



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN – MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, MATAGALPA

CUR – MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

Recinto Universitario “Mariano Fiallos Gil”

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

“Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia "FUNADENIC”, Matagalpa 2024”.

AUTORES:

Br. Heyling Milena Morraz Flores

Br. Luis David Suárez García

Br. José Alberto Alemán Alfaro

TUTORA:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Noviembre 2024

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ingeniería y Tecnología de Software



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN – MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, MATAGALPA

CUR – MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

Recinto Universitario “Mariano Fiallos Gil”

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

“Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia "FUNADENIC”, Matagalpa 2024”.

AUTORES:

Br. Heyling Milena Morraz Flores

Br. Luis David Suárez García

Br. José Alberto Alemán Alfaro

TUTORA:

Dra. Guiselle Raquel Martínez Ramos

Noviembre 2024

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ingeniería y Tecnología de Software



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

La suscrita Tutora de Proyecto de Graduación para optar al título de Ingeniero (a) en Sistemas de Información, de Centro Universitario Regional de Matagalpa, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, por este medio extiende:

CARTA AVAL

Los bachilleres **Heyling Milena Morraz Flores**, Carné 20610742, **Luís David Suárez García**, Carné 20611017 y **José Alberto Alemán Alfaro**, Carné 20610599; dado que el informe final titulado: “Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia "FUNADENIC”, Matagalpa 2024”, cumple los requisitos establecidos para su defensa ante el tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los quince días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro.

Dra. Guiselle Martínez Ramos
Tutora de Proyecto de Graduación

DEDICATORIA

A Dios, con todo nuestro corazón y profunda gratitud, dedicamos este esfuerzo. Gracias por ser nuestra luz en los momentos oscuros y nuestra fortaleza en tiempos de debilidad. Tu amor incondicional y tu guía nos han inspirado a dar lo mejor de nosotros mismos en este proyecto. A través de cada desafío y logro, sentimos Tu presencia y Tu apoyo constante, recordándonos que nunca estamos solos.

Heyling Morraz dedica este proyecto a:

Este proyecto está dedicado en primer lugar a Dios, quien me ha concedido sabiduría, salud y discernimiento a lo largo de esta maravillosa etapa.

También está dedicado a todas las personas maravillosas que he encontrado en este largo camino. A pesar de no tener lazos familiares con ellos, me han brindado apoyo y amor incondicional. En múltiples ocasiones de desespero y soledad, han estado ahí para hacer los momentos difíciles un poco más llevaderos.

Finalmente, dedico este trabajo a mí por todo el esfuerzo, dedicación y arduo trabajo que he realizado durante todo este tiempo, cada paso dado ha sido impulsado por una determinación firme y un compromiso inquebrantable hacia mis metas. Larga vida a las barreras que supere.

Luis Suárez dedica este proyecto a:

Este trabajo fruto de mi esfuerzo y constancia, está dedicado en primer lugar a Dios, ese ser supremo que me ha dado la vida y la oportunidad para desarrollarme profesionalmente.

A mí papá Luis Enrique Suárez, por ser el pilar principal para la culminación de mi carrera, ya que gracias a su apoyo incondicional pude cumplir una meta, esto tiene más mérito para él, que para mí.

A mí madre Mayela del Carmen García, por ayudarme de día, de noche y en las madrugadas, ya que gracias a su esfuerzo y sus oraciones he logrado ser una mejor persona y me ha incentivado/motivado a luchar por mis sueños.

A mis compañeros de clase que, por su colaboración, las horas de estudio y trabajo en equipo, han sido fundamentales para nuestro desarrollo y desempeño.

José Alemán dedica este proyecto a:

Este proyecto está dedicado primeramente a Dios, cuya infinita sabiduría y amor me han guiado y fortalecido en cada paso de este camino. Sin Su presencia y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A mis queridos padres, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios diarios han sido la base de mi educación y desarrollo. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudaba de mí mismo, por ser mi fuente de inspiración y motivación en todo momento. Sus palabras de aliento y su fe inquebrantable me han dado la fuerza para superar cada desafío y seguir adelante con esperanza y determinación. Ustedes son mi mayor tesoro y todo lo que he logrado es gracias a ustedes.

A mi increíble equipo de trabajo, cuyo esfuerzo, dedicación y colaboración han sido fundamentales para el éxito de este proyecto. Gracias por su compromiso y por aportar su talento y habilidades para lograr nuestras metas comunes.

A mis compañeros de clase, por su amistad, colaboración y por los momentos compartidos a lo largo de estos años. Juntos hemos enfrentado desafíos, aprendido y crecido, y por eso, este logro también les pertenece a ustedes. Gracias por ser parte de este viaje.

A mis amigos, por su apoyo y comprensión incondicionales. Gracias por estar siempre ahí para escucharme, animarme y ofrecerme su compañía en los momentos buenos y malos. Su amistad ha sido una fuente de alegría y fortaleza.

A mi familia, por su amor y apoyo constante. A cada uno de ustedes, gracias por su paciencia, sus palabras de aliento y por creer en mí. Su presencia en mi vida ha sido un pilar fundamental y les estoy profundamente agradecido por todo lo que han hecho por mí.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto.

A Julio Torres, encargado de la Academia FUNADENIC, por brindarnos su confianza y proporcionarnos la información necesaria para llevar a cabo este proyecto. Su apoyo y colaboración han sido fundamentales para nuestro éxito.

A nuestra tutora, la Dra. Guiselle Martínez, por su invaluable guía y orientación a lo largo de este proceso. Su conocimiento y dedicación nos han ayudado a superar los desafíos y a alcanzar nuestros objetivos.

Al MSc. Erick Lanzas, por su continuo apoyo y por compartir su experiencia y sabiduría con nosotros. Su ayuda ha sido esencial para nuestro crecimiento y aprendizaje.

Al Dr. Wilmer Palacios, cuya minuciosa revisión y orientación nos permitieron perfeccionar diversos aspectos de este trabajo, aportando un enfoque crítico y enriquecedor en cada paso.

Br. Heyling Milena Morraz Flores

Br. Luis David Suárez García

Br. José Alberto Alemán Alfaro

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto presenta el desarrollo de un sistema web de gestión de aranceles y administrativo para FUNADENIC, una institución educativa con 12 sedes en Nicaragua. El sistema surge de la necesidad de la academia de mejorar la descentralización y sustituir métodos manuales ineficientes que afectan las operaciones diarias, como la matrícula de estudiantes, la gestión de pagos de aranceles, el registro de calificaciones y el arqueado de caja. Actualmente, estos procesos se realizan de forma manual, provocando errores, duplicación de información y retrasos en la actualización de datos. La solución propuesta es un sistema web a medida que automatice estos procesos clave. El nuevo sistema permitirá a los administradores y profesores registrar de manera exhaustiva y correcta las matrículas, los pagos, las calificaciones y los movimientos de caja, centralizando la información. Los estudiantes se beneficiarán al obtener acceso rápido y sencillo a sus registros académicos y financieros, mejorando así su experiencia y satisfacción. La importancia del proyecto radica en la agilización de los procesos y la centralización de la información, lo que permitirá una gestión más eficiente y precisa de las operaciones académicas, financieras y arancelarias. Esto facilitará la generación de informes detallados y oportunos, contribuyendo a una mejor toma de decisiones estratégicas. Al mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio, el sistema web tendrá un impacto positivo y duradero en la gestión académica de FUNADENIC, satisfaciendo las necesidades de todos los usuarios involucrados.

Palabras claves: automatización, aranceles, caja, calificaciones, matrículas

ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>CARTA AVAL</i>	<i>i</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>ii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>iv</i>
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	<i>v</i>
<i>I. GENERALIDADES DEL PROYECTO</i>	<i>1</i>
1.1. Problema o necesidad.....	1
1.2. Solución.....	1
1.3. Diseño.....	2
1.3.1. Descripción de ámbito.....	2
1.3.2. Condiciones actuales.....	4
1.3.3. Modelo Existente.....	7
1.3.4. Diseño de interfaces.....	12
1.4. Oportunidad en el mercado.....	33
1.5. Propuesta de valor.....	34
1.5.1. Diseño de servicio innovador.....	34
1.5.2. Novedades del proyecto.....	35
1.6. Ciclo del proyecto.....	36
1.6.1. Modelo de desarrollo.....	36
1.6.2. Análisis de requerimientos.....	44
1.6.3. Diagrama entidad relación.....	73
1.6.4. Estudios de factibilidad.....	75
1.7. Presupuesto.....	86
1.7.1. Compra de materiales.....	86
1.7.2. Contratación de servicios.....	87
1.7.3. Viáticos.....	87
1.7.4. Horas de esfuerzo.....	87
1.7.5. Presupuesto general.....	88
1.8. Marco lógico.....	89
1.8.1. Objetivos del proyecto.....	89
1.8.2. Actividades del proyecto.....	89

1.8.3.	Indicadores	91
1.8.4.	Medios de Verificación.....	95
1.8.5.	Resultados esperados.....	96
1.9.	Cronograma de actividades	97
<i>II.</i>	<i>MATERIAL COMPLEMENTARIO.....</i>	<i>99</i>
2.1.	Bibliografía.....	99
2.2.	Anexos.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos tecnológicos.....	6
Tabla 2. Recursos humanos.....	6
Tabla 3. Control inicio de sesión.....	13
Tabla 4. Control registro de estudiantes.....	15
Tabla 5. Control lista de estudiantes.....	16
Tabla 6. Control registro cursos.....	17
Tabla 7. Control lista de cursos.....	18
Tabla 8. Control registro calificaciones.....	19
Tabla 9. Control registro pago aranceles.....	20
Tabla 10. Control registro de coordinadores.....	21
Tabla 11. Control lista de coordinadores.....	22
Tabla 12. Control registro sedes.....	23
Tabla 13. Control lista de sedes.....	24
Tabla 14. Control registro de maestros.....	25
Tabla 15. Control lista de maestros.....	27
Tabla 16. Control registro de matrículas.....	28
Tabla 17. Control lista de matrículas.....	29
Tabla 18. Control registro de arqueo de caja.....	30
Tabla 19. Control lista de arqueo de caja.....	31
Tabla 20. Control generación de reportes.....	32
Tabla 21. Recursos técnicos existentes.....	75
Tabla 22. Recursos técnicos propuestos.....	77
Tabla 23. Recursos humanos que utilizara el sistema.....	77
Tabla 24. Equipos y servicios que provocan impacto ambiental.....	78
Tabla 25. Horas de trabajo por cargo.....	85
Tabla 26. Proyección de pagos por hora.....	85
Tabla 27. Recursos necesarios para implementación.....	86
Tabla 28. Importe de materiales.....	86
Tabla 29. Adquisición de servicios.....	87
Tabla 30. Ingresos operativos.....	87

Tabla 31. Costos operacionales	88
Tabla 32. Resumen de costos	88
Tabla 33. Elementos de la norma ISO 9126 - Funcionalidad.....	92
Tabla 34. Elementos de la norma ISO 9126 - Usabilidad	93
Tabla 35. Elementos de la norma ISO 9126 - Calidad de uso.....	94
Tabla 36. Evaluación de características de funcionalidad, usabilidad y calidad en uso como medio de verificación de la calidad interna y externa del sistema automatizado.....	95
Tabla 37. Cronograma de actividades	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Infraestructura sede central academia FUNADENIC.....	4
Figura 2. Plano arquitectónico sede central academia FUNADENIC	5
Figura 3. Diagrama de caso de uso general existente	8
Figura 4. Casos de uso existentes para el proceso de matrícula.....	9
Figura 5. Casos de uso existentes para el proceso de pago de aranceles	10
Figura 6. Casos de uso existentes para el proceso de registro de calificaciones.....	11
Figura 7. Interfaz de inicio de sesión del sistema web.....	13
Figura 8. Interfaz registro de estudiantes	14
Figura 9. Interfaz lista de estudiantes.....	16
Figura 10. Interfaz registro de cursos.....	17
Figura 11. Interfaz lista de cursos.....	18
Figura 12. Interfaz registro de calificaciones	19
Figura 13. Interfaz pago de aranceles.....	20
Figura 14. Interfaz registro de usuarios.....	21
Figura 15. Interfaz lista de usuarios	22
Figura 16. Interfaz registro de sedes	23
Figura 17. Interfaz lista de sedes.....	24
Figura 18. Interfaz registro de maestros.....	25
Figura 19. Interfaz lista de maestros	26
Figura 20. Interfaz registro matricula.....	27
Figura 21. Interfaz lista de matrículas	28
Figura 22. Interfaz arqueo de caja.....	29
Figura 23. Interfaz lista de movimientos en la caja.....	31
Figura 24. Interfaz generación de reportes.....	32
Figura 25. Proceso de modelo de desarrollo cascada.....	39
Figura 26. Caso de uso general propuesto.....	47
Figura 27. Caso de uso propuesto de interfaz inicio de sesión	48
Figura 28. Caso de uso propuesto de interfaz registro de sedes.....	48
Figura 29. Caso de uso propuesto de interfaz registro de estudiantes.....	49
Figura 30. Caso de uso propuesto de interfaz registro de maestros	49

Figura 31. Caso de uso propuestos de interfaz registro de cursos.....	50
Figura 32. Caso de uso propuesto de interfaz registro de coordinadores.....	50
Figura 33. Caso de uso propuesto de interfaz registro de matrículas.....	51
Figura 34. Caso de uso propuesto de interfaz registro de calificaciones	51
Figura 35. Caso de uso propuesto de interfaz pago de aranceles	52
Figura 36. Caso de uso propuesto de interfaz arqueo de caja	52
Figura 37. Caso de uso propuesto de interfaz reportes	53
Figura 38. Diagrama de actividad general propuesto.....	54
Figura 39. Diagrama de actividad inicio de sesión propuesto.....	55
Figura 40. Diagrama de actividad propuesto registro de estudiante	56
Figura 41. Diagrama de actividad propuesto actualizar estudiantes	57
Figura 42. Diagrama de actividad propuesto registrar maestro	58
Figura 43. Diagrama de actividad propuesto actualizar maestro	59
Figura 44. Diagrama de actividad registrar coordinador.....	60
Figura 45. Diagrama de actividad actualizar coordinador	61
Figura 46. Diagrama de actividad registrar curso	62
Figura 47. Diagrama de actividades actualizar curso.....	63
Figura 48. Diagrama de actividades registrar sede	64
Figura 49. Diagrama de actividades actualizar sede	65
Figura 50. Diagrama de actividades registrar matrícula	66
Figura 51. Diagrama de actividades actualizar matrícula	67
Figura 52. Diagrama de actividades registrar calificaciones.....	68
Figura 53. Diagrama de actividades actualizar calificaciones	69
Figura 54. Diagrama de actividades registrar pagos de aranceles.....	70
Figura 55. Diagrama de actividades registrar arqueo de caja	71
Figura 56. Diagrama de actividades generar reportes	72
Figura 57. Diagrama entidad relación para el sistema web.....	74

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Entrevista a coordinador y secretario de sede-Matagalpa
- Anexo 2. Cotización de hosting para implementar el sistema (Hostinger)
- Anexo 3. Cotización de proveedores de servicio de internet
- Anexo 4. Foto evidencia de reunión
- Anexo 5. Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por jurado calificador experto en desarrollo de sistemas
- Anexo 6. Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales
- Anexo 7. Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales del sistema
- Anexo 8. Carta de aprobación
- Anexo 9. Foto de capacitación

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Problema o necesidad

Según Pérez (2023), la necesidad se define como la intensa sensación que una persona experimenta cuando le falta algo esencial para llevar una vida plena y digna, ya sea en términos físicos o emocionales. Se trata de un impulso fuerte que surge ante la carencia de elementos esenciales para el bienestar, formando parte inherente de la condición humana.

FUNADENIC es una academia que ofrece cursos técnicos y de profesionalización para personas que deseen aprender una profesión o mejorar sus habilidades, tanto en comunidades rurales como urbanas, dicha entidad cuenta con 12 sedes a nivel nacional, cabe señalar que sus oficinas centrales se encuentran en la ciudad de Matagalpa, cuya dirección es, semáforos de Salomón López 1 1/2 al norte Casa Blanca de dos pisos, Matagalpa, Nicaragua.

En FUNADENIC se han encontrado dificultades en la gestión de sus operaciones debido a que, esta misma está descentralizada, en sus 12 sedes alrededor de nicaragua realizan los trámites de manera manual (papel y lápiz) y algunas veces en formatos de hojas de cálculo, lo cual, su eficiencia se ve comprometida y algunos de sus procesos terminan realizándose hasta 2 veces por diferentes personas. Los coordinadores de cada sede envían estos datos a través de un software de mensajes (WhatsApp) para que sean revisados por el gerente, lo que genera mayor probabilidad de errores y dificulta la capacidad de resolución de problemas a los estudiantes.

1.2. Solución

Según FasterCapital (2023), el panorama digital está en constante evolución y la necesidad de mantenerse por delante se convierte en una parte clave para el progreso empresarial, esto significa ofrecer productos y servicios mucho más avanzados que los que ofrece la competencia además de eso crear una identidad de marca sólida y aumentar su base de clientes, invertir en una solución innovadora consiste realmente en ofrecer productos o servicios de una manera sobresaliente y creativa.

La implementación de un sistema web optimizaría recursos, reduciría tiempos y mejoraría la calidad del servicio, además de automatizar procesos es importante mencionar la toma de decisiones, que esto es una parte fundamental para cualquier institución, al tener un software que

genere los reportes que usualmente se hacen a mano, habría más claridad y transparencia en la información por ende las decisiones estarían favoreciendo en gran manera a FUNADENIC.

La problemática presentada requiere de una solución inteligente, analítica y sobre todo innovadora, por ello, se propone la creación de un sistema web a la medida el cual, llevará a cabo los procesos de matrículas, aranceles y registro de calificaciones, estos procesos son claves para la institución, por lo tanto, se deben de realizar de manera efectiva.

El sistema antes mencionado contará con una interfaz intuitiva para así generar una experiencia de usuario de calidad, en términos de seguridad garantizando siempre la integridad y confiabilidad de los datos, generando reportes que agilicen el proceso de toma de decisiones importantes para alcanzar la misión, visión y objetivos de la institución.

Según RedHat (2023), un software de automatización mejora la eficiencia ya que permite generar resultados más rápidos, usar la tecnología para realizar las tareas humanas que se hacen de manera repetitiva es una manera de aprovechamiento del recurso tecnológico, a medida que las empresas crecen también crece la dificultad para mantener los entornos estables, uniformes y seguros, es esencial gestionar, cambiar y adaptarse a nuevas tecnologías.

Como aporte principal está la calidad en el servicio, una empresa busca siempre dar la mayor satisfacción al cliente, por tanto, al automatizar los procesos que se pretenden, los estudiantes encontrarán una manera fácil y rápida de realizar gestiones académicas, sumando a eso los innumerables beneficios que trae consigo un software de calidad para el control de la información, toma de decisiones y sobre todo ahorro de recursos que es una parte importante para cualquier empresa, la eficiencia y eficacia se verán reflejadas constantemente gracias a la reducción de tiempo y recursos.

1.3. Diseño

1.3.1. Descripción de ámbito

Según Pérez (2023), la descripción es tratar de explicar o expresar detalladamente los objetos, personas, lugares o cosas, las cuales se fundamentan con palabras que resaltan y dan a conocer las características más relevantes de dichos elementos. Por otro lado, Pérez Porto & Gardey (2023), expresan qué:

Ámbito tiene su origen en el vocablo latino ambitus y permite describir al contorno o límite perimetral de un sitio, lugar, espacio o territorio. La idea de ámbito, por lo tanto, puede presentarse como aquella que refiere al área que está contenida o comprendida dentro de ciertos límites.

Esto quiere decir que descripción de ámbito es, explicar de qué se trata algo de manera detallada, ya sea un lugar, un trabajo, un estudio o cualquier otro tema. Es como contar todos los aspectos importantes y límites de algo para que todos lo entiendan bien.

Historia de la academia

En 2016 un equipo de docentes de Matagalpa tomaron la iniciativa de impartir clases en El Cuá municipio de Jinotega, donde lograron ver un gran potencial de la comunidad, ellos viajaban en un vehículo para poder estar en el municipio lo cual les permitió desarrollar habilidades y también velar por la necesidad de la población ya que tenían el entusiasmo de aprender algo nuevo para emprender, luego de haber dado ese gran paso crearon nuevos proyectos como extensiones como Matagalpa que se empezó en el 2017 a trabajar con la certificación de Fundación Guardabarranco, dando una mejor cobertura en el centro del país para el 2019 se empieza a expandir teniendo mayor alcance en Sébaco, Jinotega, Matagalpa, Boaco. Luego de dar estos pasos y teniendo una mejor estabilidad se amplía en el 2020 tomando cobertura de Estelí, Camoapa y San Carlos.

Para el 2022 se inscribe como academia FUNADENIC (Fundación de Desarrollo Educativo Nicaragüense) compañía limitada con el objetivo de brindar los servicios educativos a toda la población en general siendo la sede central Matagalpa y los otros departamentos y municipios como extensiones de dicha sede. Esto ha dado la oportunidad de poder contribuir a la sociedad en educación para emprender.

En dicha institución se llevan a cabo distintos procesos, uno de ellos es la matrícula de estudiantes, el cual es uno de los más importantes, ya que, sin matrículas no hay academia, por lo tanto, dicha actividad es crucial para el desarrollo de actividades en la institución, este se realiza de la siguiente manera.

Por otro lado, el proceso de pago de aranceles es otro apartado para tener en cuenta, puesto que, es de donde se obtienen los recursos para que la institución desarrolle sus operaciones, sin este proceso, la institución no podría continuar con sus actividades regulares.

Por último, el registro de calificaciones, dicho proceso es necesario para que los estudiantes al momento de finalizar su curso puedan tener una certificación que verifique que han obtenido o mejorado una habilidad, por lo tanto, este proceso es de vital importancia tanto para la institución como para los estudiantes.

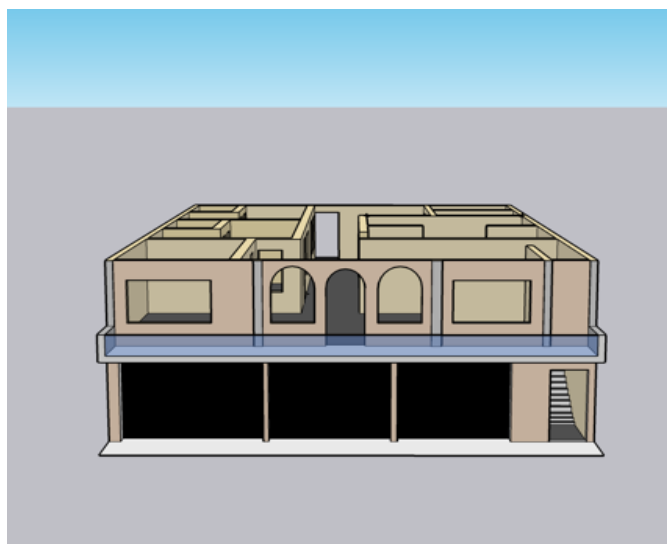
1.3.2. Condiciones actuales

Quiroa (2020) define que, el análisis situacional es un estudio que se lleva a cabo con el propósito de entender la situación actual de una empresa en un momento específico. Este análisis examina tanto el entorno interno como el externo en el que opera la empresa.

Actualmente la sede central de la academia FUNADENIC, está compuesta por dos plantas arquitectónicas, en las cuales, la planta baja es una iglesia evangélica y la segunda es donde la academia realiza todas sus operaciones.

Figura 1

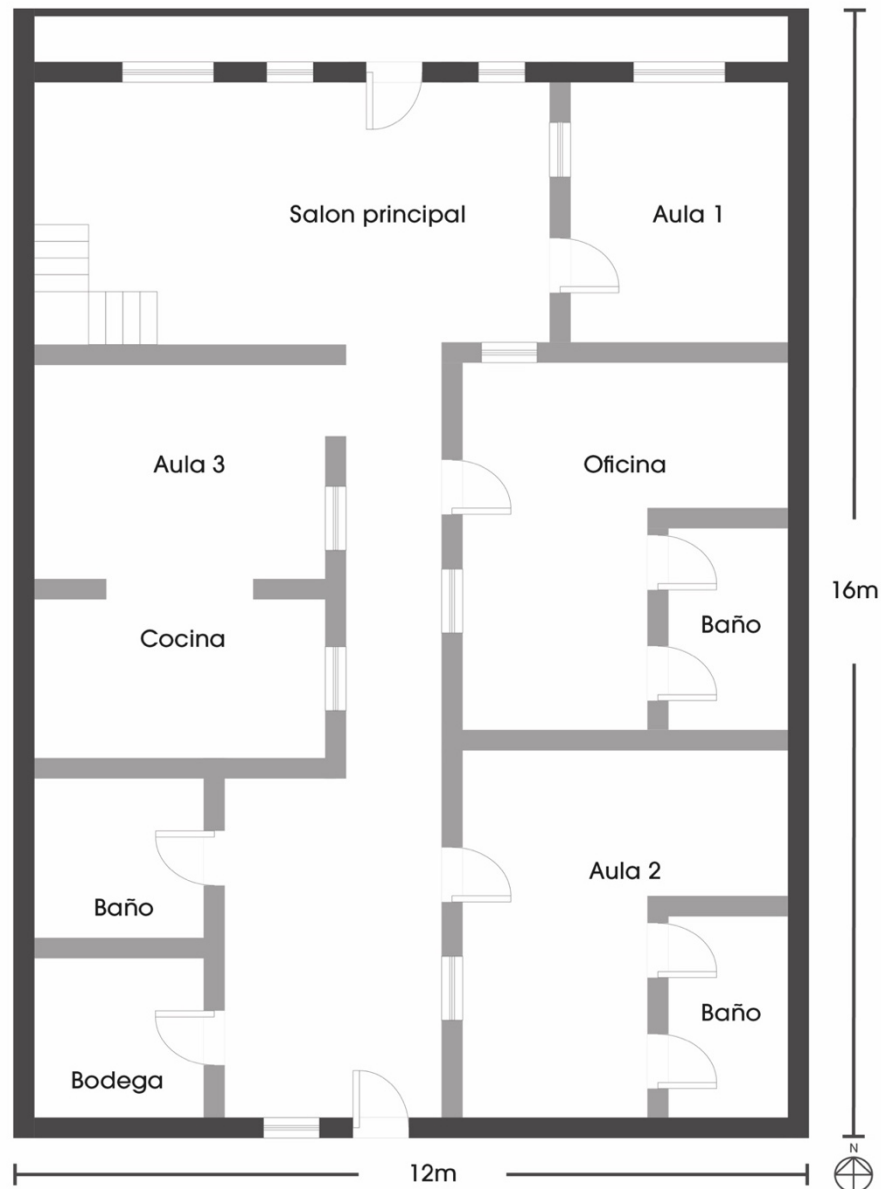
Infraestructura sede central academia FUNADENIC



Nota: En esta imagen se muestra una representación 3D de las instalaciones de la academia FUNADENIC. Esta visualización permite apreciar la distribución y estructura de los espacios. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos y observaciones.

Dicha planta arquitectónica tiene unas dimensiones de 12 x 16 metros, los cuales constituyen 192 metros cuadrados de superficie, los cuales se han aprovechado de la siguiente manera: un salón principal, 3 aulas, una cocina, una oficina, 3 baños y una bodega, es importante señalar que el acceso principal es mediante escaleras las cuales se ubican en el salón principal.

Figura 9
Plano arquitectónico sede central academia FUNADENIC



Nota: En esta imagen se muestra el plano arquitectónico de las instalaciones de academia FUNADENIC. Este plano detalla la distribución de los diferentes espacios. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos y observaciones.

Por otro lado, la academia actualmente dispone de pocos recursos tanto de hardware como software para desempeñar las funciones, a continuación, se detallan en una tabla.

Tabla 1
Equipos tecnológicos

Cantidad	Equipo	Hardware	Software
1	Laptop Toshiba	_____	Windows 10, suite office 2010
2	Impresora Epson	Tecnología de impresión: Inyección de tinta. Conectividad: USB, Wi-Fi, Ethernet Pantalla y controles: LCD y controles intuitivos Pantalla y controles: LCD y controles intuitivos	Epson Printer Drivers Epson Scan Epson Connect Epson Document Capture Pro Epson EasyMP Network Projection

Nota: en esta tabla se describen los equipos tecnológicos con los que actualmente FUNADENIC cuenta. elaboración propia a partir de lista de cotejo para revisión de equipos (**¡Error! No se encuentra el origen**

Es importante mencionar que academia FUNADENIC dispone de un personal de planta los cuales se encargan de áreas administrativas y de dirección, por otro lado, contratan personal los cuales imparten las clases, estos se contratan en relación con la demanda de los cursos, a continuación, se detalla en una tabla.

Tabla 2
Recursos humanos

Cargo	Cantidad Personal
<i>Presidente</i>	1
<i>Vicepresidente</i>	1
<i>Secretario</i>	1
<i>Tesorero</i>	1
<i>Administrador</i>	1
<i>Coordinadores de SEDE</i>	13
<i>Profesores</i>	50 (Se contratan en relación con la demanda del periodo y lugar)

Nota: en esta tabla se observan los recursos humanos describiendo los cargos y cantidades por cada cargo. Elaboración propia a partir de lista de cotejo para revisión de equipos. (Anexo 1)

1.3.3. Modelo Existente

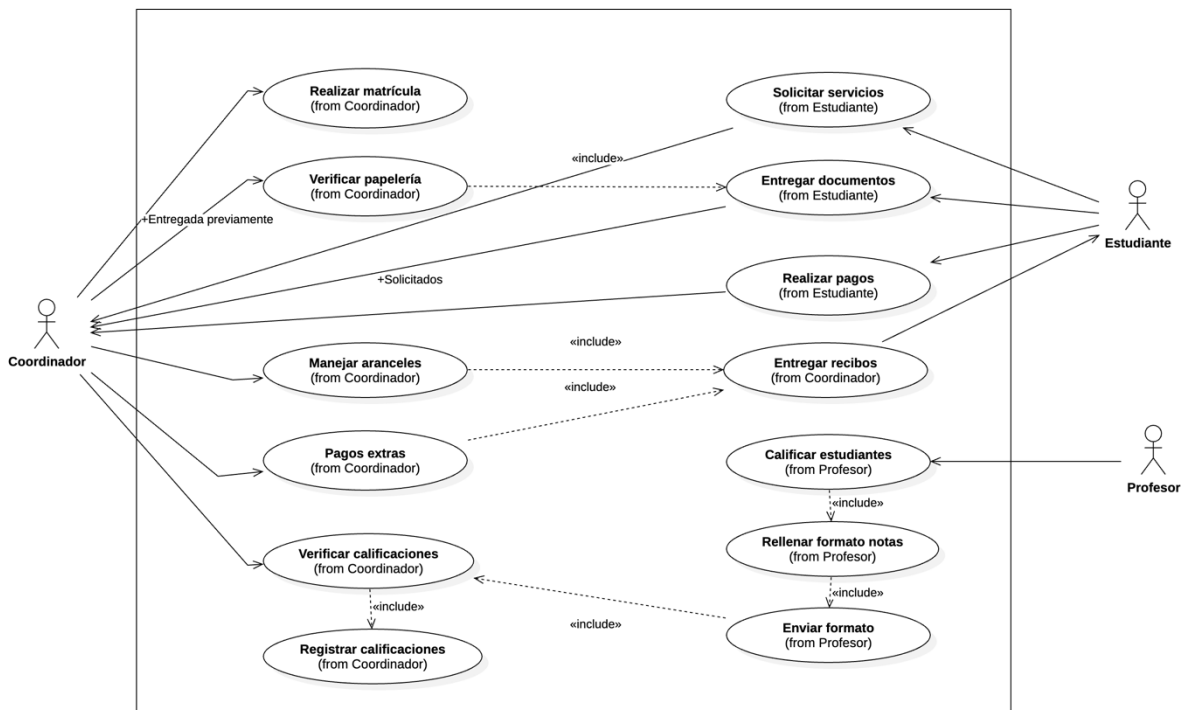
De acuerdo con Pérez (2023), el término modelo, se define como una guía o formato que una persona u objeto sigue para realizar una tarea o crear algo. Este término tiene múltiples significados según el contexto. Por ejemplo, puede aplicarse en confección, diseño o moda, así como para referirse a ejemplos, moldes o patrones de algo, ya sea un objeto o una persona. Es decir, se refiere a una representación estructurada y detallada de los procesos y sistemas de la academia FUNADENIC. Este modelo permite entender y organizar cómo se relacionan los diferentes componentes del sistema, facilitando la planificación, implementación y análisis de dichos procesos. Es una herramienta que ayuda a prever el funcionamiento del sistema y tomar decisiones informadas.

Por otro lado, IBM (2024) manifiesta que, un caso de uso detalla las tareas que los actores pueden realizar y está vinculado directamente con los requisitos del proceso de negocio. Los casos de uso identifican los requisitos que el proyecto debe cumplir. Para documentar un caso de uso, se deben definir los requisitos del propósito, proporcionar una introducción y enumerar los distintos actores o roles para un escenario específico. Es decir, un caso de uso describe las tareas que los usuarios del sistema (como estudiantes, maestros y administradores) pueden realizar, alineadas con los requisitos del proceso académico y administrativo de FUNADENIC. Estos casos de uso identifican y detallan los requisitos que el sistema de gestión académica y arancelaria debe cumplir.

Casos de uso existente

En la siguiente imagen se observan los casos de usos de los procesos que se realizan en academia FUNADENIC, cabe señalar, que ciertos procesos también abren paso a la realización de subprocesos.

Figura 17
Diagrama de caso de uso general existente

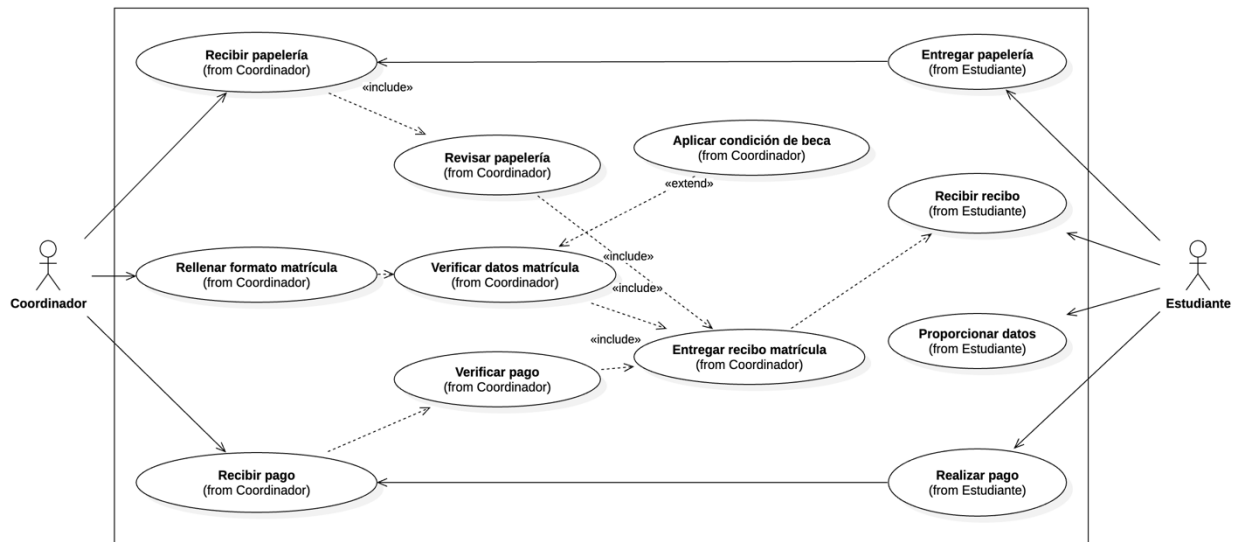


Nota: se describe en un diagrama los casos de uso generales existente en FUNADENIC. Elaboración propia a partir de entrevista realizada al coordinador de la sede central. (**¡Error! No se encuentra el**

El proceso de matrícula involucra a dos actores, los cuales realizan los procesos que se detallan en la siguiente imagen. Además, ciertos procesos también necesitan la realización de subprocesos para que este se pueda realizar.

Primeramente, el estudiante debe solicitar la matrícula, para dicha acción debe entregar cierta papelería (copias de cédula, copia de diploma de bachiller, certificado de calificaciones y copia de cédula de padres en caso de ser menor de edad) que el coordinador debe revisar minuciosamente, una vez que el coordinador verifica dicha papelería, procede a rellenar un formato en el cual ambos actores interactúan entre sí, el estudiante brinda la información que el coordinador solicita, una vez hecha esta acción, el coordinador procede a solicitar el pago y finalmente el coordinador hace entrega de un recibo al estudiante, el cual confirma que su matrícula se realizó con éxito.

Figura 29
Casos de uso existentes para el proceso de matrícula

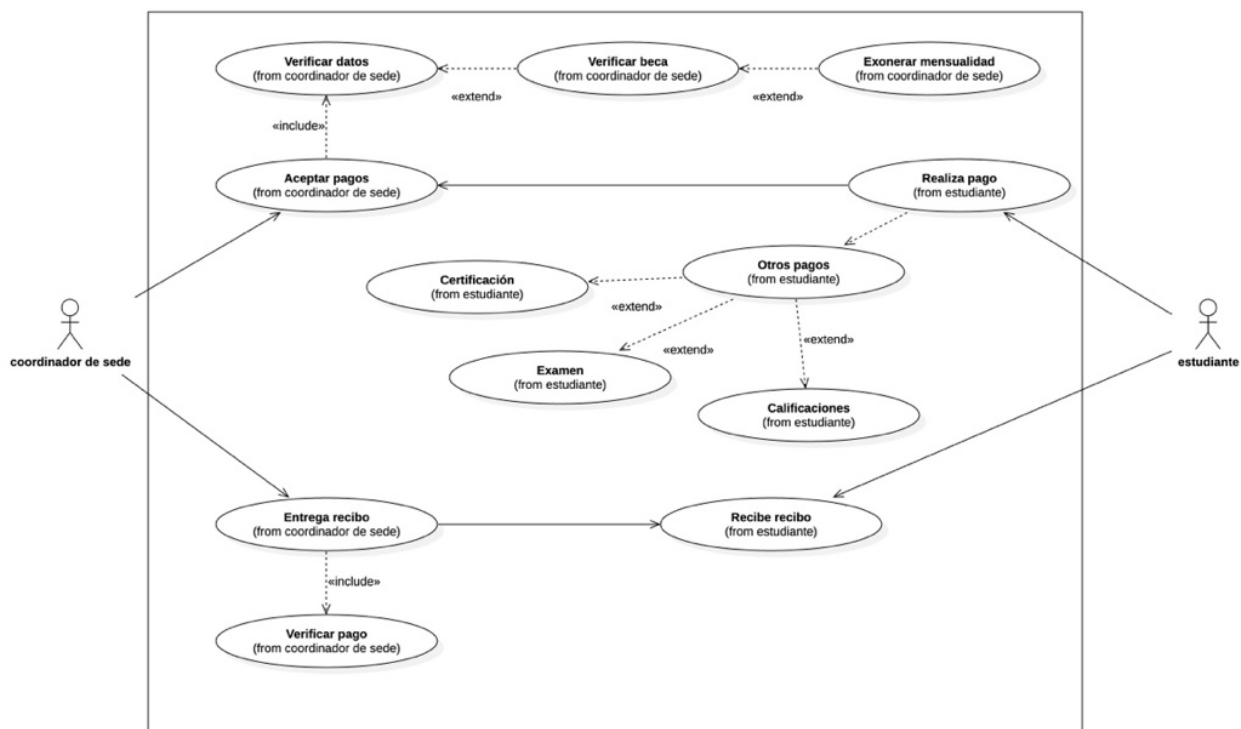


Nota: se describe en un diagrama los casos de uso del proceso de matrícula existentes en FUNADENIC. Elaboración propia a partir de entrevista realizada al coordinador de la sede central. (¡Error! No se

Por otro lado, el proceso de pago de aranceles se da entre dos actores, las acciones realizadas en este se describen en la siguiente imagen.

Cabe señalar que, para la realización de este proceso, ambos actores el coordinador y el estudiante realizan diversas tareas. Primeramente, el estudiante procede a realizar su pago (esto se hace semanalmente cuando se realiza pago de mensualidad), luego el coordinador procede a verificar el mismo, verifica los datos del estudiante y si este tiene la condición de becado o no, si esta condición es verdadera, este no realiza el pago de su mensualidad (los demás pagos los debe realizar con normalidad). Seguidamente, el coordinador procede a elaborar un recibo y finalmente este se le entrega al estudiante.

Figura 33
Casos de uso existentes para el proceso de pago de aranceles

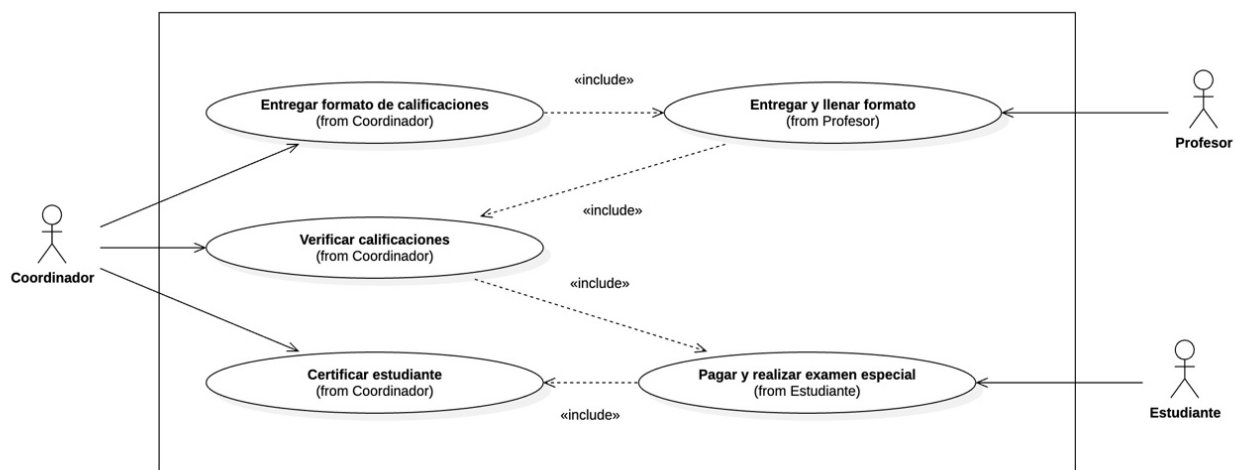


Nota: se describe en un diagrama los casos de uso del proceso de pago de aranceles en FUNADENIC. Elaboración propia a partir de entrevista realizada al coordinador de la sede central. (¡Error! No se

En cuanto al proceso de registro de calificaciones, se involucran tres actores, cuyas acciones se explican en la siguiente imagen.

Para realizar dicho proceso, primeramente, el profesor debe rellenar un formato facilitado por la academia (este puede ser físico o un archivo Excel), una vez rellenado dicho formato, el profesor procede a entregar este al coordinador, este procede a verificar los datos, una vez hecho esto se registra y se certifican las notas del estudiante. En un dado caso que el estudiante no haya podido aprobar el curso, este procede a solicitar un examen especial, dicho examen requiere un pago que el estudiante debe realizar a la academia, para posteriormente volver a hacer el proceso de verificación y registro de calificaciones.

Figura 37
Casos de uso existentes para el proceso de registro de calificaciones



Nota: se describe en un diagrama los casos de uso del proceso de registro de calificaciones existentes en FUNADENIC. Elaboración propia a partir de entrevista realizada al coordinador de la sede central. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

1.3.4. Diseño de interfaces

Según Keepcoding (2024) el término interfaz, es la representación visual por el cual, los usuarios pueden interactuar con dispositivos tecnológicos, dicho de otra forma, es un medio en el cual el usuario puede hacer funcionar cualquier cosa.

La importancia de esto radica en que ayuda a entender y satisfacer las necesidades de los usuarios antes de empezar a programar. Esto asegura una experiencia de usuario positiva y ahorra tiempo y recursos al evitar cambios drásticos más adelante.

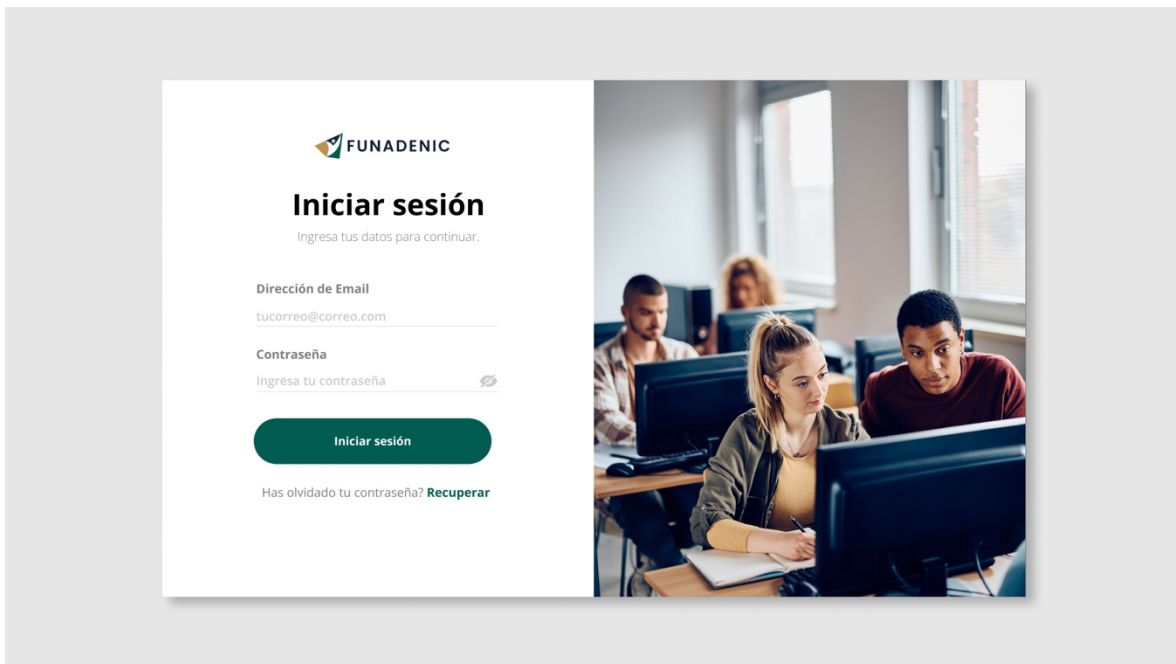
Por otro lado, (Coursera, 2023) plantea que, el diseño de la interfaz de usuario es lo primero que notas al usar una aplicación o visitar un sitio web. Este aspecto es crucial para la apariencia, la interactividad, la usabilidad, el comportamiento y la experiencia general del producto. Un buen diseño de UI puede influir en que el usuario tenga una experiencia positiva, por lo que es fundamental que las empresas y los creadores conozcan las mejores prácticas en diseño de UI.

Es decir, el diseño de interfaces es crucial para garantizar una experiencia de usuario positiva y eficiente en el sistema web propuesto por la academia FUNADENIC. Una interfaz bien diseñada no solo mejora la usabilidad y la interactividad, sino que también facilita la gestión de procesos clave como matrículas, pagos y registros de calificaciones, contribuyendo así a una mejor organización y toma de decisiones.

A continuación, se presentan los diseños elaborados para la implementación del sistema web de gestión académica y arancelaria de FUNADENIC. Estos diseños incluyen interfaces intuitivas y funcionales que optimizan la interacción del usuario con el sistema, garantizando una experiencia eficiente y satisfactoria.

La interfaz de “login” permite a los usuarios autenticarse en el sistema de gestión académica de FUNADENIC. Esta página solicita al usuario que ingrese su dirección de correo electrónico y su contraseña para acceder al sistema. Si el usuario ha olvidado su contraseña, se proporciona un enlace para recuperarla. Esta interfaz (Figura 7) es esencial para garantizar la seguridad y personalización de la experiencia del usuario, permitiendo solo a usuarios autorizados acceder a sus datos y funcionalidades personalizadas dentro del sistema.

Figura 45
Interfaz de inicio de sesión del sistema web



Nota: se muestra la página de inicio de sesión de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 3
Control inicio de sesión

Control	Concepto
Página de login	Esta página permite iniciar sesión
<input id=” email”>	Este input permite ingresar un correo existente
<input id=” password”>	Este input permite ingresar la contraseña asociada a un correo
<input type=” submit” id=” Login”>	Este input tipo submit permite enviar la información para el login

Nota: La tabla describe los controles y conceptos del proceso de inicio de sesión. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

La interfaz de "registro de estudiantes" permite ingresar y gestionar la información personal y médica de los estudiantes en el sistema de FUNADENIC. Captura datos como nombre, cédula, correo, teléfono, dirección, y departamento (Figura 8). También recopila información sobre enfermedades y alergias, y detalles del tutor o contacto de emergencia. Esta interfaz garantiza un registro completo y actualizado de cada estudiante para una gestión eficiente y segura de la información en la academia.

Figura 53

Interfaz registro de estudiantes

The screenshot shows the 'Estudiantes' registration page in the FUNADENIC system. The page has a dark green header with the FUNADENIC logo and a navigation menu on the left. The main content area is divided into three sections:

- Datos Generales:** Includes fields for 'Foto' (with a placeholder for uploading a file), 'Nombre' (with a sub-field for 'Nombre'), 'Apellido', 'Cedula de identidad' (with a sub-field for 'Numero de Id'), 'Email', 'Celular', 'Departamento', 'Ciudad', and 'Dirección' (with a text area for address details).
- Datos medicos:** Contains two questions: 'Padece de alguna enfermedad?' and 'Padece de alguna alergia?'. Each question has radio buttons for 'Sí' and 'No'. Below each question is a text input field labeled 'Si la respuesta es sí, especifique' with sub-fields for 'Enfermedad' and 'Alergia'.
- Tutor o contacto de emergencia:** This section mirrors the 'Datos Generales' section, with fields for 'Nombre', 'Apellido', 'Cedula de identidad', 'Email', 'Celular', 'Departamento', 'Ciudad', and 'Dirección'.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Guardar'.

Nota: se muestra la página de registro de estudiantes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 4
Control registro de estudiantes

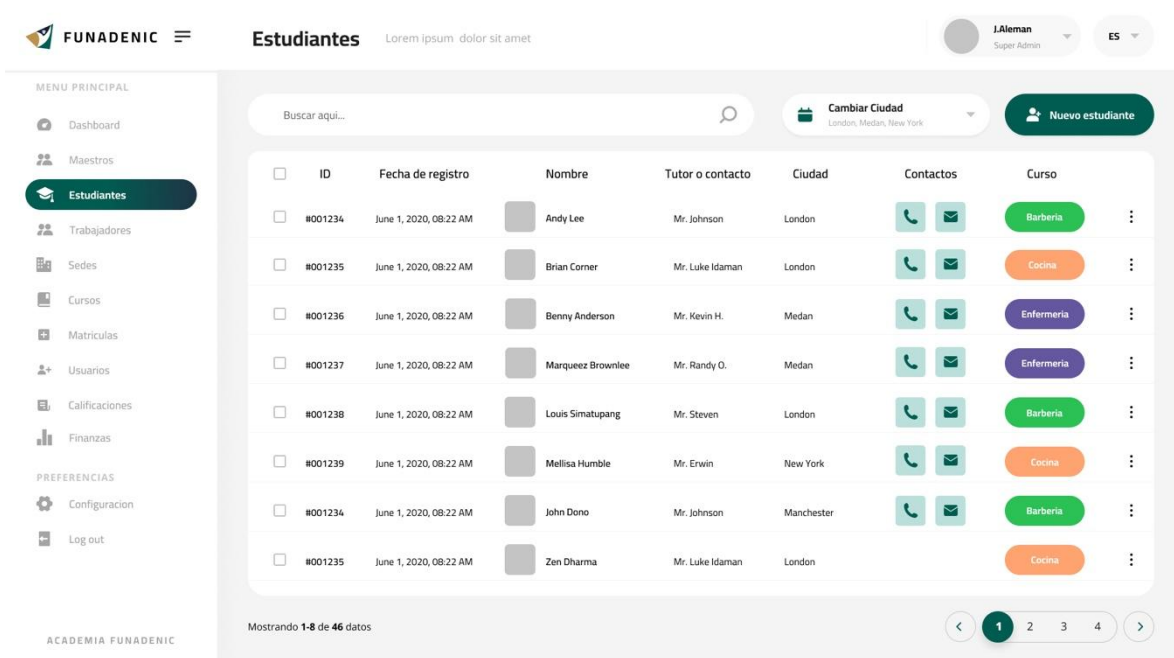
Control	Concepto
Página de nuevo estudiante	Esta página permite ingresar los datos del estudiante
<input id=" nombre">	Este input permite capturar el nombre del usuario
<input id=" apellido">	Este input permite capturar el apellido del usuario
<input type= "cedula" id= "Login">	Este input permite capturar el número de cédula del usuario
<input id= "email">	Este input permite que el usuario ingrese su correo electrónico
<input id= "Celular">	Este input permite ingresar el número de celular del usuario
<input id= "Departamento">	Este Input permite ingresar el departamento
<input id= "imagen">	Este input permite seleccionar una imagen de local storage
<input id= "Ciudad">	Este Input permite ingresar la ciudad
<input id= "Dirección">	Este Input permite ingresar la dirección
<checkbox id= enfermedad>	Este Checkbox permite seleccionar si padece de alguna enfermedad
<checkbox id= <u>Alergia</u> >	Este Checkbox permite seleccionar si padece de alguna alergia
<input id= "Enfermedad">	Este input permite ingresar la enfermedad si se dio clic que si al checkbox
<input id= "Alergia">	Este input permite ingresar la alergia si se dio que si al checkbox
<input id= "Nombre Tutor">	Este input permite capturar el nombre del tutor
<input id= "Apellido Tutor">	Este input permite capturar el apellido del tutor
<input id= "CedulaTutor" >	Este input permite capturar el número de cédula del tutor
<input id= "EmailTutor">	Este input permite que el tutor ingrese su correo electrónico
<input id=" Celular Tutor">	Este input permite ingresar el número de celular del tutor
<input id=" DepertamentoTutor">	Este Input permite ingresar el departamento
<input id=" Ciudad Tutor">	Este Input permite ingresar la ciudad
<input id=" DireccionTutor">	Este Input permite ingresar la dirección

Nota: La tabla describe cómo el usuario interactúa con el proceso de registro (controles) y qué hacen esos elementos (conceptos). Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “lista de estudiantes” permite visualizar y gestionar los registros de todos los estudiantes en el sistema de FUNADENIC (Figura 9). Muestra información como el ID del estudiante, fecha de registro, nombre, tutor o contacto, ciudad, curso, y opciones de contacto rápido. Además, incluye funciones de búsqueda, filtro por ciudad, y opciones para agregar nuevos estudiantes. Esta interfaz facilita la administración eficiente y centralizada de la información de los estudiantes.

Figura 65

Interfaz lista de estudiantes



Nota: se muestra la página de lista de estudiantes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 5

Control lista de estudiantes

Control	Concepto
Página de usuarios	Esta página permite ver todos los usuarios
<input id= “Buscar”>	Este input permite ingresar una cédula de un usuario existente
<option id= “ciudad”>	Esta opción permite filtrar por ciudad
<input type= “submit” id= “Nuevo estudiante”>	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nuevo usuario
<datatable id= “Usuario”>	Este datatable muestra todos los usuarios registrados

Nota: La tabla describe los controles y entradas con el que el usuario interactúa para la visualización de la lista de estudiantes. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

La interfaz de “registro de cursos” permite ingresar y gestionar la información de los cursos ofrecidos en FUNADENIC (Figura 10). Captura datos como el nombre del curso, tipo, duración, costo, observaciones generales y una imagen referencial. Esta interfaz facilita la administración y actualización de la oferta académica, asegurando que toda la información relevante sobre los cursos esté centralizada y accesible para los administradores.

Figura 69
Interfaz registro de cursos

Nota: Esta interfaz muestra el formulario para registrar un nuevo curso de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

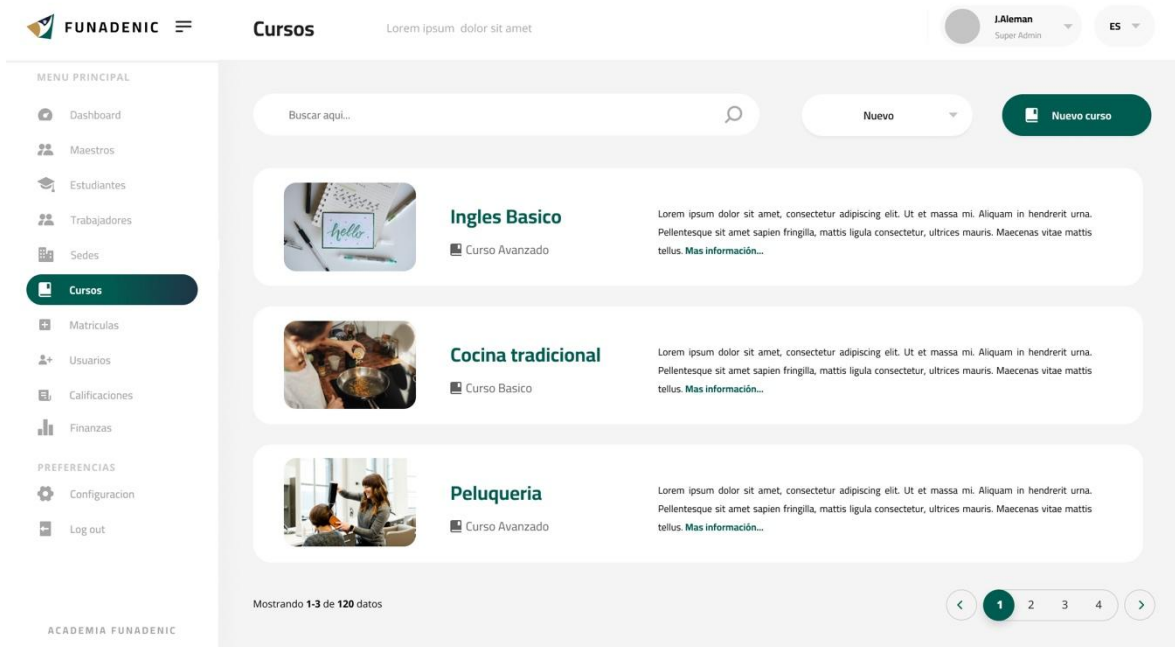
Tabla 6
Control registro cursos

Control	Concepto
Página de usuario	Esta página permite ingresar datos del nuevo curso
<input id= “NombreCurso”>	Este input permite ingresa el nombre del curso
<checkbox id=” Tipo”>	Este checkbox permite seleccionar la categoría del curso
<checkbox id=” Sede”>	Este checkbox permite seleccionar la sede del curso
<checkbox id=” Turno”>	Este checkbox permite seleccionar el turno del curso
<input id= “Fecha inicio”>	Este input permite registrar la fecha de inicio del curso
<input id= “Fecha fin”>	Este input permite registrar la fecha de fin del curso
<Textarea id=” Observaciones”>	Este Texarea permite ingresar una descripción del curso u observaciones sobre el curso
<input id=” imagen”>	Este input permite seleccionar una imagen de nuestro local storage

Nota: Esta tabla describe cada uno de los controles del proceso de registro de cursos. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “lista de cursos” permite visualizar y gestionar todos los cursos ofrecidos en FUNADENIC (Figura 11). Muestra información como el nombre del curso, nivel, y una breve descripción. Incluye opciones de búsqueda y filtrado, y permite agregar nuevos cursos. Esta interfaz facilita la administración centralizada de la oferta académica y proporciona una visión clara y accesible de los cursos disponibles.

Figura 81
Interfaz lista de cursos



Nota: Esta interfaz muestra la lista de cursos de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 7
Control lista de cursos

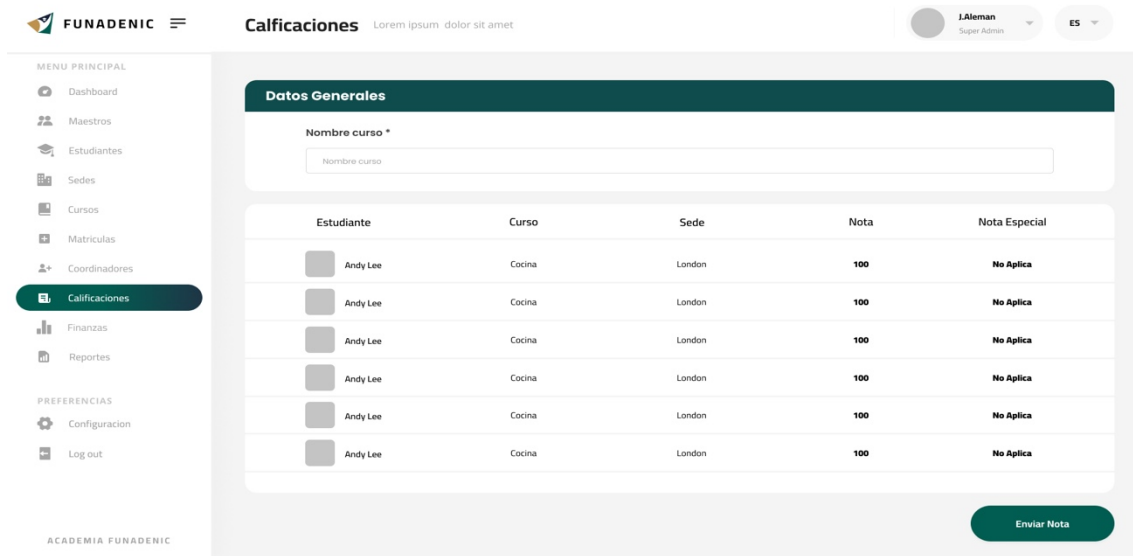
Control	Concepto
Página de cursos	Esta página permite ver todos los cursos
<code><input id=" Buscar"></code>	Este input permite ingresar el nombre de un usuario existente
<code><input type=" submit" id=" Nuevo Curso"></code>	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nuevo curso
<code><card id= "Cursos"></code>	Estas card muestra todos los cursos registrados

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz lista de estudiantes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “registro de calificaciones” permite ingresar las notas finales de los estudiantes para un curso específico en FUNADENIC (Figura 12). Tras seleccionar el nombre del profesor y el curso, se despliega una lista de estudiantes matriculados en ese curso, permitiendo al usuario ingresar las notas finales de cada estudiante. Esta interfaz facilita la actualización y gestión de las calificaciones, asegurando que la información académica sea precisa y fácilmente accesible para la administración y el personal docente.

Figura 89

Interfaz registro de calificaciones



Nota: Esta interfaz muestra el formulario para realizar el proceso de registro de calificaciones de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 8

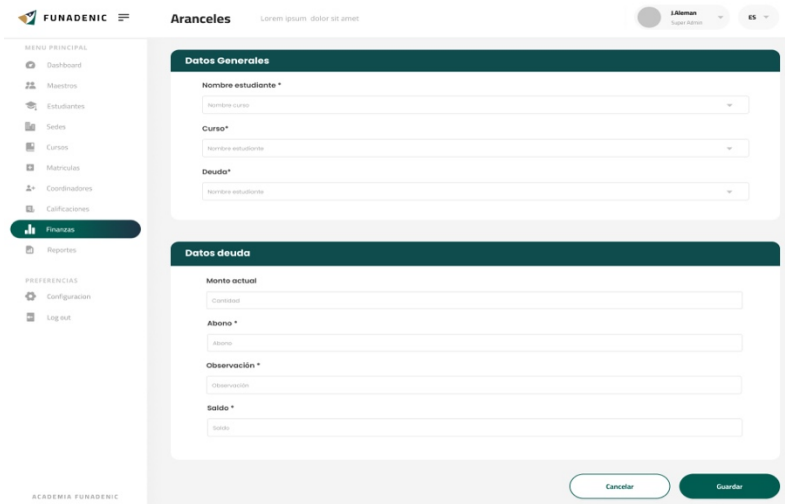
Control registro calificaciones

Control	Concepto
Página de calificaciones	Esta página permite visualizar y gestionar las calificaciones de los estudiantes inscritos en los distintos cursos
<Select=" Nombre curso">	Este select permite seleccionar el curso en el que se desean ver o modificar las calificaciones de los estudiantes.
<input type=" submit" id=" Nota">	Permite ingresar o modificar la calificación del estudiante en el curso seleccionado.
<input type=" submit" id=" Nota Especial">	permite indicar si el estudiante tiene una calificación especial
<Button=" Enviar">	Botón que guarda las calificaciones ingresadas en los campos correspondientes

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz de registro de calificaciones. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de “pago de aranceles” permite ingresar y gestionar los pagos de los estudiantes en FUNADENIC (Figura 13). Captura información como el curso, nombre del estudiante, cantidad abonada y saldo pendiente. Esta interfaz facilita la administración de los pagos, asegurando que toda la información financiera esté centralizada y sea fácilmente accesible para los administradores, lo que contribuye a una gestión eficiente y transparente de las finanzas estudiantiles.

Figura 97
Interfaz pago de aranceles



Nota: Esta interfaz muestra el formulario para el proceso de pago de aranceles de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 9
Control registro pago aranceles

Control	Concepto
Página de aranceles	Esta página permite ingresar y ver los pagos de los estudiantes.
<input id="curso">	Este input permite seleccionar el curso.
<input id="nombreestudiante">	Este input muestra el nombre del estudiante.
<input id="deuda">	Este input muestra el nombre de la deuda
<input id="abono">	Este input permite ingresar la cantidad abonada por el estudiante.
<input id="saldo">	Este input muestra el saldo pendiente del estudiante.
<button id="guardar" type="submit">	Este botón permite guardar los datos del pago ingresado.
<button id="cancelar" type="button">	Este botón permite cancelar la operación y regresar a la vista anterior.

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz de Pago de aranceles. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de “registro de coordinadores” permite ingresar y gestionar datos de los usuarios en FUNADENIC (Figura 14), como nombre, apellido, correo, celular, dirección, identificación, edad, sede, estado, foto, y contraseña. Facilita la administración y actualización de la información de los usuarios.

Figura 105
Interfaz registro de usuarios

Nota: Esta interfaz muestra el formulario para registrar un nuevo coordinador para el uso del sistema de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

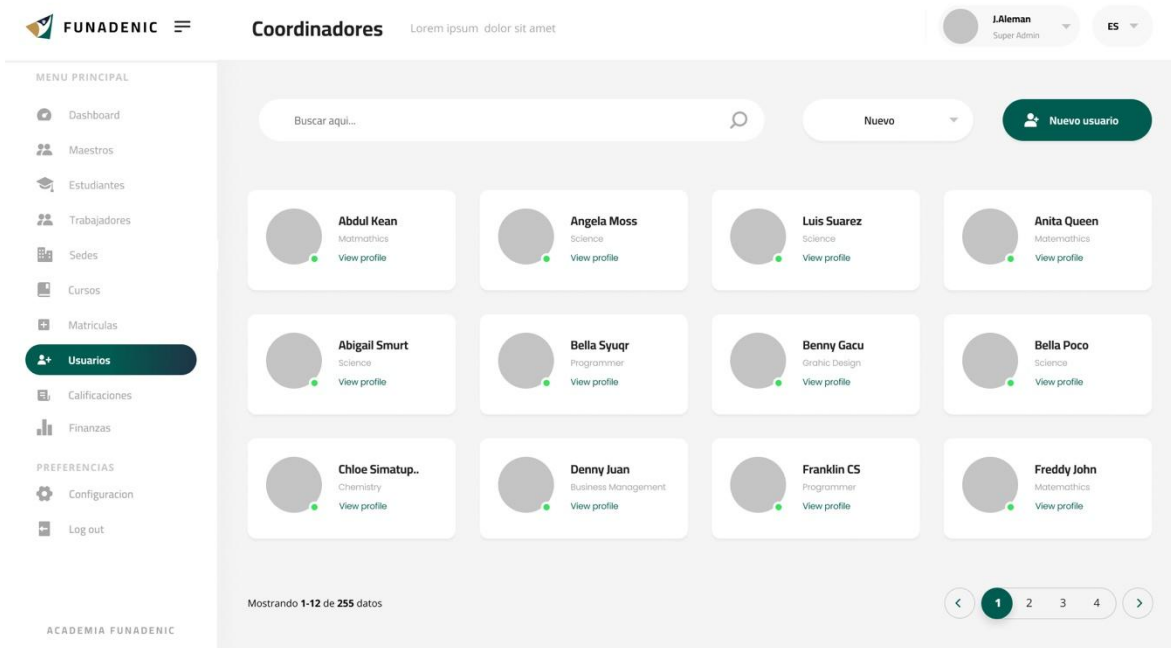
Tabla 10
Control registro de coordinadores

Control	Concepto
Página de nuevo coordinador	Esta página permite ingresar los datos del coordinador
<input id=” nombre”>	Este input permite capturar el nombre del coordinador
<input id=” apellido”>	Este input permite capturar el apellido del coordinador
<input id=” email”>	Este input permite que el usuario ingrese su correo electrónico
<input id=” Celular”>	Este input permite ingresar el número de celular del coordinador
<input id= “Numeroid”>	Este Input permite ingresar el id que puede ser un número de cédula
<input id=” password”>	Este input permite registrar una contraseña de coordinador
<input id=” confirmpassword”>	Este input permite verificar la contraseña de coordinador que sea igual a la anterior
<input id=” Edad”>	Este input permite ingresar la edad del coordinador
<option id= “Sede”>	Este Option permite escoger la sede donde va a trabajar
<option id= “Estado”>	Este Option escoge el estado del coordinador
<input id= “imagen”>	Este input permite seleccionar una imagen de nuestro local storage

Nota: La tabla describe los controles y entradas con el que el usuario interactúa para el registro de un nuevo coordinador. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos

La interfaz de “lista de coordinadores” muestra y permite gestionar todos los usuarios registrados en FUNADENIC (Figura 15). Incluye opciones de búsqueda y filtrado, y permite agregar nuevos usuarios. Esta interfaz facilita la administración centralizada de la información de los usuarios.

Figura 113
Interfaz lista de usuarios



Nota: Esta interfaz muestra la lista de coordinadores de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 11
Control lista de coordinadores

Control	Concepto
Página de coordinadores	Esta página permite ver todos los coordinadores
<code><input id="Buscar"></code>	Este input permite ingresar el nombre de un coordinador existente
<code><input type="submit" id="Nuevo Curso"></code>	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nuevo coordinador
<code><card id="Cursos"></code>	Estas card muestra todos los coordinadores registrados

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz lista de coordinadores de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de “registro de sedes” permite ingresar y gestionar información de las sedes en FUNADENIC (Figura 16). Captura datos como nombre de la sede, departamento, ciudad, dirección y permite subir una foto. Facilita la administración y actualización de la información de las sedes.

Figura 121

Interfaz registro de sedes

Nota: Esta interfaz muestra el formulario para el registro de sedes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 12

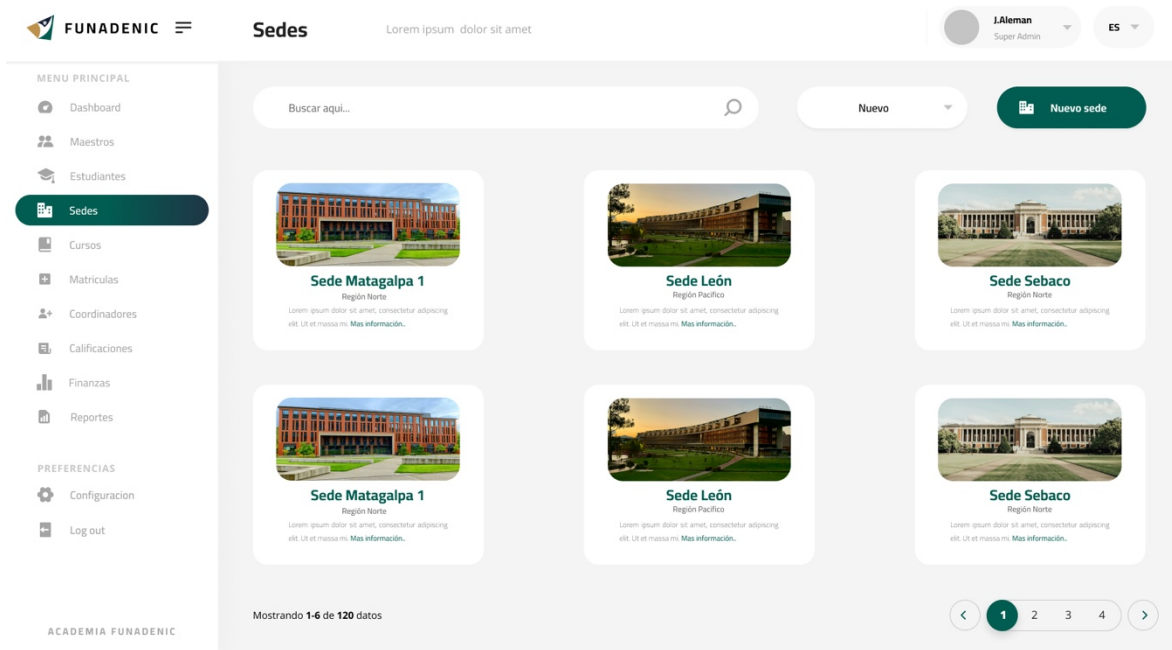
Control registro sedes

Control	Concepto
Página de nueva sede	Esta página permite ingresar los datos de la sede
<input id=” nombreSede”>	Este input permite ingresar el nombre de la Sede
<option id=” departamento”>	Este option permite seleccionar el nombre del departamento
<option id=” Ciudad”>	Este option permite capturar la ciudad de la sede
<input id=” Dirección”>	Este input permite que el trabajador ingrese su dirección
<input id=” imagen”>	Este input permite seleccionar una imagen de nuestro local storage

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz de registro de sedes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de “lista de sedes” permite visualizar y gestionar todas las sedes registradas en FUNADENIC (Figura 17). Incluye opciones de búsqueda y filtrado, y permite agregar nuevas sedes. Facilita la administración centralizada de la información de las sedes.

Figura 129
Interfaz lista de sedes



Nota: se muestra la página de lista de sedes de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 13
Control lista de sedes

Control	Concepto
Página de sedes	Esta página permite ver todas las sedes
<input id=” Buscar”>	Este input permite ingresar el nombre de una sede existente
<input type=” submit” id=” Nueva sede”>	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nueva sede
<card id= “sede”>	Estas card muestra todas las sedes registradas

Nota: La tabla describe los controles y entradas con el que el usuario interactúa para la visualización de la lista de sedes. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “registro de maestros” permite ingresar y gestionar la información personal y educativa de los maestros en FUNADENIC (Figura 18). Captura datos como nombre, apellido, correo electrónico, celular, dirección, número de identificación, edad, universidad, carrera, fechas de inicio y fin, ciudad, y permite subir una foto. Facilita la administración y actualización de la información de los maestros.

Figura 137
Interfaz registro de maestros

Nota: Esta interfaz muestra el formulario para el registro de maestros de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 14
Control registro de maestros

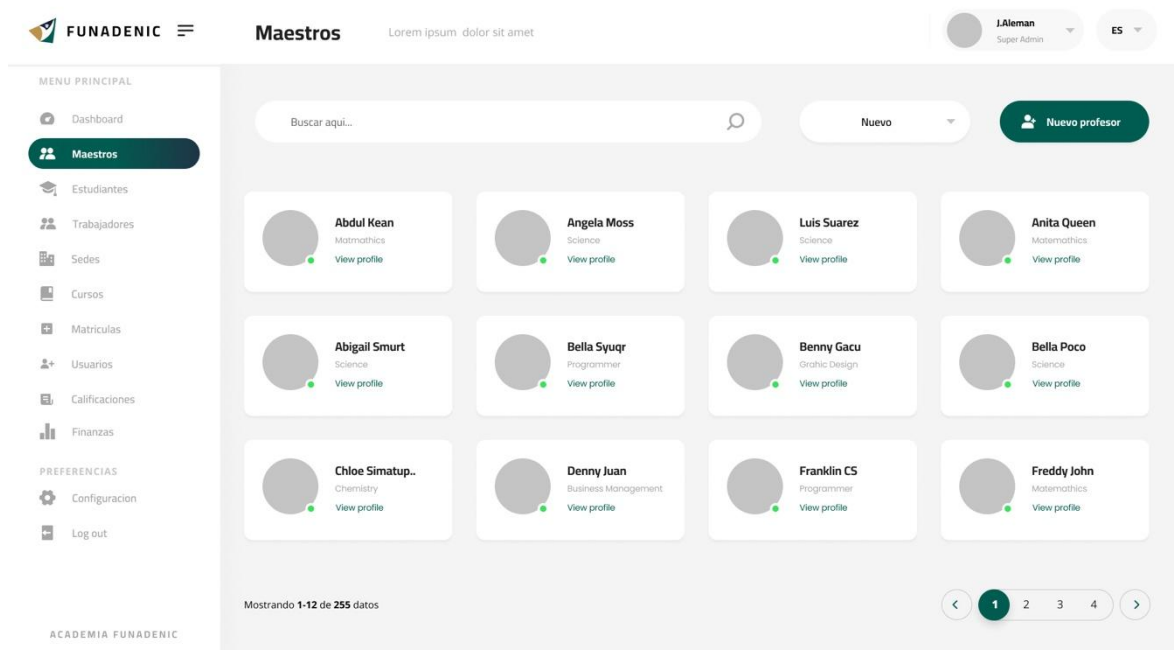
Control	Concepto
Página de nuevo Maestro	Esta página permite ingresar los datos del maestro
<input id=" nombre">	Este input permite capturar el nombre del maestro
<input id=" apellido">	Este input permite capturar el apellido del maestro
<input id=" email">	Este input permite que el maestro ingrese su correo electrónico
<input id=" Celular">	Este input permite ingresar el número de celular del maestro
<input id=" Numeroid">	Este Input permite ingresar el id que puede ser un número de cédula
<input id=" Edad">	Este input permite ingresar la edad del maestro
<input id=" imagen">	Este input permite seleccionar una imagen de nuestro local storage

<input id="universidad">	Este input permite ingresar la universidad del maestro
<input id="carrera">	Este input permite ingresar la carrera del maestro
<input id="inicio">	Este input permite ingresar la fecha de inicio académico
<input id="final">	Este input permite ingresar la fecha de Final académico
<input id="ciudad">	Este input permite ingresar la ciudad de residencia del maestro

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz de registro de maestros de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de “lista de maestros” permite visualizar y gestionar todos los maestros registrados en FUNADENIC (Figura 19). Incluye opciones de búsqueda y filtrado, y permite agregar nuevos maestros. Facilita la administración centralizada de la información de los maestros.

Figura 145
Interfaz lista de maestros



Nota: se muestra la página de lista de maestros de FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 15
Control lista de maestros

Control	Concepto
Página de Maestros	Esta página permite ver todos los maestros
<input id=” Buscar”>	Este input permite ingresar el nombre de un maestro existente
<input type=” submit” id=” Nuevo Maestro”>	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nuevo maestro
<card id= “Maestros”>	Estas card muestra todos los maestros registrados

Nota: La tabla describe los controles y entradas con el que el usuario interactúa para la visualización de la lista de maestros. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “registro de matrículas” permite ingresar y gestionar la información de matrículas en FUNADENIC (Figura 20). Captura datos como nombre del estudiante, curso, estado, observaciones y permite subir archivos. Facilita la administración y actualización de la información de matrículas.

Figura 153
Interfaz registro matricula

Nota: Esta interfaz muestra el formulario para el registro de Matrícula de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

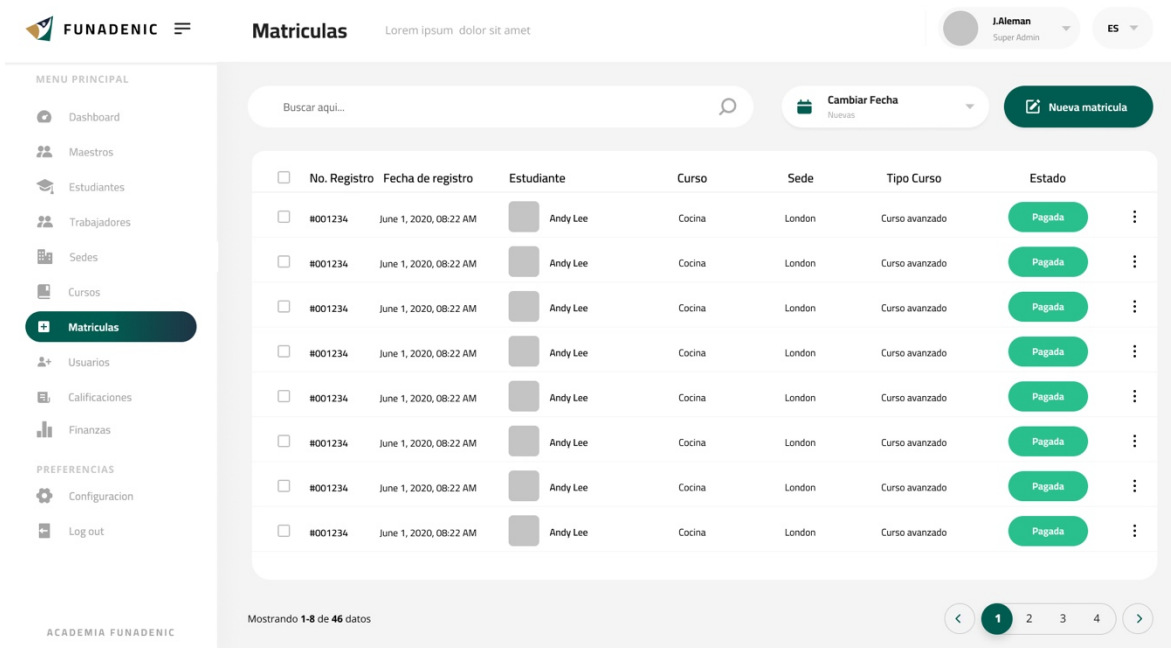
Tabla 16
Control registro de matrículas

Control	Concepto
Página de nueva matrícula	Esta página permite ingresar los datos de una matrícula
<checkbox id="nombreestudiante">	Este checkbox permite seleccionar el nombre del estudiante
<checkbox id=" curso">	Este option permite seleccionar el nombre del curso
<radiobutton id="condicion">	Este option permite seleccionar la condición
<input id=" observaciones">	Este input permite agregar observaciones sobre la matrícula
<input id=" files">	Este input permite subir archivos relacionados con la matrícula

Nota: Esta tabla describe cada uno de los controles del proceso de registro de Matrícula. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de “lista de matrículas” permite visualizar y gestionar todas las matrículas registradas en FUNADENIC (Figura 21), mostrando detalles como número de registro, fecha, estudiante, curso, sede, tipo de curso y estado. Facilita la administración centralizada y permite agregar nuevas matrículas.

Figura 161
Interfaz lista de matrículas



Nota: Esta interfaz muestra el listado de matrícula de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Tabla 17

Control lista de matrículas

Control	Concepto
Página de matrícula	Esta página permite ver todas las matrículas
<input id=" Buscar">	Este input permite ingresar el nombre de un alumno existente matriculados
<input type=" submit" id=" Nuevo matricula">	Este input tipo submit permite ir a la pantalla de nueva matrícula
<card id= "matriculas">	Estas card muestra todas las matrículas registradas

Nota: Esta tabla describe los controles y conceptos para el manejo de la interfaz lista de matrícula de FUNADENIC. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

La interfaz de "arqueo de caja" permite realizar y gestionar el conteo de efectivo en la caja registradora de FUNADENIC (Figura 22). Esta herramienta facilita el registro preciso de monedas y billetes en diversas denominaciones, mostrando detalles como subtotales en córdobas y dólares, y el total en la caja. Facilita la administración financiera y permite guardar o cancelar el arqueo según sea necesario.

Figura 169

Interfaz arqueo de caja

Nota: En esta interfaz se muestra el formulario de arqueo de caja para el sistema de gestión académica y administrativa de academia FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

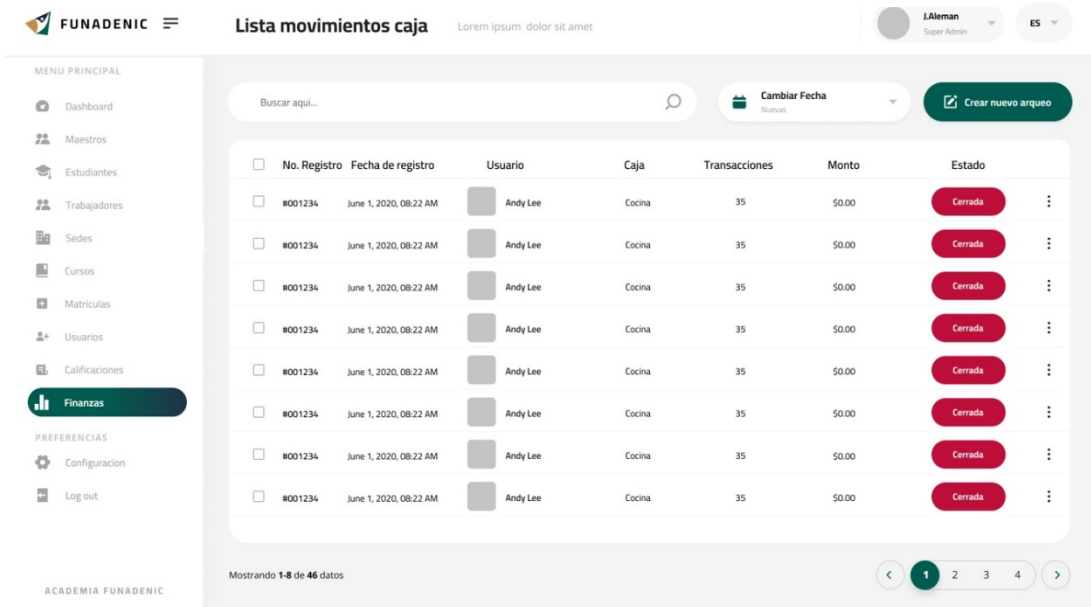
Tabla 18*Control registro de arqueo de caja*

<i>Control</i>	<i>Concepto</i>
Página de arqueo de caja	Esta página permite realizar y gestionar el conteo de efectivo en la caja registradora.
<input id="monedas">	Este input permite ingresar la cantidad de monedas en diversas denominaciones.
<input id="billetes">	Este input permite ingresar la cantidad de billetes en diversas denominaciones.
<input id="tipoCambio">	Este input permite ingresar el tipo de cambio actual para convertir dólares a córdobas.
<button id="cancelar">	Este botón permite cancelar el proceso de arqueo de caja.
<button id="guardar">	Este botón permite guardar los datos ingresados en el formulario de arqueo de caja.
<label id="subtotalCordobas">	Esta etiqueta muestra el subtotal de efectivo en córdobas, calculado automáticamente.
<label id="subtotalDolares">	Esta etiqueta muestra el subtotal de efectivo en dólares, calculado automáticamente.
<label id="totalCaja">	Esta etiqueta muestra el total en la caja, sumando subtotales en córdobas y dólares.

Nota: En esta tabla se describen los controles y los conceptos para el manejo de la interfaz de arqueo de caja. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de "lista de movimientos de caja" permite visualizar y gestionar todos los movimientos de caja registrados en FUNADENIC (Figura 23), mostrando detalles como número de registro, fecha de registro, usuario, caja, transacciones, monto y estado. Facilita la administración centralizada de los movimientos de caja y permite agregar nuevos arqueos.

Figura 177
Interfaz lista de movimientos en la caja



Nota: En esta interfaz se muestra el listado de movimientos de caja del sistema de gestión académica y administrativa de academia FUNADENIC. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Tabla 19
Control lista de arqueo de caja

<i>Control</i>	<i>Concepto</i>
Página de movimientos de caja	Esta página permite ver y gestionar todos los movimientos de caja registrados.
<input id="buscar">	Permite buscar movimientos de caja específicos.
<button id="cambiarFecha">	Permite filtrar los movimientos de caja por fecha.
<button id="crearNuevoArqueo">	Permite ir a la pantalla de creación de un nuevo arqueo de caja.
<table id="movimientosCaja">	Muestra los movimientos de caja registrados con detalles como número de registro, fecha, usuario, caja, transacciones, monto y estado.

Nota: En esta tabla se describen los controles y conceptos para el manejo de la interfaz de movimientos de caja. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

La interfaz de "Generación de Reportes" en FUNADENIC permite acceder rápidamente a diversos informes académicos y financieros, como arqueo de caja, matrículas por curso y sede, estado de cuenta, pagos por periodo, calificaciones, y rendimiento académico (Figura 24). Esta sección centraliza los reportes clave, facilitando la gestión y el análisis de datos importantes para la toma de decisiones.

Figura 185

Interfaz generación de reportes



Nota: La interfaz de "Generación de Reportes" permite un acceso centralizado a informes clave relacionados con la gestión académica y financiera de FUNADENIC, facilitando la administración y el análisis de datos. Este diseño es una elaboración propia basada en el análisis de requisitos.

Tabla 20

Control generación de reportes

<i>Control</i>	<i>Concepto</i>
Página de movimientos de caja	Permite acceder a los diferentes informes académicos y financieros de la institución.
<Button id="ArqueoCaja">	Genera el informe de arqueo de caja
<Button id="Matricula">	Muestra el listado de estudiantes matriculados
<Button id="EstadoCuenta">	Proporciona un desglose de los pagos y deudas
<Button id="PagosPeriodos">	Muestra un resumen de los aranceles pagados
<Button id="Calificaciones">	Genera un informe de las notas de los estudiantes
<Button id="Certificado">	Genera documentos oficiales con las calificaciones
<Button id="Rendimiento">	Muestra el nivel de retención escolar
<Button id="Retencion">	Presenta un resumen del desempeño académico

Nota: Esta tabla detalla los controles y funciones de la interfaz de generación de reportes. Elaboración propia basada en el análisis de requerimientos.

1.4. Oportunidad en el mercado

Según Blanco (2021), una oportunidad de mercado se define como una situación en el mercado que permite crear valor para los consumidores. Es el momento adecuado en el que aparece una necesidad que una empresa o individuo puede satisfacer. Es decir, es una situación o circunstancia favorable para una empresa, la cual puede aprovechar para vender sus productos y servicios, esta surge a partir de una demanda insatisfecha o a partir de la solución de problemas a los consumidores.

La automatización de procesos en la Academia FUNADENIC, es un factor crítico, debido a las ineficiencias y errores comunes generados por hacer uso de los métodos manuales actualmente utilizados. Dichos métodos incluyen el registro de matrículas, gestión de pagos y registro de calificaciones, todos ellos se realizan manualmente o en ocasiones se hace uso de software de hojas de cálculo (Excel). Esta situación no solo afecta la carga laboral, sino que incrementa la probabilidad de errores y de duplicación pudiendo afectar negativamente la calidad del servicio. Otra situación que afecta la organización es la descentralización de operaciones en múltiples sedes, lo cual, complica la consolidación y análisis de datos, afectando en la toma de decisiones. Cabe señalar que, la implementación de un sistema automatizado permitirá la centralización de dichos procesos, permitiendo mejorar significativamente la eficiencia operativa y reducir la posibilidad de errores.

La automatización de los procesos en Academia FUNADENIC, ofrece múltiples ventajas que impactaran positivamente la eficiencia y la calidad del servicio. Primeramente, la automatización reducirá el tiempo y los recursos necesarios en la realización de tareas administrativas repetitivas, lo cual permitirá que el personal se enfoque en actividades de mayor relevancia. Además, dicho sistema mejorará la precisión y veracidad de los datos, reduciendo errores comunes asociados con el registro manual. Por otro lado, la generación automática de reportes facilitará el análisis y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos precisos y actualizados. Asimismo, la automatización contribuirá a la sostenibilidad reduciendo el uso de papel y demás recursos. Por último, dicho sistema podrá mejorar la experiencia del estudiante al proporcionarle acceso rápido y fácil a sus registros académicos y financieros, incrementando su satisfacción y confianza con la institución.

El proyecto de software desarrollado en Academia FUNADENIC, está dirigido a los administradores y personal de la institución, quienes serán los principales usuarios del sistema. Sin embargo, los beneficios del proyecto también se extienden a los estudiantes. Es importante señalar, que otras instituciones educativas, especialmente, aquellas que cuentan con múltiples sedes y presentan problemas en gestión de datos, podrían hacer uso de un sistema similar para mejorar dichas afectaciones. Este proyecto también puede servir de modelo para otras MIPYMES (Micros, pequeñas y medianas empresas), en el sector educativo, que buscan optimizar sus operaciones y mejorar la calidad de sus servicios.

1.5. Propuesta de valor

Citando a Peiró (2021), la propuesta de valor es el elemento que distingue y hace valiosa a una empresa frente a sus competidores, siendo valorada por los usuarios. Es una estrategia implementada por la empresa para diferenciarse en un aspecto específico y así ganar la preferencia del público. La propuesta de valor no solo identifica lo que hace única a una entidad, sino que también da a conocer por qué los clientes deberían elegir sus servicios o productos en lugar de los de la competencia.

1.5.1. Diseño de servicio innovador

La tecnología avanza continuamente por lo que las empresas buscan sobresalir en el mercado haciendo uso de esta, FUNADENIC al ser un centro de formación académica busca entregar los mejores resultados a sus estudiantes, al tener un sistema de gestión académica la institución puede optimizar los procesos, aumentar la comunicación entre los empleados y reducir dificultades que puede estar pasando la institución. Todo esto contribuye a que nuestro cliente experimente una mayor satisfacción, ya que la automatización de procesos permite un servicio más eficiente y de alta calidad.

Según Jain (2023), la innovación en el diseño es un concepto amplio que abarca la creación y aplicación de ideas, procesos y soluciones nuevas en el campo del diseño. Su objetivo es enfrentar desafíos, mejorar la funcionalidad y enriquecer la experiencia de los usuarios. Este enfoque integral va más allá de la estética, enfocándose en resolver problemas y superando las limitaciones del pensamiento de diseño convencional. La innovación en el diseño no solo mejora la funcionalidad y la experiencia del usuario, sino que también permite a las empresas enfrentar y superar retos,

destacándose en un mercado competitivo. La innovación permite superar las limitaciones del diseño tradicional, enfocándose en mejorar la funcionalidad y experiencia del usuario.

A continuación, se presenta una breve comparación entre el sistema de control de aranceles y administrativos para Academia FUNADENIC y Q10 Académico, destacando las ventajas del primero y las razones para elegirlo sobre la alternativa (Microsoft AppSource, 2023).

El sistema desarrollado para FUNADENIC ofrece una personalización detallada que se adapta específicamente a las necesidades de la institución. Esta personalización permite una automatización eficiente de procesos clave como la gestión de matrículas, pagos de aranceles y registro de calificaciones, lo que reduce errores y mejora la eficiencia operativa. Además, su interfaz intuitiva facilita el uso para todos los usuarios, desde administradores hasta estudiantes, asegurando una adopción rápida y efectiva. En contraste, Q10 Académico, aunque integral, puede resultar más complejo y menos adaptado a las necesidades específicas de la academia.

En términos de seguridad y control de datos, el sistema de FUNADENIC destaca por sus protocolos robustos que garantizan la protección y privacidad de la información sensible. Aunque Q10 Académico también ofrece medidas de seguridad, la falta de personalización específica puede limitar su efectividad en contextos particulares. Por lo tanto, la solución desarrollada no solo mejora la gestión administrativa y académica, sino que también ofrece una solución más segura y adecuada para las necesidades particulares de la institución, posicionándose como la opción superior.

1.5.2. Novedades del proyecto

Safe Creative (2022) define que, los derechos de propiedad intelectual (PI) son derechos vinculados a cualquier creación originada por la mente humana, incluyendo obras artísticas, literarias y académicas, inventos, símbolos, programas informáticos, marcas y signos comerciales. Es decir, la propiedad intelectual del software abarca los derechos de autor, las patentes, y los secretos comerciales. Los derechos de autor protegen el código y la documentación, mientras que las patentes se aplican a invenciones técnicas innovadoras.

Derechos del cliente

- Uso del software para operaciones internas.
- Acceso a actualizaciones y soporte técnico durante un período acordado.
- Propiedad de los datos generados y almacenados en el sistema.

Restricciones del cliente

- No podrá distribuir, redistribuir, vender ni sublicenciar el software a terceros.
- No podrá modificar el código fuente del software sin un acuerdo específico en el contrato.
- El uso del software estará limitado a los propósitos especificados en el contrato, sin posibilidad de utilización comercial en otras instituciones o prestación de servicios a terceros.
- El cliente deberá proteger la propiedad intelectual del software, evitando la descompilación, ingeniería inversa o intentos de derivar el código fuente.

El sistema de gestión académica y arancelaria para FUNADENIC utilizará la licencia Creative Commons (Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual BY-NC-SA). Esta licencia no permite el uso comercial del software original ni de las obras derivadas. Además, cualquier modificación debe distribuirse bajo la misma licencia. Esto asegura que las mejoras también sean accesibles sin fines comerciales y con la debida atribución a los creadores originales, protegiendo así el trabajo y fomentando la colaboración abierta. (Creative Commons, 2019)

1.6. Ciclo del proyecto

Ortega (2024), manifiesta que, el ciclo de vida de un proyecto se puede describir como un proceso integral y esencial para garantizar que un proyecto tenga éxito y alcance sus metas. La gestión de este ciclo tiene como objetivo principal evitar pérdidas económicas. Esto quiere decir que, una adecuada gestión del ciclo de vida de un proyecto es esencial para alcanzar sus objetivos y evitar pérdidas económicas. En el contexto de FUNADENIC, esto asegura que los procesos sean eficientes y los recursos se utilicen de manera óptima, garantizando el éxito del proyecto.

En el caso de FUNADENIC, se ha decidido implementar un modelo de desarrollo que se adapte a las necesidades específicas de la institución, garantizando la correcta ejecución y seguimiento de cada fase del proyecto, este se describe a continuación.

1.6.1. Modelo de desarrollo

De acuerdo con Laoyan (2024), el modelo en cascada es una metodología de gestión de proyectos que se estructura en varias fases, donde cada una debe completarse antes de iniciar la siguiente. Este método se originó en las industrias de fabricación y construcción, donde es esencial

completar cada etapa antes de proceder con la siguiente. Por ejemplo, no es posible construir las paredes de una casa sin haber terminado primero los cimientos.

La decisión de utilizar la metodología de cascada para el desarrollo del sistema de gestión académica y arancelaria de la Academia FUNADENIC se fundamenta en varias razones clave que aseguran la eficiencia, calidad y éxito del proyecto.

En primer lugar, la metodología de cascada ofrece una estructura clara y organizada para el desarrollo del proyecto. Este enfoque secuencial facilita la planificación y gestión, ya que cada fase del proyecto tiene objetivos bien definidos y entregables específicos. Esto permite que todos los miembros del equipo comprendan perfectamente qué se espera en cada etapa, reduciendo la incertidumbre y mejorando la coordinación.

Además, cascada enfatiza la creación de documentación detallada en cada fase del proyecto. Esta documentación completa asegura que todos los requisitos, diseños y planes sean claramente entendidos y aprobados antes de avanzar. La documentación exhaustiva minimiza el riesgo de malentendidos y errores, proporcionando una referencia clara y precisa a lo largo de todo el proyecto.

Posteriormente, el enfoque secuencial de cascada permite realizar revisiones y verificaciones rigurosas en cada fase antes de avanzar a la siguiente. Esto asegura que cualquier problema o error se identifique y corrija de manera temprana, garantizando un alto nivel de calidad en el producto final. El control de calidad sistemático reduce la probabilidad de problemas mayores en las fases posteriores del proyecto.

Por su naturaleza estructurada, la metodología de cascada facilita la estimación precisa de tiempos y costos. Cada fase tiene una duración y un costo previstos, lo que permite una mejor gestión de los recursos y el cronograma del proyecto. Esta predictibilidad es crucial para la planificación financiera y logística, asegurando que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto y los plazos establecidos.

Además, cascada es adecuada para proyectos con requisitos definidos y estables. En el caso del sistema de gestión académica y arancelaria para FUNADENIC, los requisitos del proyecto son claros desde el principio, lo que hace que la metodología de cascada sea una elección ideal. Esto

asegura que el sistema desarrollado cumpla exactamente con las expectativas y necesidades definidas al inicio del proyecto.

De igual manera, el enfoque estructurado y secuencial de cascada minimiza los riesgos asociados al proyecto. Al completar cada fase antes de pasar a la siguiente, se asegura que todos los aspectos del proyecto se aborden de manera sistemática y controlada. Esto reduce la probabilidad de cambios imprevistos y problemas en etapas avanzadas del desarrollo.

Finalmente, el modelo de cascada fomenta la coordinación y colaboración efectiva entre todos los miembros del equipo y los stakeholders. La aprobación formal de cada fase antes de avanzar asegura que todos estén alineados y que cualquier preocupación o cambio se aborde oportunamente. Esta colaboración estrecha mejora la cohesión del equipo y asegura que el proyecto se desarrolle de acuerdo con las expectativas de todos los interesados.

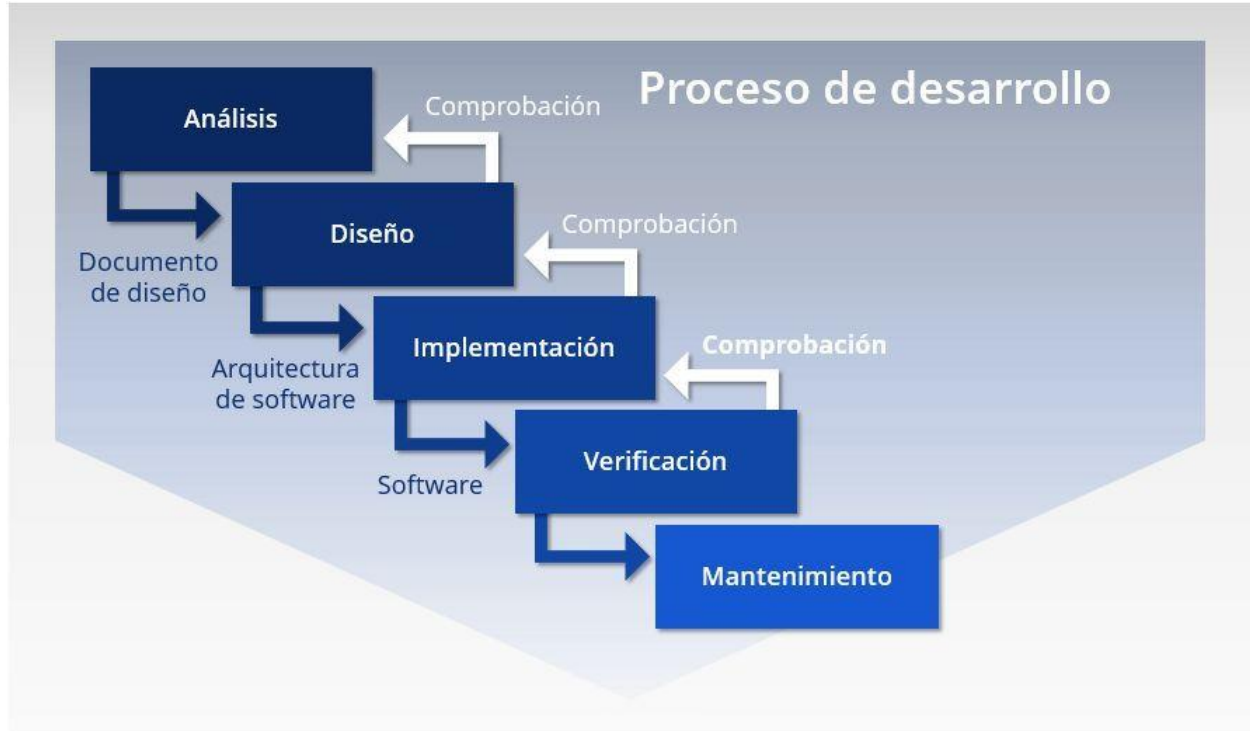
Desde el punto de vista de Risso (2022), existen diversas versiones de las fases de dicha metodología, pero actualmente la más común es la que se divide de la siguiente forma:

- **Análisis:** Esta es la etapa inicial donde se definen las necesidades y objetivos del proyecto. Se reúnen los requisitos necesarios para desarrollar el software. Si trabajas para un cliente, es el momento de presentar tu propuesta. Como FreeLancer, también es útil hacer esta propuesta y agregarla a tu portafolio.
- **Diseño:** En esta fase, se organizan y estructuran los elementos necesarios para el desarrollo del software. Se define cómo se relacionarán entre sí y se diseña la interfaz. Es una etapa creativa donde se realizan los primeros esbozos del producto final.
- **Implementación:** Aquí se traducen todos los elementos del diseño al lenguaje de programación. Se integran en el código del software y se realizan pruebas para asegurar que no haya errores, dando forma al producto final.
- **Verificación:** En esta etapa, se prueba y ejecuta el código final para verificar su funcionamiento. Se comparan los resultados con los objetivos iniciales y se hacen pruebas de cada elemento. Se toman en cuenta los comentarios recibidos para asegurar que el software cumple con lo esperado.
- **Mantenimiento:** Una vez terminado el proyecto, se analizan los resultados y se realizan los cambios necesarios. Esta fase puede repetirse para asegurar que el

software se adapta a los cambios en su entorno, manteniéndolo actualizado y relevante.

Figura 193

Proceso de modelo de desarrollo cascada



Nota: En esta imagen se muestra el proceso de desarrollo de software, que incluye las etapas de análisis, diseño, implementación, verificación y mantenimiento.

1.6.1.1. Aplicaciones utilizadas

Para el desarrollo del sistema de gestión académica y arancelaria de la Academia FUNADENIC, se utilizarán diversas herramientas y software en cada fase del proyecto, siguiendo la metodología de cascada. A continuación, se detallan las fases del proyecto y las herramientas utilizadas en cada una:

Fase de análisis

Se recopila toda la información necesaria para el proyecto, identificando las necesidades de FUNADENIC y las expectativas de los stakeholders. Cabe señalar, que dicha información se obtuvo mediante una entrevista y una observación en las instalaciones de la organización. Para dicha etapa se hizo uso de los siguientes softwares:

Microsoft Word: Pérez Porto & Merino (2022), manifiestan que, Microsoft Word es un procesador de textos que permite a los usuarios crear y editar documentos en una computadora. Este software es parte de Microsoft Office, una suite de programas diseñada para realizar diversas tareas de oficina. Dicho software se utilizó para realizar apuntes e informes sobre la información obtenida de la entrevista realizada.

Fue elegido por su robustez y capacidades avanzadas para la gestión de documentos en entornos locales. Aunque Google Docs es gratuito y ofrece colaboración en línea, Word no depende de internet y brinda mayor control en el formato.

SketchUp: De acuerdo con Jaraba (2023), SketchUp es un software de diseño que facilita la creación de modelos en 3D. Una característica distintiva de este programa es la opción "Instructor", la cual, al activarse, muestra un cuadro con explicaciones sobre el uso de herramientas, atajos y consejos para modelar. Además, permite personalizar el área de trabajo según tus necesidades y descargar imágenes, texturas y objetos para incorporarlos en tus proyectos. Se hizo uso de esta herramienta para elaborar una representación 3D de las instalaciones de la sede de la academia.

Se seleccionó debido a su facilidad de uso y rapidez para crear modelos 3D simples, aprovechando conocimientos previos. Aunque AutoCAD es una opción más completa, su alto costo de licencia y complejidad lo hacen menos adecuado para proyectos de esta escala. SketchUp, en su versión gratuita, fue suficiente para cumplir con los requerimientos.

StarUML: de acuerdo con StarUML (2023), StarUML es una herramienta de software utilizada para modelar sistemas mediante el lenguaje de modelado unificado (UML). Facilita la creación de diagramas de clases, secuencias, casos de uso, entre otros, permitiendo a desarrolladores y arquitectos de software visualizar y documentar la estructura y comportamiento de los sistemas. Con este software, se elaboraron los casos de uso de las condiciones actuales de la institución.

Preferido frente a Lucidchart, que requiere una suscripción para funciones avanzadas, y Visual Paradigm, que es significativamente más costoso. StarUML, con su licencia única asequible, ofreció capacidades completas de modelado UML sin comprometer el presupuesto.

Adobe Illustrator: Como plantea Meijomil (2022), Adobe Illustrator es una aplicación de edición de gráficos vectoriales desarrollada por Adobe Systems. Los gráficos vectoriales son muy populares en el diseño debido a que pueden redimensionarse indefinidamente sin perder calidad. Esto permite crear un único diseño que se puede ajustar a diferentes formatos y tamaños según sea necesario. Dicho software, se utilizó para la realización de un plano en 2D de las instalaciones.

Se selecciono dicho software, aprovechando el conocimiento técnico previo del equipo. Aunque Inkscape es gratuito, Illustrator permite una integración más fluida con otras herramientas de Adobe.

Fase de diseño

Se organiza y estructura cómo funcionará el software. Se define la arquitectura del sistema, los lenguajes de programación y se diseña la interfaz de usuario. Se crean prototipos y diagramas detallados que especifican todos los aspectos técnicos del sistema, tales como wireframes y diagrama entidad relación, en dicha fase se hizo uso de los siguientes softwares:

Figma: Paredes (2023) expresa que, el editor gráfico Figma debutó en 2016. Aunque ya existían programas establecidos para el desarrollo de interfaces, como Sketch y Adobe XD, Figma los superó tres años después. Actualmente, Figma no solo es utilizado por diseñadores. Gracias a su función de acceso compartido, varios especialistas pueden colaborar en un proyecto al mismo tiempo. Los redactores crean y editan textos, los programadores revisan la información del código, y los gerentes supervisan las etapas de desarrollo. Este software se utilizó para la realización del diseño de interfaces.

Seleccionado por su capacidad de colaboración en tiempo real y su extensa biblioteca de plugins. Comparado con Sketch o Adobe XD, que requieren licencias específicas, Figma es accesible en su versión gratuita y permite trabajar desde cualquier dispositivo, eliminando costos de instalación o mantenimiento.

Adobe illustrator: Como plantea Meijomil (2022), Adobe Illustrator es una aplicación de edición de gráficos vectoriales desarrollada por Adobe Systems. Los gráficos vectoriales son muy populares en el diseño debido a que pueden redimensionarse indefinidamente sin perder calidad. Esto permite crear un único diseño que se puede ajustar a diferentes formatos y tamaños según sea necesario. Dicho software se utilizó para elaborar iconos personalizados para las interfaces.

Adobe Illustrator fue seleccionado frente a alternativas como CorelDRAW e Inkscape debido a su precisión en gráficos vectoriales y su integración fluida con otras herramientas de Adobe. Esto permitió crear planos 2D e íconos personalizados con alta calidad y estándares profesionales, esenciales para el proyecto.

Er Studio: Como dice Idera, Inc. (2022), ER/Studio es una herramienta de modelado de datos que te permite modelar tus datos sin importar dónde se encuentren y aprovecharlos estratégicamente. ER/Studio cierra la brecha entre la gestión de datos y la toma de decisiones estratégicas. Se usó para el diseño EDR del sistema.

ER/Studio se eligió sobre opciones como MySQL Workbench y DbSchema por su enfoque avanzado en modelado de datos estratégicos, permitiendo gestionar esquemas complejos y garantizar una alineación precisa con los objetivos técnicos del sistema.

Fase de implementación:

Se traduce el diseño en código, desarrollando el software según las especificaciones. El equipo de desarrollo escribe y compila el código necesario, integrando los diferentes módulos para crear un sistema funcional. Durante esta fase, se realizan pruebas unitarias para asegurar que cada componente opere correctamente. En esta etapa se hizo uso de softwares como:

Visual studio Code: Como dice Flores (2022), Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente creado por Microsoft. Es un software libre y multiplataforma, disponible para Windows, GNU/Linux y macOS. VS Code ofrece una excelente integración con Git, soporte para depuración de código y una amplia variedad de extensiones que permiten escribir y ejecutar código en prácticamente cualquier lenguaje de programación. Se usó para programar y desarrollar el software.

Visual Studio Code destacó frente a editores como Sublime Text y Atom debido a su flexibilidad, integración con Git, y una extensa biblioteca de extensiones. Esto permitió personalizar el entorno de desarrollo para adaptarlo a las necesidades específicas del proyecto.

Docker: Citando a Red Hat (2023), Docker es un sistema de software de TI que utiliza tecnología de contenedores para permitir la creación y el uso de contenedores en Linux®. Este sistema facilita la ejecución de aplicaciones en entornos aislados, asegurando que funcionen de

manera consistente independientemente de las diferencias en las configuraciones de los sistemas en los que se ejecutan. Se hizo uso de esta app, como servidor local para alojar el software.

Docker fue preferido sobre herramientas como XAMPP y WAMP por su capacidad de crear entornos aislados y replicar configuraciones de producción con precisión. Esto garantizó una ejecución uniforme del software en diferentes sistemas, esencial para mantener la calidad.

Tableplus: Según Thanh (2018), TablePlus es una herramienta nativa con una interfaz intuitiva que permite crear, consultar, editar y guardar bases de datos de manera rápida y segura. Soporta diversos sistemas de bases de datos como Postgres, MySQL, SQLite, MS SQL Server, Redshift, Redis y MariaDB. Con dicho software se verificaban si los datos ingresaban.

TablePlus superó a phpMyAdmin y DBeaver debido a su interfaz intuitiva y soporte para múltiples bases de datos. Esto facilitó la gestión eficiente de datos y aseguró una experiencia fluida durante el desarrollo y las pruebas del sistema.

Laravel: Altube Vera (2021) explica que Laravel es un framework de PHP diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en este lenguaje. Este framework, o compañero de desarrollo, ofrece numerosas ventajas gracias a su sistema de paquetes y su estructura MVC (Modelo-Vista-Controlador). Esto permite a los desarrolladores enfocarse en aspectos específicos del desarrollo sin preocuparse por instanciar clases y métodos repetidamente, lo que simplifica la modificación del código y mejora la eficiencia. Framework utilizado para el desarrollo del software.

Fue seleccionado frente a frameworks como Symfony y CodeIgniter por su simplicidad, estructura clara basada en MVC, y características integradas como manejo de rutas, autenticación, y migraciones. Estas ventajas permitieron un desarrollo ágil y eficiente del sistema.

Fase de verificación

En esta etapa, se puso en prueba el software en academia FUNADENIC, en dicha fase, cada uno de los módulos y funciones del sistema fueron probados tanto por el equipo de pruebas, así como, los clientes y usuarios finales, en dicha etapa se hicieron uso de los siguientes softwares:

Fase de Mantenimiento

Una vez el proyecto de software para FUNADENIC esté finalizado, se mantiene un constante monitoreo, por cualquier acontecimiento o cambio que se quiera realizar en el proyecto.

Cabe señalar que, esta fase no tiene fin, por lo tanto, es responsabilidad de los usuarios estar al tanto de cualquier situación con el software.

1.6.2. Análisis de requerimientos

De acuerdo con European Knowledge Center for Information Technology (2023), el análisis de requisitos implica recopilar las necesidades de una empresa para encontrar una solución adecuada. Esto requiere un estudio interno de la situación actual de la empresa y de los problemas que enfrenta. Es decir, es el proceso de identificar y documentar las necesidades de una empresa para encontrar soluciones adecuadas, evaluando la situación actual y los problemas que enfrenta. Por ejemplo, si una empresa sufre de falta de espacio debido al almacenamiento de documentos en papel, puede optar por digitalizar sus procesos y documentos. Este análisis asegura que las soluciones propuestas sean específicas y efectivas para las necesidades identificadas.

Actividades del análisis de requerimientos

Recolección de información, condiciones actuales e identificación de procesos en la institución.

En la primera fase del análisis de requerimientos, se realizó una exhaustiva recolección de información para comprender las necesidades y problemas actuales de la institución FUNADENIC. Esta actividad incluyó entrevistas con coordinadores, así como observaciones directas de los procesos diarios y la revisión de documentos utilizados en las operaciones. El objetivo fue identificar ineficiencias y errores comunes, y documentar detalladamente los procedimientos actuales.

Además, se evaluaron las condiciones actuales de la infraestructura, infraestructura tecnológica, los procesos operativos y las capacidades del personal.

Análisis de los datos recolectados

Se llevó a cabo un análisis detallado de los procesos actuales de FUNADENIC para desarrollar modelos de casos de uso generales y específicos para cada proceso. Esto permitió crear propuestas de interfaces del sistema que fueron presentadas al cliente. Durante las reuniones, el cliente estuvo de acuerdo con las propuestas y no se realizaron cambios en los diseños iniciales. Este análisis aseguró que el sistema web propuesto tomará en cuenta los procesos clave de la

empresa y los recursos disponibles para su implementación, mejorando así la eficiencia operativa y la precisión de los datos, alineándose con las necesidades y capacidades de FUNADENIC.

Propuesta de la solución para la empresa

La propuesta para FUNADENIC consiste en desarrollar un sistema web de gestión académica y arancelaria que automatice los procesos de matrículas, pagos y registro de calificaciones. Este sistema centralizado mejorará la eficiencia operativa, reducirá errores y facilitará la toma de decisiones estratégicas. Con una interfaz intuitiva y segura, el nuevo sistema permitirá a los administradores y profesores gestionar la información de manera más eficiente, proporcionando una mejor experiencia para los estudiantes y optimizando el uso de recursos en todas las sedes de la academia.

Implementación de la propuesta

La implementación del sistema web para FUNADENIC comprende la configuración inicial de la infraestructura tecnológica, seguida por el desarrollo de las interfaces de usuario y el sistema de gestión de datos. Se llevará a cabo una fase de pruebas rigurosas para asegurar la funcionalidad y calidad del sistema. Posteriormente, se capacitará al personal para garantizar un uso eficiente y se procederá al despliegue final que integrará todas las sedes de FUNADENIC, optimizando la gestión académica y arancelaria de manera centralizada y efectiva.

Requerimientos para el desarrollo del sistema web

- Módulo de inicio (dashboard): permite al usuario, una visión general de los principales indicadores de la academia FUNADENIC. Incluye estadísticas clave como el total de estudiantes, maestros, matrículas y cursos.

Interfaces de entrada: contiene todas las interfaces de registro de datos en el sistema

- Módulo de estudiantes: permite visualizar la lista de estudiantes registrados, así como registrar uno nuevo, editar un registro existente, desactivarlo o activarlo
- Módulo de trabajadores: permite visualizar la lista de trabajadores registrados, así como registrar uno nuevo, editar un registro existente, desactivarlo o activarlo.
- Módulo de usuarios: permite visualizar la lista de usuarios registrados, así como registrar uno nuevo, editar un registro existente, desactivarlo o activarlo.

-
- Módulo de cursos: permite visualizar la lista de cursos registrados, así como registrar uno nuevo, editar un registro existente, desactivarlo o activarlo.
 - Módulo de sedes: permite visualizar la lista de sedes registrados, así como registrar una nueva, editar un registro existente, desactivarlo o activarlo.

Procesos: contiene todos los procesos que se automatizan en FUNADENIC

- Módulo de matrícula: permite hacer una nueva matrícula, seleccionando el estudiante y el curso, previamente registrado, además permite visualizar una lista, así como editar y activar o desactivar las mismas.
- Módulo de aranceles: permite realizar los diversos pagos que se pueden hacer en FUNADENIC, tales como, matrícula y mensualidad.
- Módulo de calificaciones: permite registrar las calificaciones de los estudiantes, al seleccionar el curso y posteriormente cargar la nota a cada uno de los estudiantes, además permite editar dicho registro.

Configuración y otros: contiene todo lo relacionado con la configuración del sistema y otras acciones

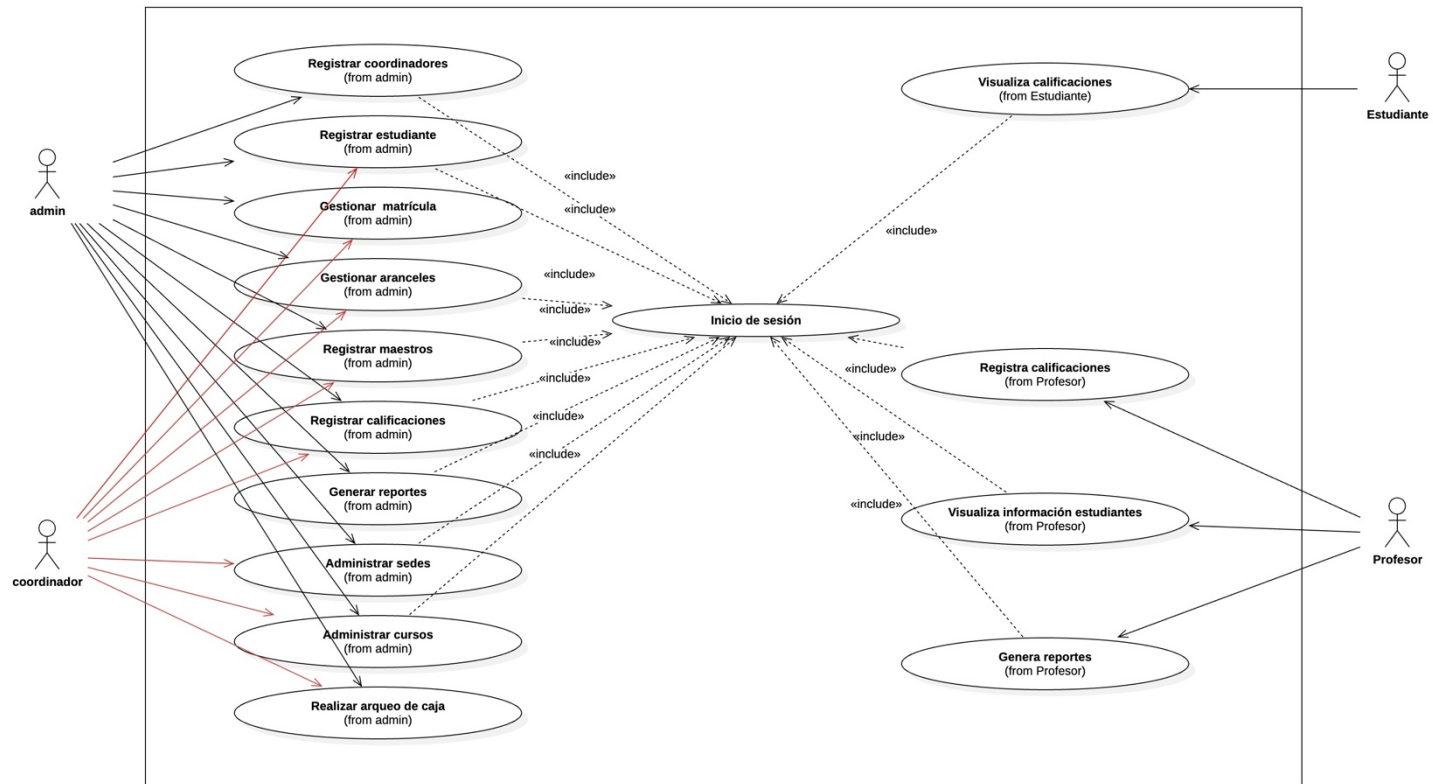
- Módulo de reportes: permite generar diversos reportes, para ayudar en la toma de decisiones de la organización.
- Módulo de otros: este módulo contiene funciones como la copia de seguridad, entre otros.
- Módulo de perfil: dicho módulo permite modificar ciertos aspectos del perfil de usuario.

1.6.2.1. Casos de usos propuestos

Los casos de uso propuestos son descripciones de cómo los usuarios interactúan con un sistema para lograr objetivos específicos. Detallan los pasos necesarios, las respuestas del sistema y las posibles excepciones. A continuación, se insertarán los casos de uso detallados.

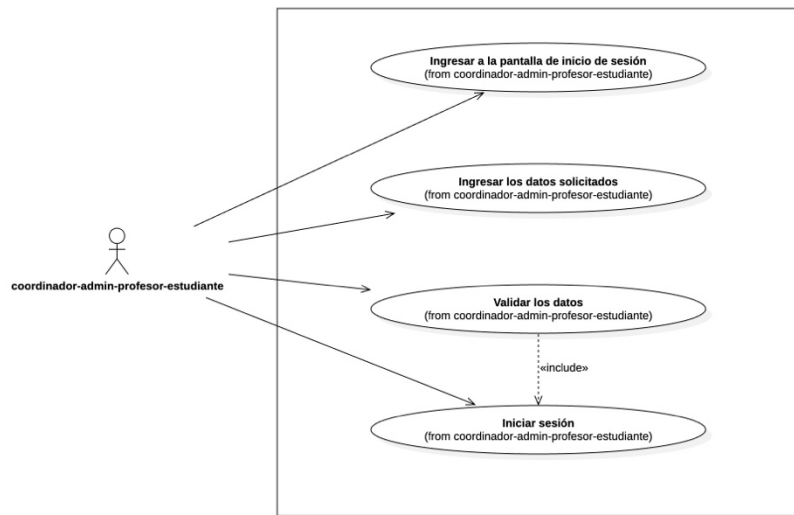
Figura 202

Caso de uso general propuesto



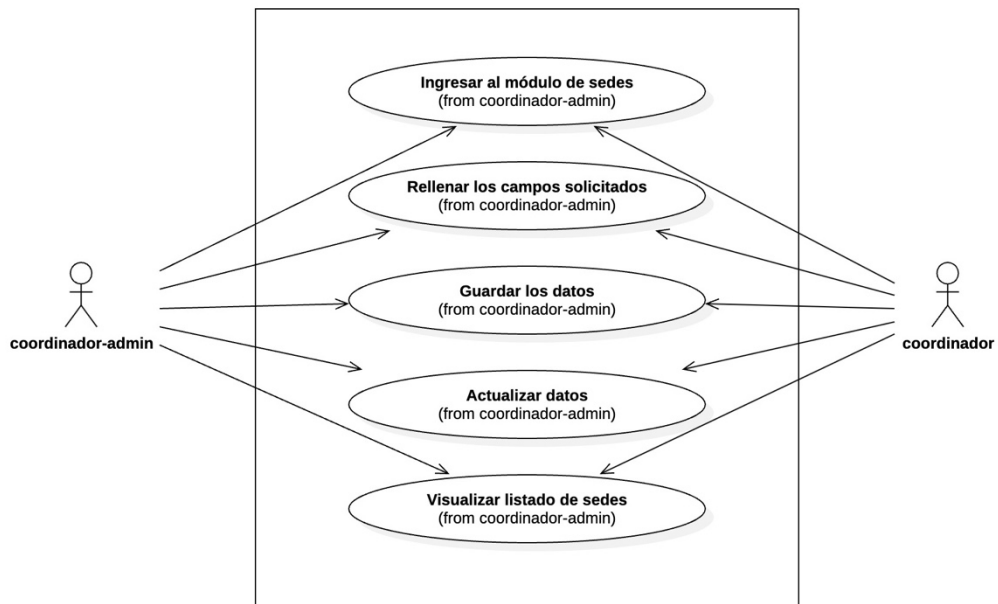
Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto general para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 210
Caso de uso propuesto de interfaz inicio de sesión



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de inicio de sesión para Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

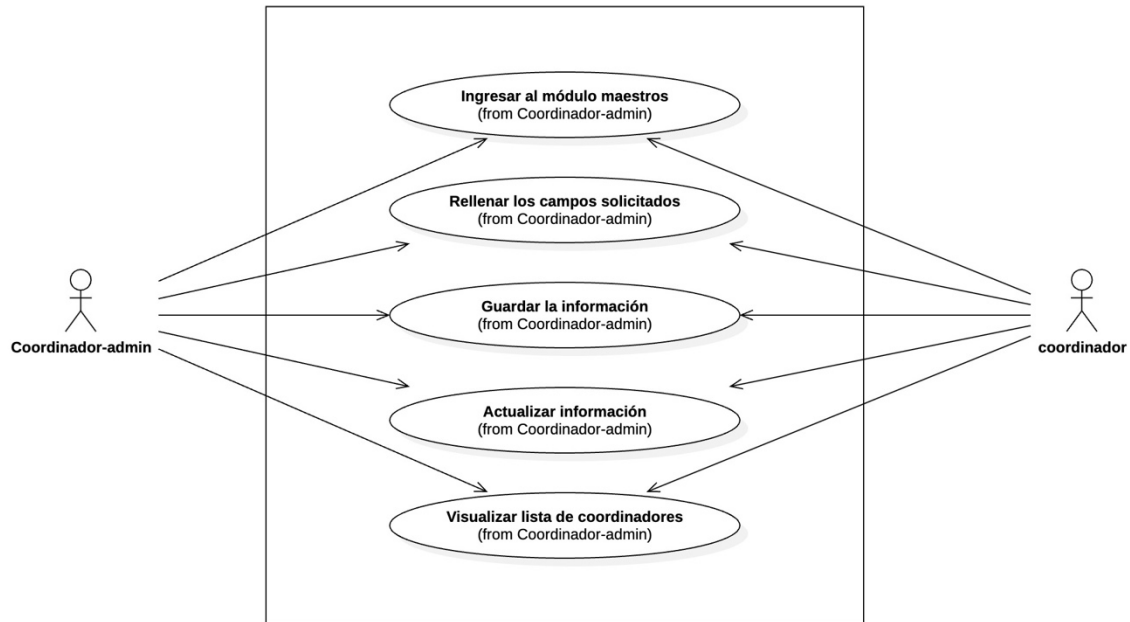
Figura 218
Caso de uso propuesto de interfaz registro de sedes



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de sedes para Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 235

Caso de uso propuesto de interfaz registro de maestros



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de maestros para Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 227

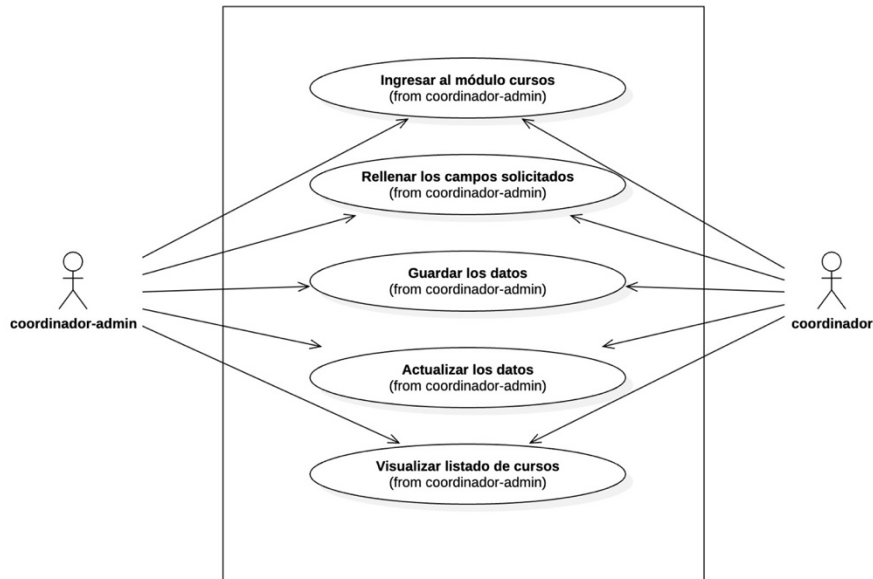
Caso de uso propuesto de interfaz registro de estudiantes



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de estudiantes Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos

Figura 243

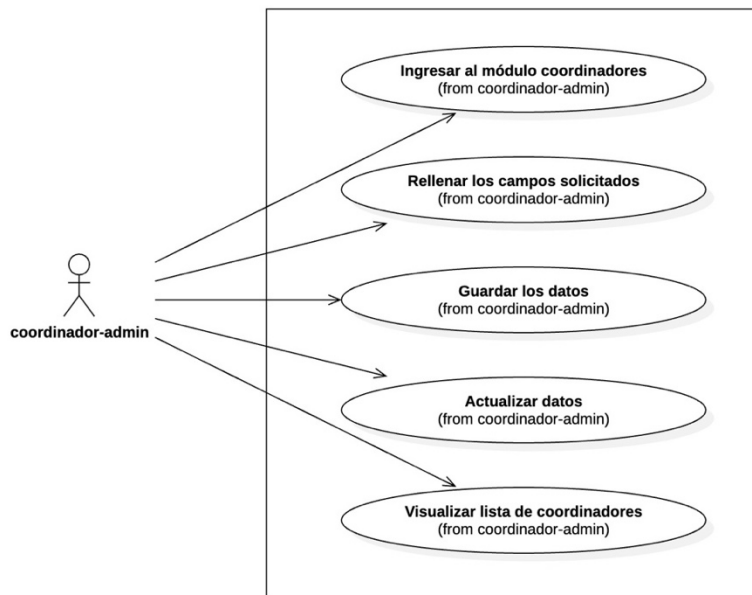
Caso de uso propuestos de interfaz registro de cursos



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de cursos para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 251

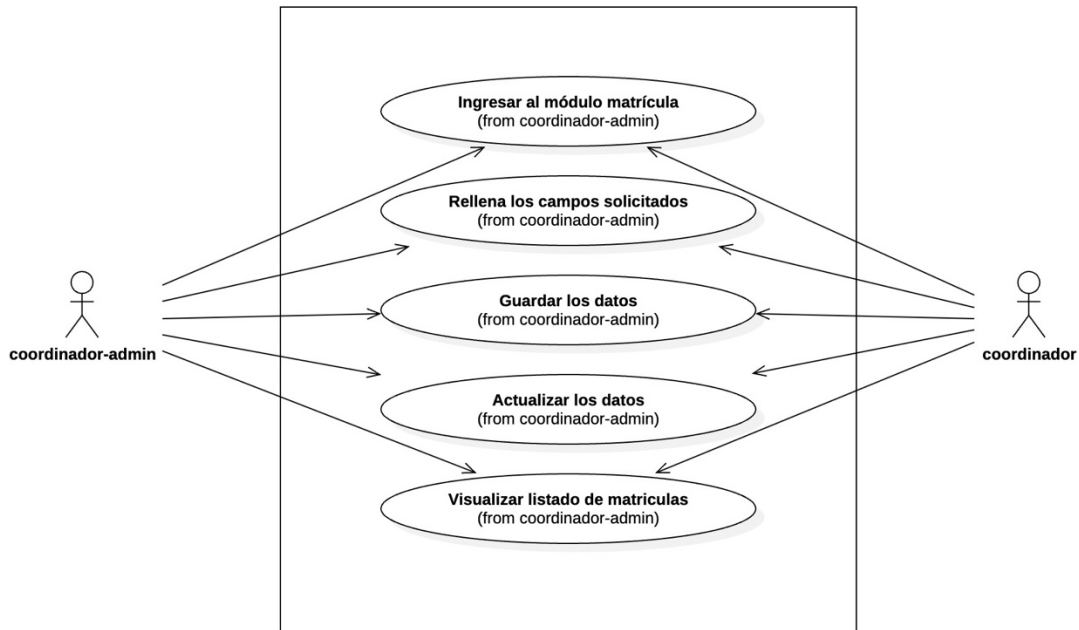
Caso de uso propuesto de interfaz registro de coordinadores



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de coordinadores para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos

Figura 260

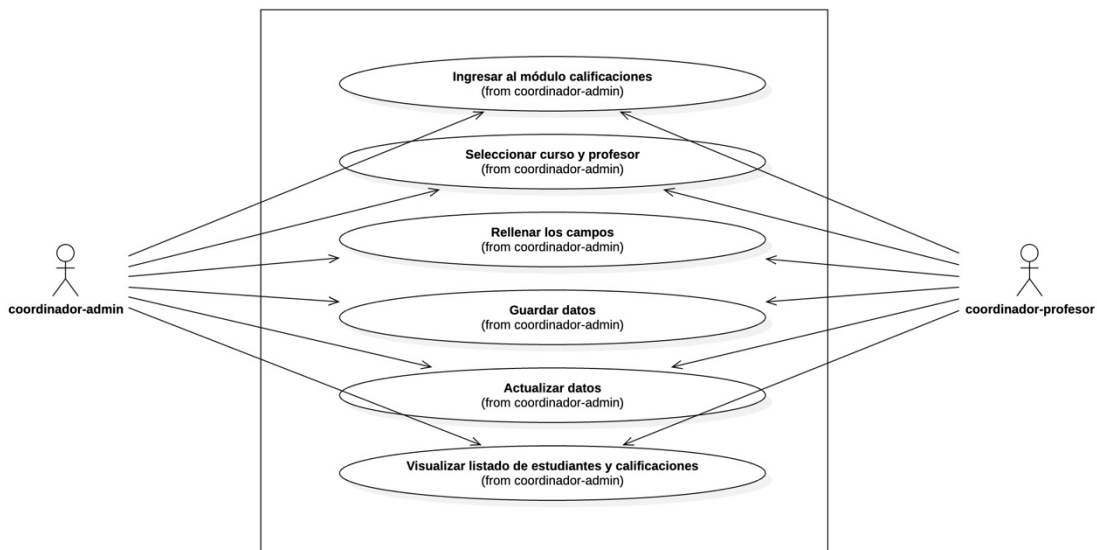
Caso de uso propuesto de interfaz registro de matrículas



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de matrícula para Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 268

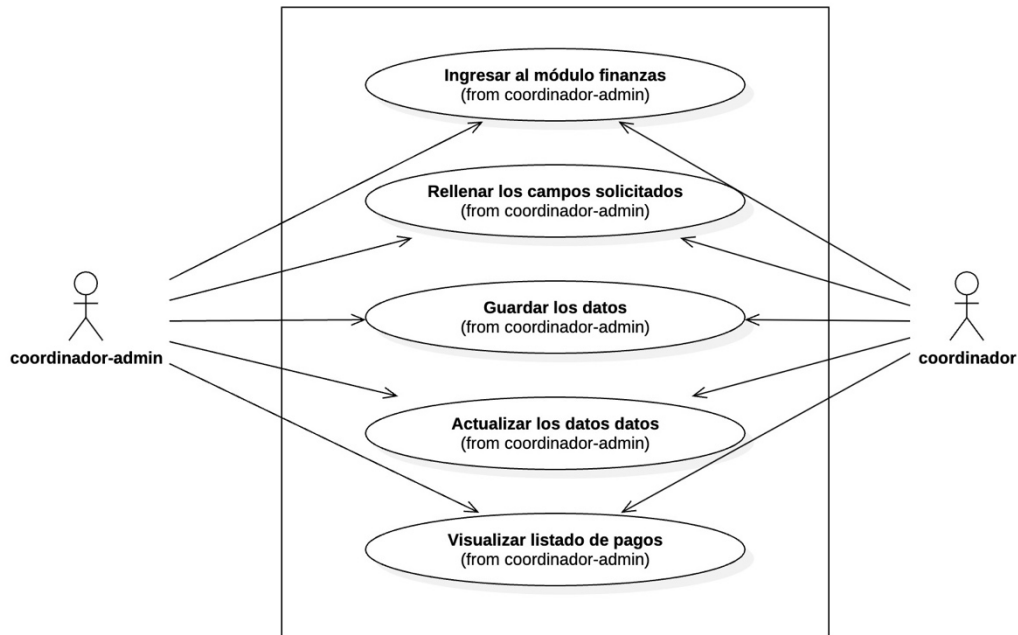
Caso de uso propuesto de interfaz registro de calificaciones



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz de registro de calificaciones para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 276

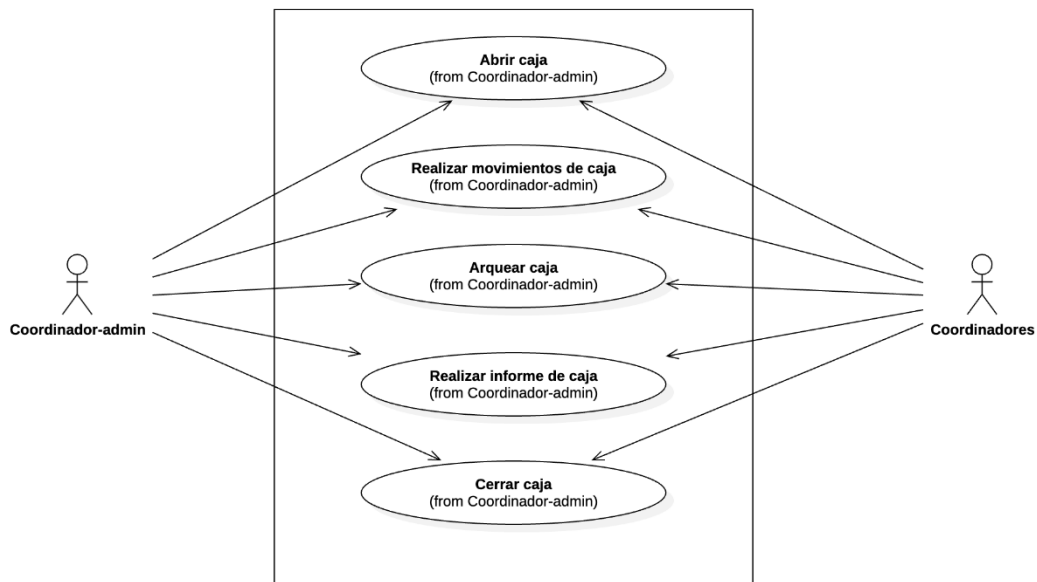
Caso de uso propuesto de interfaz pago de aranceles



Nota: Esta imagen muestra el caso de uso propuesto de la interfaz pago de aranceles para el el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 285

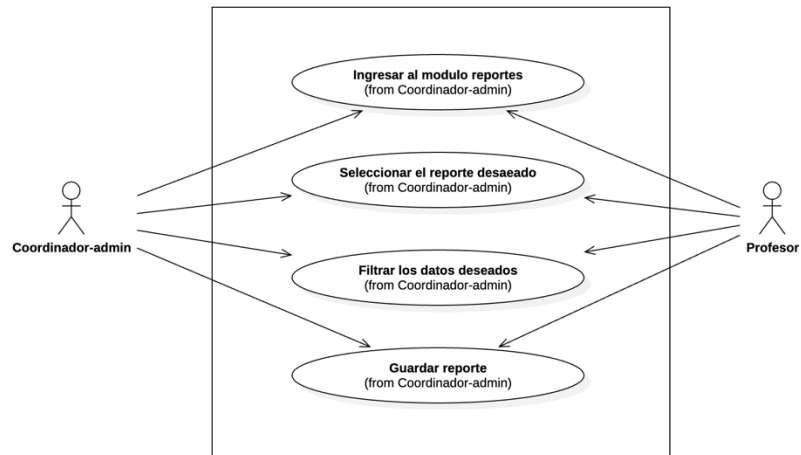
Caso de uso propuesto de interfaz arqueo de caja



Nota: En esta imagen se muestra el caso de uso de la interfaz de arqueo de caja para el el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Figura 293

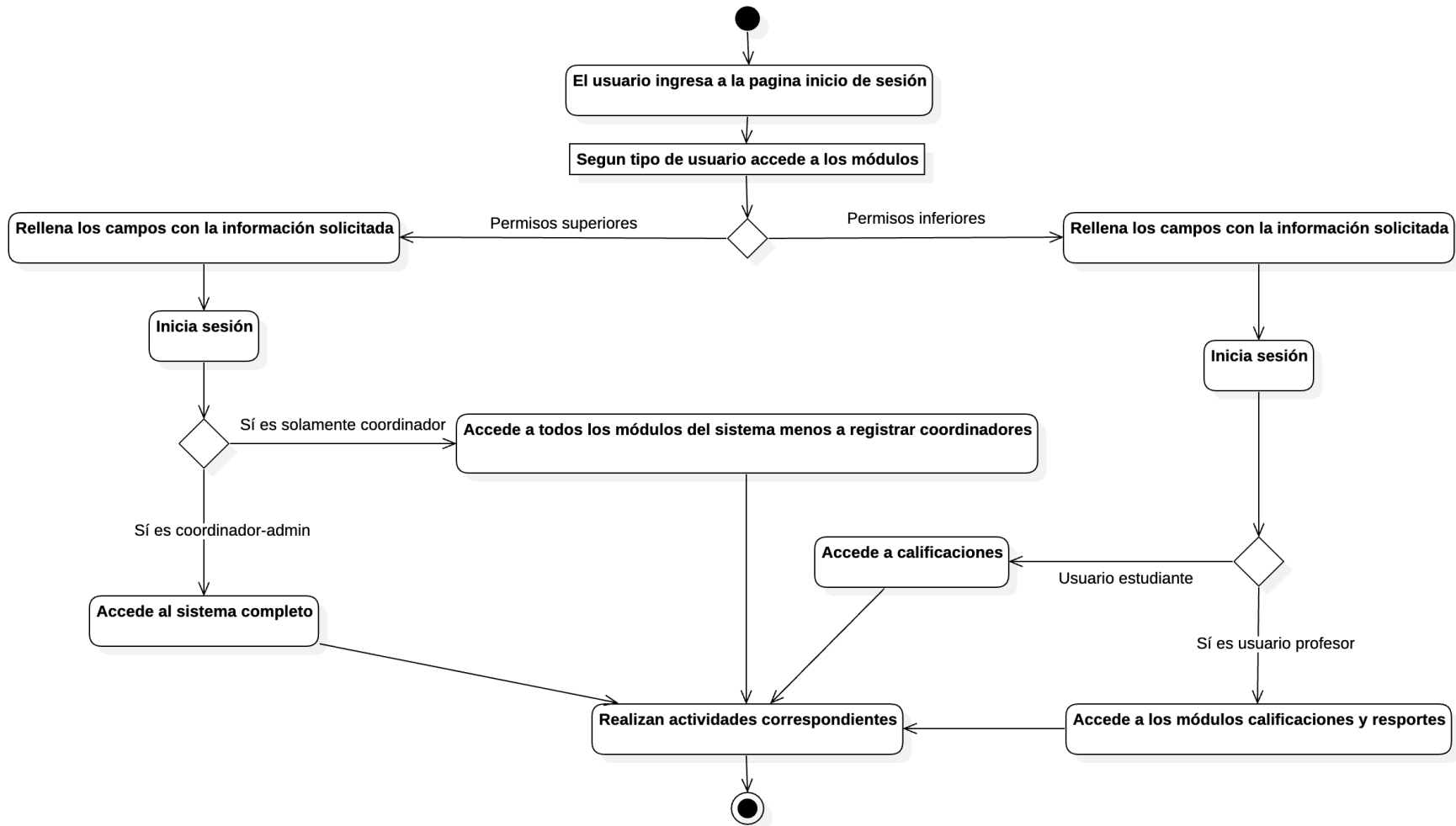
Caso de uso propuesto de interfaz reportes



Nota: En esta imagen se muestra el caso de uso de la interfaz de reportes para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Figura 301

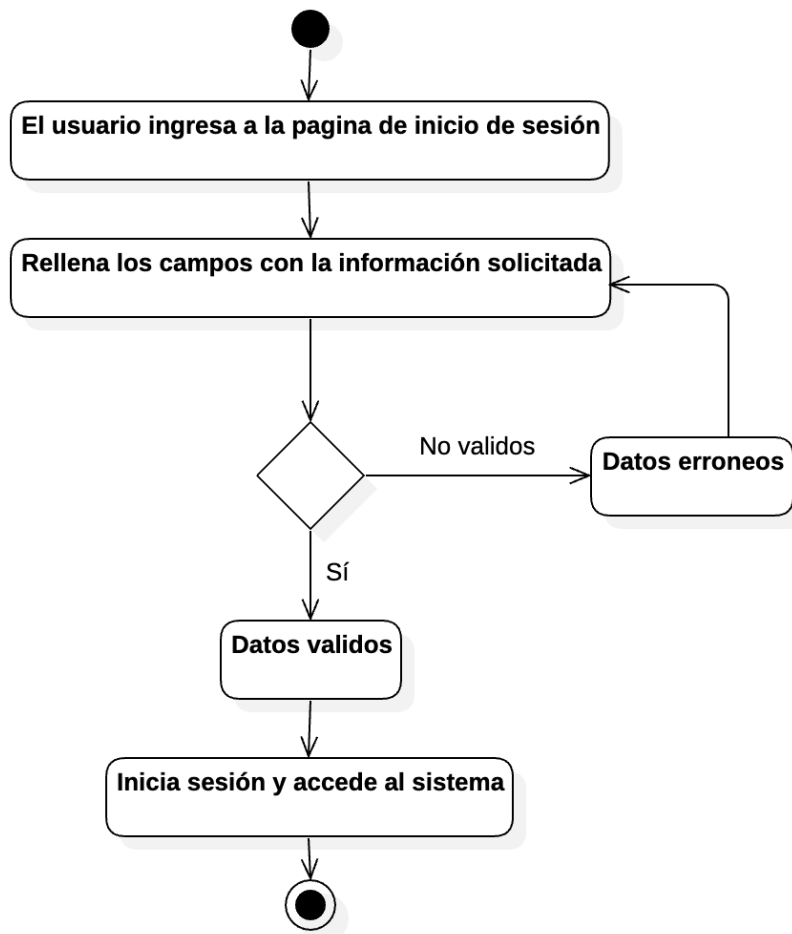
Diagrama de actividad general propuesto



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad general para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 309

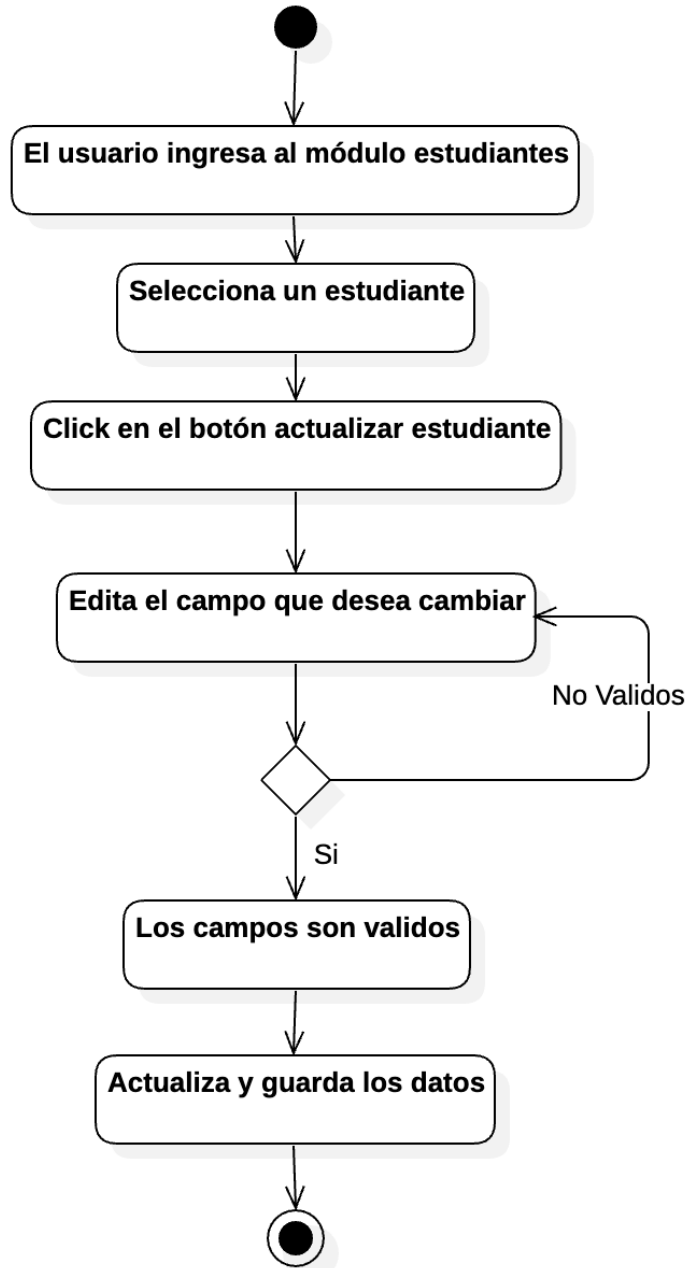
Diagrama de actividad inicio de sesión propuesto



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de inicio de sesión para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 317

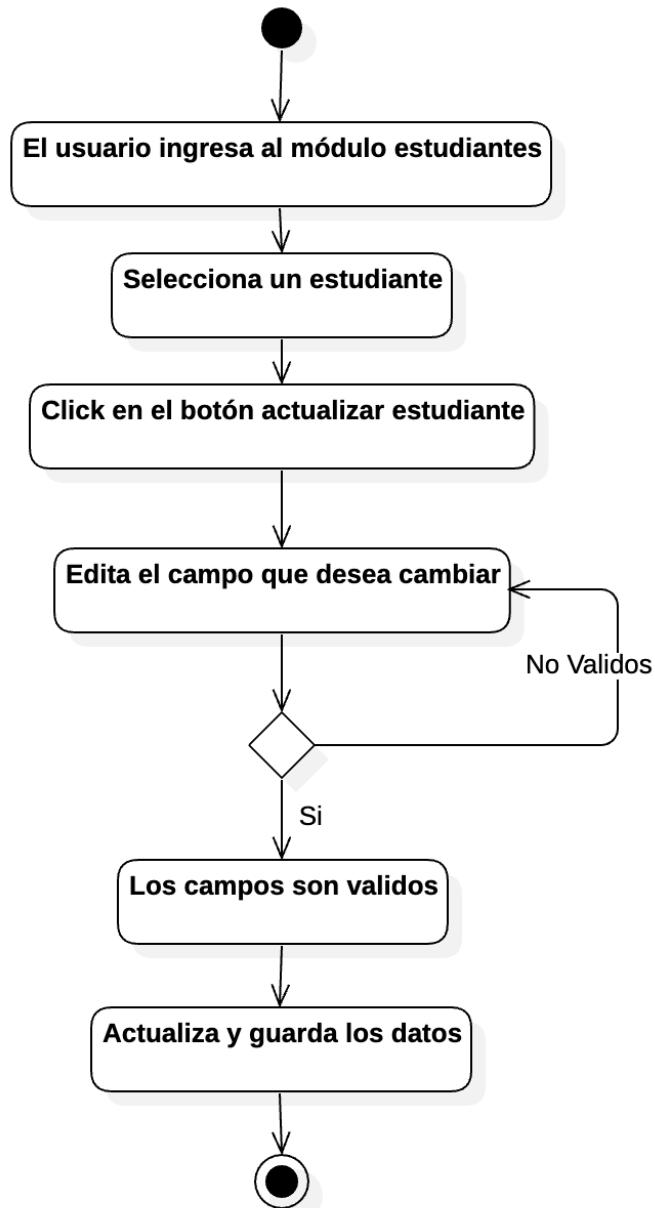
Diagrama de actividad propuesto registro de estudiante



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registro de estudiantes para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 325

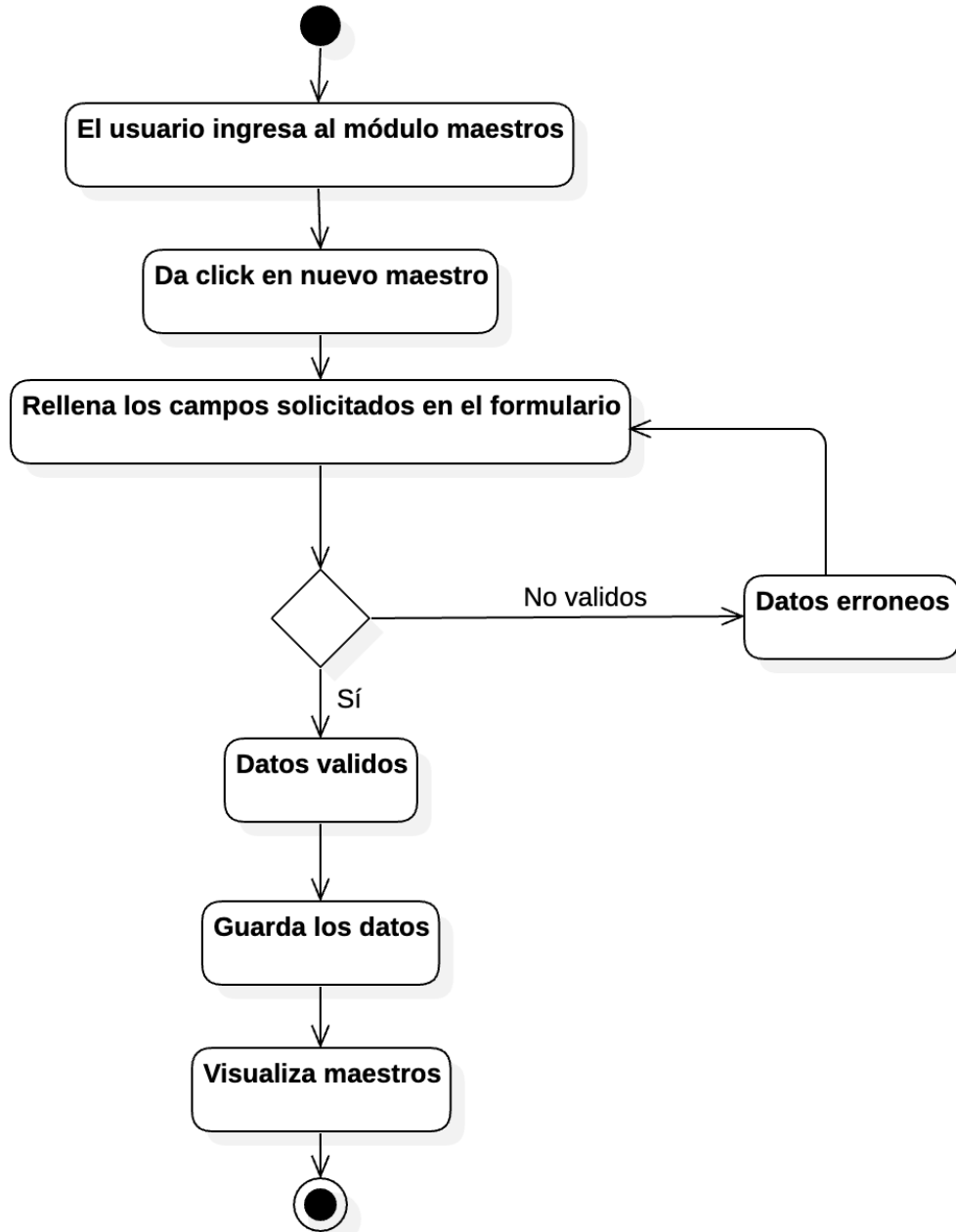
Diagrama de actividad propuesto actualizar estudiantes



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar estudiantes para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 333

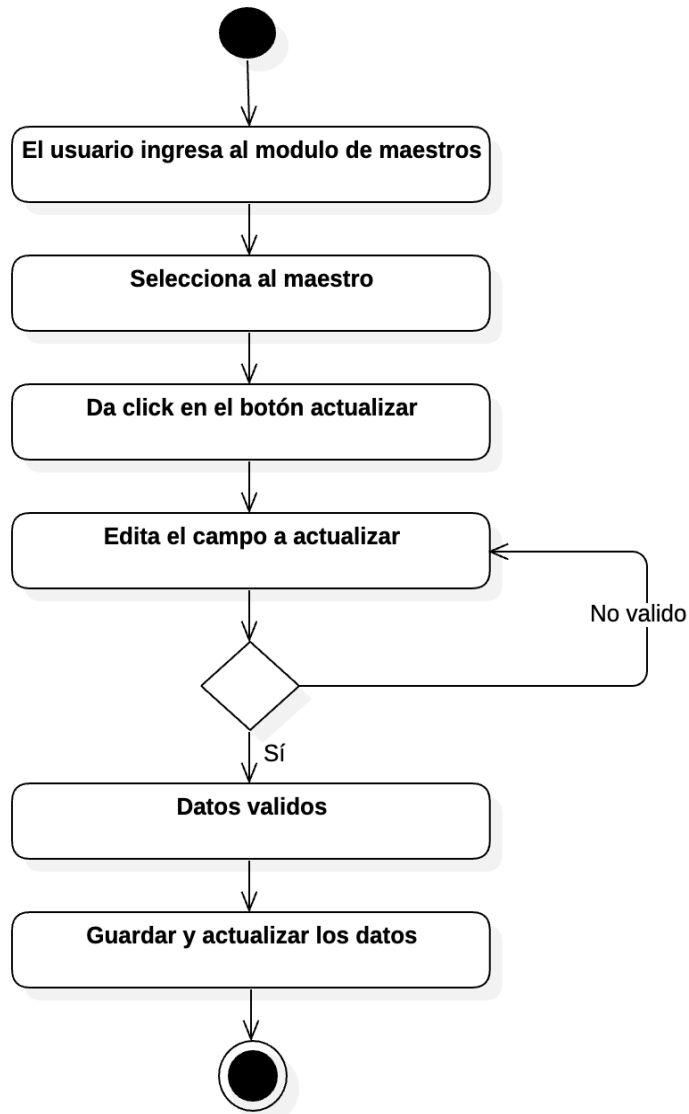
Diagrama de actividad propuesto registrar maestro



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar maestros para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 341

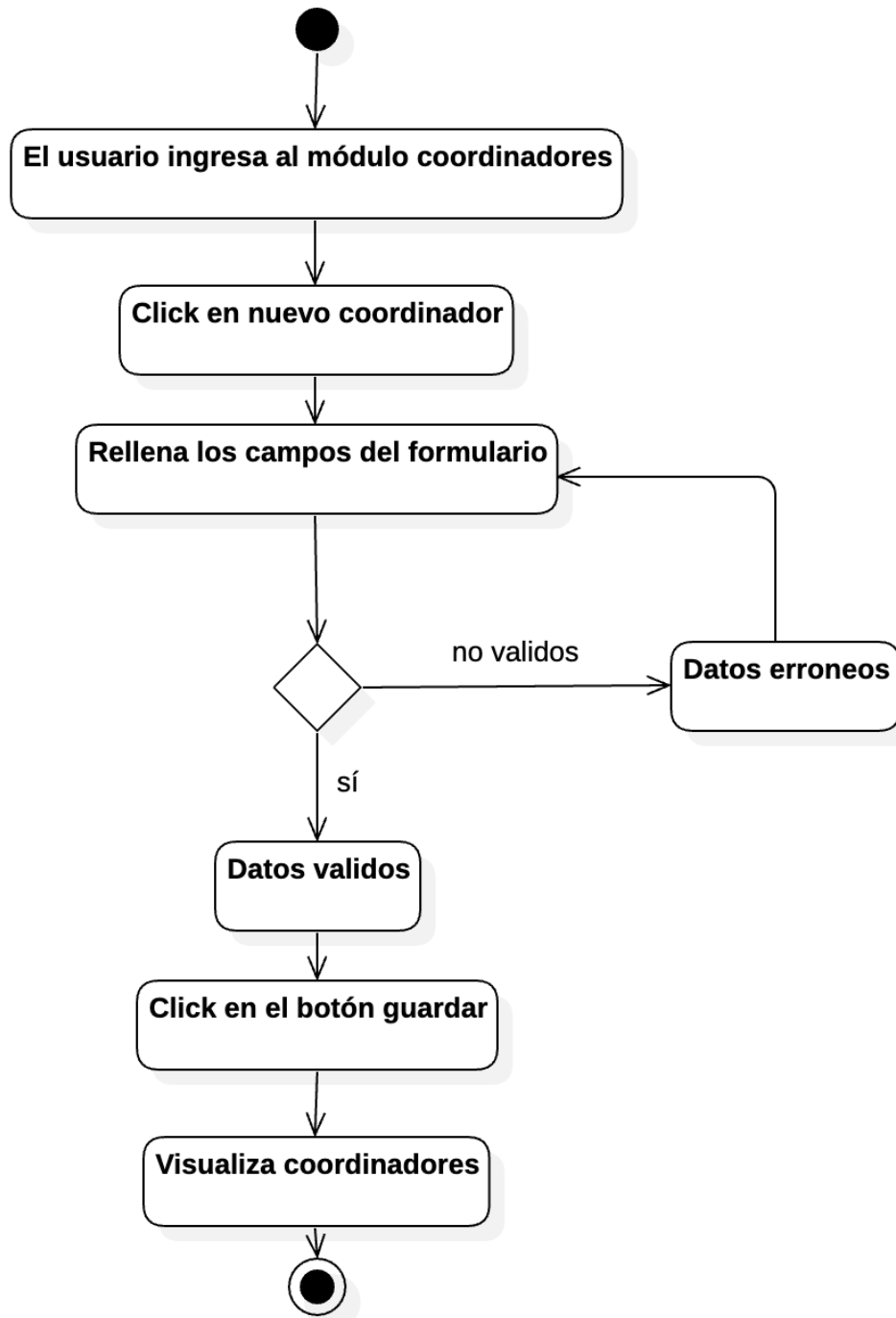
Diagrama de actividad propuesto actualizar maestro



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar Maestro para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 349

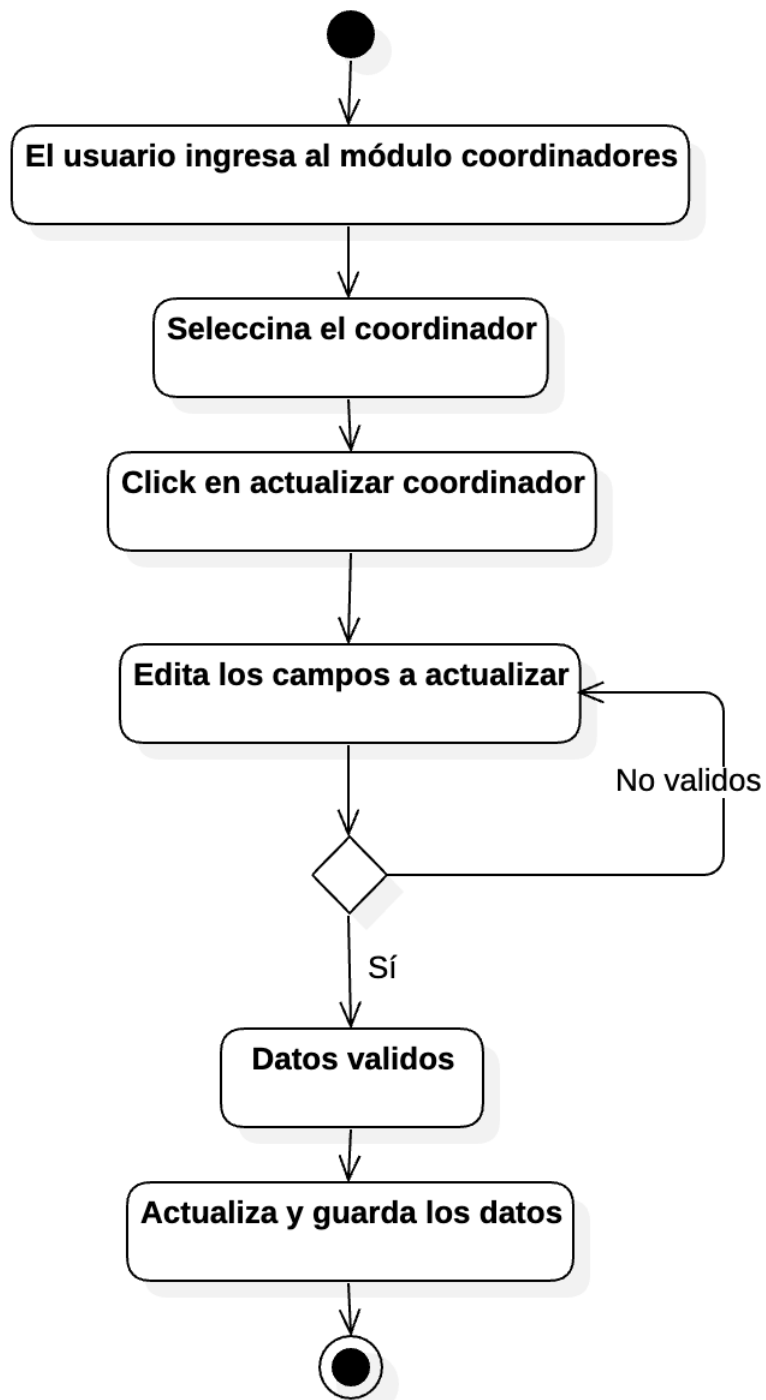
Diagrama de actividad registrar coordinador



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar coordinadores para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia "FUNADENIC". Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 357

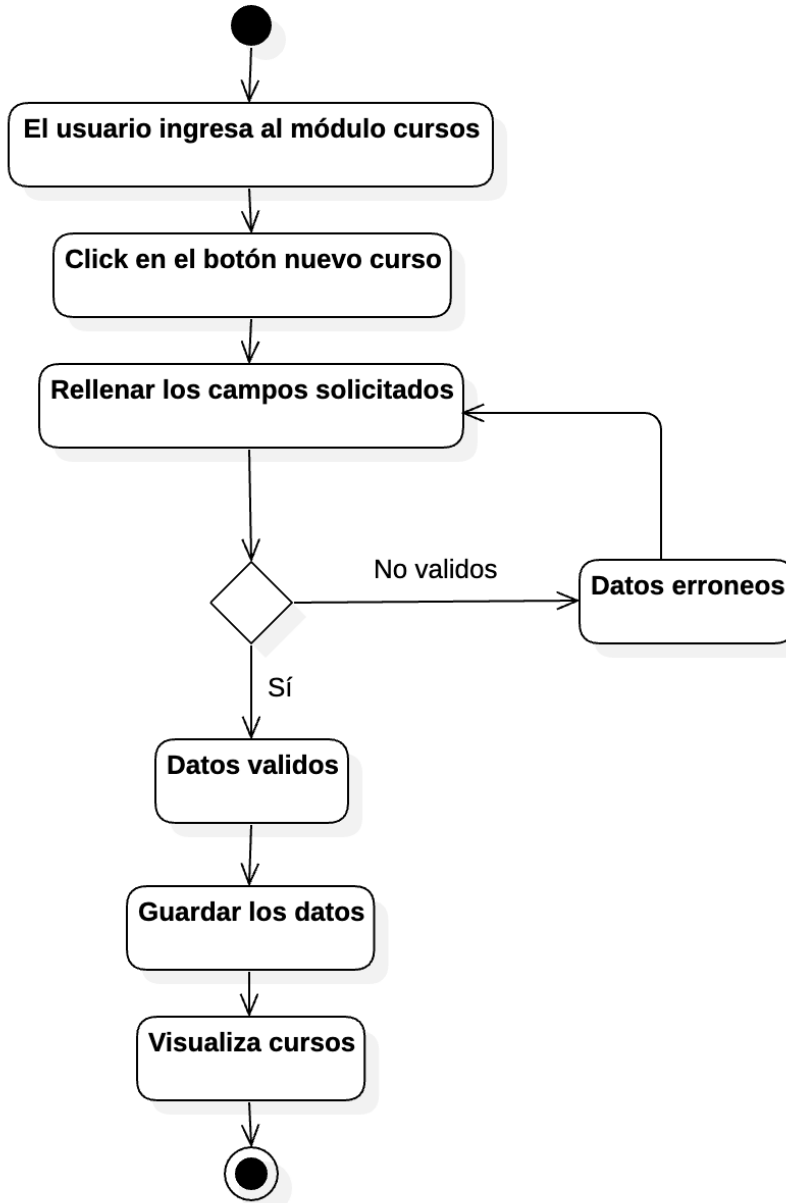
Diagrama de actividad actualizar coordinador



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar Coordinador para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 365

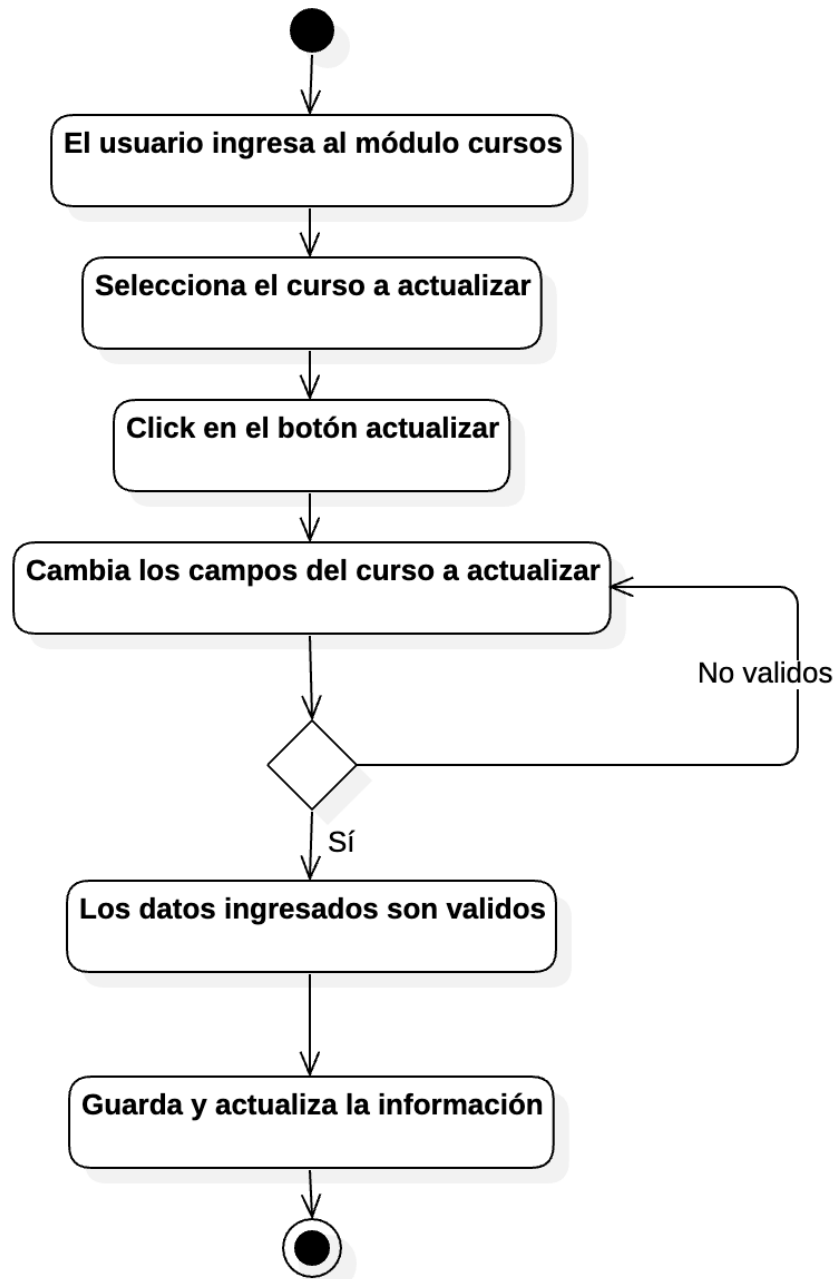
Diagrama de actividad registrar curso



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar cursos para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 373

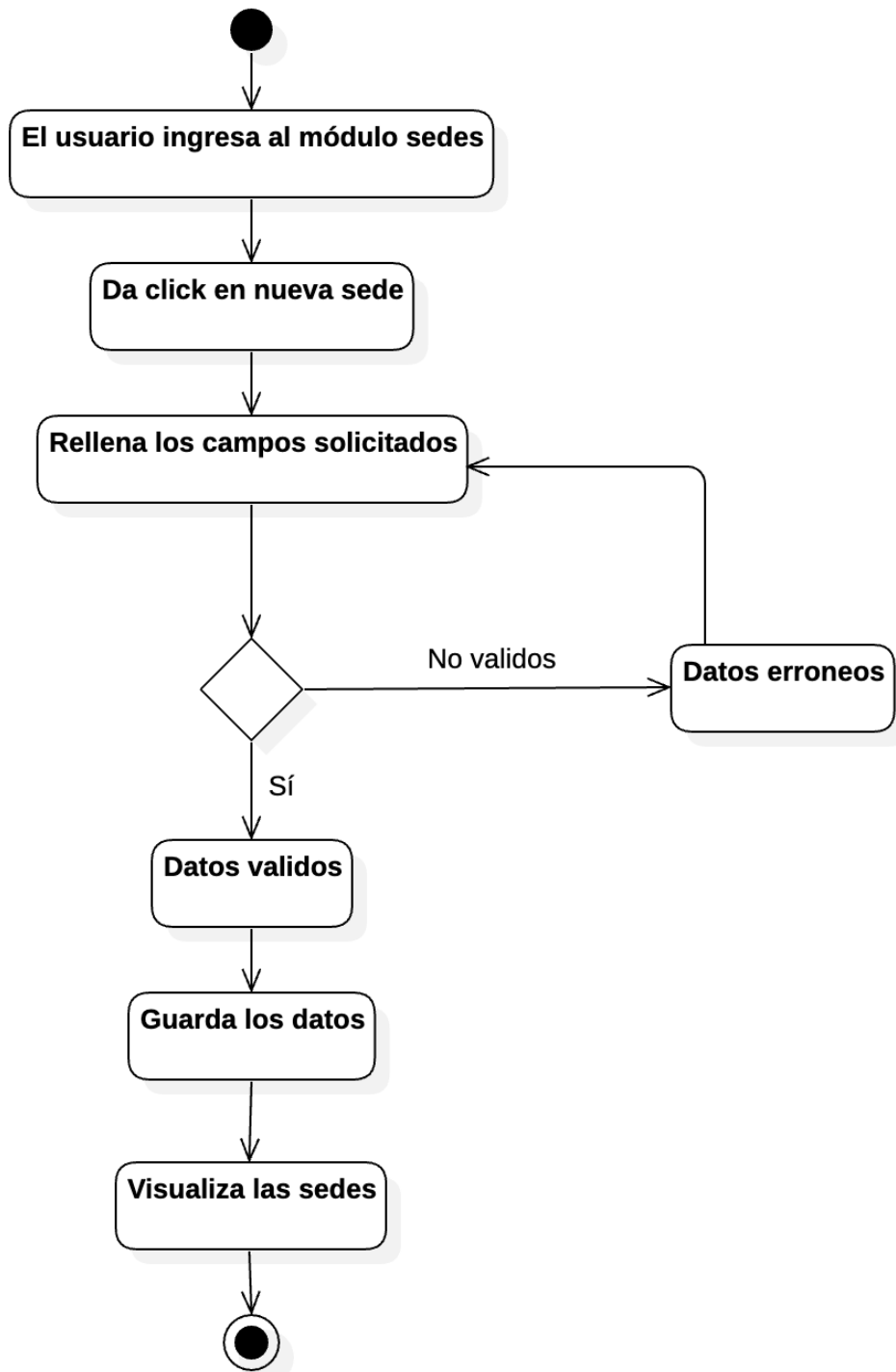
Diagrama de actividades actualizar curso



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar el Curso para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos

Figura 382

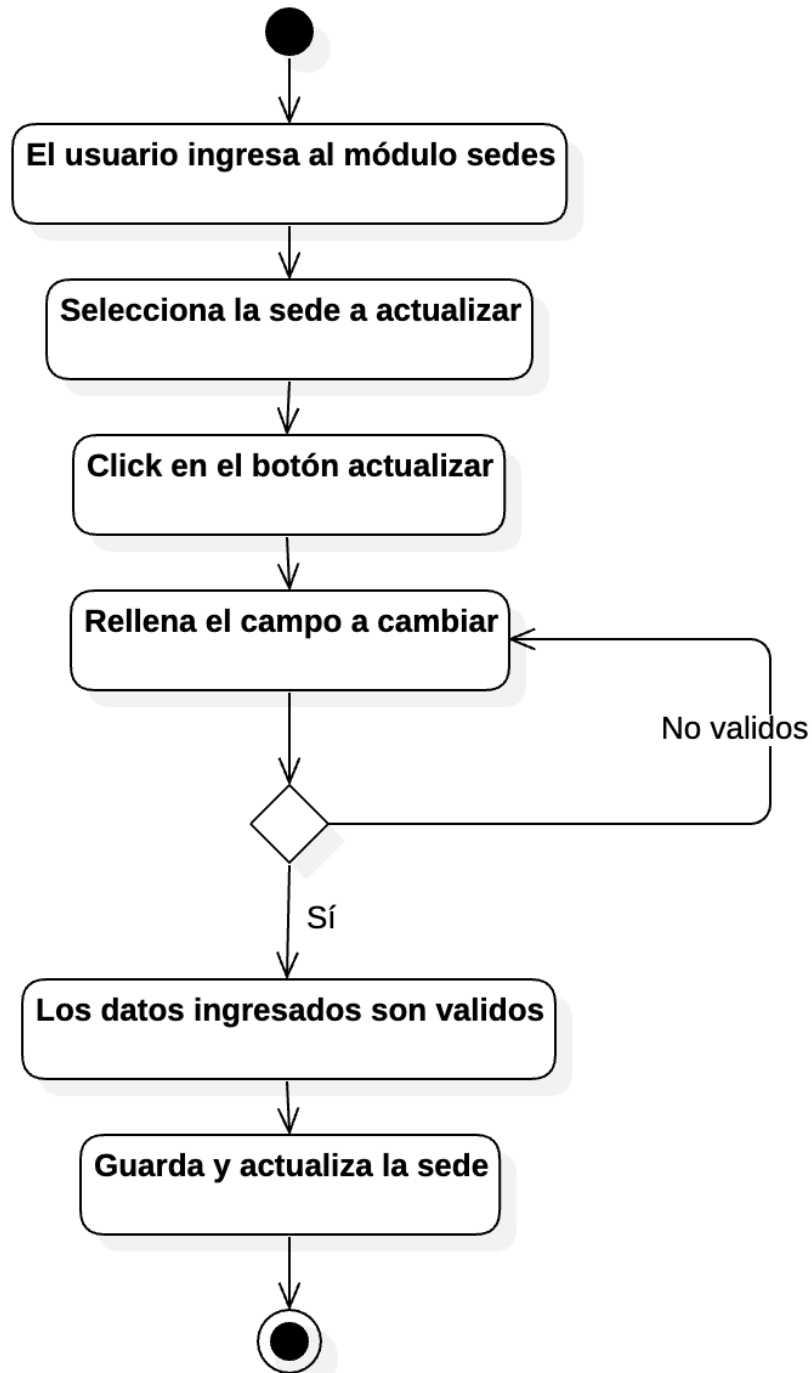
Diagrama de actividades registrar sede



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para registrar la Sede para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 390

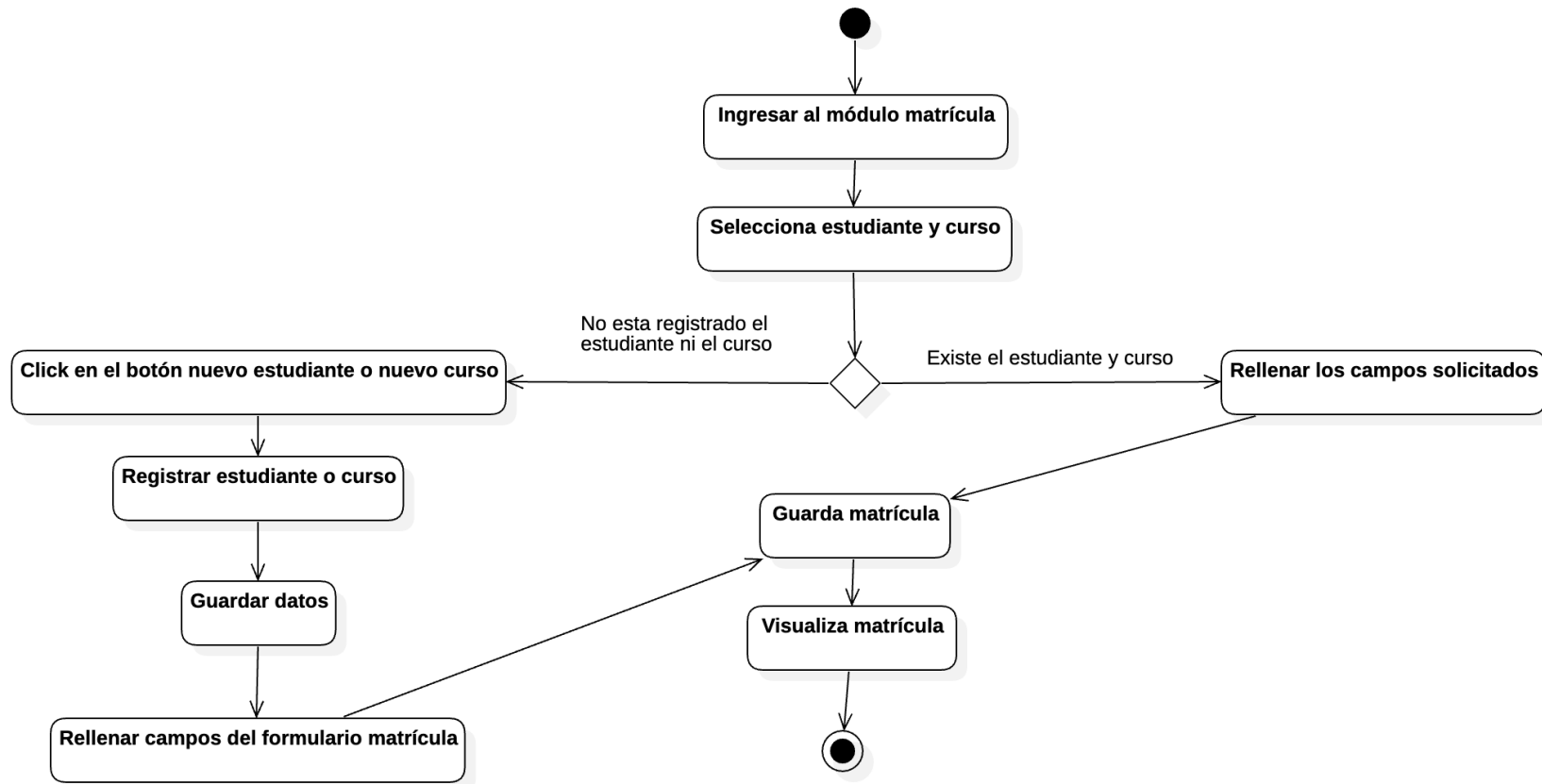
Diagrama de actividades actualizar sede



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar la Sede para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 399

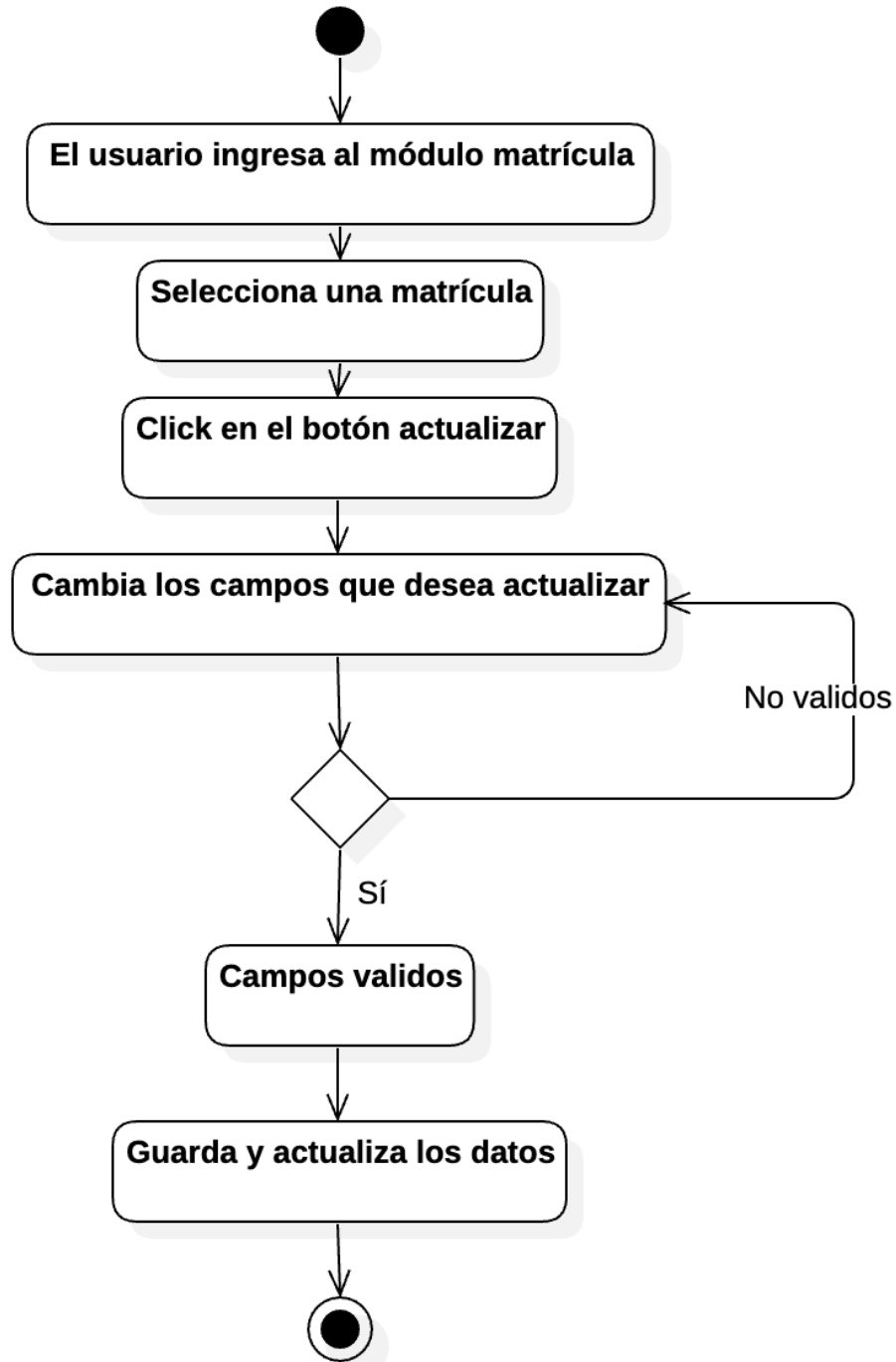
Diagrama de actividades registrar matrícula



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar matrícula para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 407

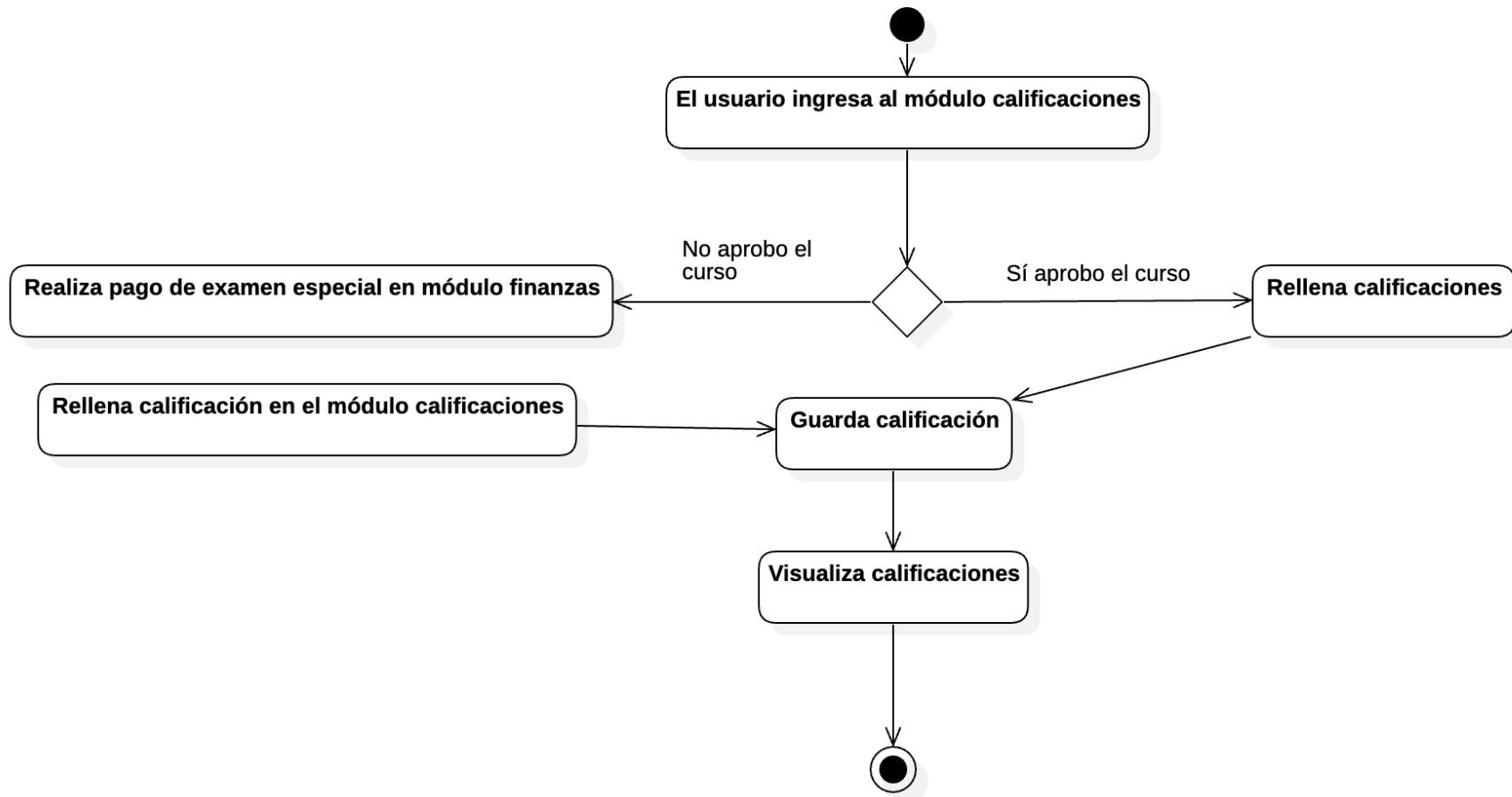
Diagrama de actividades actualizar matrícula



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar matrícula para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 416

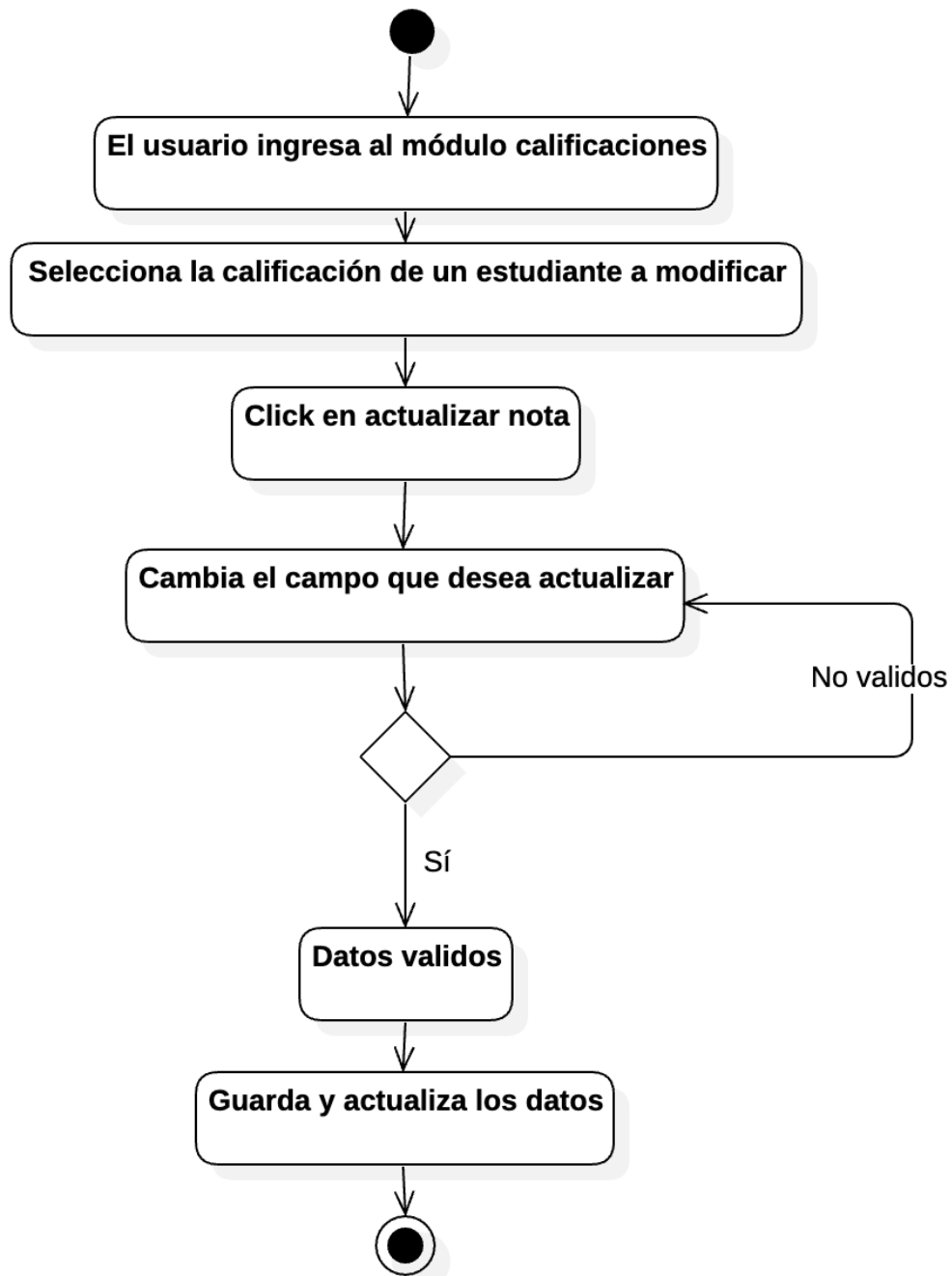
Diagrama de actividades registrar calificaciones



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar calificaciones para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia "FUNADENIC". Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 424

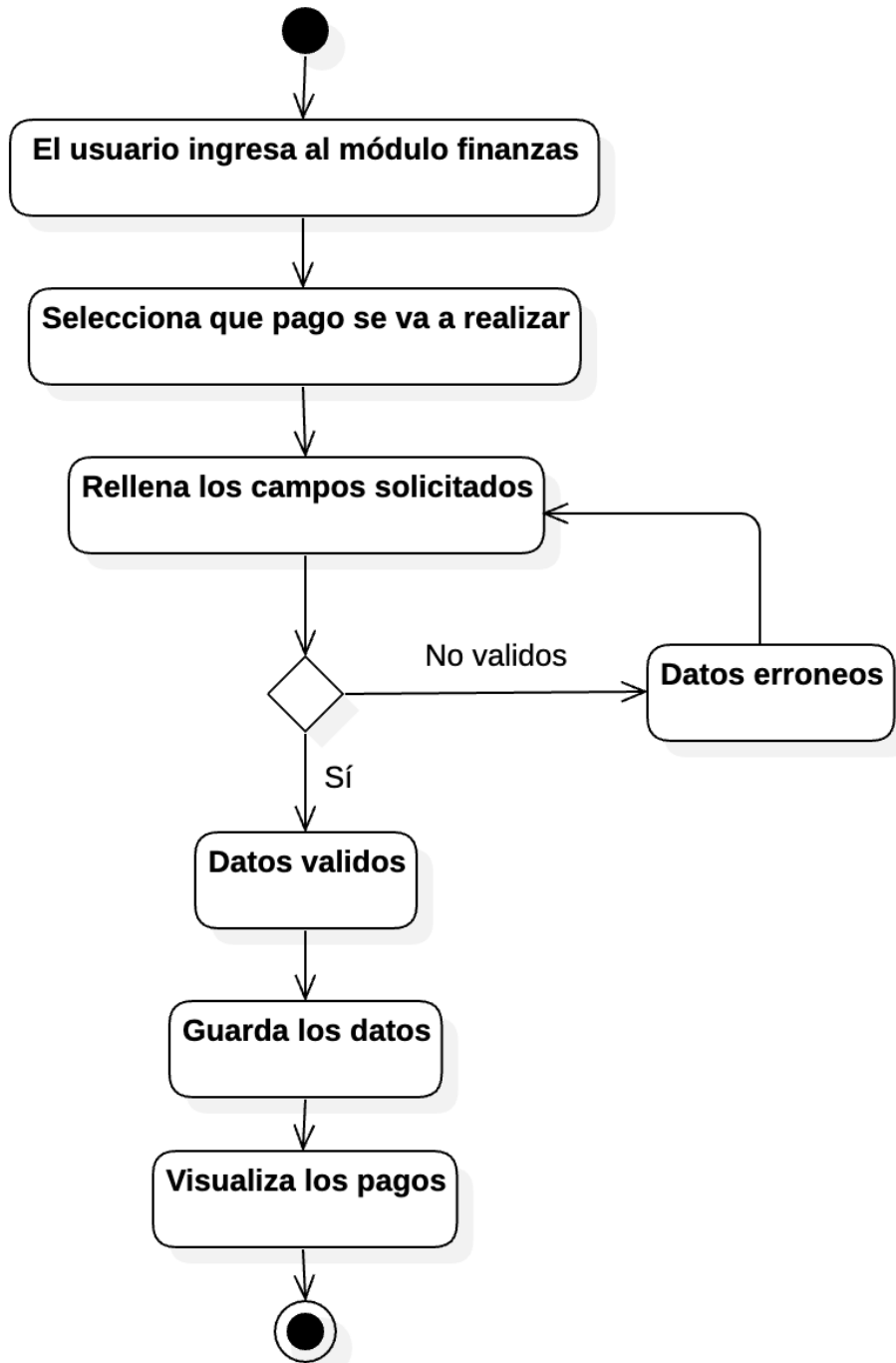
Diagrama de actividades actualizar calificaciones



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para actualizar calificaciones para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

Figura 432

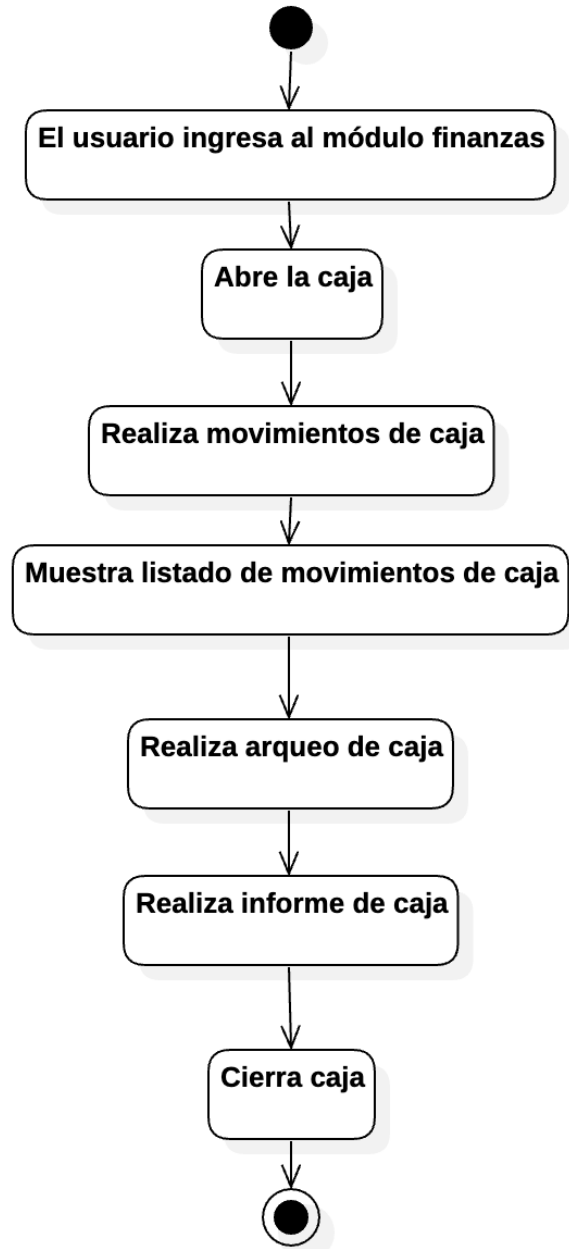
Diagrama de actividades registrar pagos de aranceles



Nota: Esta imagen muestra el diagrama de actividad para el proceso de registrar pagos de aranceles para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos.

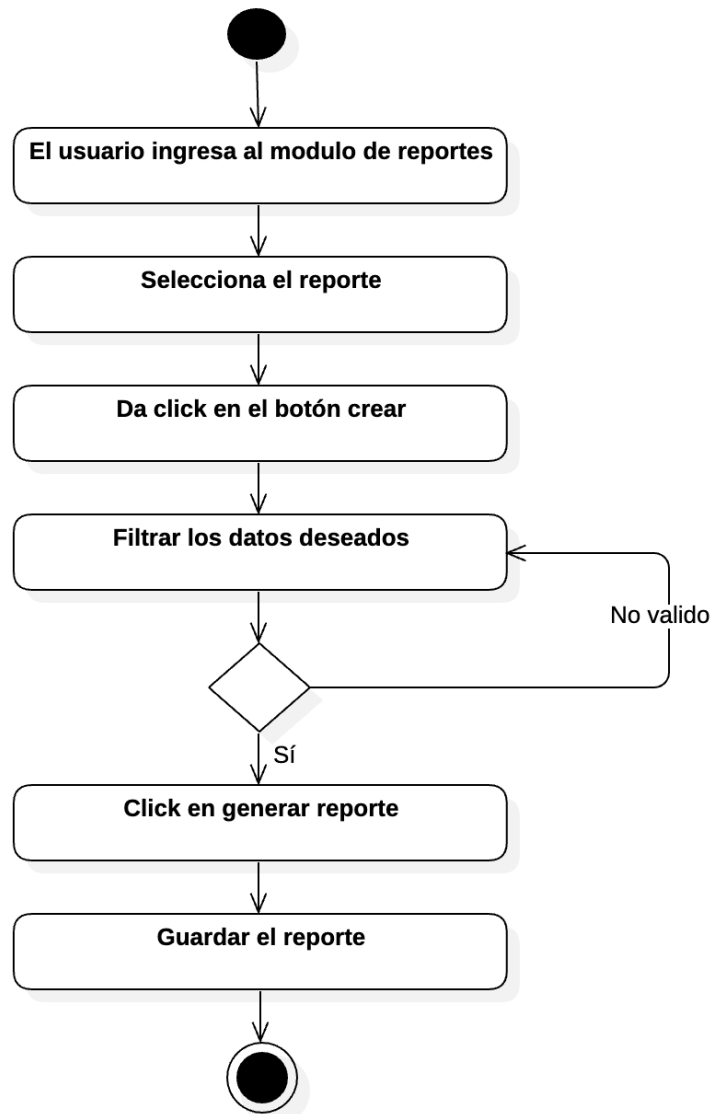
Figura 440

Diagrama de actividades registrar arqueo de caja



Nota: En esta imagen se muestra el diagrama de actividades del proceso de arqueo de caja para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

Figura 449
Diagrama de actividades generar reportes



Nota: En esta imagen se muestra el diagrama de actividades del proceso de generación de reportes para el Sistema web de gestión académica y administrativa para Academia “FUNADENIC”. Elaboración propia a partir de análisis de requerimientos.

1.6.3. Diagrama entidad relación

Universidad Europea (2023) expresa que, un ERD (Diagrama Entidad-Relación) es una ilustración gráfica que muestra cómo se interrelacionan diferentes entidades dentro de un sistema, pudiendo representar personas, objetos o conceptos. Estos diagramas se utilizan frecuentemente para planificar y ajustar bases de datos relacionales en campos como la ingeniería de software, los sistemas de información empresarial, la educación y la investigación. Dicho en otras palabras, es un dibujo que muestra cómo diferentes elementos, como personas, objetos o conceptos, se conectan entre sí dentro de un sistema. Se usa para planificar y organizar bases de datos, ayudando a entender y gestionar la información de manera clara y estructurada.

1.6.4. Estudios de factibilidad

1.6.4.1. Factibilidad técnica

Según Sy Corvo (2024), un estudio de factibilidad consiste en examinar minuciosamente un nuevo plan, proyecto o método propuesto, con el fin de evaluar todos los elementos pertinentes y determinar su viabilidad antes de su implementación. Cuando se hace un estudio de factibilidad, básicamente se analiza a fondo un plan, proyecto o idea nueva para ver si realmente se puede llevar a cabo. El objetivo es revisar todo lo importante y ver si tiene sentido antes de entrar de lleno en ello.

Academia FUNADENIC cuenta con los dispositivos esenciales para el correcto funcionamiento del sistema propuesto, los cuales son, computadoras laptops e impresoras, en la siguiente tabla se detallan:

Tabla 21

Recursos técnicos existentes

Cantidad	Equipos	Hardware	Software
1	Laptop Toshiba satélite	Procesador: Intel Core i3 de sexta generación. RAM: 8gb DDR3 Almacenamiento: 400gb HDD Tecnología de impresión: Inyección de tinta. Conectividad: USB, Wi-Fi,	Windows 10 Suite de office 2019 Google Chrome Windows defender
1	Impresora Epson	Ethernet Pantalla y controles: LCD y controles intuitivos Pantalla y controles: LCD y controles intuitivos	Epson Printer Drivers Epson Scan Epson Connect Epson Document Capture Pro Epson EasyMP Network Projection

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de equipos en FUNADENIC y describe el hardware y el software de estos equipos. Elaboración propia a partir del análisis de requerimientos. (Ver anexo 1)

El proyecto es factible dadas las especificaciones de los equipos y la complejidad del software requerido. La laptop Toshiba Satélite cuenta con un hardware adecuado para ejecutar sin problemas el software mencionado, ofrece suficiente potencia y capacidad de almacenamiento para manejar con fluidez el sistema operativo Windows 10, Office 2019, Google Chrome y Windows Defender.

Por otro lado, la impresora Epson también es compatible con los requisitos del proyecto. Con tecnología de impresión por inyección de tinta y opciones de conectividad USB, Wi-Fi y Ethernet, ofrece versatilidad en términos de cómo se pueden enviar los documentos a imprimir.

Cabe mencionar que, para poner en producción el sistema de gestión académica y arancelaria para FUNADENIC, se requieren una serie de elementos esenciales. Además de los equipos mencionados, será necesario contar con una infraestructura de servidores adecuada para alojar el software y la base de datos. Esto implica la adquisición o configuración de servidores web y de base de datos, así como medidas de seguridad para proteger los datos sensibles. Además, se necesita una conexión a Internet estable y de alta velocidad para garantizar un acceso fluido al sistema desde cualquier ubicación.

Además, será crucial asegurar las licencias del software necesario y un plan de mantenimiento para su actualización y funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo. El personal encargado deberá recibir capacitación para utilizar y administrar el sistema de manera efectiva. También será necesario establecer un sistema de respaldo de datos regular para garantizar la seguridad y disponibilidad de la información almacenada en el sistema. Por último, se requerirá registrar un dominio y contratar un servicio de hosting adecuado para alojar el sistema de forma accesible y segura en línea.

En la implementación del sistema de gestión académica y arancelaria para FUNADENIC, se propondrán recursos técnicos que abarcan hardware, software y alojamiento del sistema. Se adquirirán servidores dedicados para alojar el sistema y la base de datos, se seleccionarán herramientas de software adecuadas y se contratará un servicio de alojamiento web confiable. Estas propuestas garantizarán un rendimiento óptimo y una alta disponibilidad del sistema en línea.

Tabla 22*Recursos técnicos propuestos*

<i>Recursos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
<i>Software</i>	Hosting	\$ 14.99
	Dominio	Gratis
	Certificación SSL	Gratis
Total mensual		\$ 14.99
Total anual		\$ 179.88
<i>Internet</i>	Internet Fijo 200mbps	\$ 49.99
	Total mensual	\$ 49.99
	Total anual	\$ 599.88
Total anual general		\$779.76

Nota: Esta tabla muestra los recursos técnicos propuestos, describe cada uno y el costo de estos para el sistema de gestión académica FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cotización realizada. (Ver anexos 2 y 3)

1.6.4.2. Factibilidad operativa

Según León (2024), la factibilidad operativa se refiere a la evaluación del personal encargado de ejecutar el proyecto. Se analiza si los miembros del equipo poseen las habilidades y competencias necesarias para desarrollarlo y llevarlo a cabo con éxito. La factibilidad operativa se trata de ver si el equipo asignado puede realmente llevar a cabo el proyecto. Por eso, se evalúa si ese equipo cuenta con las habilidades necesarias para hacer el trabajo de manera efectiva y completarlo con éxito.

Tabla 23*Recursos humanos que utilizara el sistema*

<i>Cargo</i>	<i>Capacidad</i>	<i>Funciones</i>
Administrador	Administrador, capacidad en la suite de office, navegadores y otros softwares.	Realiza matrícula Recibir pagos Ingresar notas Realizar reportes
Secretario	Secretario, capacidad en la suite de office, navegadores y otros softwares.	Realiza matrícula Recibir pagos Ingresar notas Realizar reportes
Profesores	Profesores generales, algunos maestros poseen capacidades en la suite de office, y algunos otros softwares.	Calificar estudiantes Dar clases

Nota: Esta tabla describe los recursos humanos que se utilizarán en la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de información proporcionada por la academia. (Anexo 1)

El sistema web propuesto para academia FUNADENIC contiene procesos que cada uno de los colaboradores de la organización maneja paso a paso en relación con el área en que realiza sus funciones. Gran parte del personal está familiarizado en el uso de suite de office, navegadores y otros softwares, por lo que, la utilización del sistema propuesto podría ser fácil para ellos, sin embargo, es necesario capacitar al personal, ya que, un software a la medida en un mundo aparte. Es importante señalar que el sistema tiene un sistema intuitivo y fácil de usar, además, los procesos se realizan de forma más rápida y ágil, pero muy similar a lo que vienen realizando hasta ahora.

1.6.4.3. Factibilidad ambiental

La evaluación de la factibilidad ambiental tiene como objetivo identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que podría generar un proyecto si se ejecuta. También incluye la prevención, corrección y valoración de estos impactos, con el fin de que los órganos competentes puedan decidir si aceptar, modificar o rechazar el proyecto. La factibilidad ambiental es la evaluación de si un proyecto puede llevarse a cabo sin causar impactos significativos en el medio ambiente. Implica identificar riesgos ambientales, considerar medidas de mitigación y alternativas para minimizar efectos negativos. Es esencial para garantizar la sostenibilidad y la conservación de los recursos naturales (Rodrigues Gomes, Castellanos Pallerols, Hernández Rodríguez, & Aguiar, 2014).

Es importante señalar que en la academia FUNADENIC únicamente hacen uso de dispositivos de hardware como computadoras laptops e impresoras, además hace uso de internet y de papelería para imprimir recibos, notas y demás elementos que se detallan a continuación.

Tabla 24
Equipos y servicios que provocan impacto ambiental

<i>Equipos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Impacto</i>
Computadoras laptops	Emisión CO2	Medio
	Consumo energético	Bajo
	Fin de vida útil	Medio
	Fabricación	Medio
	Emisión de CO2	Medio
	Fabricación	Medio
Impresora	Consumo energético	Bajo
	Uso de cartuchos de tinta o tóner	Bajo
	Generación de residuos de papel y cartucho	Bajo
	Fin de vida útil	Medio

Internet	Consumo energético	Bajo
	Emisión de CO2	Bajo
	Fabricación de equipos	Medio
Papelería	Fabricación	Medio
	Uso	Bajo

Nota: Esta tabla describe los equipos y servicios que provocan impacto ambiental del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de información obtenida de (Flores J. ,2023).

Como se detalla anteriormente, se hacen usos de diversos elementos para un correcto funcionamiento del software, uno de ellos es la papelería que anteriormente se hacía un uso indiscriminado del mismo en la institución, ya que se usaba para extender facturas, recibos, calificaciones y otros, pero gracias a este proyecto se espera que esto disminuya, debido a que, únicamente se utilizará para extender facturas y recibos a estudiantes.

Por otro lado, el uso de elementos de hardware es inevitable su uso, pero gracias a que nuestro país es pionero en el uso de energías amigables, el impacto en el uso de estos no incide demasiado en el impacto ambiental.

1.6.4.4. Factibilidad Legal

Según Rus Arias (2020), la factibilidad legal implica analizar y evaluar un proyecto para asegurar que cumpla con todos los requisitos jurídicos necesarios para su correcta operación. Es decir, es el análisis que verifica si el proyecto cumple con todas las leyes y regulaciones aplicables. Esto incluye permisos, licencias y normativas específicas del sector.

Antes de proceder a la implementación de la propuesta anterior, es necesario conocer si el mismo es factible en cuanto a requisitos legales, esto con el objetivo de prevenir inconvenientes a la hora de la ejecución del sistema.

Este proyecto propuesto depende de una serie de normas importantes por cumplir, donde los involucrados estarán de acuerdo con lo que se expresa en el siguiente contrato.

Contrato legal

Contrato de desarrollo de un sistema web de gestión académica y arancelaria para “Academia FUNADENIC”.

Realizado en la ciudad de Matagalpa a los 13 días del mes de mayo de 2024.

Reunidos

Las bachilleres Heyling Milena Morraz Flores, José Alberto Alemán Alfaro y Luis David Suarez García, mayores de edad, la primera con cédula de identidad número 441-181001-1007N del municipio de Matagalpa, el segundo con cédula de identidad número 449-090303-1000T del municipio de Esquipulas y el tercero con cédula de identidad 445-160701-1000B del municipio de Ciudad Darío, son estudiantes de V año de ingeniería en sistemas de información, cursada en la Universidad UNAN-Managua, CUR-Matagalpa, el primero con un número de Carnet 20610742, el segundo con número de carnet 20610599 y el tercero con número de carnet 20611017, en adelante siendo Proveedores del servicio de desarrollo e implementación de un sistema de gestión académica y arancelaria para el negocio antes mencionado.

De otra parte, el joven Julio Torrez y la señora María Castrillo, ambos encargados de la academia (Sede central), mayores de edad, el primero con estado de civil soltero y la segunda casada, el primero se identifica con cédula de identidad número 441-300102-1007A y el segundo con cédula de identidad 441-300683-0005D en nombre y representación del negocio “Academia FUNADENIC”, en adelante los Clientes, con la siguiente dirección semáforos de Salomón López 1 1/2 al norte Casa Blanca de dos pisos, Matagalpa, Nicaragua.

Los contratantes y proveedores, en adelante podrán ser denominadas individualmente el “Joven Julio y señora María” y conjuntamente “Señoritas Heyling y los jóvenes Luis y José”, reconociéndose mutuamente capacidad jurídica y de obrar suficiente para la celebración del presente contrato.

Exponen

Primero: Que los contratantes están interesados en la contratación del servicio de desarrollar un sistema web de gestión académica y arancelaria con el objetivo de agilizar el proceso

de matrículas de los estudiantes y ayudar a mejorar el control de los pagos que se realizan en la academia.

Segundo: Que los proveedores estén interesados en celebrar un contrato de implementación un sistema web de gestión académica y arancelaria en virtud del cual los proveedores presten a los contratantes el servicio del sistema informático mencionado conforme a las necesidades específicas del negocio.

Que las partes reunidas en la sede de los clientes acuerdan celebrar el presente contrato de contrato de desarrollo de un sistema web de gestión académica y arancelaria, en adelante el “contrato”, de acuerdo con lo siguiente

Cláusula 1: Contratación de software

En virtud de este contrato los proveedores se prestan a los clientes a la implementación de un programa de software conforme a las necesidades específicas de los clientes, en adelante el “servicio”, en los términos y condiciones previstos en el contrato y en todos sus anexos.

Cláusula 2: Compromisos de los proveedores.

El servicio se prestará en los siguientes términos y condiciones generales:

Los proveedores responderán de la calidad del trabajo desarrollado con la diligencia exigible tomando en cuenta que son estudiantes universitarios en formación.

Los proveedores responden por la gestión, a su cargo, todas las licencias, permisos y autorizaciones administrativas que pudieren ser necesarias para la realización del servicio, con fines meramente educativos.

Los proveedores propondrán alternativas para factibilidad económica, la inversión de estas con todo lo que tiene que ver con gastos, lo asumen los clientes.

Los proveedores guardarán confidencialidad sobre la información que le faciliten los clientes en o para la ejecución del Contrato o que por su propia naturaleza deba ser tratada como tal. Se excluye de la categoría de información confidencial toda aquella información que sea divulgada por los clientes, aquella que haya de ser revelada de acuerdo con las leyes o con una resolución judicial o acto de autoridad competente.

En el caso de que la prestación del servicio suponga la necesidad de acceder a datos de carácter personal, los proveedores, como encargados del tratamiento, queda obligado al cumplimiento:

A los efectos del artículo (de la ley de integridad de la constitución nicaragüense), Los proveedores únicamente tratarán los datos de carácter personal a los que tenga acceso conforme a las instrucciones de los clientes y no los aplicará o utilizará con un fin distinto al objeto del contrato. la información brindada por los clientes será utilizada por los proveedores únicamente con fines educativos.

Los proveedores responderán de la corrección y precisión de los documentos que aporten a los clientes en ejecución del contrato y avisará sin tardanza a los contratantes cuando detecte un error para que pueda adoptar las medidas y acciones correctoras que estime oportunas.

Cláusula 3: Compromisos de los contratantes

Los contratantes, que es quien mejor conoce sus necesidades, responde a prestar su colaboración activa a los proveedores para la implementación del programa contratado en todas sus fases, para llevar a buen término este contrato.

No se aceptarán modificaciones de los requerimientos previamente descritos con los clientes, después de la etapa de análisis de requerimientos.

Los empleados de los contratantes y los proveedores se deberán prestar colaboración en todo momento y hasta la finalización del presente contrato.

Realizada la entrega del sistema, se instalará en el sistema operativo de los contratantes y los proveedores realizarán las comprobaciones necesarias para verificar el buen funcionamiento del programa. Dichas pruebas deberán determinar la calidad, operatividad y desarrollo del presente contrato. Se brindará toda la información, documentación y apoyo necesario sobre el uso y funcionamiento del Servicio. Los contratantes no podrán negarse u obstaculizar la realización de las comprobaciones.

Los proveedores y los contratantes firmarán un documento de aceptación definitiva del programa. Dicho documento quedará unido al presente contrato.

Los proveedores garantizan el programa implementado por un período de 48 horas. Durante ese tiempo los proveedores notificarán cualquier incidencia que se produzca en el programa implementado.

Los proveedores ejecutarán el contrato, realizando de manera competente y profesional los servicios, cumpliendo las necesidades del negocio.

Los contratantes son los únicos responsables de determinar si el servicio que constituye el objeto de este Contrato se ajusta a sus necesidades.

Cláusula 4: Pago del servicio

Los proveedores del software se comprometen a entregar el software en el transcurso de 6 meses a partir de la firma de este documento, tomando en cuenta que el software forma parte del proyecto de graduación de los proveedores, el costo total del sistema es de \$ 3,631.68, no obstante, no hay compensación monetaria obligatoria en concepto de pago al proveedor de parte del contratante. Sin embargo, si es voluntad del usuario, puede dar un incentivo al equipo de investigadores.

Cláusula 5: Mutuo acuerdo

Los servicios prestados por los proveedores se realizan en formación de la materia específica. Cualquier coste de licencia o equipo, lo asumen los contratantes si ellos lo desean.

Las averías o el mal funcionamiento del servicio se comunicarán a los proveedores en su domicilio a través de llamada telefónica.

Los problemas del puesto de trabajo se resolverán en un período máximo de 24 a 48 horas. Ya sea de incidencia, grave, leve o crítica.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software se compromete a no distribuir a terceros el software o la versión creada específicamente para “academia FUNADENIC”, ya que es un sistema desarrollado a la medida de los contratantes, se le entregará licencia de software únicamente a “Academia FUNADENIC”.

Cláusula 7: Notificaciones

Las notificaciones que se realicen las partes deberán realizarse por llamada a los siguientes números:

Contratantes:

- Teléfono móvil de Julio: 82059213
- Teléfono móvil de María: 58657721

Proveedores:

- Teléfono móvil de Heyling: 82254312
- Teléfono móvil de Luis: 82301006
- Teléfono móvil de José: 76181757

Determinaciones finales

Ambas partes podrán modificar alguna cláusula que no haya sido expresada en el contrato establecido una vez que el proyecto esté en ejecución luego de una discusión de las partes se podrá añadir dicha cláusula.

Reunidos ambas partes, de acuerdo con los términos y condiciones del presente contrato, contraen firma en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua a los (no sé qué fecha)

José Alemán

Heyling Morraz

Luis Suarez

Proveedores del Servicio

Julio Torrez

María Castrillo

Contratantes del servicio

1.6.4.5. Factibilidad económica

Según Quiroa (2024), la factibilidad económica, es un análisis detallado de la relación costo-beneficio de un negocio o proyecto, evaluando ambos aspectos. Si los costos superan a los beneficios, es recomendable no llevarlo a cabo. Por otro lado, si los beneficios superan los costos, la implementación del proyecto se considera menos riesgosa, aunque no esté exenta de riesgos. Según lo anterior se puede decir que, la factibilidad económica es el proceso de evaluar si un proyecto o negocio es viable desde un punto de vista financiero. Esto implica analizar y comparar los costos que se incurrirán con los beneficios esperados. Si los beneficios superan a los costos, el proyecto se considera económicamente factible y viable.

A continuación, se mencionan la cantidad de horas trabajadas, tomando en consideración el cargo y duración de cada proceso:

Tabla 25
Horas de trabajo por cargo

<i>Perfil</i>	<i>Cargo</i>	<i>Tiempo Trabajado (Horas)</i>
Heyling Morraz	Analista	120
Luis Suarez	Diseñador	300
José Alemán	Desarrollar	800
	Capacitador	28
Total de horas trabajadas		1248

Nota: Esta tabla muestra las horas de trabajo por cargo en la elaboración del sistema. Elaboración propia a partir del cronograma de actividades. (Cronograma de actividades)

Asimismo, se muestra en la siguiente tabla el pago total por horas trabajadas por cada cargo y en gran total general.

Tabla 26
Proyección de pagos por hora

Cargo	Horas Trabajadas	Pago por hora	Total, pago por horas trabajadas
Analista	120		\$349.20
Diseñador	300	\$ 2.91	\$873.00
Desarrollar	800		\$2328
Capacitación	28		\$81.48
Total			\$3631.68

Nota: Esta tabla muestra la proyección de pagos por horas en la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de información proporcionada por el encargado de TI de UNAN-Managua.

Academia FUNADENIC, cuenta con el hardware suficiente para poder implementar el software, pero necesita de ciertos elementos para poder alojar su sistema:

Academia FUNADENIC, dispone de los equipos necesarios para hacer uso del software en cuestión, por lo tanto, no se necesita compra de ningún tipo de hardware, sin embargo, se debe adquirir un hosting web y dominio.

Tabla 27

Recursos necesarios para implementación

<i>Recurso</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
Software	Hosting	\$14.99
	Dominio	Gratis
	Certificado SSL	Gratis
Total mensual		\$14.99
Total anual		\$179.88

Nota: Esta Tabla muestra los recursos necesarios para la implementación del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cotización realizada. (Ver anexo 2)

1.7. Presupuesto

Para Alcaraz (2024), un presupuesto de proyecto implica la planificación, distribución y ejecución adecuada de los recursos destinados al proyecto durante su duración. El objetivo es que el proyecto se desarrolle dentro de estos recursos y, al finalizar, se mantenga dentro del presupuesto sin incurrir en pérdidas, asegurando así que los beneficios esperados se realicen. Es decir, es una herramienta vital que garantiza la planificación, distribución y ejecución correcta de los recursos financieros, asegurando que el proyecto se complete de manera eficiente y sin pérdidas.

1.7.1. Compra de materiales

A continuación, se especifican los materiales utilizados en las diversas áreas del proyecto:

Tabla 28

Importe de materiales

Descripción	Medida	Cantidad	Costo	Subtotal
Impresiones	Páginas	40	\$0.08	\$3.2
Cuaderno	Unidad	1	\$2.0	2.0
Total				\$5.2

Nota: Esta tabla muestra el importe de materiales para la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cotización realizada en comercio local.

1.7.2. Contratación de servicios

A continuación, se detalla los servicios contratados para el desarrollo e implementación del software, cabe señalar, que se hizo uso de un hosting gratuito para la realización de pruebas y validación de errores, por otro lado, se describe el hosting de mejor rendimiento para la magnitud del proyecto, con pago anual y soporte, para el uso en FUNADENIC.

Tabla 29

Adquisición de servicios

Servicio	Descripción	Costo mensual	Tiempo	Subtotal
Hosting	Alojamiento en línea, proveedor: Hostinger	14.99	12 meses	179.88
Dominio	Nombre que proporciona el hosting	\$0.00	12 meses	\$0.00
Total				\$179.88

Nota: Esta tabla muestra la adquisición de servicios para la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cotización realizada. (Ver anexo 2)

En la tabla se detallan los recursos que se necesitan para poner en marcha el sistema durante un periodo de 12 meses (un año).

1.7.3. Viáticos

La siguiente tabla contiene los costos requeridos en promedio para completar la fase de análisis el cual requiere de visitas al local de “Academia FUNADENIC” en Matagalpa.

Tabla 30

Ingresos operativos

Cantidad	Descripción	Precio	Subtotal
20	Transporte	\$3.3	\$66.0
20	Alimentación	\$5.0	\$100.00
Total			\$166.0

Nota: Esta tabla muestra los ingresos operativos para la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cotización realizada en comercio local.

1.7.4. Horas de esfuerzo

A continuación, se describen en una tabla las horas de esfuerzo, en función de los cargos de los clientes, tomando el pago en dólares con los datos anteriormente mostrados en la factibilidad económica.

La siguiente tabla muestra el pago de las horas trabajadas por cada cargo según los salarios mínimos.

Tabla 31
Costos operacionales

Cargo	Horas Trabajadas	Pago por hora	Total, pago por horas trabajadas
Analista	120		\$349.20
Diseñador	300	\$ 2.91	\$873.00
Desarrollar	800		\$2328
Capacitación	28		\$81.48
Total			\$3631.68

Nota: Esta tabla muestra los ingresos operativos para la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de cronograma de actividades. (Cronograma de actividades)

1.7.5. Presupuesto general

En la siguiente tabla, se muestra el total de costos de todas las fases del proyecto.

Tabla 32
Resumen de costos

Descripción	Subtotal
Materiales	\$5.2
Servicios	\$179.88
Ingresos operativos	\$166.0
Costos operacionales	\$3631.68
Total	\$3982.76

Nota: Esta tabla muestra el total de costos de todas las fases del proyecto para la elaboración del sistema para FUNADENIC. Elaboración propia a partir de totalización.

El sistema automatizado proyectado para la Academia FUNADENIC representa una solución que permitirá maximizar los recursos económicos de la institución. Al automatizar procesos como matrículas y registros académicos, se logrará optimizar el tiempo del personal y reducir significativamente el gasto en insumos, como papel y materiales de impresión. Esto no solo contribuirá a disminuir los costos operativos, sino que también fomentará prácticas más sostenibles y modernas en la gestión administrativa.

Desde la perspectiva de factibilidad económica, la centralización de datos y la digitalización minimizarán errores, evitando gastos adicionales en correcciones o duplicidades. Además, el sistema permitirá un crecimiento escalable sin un incremento proporcional en los costos operativos. Estos ahorros proyectados justifican la inversión inicial y respaldan la viabilidad económica del proyecto, ofreciendo beneficios tanto inmediatos como a largo plazo para la academia.

1.8. Marco lógico

1.8.1. Objetivos del proyecto

El objetivo general de este proyecto es desarrollar sistema web para gestión de matrículas y administrativas que automatice los procesos que se ejecutan en academia FUNADENIC.

Del planteamiento del objetivo general, surge la importancia de especificar las actividades para efectuar el proceso. Por tanto, se detallan los objetivos específicos:

- Recopilar información de la institución sobre los procesos que realizan y las problemáticas presentadas.
- Analizar la información obtenida sobre los procesos y problemáticas que se presentan en la institución.
- Diseñar la solución del sistema propuesto que pueda mitigar las problemáticas encontradas.
- Implementar la solución para resolver los problemas de la empresa.

1.8.2. Actividades del proyecto

Recopilar información de la institución sobre los procesos que realizan y las problemáticas presentadas.

Para la realización de dicha actividad, se realizaron 3 visitas, todas ellas anunciadas con previa antelación a los encargados de la sede, cabe señalar que cada una de estas reuniones se realizaron en distintos días, con una duración aproximada de una hora. Por otro lado, se entrevistó a los encargados de la sede, coordinador y secretario respectivamente, quienes manejan la mayor información de las actividades de la empresa.

De igual forma, se hizo un análisis mediante la observación en las instalaciones de la academia, y se logró identificar, información valiosa de las problemáticas y las condiciones

actuales de la institución, así como, las dificultades que presentan al momento de realizar los diversos procesos que realizan en la empresa. Por último, se identificó y se describieron los procesos que manejan información dentro de la organización.

Analizar la información obtenida sobre los procesos y problemáticas que se presentan en la institución.

Una vez recopilada la información necesaria del negocio, se procedió a analizar los requerimientos para luego plantear las problemáticas que presenta la institución, esto con el objetivo de dar una respuesta o solución que ayude a mejorar el estado de esta, de igual forma esta solución debe ser viable, satisfacer al cliente y asegurar el correcto funcionamiento de los procesos. Cabe señalar, que se emplearon diversas técnicas para entender cómo opera el negocio, incluyendo el modelado de casos de uso, análisis de condiciones actuales y modelado de la base de datos.

Diseñar la solución del sistema propuesto que pueda mitigar las problemáticas encontradas.

Se diseñó una solución para el sistema con el objetivo de mitigar las problemáticas encontradas en FUNADENIC. Basado en el análisis de los requerimientos, se propusieron interfaces que se discutieron con el cliente, permitiendo hacer correcciones necesarias durante el proceso. Finalmente, se desarrollaron las interfaces. El sistema web se ejecutará en un navegador, por lo que no es necesario instalar aplicaciones en los dispositivos para que los colaboradores lo usen. Además, dicho sistema funcionará mediante un servidor web, el cual, almacena y procesa la información en una base de datos en la nube, garantizando una centralización de información, accesibilidad y seguridad.

Implementar la solución para resolver los problemas de la empresa.

Una vez realizado el diseño y desarrollo del sistema, se procedió a desplegar e implementar el sistema, una vez hecho esto, se procedió a capacitar al personal en el uso del sistema, esto con el objetivo de obtener retroalimentación de los usuarios finales y corregir errores o hacer mejoras. Posteriormente se hace entrega formal del software, cabe señalar, que este podrá ser usado desde cualquier dispositivo tecnológico (computadoras, teléfonos, tabletas), siempre y cuando dispongan de internet y un navegador.

Se solicitó una carta de conformidad para respaldar la implementación exitosa del sistema automatizado, certificando que cumple con los requisitos establecidos. Además, se deja constancia de que el personal correspondiente fue debidamente capacitado en el uso del sistema, asegurando así su correcto manejo y aplicación. (ver anexo 8 y 9).

1.8.3. Indicadores

De acuerdo con NormasISO.org (2024), la norma ISO 9126 es un conjunto de estándares internacionales que define criterios y directrices para evaluar la calidad del software. Este estándar proporciona un marco de referencia para medir y mejorar la calidad del software, enfocándose en aspectos como funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

De igual forma, NormasISO.org (2024) plantea que, el proceso de evaluación de la calidad del software según la norma ISO 9126 consta de las siguientes etapas:

- Definición de los requisitos de calidad del software.
- Identificación de las métricas y criterios de evaluación para cada una de las características de calidad.
- Recopilación de datos y mediciones del software.
- Análisis de los resultados y comparación con los criterios de evaluación establecidos.
- Identificación de áreas de mejora y definición de acciones correctivas.

La norma ISO 9126 proporciona un marco de referencia para evaluar y mejorar la calidad del software. Su implementación ofrece numerosos beneficios, tanto para los desarrolladores como para los usuarios del software. Al seguir los estándares establecidos por esta norma, se garantiza un software de mayor calidad y se reducen los riesgos y costos asociados a errores y fallos en el producto final.

Por lo tanto, se identifican los atributos más importantes de funcionalidad, usabilidad y calidad de uso, ya que estos ayudan a determinar la capacidad del producto, cómo asiste al usuario y la calidad de la experiencia que el software proporciona al usuario.

Tabla 33*Elementos de la norma ISO 9126 - Funcionalidad*

<i>Métrica-Calidad</i>	<i>Característica</i>	<i>Atributo</i>	<i>Descripción</i>
Interna y externa	Funcionalidad	Adecuación	Capacidad del software para ofrecer las funciones necesarias para que los usuarios puedan cumplir sus tareas y objetivos específicos.
		Exactitud	Capacidad del software para proporcionar resultados correctos y precisos, alineados con los requisitos establecidos.
		Interoperabilidad	Capacidad del software para interactuar y comunicarse eficazmente con otros sistemas, facilitando el intercambio de información.
		Seguridad de acceso	Capacidad del software para proteger datos contra accesos no autorizados, garantizando que solo los usuarios autorizados puedan acceder y modificar la información.
		Cumplimiento funcional	Capacidad del software para cumplir con normas, convenciones y leyes relacionadas con su funcionalidad, asegurando que opere dentro del marco legal y normativo.

Nota: Esta tabla muestra los elementos de la norma ISO 9126-Funcionalidad, que define un marco para la evaluación de la calidad del software en términos de su funcionalidad. Tomada de (Marulanda, 2014, p. 35)

Tabla 34
Elementos de la norma ISO 9126 - Usabilidad

<i>Métrica-Calidad</i>	<i>Característica</i>	<i>Atributo</i>	<i>Descripción</i>
Interna y externa	Usabilidad	Capacidad para ser entendido	La habilidad del software que permite al usuario determinar si es adecuado y cómo puede ser utilizado para tareas o condiciones específicas.
		Capacidad para ser aprendido	La habilidad del software que facilita al usuario aprender a utilizarlo.
		Capacidad para ser operado	La habilidad del software que permite al usuario manejarlo y controlarlo efectivamente.
		Capacidad de atracción	La habilidad del software para ser visualmente atractivo y agradable para el usuario.
		Cumplimiento de la usabilidad	La habilidad del software para cumplir con normas, convenciones, guías de estilo y legislación relacionadas con su usabilidad.

Nota: Esta tabla muestra los elementos de la norma ISO 9126-Usabilidad, que define un marco para la evaluación de la calidad del software en términos de su usabilidad. Tomada de (Marulanda, 2014, p. 37)

Tabla 35
Elementos de la norma ISO 9126 - Calidad de uso

<i>Métrica-Calidad</i>	<i>Característica</i>	<i>Atributo</i>	<i>Descripción</i>
Calidad de uso	Calidad de uso	Efectividad	La capacidad del software para permitir a los usuarios alcanzar objetivos específicos con precisión y completitud en un contexto de uso determinado.
		Productividad	La capacidad del software para permitir a los usuarios emplear una cantidad adecuada de recursos en relación con la efectividad alcanzada, dentro de un contexto de uso específico.
		Seguridad de acceso	La capacidad del software para mantener niveles aceptables de riesgo, evitando daños a personas, negocios, propiedades o al medio ambiente en un contexto de uso adecuado.
		Satisfacción	La capacidad del software para satisfacer a los usuarios dentro de un contexto de uso específico.

Nota: Esta tabla muestra los elementos de la norma ISO 9126-Calidad de uso, que define un marco para la evaluación de la calidad del software en términos de Calidad de uso. Tomada de (Marulanda, 2014, p. 40)

1.8.4. Medios de Verificación

Tabla 36

Evaluación de características de funcionalidad, usabilidad y calidad en uso como medio de verificación de la calidad interna y externa del sistema automatizado

Característica	Atributo	Puntaje asignado	Puntaje característico	Peso característico
Funcionalidad	Idoneidad	20	98	49%
	Exactitud	38		
	Interoperabilidad	20		
	Seguridad	20		
	Comprensibilidad	10		
Usabilidad	Facilidad de aprendizaje	16.5	99.5	29.85%
	Atractividad	34		
	Operatividad	39		
	Productividad	19		
Calidad en uso	Seguridad	20	99	19.8%
	Satisfacción	20		
	Efectividad	40		
Total, evaluación de calidad interna y externa				98.65%

Nota: La funcionalidad del sistema automatizado fue evaluada por un jurado experto (anexo 5), la usabilidad y calidad de uso fue evaluada por el cliente administrador de dicho sistema (anexos 6 y 7). Tomado de (NormasISO.org (2024))

1.8.5. Resultados esperados

La implementación del sistema de gestión académica y arancelaria para FUNADENIC busca alcanzar resultados significativos en tres áreas clave: funcionalidad, usabilidad y calidad de uso. A continuación, se detallan los resultados esperados, integrando los puntos más relevantes de las dos respuestas anteriores.

Funcionalidad

Para empezar, se espera que el sistema cumpla con todas las funcionalidades y características necesarias para satisfacer las necesidades de los usuarios, alineándose con los objetivos principales del sistema. Es crucial que el sistema realice las funciones de manera precisa y exacta, sin errores en los cálculos o en el procesamiento de los datos, así como en la ejecución de las acciones del usuario. Además, el sistema debe estar completamente equipado con sus características esenciales para asegurar su correcto funcionamiento.

Un aspecto vital es la implementación de mecanismos de seguridad robustos para proteger el acceso y garantizar que usuarios no autorizados no puedan acceder al sistema. La centralización y actualización en tiempo real de los datos permitirán una mejor gestión de la información, facilitando la generación automática de reportes administrativos y mejorando la eficiencia operativa y la coordinación entre las diferentes sedes de FUNADENIC.

Usabilidad

En cuanto a la usabilidad, el sistema debe ser fácil de utilizar, presentando una interfaz de usuario intuitiva que ofrezca una experiencia agradable. Una baja curva de aprendizaje es esencial para que los usuarios se familiaricen rápidamente con todos los íconos y funciones disponibles. Además, la navegación debe ser clara y comprensible, permitiendo que los usuarios completen tareas con el menor número de pasos posible.

El diseño del sistema debe ser consistente y coherente, con elementos visuales y funcionales que faciliten la interacción efectiva del usuario. La estética de la interfaz también juega un papel importante en la comprensión y utilización del sistema. Asimismo, es fundamental que la documentación sea clara y precisa, proporcionando respuestas a las dudas de los usuarios y ofreciendo indicaciones detalladas sobre el uso del sistema. La combinación de estos factores debe

resultar en una alta satisfacción del usuario, reduciendo el tiempo de aprendizaje y facilitando la adopción del nuevo sistema.

Calidad de Uso

Finalmente, la calidad de uso del sistema debe ser alta, asegurando que los resultados obtenidos de los reportes generados sean correctos y satisfactorios para los usuarios. El sistema debe incluir las validaciones necesarias para evitar errores en las acciones de los usuarios, presentando mensajes de advertencia claros y descriptivos, así como mensajes de error que permitan al usuario corregir o deshacer acciones de forma rápida y sencilla.

El tiempo de procesamiento debe ser adecuado, optimizando el consumo de memoria y almacenamiento para garantizar un rendimiento eficiente. La seguridad de los datos es otra prioridad, con mecanismos de autenticación, control de acceso y cifrado que protegen la confidencialidad e integridad de la información. Se espera que el sistema no solo cumpla con las principales necesidades de los usuarios, sino que también supere sus expectativas, incorporando características adicionales que faciliten aún más el uso del sistema.

1.9. Cronograma de actividades

De acuerdo con Talbert (2024), el cronograma de actividades de un proyecto es una herramienta de gestión que organiza las tareas necesarias en orden cronológico. Permite a todos los miembros del equipo visualizar rápidamente la hoja de ruta del proyecto, los hitos importantes, la asignación de tareas individuales y la interdependencia entre las diferentes tareas. En otras palabras, un cronograma de actividades es una herramienta que organiza todas las tareas de un proyecto en el orden en que deben hacerse. Muestra qué tareas hay que realizar, cuándo deben completarse y quién es responsable de cada una. Ayuda al equipo a entender el plan del proyecto, los momentos clave y cómo las tareas se relacionan entre sí.

Para asegurar una ejecución ordenada y eficiente del proyecto, se ha elaborado un cronograma detallado de actividades. Este cronograma permite visualizar todas las tareas necesarias, los hitos clave y la asignación de responsabilidades de manera cronológica. A continuación, se presenta el cronograma de actividades del proyecto, diseñado para facilitar el seguimiento y la coordinación de cada etapa.

Tabla 37
Cronograma de actividades

Cronograma de actividades																				Total	
Actividades	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3		S4
Búsqueda y levantamiento de información	10	10																			20
Búsqueda de requerimientos y procesos a automatizar		20	20																		40
Análisis de la información encontrada			20																		20
Planificación inicial del proyecto				40																	40
Definición de paleta de colores y tipografía					20																20
Diseño de los wireframes					40	40	40	40													160
Definición de la arquitectura								20													20
Diseño del diagrama entidad relación								20													20
Revisión y aprobación de los wirframes								20													20
Preparación de entornos de desarrollo									20												20
Desarrollo del sistema										200	200	100									500
Documentación del sistema												80									80
Preparación de entornos de prueba													20								20
Pruebas del sistema local													40	40							80
Despliegue del sistema														20							20
Pruebas en entorno real															30	30					60
Evaluación del sistema por partes de expertos																	30	30			60
Correcciones																			40		40
Capacitación a los usuarios																				8	8
Total de horas																				1248	

Nota: La tabla muestra un cronograma de actividades para un proyecto, dividido en meses (junio, julio, agosto, septiembre, octubre) y un total de horas estimadas para cada actividad. Elaboración propia a partir de análisis de capacidades del equipo.

II. MATERIAL COMPLEMENTARIO

2.1. Bibliografía

Alcaraz, M. (11 de mayo de 2024). *Cómo hacer un presupuesto de un proyecto (ejemplo y partes)*. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de Cegid Billage: <https://www.getbillage.com/es/blog/como-hacer-presupuesto-proyecto-ejemplos>

Altube Vera, R. (31 de marzo de 2021). *Qué es Laravel: Características y ventajas*. Recuperado el 10 de junio de 2024, de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>

Blanco, R. (11 de febrero de 2021). *¿Qué es una oportunidad de mercado?* Recuperado el 27 de mayo de 2024, de emprendimiento: <https://www.emprendimiento.com/post/que-es-oportunidad-mercado>

Coursera. (29 de noviembre de 2023). *¿Qué es el diseño de interfaz de usuario? Definición, consejos, mejores prácticas*. Recuperado el 03 de junio de 2024, de Coursera: <https://www.coursera.org/mx/articles/ui-design>

Creative Commons. (2019). *Attribution-noncomercial-sharealike 4.0 international*. Recuperado el 03 de junio de 2024, de creativecommons.org: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

European Knowledge Center for Information Technology. (28 de noviembre de 2023). *Análisis de requisitos de software: ¿Cómo saber qué se necesita y a qué darle prioridad?* Recuperado el 05 de junio de 2024, de TIC portal: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/analisis-requisitos-software>

FasterCapital. (2 de diciembre de 2023). *¿Qué es una solución innovadora para startups?* Recuperado el 21 de enero de 2024, de FasterCapital: <https://fastercapital.com/es/contenido/Que-es-una-solucion-innovadora-para-startups.html>

Flores, F. (22 de julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Recuperado el 11 de junio de 2024, de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>

-
- Flores, J. (18 de enero de 2023). *La basura electrónica y su peligro para el medio ambiente*. Recuperado el 05 de junio de 2024, de National Geographic España: https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/peligros-basura-electronica_13239
- IBM. (08 de abril de 2024). *Definición de casos de uso*. Recuperado el 02 de junio de 2024, de IBM: <https://www.ibm.com/docs/es/product-master/12.0.0?topic=processes-defining-use-cases>
- Idera, Inc. (2022). *ER/STUDIO Translate Complex Data into Business Strategy*. Recuperado el 06 de junio de 2024, de IDERA: <https://www.idera.com/products/er-studio/enterprise-data-modeling/>
- Jain, N. (30 de noviembre de 2023). *¿Qué es la innovación en el diseño? Definición, impacto, estrategias, buenas prácticas y ejemplos*. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de Ideascale: <https://ideascale.com/es/blogs/que-es-disenar-la-innovacion/>
- Jaraba, F. (01 de junio de 2023). *¿Qué es SketchUp y cómo usarlo?* Recuperado el 11 de junio de 2024, de EBAC: <https://ebac.mx/blog/que-es-sketchup>
- Keepcoding. (24 de enero de 2024). *¿Qué es una interfaz?* Recuperado el 12 de Febrero de 2024, de Keepcoding Tech School: <https://keepcoding.io/blog/que-es-una-interfaz/>
- Laoyan, S. (06 de febrero de 2024). *Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de Asana: <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>
- León, R. (16 de enero de 2024). *Tipos de Factibilidad*. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/tipos-de-factibilidad-rocio-le%C3%B3n-ugzaf>
- Marulanda, J. (2014). *Aseguramiento de la calidad en el diseño del software*. Tesis, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. Recuperado el 06 de junio de 2024, de <https://core.ac.uk/download/pdf/47246132.pdf>
- Meijomil, S. (17 de noviembre de 2022). *Qué es Adobe Illustrator y para qué sirve: características y funcionalidades para marketing*. Recuperado el 6 de junio de 2024, de Inboundcycle: <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/adobe-illustrator-que->

-
- Quiroa , M. (01 de febrero de 2020). *Análisis situacional*. Recuperado el 3 de junio de 2024, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-situacional.html>
- Quiroa, M. (20 de marzo de 2024). *¿Qué es un estudio de factibilidad?* Recuperado el 20 de mayo de 2024, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-factibilidad.html>
- Red Hat. (20 de enero de 2023). *¿Qué es Docker y cómo funciona?* Recuperado el 04 de junio de 2024, de Red Hat: <https://www.redhat.com/es/topics/containers/what-is-docker>
- RedHat. (20 de septiembre de 2023). *El concepto de la automatización*. Recuperado el 20 de Enero de 2024, de RedHat: <https://www.redhat.com/es/topics/automation>
- Risso, I. (01 de abril de 2022). *Domina el modelo en cascada y potencia al máximo tus proyectos de software*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de Crehana: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/modelo-en-cascada/>
- Rodrigues Gomes, H. A., Castellanos Pallerols, G. M., Hernández Rodríguez, N. R., & Aguiar , C. B. (2014). *Evaluación de la factibilidad ambiental de las inversiones turísticas para el desarrollo sostenible*. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Cuba: Ciencia en su PC. Recuperado el 11 de junio de 2024 de: <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181333032002.pdf>
- Rus Arias, E. (01 de septiembre de 2020). *Factibilidad legal*. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/factibilidad-legal.html>
- Safe Creative. (23 de diciembre de 2022). *¿Qué es la propiedad intelectual de software y cómo protegerla?* Recuperado el 03 de junio de 2024, de Safe Creative: <https://www.safecreative.org/blog/es/2022/12/23/propiedad-intelectual-software/>
- StarUML. (2023). *StarUML documentation*. Recuperado el 04 de junio de 2024, de StarUML: <https://docs.staruml.io/>
- Sy Corvo, H. (02 de febrero de 2024). *Factibilidad técnica*. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de Liferder: <https://www.liferder.com/factibilidad-tecnica/>

Talbert, M. (04 de febrero de 2024). *Cronograma de actividades: qué es y cómo crearlo en 7 pasos*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de Asana: <https://asana.com/es/resources/create-project-management-timeline-template>

Thanh , T. (02 de marzo de 2018). *Introducción rápida a TablePlus, un cliente nativo para bases de datos relacionales*. Recuperado el 5 de junio de 2024, de Codementor Community: <https://www.codementor.io/@uehtung/quick-introduction-to-tableplus-a-native-client-for-relational-databases-h7wda97xq>

Universidad Europea. (17 de noviembre de 2023). *¿Qué es un modelo de entidad-relación?* Recuperado el 05 de junio de 2024, de Universidad Europea: <https://universidadeuropea.com/blog/modelo-entidad-relacion/>

2.2.Anexos

Anexo 1 Entrevista a coordinador y secretario de sede-Matagalpa



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

CENTRO UNIVERTARIO REGIONAL, CUR-MATAGALPA

ENCUESTA DIRIGIDA A PROPIETARIO DE LA EMPRESA

Objetivo de la encuesta: Recolectar los datos necesarios para la evaluación de los requerimientos de la empresa, desde su origen hasta las condiciones actuales.

1. ¿Cuál es el nombre de la empresa?
 2. ¿Cuál es el giro del negocio?
 3. ¿Podría describir brevemente la misión y visión de Funadenic?
 4. ¿Cómo se originó o cual es la historia de la empresa?
 5. ¿Con que áreas dispone el edificio de esta sede?
 6. ¿Cuántas personas laboran actualmente en la institución?, ¿Qué funciones desempeñan?
 7. ¿Disponen con equipos tecnológicos?, Podría mencionarlos
 8. ¿Qué software utilizan?
 9. ¿Disponen de servicio de internet?, ¿Qué empresa provee de este servicio?, ¿Cuál es el costo de este?
 10. ¿Cuáles son las principales actividades académicas y administrativas que se realizan en la academia?
 11. ¿Quienes realizan estos procesos?
 12. ¿Qué tipo de cursos ofrecen en la academia?
-

-
13. ¿Cómo se lleva a cabo actualmente el proceso de matrícula?
 14. ¿Qué documentos se requieren para la matrícula de un estudiante?
 15. ¿Quiénes participan en este proceso?
 16. ¿Qué problemas ha identificado en el proceso actual de matrícula?
 17. ¿Qué mejoras espera con la implementación del nuevo sistema?
 18. ¿Cómo se gestionan actualmente los pagos y aranceles en la academia?
 19. ¿Con qué frecuencia se realizan estos pagos?
 20. ¿Cómo se registran y verifican estos pagos?
 21. ¿Qué dificultades enfrenta en la gestión de pagos y aranceles?
 22. ¿Qué funcionalidades espera que el nuevo sistema incluya para mejorar este proceso?
 23. ¿Cómo se lleva a cabo el registro de calificaciones de los estudiantes?
 24. ¿Qué formatos o sistemas se utilizan actualmente para este propósito?
 25. ¿Qué problemas se presentan en el registro de calificaciones?
 26. ¿Qué espera mejorar con el nuevo sistema en términos de registro y manejo de calificaciones?
-

Anexo 2 Cotización de hosting para implementar el sistema (Hostinger)

	MOST POPULAR	
Cloud Startup Optimized for business and eCommerce websites	Cloud Professional Optimized for scaling professional websites	Cloud Enterprise Maximum performance for your websites
\$24.99 SAVE 60%	\$39.99 SAVE 63%	\$64.99 SAVE 54%
\$9.99 /mo	\$14.99 /mo	\$29.99 /mo
+3 months FREE	+3 months FREE	+3 months FREE
Add to Cart	Add to Cart	Add to Cart
\$19.99/mo when you renew	\$32.99/mo when you renew	\$54.99/mo when you renew

Anexo 3 Cotización de proveedores de servicio de internet

The screenshot shows the Tigo website's internet plan selection page. The navigation bar includes 'tigo', 'MÓVIL', 'TELEVISIÓN', 'INTERNET', 'PLANES', 'SMARTPHONES', and a search icon. The main header indicates 'Internet todos los meses Gigas'. Below this, there are two tabs: 'INTERNET + TV' (selected) and 'MÓVIL'. The main content area displays four 'COMBO' plans:

Plan	Velocidad	TV	Precio
60 Mbps + TV Digital HD	60 Mbps	TV Digital HD	\$32.99 / mes
80 Mbps + TV Digital HD	80 Mbps	TV Digital HD	\$37.99 / mes
120 Mbps + TV Digital HD	120 Mbps	TV Digital HD	\$41.99 / mes
200 Mbps + ONE TV Full HD	200 Mbps	ONE TV Full HD	\$49.99 / mes

Each plan includes a 'SOLICITAR' button and a note 'Precio incluye IVA'.

The screenshot shows the Claro website's internet plan selection page. The navigation bar includes 'Claro', 'Servicios', 'Beneficios', 'Tienda', 'Soporte', a search icon, and 'Mi Claro'. On the left, there is a filter sidebar with 'Tipo de plan' (Básico Digital, Avanzado HD Plus, Avanzado HD Fibra óptica, Avanzado HD Plus Fibra óptica, Satelital Avanzado HD, Satelital Avanzado HD+) and a 'Precio' slider set from 6 to 96. The main content area displays six plans:

Plan	Velocidad	Precio
Avanzado HD Plus	200 Mbps	\$32.99
Avanzado HD Plus	250 Mbps	\$37.99
Avanzado HD Plus	300 Mbps	\$43.99
3 Play Avanzado HD Plus Fibra óptica	200 Mbps	\$47.99
3 Play Avanzado HD Plus Fibra Óptica	250 Mbps	\$55.99
3 Play Avanzado HD Plus Fibra Óptica	300 Mbps	\$60.99

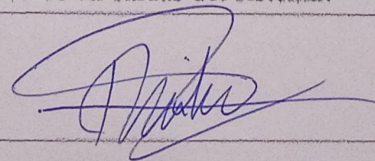
Each plan includes a 'Ver detalle de plan' link, a 'Solicitar' button, and a 'Comparar' checkbox.

Anexo 4 Foto evidencia de reunión



Anexo 5 Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por jurado calificador experto en desarrollo de sistemas

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa.	Funcionalidad	Idoneidad	¿Actualiza regularmente los contenidos?	20%	50%	10	10	
			¿Cumple con las necesidades reales de los usuarios?			10	10	
		Exactitud	¿El sistema dará los resultados esperados?	40%		20	18	
			¿El sistema es consistente?			20	20	
		Interoperabilidad	¿Interactúa fácilmente entre diversas plataformas/interfaces?	20%		10	10	
			¿Los módulos del sistema interactúan adecuadamente entre sí?			10	10	
		Seguridad	¿Cumple con las normas de seguridad de la empresa?	20%		5	5	
			Posee contraseña fuerte (símbolos, mayúsculas, minúsculas y números)			5	5	
			¿Tiene alguna falla visible?			5	5	
			¿Asegura la integridad de los datos en caídas del sistema?			5	5	



Dr. Wilmer Palacios López

Jurado experto

19/10/2024

Anexo 6 Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa	Usabilidad	Comprensibilidad	¿Las funciones de la aplicación son comprensibles por los usuarios?	10%	30%	5	5	
			¿El software se puede utilizar de forma fácil sin muchas complicaciones o vueltas?			5	5	
		Facilidad de aprendizaje	¿Los botones y enlaces, son claramente identificables?	17%		8.5	8	
			¿Es un software intuitivo o fácil de operar?			8.5	8.5	
		Atractividad	¿Posee un tamaño, tipo de fuente legible?	34%		6.8	6.8	
			¿Tiene un diseño estéticamente atractivo?			6.8	6.8	
			¿Los colores están lógicamente y armoniosamente vinculados?			6.8	6.8	
			¿Los colores son visualmente accesibles?			6.8	6.8	
		Operatividad	¿Posee una interfaz agradable para navegar?	39%		6.8	6.8	
			¿Se puede navegar con gran facilidad?			9.75	9.75	
			Tiene un "acerca de" que identifique al autor de la aplicación			9.75	9.75	
			¿El sistema es capaz de operar y obtener los resultados esperados?			9.75	9.75	
				¿Se pueden realizar un número de tareas importantes?		9.75	9.75	

Julio Torres

Julio Torres
Usuario administrador

Anexo 7 Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales del sistema

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad en uso	Calidad en uso	Productividad	¿Realiza informes especificados por el usuario?	20%	20%	10	9	
			¿Satisface las necesidades de los usuarios?			10	10	
		Seguridad	¿Se usa un logueo seguro para acceder al sistema o software?	20%		20	20	
		Satisfacción	¿Ud. utiliza menos tiempo al utilizar este sistema que haciendo los procesos manualmente?	20%		10	10	
			Al visualizar el contenido al hacer clic en un botón, ¿Se da una respuesta de inmediato?			10	10	
		Efectividad	¿El sistema otorga calidad de información en sus informes?	40%		10	10	
			¿Se pueden detectar y corregir errores con mucha facilidad?			10	10	
			¿Permite el sistema realizar diversas actividades a la vez?			10	10	
			¿El sistema da la información requerida?			10	10	


 Julio Torres
 Usuario administrador

Academia FUNADENIC

Aval de implementación de sistema automatizado

Se hace constar mediante la presente que el sistema web denominado “Sistema Web de Gestión Académica y Administrativa para “Academia FUNADENIC”, Matagalpa 2024” fue implementado satisfactoriamente el 30 de octubre de 2024 por los estudiantes José Alberto Alemán Alfaro, Heyling Milena Morraz Flores y Luis David Suárez García. Este sistema se encuentra en pleno funcionamiento en las instalaciones de la academia desde la fecha indicada y cumple cabalmente con los requerimientos y especificaciones establecidos.

Además, se deja constancia de que todos los usuarios han recibido una capacitación integral, lo que garantiza un uso eficiente del sistema y un desempeño óptimo en sus funciones.

Esta certificación se extiende a solicitud de la parte interesada para fines de evaluación académica que se consideren pertinentes.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los 7 días del mes de noviembre de 2024.



Julio Torres

Administrador “Academia FUNADENIC”

Anexo 9 Foto de capacitación

