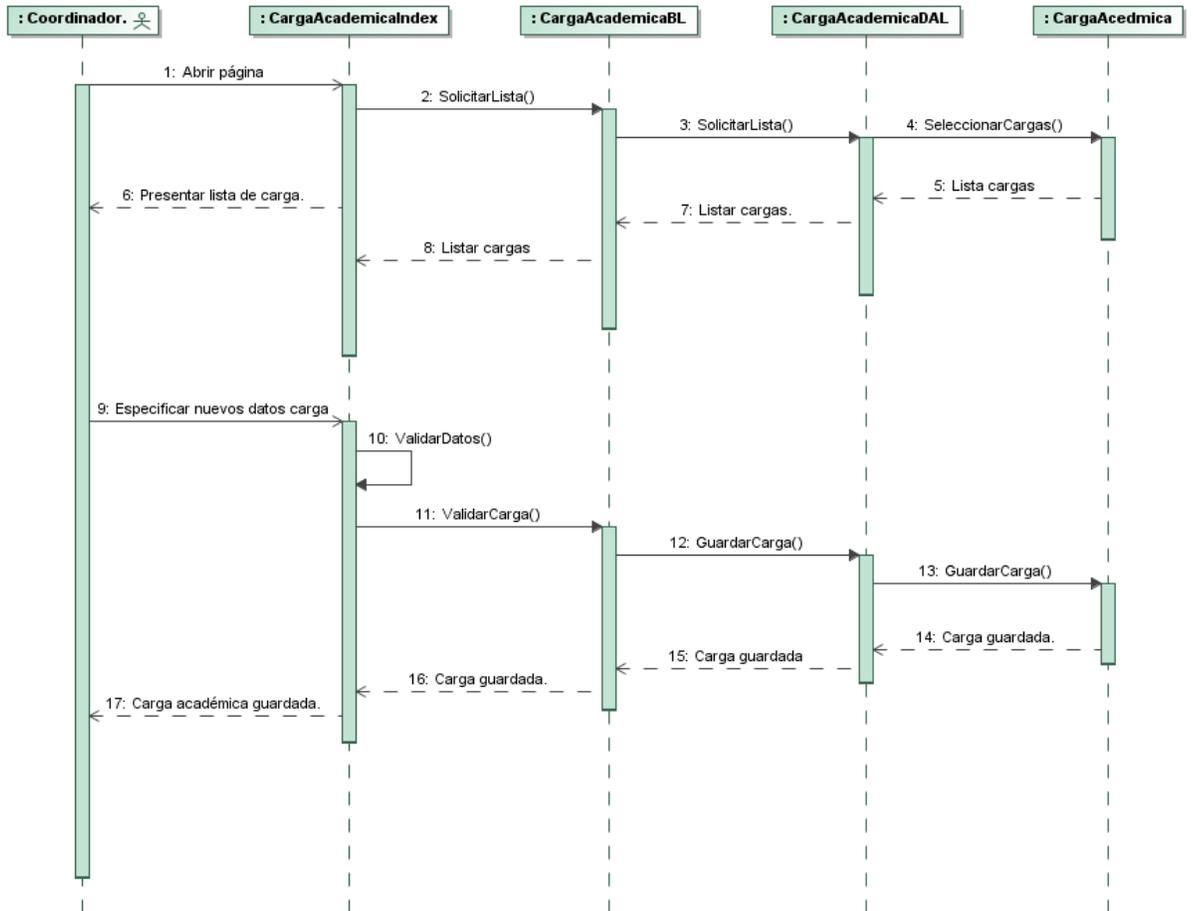


Figura 52. Diagrama de secuencia guardar carga académica.

Actualizar carga académica.

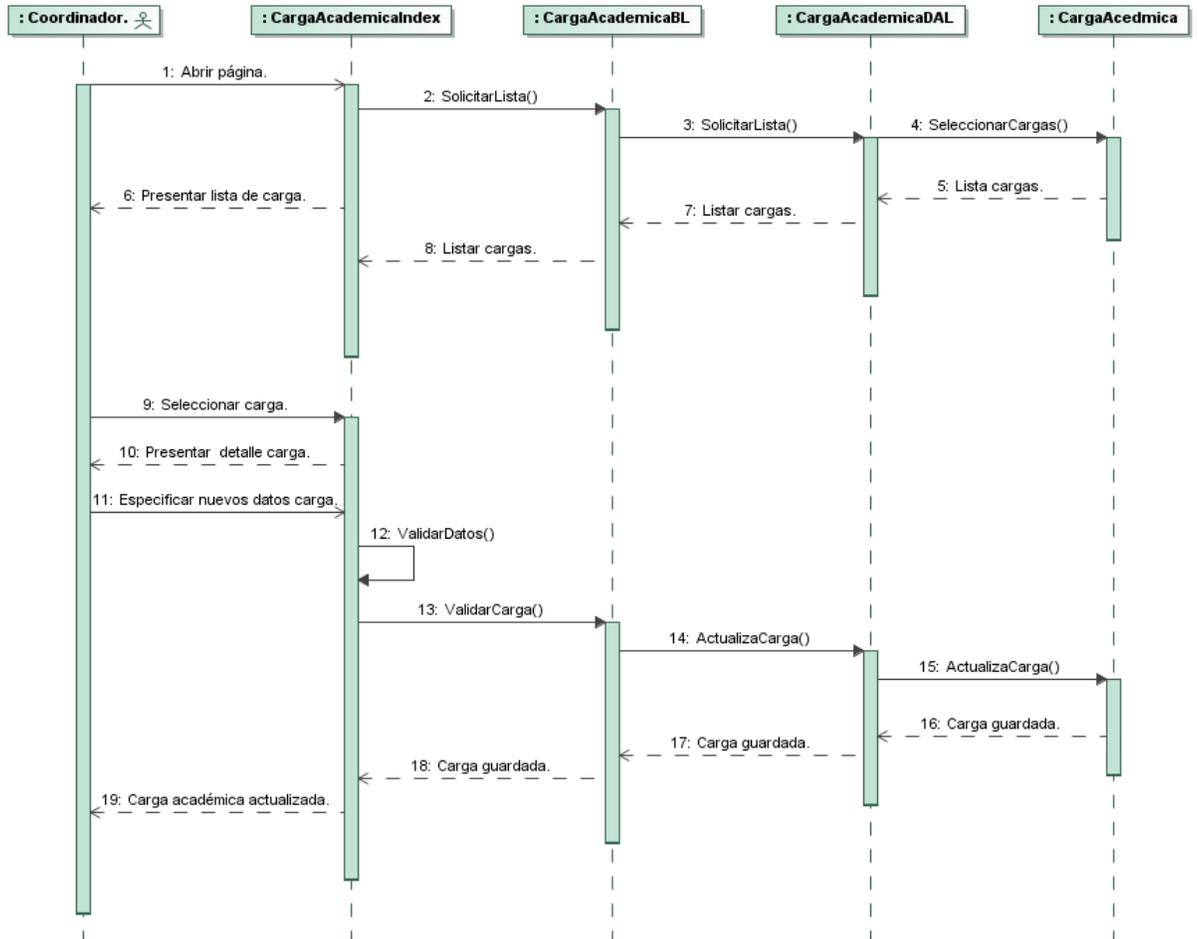


Figura 53. Diagrama de secuencia actualizar carga académica.

Prefinalizar carga académica.

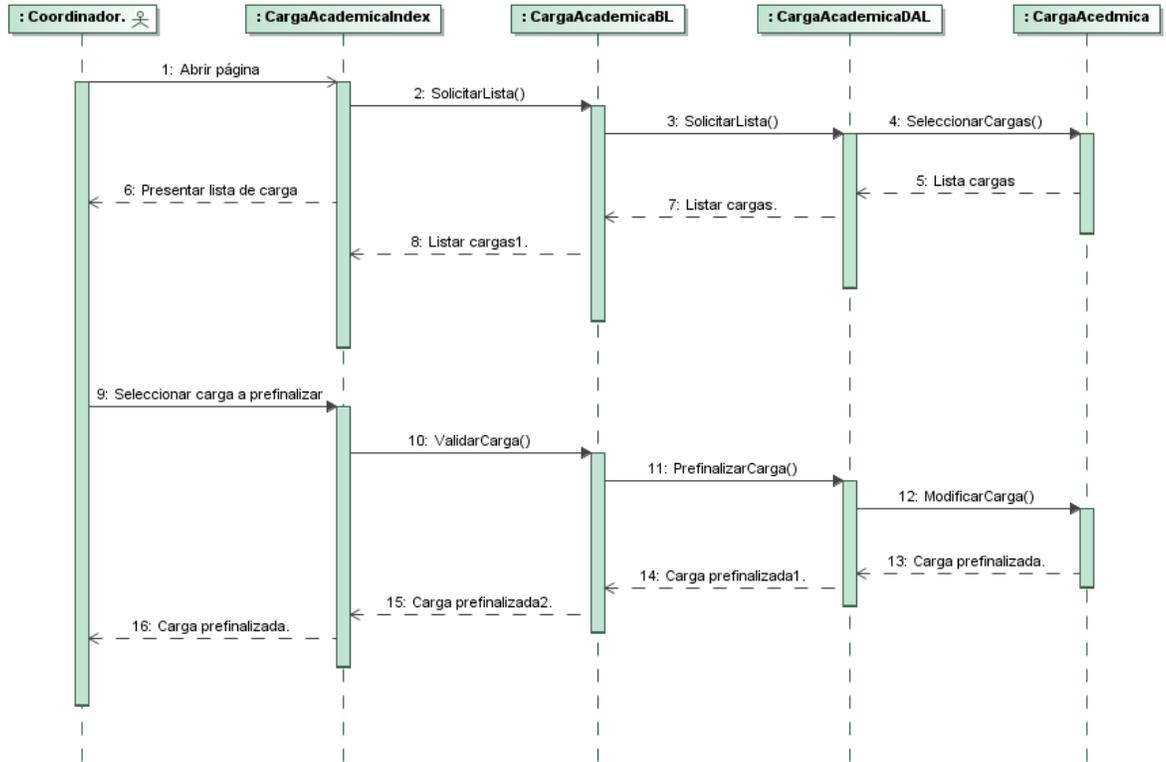


Figura 54. Diagrama de secuencia prefinalizar carga académica.

Finalizar carga académica.

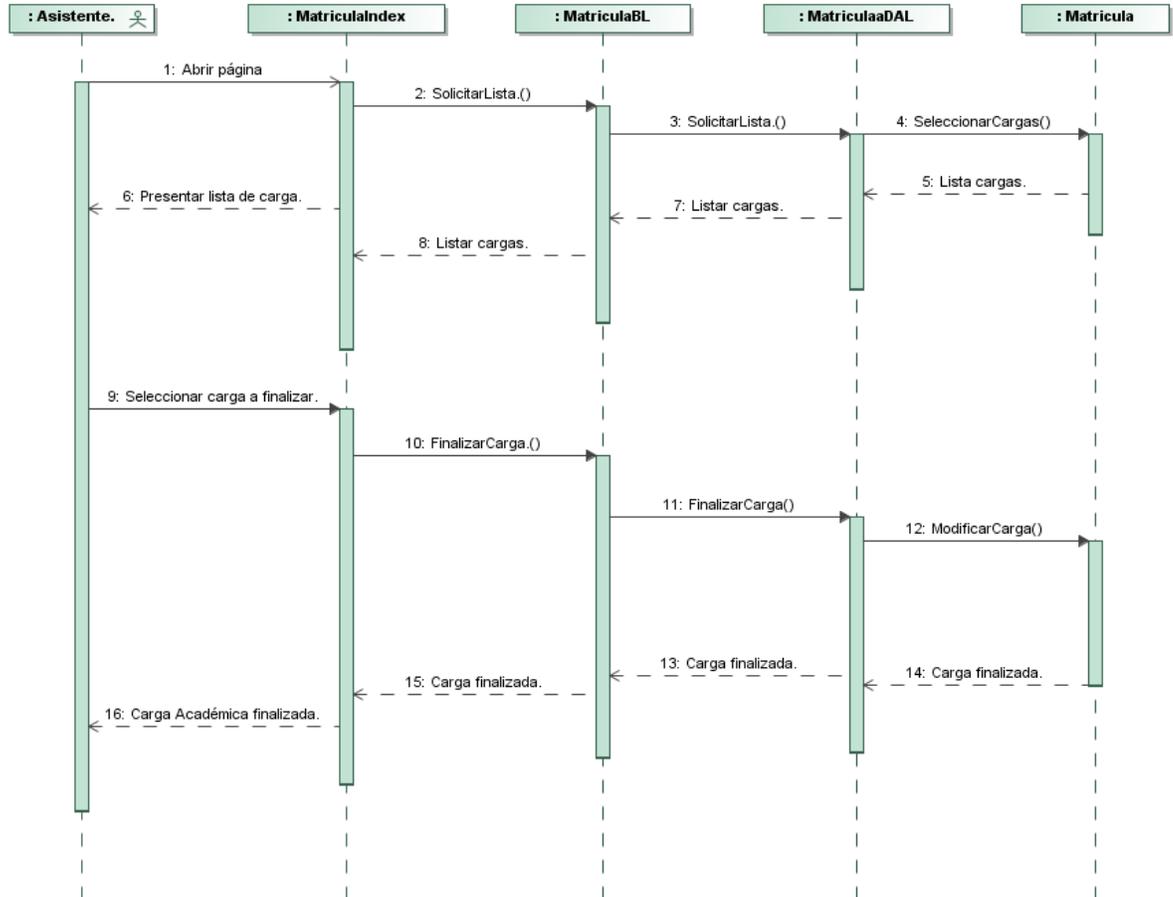


Figura 55. Diagrama de secuencia finalizar carga académica.

Guardar nota.

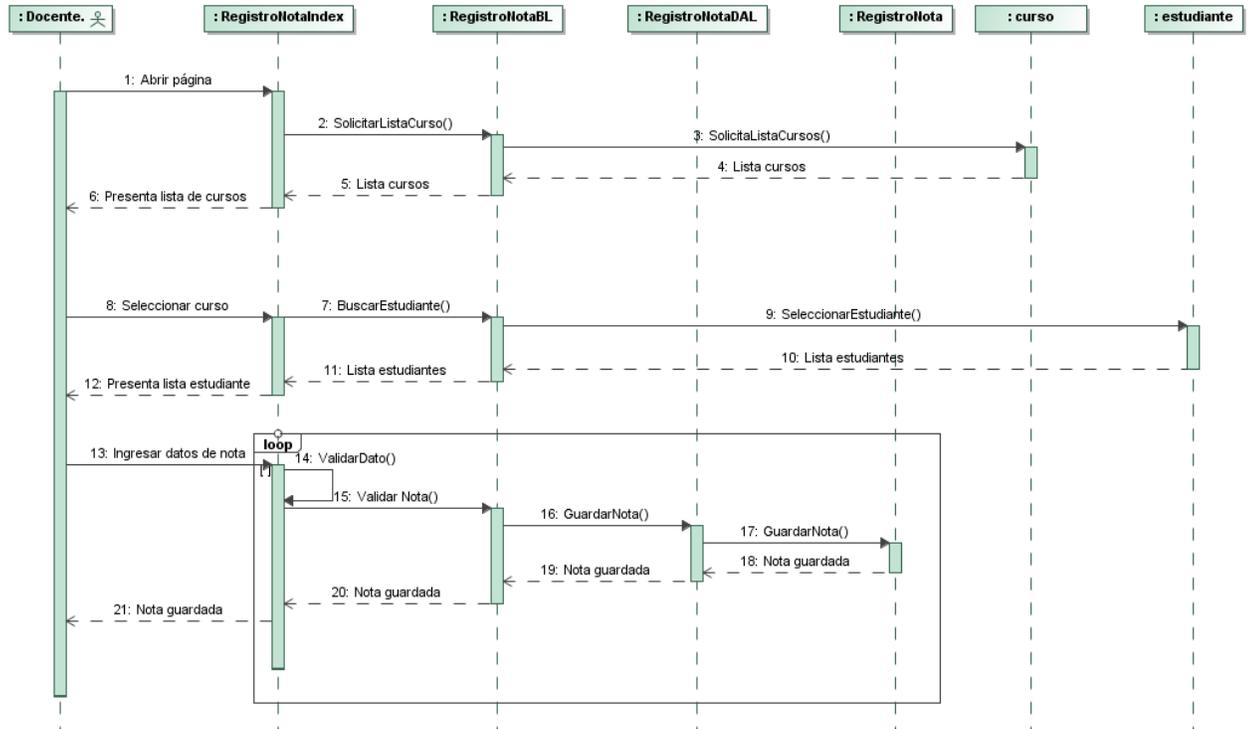


Figura 56. Diagrama de secuencia guardar nota.

Modificar nota.

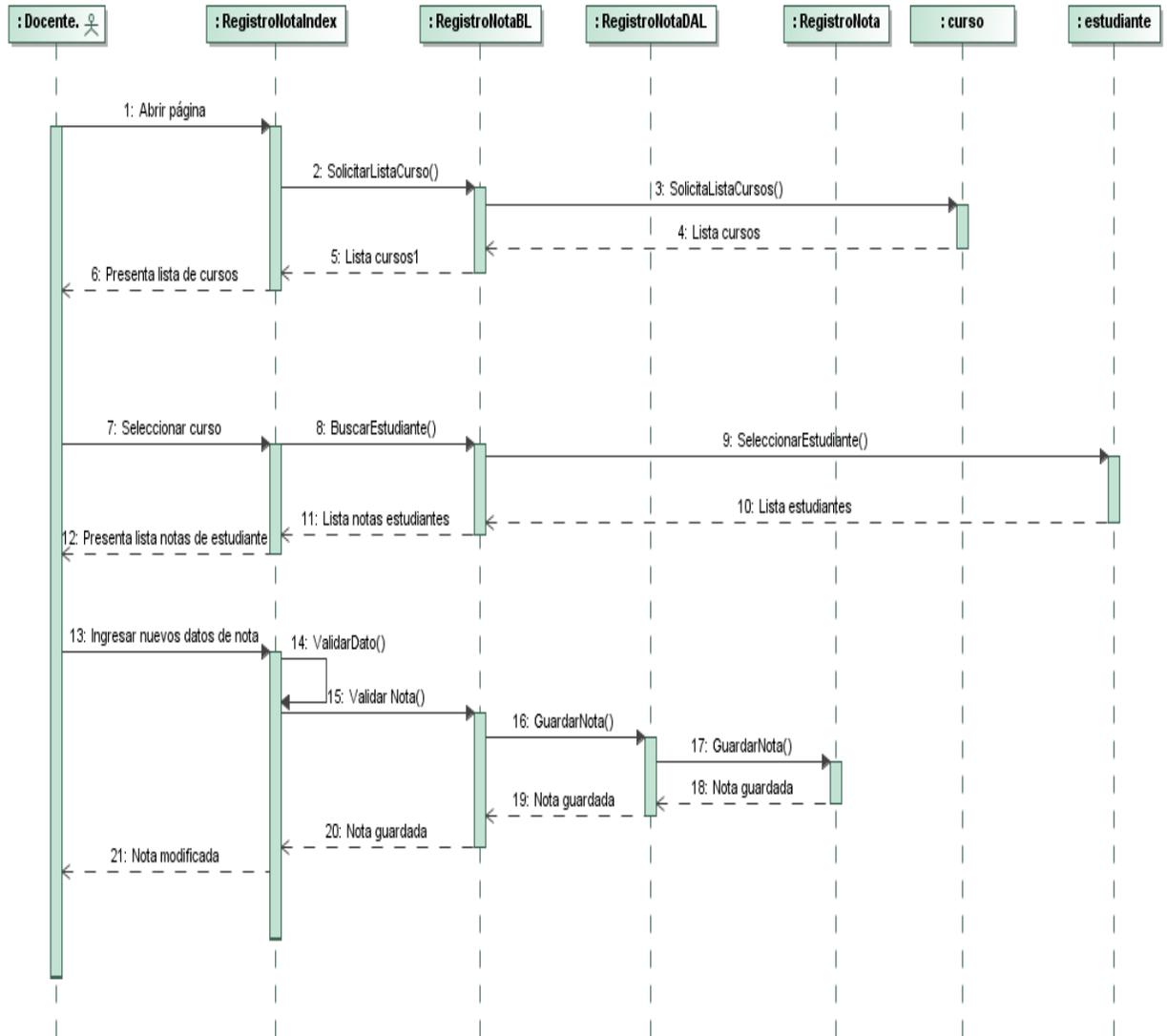


Figura 57. Diagrama de secuencia modificar nota.

DIAGRAMAS DE ESTADO.

Carga académica.

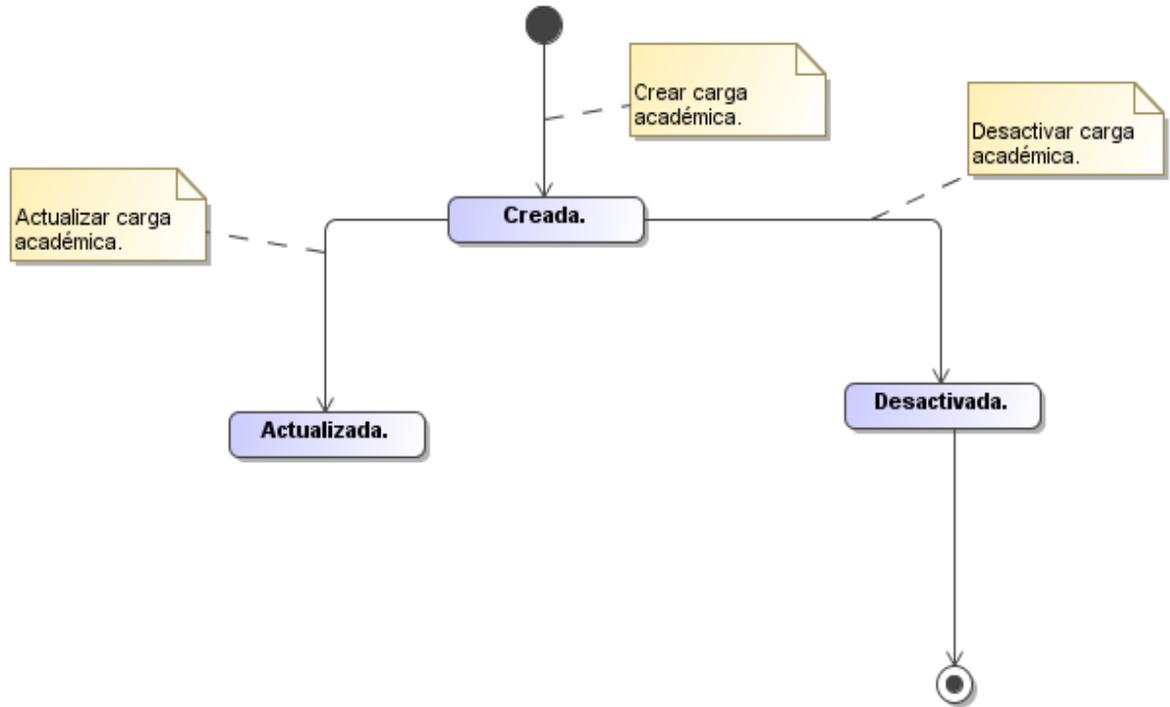


Figura 58. Diagrama de estado carga académica.

Docente.

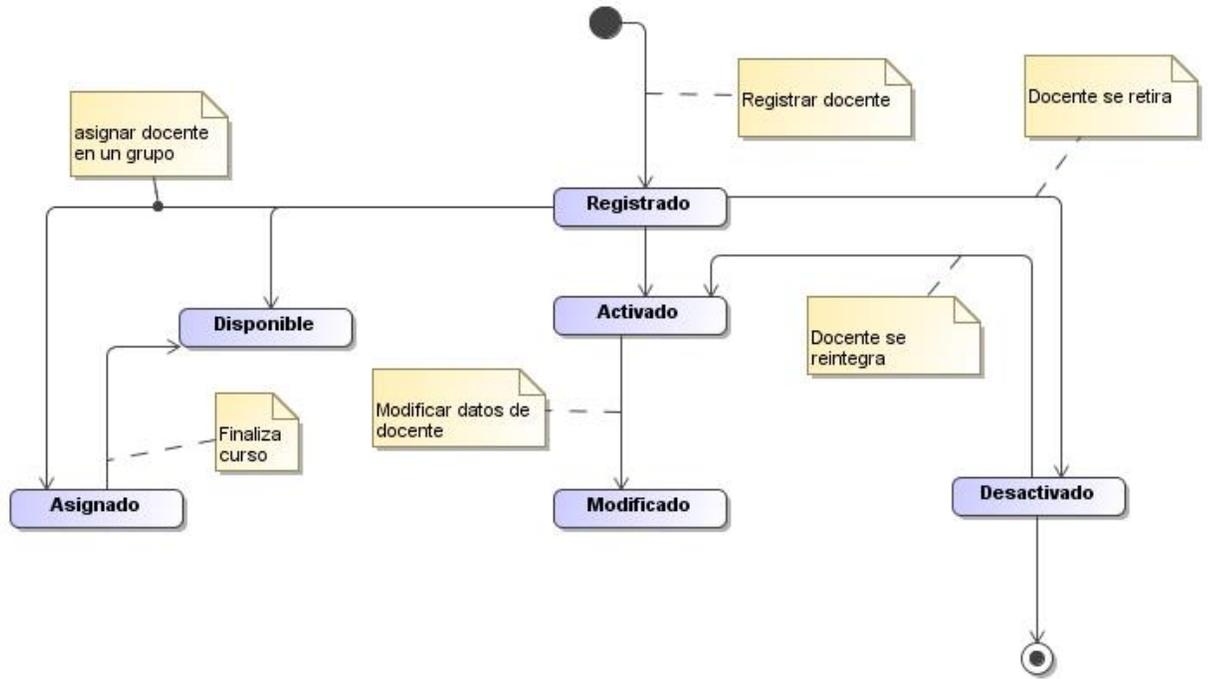


Figura 59. Diagrama de estado docente.

Estudiante.

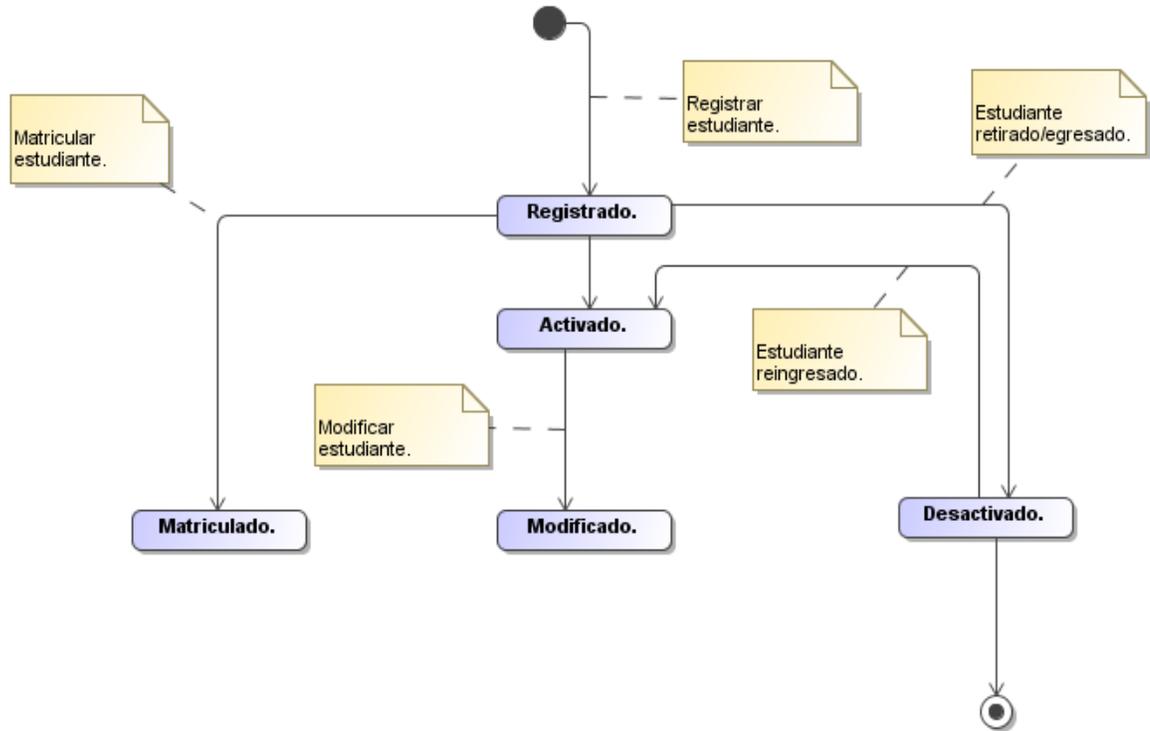


Figura 60. Diagrama de estado estudiante.

Grupo.

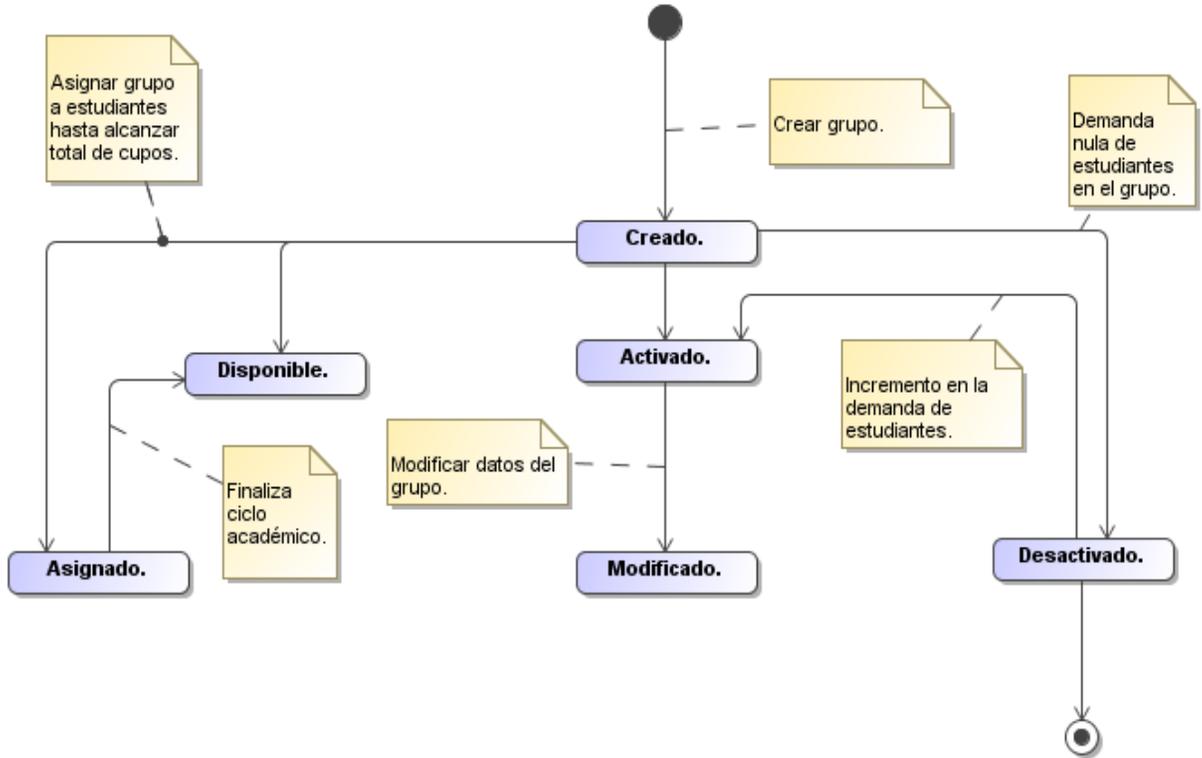


Figura 61. Diagrama de estado grupo.

Nota.

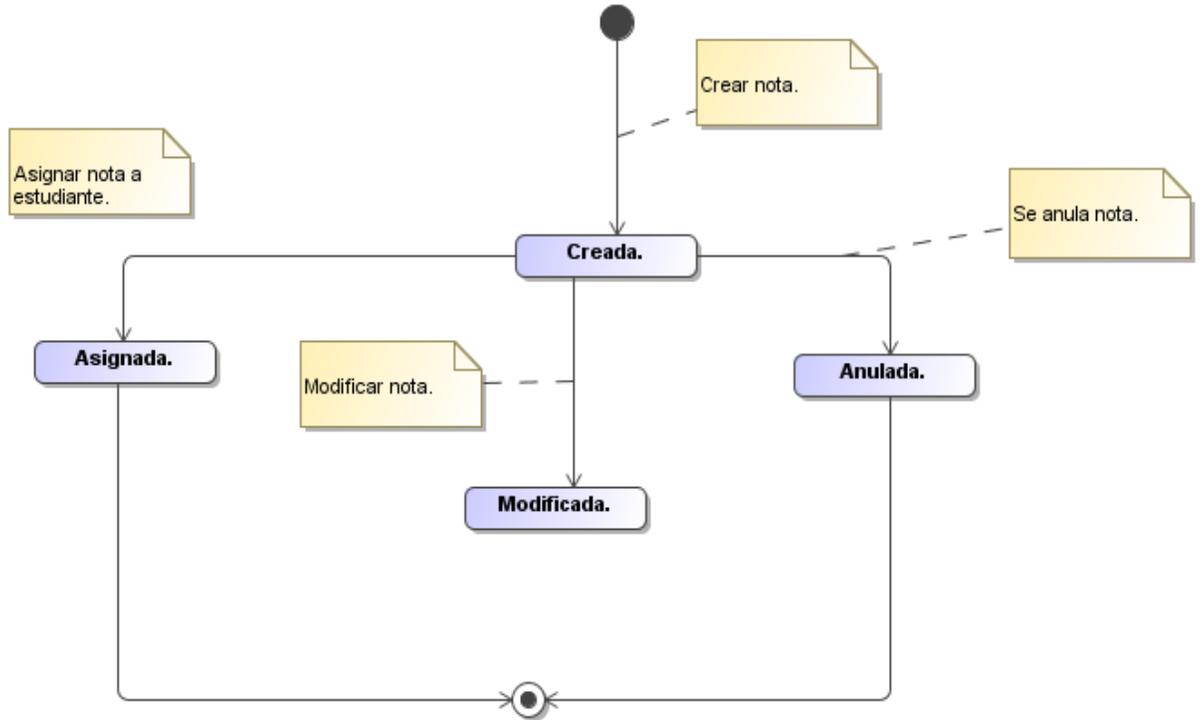


Figura 62. Diagrama de estado nota.

DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN.

Nueva carga académica.

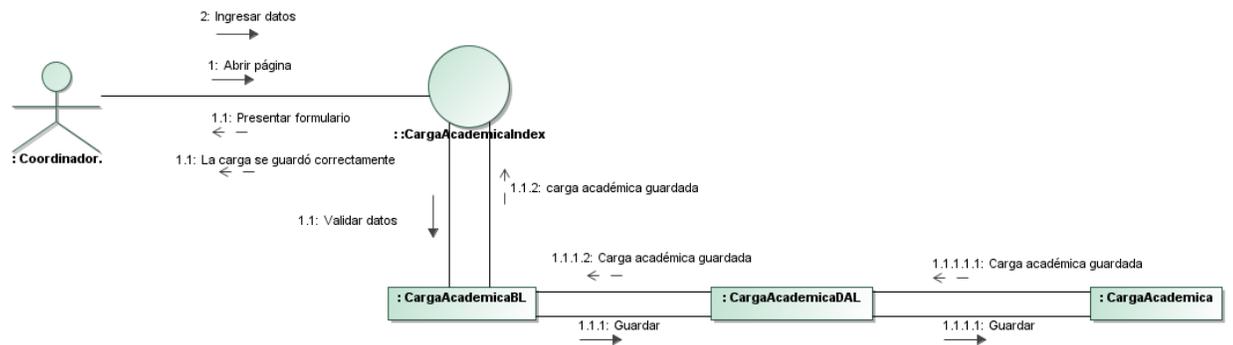


Figura 63. Diagrama de colaboración nueva carga académica.

Modificar carga académica.

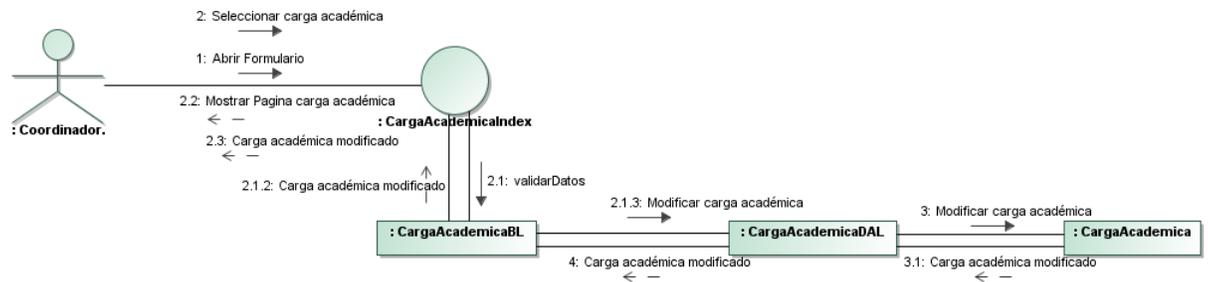


Figura 64. Diagrama de colaboración modificar carga académica.

Pre finalizar carga académica.

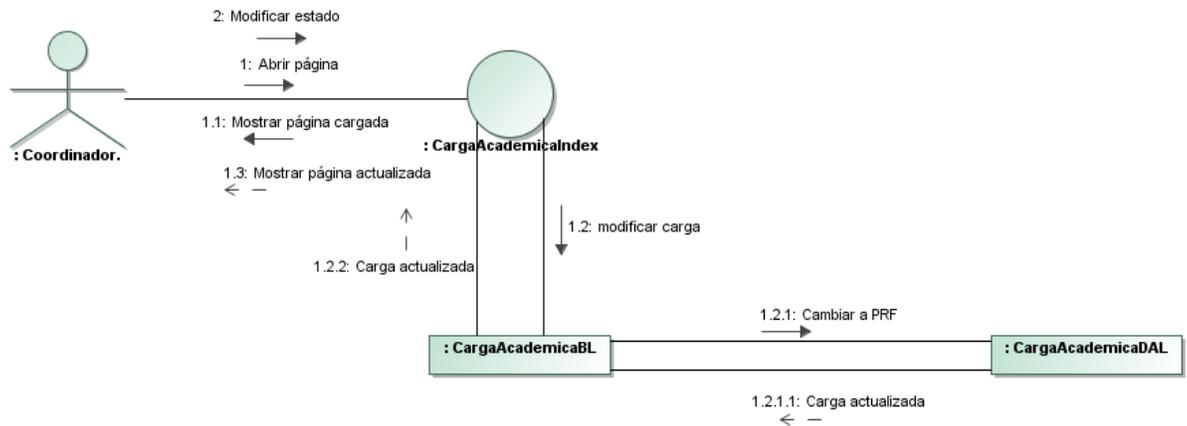


Figura 65. Diagrama de colaboración pre finalizar carga académica.

Modificar carga académica.

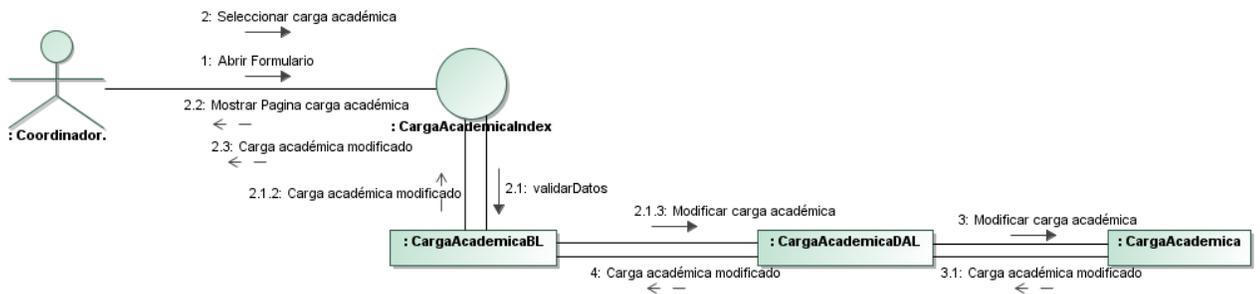


Figura 66. Diagrama de colaboración modificar carga académica.

Nuevo docente.

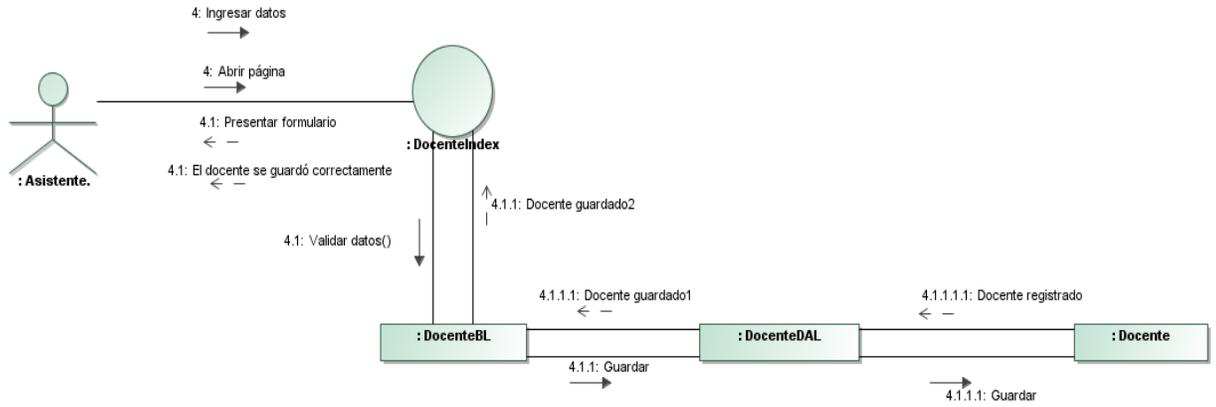


Figura 67. Diagrama de colaboración nuevo docente.

Modificar docente.

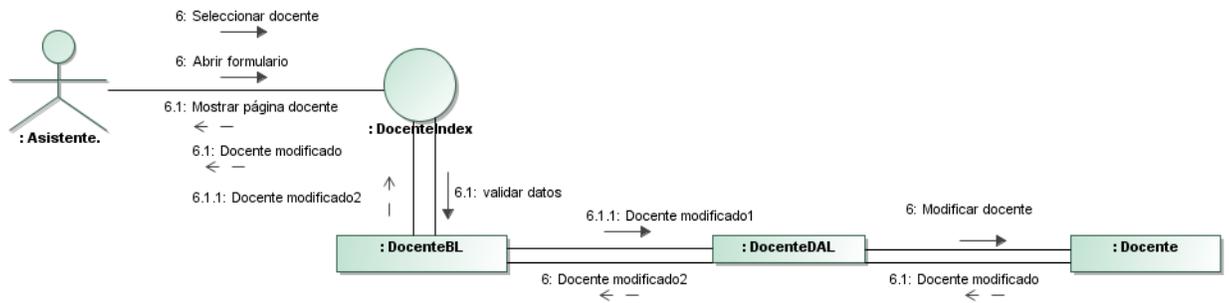


Figura 68. Diagrama de colaboración modificar docente.

Activar/desactivar docente.

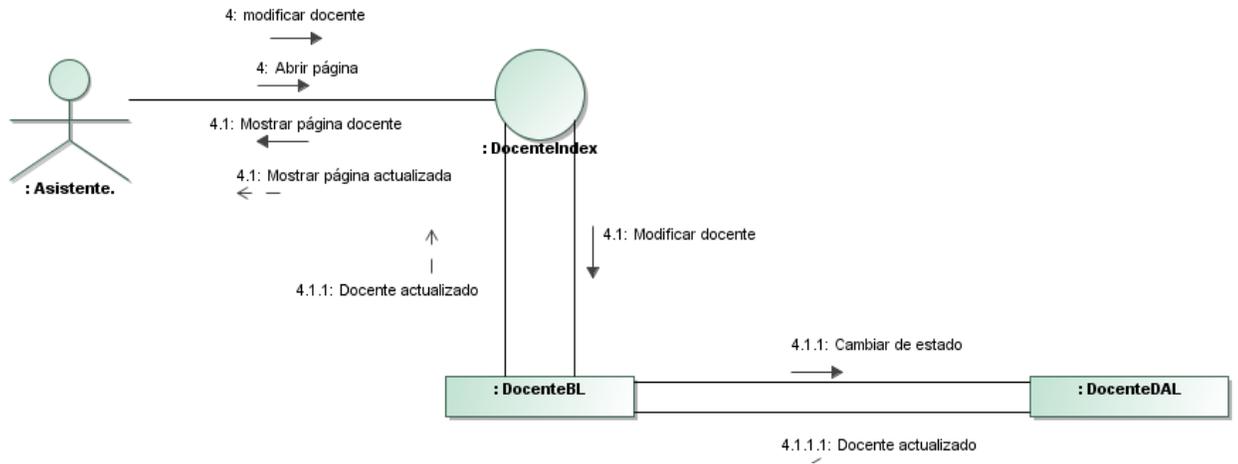


Figura 69. Diagrama de colaboración activar/desactivar docente.

Finalizar docente.

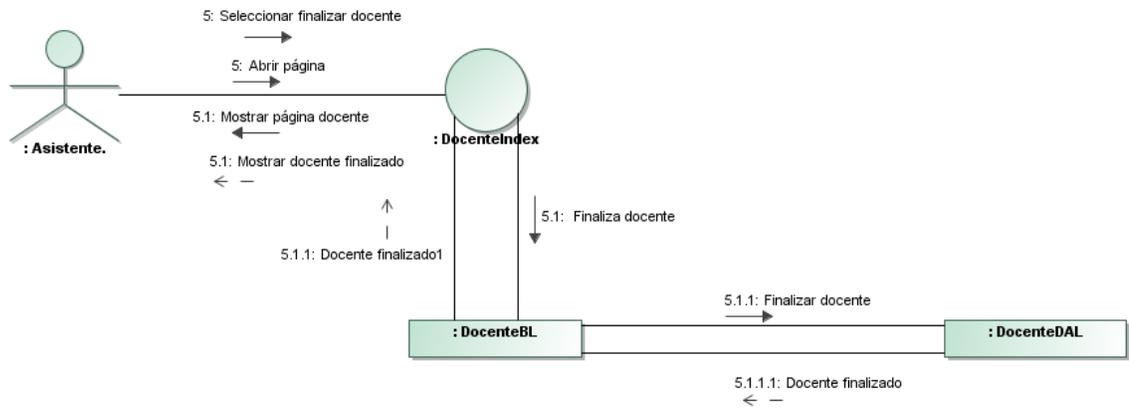


Figura 70. Diagrama de colaboración finalizar docente.

Nuevo estudiante.

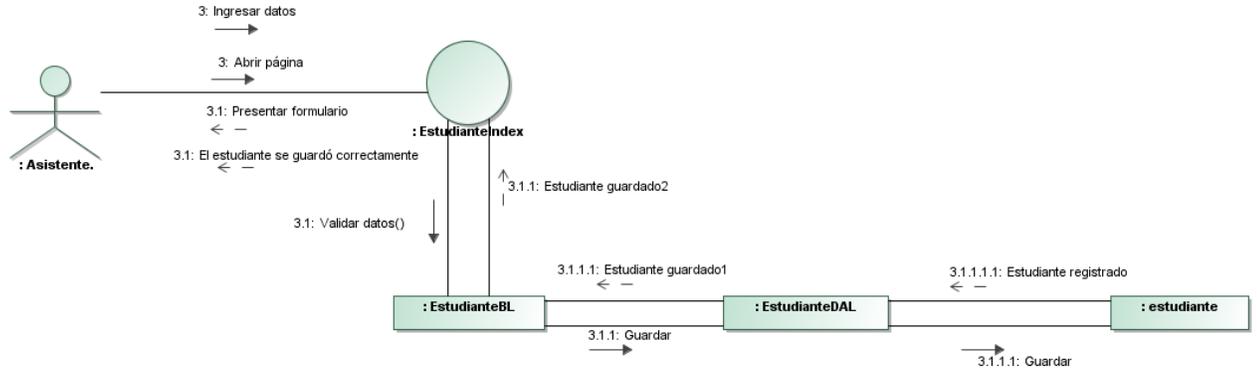


Figura 71. Diagrama de colaboración nuevo estudiante.

Modificar estudiante.

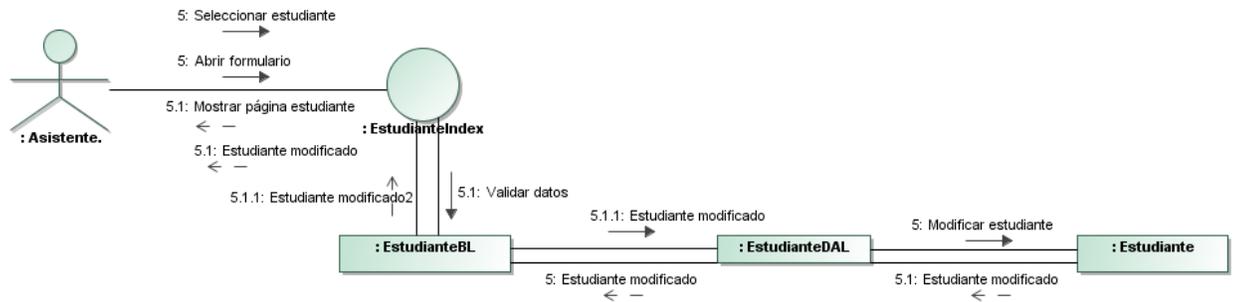


Figura 72. Diagrama de colaboración modificar estudiante.

Activar/desactivar estudiante.

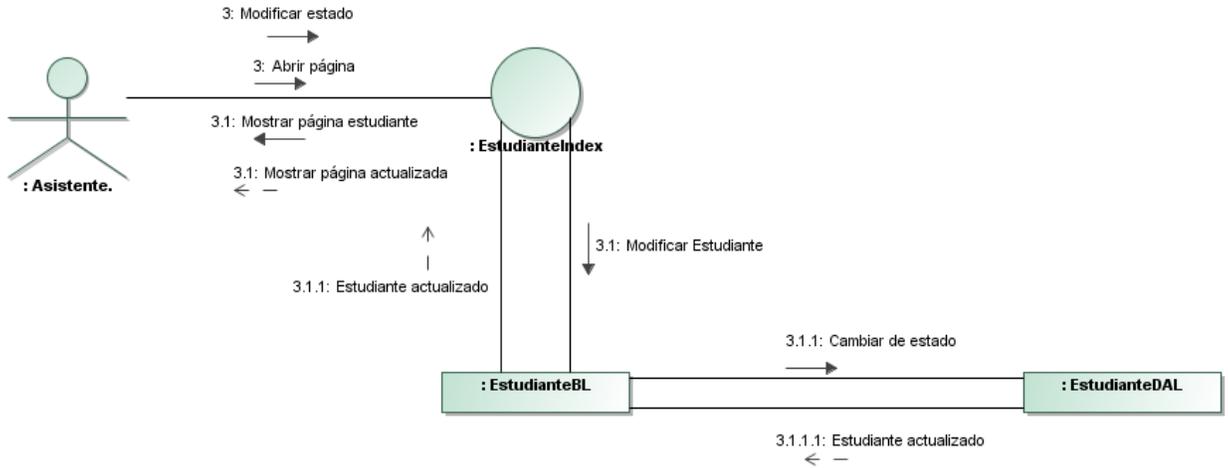


Figura 73. Diagrama de colaboración activar/desactivar estudiante.

Finalizar estudiante.

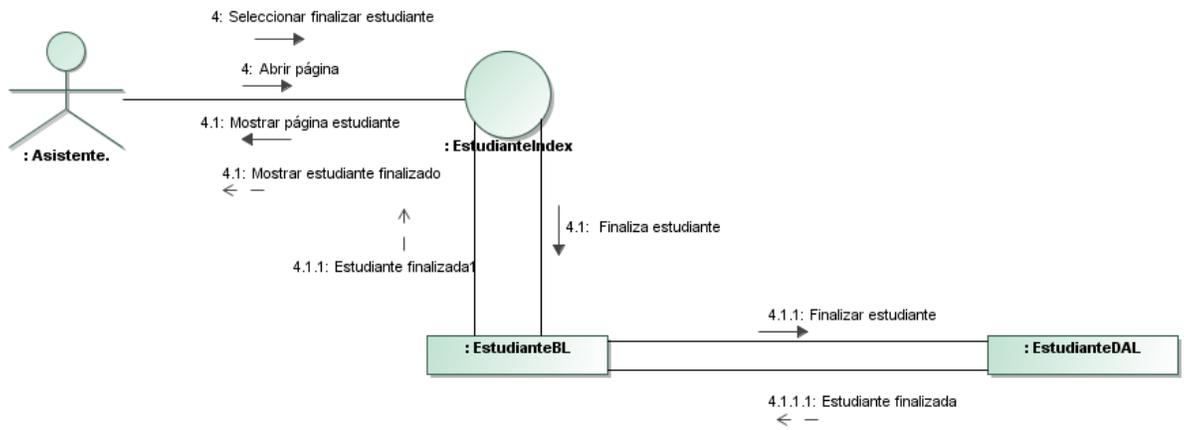


Figura 74. Diagrama de colaboración finalizar estudiante.

Nueva nota.

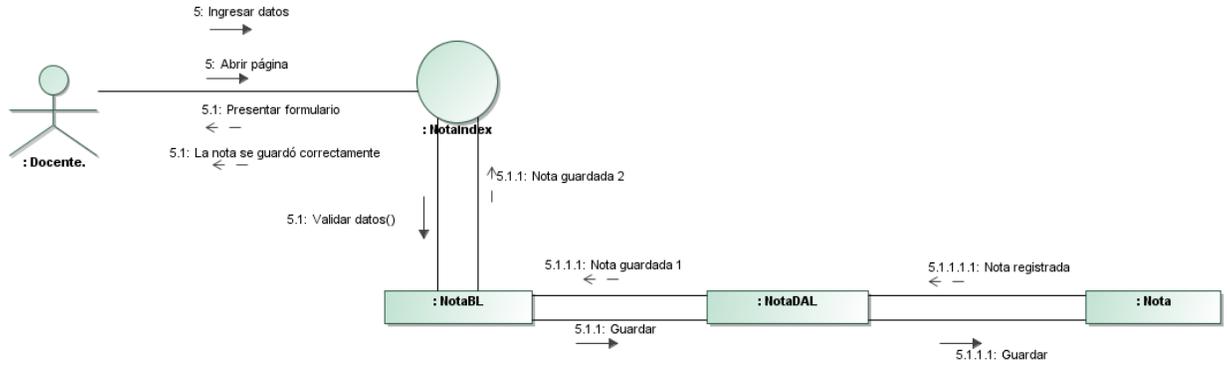


Figura 75. Diagrama de colaboración nueva nota.

Modificar nota.

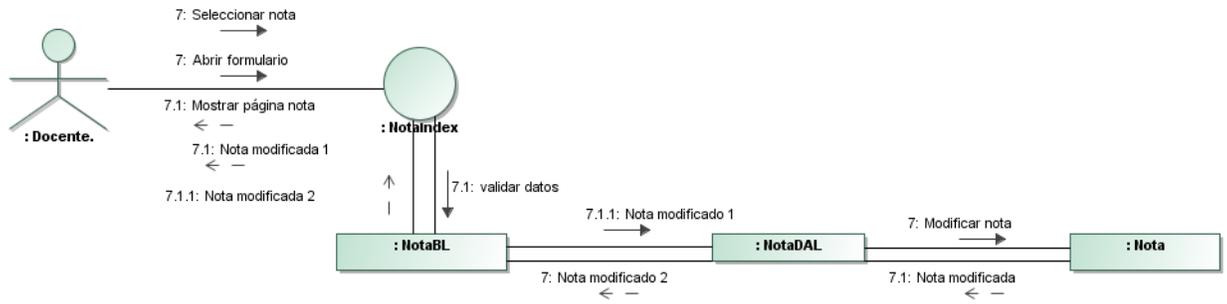


Figura 76. Diagrama de colaboración modificar nota.

Activar/desactivar nota.

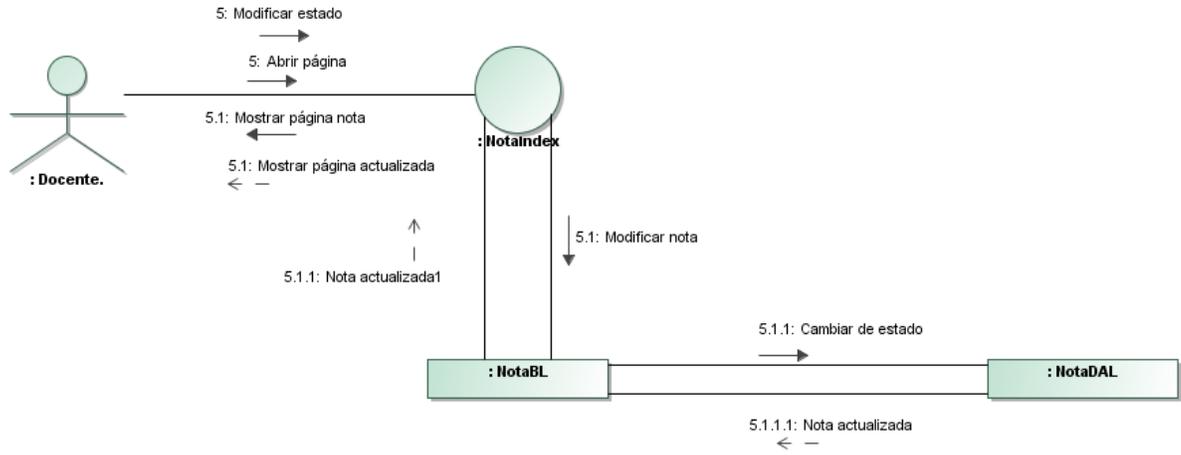


Figura 77. Diagrama de colaboración activar/desactivar nota.

Finalizar nota.

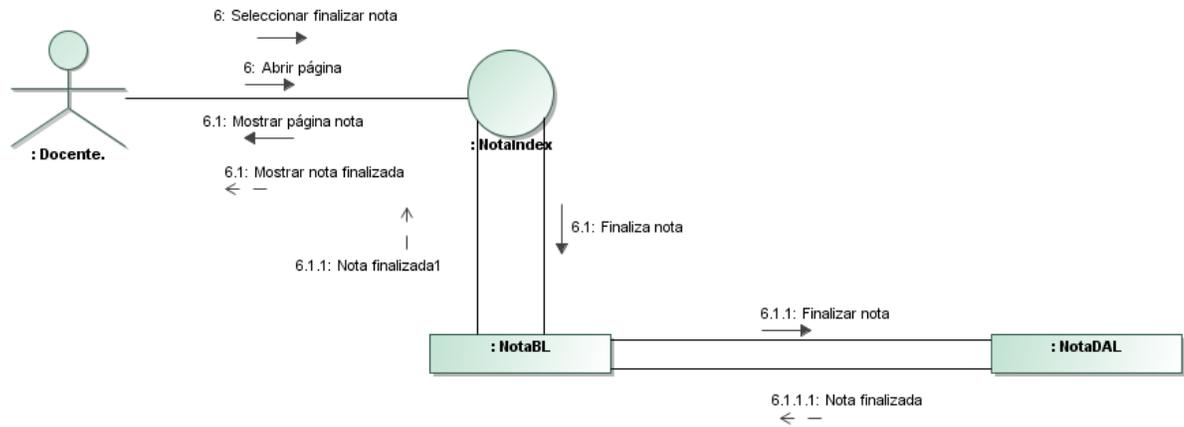


Figura 78. Diagrama de colaboración finalizar nota.

DIAGRAMAS DE NAVEGACIÓN.

Diagrama navegacional asistente.

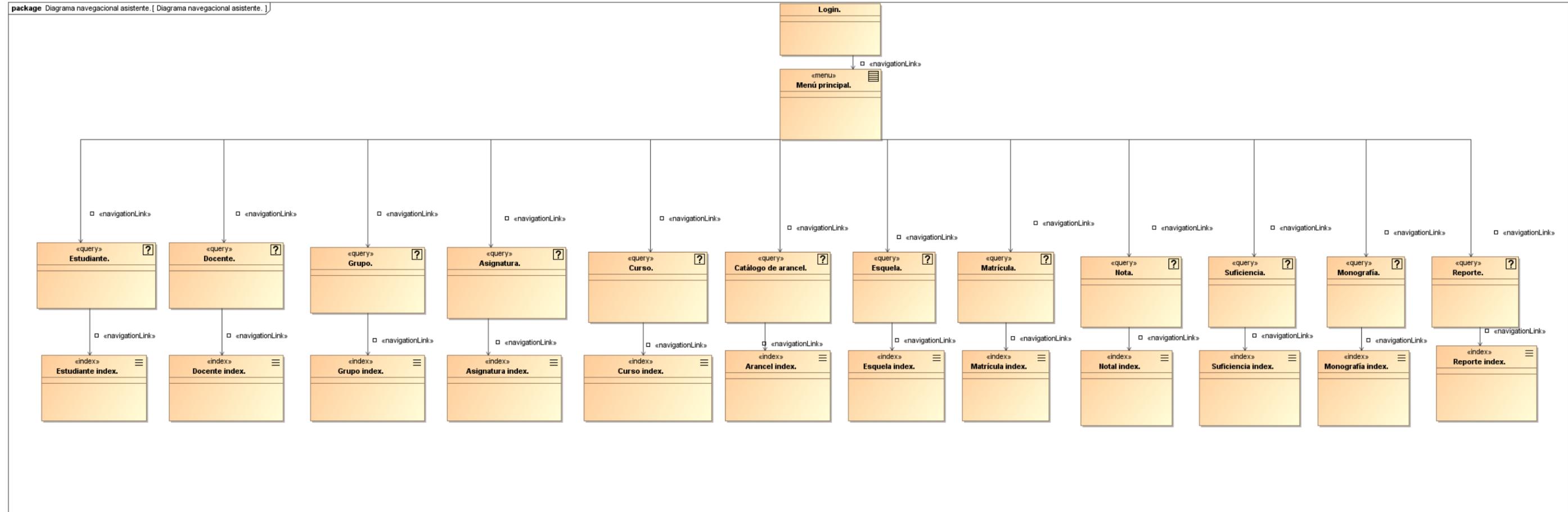


Figura 79. Diagrama navegacional asistente.

Diagrama navegacional coordinador.

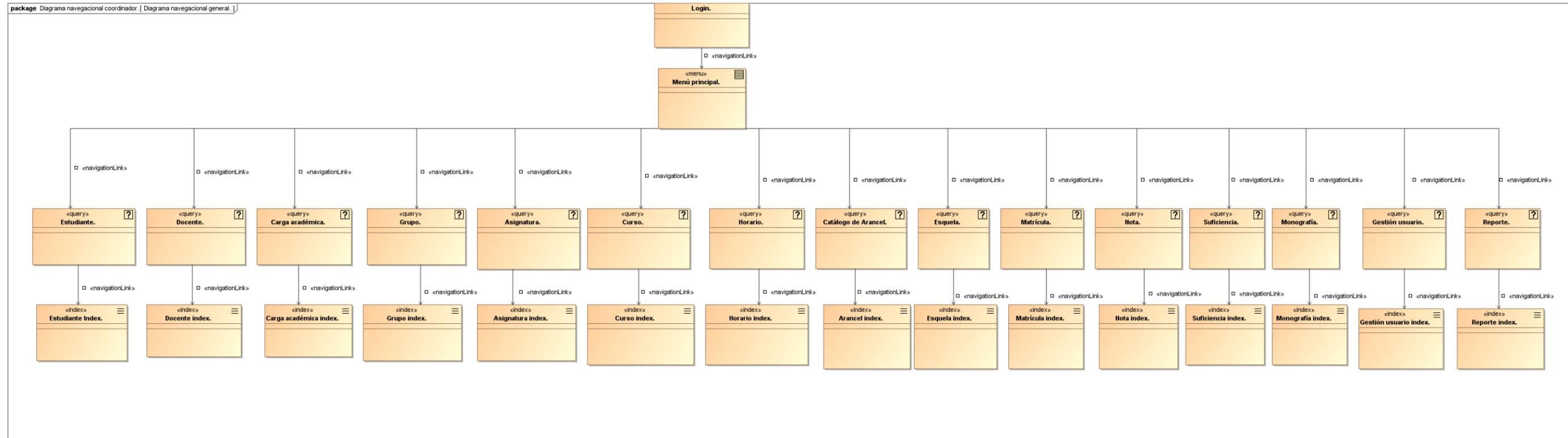


Figura 80. Diagrama navegacional coordinador.

Diagrama navegacional docente.

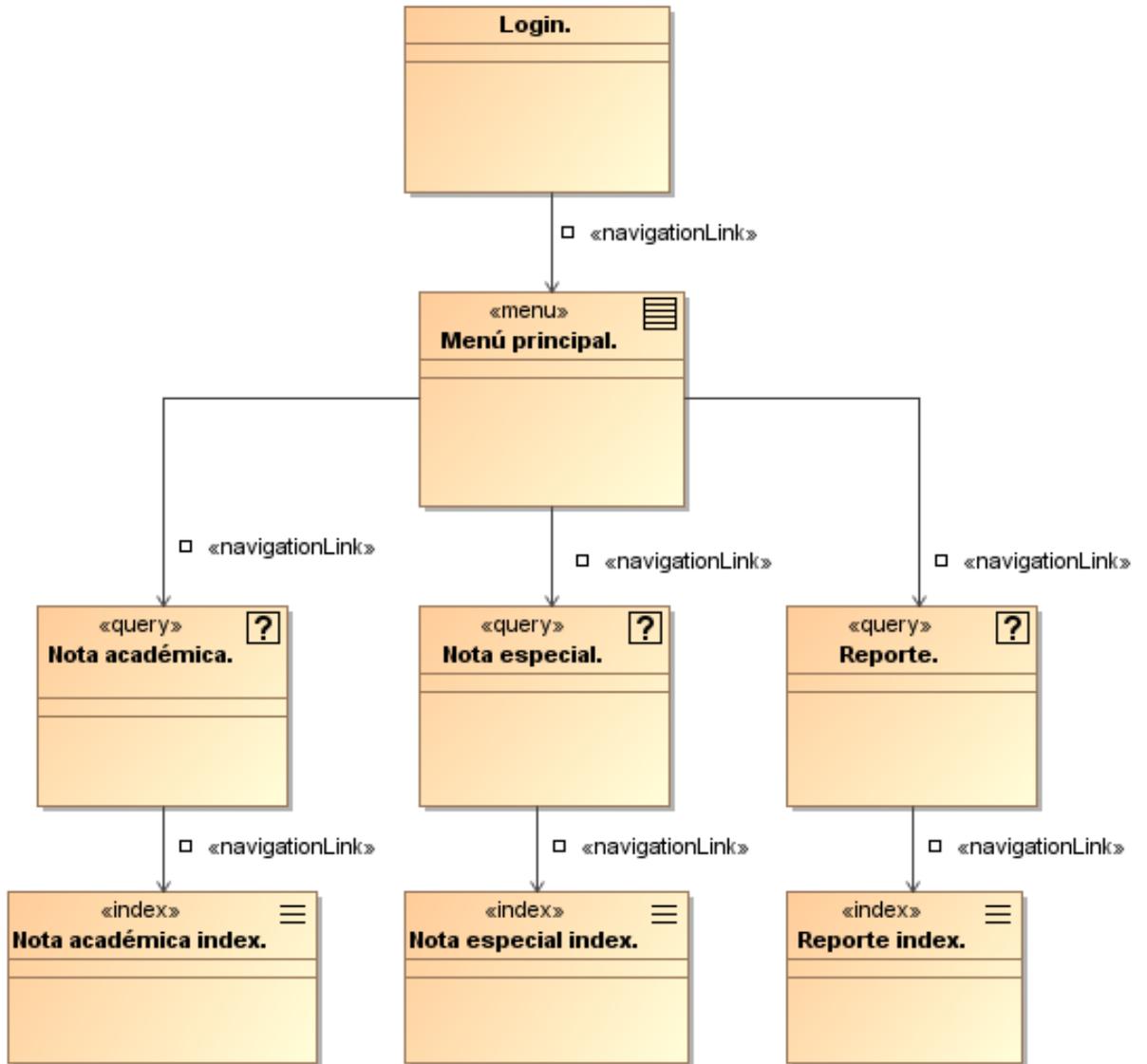


Figura 81. Diagrama navegacional docente.

Diagrama navegacional estudiante.

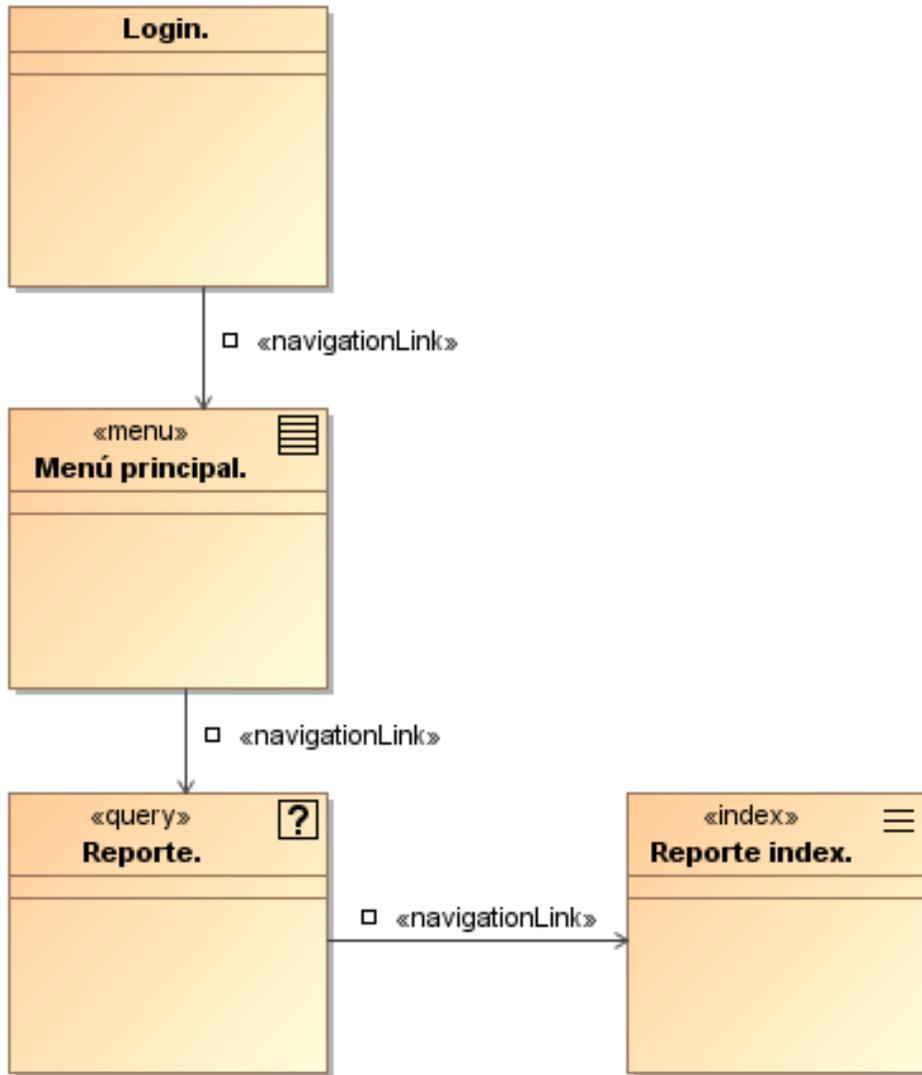


Figura 82. Diagrama navegacional estudiante.

DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN.

Menú inicio del SISTSIS.

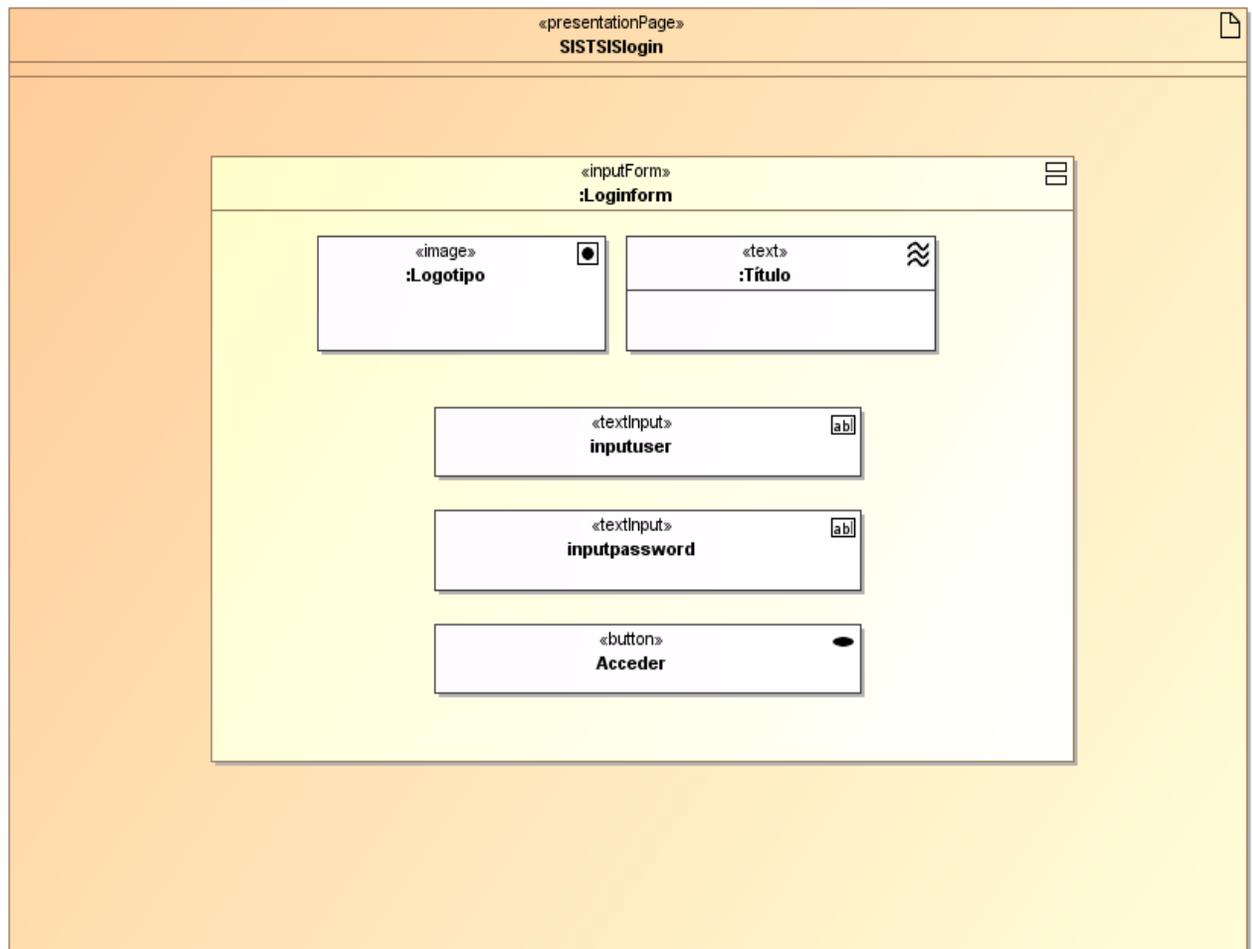


Figura 83. Diagrama de presentación menú inicio del SISTSIS.

Menú coordinador del SISTSIS.

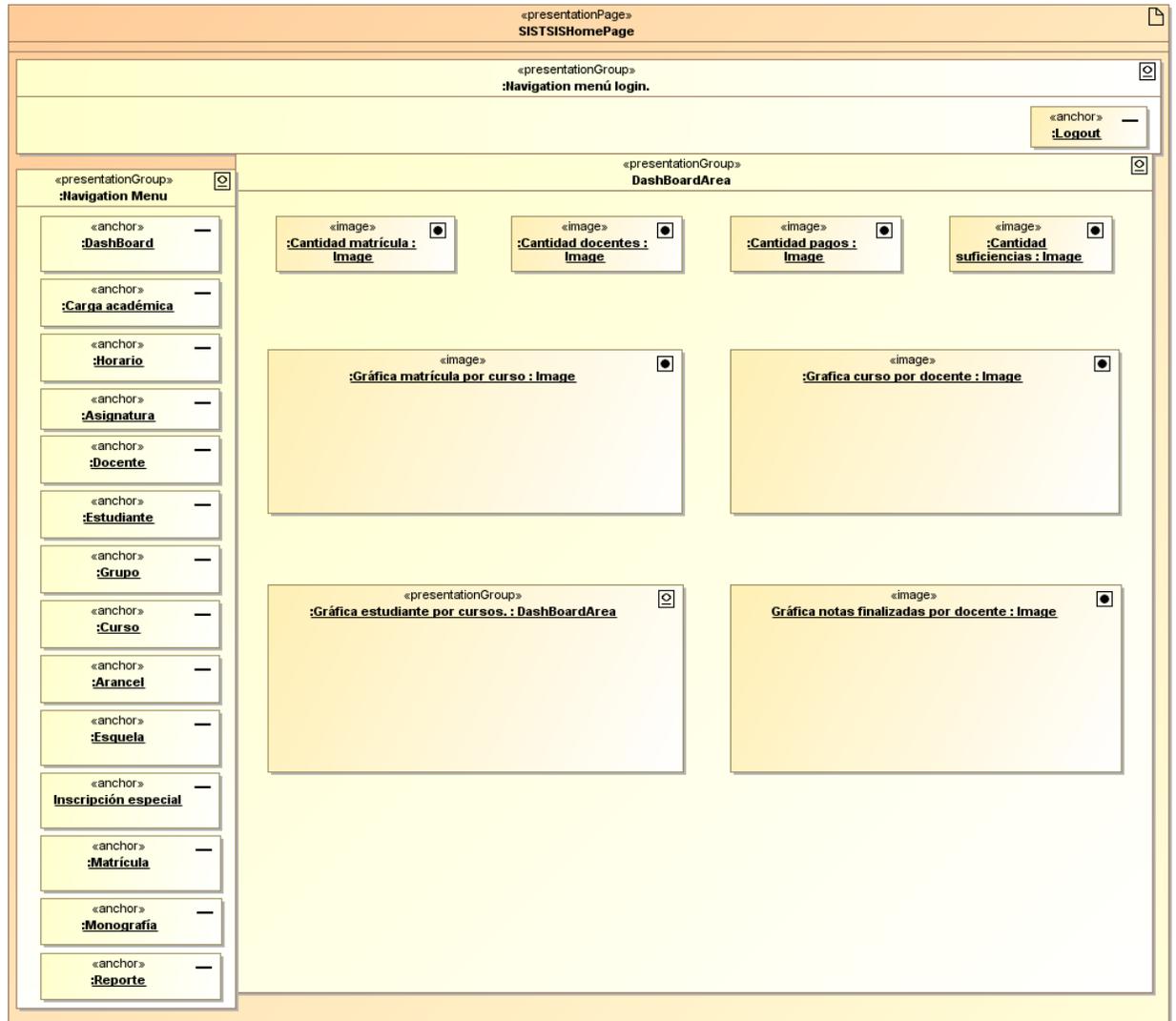


Figura 84. Diagrama de presentación menú coordinador del SISTSIS.

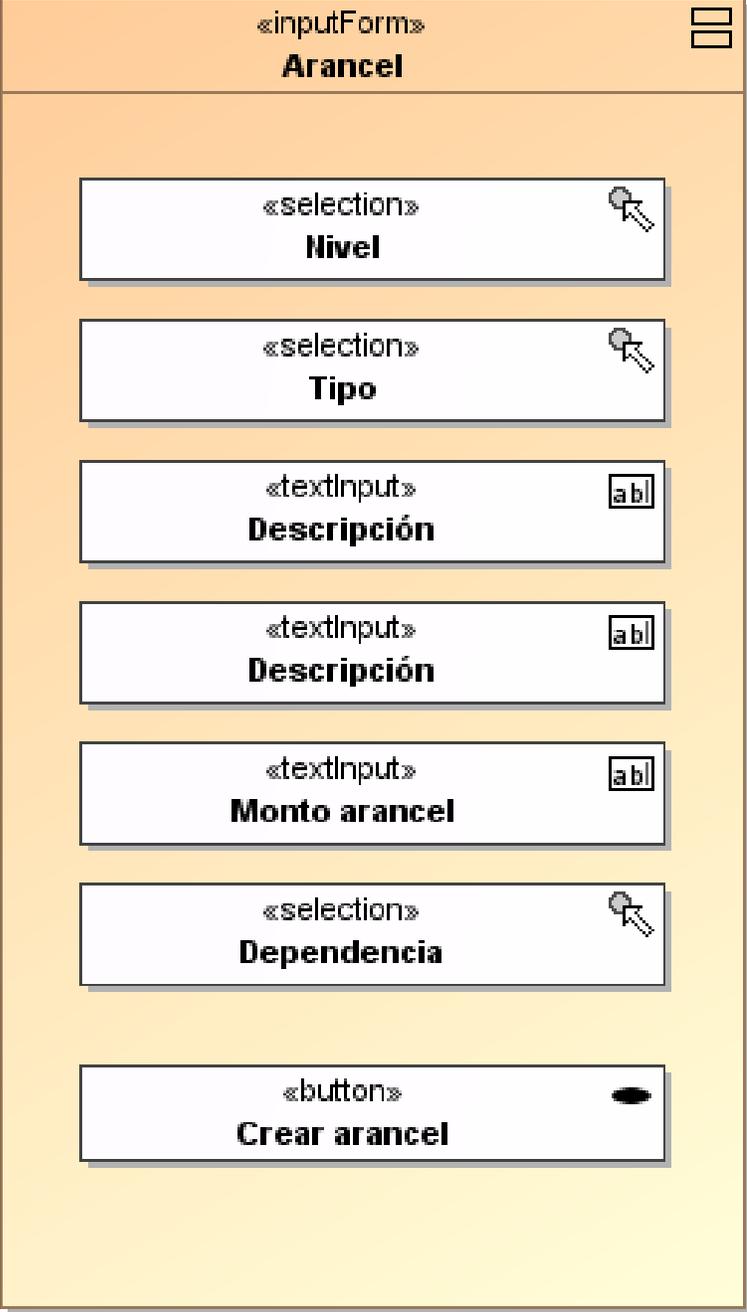
Menú inscripción especial.

«inputForm»
Inscripción especial

«textInput» Carnet	«selection» Asignatura
«textInput» Nombre	«textInput» Año académico
«button» Agregar estudiante	
«textInput» Año lectivo	«textInput» Modalidad
«textInput» Turno	«textInput» Régimen
«textInput» Numero autorización	«selection» Docente
«textInput» Fecha autorización	«textInput» Fecha realización
«button» Crear inscripción especial	

Figura 85. Diagrama de presentación menú inscripción especial.

Menú arancel.



«inputForm»
Arancel

«selection»
Nivel

«selection»
Tipo

«textInput»
Descripción

«textInput»
Descripción

«textInput»
Monto arancel

«selection»
Dependencia

«button»
Crear arancel

Figura 86. Diagrama de presentación menú arancel.

Menú curso.

«inputForm»
Curso

«selection» Asignatura	«textInput» Año lectivo
«selection» Docente	«textInput» Modalidad
«textInput» Año académico	«textInput» Turno
«textInput» Grupo	«selection» Tipo grupo
«textInput» Cupo	«textInput» Régimen
	«button» Agregar carga académica
«button» Crear curso	

Figura 87. Diagrama de presentación menú curso.

Menú esquila.

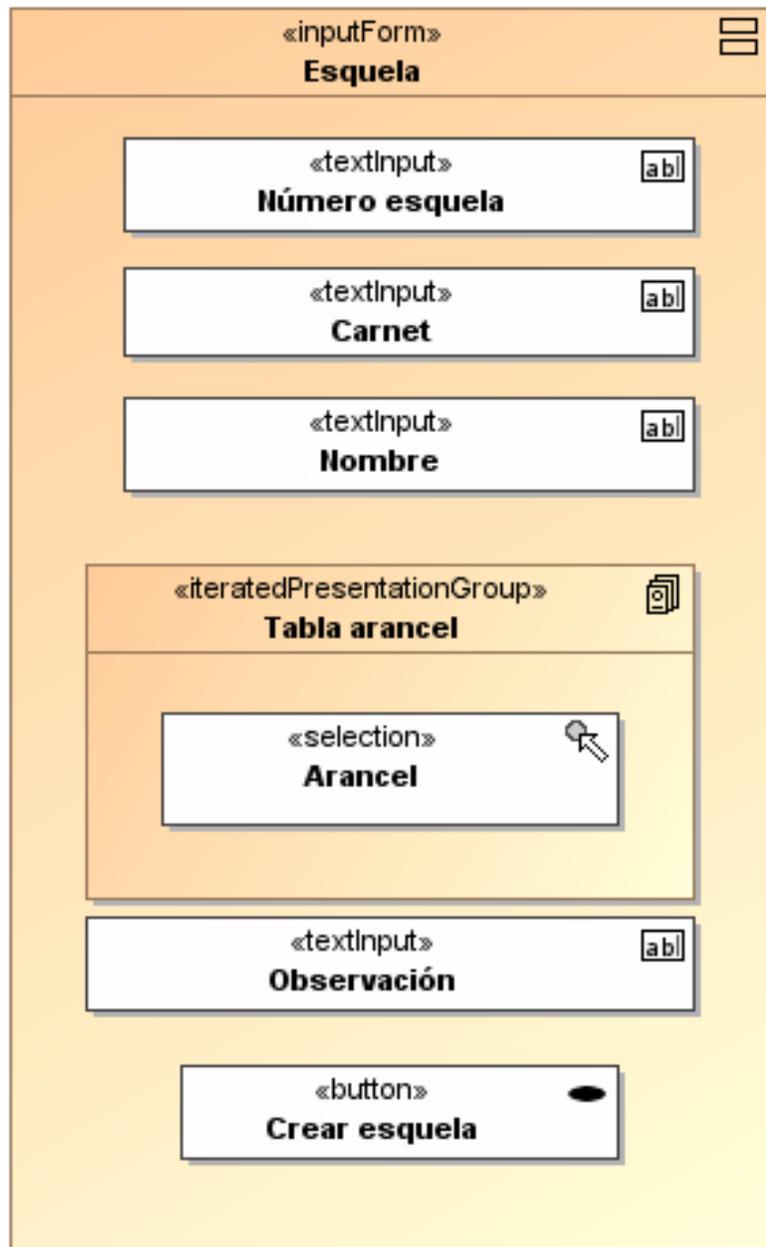


Figura 88. Diagrama de presentación menú esquila.

Menú grupo.

«inputForm»

Grupo

«textInput» Grupo	«textInput» Año académico
«selection» Tipo grupo	«textInput» Régimen
«selection» Salón	«textInput» Modalidad
«textInput» Año lectivo	«textInput» Turno

«button»
Agregar carga académica

«button»
Crear grupo

Figura 89. Diagrama de presentación menú grupo.

Menú matrícula.

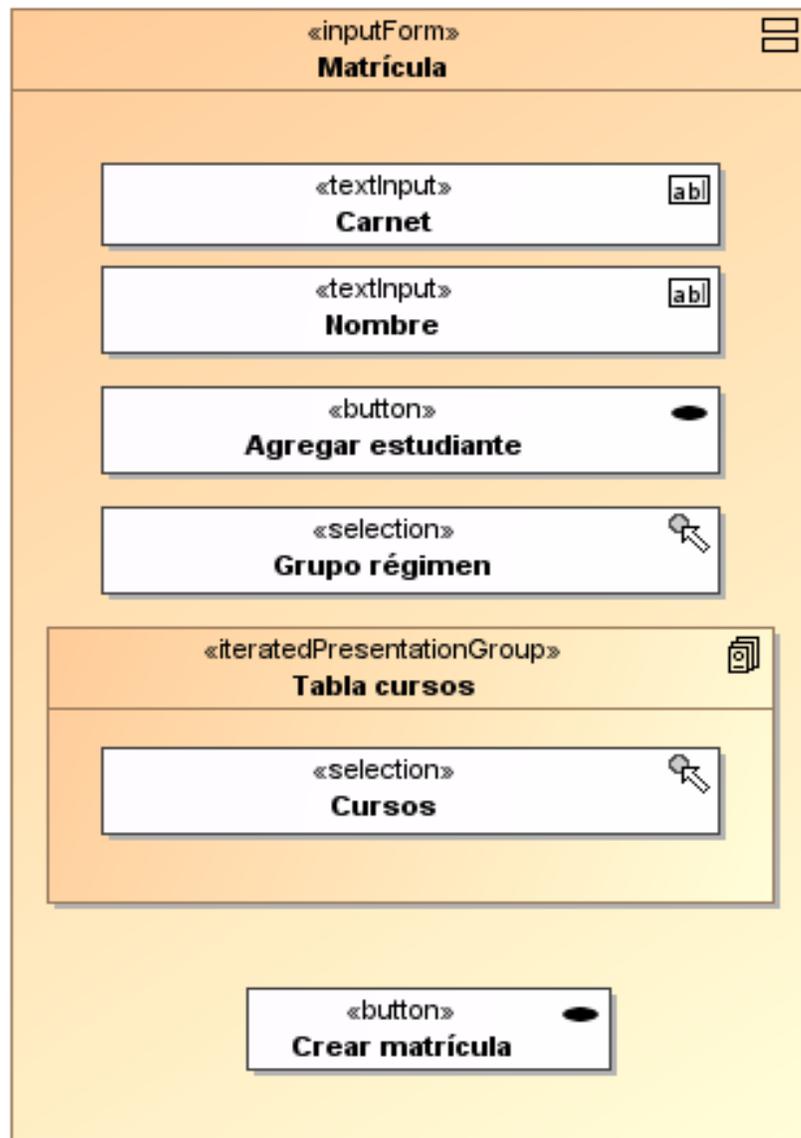


Figura 90. Diagrama de presentación menú matrícula.

Menú monografía.

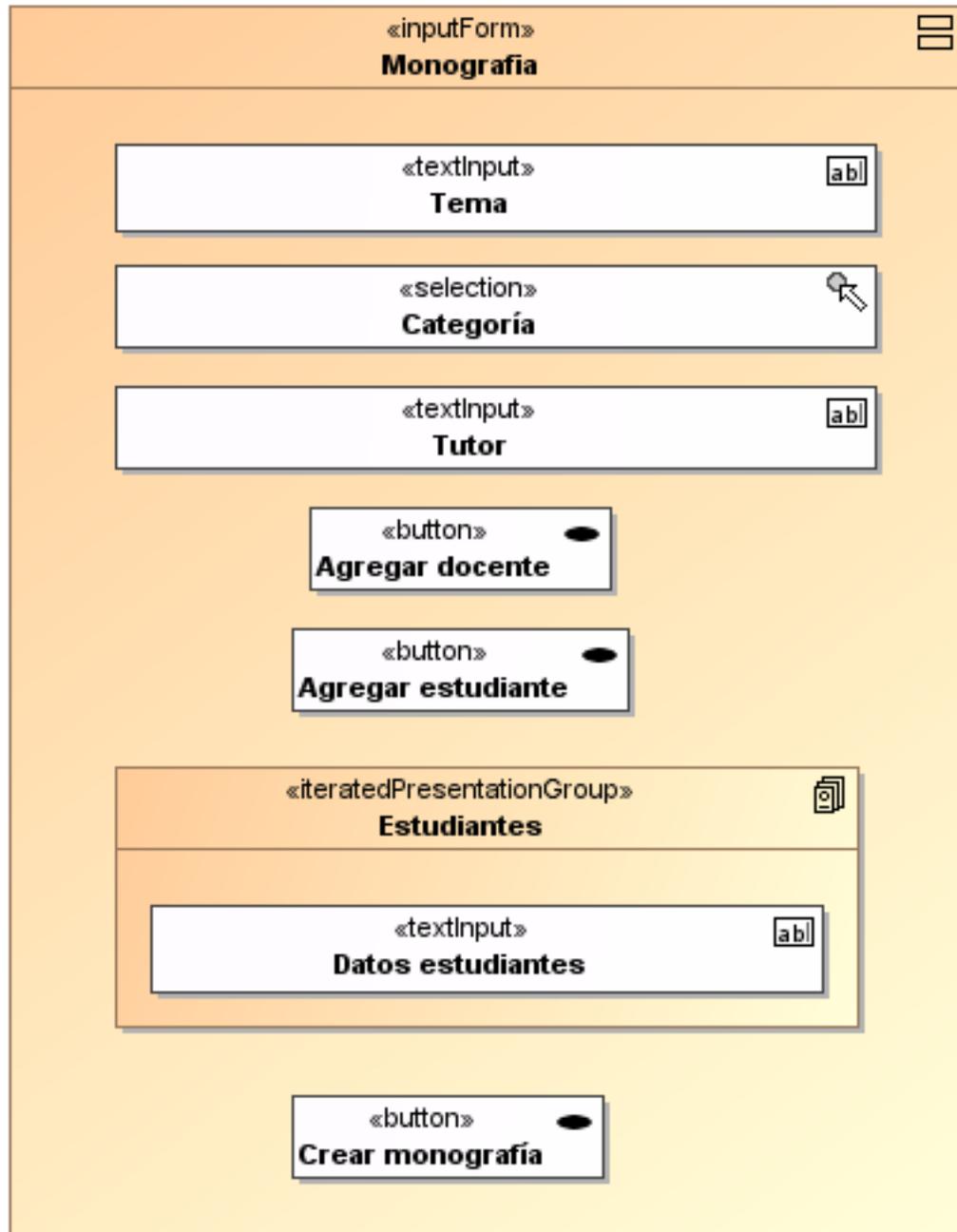


Figura 91. Diagrama de presentación menú monografía.

Menú reporte de grupo.

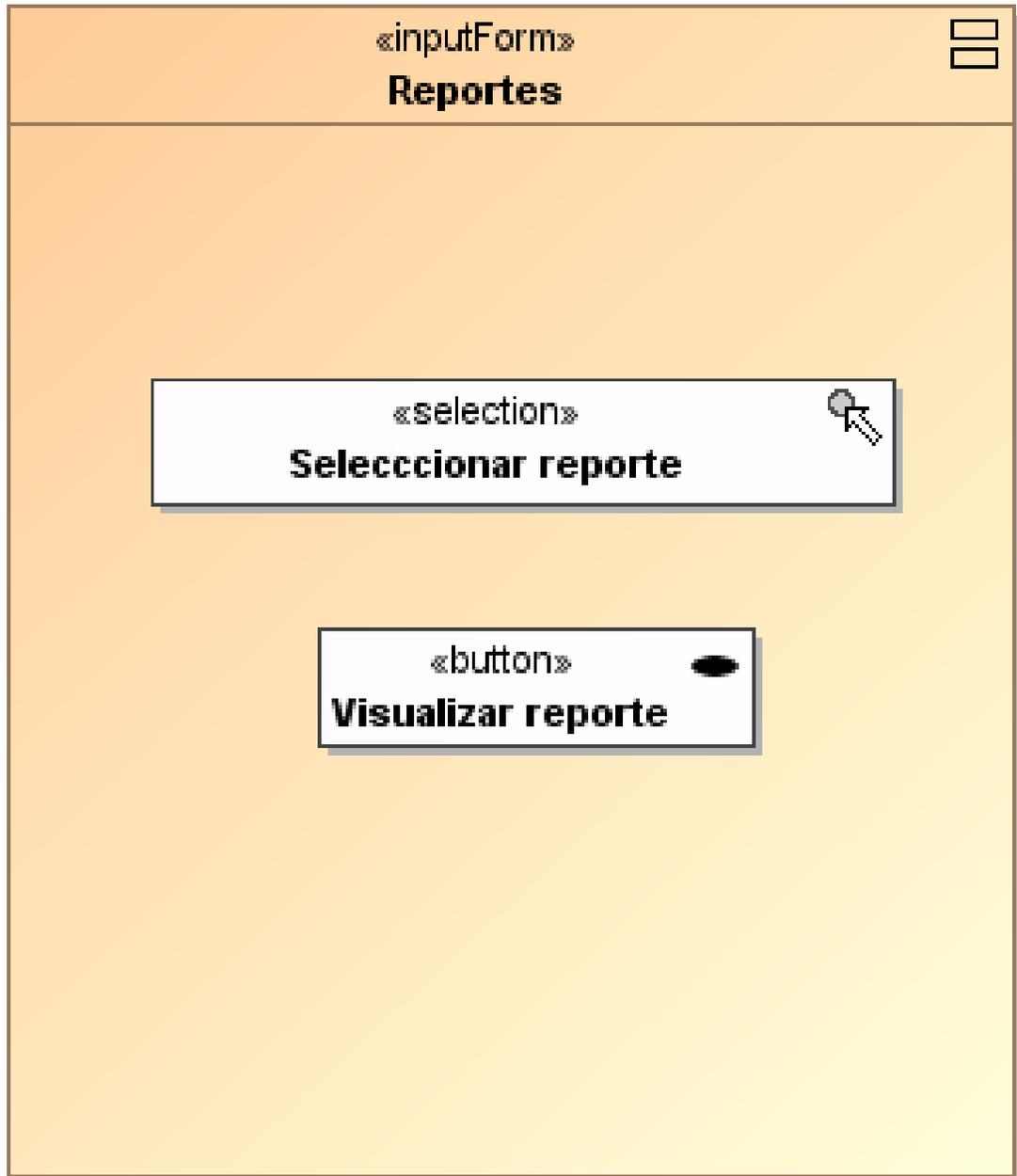


Figura 92. Diagrama de presentación menú reporte de grupo.

Menú estudiante.

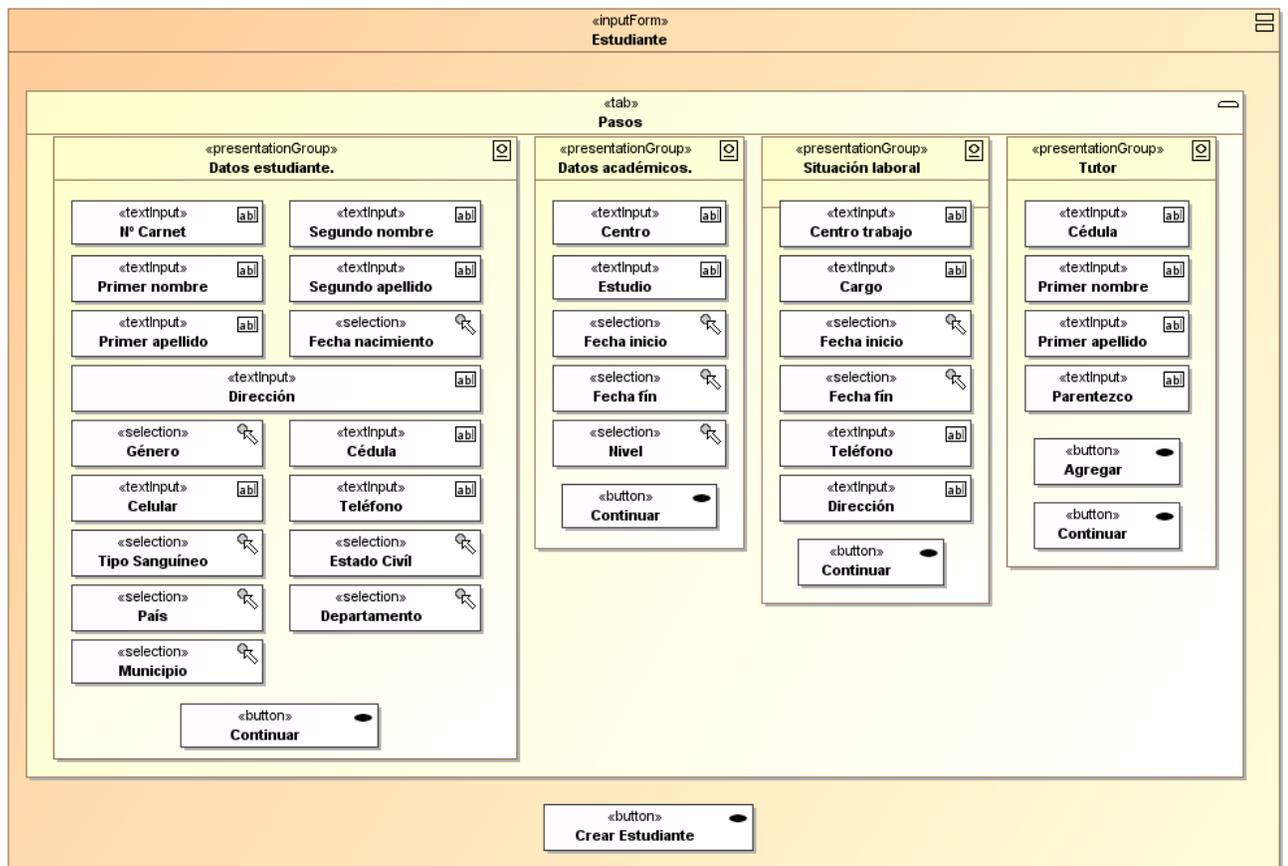


Figura 93. Diagrama de presentación menú estudiante.

Menús de carga académica, horario y docente.

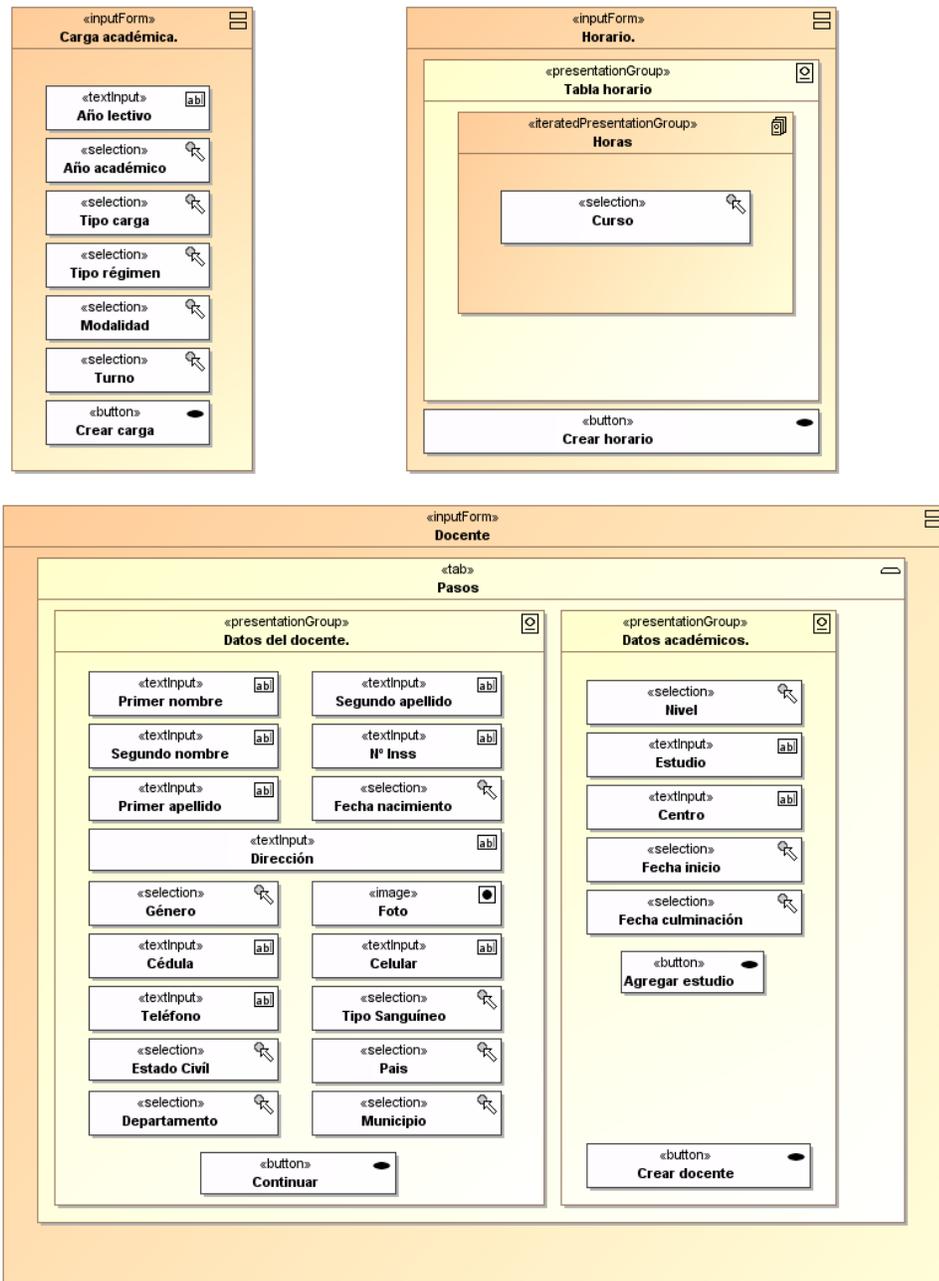


Figura 94. Diagrama de presentación menús de carga académica, horario y docente.

Menú asignatura.

«inputForm»
Asignatura.

«textInput» Título	«textInput» Horas totales
«textInput» Código	«textInput» Créditos
«textInput» Plan estudio	«selection» Precedencia
«selection» Disciplina	«selection» Prerequisito
«selection» Tipo asignatura	«selection» Año académico
«textInput» Horas semana	«selection» Modalidad
«selection» Régimen	

«button»
Crear asignatura

Figura 95. Diagrama de presentación menú asignatura.

DIAGRAMAS DE PROCESO Y DE ACTIVIDAD DEL SISTEMA.

Diagrama de proceso: gestionar carga académica.

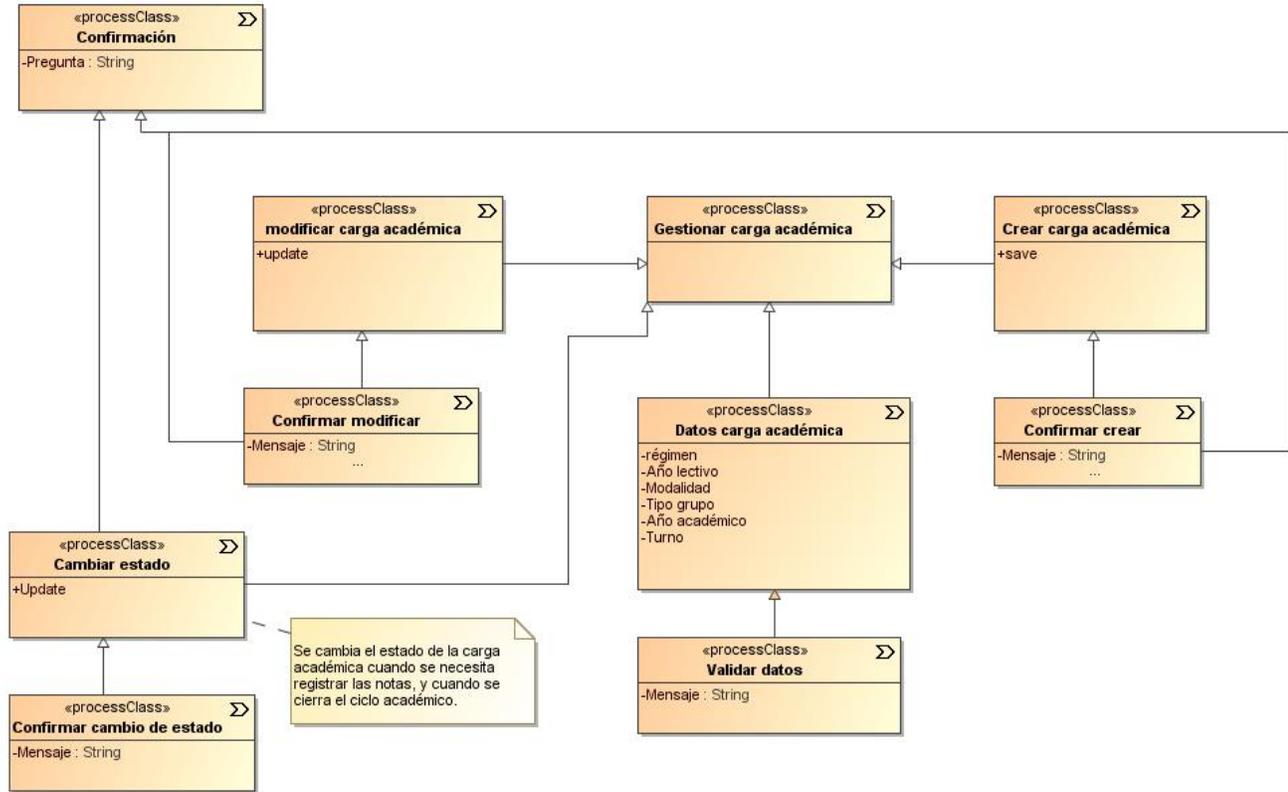


Figura 96. Diagrama de proceso carga académica.

Diagrama de actividad: creación de carga.

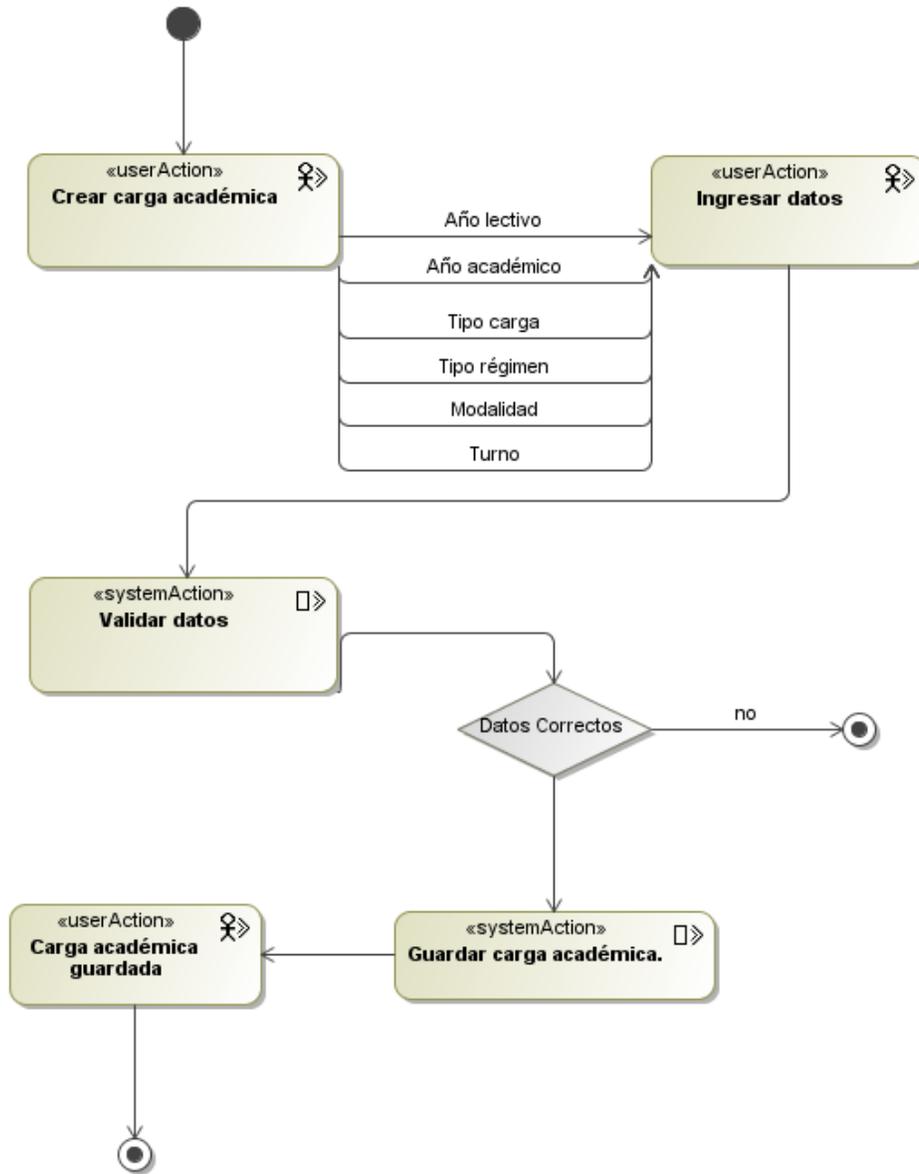


Figura 97. Diagrama de actividad creación de carga.

Diagrama de actividad: activar/desactivar carga académica.

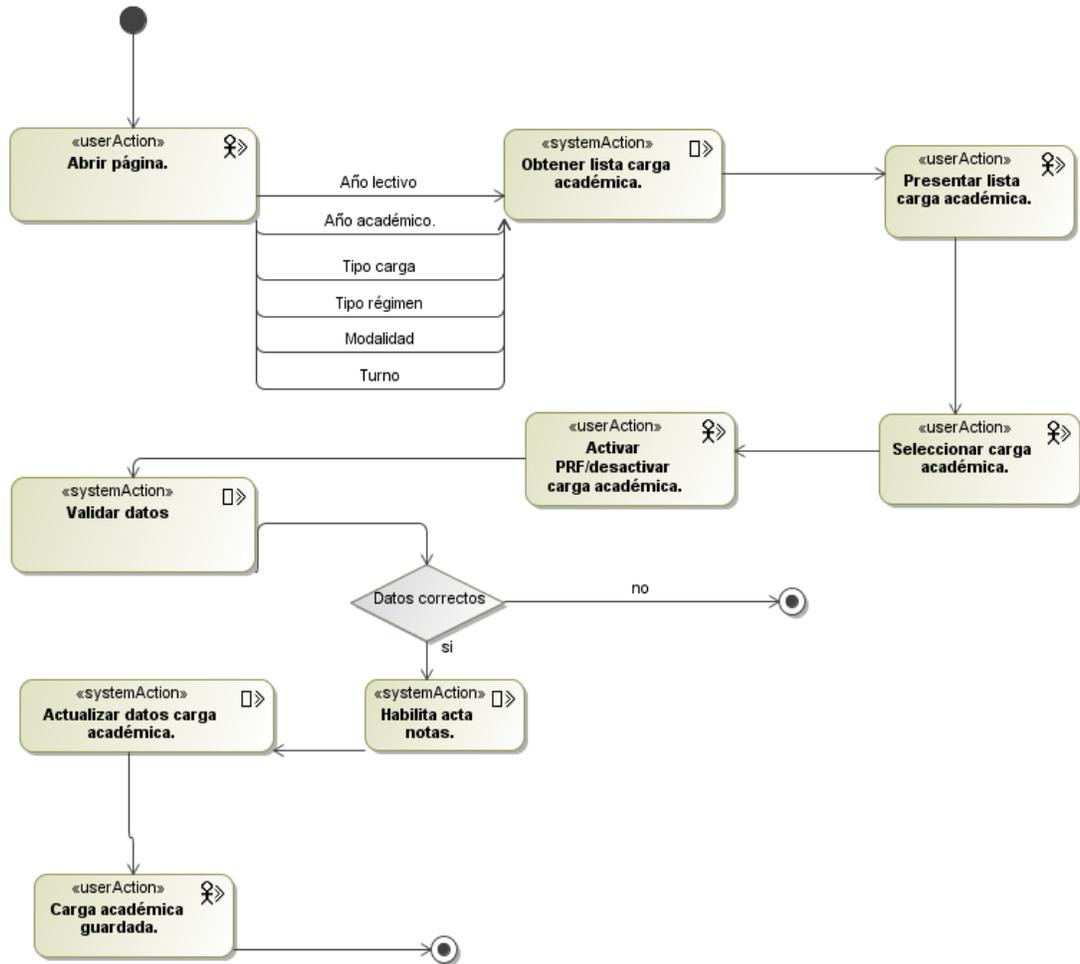


Figura 98. Diagrama de actividad activar/desactivar carga académica.

Diagrama de actividad: modificar carga académica.

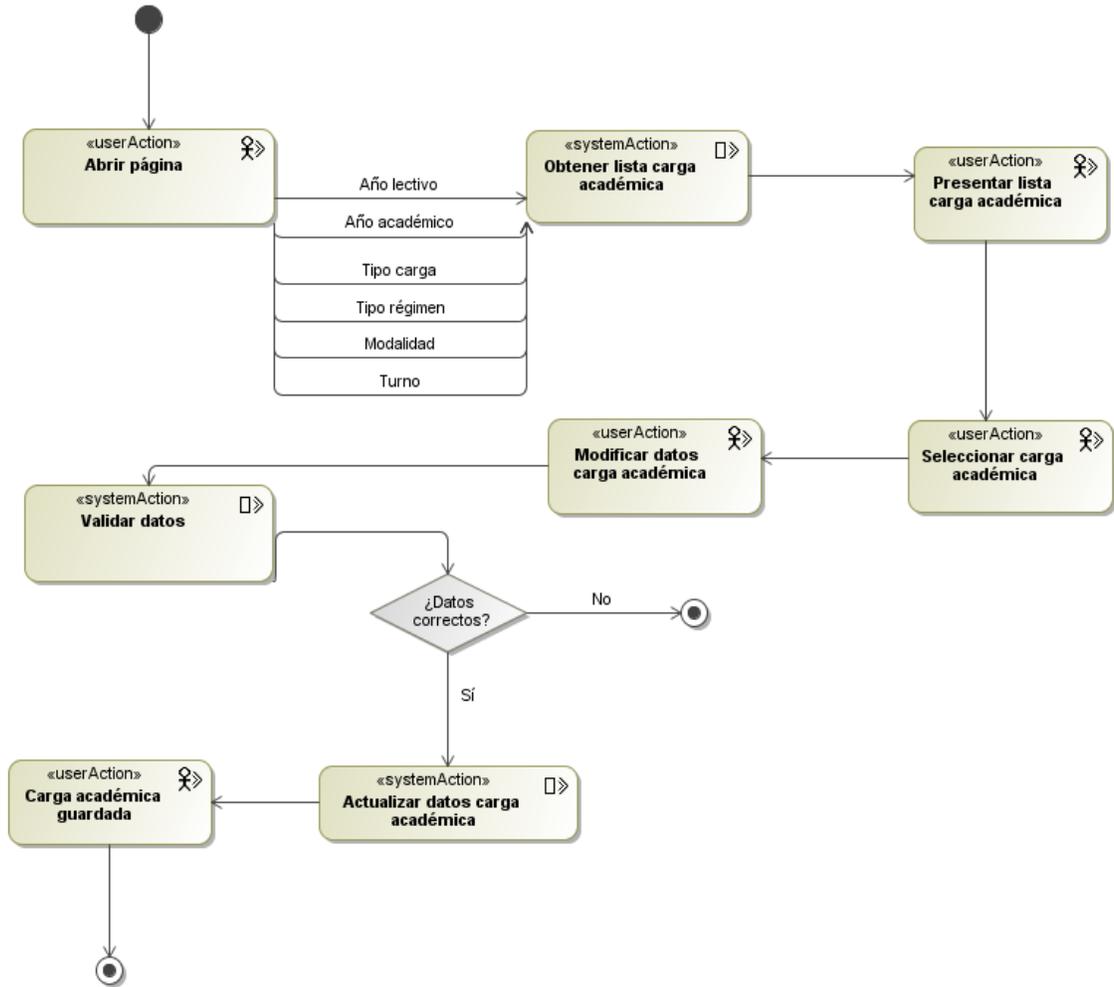


Figura 99. Diagrama de actividad modificar carga académica.

Diagrama de proceso: gestionar estudiante.

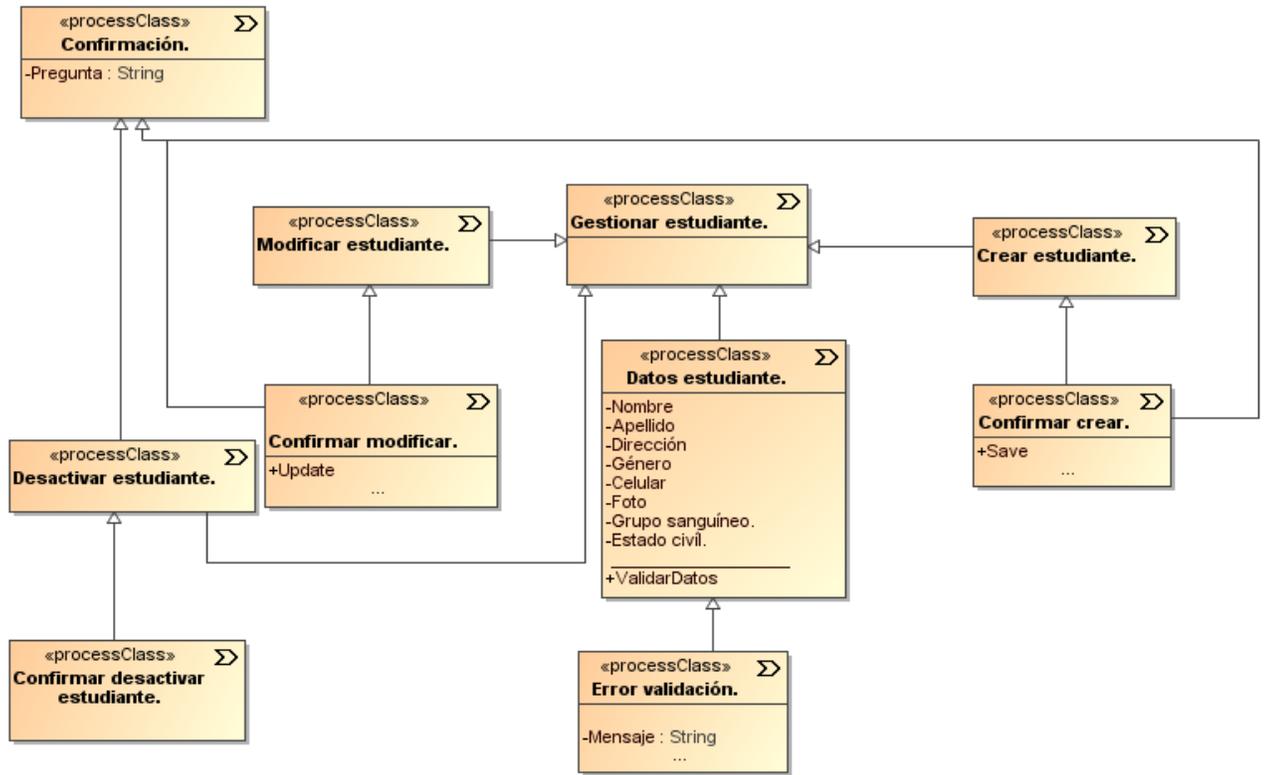


Figura 100. Diagrama de proceso gestionar docente.

Diagrama de actividad: crear estudiante.

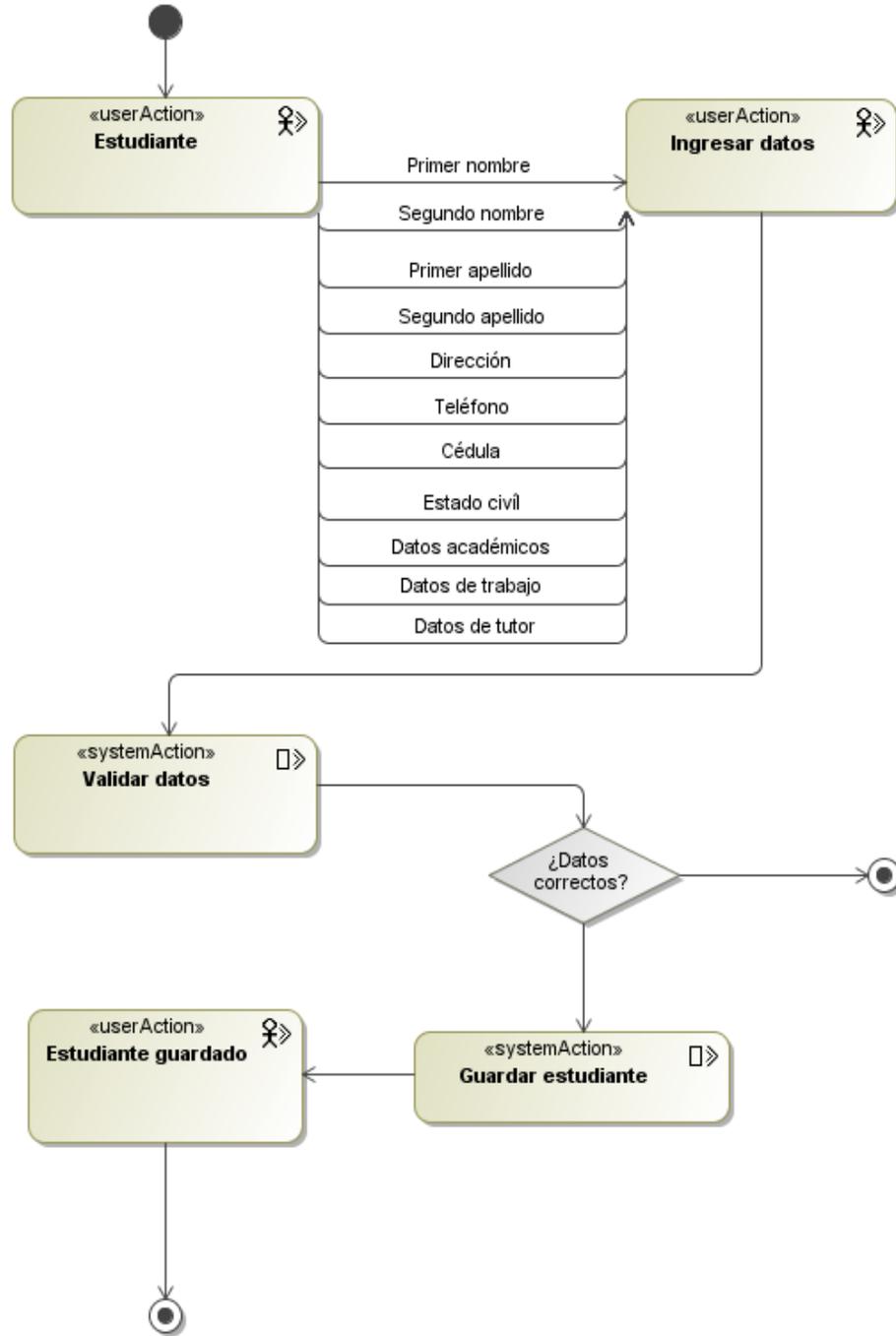


Figura 101. Diagrama de actividad crear estudiante.

Diagrama de actividad: modificar estudiante.

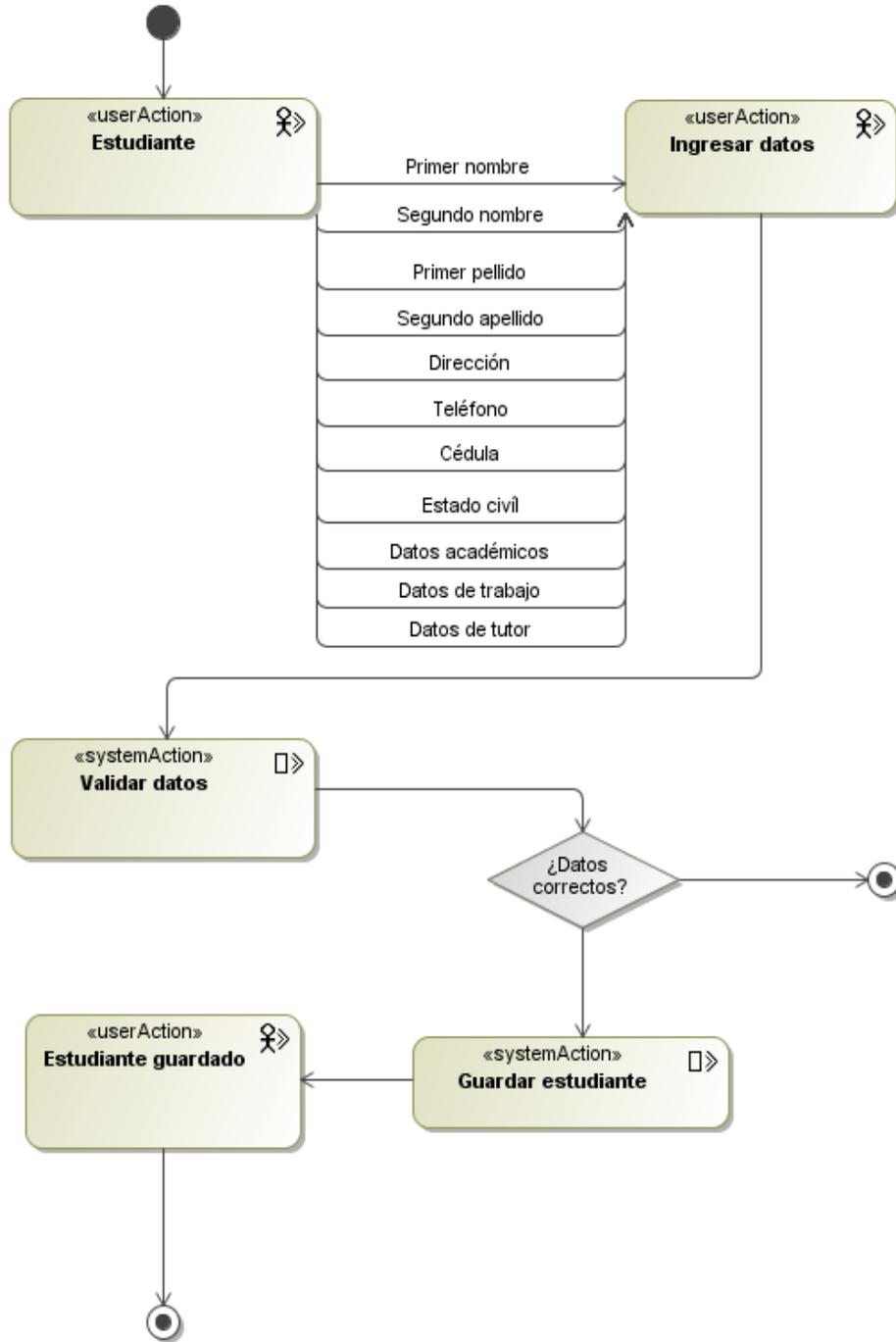


Figura 102. Diagrama de actividad modificar estudiante.

Diagrama de proceso: gestionar matrícula.

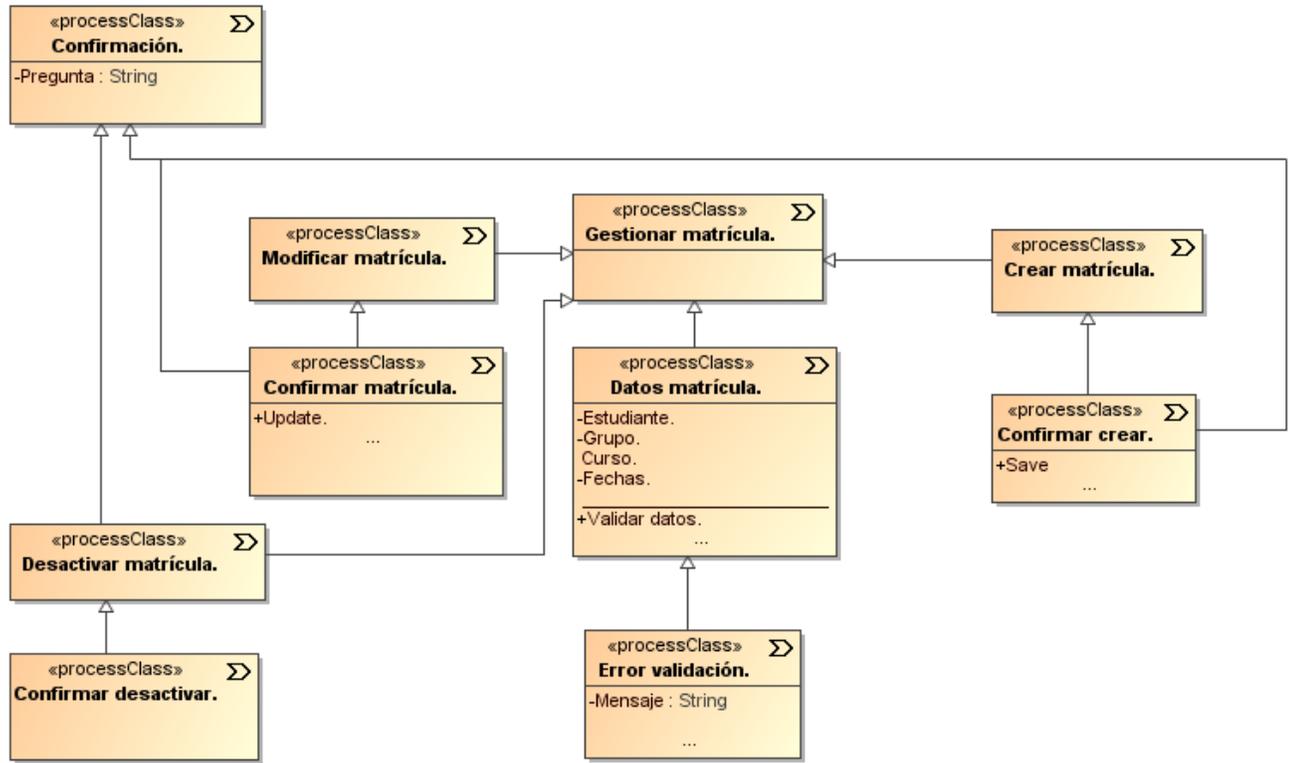


Figura 103. Diagrama de proceso gestionar matrícula.

Diagrama de actividad: crear matrícula.

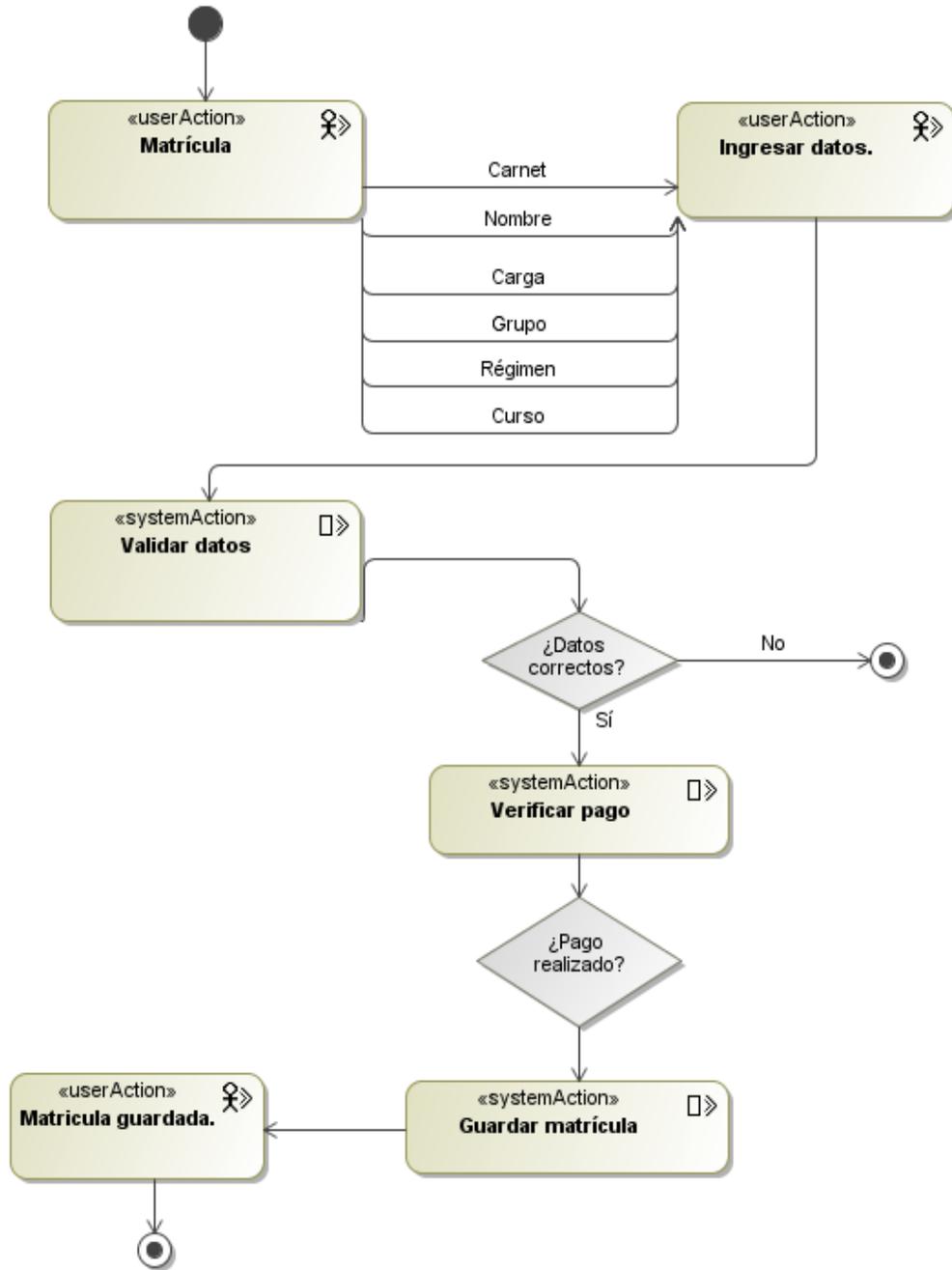


Figura 104. Diagrama de actividad crear matrícula.

Diagrama de actividad: modificar matrícula.

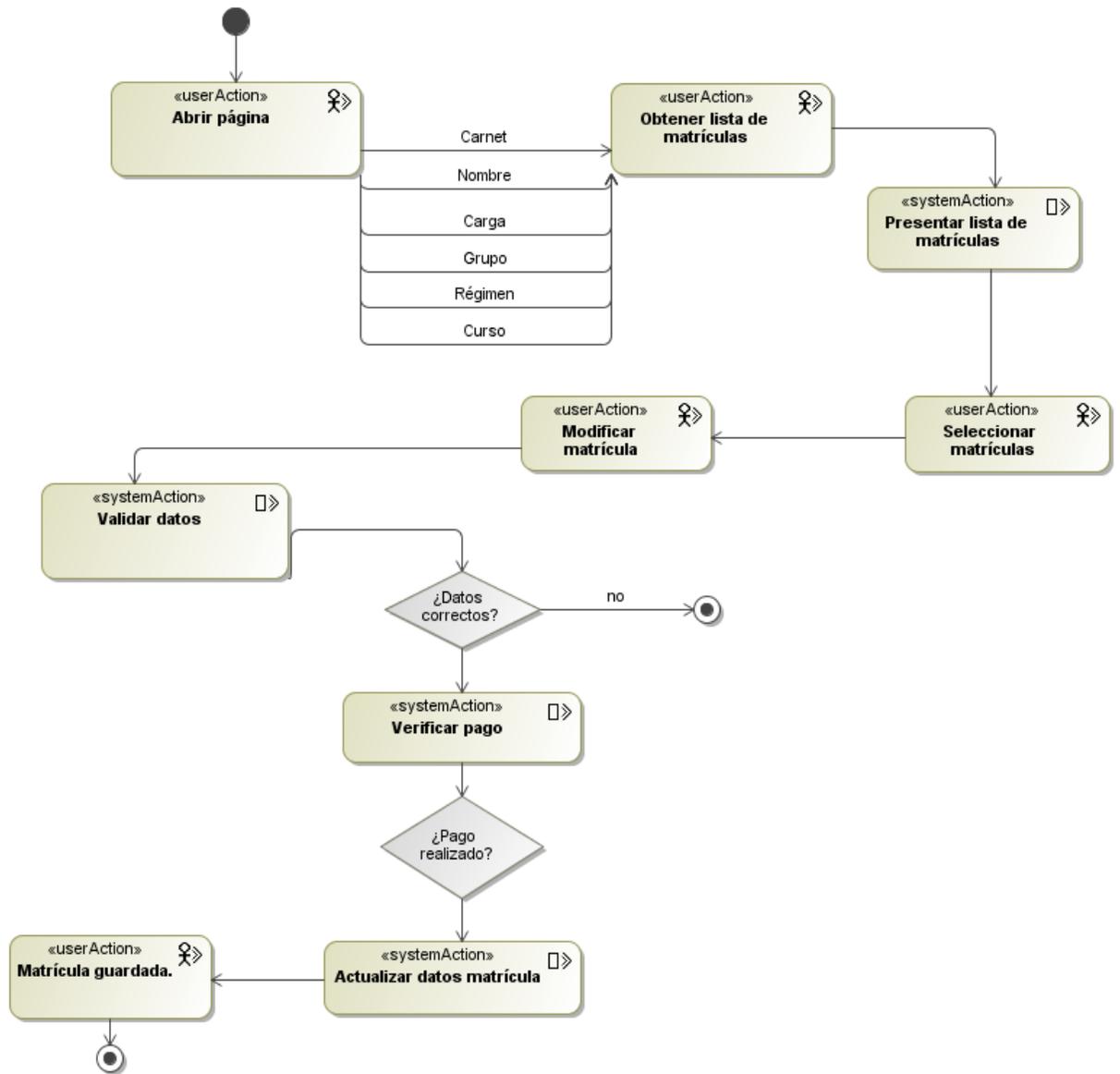


Figura 105. Diagrama de actividad modificar matrícula.

Diagrama de proceso: gestionar nota.

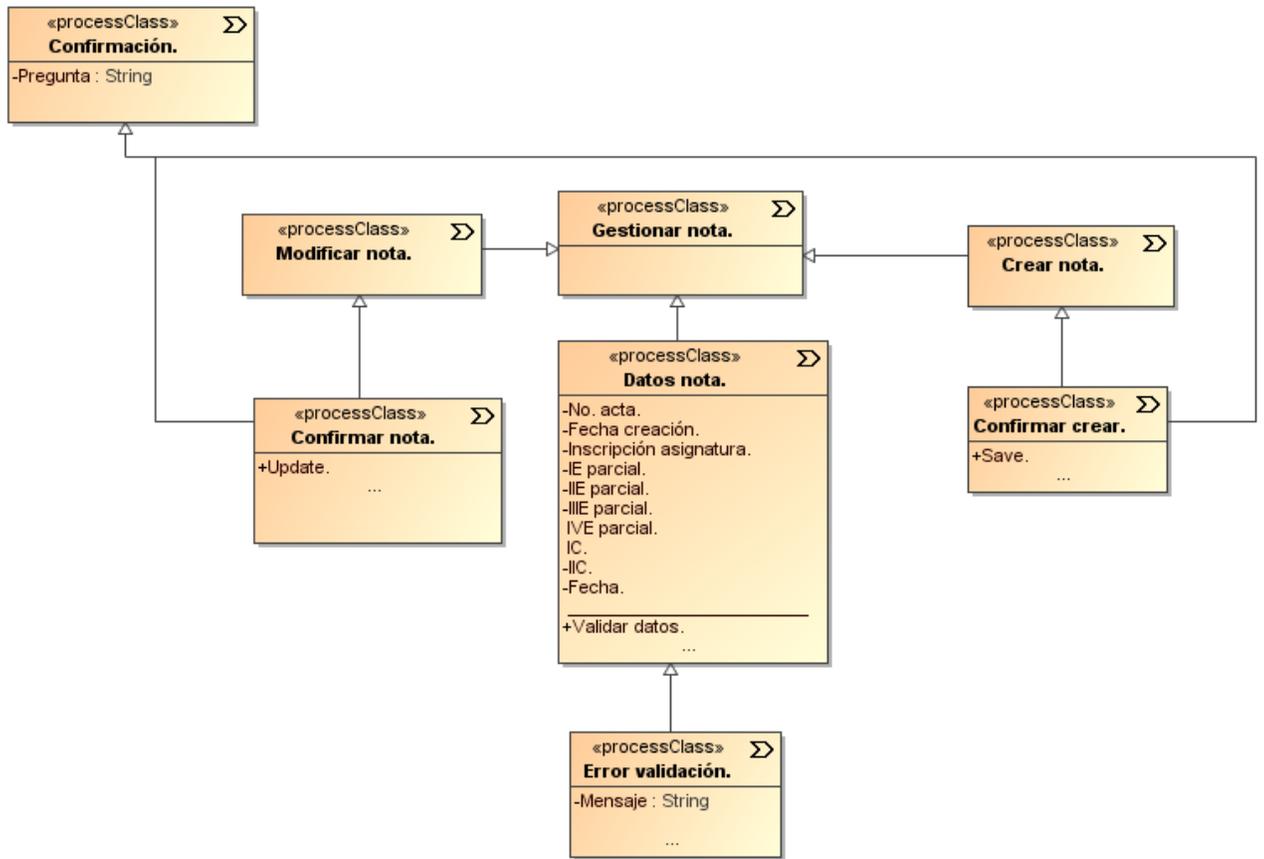


Figura 106. Diagrama de proceso gestionar nota.

Diagrama de actividad: creación de nota.

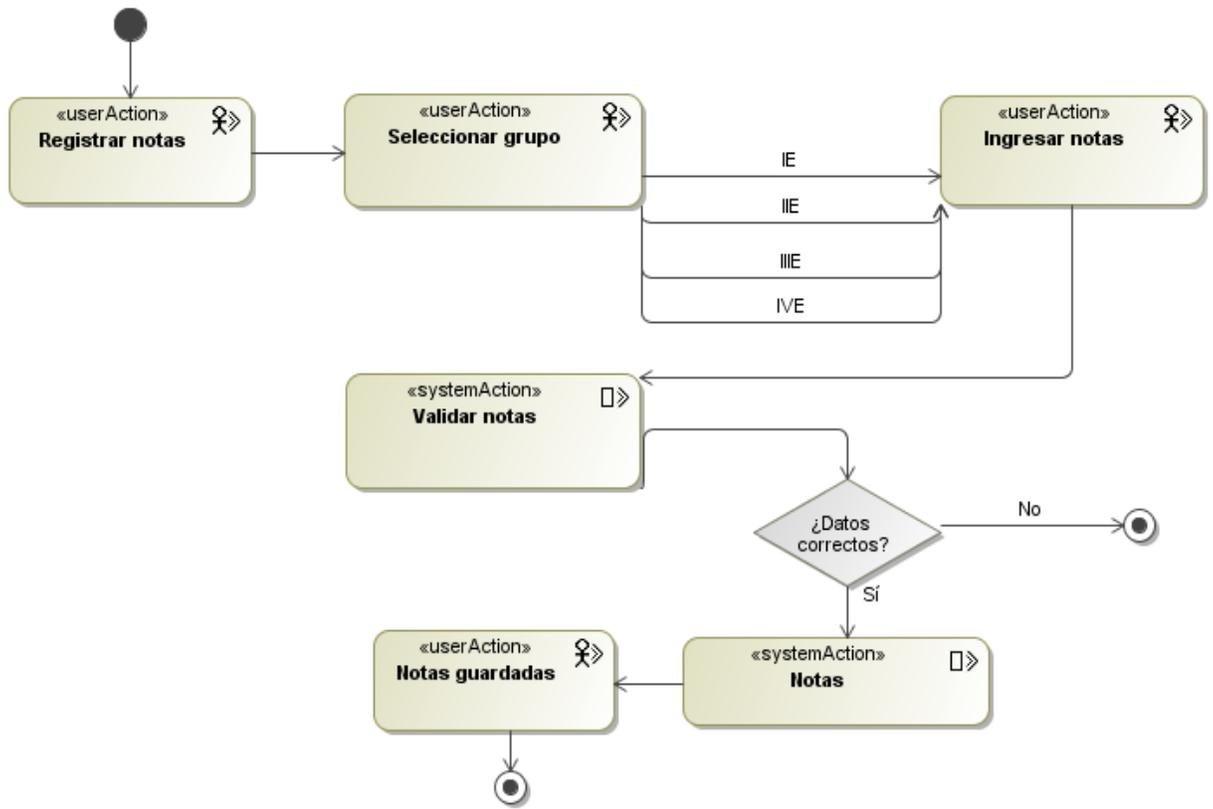


Figura 107. Diagrama de actividad creación de nota.

Diagrama de actividad: modificar nota.

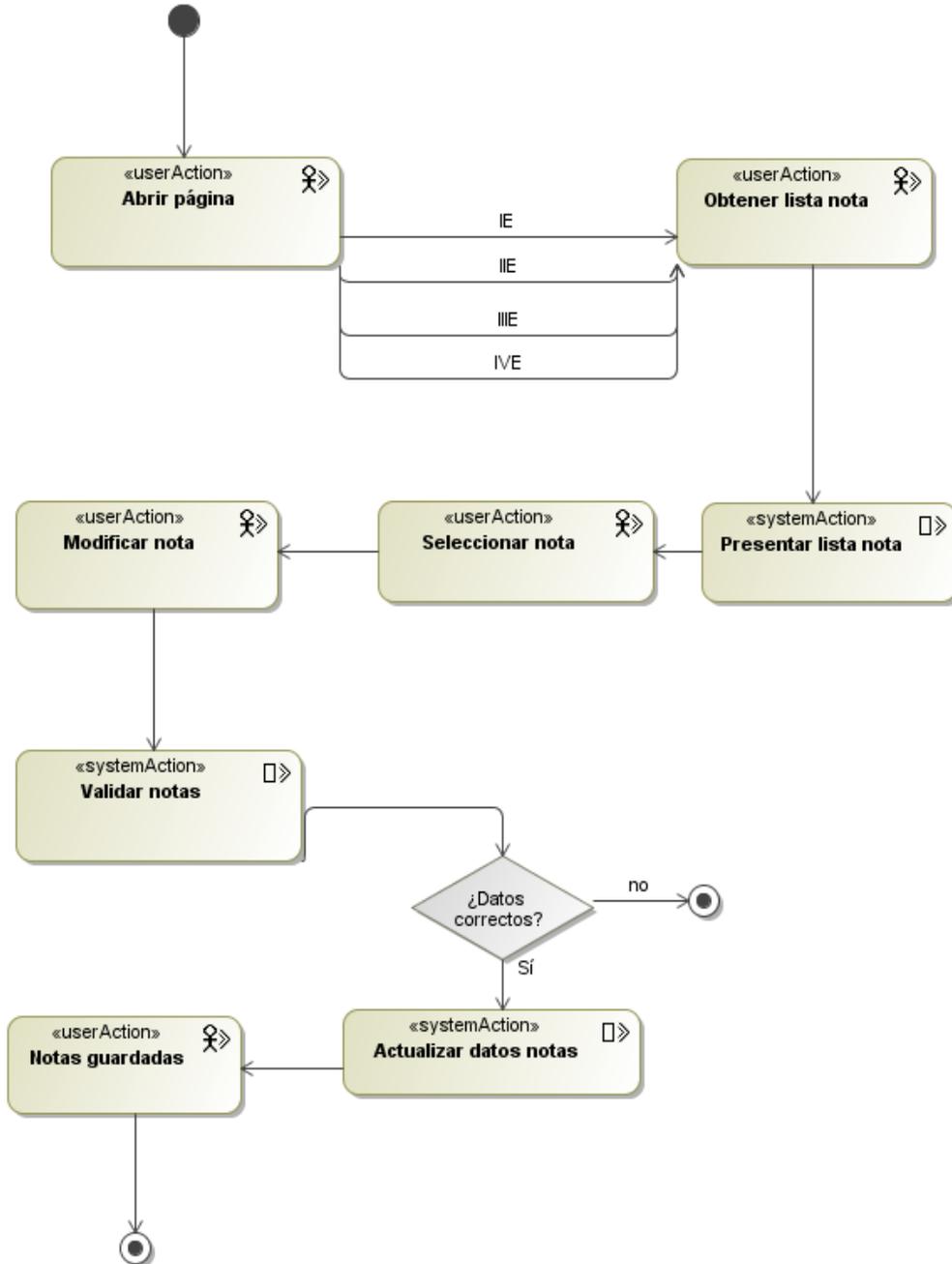


Figura 108. Diagrama de actividad modificar nota.

Anexo 5. Tasas de cambio.



Banco Central de Nicaragua

Emitiendo confianza y estabilidad

AVISO

El Banco Central de Nicaragua informa al público en general los tipos de cambio oficial del córdoba con respecto al dólar de los Estados Unidos de América (USD) que registrarán en el período abajo señalado:

TIPO DE CAMBIO OFICIAL DE 12 - 2017

Fecha	Córdoba por USD
01-Diciembre-2017	30.6677
02-Diciembre-2017	30.6718
03-Diciembre-2017	30.6759
04-Diciembre-2017	30.6800
05-Diciembre-2017	30.6841
06-Diciembre-2017	30.6882
07-Diciembre-2017	30.6923
08-Diciembre-2017	30.6964
09-Diciembre-2017	30.7005
10-Diciembre-2017	30.7046
11-Diciembre-2017	30.7087
12-Diciembre-2017	30.7128
13-Diciembre-2017	30.7169
14-Diciembre-2017	30.7210
15-Diciembre-2017	30.7251
16-Diciembre-2017	30.7292
17-Diciembre-2017	30.7334
18-Diciembre-2017	30.7375
19-Diciembre-2017	30.7416
20-Diciembre-2017	30.7457
21-Diciembre-2017	30.7498
22-Diciembre-2017	30.7539
23-Diciembre-2017	30.7580
24-Diciembre-2017	30.7621
25-Diciembre-2017	30.7662
26-Diciembre-2017	30.7704
27-Diciembre-2017	30.7745
28-Diciembre-2017	30.7786
29-Diciembre-2017	30.7827
30-Diciembre-2017	30.7868
31-Diciembre-2017	30.7909

Figura 109. Tipo de cambio oficial de 12-2017.

Anexo 6. Inflación.



Banco Central de Nicaragua

Emitiendo confianza y estabilidad

Resultados
NOVIEMBRE 2017
(variación porcentual)

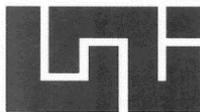
MENSUAL	1.21
ACUMULADA	4.51
INTERANUAL	5.35
SUBYACENTE	4.07

Para mayor detalle consulte
<http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/periodicidad/mensual/inflacion/index.php>

Gráfico 1
Inflación nacional acumulada 2015- 2017
(variación porcentual)

Figura 110. Inflación nacional acumulada 2015-2017.

Anexo 7. Carta de aprobación DTIC.



Universidad Nacional de Ingeniería
SECRETARÍA GENERAL
Managua, Nicaragua

Managua, 26 de febrero 2018.

MSc.
CLAUDIA BENAVIDEZ RUGAMA
Secretaría de Facultad – FCYS
Su despacho

Estimada MSc. Benavidez:

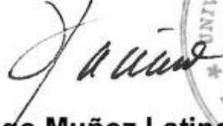
Atendiendo su misiva enviada el 31 de enero del año en curso, referida a los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería en Sistemas, bachilleres: **Esteban Menocal Zamora, Gerald Gonzalez Zeledón y Jorge Quintana Jáenz** quienes se encuentran en el proceso de pre defensa de su monografía titulada: **“Desarrollo de una aplicación web para la gestión Académica del Técnico Superior de Informática y Sistemas – TSIS”**, conforme a lo solicitado autorizo que la aplicación y base de datos generadas como producto del trabajo monográfico sean alojadas en los servidores de la institución.

El alojamiento estará condicionado por los siguientes aspectos:

- Se dispondrá de los ambientes solicitados: Lenguaje C# Visual Studio 2012, .Net Framework 4.5 y SQL Server 2012 o superior.
- La disponibilidad de recursos de hardware en los servidores estará en función a los requerimientos mínimos necesarios para la implementación y buen funcionamiento de la aplicación, así como la asignación de los recursos y servicios que la institución establezca como prioritarios.
- Los estudiantes encargados del desarrollo de la aplicación, deberán proporcionar a través de los medios informáticos: el código fuente de la aplicación, scripts para implementación y ejecución, y otros.
- Disponibilidad de los desarrolladores de la aplicación a cualquier consulta y/o apoyo para la implementación de la aplicación.
- La Facultad de Ciencias y Sistemas, a través de su Secretaria de Facultad, validará la pertinencia de los procesos automatizados a través de la aplicación.
- La DTIC a través de su estructura proporcionará las condiciones necesarias y ajustes para la correcta ejecución de la aplicación.
- Requerimientos mal definidos, errores lógicos, y errores en funcionamiento a casusa de la programación de la aplicación, no serán responsabilidad de la DTIC.

- Requerimientos de mejoras y ajustes deberán ser enviadas a la DTIC para su revisión, validación y de ser factible serán desarrollados conforme a la disponibilidad de los cursos y el establecimiento de prioridades de atención.

Agradeciendo su atención, le reitero mis respetos.


Ing. Diego Muñoz Latino
Secretario General



cc: Ing. Sixto Chavarría – Director DTIC
Ing. Nelson Juárez Escorcia/Director NIC.Ni
Archivo

Figura 105. Carta de aprobación DTIC.

Anexo 8. Proformas.



FACTURA PROFORMA
Numero : 761522
Fecha : 18/12/2017

D

Cliente : 11771 Tecnico Superior de Informatica y Sitemas (TSIS)

Vendedor : CHRISTEL PEREZ

Zona : TODAS

Condiciones : Contado / 02 / 0 Dias

Orden Compra :

Notas :

3

Usuario : v103

Digitado : 18/12/2017 14:46:36

Linea	Producto	Medida	Cantidad
1	NBL0007 NOT LENOVO 320 15.6" N3350 CELERON 4GB/1TB/ NEG	UNIDAD	1.00
Totales :			1.00

333.53

TOTALES

Bruto : 333.53

Impuesto Ventas : 48.03

Otro Impuesto : 0.00

Descuento : 13.34

Transporte : 0.00

Neto : 368.22

Hecho Por :

Este documento no tiene ningun valor comercial.
Precios sujetos a cambio sin previo aviso.

Figura 106. Proforma CONICO.

Aplicación Web de gestión académica y control de pagos en el TSIS

GONPER LIBRERIAS GONZALEZ PEREIRA S.A. COTIZACION										
Usuario: METRO		Sucursal METROCENTRO, RUC No. 30310000001499								
Almacén: MC		Segundo nivel, contiguo a Cinemark								
		Teléfonos 2226-3610/ 2226-3609								
		2226-3610								
Clave: C00000	Fecha Emisión: 14/12/2017	Vencimiento: 29/12/2017	Hora: 6:39:31 pm	Precio: P1						
Cliente: TECNICO SUPERIOR DE INFORMATICA Y SISTEMAS			RUC:	Vendedor: CLAUDIA MORALES		Cotiz. No: H-000030110				
Dirección:			Membresía: NO TIENE MEMBRESIA		Desc: 0.00%					
Cant	Descripción	Código	Mapuesto	Desc	P.UNIT	Exento	CFavado			
1	PAPEL BOND 40 TC XERDX 8.5x11 ULTRA BLANCO 75GR	7897973800026	15.00 %	0.00 %	121.47	0.00	121.47			
1	FOLDER ANPO MANILA T/CARTA CAJA 100UDS	7441046302001	15.00 %	0.00 %	145.46	0.00	145.46			
12	LAPICERO PAPERMATE KILOMETRICO 100 ST AZUL 1.0 MM	3401170414317	0.00 %	0.00 %	4.54	54.48	0.00			
1	RESALTADOR SHARPIE SURTIDO 25033	869UR7	0.00 %	0.00 %	18.67	18.67	0.00			
1	CORRECTOR LIQUID PAPER T/BOLIGRAFO 7ML 503B2-LAS1321580	8854856000324	0.00 %	0.00 %	24.77	24.77	0.00			
1	CORRECTOR PAPERMATE LIQUID PAPER CINTA E/BLISTER 8.5M	041540066040	0.00 %	0.00 %	78.60	78.60	0.00			
1	SOBRE PLASTICO ACME/BARRILITO T/L HORIZONTAL 120FCH	7501214901761	15.00 %	0.00 %	22.32	0.00	22.32			
1	ENGRAPADORA ACME MEDIA TIRA 40H TOP105	7501214901419	15.00 %	0.00 %	59.91	0.00	59.91			
1	GRAPAS BARRILITO STANDARD 26/6 CJ-5000UD 101068A	7501214979449	15.00 %	0.00 %	20.79	0.00	20.79			
1	FASTENER ACME/BARRILITO 80MM CJ-50 UDS 946	7501214999423	15.00 %	0.00 %	35.36	0.00	35.36			
1	CLIPS ACME/BARRILITO NIQUELADOS CLP50MM CJ-100UD	7501214904557	15.00 %	0.00 %	19.53	0.00	19.53			
1	PERFORADORA ACME 850I MEDIANA 20H 2 HUECOS	7501214901181	15.00 %	0.00 %	133.22	0.00	133.22			
1	TONER HP 07115A HEWLETT PACKARD	725184518454	15.00 %	0.00 %	2,948.12	0.00	2,948.12			
(ESTAMOS EXENTOS DE RETENCIONES DE I.R.)										
Comentario: GERALD GONZALES ZELEDON 5702-8362 Teléfono: 5702-8362						Sub Total:	176.32	3,506.18		
						Descuentos:	0.00	0.00		
						Totales:		3,682.70		
						Retención:		0.00		
						Más IVA:		525.93		
						Gran Total:		C\$ 4,208.63		
COTIZACION		ESTE DOCUMENTO NO SUSTITUYE NINGUNA FACTURA								

Anexo 9. Entrevista DTIC.

Entrevista DTIC

Nombre: _____

Cargo: _____

Fecha: ____/____/____

- 1- ¿En qué lenguaje de Programación desarrollan?
- 2- ¿Cuáles son los gestores de base de datos que son utilizados?
- 3- ¿Cuál es el sistema operativo en los servidores
- 4- ¿Cuál es la versión del Gestor de Base de Datos?
- 5- ¿Cuál es la versión del IIES?
- 6- ¿Los sistemas actuales poseen Certificados digitales de conexión?
- 7- ¿Cuántos servidores son dedicados al alojamiento de sistemas web?
- 8- ¿De cuánto es el ancho de banda del internet asignado al UNI-RUPAP?
- 9- ¿De cuánto es la capacidad de los servidores web?
- 10- ¿De cuánto es la capacidad de los servidores de Base de Datos?
- 11- ¿Con el fin de mejorar los procesos del TSIS en el UNI-RUPAP, estarían de acuerdo en proporcionar alojamiento al sistema web y a la base de Datos?

ANEXO 10. Encuestas estudiantes TSIS.

Fecha: ___/___/___



Universidad Nacional de Ingeniería

Encuesta

Permítame saludarle muy cordialmente, esta encuesta está dirigida a los estudiantes del Técnico Superior de Sistemas (TSIS), con el objetivo de conocer su opinión acerca de la aceptación de una mejora en la gestión mediante la implementación de una aplicación web, Información que servirá para un trabajo de investigación monográfica, por lo que se requiere su colaboración al responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo considera usted la gestión de matrícula, pagos e inscripción de asignaturas del TSIS?

Muy buena

Buena

Regular

Mala

2. ¿Con qué nivel de eficacia cree usted que cumple el proceso actual de gestión del TSIS?

Muy eficaz

Eficaz

Ligeramente eficaz

Nada eficaz

3. ¿Con qué nivel de eficiencia cree usted que cumple el proceso actual de gestión del TSIS ?.

Muy eficiente

Eficiente

Poco eficiente

Nada eficiente

4. ¿Considera que realiza actividades repetitivas al momento de matricularse?

Si

No

5. Aproximadamente ¿cuánto tiempo espera en las filas para obtener la orden de matrícula?

De 1 min – 3 min

De 4 min – 8 min

- De 9 min – 15 min
6. ¿Cuánto tiempo espera en las filas para inscripción de asignaturas?
- De 1 min – 3 min
- De 4 min – 8 min
- De 9 min – 15 min
7. En general, ¿qué tan satisfecho está usted con la gestión de matrícula, pagos e inscripción de asignaturas del TSIS?
- Muy satisfecho
- Moderadamente satisfecho
- Poco satisfecho
- Insatisfecho
8. ¿Considera muy tardía la respuesta de alguna consulta o informe incluyendo las notas?
- Si
- No
9. ¿Qué tan importante considera usted el uso de la tecnología en la gestión de los procesos TSIS?
- Muy importante
- Moderadamente importante
- Poco importante
- Sin importancia
10. ¿Qué tan útil consideraría usted un sistema que automatice la gestión de los procesos del TSIS?
- Muy útil
- Moderadamente útil
- Poco útil
- Inútil
11. ¿Estaría de acuerdo en que se implemente un sistema automatizado para la gestión de los procesos del TSIS?
- Si
- No

12. ¿Qué tanta influencia, cree usted que tiene la reputación de la Universidad Nacional de Ingeniería al momento de implementar un Sistema automatizado?

- Mucha influencia
- Suficiente influencia
- Poca influencia
- Ninguna influencia

13. En general, ¿qué tan importante cree usted que un Sistema sea de gran usabilidad?

- Muy importante
- Moderadamente importante
- Poco importante
- Sin importancia

14. ¿Qué tanta influencia tiene el diseño de interfaz, al momento de implementar un Sistema?

- Mucha influencia
- Suficiente influencia
- Poca influencia
- Ninguna influencia

15. ¿Le gustaría una plataforma en donde pueda consultar su información académica en línea?

- Si
- No

16. ¿Qué tipos de dispositivo utiliza usted para conectarse a internet?

- Computadora escritorio
- Laptop
- Celular
- Tablet

ANEXO 11. Entrevista coordinador y secretaria TSIS.



Universidad Nacional de Ingeniería

Fecha: ___/___/___

Entrevista formal no estructurada para el Coordinador del TSIS

1. ¿Cuáles son las tecnologías en hardware y software que actualmente se usa para la gestión de matrícula operaciones en el TSIS?
2. ¿Cuántas computadoras tienen disponibles para la gestión de los procesos?
3. ¿Poseen una infraestructura de red LAN y WAN?
4. ¿Cuentan con servicio de Internet para ayuda de la gestión del TSIS?
5. ¿Poseen un plan de mejora para los procesos de gestión del TSIS?
6. ¿Cómo considera usted la gestión de matrícula, pagos e inscripción de asignaturas del TSIS?
7. ¿Es eficiente la gestión actual del TSIS?
8. ¿Cree usted que la gestión actual del TSIS es la adecuada? ¿Por qué?
9. ¿Usted se siente satisfecha con el proceso de gestión actual? ¿Por qué?
10. ¿Siente que se podrían mejorar los procesos del TSIS? ¿Por qué?
11. ¿Cuántas de las tareas están computarizadas, cuantas semi computarizado y cuantas se realizan de manera manual en el TSIS?
12. ¿Cuáles son los procesos que se efectúan en la gestión académica del TSIS?
Explique cada uno.
13. ¿Quiénes son los que tienen permitidos realizar, inscripciones de alumnos, maestros, entregas de notas y realización de pagos de matrículas y mensualidades?



Fecha: __/__/__

Entrevista formal no estructurada para la secretaria TSIS.

14. ¿Cuáles son las tareas que realiza en el TSIS?
15. ¿Cuánto tiempo lleva la entrega de la orden de pago al estudiante?
16. ¿Cuánto tiempo lleva la inscripción de asignaturas por estudiantes?
17. ¿Cuántos estudiantes están matriculados actualmente en el TSIS?
18. ¿Cuánto tiempo se lleva en responder una consulta de notas de un estudiante?
19. ¿Cuántos docentes imparten clases actualmente en el TSIS?
20. ¿Cuántas asignaturas posee el currículum del TSIS?
21. ¿Cuáles son los reportes que se generan?
22. ¿Cree usted que la gestión actual del TSIS es la adecuada? ¿Por qué?
23. ¿Usted se siente satisfecha con el proceso de gestión actual? ¿Por qué?
24. ¿Siente que se podrían mejorar los procesos del TSIS? ¿Por qué?

ANEXO 12. Tabla de premio al riesgo.

Tabla 91
Premio al Riesgo.

Estimaciones de los premios de riesgo de país			
País	Grado a largo plazo	Tipo de interés típico	Premio de riesgo de país
Estados Unidos	Aaa	6.10%	0.00%
Andorra	Aa2	6.75%	0.65%
La Argentina	Ba3	10.10%	4.00%
Australia	Aa2	6.75%	0.65%
Austria	Aaa	6.10%	0.00%
Bahamas	A3	7.05%	0.95%
Bahrein	Ba1	8.60%	2.50%
Barbados	Ba1	8.60%	2.50%
Países Bajos	Aaa	6.10%	0.00%
Nueva Zelandia	Aa2	6.75%	0.65%
Nicaragua	B2	11.60%	5.50%
Noruega	Aaa	6.10%	0.00%
Omán	Baa2	7.40%	1.30%
Paquistán	Caa1	13.60%	7.50%

Nota: fuente. <http://www.applet-magic.com/countryrisksp.htm>

ANEXO 13. Interés para el cálculo de la amortización.

The screenshot shows the Banpro Nicaragua website's loan calculator. The header includes the Banpro logo, the text 'Nicaragua', and social media icons for Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, and LinkedIn. A search bar and a flag icon are also present. The navigation menu contains 'Quiénes Somos', 'Banca de Personas', 'Banca de Empresas', 'Canales de Atención', and 'BANPRO EN LÍNEA >'. The main content area is titled 'Créditos / CALCULA LA CUOTA DE TU PRESTAMO PERSONAL'. Below the title, there is a green instruction: 'Por favor, complete los datos solicitados y al finalizar, haga click en "Calcular"'. The calculator form has three input fields: 'VALOR DEL PRÉSTAMO (Dólares) (requerido)' with the value '\$ 1,454', 'PLAZO (meses) (requerido)' with the value '60', and 'TASA DE INTERÉS ANUAL' with the value '18.00 %'. A green 'CALCULAR' button is located at the bottom right of the form.

Créditos /
CALCULA LA CUOTA DE TU PRESTAMO PERSONAL

Por favor, complete los datos solicitados y al finalizar, haga click en "Calcular"

VALOR DEL PRÉSTAMO (Dólares) (requerido) \$ 1,454

PLAZO (meses) (requerido) 60

TASA DE INTERÉS ANUAL 18.00 %

CALCULAR

Fuente: <https://www.banprogrupopromerica.com.ni/banca-de-personas/cr%C3%A9ditos/calcula-la-cuota-de-tu-prestamo-personal>.

ANEXO 14. Esquema de pagos.

IV.7	Gestión y Elaboración de Título de Maestría	C\$ 1,500.00				
IV.8	Gestión y Elaboración de Título de Doctorado	C\$ 1,800.00				
V. PREMATRICULA						
V.1	Provenientes de Centros estatales y subvencionados	C\$ 300.00	\$10.00	C\$ 300.00	C\$ 300.00	
V.2	Provenientes de Centros privados	C\$ 500.00	\$10.00	C\$ 500.00	C\$ 500.00	
V.3	Curso propedeutico de Matemática	C\$ 200.00	\$50.00	\$35.00	\$35.00	
V.4	Curso propedeutico de Arquitectura	C\$ 200.00	\$50.00			
V.5	Examen de Aptitud	C\$ 100.00				
V.6	Temario	C\$ 10.00		C\$ 10.00	C\$ 10.00	
VI. MATRICULA ANUAL						
VI.1	Nuevo ingreso y reingreso	C\$ 350.00	\$55		\$0.00	\$35.00
VI.2	Primer ingreso y reingreso a partir de los estudiantes que ingresan en el 2016			\$40.00		
VI.3	Reingreso de los estudiantes UNI Norte carnet antes del 2016			\$35.00		
VI.4	Técnicos superiores	\$35.00				\$35.00
VI.5	Postgrados (Se Acredita al Valor Total del Programa)	\$100.00		\$100.00	\$100.00	\$100.00
VII. CONVALIDACIONES						
VII.1	Por cada asignatura de la carrera de la UNI	C\$ 10.00	\$3.00	C\$ 15.00	C\$ 15.00	C\$ 15.00
VII.2	Por cada asignatura externa a la UNI	\$10.00	\$10.00	\$10.00	\$10.00	\$10.00
VIII. TRASLADOS						
VIII.1	De universidad privada nacional a UNI	\$130.00		\$130.00	\$130.00	\$130.00
VIII.2	De universidad nacional estatal a UNI	\$75.00		\$75.00	\$75.00	\$75.00
VIII.3	De universidad extranjera a UNI	\$250.00		\$250.00	\$250.00	\$250.00
VIII.4	De universidad extranjera a UNI	C\$ 50.00	\$10.00	C\$ 50.00	C\$ 50.00	
VIII.4	Interno entre carreras	C\$ 10.00	\$10.00	C\$ 10.00	C\$ 10.00	
VIII.5	Traslado de turno	C\$ 100.00		C\$ 100.00	C\$ 100.00	C\$ 100.00
VIII.6	Continuación de carrera interna	C\$ 100.00		C\$ 100.00	C\$ 100.00	C\$ 100.00
VIII.7	Continuación de carrera entre UNI y Sedes	\$100.00		\$100.00	\$100.00	\$100.00
VIII.8	Segunda carrera UNI y otras universidades estatales nicaraguenses	\$200.00		\$200.00	\$200.00	\$200.00
VIII.9	Segunda carrera graduado universidad privada externa a UNI	\$300.00		\$300.00	\$300.00	\$300.00
VIII.10	Segunda carrera graduado universidad extranjera a UNI					
IX. Mensualidad						
IX.1	Sedes		\$65.00	\$35.00	\$30.00	\$50.00
IX.2	Técnico Superior, Cursos Formación Continua y Posgrados, cursos libres, seminarios, talleres y otros tipos de capacitaciones. Quedará sujeto a su estructura de costos.	\$35.00				
IX.3	Mensualidad Técnico Superior					
Otros aranceles						
	Consultorías, Asesorías y Servicios Técnicos, Profesionales y Científicos	C\$ 50.00	\$30.00			
	Derecho a Laboratorios de Química por Semestre	C\$ 50.00	\$30.00	\$10.00		
	Derecho a todos los Laboratorios de la Carrera por Semestre			\$50.00		
	Derecho a todos los Laboratorios de la carrera de Telecomunicaciones por semestre (primer año (\$30.00))					

