

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

"SISTEMA WEB DE GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DOCENTE EN UNA IES"

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

LUCY DE MONSERRAT FERNANDEZ POPO

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL:

MSC. OLIVIA LABASTIDA PUERTOS

HUATUSCO, VER. **SEPTIEMBRE *2025***

DEDICATORIAS

Agradezco a Dios, quien me dio la fuerza para superar desafíos, me iluminó en momentos de oscuridad y nunca me dejó rendirme.

A mis padres, cuyos sacrificios y amor infinito son la base de quien soy, y por nunca dejarme sola. En cada desafío, en cada logro, han sido mi apoyo. Agradezco profundamente por su presencia constante y por ser los pilares que sostienen mi vida.

A mi hermano y cuñada, gracias por siempre motivarme. Su apoyo y ánimo han sido fundamentales en mi camino.

A mis adorados sobrinos, quienes han llenado mi vida de risas, alegrías y momentos especiales.

A mi demás familia y amigos, gracias por sus palabras de motivación y por alentarme a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la M.S.C. Olivia Labastida Puertos y al ING. Enrique Alonso Páez por su invaluable orientación y apoyo a lo largo de mi proyecto. Su compromiso y conocimiento han sido fundamentales para el éxito de mi sistema. Aprecio enormemente la dedicación y la guía experta que me ha brindado durante este proceso, contribuyendo significativamente a mi desarrollo académico y profesional.

Contenido

DEDICATORIAS 1
AGRADECIMIENTOS 2
I. Resumen 1
II. Abstract 2
III. Introducción 3
Capítulo 1 - Antecedentes 5
1.1 Descripción del Problema 5
1.2 Objetivo General 6
1.3 Objetivos Específicos 6
1.4 Hipótesis 7
1.5 Justificación 8
1.6 Alcances y Limitaciones 9
1.6.1 Alcances 9
1.6.2 Limitaciones 9
Capítulo 2 - Estado de la práctica 10
2.1 Marco teórico 10
2.1.1 Gestión Tecnológica 10
2.1.2 Servicios Electrónicos 10
2.1.3 Servicios en Línea 11
2.1.4 Aplicaciones Web 11
2.2 Estado del arte 13
2.3 Estado de la técnica 14
Capítulo 3 - Aplicación de la metodología 17
3.1 Metodologías de Desarrollo 17
3.2 Selección de la Metodología 18
3.3 Implementación de la Metodología 19
3.4 Análisis de Requerimientos 20
3.4.1 Requerimientos Funcionales 20
3.4.2 Requerimientos No Funcionales 24
3.4.3 Otros Requerimientos 25
3.5 Desarrollo del Proyecto 26

3.5.1 Casos de Uso 26
3.5.2 Diagramas de Secuencia. 67
3.5.3 Diagramas de Clase 83
3.5.4 Diagrama de Contexto 86
3.6 Diseño de la Base de Datos 87
3.6.1 Modelo Entidad – Relación 87
3.6.2 Normalización del Modelo Entidad – Relación 88
3.6.3 Modelo relacional 91
3.6.4 Diccionario de Datos 95
3.7 Diseño de Interfaz Gráfica de Usuario 101
Capítulo 4 - Pruebas y resultados 110
4.1 Pruebas funcionales y de sistema 110
4.2 Pruebas basadas en casos de uso 110
4.3 Pruebas de usabilidad y pensando en alto (Thinking Aloud) 111
4.4 Análisis de resultados 113
Capítulo 5 - Conclusiones 114
5.1 Conclusiones 114
5.2 Trabajo a futuro 115
Capítulo 6 - Referencias 116
Anexos 118
Anexo 1 - Resultados de Casos de Prueba 118
Anexo 2 - Resultados de las pruebas de usabilidad 128

Índice de Figuras

Figura 1. Sistema de manejo, gestión y control en actividades de actualización para la formación y desarrollo profesional de los docentes. 13
Figura 2. Sistema de Información para el Programa de Actualización y Formación Docente....14
Figura 3. Moodle (AulaFacil, s.f.) 15
Figura 4. Sistema web para la gestión y administración de anteproyectos y tesis de grado. 15
Figura 5. Sistema gestión cementerio 16
Figura 6 Metodología de Prototipos....18
Figura 7 Diagrama Caso de Uso General 26
Figura 8 Diagrama Caso de Uso 1. Validar datos de usuario 27
Figura 9 Diagrama Caso de Uso 2. Nuevo curso 29
Figura 10 Diagrama Caso de Uso 3. Actualizar Curso 31
Figura 11 Diagrama Caso de Uso 4. Consultar Curso....33
Figura 12 Diagrama Caso de Uso 5. Eliminar Curso 35
Figura 13 Diagrama Caso de Uso 6. Generar Lista....37
Figura 14 Diagrama Caso de Uso 7. Acreditar curso....39
Figura 15 Diagrama Caso de Uso 8. Generar constancias 41
Figura 16 Diagrama Caso de Uso 9. Nuevo Usuario 43
Figura 17 Diagrama Caso de Uso 10. Actualizar Usuario 45
Figura 18 Diagrama Caso de Uso 11. Consultar Usuario 47
Figura 19 Diagrama Caso de Uso 12. Eliminar Usuario....49
Figura 20 Diagrama Caso de Uso 13. Captura de Carta Descriptiva y Plan de Sesión....51
Figura 21 Diagrama Caso de Uso 14. Evidencia Fotográfica 53
Figura 22 Diagrama Caso de Uso 15. Reporte Final....55
Figura 23 Diagrama Caso de Uso 16. Ingresar a Curso 57
Figura 24 Diagrama Caso de Uso 17. Captura encuesta de Opinión....59
Figura 25 Diagrama Caso de Uso 18. Visualizar Constancias....61
Figura 26 Diagrama Caso de Uso 19. Visualiza Respuestas 63
Figura 27 Diagrama Caso de Uso 20. Administración de logo 65
Figura 28 Diagrama de Secuencia 1. Validar datos de usuario 67
Figura 29 Diagrama de Secuencia 2. Crear Curso 68
Figura 30 Diagrama de Secuencia 3. Actualizar Curso 69
Figura 31 Diagrama de Secuencia 4. Consultar Curso 70
Figura 32 Diagrama de Secuencia 5. Eliminar Curso....71
Figura 33 Diagrama de Secuencia 6. Generar Lista 71
Figura 34 Diagrama de Secuencia 7. Acreditación....72
Figura 35 Diagrama de Secuencia 8. Constancias....73
Figura 36 Diagrama de Secuencia 9. Agregar Usuario 74
Figura 37 Diagrama de Secuencia 10. Actualizar Usuario....75
Figura 38 Diagrama de Secuencia 11. Consultar Usuario 76
Figura 39 Diagrama de Secuencia 12. Eliminar Usuario 77
Figura 40 Diagrama de Secuencia 13. Carta descriptiva y Plan de sesión....78
Figura 41 Diagrama de Secuencia 14. Evidencia Curso....79

Figura 42 Diagrama de Secuencia 15. Capturar reporte final 79
Figura 43 Diagrama de Secuencia 16. Registro a un Curso 80
Figura 44 Diagrama de Secuencia 17. Capturar Encuesta 80
Figura 45 Diagrama de Secuencia 18. Visualizar historial de Cursos 81
Figura 46 Diagrama de Secuencia 19. Visualizar Encuesta 81
Figura 47 Diagrama de Secuencia 20. Actualizar Logo 82
Figura 48 Diagrama de Clases 1. Administración de Usuarios 83
Figura 49 Diagrama de Clases 2. Administración de Curso 84
Figura 50 Diagrama de Clases 3. Administración Participantes 85
Figura 51 Diagrama de Contexto 1. Sistema 86
Figura 52 Diagrama Entidad-Relación 87
Figura 53 Diagrama Relacional 1. Curso 91
Figura 54 Diagrama Relacional 2. Usuario_Curso 92
Figura 55 Diagrama Relacional 3. Usuario_Encuesta 93
Figura 56 Diagrama Relaciona 4 Administración de Usuarios 94
Figura 57 Diseño Interfaz 1. Login 101
Figura 58 Diseño Interfaz 2. Lista Cursos 102
Figura 59 Diseño Interfaz 3. Participantes y/o agregar 102
Figura 60 Diseño Interfaz 4. Crear Curso 103
Figura 61 Diseño Interfaz 5. Lista Periodos 103
Figura 62 Diseño Interfaz 6. Lista de Usuarios 104
Figura 63 Diseño Interfaz 7. Crear nuevo Usuario 104
Figura 64 Diseño Interfaz 8. Acreditación a un curso 105
Figura 65 Diseño Interfaz 9. Actualizar logos 105
Figura 66 Diseño Interfaz 10. Mis cursos 106
Figura 67 Diseño Interfaz 11. Encuesta 106
Figura 68 Diseño Interfaz 12. Cursos disponibles 107
Figura 69 Diseño Interfaz 13. Cursos de Instructor 107
Figura 70 Diseño Interfaz 14. Actividades para un curso 108
Figura 71 Diseño Interfaz 15. Agregar Evidencia 108
Figura 72 Diseño Interfaz 16. Visualizar evidencias 109

Índice de Tablas

Tabla 1 Características de las metodologías....17
Tabla 2 Requerimiento Funcional 1. Gestión de acceso temporal....20
Tabla 3 Requerimiento Funcional 2. Administración de cursos....20
Tabla 4 Requerimiento Funcional 3. Inscripción a cursos....21
Tabla 5 Requerimiento Funcional 4. Generación de lista....21
Tabla 6 Requerimiento Funcional 5. Generación de formatos....21
Tabla 7 Requerimiento Funcional 6. Generación de constancia....21
Tabla 8 Requerimiento Funcional 7. Control de usuarios....22
Tabla 9 Requerimiento Funcional 8. Gestión de encuestas....22
Tabla 10 Requerimiento Funcional 9. Visualizar encuesta de opinión....22
Tabla 11 Requerimiento Funcional 10. Historial de cursos....22
Tabla 12 Requerimiento Funcional 11. Reporte final de impartición del curso por el instructor....22
Tabla 13 Requerimiento Funcional 12. Ingreso de evidencia fotográfica....23
Tabla 14 Requerimiento Funcional 13. Reporte final....23
Tabla 15 Requerimiento Funcional 14. Validación de información....23
Tabla 16 Requerimiento Funcional 15. Administración de logos....23
Tabla 17 Requerimiento Funcional 16. Acreditación de docentes....23
Tabla 18 Requerimiento No Funcional 1. Tiempo de respuesta....24
Tabla 19 Requerimiento No Funcional 2. Claves de acceso....24
Tabla 20 Requerimiento No Funcional 3. Tolerancia a fallos....24
Tabla 21 Requerimiento No Funcional 4. Disponibilidad....24
Tabla 22 Requerimiento No Funcional 5. Manual de usuario....25
Tabla 23 Requerimiento No Funcional 6. Acceso web....25
Tabla 24 Otro requerimiento 1. Interfaz....25
Tabla 25 Caso de Uso 1. Validar datos de usuario....28
Tabla 26 Caso de Uso 2. Nuevo curso....30
Tabla 27 Caso de Uso 3. Actualizar curso....32
Tabla 28 Caso de Uso 4. Consultar curso....34
Tabla 29 Caso de Uso 5. Eliminar curso....36
Tabla 30 Caso de Uso 6. Generar Lista de Participantes....38
Tabla 31 Caso de Uso 7. Acreditación de curso....40
Tabla 32 Caso de Uso 8. Generar constancias....42
Tabla 33 Caso de Uso 9. Nuevo Usuario....44
Tabla 34 Caso de Uso 10. Actualizar usuario....46
Tabla 35 Caso de Uso 11. Consulta usuario....48
Tabla 36 Caso de Uso 12. Eliminar usuario....50
Tabla 37 Caso de Uso 13. Capturar Carta Descriptiva y Plan de Sesión....52
Tabla 38 Caso de Uso 14. Carga de evidencia....54
Tabla 39 Caso de Uso 15. Capturar reporte final de curso....56
Tabla 40 Caso de Uso 16. Registro a curso....58
Tabla 41 Caso de Uso 17. Captura encuesta de opinión....60
Tabla 42 Caso de Uso 18. Visualizar historial de cursos....62

Tabla 43 Caso de Uso 19. Visualizar respuestas de la encuesta 64
Tabla 44 Caso de Uso 20. Administración de logo.....66
Tabla 45 Diccionario de Datos 1. Curso 95
Tabla 46 Diccionario de Datos 2. Constancias 95
Tabla 47 Diccionario de Datos 3. Encuesta.....95
Tabla 48 Diccionario de Datos 4. Encuesta_respuestas.....96
Tabla 49 Diccionario de Datos 5. Encuesta_preguntas.....96
Tabla 50 Diccionario de Datos 6. Evidencias 96
Tabla 51 Diccionario de Datos 7. Grado 96
Tabla 52 Diccionario de Datos 8. Fase 96
Tabla 53 Diccionario de Datos 9. Imparte_curso.....97
Tabla 54 Diccionario de Datos 10. Inscripción.....97
Tabla 55 Diccionario de Datos 11. Organigrama 97
Tabla 56 Diccionario de Datos 12. Periodo_curso 97
Tabla 57 Diccionario de Datos 13. Permissions 97
Tabla 58 Diccionario de Datos 14. Role_permissions 98
Tabla 59 Diccionario de Datos 15. Roles.....98
Tabla 60 Diccionario de Datos 16. User_roles 98
Tabla 61 Diccionario de Datos 17. Usuario_puesto.....98
Tabla 62 Diccionario de Datos 18. Usuario.....99
Tabla 63 Diccionario de Datos 19. Secuencia 99
Tabla 64 Diccionario de Datos 20. Sesion.....99
Tabla 65 Diccionario de Datos 21. Reporte 100
Tabla 66 Caso de Prueba 01 Validar datos de usuario.....118
Tabla 67 Caso de Prueba 02 Nuevo Curso.....119
Tabla 68 Caso de Prueba 03 Consultar curso 119
Tabla 69 Caso de Prueba 04 Actualizar curso.....120
Tabla 70 Caso de Prueba 05 Eliminar curso.....120
Tabla 71 Caso de Prueba 06 Generar lista curso 120
Tabla 72 Caso de Prueba 07 Actualizar logo.....121
Tabla 73 Caso de Prueba 08 Acreditar curso.....121
Tabla 74 Caso de Prueba 09 Generar constancias.....121
Tabla 75 Caso de Prueba 10 Visualizar encuesta.....122
Tabla 76 Caso de Prueba 11 Nuevo Usuarios 122
Tabla 77 Caso de Prueba 12 Consultar usuarios.....123
Tabla 78 Caso de Prueba 13 Actualizar usuario.....123
Tabla 79 Caso de Prueba 14 Eliminar usuario 123
Tabla 80 Caso de Prueba 15 Captura de carta descriptiva 124
Tabla 81 Caso de Prueba 16 Plan de sesión 125
Tabla 82 Caso de Prueba 17 Evidencia fotográfica.....125
Tabla 83 Caso de Prueba 18 Reporte final del curso 126
Tabla 84 Caso de Prueba 19 Ingresar a curso.....126
Tabla 85 Caso de Prueba 20 Captura encuesta de opinión 127
Tabla 86 Caso de Prueba 21 Visualizar cursos.....127

I. Resumen

La implementación de sistemas web ha experimentado mejoras significativas en la eficiencia y velocidad de las actividades institucionales, simplificando procesos y facilitando una gestión más ágil. Este proyecto se llevó a cabo en un entorno basado en la web para la gestión de cursos de Formación y Actualización para docentes en una Institución de Educación Superior. El propósito principal era agilizar los procesos relacionados con la realización de cursos, haciendo hincapié en la accesibilidad a las inscripciones. La investigación se basó en la recolección de datos a través de entrevistas a los usuarios y observación directa.

Para el desarrollo del sistema web, se adoptó la metodología del modelo de prototipos, permitiendo un desarrollo óptimo y rápido. Este enfoque posibilitó revisiones continuas durante el proceso, incorporando retroalimentación valiosa por parte de los usuarios.

La institución educativa superior se encuentra en constante cambio en un entorno dinámico que demanda una gestión eficiente de los cursos de formación para docentes. La necesidad de optimizar los procesos y facilitar el acceso a las inscripciones motivó la implementación de un sistema web.

Antes de la implementación, la gestión de cursos enfrentaba desafíos como la complejidad en los procesos de inscripción, la falta de agilidad en la respuesta a las necesidades de formación y la limitada accesibilidad a la información relevante.

La solución consistió en desarrollar e implementar un sistema web centrado en la gestión eficiente de cursos. La metodología de prototipos permitió ajustes continuos, asegurando la alineación con las necesidades de los usuarios. La conectividad en línea facilitó el acceso y la colaboración, mejorando la eficiencia en la realización de tareas y objetivos.

La implementación del sistema web resultó en una mejora significativa de la eficiencia. Se logró simplificar los procesos de inscripción, reducir los tiempos de respuesta y proporcionar una gestión más ágil y efectiva de los cursos de formación para docentes. La retroalimentación continua de los usuarios durante el desarrollo contribuyó a la adaptación exitosa del sistema a sus necesidades.

En conclusión, la adopción de un sistema web basado en la metodología de prototipos demostró ser una estrategia eficaz para abordar las necesidades de gestión de cursos en una Institución de Educación Superior. La mejora en la eficiencia y la facilitación del acceso a las inscripciones son evidentes resultados positivos. Este enfoque puede servir como referencia para otras instituciones que busquen optimizar sus procesos educativos mediante soluciones web. Este enfoque hace que el sistema sea como una herramienta que puede cambiar y durar mucho tiempo para ayudar en la gestión de la educación. Le brinda a la institución una solución que puede adaptarse y resistir los desafíos a medida que trabaja hacia la excelencia académica.

II. Abstract

The implementation of web systems has seen significant improvements in the efficiency and speed of institutional activities, streamlining processes and enabling more agile management. This project was carried out in a web-based environment for the management of Training and Update courses for teachers in a Higher Education Institution. The main purpose was to streamline processes related to course delivery, emphasizing accessibility to registrations. The research was based on data collection through user interviews and direct observation.

For the development of the web system, the prototype model methodology was adopted, allowing optimal and rapid development. This approach enabled continuous reviews during the process, incorporating valuable feedback from users.

The higher education institution operates in a dynamic environment that demands efficient management of teacher training courses. The need to optimize processes and facilitate access to registrations motivated the implementation of a web system.

Before implementation, course management faced challenges such as complexity in registration processes, lack of agility in responding to training needs, and limited accessibility to relevant information.

The solution involved developing and implementing a web system focused on efficient course management. The prototype methodology allowed continuous adjustments, ensuring alignment with user needs. Online connectivity facilitated access and collaboration, improving efficiency in task and goal accomplishment.

The implementation of the web system resulted in a significant improvement in efficiency. Registration processes were simplified, response times were reduced, and more agile and effective management of teacher training courses was provided. Ongoing user feedback during development contributed to the successful adaptation of the system to their needs.

In conclusion, the adoption of a web system based on the prototype methodology proved to be an effective strategy for addressing course management needs in a Higher Education Institution. The improvement in efficiency and the facilitation of access to registrations are evident positive results. This approach can serve as a reference for other institutions looking to optimize their educational processes through web solutions. This approach positions the system as a dynamic and sustainable tool for long-term educational management, providing the institution with a solution that can adapt and withstand challenges as it works towards academic excellence.

III. Introducción

Actualmente la tecnología ha desempeñado un papel fundamental, y uno de los avances más destacados son los sistemas web. Estas herramientas virtuales no solo han transformado la manera en que realizamos nuestras tareas diarias, sino que también han traído consigo una serie de ventajas que benefician enormemente a las organizaciones.

Anteriormente, las empresas se enfrentaban a desafíos significativos al gestionar datos, procesos y colaboraciones entre empleados. Sin embargo, con la implementación de sistemas web, se han abierto nuevas puertas hacia la eficiencia operativa y la mejora de la productividad. Facilitando la iteración en el trabajo y optimizando cada actividad dentro de la organización. La implementación de flujos de trabajo automatizados en estos sistemas agiliza procesos, disminuyendo los tiempos de ejecución y aumentando la consistencia en las operaciones diarias.

Los sistemas web permiten la automatización de numerosos procesos, desde la gestión de documentos hasta la generación de informes, como la creación, almacenamiento y recuperación de documentos de manera electrónica. La automatización de flujos de trabajo relacionados con la aprobación, revisión y colaboración en documentos agiliza significativamente los procesos internos, reduciendo los tiempos de respuesta y minimizando la probabilidad de errores humanos.

Es por eso por lo que, al examinar detenidamente los procesos de gestión de los cursos de Actualización y Formación docente en el Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, se identificaron diversas problemáticas que impactan y ralentizan las operaciones. Entre estas, se destacan los retrasos recurrentes por parte de los instructores y participantes en la entrega de documentos, lo que genera obstáculos significativos en la fluidez de los procedimientos.

Derivado de lo anterior, el objetivo principal de este proyecto es crear un sistema web que implemente y agilice la automatización de las actividades que se realizan durante los cursos de Actualización y Formación Docente. Facilitando los procesos de entrega y el llenado de documentos, como lo son los documentos y reportes generados desde el sistema.

El presente documento se encuentra organizado en 6 capítulos, del cual se proporciona una descripción a continuación:

Capítulo 1. Antecedentes de la empresa

En este capítulo se proporciona información detallada sobre la empresa, incluyendo tanto su estructura organizativa como la dinámica operativa que la caracteriza.

Capítulo 2. Metodología de desarrollo

En este capítulo se expone la metodología utilizada para planificar, gestionar y evaluar el desarrollo del sistema. Se detalla el enfoque aplicado a lo largo del proceso, destacando las estrategias y prácticas adoptadas para garantizar una planificación efectiva, una gestión eficiente y una evaluación integral durante todo el ciclo de desarrollo del sistema.

Capítulo 3. Análisis de Requerimiento

En esta sección se profundiza en los requisitos funcionales, alineándolos con las necesidades particulares del sistema. Se ofrece una especificación minuciosa de cada una de las funcionalidades necesarias, buscando brindar una visión detallada y completa de los elementos requeridos para el óptimo funcionamiento del sistema.

Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

En este capítulo se presentan los siguientes diagramas: de caso de uso, de secuencia, de clases y de contexto. Además, se aborda detalladamente el diseño de la base de datos, incluyendo aspectos como el modelo entidad-relación, la normalización del modelo, el modelo relacional y el diccionario de la base de datos. Estos elementos han sido considerados de manera integral en el proceso de programación del sistema.

Capítulo 5. Pruebas del sistema

En este capítulo se realizaron las pruebas del sistema mediante diversas técnicas cuya finalidad es validar que el software cumple con el nivel de calidad requerido por los usuarios.

Capítulo 6. Conclusiones

En este último capítulo, se detallan las competencias aplicadas durante el desarrollo del sistema, junto con una descripción de la resolución de la problemática identificada en el departamento de desarrollo académico.

Capítulo 1 - Antecedentes

1.1 Descripción del Problema

El Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico superior de Huatusco se encarga de evaluar, coordinar y desarrollar actividades que aporten a sus objetivos y atribuciones para el personal docente y estudiantil.

El cuál es el responsable de planear, crear y desarrollar los cursos de Formación y Actualización Docente, los cuales no solo van dirigidos al personal docente, también al personal directivo. Este proceso se lleva de la siguiente manera:

1. El departamento de Desarrollo Académico solicita sugerencias de cursos de formación o actualización a la división de carrera y ciencias básicas. Mediante esta respuesta se elabora una solicitud del curso para ser revisada por la Dirección General y Dirección Académica.
2. Si el curso es aprobado se agrega al Formato Anual de Capacitación y se comienza a seleccionar los criterios para elegir un instructor.
3. Cuando ya se tiene al instructor se le solicita llenar el formato Carta Descriptiva y su Plan de Sesión.
4. Se solicita a la División de Carrera y Ciencias Básicas llenar las solicitudes de registro al curso y posteriormente la Cédula de Inscripción de los participantes.
5. Se realiza el curso y se llena el Formato de Asistencia, al terminar el curso los participantes llenan ciertos formatos los cuales son: la Encuesta de Opinión, Estadística de Encuesta de Opinión, el Resumen de la Encuesta de Opinión.
6. Cuando los Formatos de Encuestas son entregados el departamento de Desarrollo Académico llena el reporte Final y generan las Constancias de los participantes.
7. Posteriormente se generan las evaluaciones de seguimiento para ser contestadas por el jefe inmediato y participantes.
8. Por último, se realiza un formato de Resumen de Evaluación y Seguimiento de cada participante, el cual es llenado por los formatos de evaluaciones.

La problemática que se genera durante cada curso es por la demora en la entrega de aplicaciones de seguimiento y evaluaciones por parte de los participantes e instructores, lo que causa un retraso en la realización de los Reportes Finales.

Es por esta razón que el departamento de desarrollo necesita un sistema web que ayude agilizar y facilitar la coordinación de sus procesos de entrega y llenado de los formatos de cada curso que se realice, generando un proceso exitoso en tiempo de cada curso.

1.2 Objetivo General

Diseñar y desarrollar un sistema web para la administración de los cursos de Formación y actualización del personal docente del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar y analizar los requerimientos funcionales y no funcionales para dimensionar el sistema.
- Diseñar una base de datos para el registro y almacenamiento de información para mejorar la gestión académica.
- Diseñar una interfaz gráfica adecuada para un buen manejo del aplicativo.
- Validar la funcionalidad y usabilidad del sistema web, a través de diversas pruebas de software.

1.4 Hipótesis

Hipótesis de investigación: *Hi*

Diseñar y desarrollar un sistema web que sirva para la administración de los cursos de Formación y Actualización del personal docente, que almacene información del curso y de los usuarios, controlar el acceso a través de diferentes roles, permita generar y descargar documentos PDF mejorando la gestión y facilitando la consulta de datos, otorgando al usuario un mejor manejo experiencia de colaboración en proyectos de investigación.

El diseñar y desarrollar un sistema web aumenta las mejoras en la gestión de la entrega de aplicaciones de seguimiento y evaluaciones de un curso.

Hipótesis nula: *H0*

Diseñar y desarrollar un sistema web NO mejora la gestión y control de datos.

El diseñar y desarrollar un sistema web NO aumenta las mejoras en la gestión de entrega de aplicaciones de seguimiento de un curso.

Hipótesis alternativa: *Ha*

Existen otros factores distintos a un sistema web para mejorar la administración de los cursos de Formación y Actualización.

Existen otros factores distintos a un sistema web que aumentan las mejoras en la gestión de entrega de aplicaciones de seguimiento de un curso.

1.5 Justificación

El departamento de desarrollo académico del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco realiza el procedimiento de los cursos de Formación y Actualización para los docentes de esta institución, la problemática a la que se enfrentan es debido a los retrasos por parte de los instructores, participantes y jefes inmediatos, en la aplicación de seguimiento de evaluaciones, creaciones de constancias y reportes.

Al contar con un sistema web permitirá que el administrador cree cursos de formación y actualización docente, donde los participantes tendrán acceso al sistema para llenar directamente su información e inscribirse a los cursos. Con esta herramienta podrán llenar con facilidad las encuestas de opinión disminuyendo los retrasos de reportes finales, y lograr que su distribución sea fácil de llenar y de recabar, asegurando una óptima organización.

Así mismo los instructores también tendrán un acceso al sistema, esto con la finalidad de recabar la información de los formatos: carta descriptiva, plan de sesión y por último el llenado de su reporte final, de tal manera que se logré tener a tiempo los reportes de modo rápido y eficaz.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances

El sistema incluirá lo siguiente:

- Mecanismos de registro y validación de los cursos.
- Mecanismos de registro y autenticación de usuarios.
- Mecanismo de seguridad de inicio de sesión.
- Mecanismos para generar y descargar documentos en formato PDF.
- Mecanismos de encuesta de opinión de cursos.
- Mecanismos de gestión de formatos del curso por parte del instructor.
- Generación de constancias de acreditación de cursos.

1.6.2 Limitaciones

El sistema no incluye lo siguiente:

- Mecanismos para la firma electrónica.
- Mecanismos para el envío de correo electrónico.
- Gestión del Programa Anual de Capacitación.

Capítulo 2 - Estado de la práctica

2.1 Marco teórico

2.1.1 Gestión Tecnológica

COTEC reconoce la gestión de la tecnología como una práctica esencial de cualquier negocio y resalta la relación entre la tecnología y la innovación en los procesos de gestión tecnológica, proponiendo la siguiente definición:



“La gestión de la tecnología incluye todas aquellas actividades que capacitan a una organización para hacer el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología generada tanto de forma externa como interna. Este conocimiento conduce hacia una mejora de sus capacidades de innovación, de forma que ayuda a promocionar la eficacia y eficiencia de la organización para obtener ventajas competitivas.” (JAIMES FUENTES, RAMIREZ PRADA, VARGAS, & CARRILLO CAICEDO, 2011)

Es una colección de métodos sistemáticos para la gestión de procesos de aplicación de conocimientos, extender el rango de actividades humanas y producir bienes y servicios.

La gestión tecnológica como "dominio" de explicaciones, como conjunto de conocimientos que la identifican, es una reconstrucción o reformulación interpretativa de los procesos de generación, transformación y difusión de la tecnología, que a su vez constituye y determina un dominio de acciones legítimas y de prácticas profesionales para la intervención de estos procesos. Estos dominios, el teórico y el de la práctica, constituyen una unidad dialéctica. La práctica como origen del conocimiento, y este conocimiento, configurado en modelos de las mejores prácticas, sirven como guía de la práctica de la gestión de los procesos del desarrollo tecnológico. (Gestión Tecnológica, 2015)

2.1.2 Servicios Electrónicos

El servicio electrónico se construye, en consecuencia, en un valor añadido al intercambio de información que proporciona Internet.

Los servicios electrónicos son aquellas actividades identificables, intangibles y perecederas que son el resultado de esfuerzos humanos o mecánicos procedentes de un proveedor, todos ellos expuestos de manera tangible a través de Internet o cualquier medio electrónico, con el fin de satisfacer a los consumidores y conseguir su lealtad.

Estos permiten la comunicación electrónica directa entre la empresa y el cliente, la recopilación de información, el procesamiento de transacciones y el intercambio de datos dentro y entre empresas a través de Internet.

Por último, cabe mencionar la mejora continua y el desarrollo de los servicios como características que hace a los servicios electrónicos especiales. En el sector de los servicios tradicionales los cambios, mejoras y correcciones de errores requieren meses para ser integrados en el servicio. Por el contrario, los servicios electrónicos se desarrollan al instante, incluso a veces por los propios usuarios. (Mohammad-AI-dweeri, 2011)

2.1.3 Servicios en Línea

Los servicios en línea se pueden convertir en una herramienta eficiente para que los gobiernos centrales y locales brinden a los ciudadanos atención de calidad. Los beneficios, tanto para las entidades gubernamentales como para los usuarios suelen ser múltiples, como por ejemplo la optimización de los procesos que conlleva el ahorro del tiempo y recursos financieros, materiales y de logística institucional.

Otro de los beneficios es la disponibilidad de la información sin horarios o distancias, ya que los usuarios pueden consultar en el momento que requieran el servicio.

Las páginas web son portales digitales que permiten mostrar, enviar y recibir información. Estos portales permiten la interacción entre instituciones y usuarios. (Zambrano Zambrano & Rivadeneira Barreiro, 2020)

Los servicios que se brindan en línea están relacionados con las funciones de información, comunicación e interacción. Algunos de los principales servicios disponibles en línea son el correo electrónico, las conversaciones en línea (chats), acceso remoto a otros ordenadores y la computación en la nube. (Caballero Ramos, 2017)

2.1.4 Aplicaciones Web

Las aplicaciones web han llegado a facilitar la gestión y a disminuir el manejo de trabajo de la humanidad. Estos son programas diseñados para trabajar mediante un servidor, evitando la descarga e instalación de aplicaciones es sus dispositivos. Las aplicaciones web son funcionales desde cualquier navegador web. Sin embargo, algunas de estas pueden necesitar de una conexión a internet para ser visualizada y/o utilizada.

Características:

- Usar un único diseño, normalmente en HTML5, para todos los dispositivos.
- El usuario no tiene que descargarlas. Se alojan en un servidor y se accede a ellas desde el navegador.
- Son compatibles con cualquier navegador.
- No aparecen en los buscadores de aplicaciones, como Google Play Store, pero sí en los buscadores de Internet.

Existen 5 grupos:

Estática: Aunque se recomienda utilizar Ajax o jQuery, habitualmente se desarrollan en HTML5 y CSS3 y no suelen cambiar su contenido. Es posible añadirles algo de movimiento con el uso de GIF o vídeos. Debes saber que este tipo de aplicación web se suele usar para aquellos apartados que facilitan información sobre una empresa, por ejemplo.

Dinámica: Son la evolución lógica del tipo anterior. Cada vez que se abre la aplicación carga y actualiza toda la información a ofrecer desde una base de datos. Es habitual el uso de lenguajes como PHP o ASP, mientras que los cambios se llevan a cabo usando un panel CMS. Son muy eficaces para actualizar foros o bases de datos y se pueden personalizar.

Tienda virtual o comercio electrónico: Su estructura interna es similar a la de un e-commerce, incluyéndose un panel de control para facilitar la subida y retirada de artículos del catálogo. Igualmente, es necesario incluir una pasarela de pago eficaz y todo lo necesario para el control de las unidades vendidas. El administrador ha de prestarle toda la atención posible a su gestión para actualizar el catálogo comercial.

Portal web: Es el nombre que recibe la página que se divide en varias secciones, como son los foros, las noticias, el servicio de atención al cliente o el acceso para usuarios registrados. La idea es lograr que el acceso a cada apartado sea inmediato desde el teléfono móvil. Conlleva un largo trabajo de programación y la actualización continua de las secciones.

Gestor de contenidos: Es la opción preferida de las webs de noticias o blogs especializados en un tema concreto, pues el diseño del sitio web es fijo. La aplicación permite cambiar y generar contenidos más fácilmente a través de un escritorio. Es habitual que se usen plataformas ya diseñadas y plantillas para crear la página web. (Escuela Postgrado de Ingeniría y Arquitectura, 2020)

2.2 Estado del arte

1. **Sistema de manejo, gestión y control en actividades de actualización para la formación y desarrollo profesional de los docentes**

Es un sistema web creado para almacenar información de los cursos en los que participan docentes y logrando automatizar los procesos que se llevan a cabo dentro de la organización.
Algunas de sus principales funciones son las siguientes:

- Registro y administración de actividades de los cursos.
- Creación de formatos como lo son: hoja de asistencia y generación de constancias para los docentes que participaron en un curso.

Algunas de las tecnologías utilizadas en este sistema son:

- PHP
- Laravel Framework
- Java Script

Utilizando una metodología ágil llamada “Kanban”, la cual consiste en trabajar en tableros que permiten visualizar los flujos y carga de trabajo. (Carolina Kennedy Villa, César Mauricio Ramos Villaseñor, s.f.)

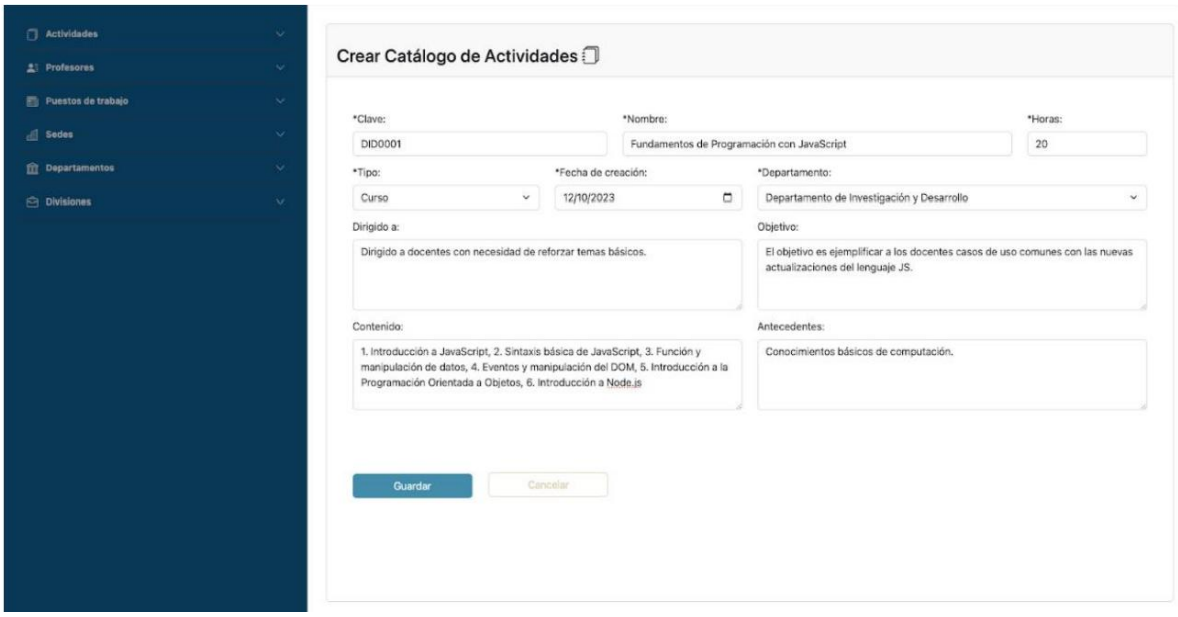


Figura 1. Sistema de manejo, gestión y control en actividades de actualización para la formación y desarrollo profesional de los docentes.

2. **Sistema de Información para el Programa de Actualización y Formación Docente.**

Es un sistema de información creado para apoyar la gestión de los registros de docentes, cursos, constancias y diplomados. Facilitando el seguimiento y evaluación de las actividades formativas.
Algunas de sus principales funciones son las siguientes:

- Registro de docentes y programas de actualización.

- Seguimiento de la participación y desempeño en las actividades formativas.
- Generación de informes para la toma de decisiones.

Algunas de las tecnologías utilizadas en este sistema son:

- PHP
- MySQL
- Java Script

En el desarrollo del sistema no se especifica el uso de una metodología de desarrollo ágil. El artículo se enfoca en describir las funcionalidades del sistema y su utilidad dentro del área académica, sin hacer referencia al proceso o enfoque metodológico seguido durante su construcción. (Sánchez López & Vargas López, 2018)



Figura 2. Sistema de Información para el Programa de Actualización y Formación Docente

2.3 Estado de la técnica

Sistemas de inscripción a curso existentes

Actualmente existen diversos sistemas y/o plataformas dedicadas a la gestión de cursos en línea, las más conocidas son las siguientes:

1. Moodle: Es una plataforma de gestión de aprendizaje desarrollada en PHP. La cual permite las siguientes funciones:

- Inscripción de usuarios
- Control de cupos
- Emisión de reportes
- Entre otros.

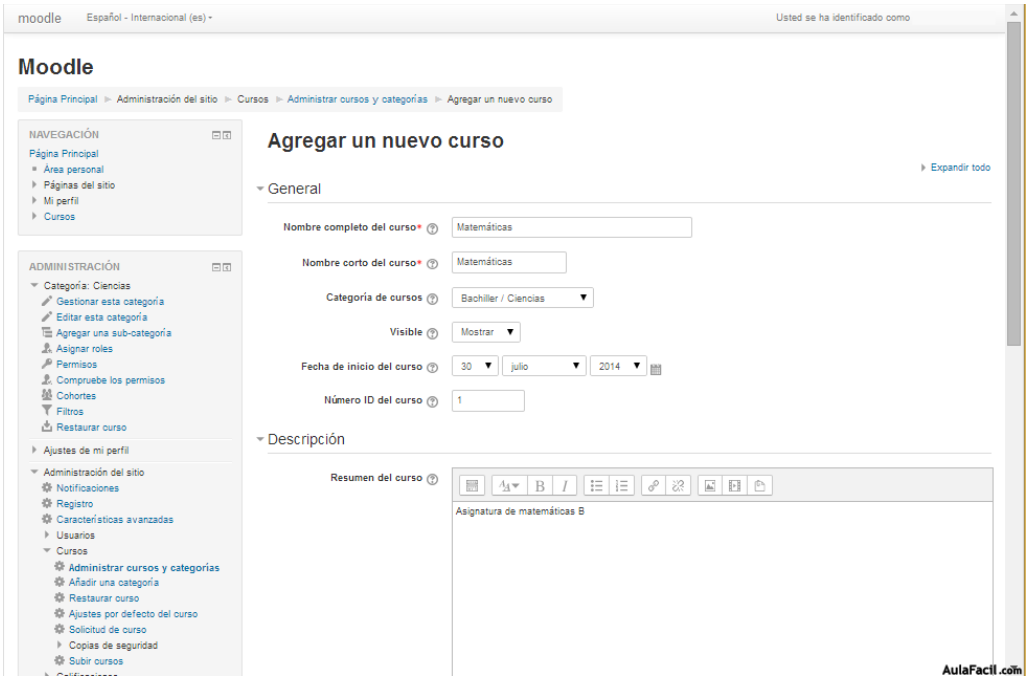


Figura 3. Moodle (AulaFacil, s.f.)

2. Sistema Web para la Gestión y Administración de Anteproyectos y Proyectos de Titulación: Es un sistema web desarrollado en la Universidad Politécnica Salesiana que tiene como propósito optimizar la gestión de anteproyectos y proyectos de titulación. Permite registrar, organizar y dar seguimiento a los trabajos académicos de los estudiantes, facilitando también la interacción con tutores y coordinadores. Las tecnologías empleadas en este sistema son:

- PHP
- MySQL
- JQuery. (Saldaña Torres & Zúñiga Burgos, 2015)

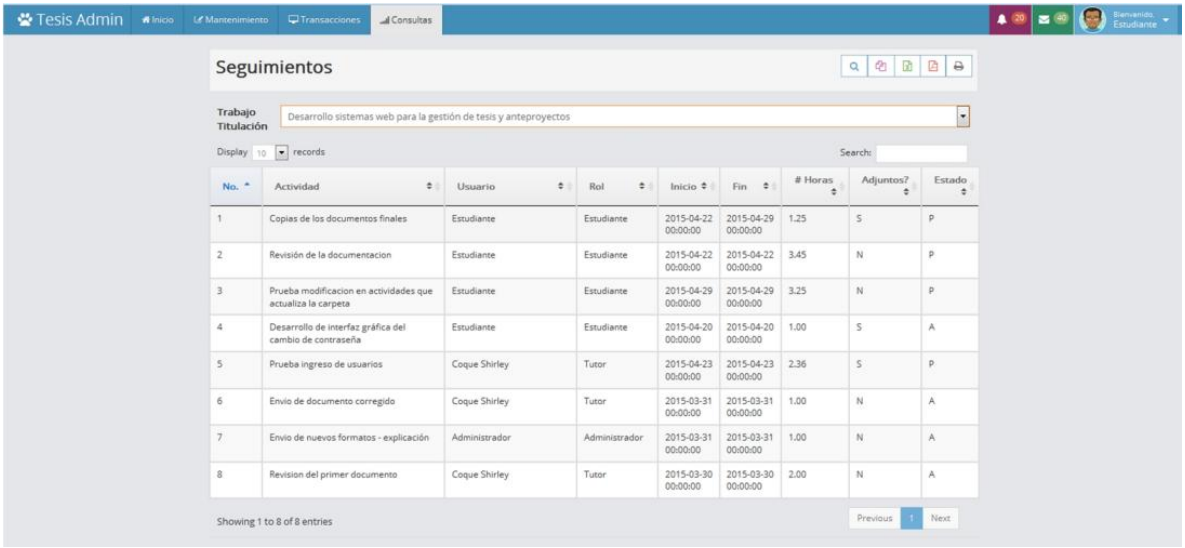


Figura 4. Sistema web para la gestión y administración de anteproyectos y tesis de grado.

3. **Sistema web de gestión de información para el cementerio del GAD de Guano utilizando Framework CodeIgniter:** Es un sistema web desarrollado para facilitar la gestión de información cuyo propósito es optimizar la administración de parcelas, registros de defunciones y trámites relacionados, facilitando el acceso a datos precisos y actualizados para el personal encargado. Las tecnologías empleadas en este sistema son:
    - CodeIgniter
    - PHP
    - MySQL
    - JavaScript
    - Bootstrap. (Adriano Adriano, 2022)

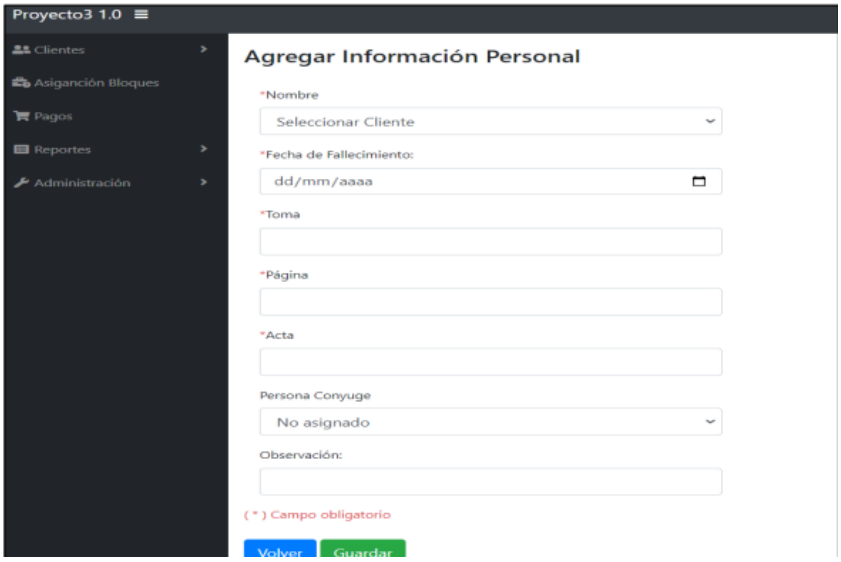


Figura 5. Sistema gestión cementerio

Capítulo 3 - Aplicación de la metodología

3.1 Metodologías de Desarrollo

Las metodologías son procedimientos que ayudan aplicar un patrón de trabajo en el proceso de desarrollo del software, obteniendo así un software más eficiente. La elección de la metodología a usar durante el desarrollo del software es muy importante porque gracias a ella se podrá planificar, gestionar y evaluar durante su proceso obteniendo un buen tiempo durante su desarrollo. Las metodologías se clasifican en 2, en tradicionales y modernas, a continuación, se muestran algunas de ellas: (Velásquez Restrepo, y otros, 2019)

Tabla 1 Características de las metodologías

Metodologías	Ventajas	Desventajas
Cascada	No se mezclan las fases de desarrollo. La planificación es sencilla La calidad del producto es alta Es un modelo sencillo y de fácil aprendizaje	Definir los requisitos al comienzo de un proyecto, incorporar nuevos requerimientos, e integrar la gestión del riesgo es difícil. El tiempo de entrega es mayor que el de otras metodologías, y la calidad del producto se afecta al cambiar el orden de las fases. Las interacciones con los usuarios son más costosas que con otras metodologías. No se adapta bien a proyectos grandes, ya que los defectos se identifican al final del proyecto.
Espiral	Permite aplicar el enfoque de construcción de los prototipos en cualquier etapa. Más flexible que cascada.	Más complejo, implicando mayores tiempos de desarrollo y costos. Falta de orientación explícita del proceso para determinar objetivos y restricciones. Más útil para grandes y costosos proyectos, pues busca la reducción de riesgos.
Scrum	Aplicable a proyectos con cambios de requisitos. Ha sido adoptada en prácticas orientadas a CMMI o PSP/TSP.	Mayor riesgo de generar estrés en el equipo de trabajo debido a los continuos Sprint
Desarrollo orientado a funcionalidades	Ideada para trabajar con otras metodologías de desarrollo de software. No utiliza un modelo de proceso específico.	La planeación y el diseño deben realizarse por adelantado, lo cual imprime cierta rigidez de las metodologías tradicionales.
Prototipo	Permite encontrar errores fácilmente.	Existe la posibilidad de contar con un análisis de problemas incompleto o inadecuado.

	Facilita la comprensión del sistema tanto para los desarrolladores como para los usuarios.	Se podría dar un aumento en la complejidad del sistema.

3.2 Selección de la Metodología

La metodología de Prototipos es utilizada principalmente en el desarrollo de software para ofrecer al usuario una visión previa de cómo será el programa o sistema. También conocido como desarrollo evolutivo al modelo de prototipo porque evoluciona hasta convertirse en el producto final.

Un prototipo es construido de una manera rápida tal como sea posible. Esto es dado a los usuarios, clientes o representantes de ellos, posibilitando que ellos experimenten con el prototipo. Estos individuos luego proveen la retroalimentación sobre lo que a ellos les gustó y no les gustó acerca del prototipo proporcionado, quienes capturan en la documentación actual de la especificación de requerimientos la información entregada por los usuarios para el desarrollo del sistema real.

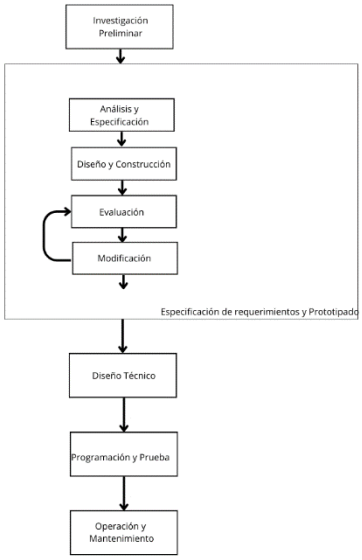


Figura 6 Metodología de Prototipos

Ventajas de utilizar la metodología Prototipos:

- Este modelo es de diseño flexible.
- Es fácil detectar errores.
- Podemos encontrar fácilmente la funcionalidad que falta.
- Existe un alcance de refinamiento, lo que significa que los nuevos requisitos se pueden acomodar fácilmente.
- El desarrollador puede reutilizarlo para proyectos más complicados en el futuro.
- Garantiza un mayor nivel de satisfacción y comodidad del cliente.
- Es ideal para el sistema en línea.

- Ayuda a los desarrolladores y usuarios a comprender mejor el sistema.
- Los requisitos de integración se comprenden muy bien y los canales de implementación se deciden en una etapa muy temprana.
- Puede involucrar activamente a los usuarios en la fase de desarrollo.

Desventajas de utilizar la metodología Prototipos:

- Este modelo es costoso.
- Tiene una documentación deficiente debido a los requisitos de los clientes en constante cambio.
- Puede haber demasiada variación en los requisitos.
- Los clientes a veces exigen que el producto real se entregue poco después de ver un prototipo inicial.
- Puede haber soluciones subóptimas debido a que los desarrolladores tienen prisa por construir prototipos.
- Es posible que los clientes no estén satisfechos o no estén interesados en el producto después de ver el prototipo inicial.
- Existe certeza para determinar el número de iteraciones.
- Puede haber un análisis de problemas incompleto o inadecuado.
- Puede aumentar la complejidad del sistema.

3.3 Implementación de la Metodología

Las fases que seguir en la metodología son las siguientes:

Investigación Preliminar:

En esta primera fase se realizaron investigaciones y entrevistas para determinar el problema del proyecto, buscando una manera factible de resolverlo.

Definición de los requerimientos:

En esta segunda fase se llevó a cabo la recaudación de los requerimientos funcionales que requiere el sistema y las necesidades que tiene el usuario.

Análisis de los requerimientos:

Al tener los requerimientos se continúa realizando un análisis donde se comprende la situación que se tiene con el sistema.

En esta fase es necesario seguir 5 etapas, las cuales son:

- Análisis grueso y especificación: En esta etapa primer etapa se comienza a planificar y organizar el diseño de un prototipo inicial.
- Diseño y construcción: En esta segunda etapa se realiza el desarrollo del prototipo inicial, agregando la mayor parte de funcionalidad.
- Evaluación: En esta tercera etapa se realiza una revisión del prototipo para verificar que haya concordancia con respecto a los requerimientos del sistema y el usuario. Aquí es cuando se determina si el prototipo es aceptado o requiere modificaciones.

- Modificación: En esta cuarta etapa se realizan las modificaciones referentes a los comentarios del usuario.
- Término: En esta quinta y última etapa, ya que se tiene listo y completo el prototipo, se comienza a tomar en cuenta la presentación y los aspectos de calidad del sistema.

Diseño Técnico:

En esta tercera fase el sistema no ha sido detallado en su totalidad, así que será rediseñado y deberá tener la documentación necesaria.

Desarrollo y Prueba:

En esta cuarta fase se realizarán pruebas tantas veces sean necesarias hasta comprobar y evitar alguna irregularidad del sistema.

Operación y Mantenimiento:

En esta última fase se realiza la instalación del sistema en el ambiente del usuario, y se considerara una fase de mantenimiento con una menor importancia.

3.4 Análisis de Requerimientos

Los requerimientos del proyecto de obtuvieron mediante las entrevistas realizadas al Departamento de Desarrollo Académico del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco.

3.4.1 Requerimientos Funcionales

Tabla 2 Requerimiento Funcional 1. Gestión de acceso temporal

RF 1	**Gestión de acceso para instructor**
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema contará con un mecanismo de acceso temporal para que los instructores puedan acceder al sistema exclusivamente para capturar información sobre los cursos en proceso en un periodo establecido.	

Tabla 3 Requerimiento Funcional 2. Administración de cursos

RF 2	**Administración de cursos**
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema permitirá al administrador gestionar los cursos de capacitación para crearlos, actualizarlos y borrarlos, conforme sea necesario según el proceso.	

Tabla 4 Requerimiento Funcional 3. Inscripción a cursos

RF 3	**Inscripción a cursos**				
Tipo:	Requisito	Restricción	**Prioridad:**	Esencial	Deseado	Opcional
Se permitirá a los usuarios inscribirse a un curso de formación o de actualización, generando el formato de “cédula de inscripción” por cada curso al que se inscriba.					

Tabla 5 Requerimiento Funcional 4. Generación de lista

RF 4	**Generación de lista**				
Tipo:	Requisito	Restricción	**Prioridad:**	Esencial	Deseado	Opcional
El sistema dispondrá de un mecanismo capaz de generar listas de asistencia de los usuarios inscritos a los cursos cuando ya todos los participantes estén inscritos.					

Tabla 6 Requerimiento Funcional 5. Generación de formatos

RF 5	**Generación de formatos**				
Tipo:	Requisito	Restricción	**Prioridad:**	Esencial	Deseado	Opcional
El sistema contará con un mecanismo que permitirá generar e imprimir formatos después de cada proceso respectivo, como lo son reportes o cedulas de inscripción.					

Tabla 7 Requerimiento Funcional 6. Generación de constancia

RF 6	**Generación de constancia**				
Tipo:	Requisito	Restricción	**Prioridad:**	Esencial	Deseado	Opcional
El sistema contará con un mecanismo que permitirá generar el documento “Constancia” siempre y cuando el administrador acredite al docente.					

Tabla 8 Requerimiento Funcional 7. Control de usuarios

RF 7	Control de usuarios		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado Opcional
El administrador podrá controlar el acceso de usuarios, determinando las acciones que puede realizar de acuerdo con los roles establecidos previamente en el sistema.			

Tabla 9 Requerimiento Funcional 8. Gestión de encuestas

RF 8	Gestión de encuestas		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado Opcional
El sistema deberá permitir a los participantes capturar su opinión sobre la capacitación recibida.			

Tabla 10 Requerimiento Funcional 9. Visualizar encuesta de opinión

RF 9	Visualizar encuesta de opinión		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado Opcional
El sistema deberá permitir al administrador consultar la información almacenada en las encuestas de opinión.			

Tabla 11 Requerimiento Funcional 10. Historial de cursos

RF 10	Historial de cursos		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado Opcional
El sistema permitirá a los usuarios consultar la información histórica de los cursos en los que ha participado y que están almacenados.			

Tabla 12 Requerimiento Funcional 11. Reporte final de impartición del curso por el instructor

RF 11	Reporte final de Impartición del Curso por el Instructor		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado Opcional
El sistema tendrá una herramienta que permita al usuario instructor almacenar la información necesaria para generar los formatos “Carta descriptiva” y “Plan de sesión” dentro del sistema, para ser visualizados por el administrador.			

Tabla 13 Requerimiento Funcional 12. Ingreso de evidencia fotográfica

RF 12	Ingreso de evidencia fotográfica
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema deberá permitir al instructor la carga de evidencia fotográfica del desarrollo de su curso.	

Tabla 14 Requerimiento Funcional 13. Reporte final

RF 13	Reporte final
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema contará con un mecanismo que permitirá al instructor generar el reporte final del curso que impartió al personal docente.	

Tabla 15 Requerimiento Funcional 14. Validación de información

RF 14	Validación de información
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema tendrá un mecanismo el cual permitirá que los usuarios no introduzcan datos inválidos o dejen los campos vacíos.	

Tabla 16 Requerimiento Funcional 15. Administración de logos

RF 15	Administración de logos
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema deberá permitir al instructor actualizar los logos del documento “constancia” cada vez que lo requiera.	

Tabla 17 Requerimiento Funcional 16. Acreditación de docentes

RF 16	Acreditación de docentes
Tipo: Requisito Restricción	**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional
El sistema deberá permitir al administrador acreditar docentes que hayan participado y terminado satisfactoriamente un curso.	

3.4.2 Requerimientos No Funcionales

3.4.2.1 Requisitos de Rendimiento

Tabla 18 Requerimiento No Funcional 1. Tiempo de respuesta

RN 1	**Tiempo de respuesta**		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado	Opcional
El tiempo requerido para que el sistema tarde en generar formatos será en menos de 10 segundos.			

3.4.2.2 Requisitos de Seguridad

Tabla 19 Requerimiento No Funcional 2. Claves de acceso

RN 2	**Claves de acceso**		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado	Opcional
El sistema web estará restringido por nombre de usuario y contraseña, además los usuarios solo podrán visualizar ciertas pantallas de acuerdo con el perfil asignado.			

3.4.2.3 Requisitos de Fiabilidad

Tabla 20 Requerimiento No Funcional 3. Tolerancia a fallos

RN 3	**Tolerancia a fallos**		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado	Opcional
El sistema deberá tardar un máximo de 10 minutos para la recuperación de un fallo.			

3.4.2.4 Requisitos de Disponibilidad

Tabla 21 Requerimiento No Funcional 4. Disponibilidad

RN 4	**Disponibilidad**		
Tipo: Requisito	Restricción	**Prioridad:** Esencial	Deseado	Opcional
El sistema estará disponible durante el horario laboral del administrador y los usuarios.			

3.4.2.5 Requisitos de Mantenibilidad

Tabla 22 Requerimiento No Funcional 5. Manual de usuario

RN 5	**Manual de usuario**		
Tipo: Requisito Restricción		**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional	
El sistema contará con su respectivo manual de usuario para visualizarlo en el momento que se requiera.			

3.4.2.6 Requisitos de Portabilidad

Tabla 23 Requerimiento No Funcional 6. Acceso web

RN 6	**Acceso web**		
Tipo: Requisito Restricción		**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional	
El sistema web podrá ser visualizada en diferentes tipos de navegadores.			

3.4.3 Otros Requerimientos

Tabla 24 Otro requerimiento 1. Interfaz

RO 7	**Interfaz**		
Tipo: Requisito Restricción		**Prioridad:** Esencial Deseado Opcional	
El sistema tendrá una interfaz intuitiva que seguirá la identidad de los lineamientos del TECNM.			

3.5 Desarrollo del Proyecto

3.5.1 Casos de Uso

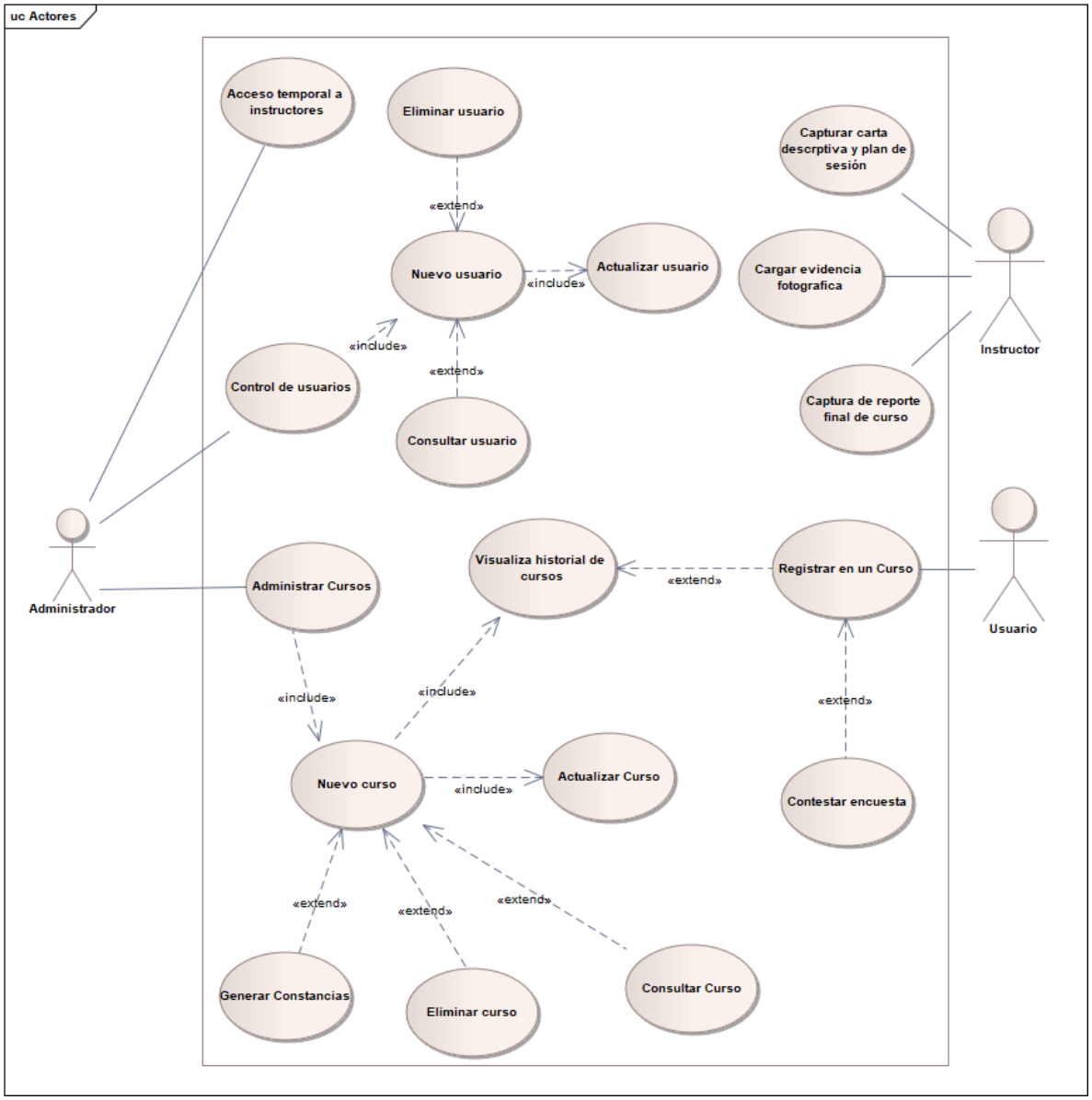


Figura 7 Diagrama Caso de Uso General

ESCENARIO: “AUTENTICACIÓN DE USUARIOS”

CASO: “VALIDAR DATOS DE USUARIO”

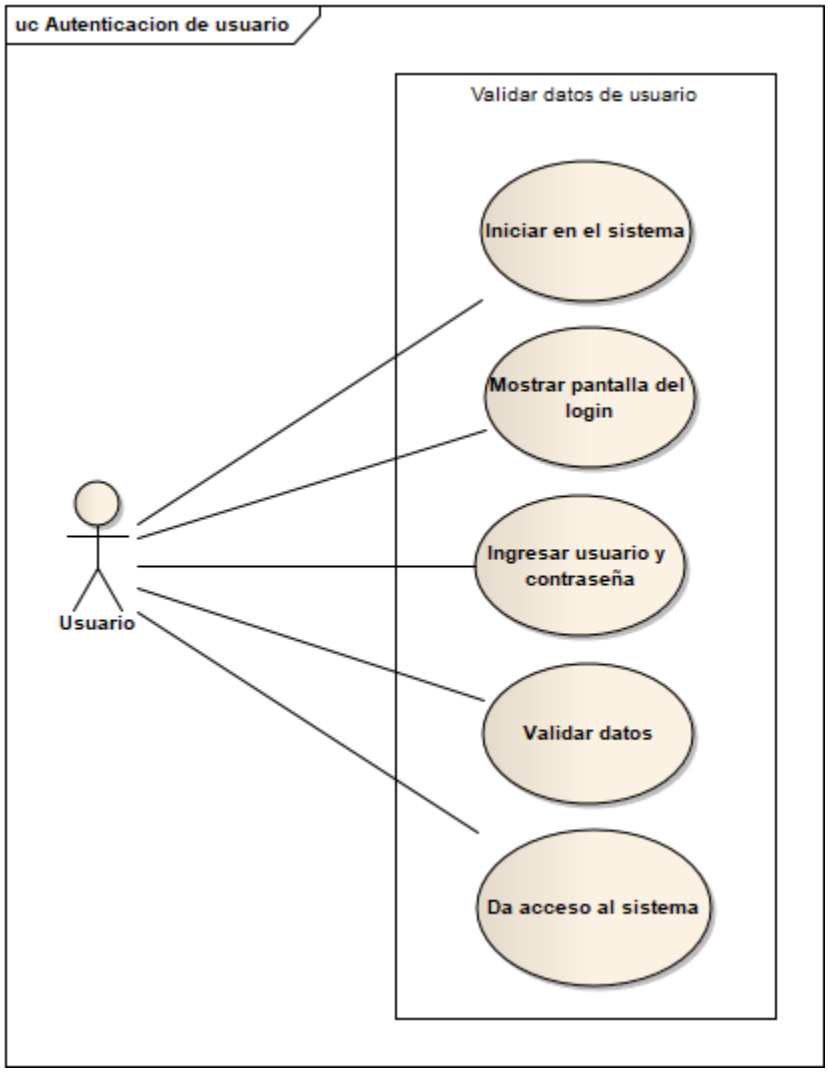


Figura 8 Diagrama Caso de Uso 1. Validar datos de usuario

Tabla 25 Caso de Uso 1. Validar datos de usuario

CU 1	**Validar datos de usuario**	
Descripción	El usuario tendrá acceso al sistema solo si está registrado.	
Actor Principal	Administrador, Docente e Instructor	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	Es necesario que el usuario este registrado en el sistema para poder ingresar.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Acceder” en el apartado de logueo.	
Curso básico de eventos	1.- Entra en el sistema. 2.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 3.- Da clic en “Acceder”. 4.- Accede al sistema.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	3.- Si el usuario o contraseña son incorrectos, te regresará al paso 2 con un mensaje de “Usuario o contraseña son incorrectos”.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “NUEVO CURSO”

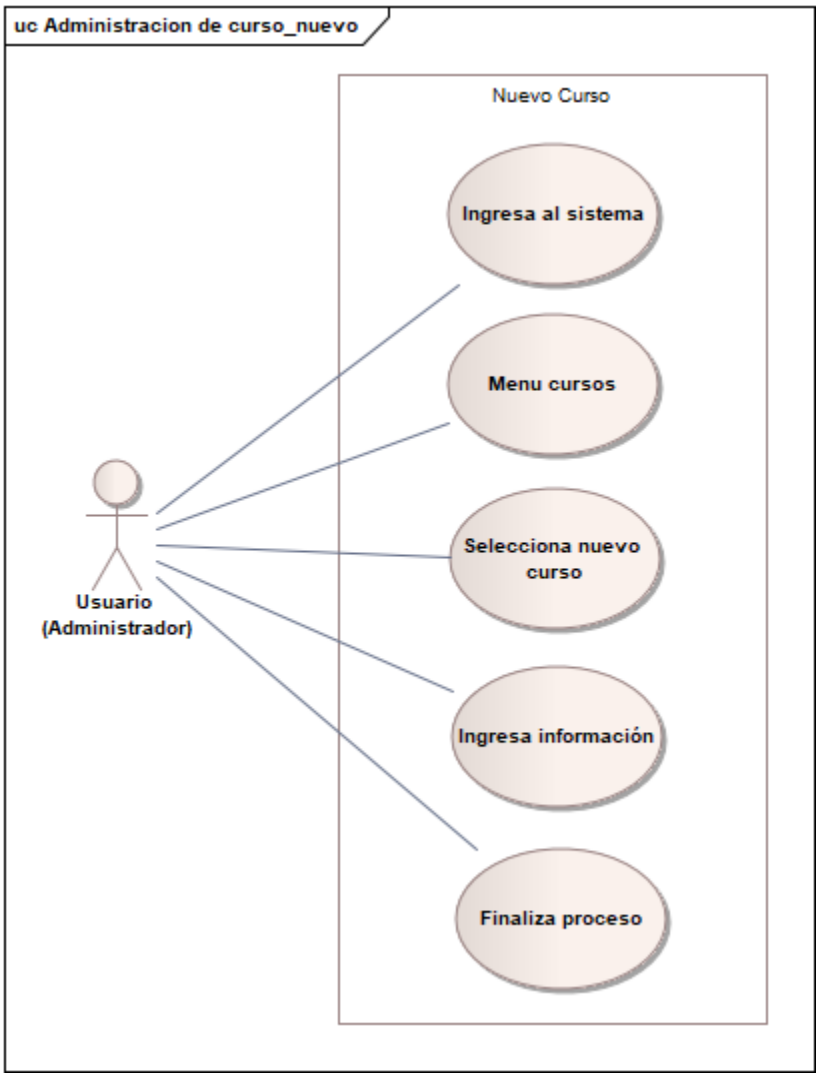


Figura 9 Diagrama Caso de Uso 2. Nuevo curso

Tabla 26 Caso de Uso 2. Nuevo curso

CU 2	**Nuevo curso**	
Descripción	El administrador ingresara la información para crear un nuevo curso.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Nuevo curso” en el apartado de cursos.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cursos 7.- Selecciona “Nuevo curso”. 8.- Muestra formulario para crear nuevo curso. 9.- Ingresa la información. 10.- Da clic en “Crear”. 11.- Ingresa un nuevo curso a la base de datos. 12.- Finaliza proceso. 13.- Recibe mensaje de “Creado exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “ACTUALIZAR CURSO”

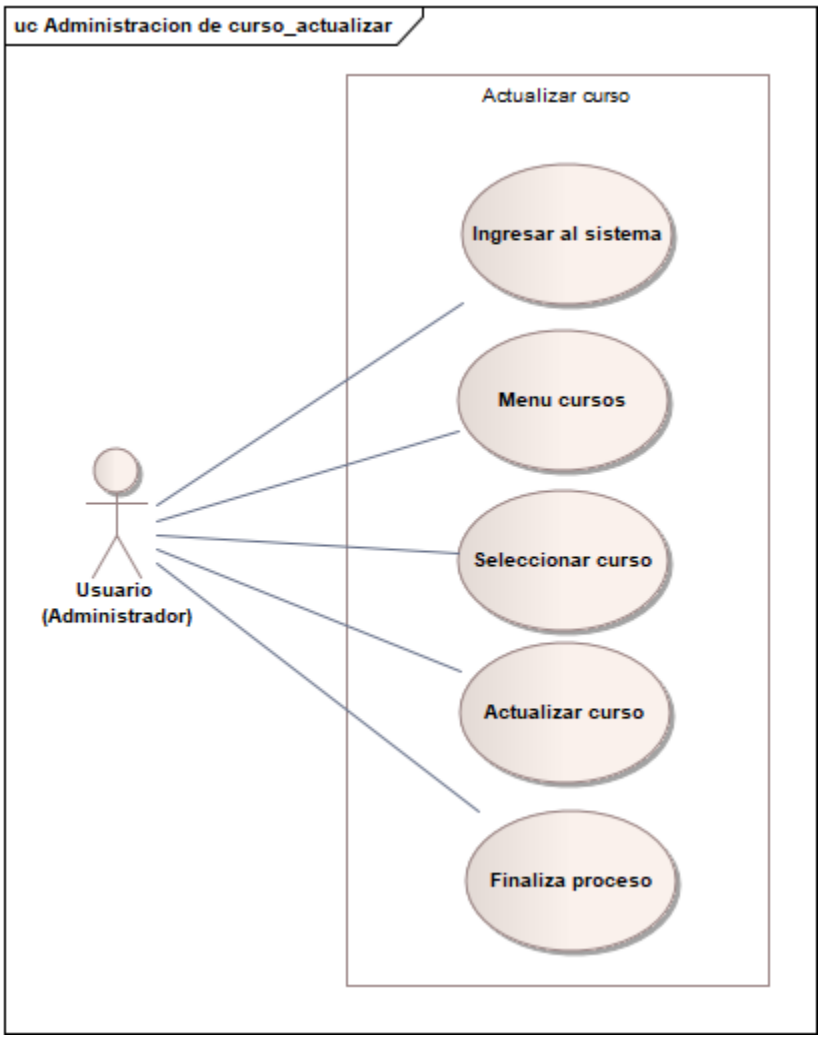


Figura 10 Diagrama Caso de Uso 3. Actualizar Curso

Tabla 27 Caso de Uso 3. Actualizar curso

CU 3	**Actualizar curso**	
Descripción	El administrador ingresa al menú de cursos para actualizar un curso en particular.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón “Actualizar” en el apartado del curso.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cursos. 7.- Selecciona el curso. 8.- Muestra curso. 9.- Selecciona “Actualizar”. 11.- Muestra formulario para modificar curso. 12.- Ingresa datos. 13.- Da clic en “Actualizar”. 14.- Actualiza la información en la base de datos. 15.- Finaliza proceso. 16.- Recibe mensaje de “Actualizado exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 10.- Los datos son incorrectos. Regresa al paso 9. 10.- Los campos están vacíos. Regresa al paso 9.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “CONSULTAR CURSO”

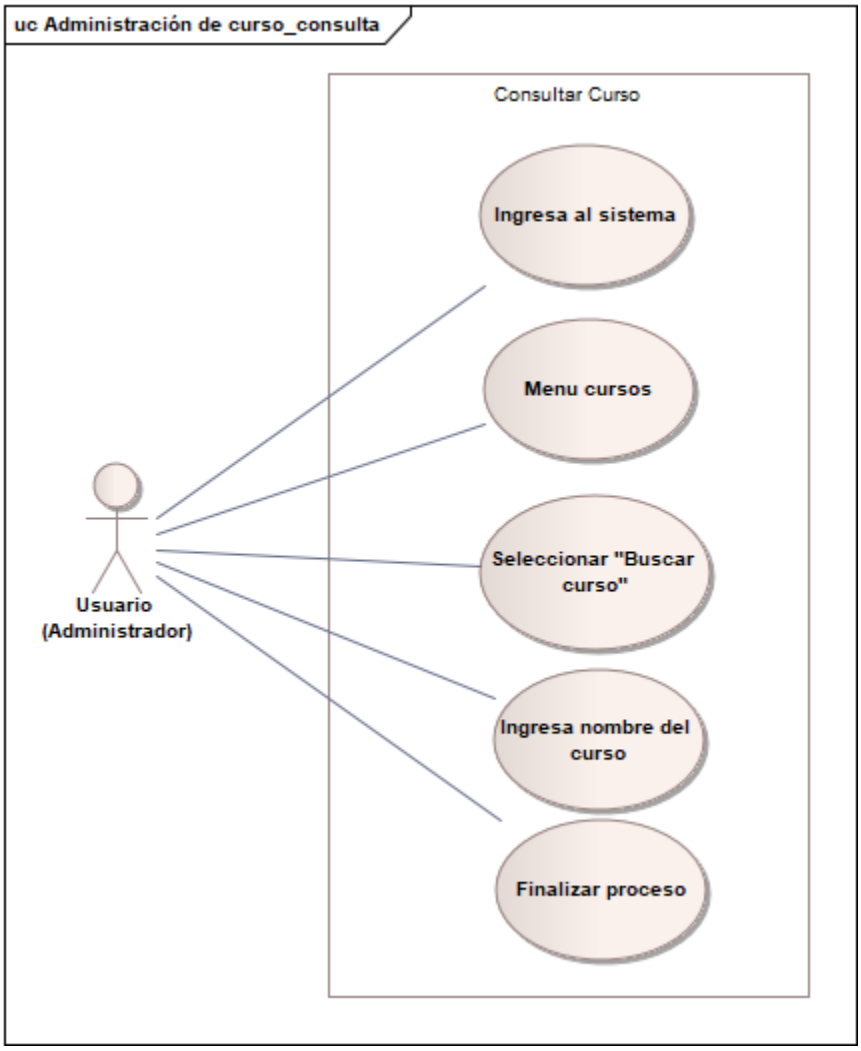


Figura 11 Diagrama Caso de Uso 4. Consultar Curso

Tabla 28 Caso de Uso 4. Consultar curso

CU 4	**Consultar curso**	
Descripción	El administrador accede al sistema para realizar una consulta de un curso en específico.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Buscar curso” en el apartado de cursos.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cursos. 7.- Selecciona “Buscar curso”. 8.- Ingresa el nombre del curso. 9.- Da clic en “Buscar”. 11.- Realiza consulta en la base de datos y muestra curso. 12.- Recibe formulario del curso. 13.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 10.- Muestra mensaje de error el nombre del curso no existe. Regresa al paso 9.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “ELIMINAR CURSO”

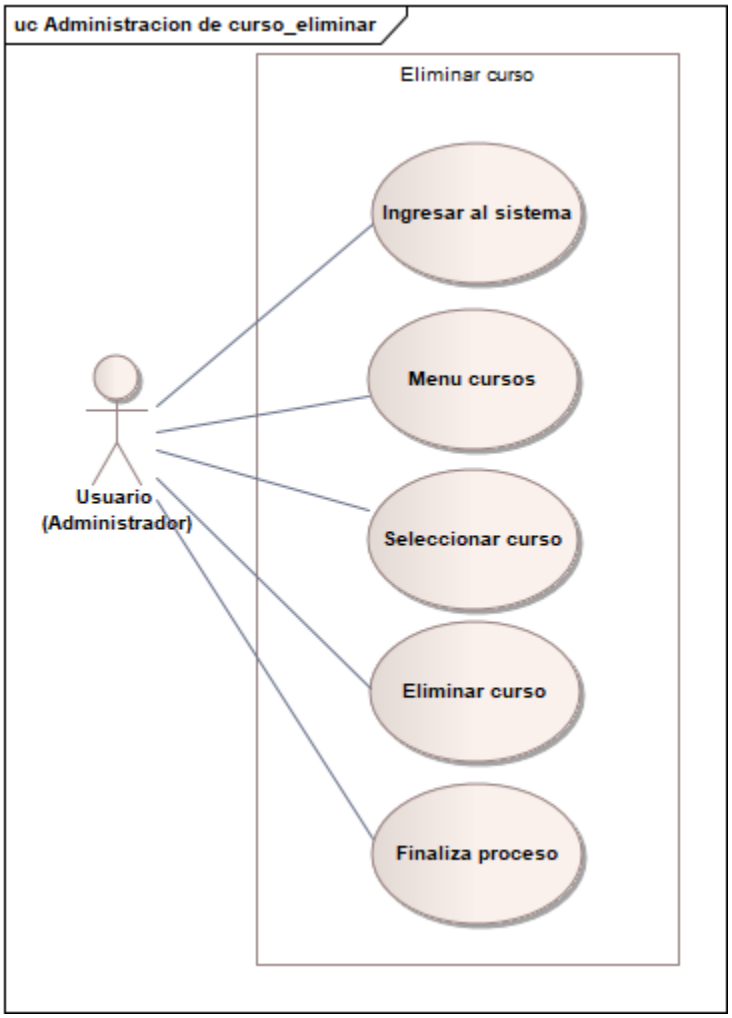


Figura 12 Diagrama Caso de Uso 5. Eliminar Curso

Tabla 29 Caso de Uso 5. Eliminar curso

CU 5	**Eliminar curso**	
Descripción	El administrador ingresa al menú de cursos para eliminar un curso en particular que ya no se vaya a impartir.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón “Eliminar” en el apartado del curso.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cursos. 7.- Selecciona el curso. 8.- Muestra curso. 9.- Selecciona “Eliminar”. 11.- Muestra un mensaje “Desea eliminar este curso”. 12.- Da clic en “Eliminar”. 13.- Actualiza la información en la base de datos. 14.- Finaliza proceso. 15.- Recibe mensaje de “Sea eliminado exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “GENERACIÓN DE LISTA”

CASO: “GENERAR LISTA”

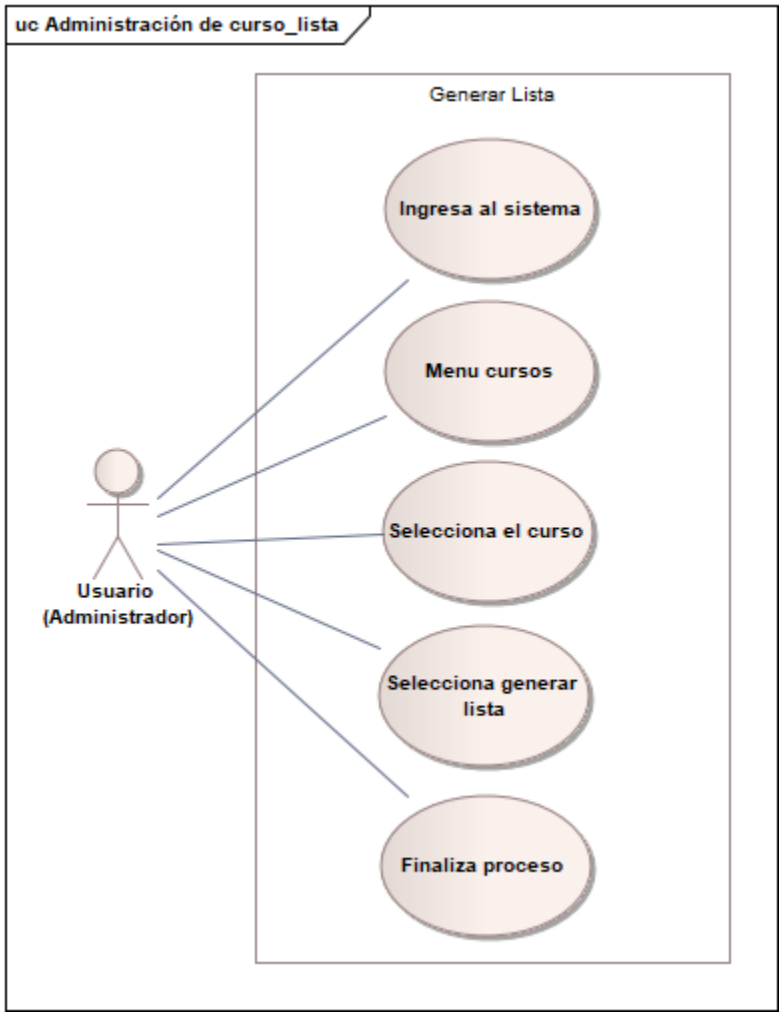


Figura 13 Diagrama Caso de Uso 6. Generar Lista

Tabla 30 Caso de Uso 6. Generar Lista de Participantes

CU 6	**Generar Lista de Participantes**	
Descripción	El administrador comprueba la información del curso posteriormente generar la lista de asistencia los usuarios participantes.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Lista” en el apartado del curso.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Selecciona “Buscar curso” 7.- Ingresa nombre del curso. 8.- Da clic en “Buscar”. 10.- Muestra el menú de cursos. 11.- Realiza consulta en la base de datos y muestra cuenta. 12.- Visualiza el formulario de los participantes y da clic en “Lista”. 13.- Realiza la consulta y muestra los resultados. 14.- Recibe resultados. 15.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 9.- Muestra mensaje de error el nombre del curso no existe. Regresa al paso 7.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “ACREDITAR CURSO”

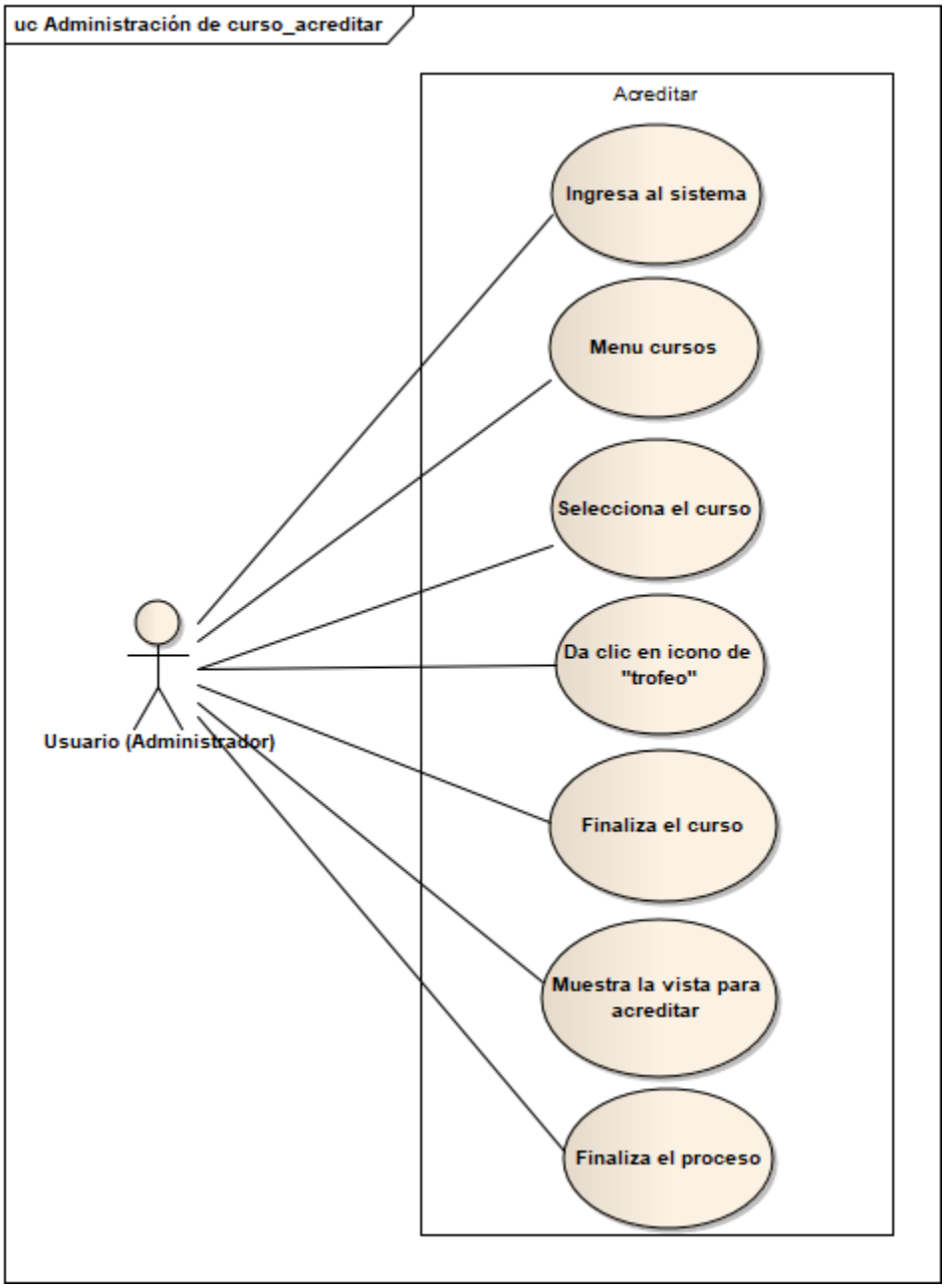


Figura 14 Diagrama Caso de Uso 7. Acreditar curso

Tabla 31 Caso de Uso 7. Acreditación de curso

CU 7	**Acreditar curso**	
Descripción	El administrador podrá acreditar a los docentes en los cursos que hayan participado correctamente, después a ver finalizado el curso.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Finalizar Curso” en el apartado del modal. Presiona el botón “Agregar” en la vista de acreditación.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de todos los cursos. 7.- Selecciona el curso. 8.- Muestra la vista. 9.- Clic en el icono trofeo 10.- Da por finalizado el curso. 12.- Muestra la vista de acreditación. 13.- Da clic en “Crear”. 14.- Ingresa un nuevo curso a la base de datos. 15.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “ADMINISTRAR CURSOS”

CASO: “GENERAR CONSTANCIA”

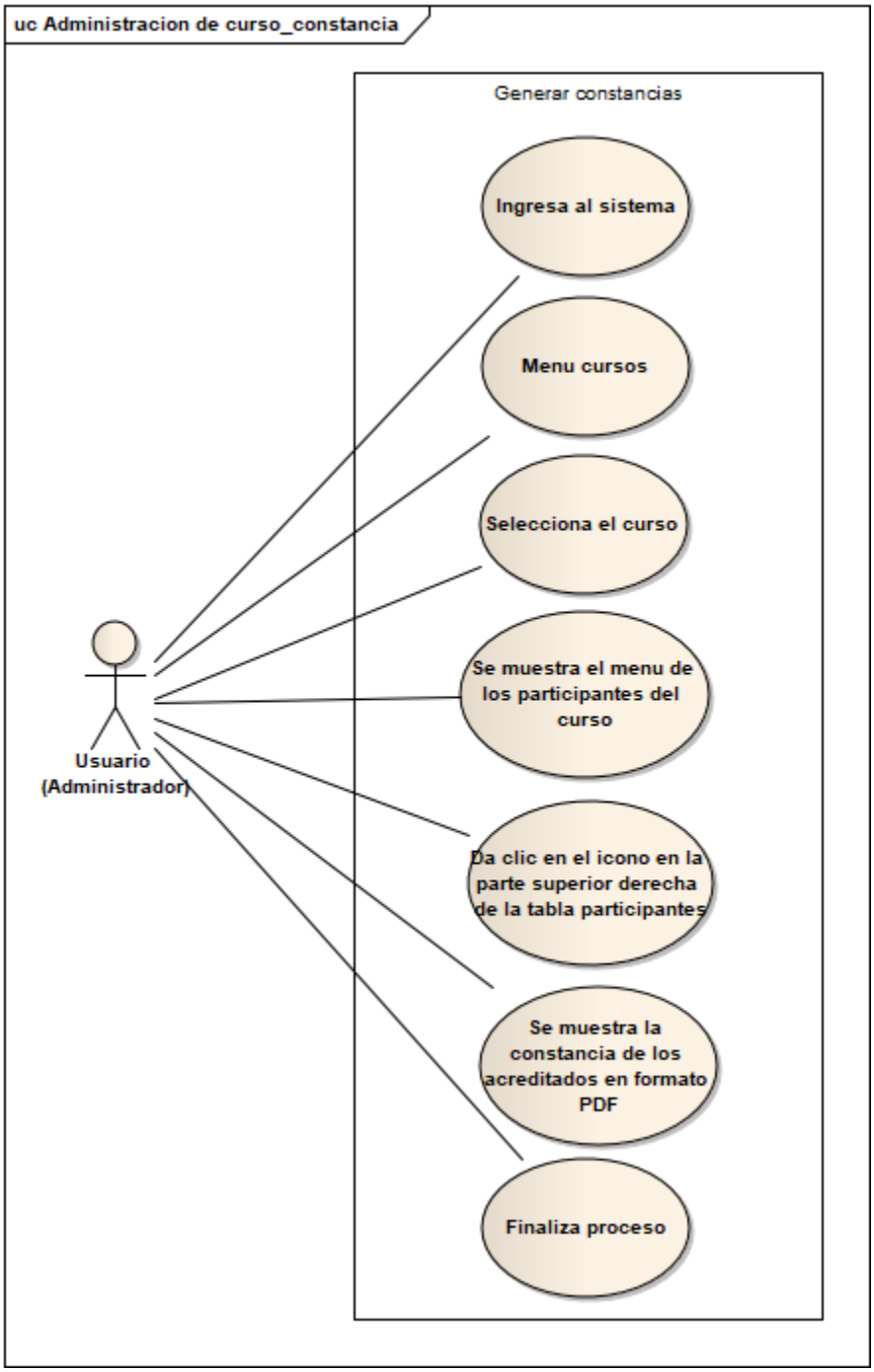


Figura 15 Diagrama Caso de Uso 8. Generar constancias

Tabla 32 Caso de Uso 8. Generar constancias

CU 8	**Generar constancias**	
Descripción	El administrador visualizará las constancias de los participantes acreditados de un curso.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Constancias” en el apartado de participantes.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de todos los cursos. 7.- Selecciona el curso. 8.- Muestra la vista. 9.- Clic en el botón “constancias”. 10.- Muestra las constancias en formato PDF. 12.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “CONTROL DE USUARIO”

CASO: “NUEVO USUARIO”

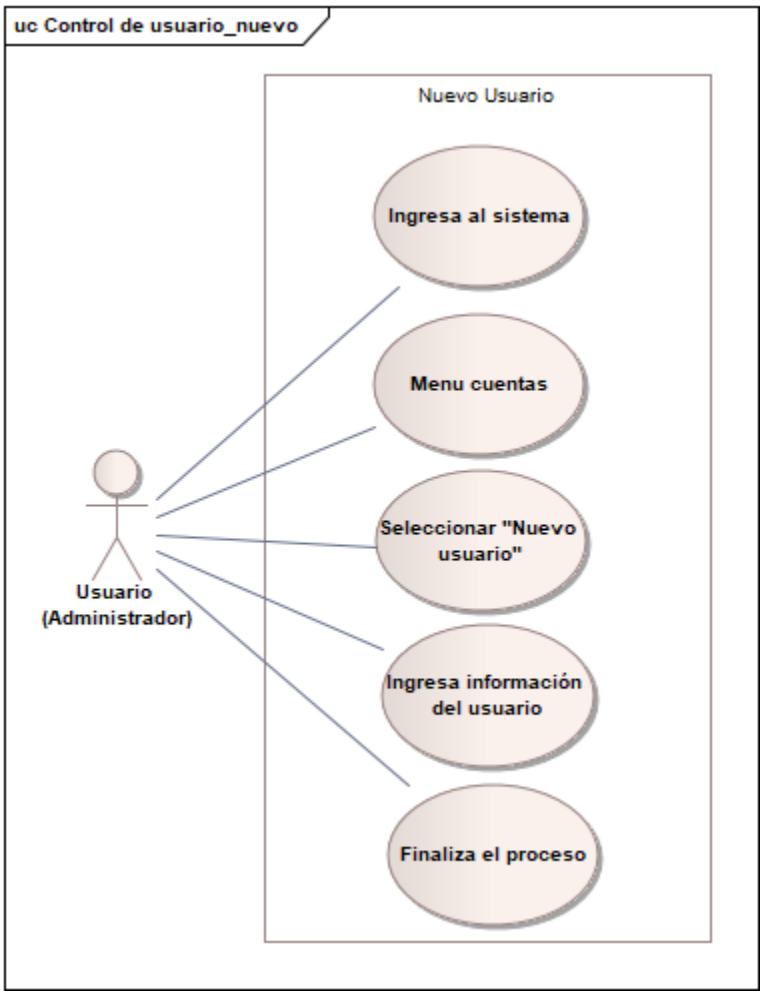


Figura 16 Diagrama Caso de Uso 9. Nuevo Usuario

Tabla 33 Caso de Uso 9. Nuevo Usuario

CU 9	**Nuevo usuario**	
Descripción	El administrador creará una nueva cuenta de usuario, el cual trabajará con ciertas funciones del sistema dependiendo del rol al que pertenece.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Nuevo usuario” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cuentas. 7.- Selecciona “Nueva cuenta”. 8.- Muestra formulario para crear nueva cuenta. 9.- Ingresa la información. 10.- Da clic en “Crear”. 12.- Finaliza proceso. 13.- Recibe mensaje de “Creado exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 11.- Muestra mensaje de error los campos están incompletos. Regresa al paso 9.	

ESCENARIO: “CONTROL DE USUARIO”

CASO: “ACTUALIZAR USUARIO”

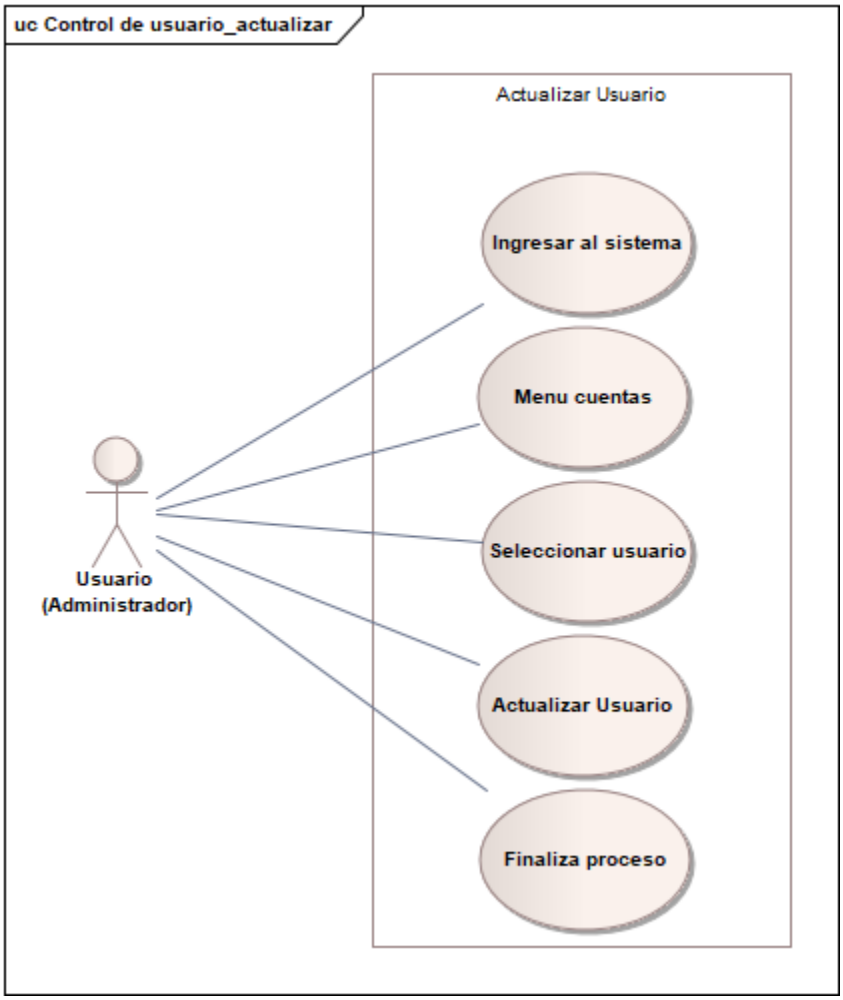


Figura 17 Diagrama Caso de Uso 10. Actualizar Usuario

Tabla 34 Caso de Uso 10. Actualizar usuario

CU 10	**Actualizar usuario**	
Descripción	El administrador accederá al sistema para consultar al usuario y poder actualizar su información.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Actualizar” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de usuarios. 7.- Selecciona el usuario. 8.- Muestra cuenta. 9.- Selecciona “Actualizar”. 11.- Muestra formulario para actualizar. 12.- Ingresa datos. 13.- Da clic en “Actualizar”. 14.- Actualiza la información en la base de datos. 15.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 10.- Los datos son incorrectos. Regresa al paso 9. 10.- Los campos están vacíos. Regresa al paso 9.	

ESCENARIO: “CONTROL DE USUARIO”

CASO: “CONSULTA USUARIO”

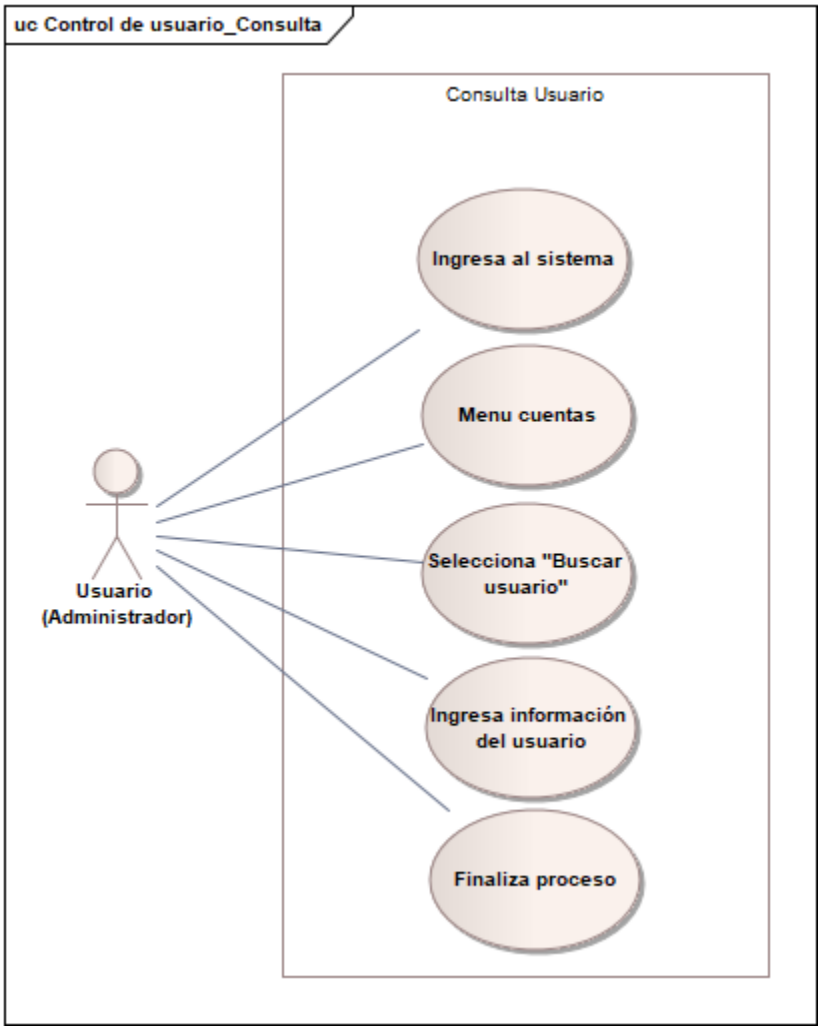


Figura 18 Diagrama Caso de Uso 11. Consultar Usuario

Tabla 35 Caso de Uso 11. Consulta usuario

CU 11	**Consulta usuario**	
Descripción	El administrador verificara la información de una cuenta de un usuario en específico.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Buscar” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de cuentas. 7.- Selecciona “Buscar usuario”. 8.- Ingresa el nombre del usuario. 9.- Da clic en “Buscar”. 11.- Realiza consulta en la base de datos y muestra cuenta. 12.- Recibe formulario con la información del usuario. 13.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 10.- Muestra mensaje de error el nombre del usuario no existe. Regresa al paso 9.	

ESCENARIO: “CONTROL DE USUARIO”

CASO: “ELIMINAR USUARIO”

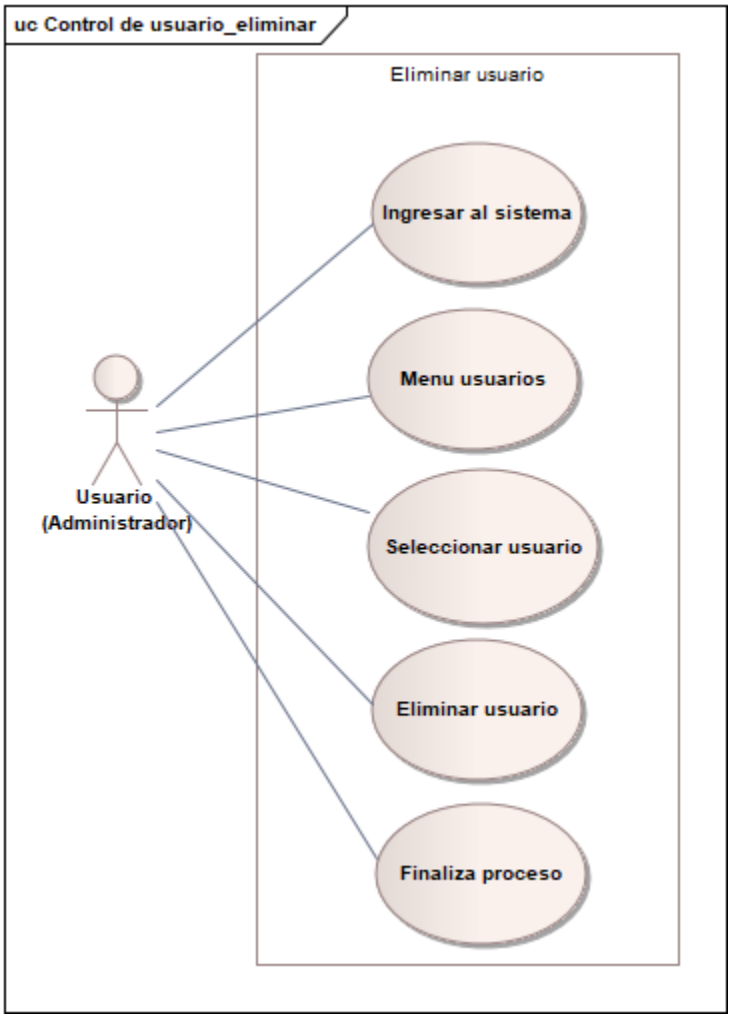


Figura 19 Diagrama Caso de Uso 12. Eliminar Usuario

Tabla 36 Caso de Uso 12. Eliminar usuario

CU 12	**Eliminar usuario**	
Descripción	El administrador ingresa al menú de usuarios para eliminar un usuario en particular.	
Actor Principal	Administrador	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón “Eliminar” en el apartado del usuario.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú de usuarios. 7.- Selecciona el usuario. 8.- Muestra usuario. 9.- Selecciona “Eliminar”. 11.- Muestra un mensaje “Desea eliminar este usuario”. 12.- Da clic en “Eliminar”. 13.- Actualiza la información en la base de datos. 14.- Finaliza proceso. 15.- Recibe mensaje de “Sea eliminado exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “CAPTURA DE DATOS”

CASO: “CAPTURA DE CARTA DESCRIPTIVA Y PLAN DE SESIÓN”

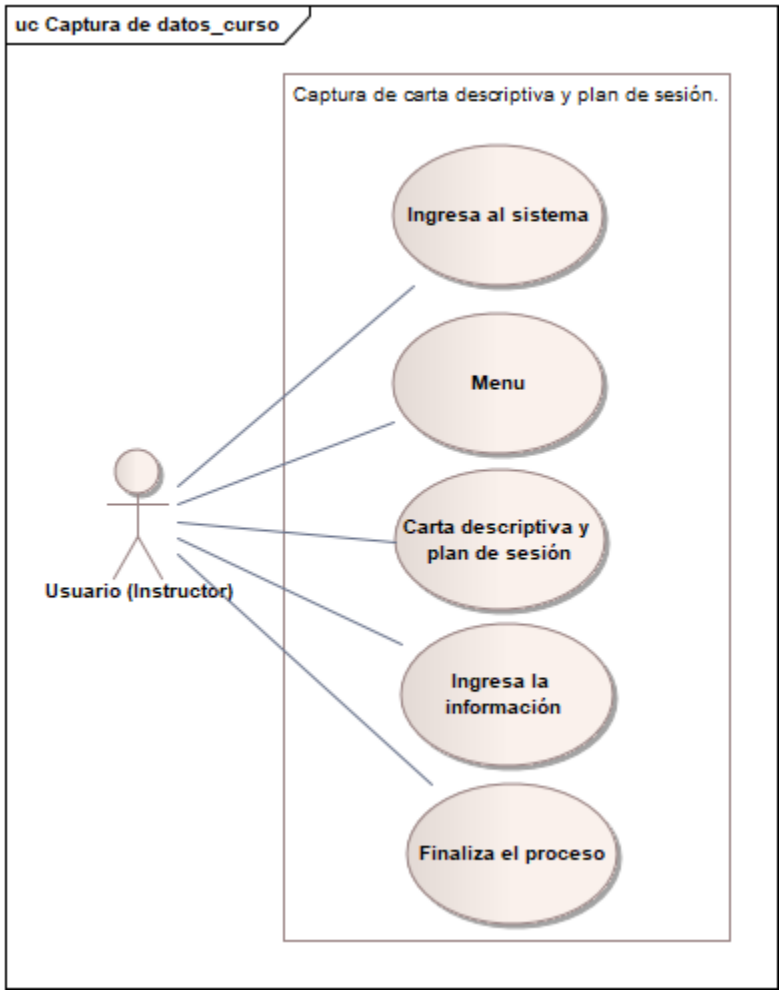


Figura 20 Diagrama Caso de Uso 13. Captura de Carta Descriptiva y Plan de Sesión

Tabla 37 Caso de Uso 13. Capturar Carta Descriptiva y Plan de Sesión

CU 13	**Capturar carta descriptiva y plan de sesión.**	
Descripción	El instructor accederá al sistema para capturar los documentos necesarios para poder impartir un curso.	
Actor Principal	Instructor	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El instructor deberá tener un acceso para entrar al sistema.	
Postcondiciones	Si el acceso es el correcto el instructor podrá acceder exitosamente al sistema.	
Disparador	Hacer clic en “Guardar”	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página por medio de su acceso temporal. 3.- Muestra menú. 4.- Selecciona “Carta descriptiva y plan de sesión”. 5.- Muestra el formulario de carta descriptiva. 6.- Captura el primer formulario. 7.- Da clic en “Siguiente”. 8.- Captura el siguiente formulario. 9.- Da clic en “Guardar”. 10.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	2.- No carga la página. Regresa al paso 1.	

ESCENARIO: “EVIDENCIA DE CURSO”

CASO: “EVIDENCIA FOTOGRAFICA”

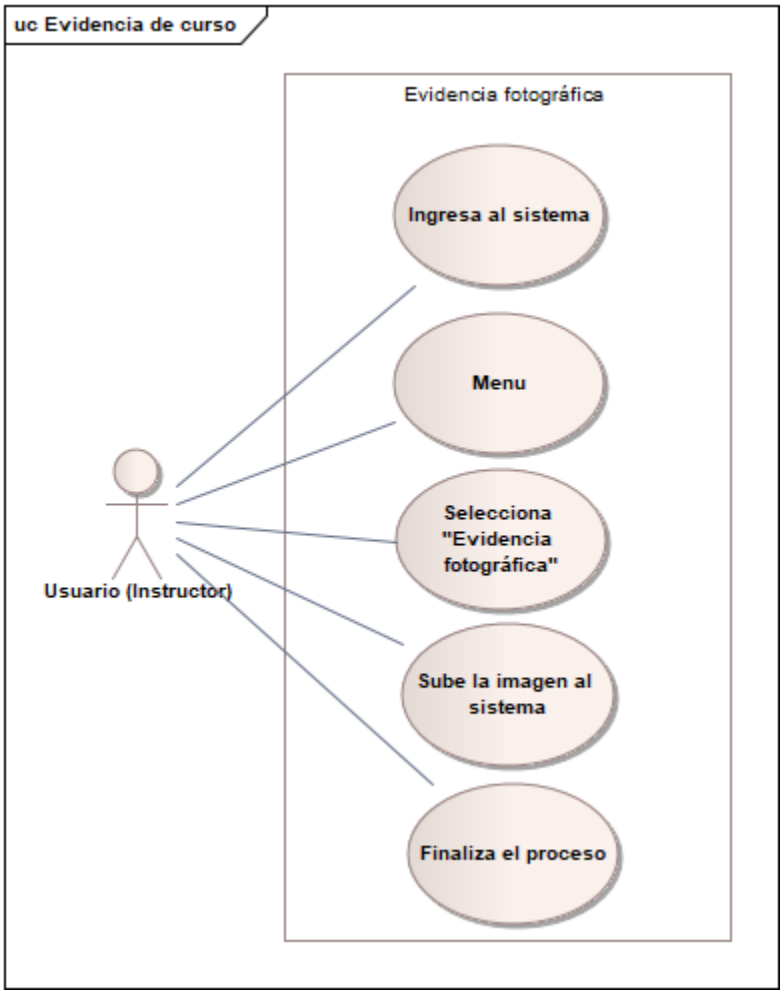


Figura 21 Diagrama Caso de Uso 14. Evidencia Fotográfica

Tabla 38 Caso de Uso 14. Carga de evidencia

CU 14	**Carga de evidencia.**	
Descripción	El instructor accederá al sistema y subirá evidencia fotográfica del curso impartido.	
Actor Principal	Instructor	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El instructor deberá tener un acceso para entrar al sistema.	
Postcondiciones	Si el acceso es el correcto el instructor podrá acceder exitosamente al sistema.	
Disparador	Hacer clic en “Guardar”	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página por medio de su acceso temporal. 3.- Muestra menú. 4.- Selecciona “Evidencia fotográfica”. 5.- Selecciona la imagen. 6.- Ve la imagen en la página. 7.- Da clic en “Guardar”. 8.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	2.- No carga la página. Regresa al paso 1.	

ESCENARIO: “REPORTE DE CURSO”

CASO: “REPORTE FINAL DE CURSO”

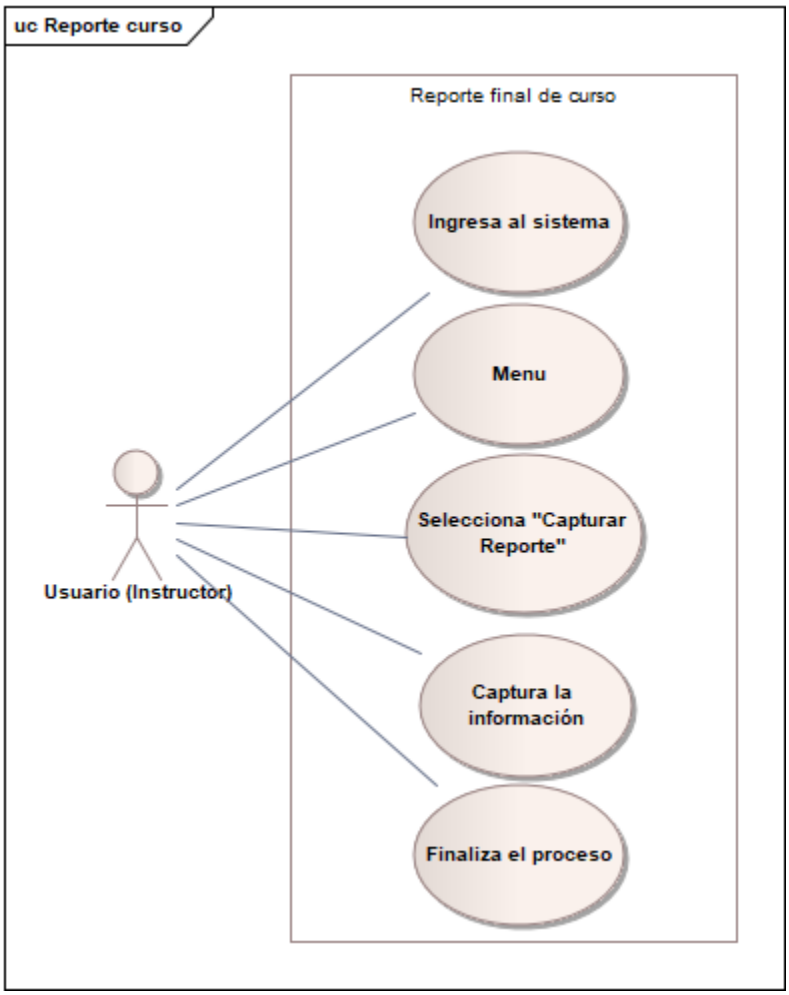


Figura 22 Diagrama Caso de Uso 15. Reporte Final

Tabla 39 Caso de Uso 15. Capturar reporte final de curso

CU 15	**Capturar de reporte final del curso.**	
Descripción	El instructor accederá al sistema para capturar el reporte final del curso impartido.	
Actor Principal	Instructor	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El instructor deberá tener un acceso para entrar al sistema.	
Postcondiciones	Si el acceso es el correcto el instructor podrá acceder exitosamente al sistema.	
Disparador	Hacer clic en “Guardar”	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página por medio de su acceso temporal. 3.- Muestra menú. 4.- Selecciona “Capturar reporte final”. 5.- Muestra el formulario. 6.- Captura la información. 7.- Da clic en “Guardar”. 10.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	2.- No carga la página. Regresa al paso 1. 8.- Los datos son incorrectos. Regresa al paso 7. 8.- Los campos están vacíos. Regresa al paso 7.	

ESCENARIO: “REGISTRO PARA CURSO”

CASO: “INGRESAR A CURSO”

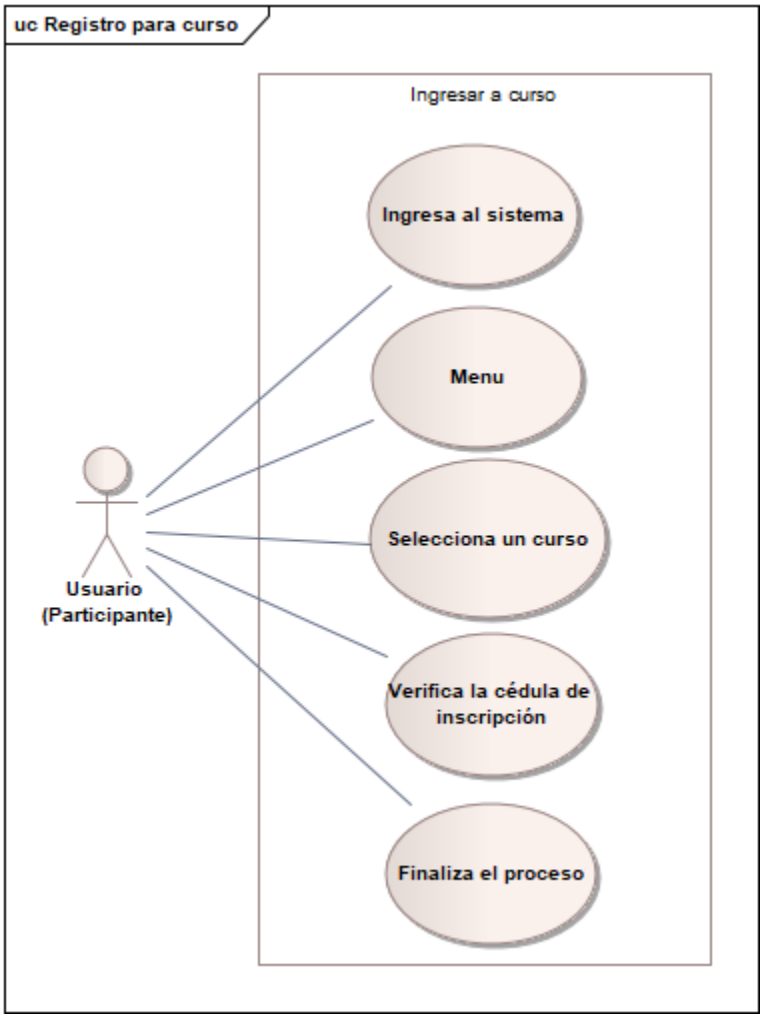


Figura 23 Diagrama Caso de Uso 16. Ingresar a Curso

Tabla 40 Caso de Uso 16. Registro a curso

CU 16	**Registrarse a curso.**	
Descripción	El participante entrará al sistema para registrarse en algún curso.	
Actor Principal	Participante	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El participante deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Acepto” en el apartado del curso.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú donde aparecen los cursos. 7.- Selecciona un curso. 8.- Muestra la cédula de inscripción. 9.- Verifica su información. 10.- Da clic en “Acepto”. 12.- Se ingresa la información en la base de datos. 13.- Finaliza proceso. 14.- Recibe mensaje de “Te has inscrito exitosamente”.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “ENCUESTA”

CASO: “CAPTURA ENCUESTA DE OPINIÓN”

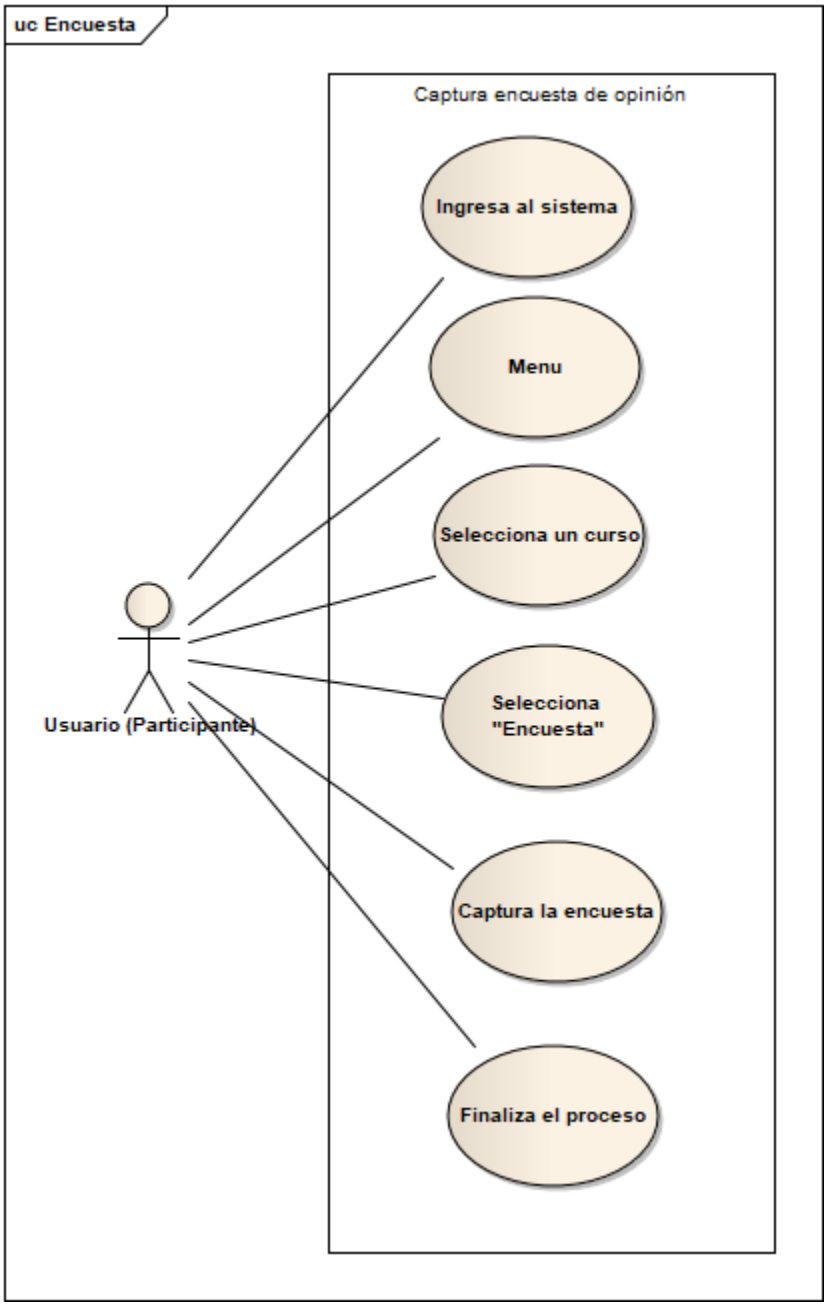


Figura 24 Diagrama Caso de Uso 17. Captura encuesta de Opinión

Tabla 41 Caso de Uso 17. Captura encuesta de opinión

CU 17	**Captura encuesta de opinión**	
Descripción	El participante entrará al sistema para responder la encuesta de opinión acerca del curso.	
Actor Principal	Participante	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El participante deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Guardar” en el apartado del curso.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú. 7.- Selecciona el curso. 8.- Da clic en “Encuesta”. 9.- Captura los datos. 10.- Da clic en “Guardar”. 12.- Se ingresa la información en la base de datos. 13.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3. 11.- Los datos son incorrectos. Regresa al paso 7. 11.- Los campos están vacíos. Regresa al paso 7.	

ESCENARIO: “HISTORIAL CURSOS”

CASO: “VISUALIZA SUS CURSOS”

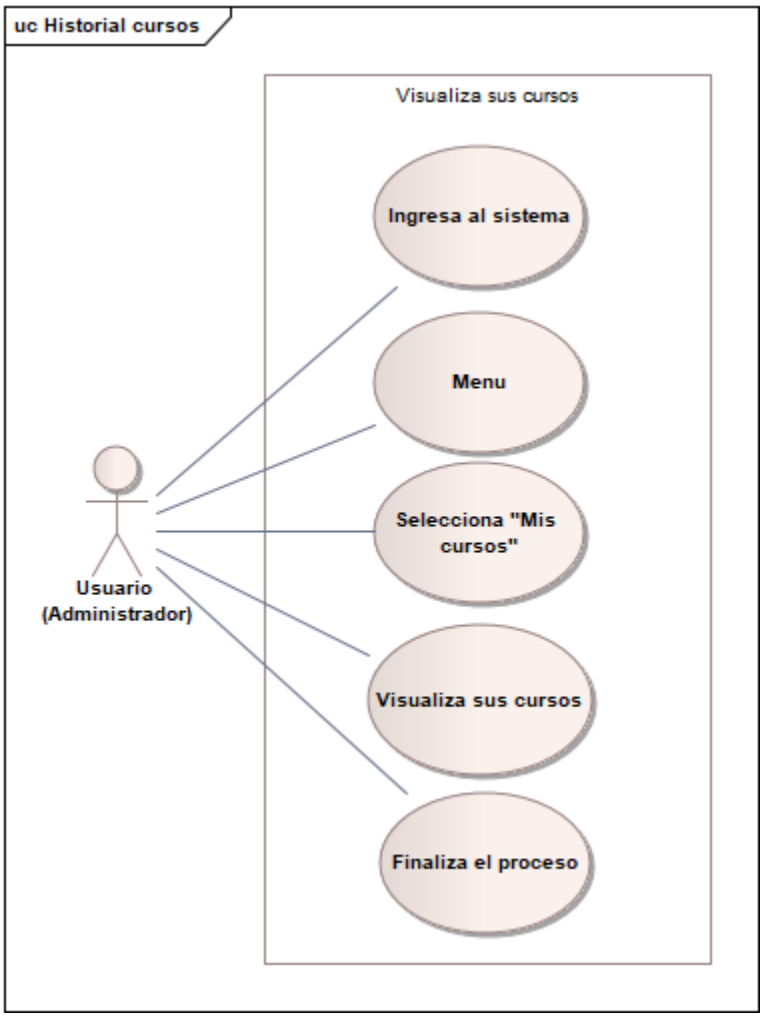


Figura 25 Diagrama Caso de Uso 18. Visualizar Constancias

Tabla 42 Caso de Uso 18. Visualizar historial de cursos

CU 18	**Visualizar historial de cursos**	
Descripción	El administrador y el participante podrán visualizar los cursos en los que el participante asistido.	
Actor Principal	Administrador y Participante.	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador y participante deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Historial de cursos” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú. 7.- Da clic en “Historial de cursos”. 8.- Visualiza los cursos concluidos. 9.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “VISUALIZAR ENCUESTA”

CASO: “VISUALIZA RESPUESTAS”

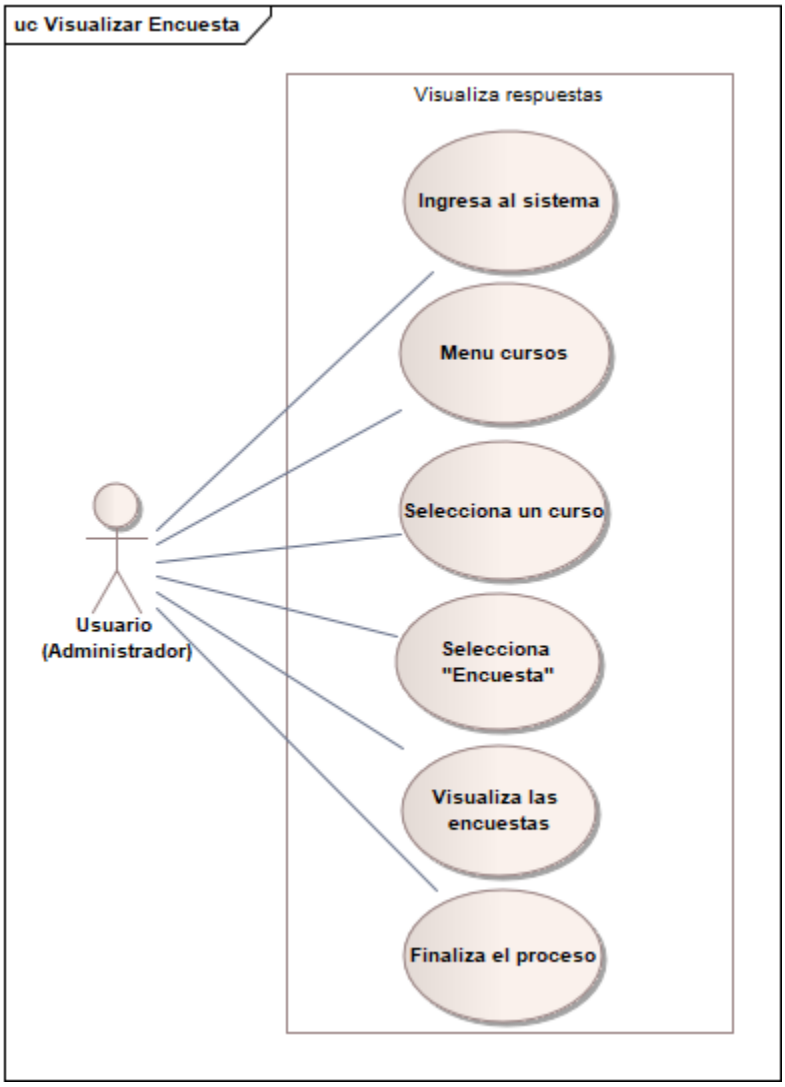


Figura 26 Diagrama Caso de Uso 19. Visualiza Respuestas

Tabla 43 Caso de Uso 19. Visualizar respuestas de la encuesta

CU 19	**Visualizar respuestas de la encuesta PDF**	
Descripción	El administrador podrá visualizar las respuestas de los participantes a la encuesta de opinión.	
Actor Principal	Administrador.	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador y participante deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Encuestas” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú cursos. 7.- Selecciona el curso. 8.- Da clic en “Encuestas”. 9.- Visualiza la información. 10.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

ESCENARIO: “ADMINISTRACIÓN DE LOGO”

CASO: “ACTUALIZAR LOGO”

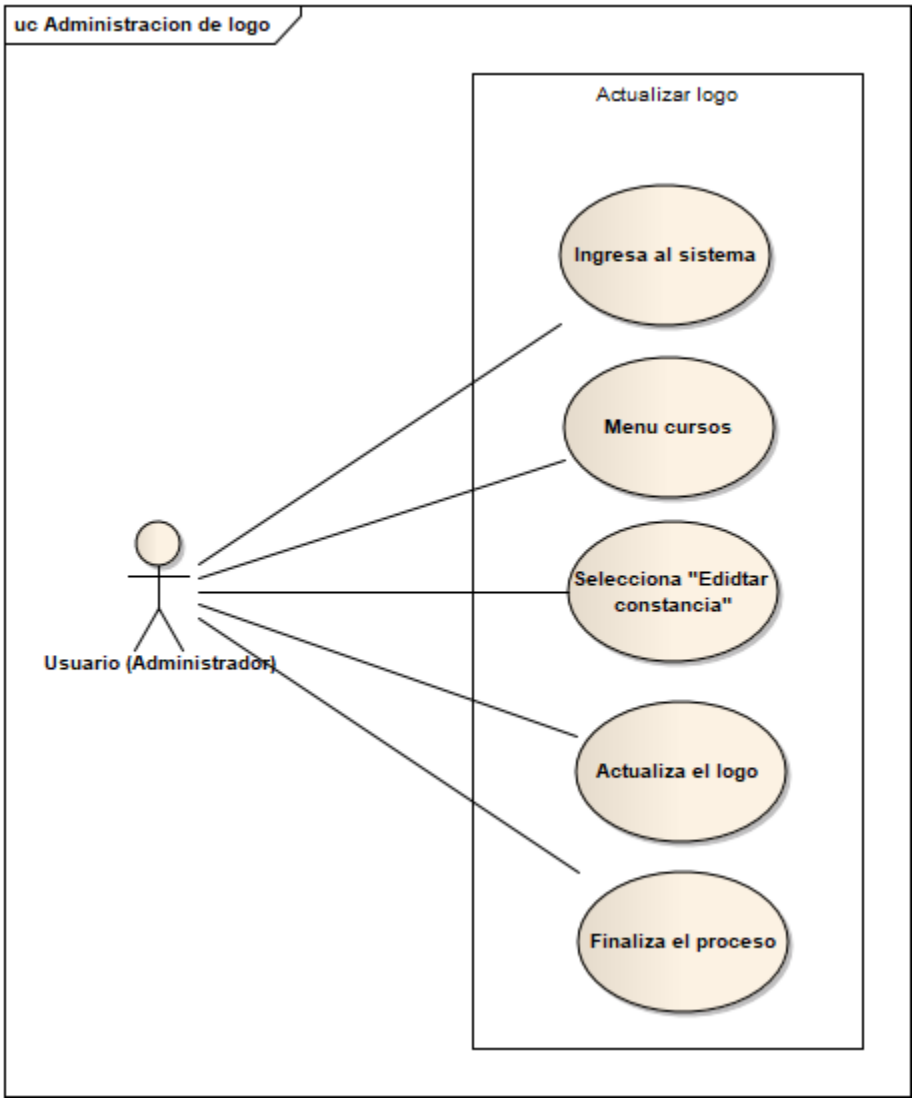


Figura 27 Diagrama Caso de Uso 20. Administración de logo

Tabla 44 Caso de Uso 20. Administración de logo

CU 20	**Administración de logo**	
Descripción	El administrador podrá actualizar los logos del formato constancia cada vez que lo requiera.	
Actor Principal	Administrador.	**Frecuencia de uso:** Baja Media Alta
Precondiciones	El administrador y participante deberá tener un nombre de usuario y contraseña para poder tener acceso al sistema.	
Postcondiciones	Si el nombre de usuario y contraseña son correctos podrá ingresar al sistema.	
Disparador	Presiona el botón de “Encuestas” en el apartado de usuarios.	
Curso básico de eventos	1.- Entra a la página. 2.- Muestra el formulario de inicio de sesión. 3.- Ingresa al sistema su nombre de usuario y contraseña. 4.- Da clic en “ingresar”. 6.- Muestra el menú cursos. 7.- Selecciona “Editar constancia”. 8.- Da clic en el logo que necesita actualizar. 9.-Realiza la actualización del logo. 10.- Finaliza proceso.	
Extensiones de eventos		
Excepciones	5.- El usuario o contraseña es incorrecta. Regresa al paso 3.	

3.5.2 Diagramas de Secuencia.

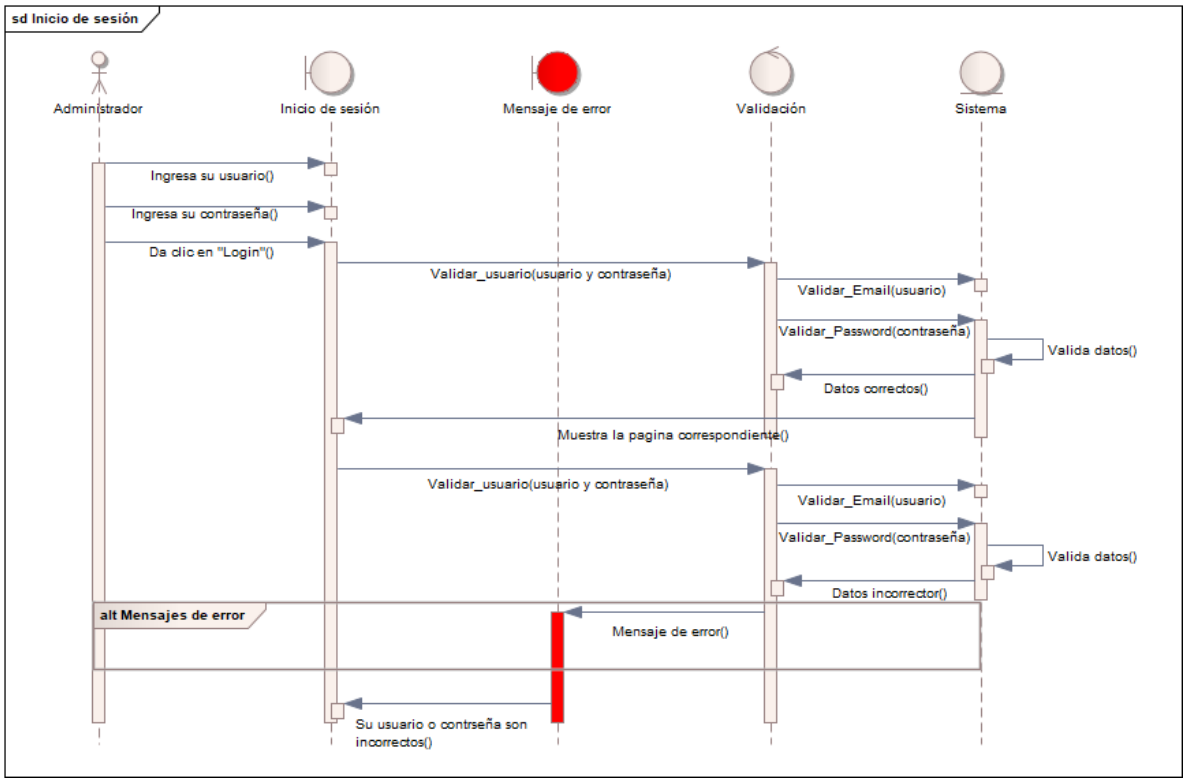


Figura 28 Diagrama de Secuencia 1. Validar datos de usuario

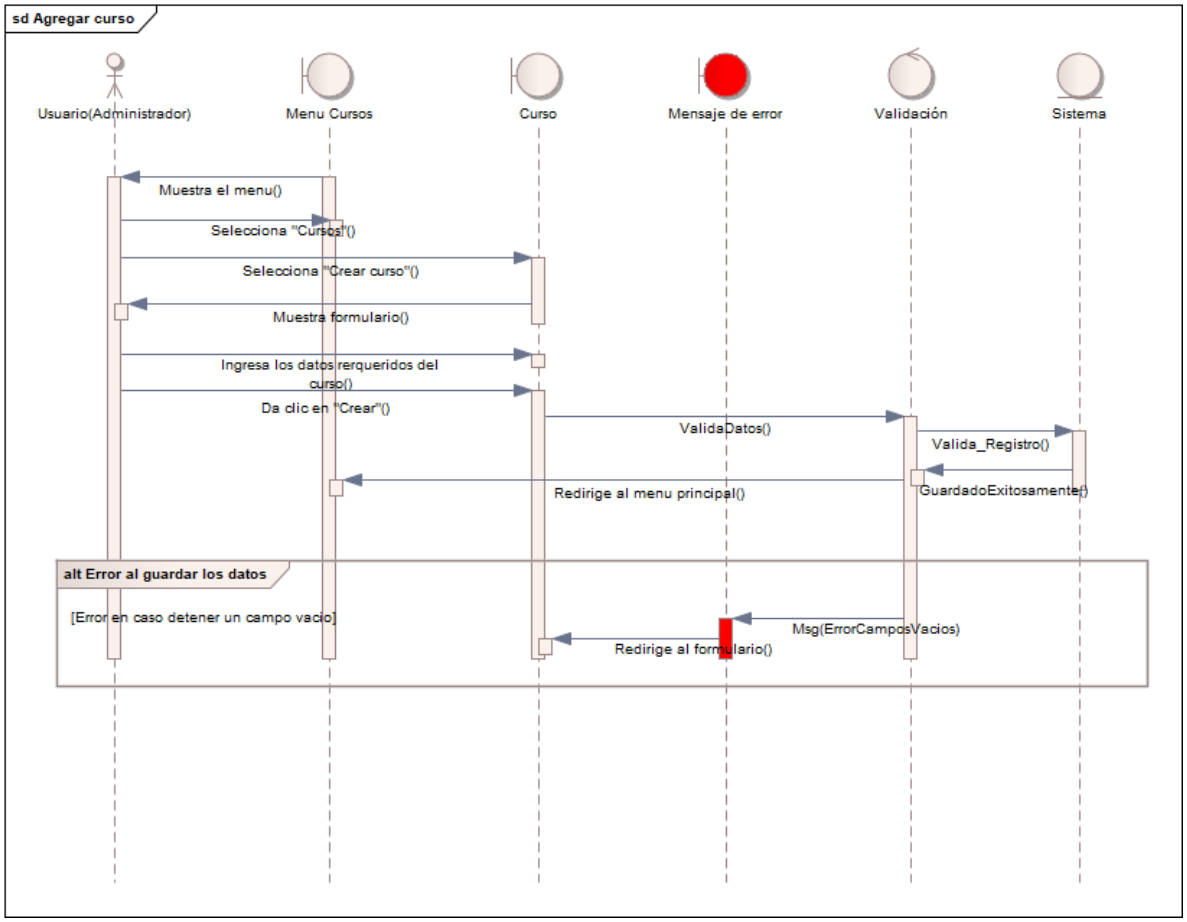


Figura 29 Diagrama de Secuencia 2. Crear Curso

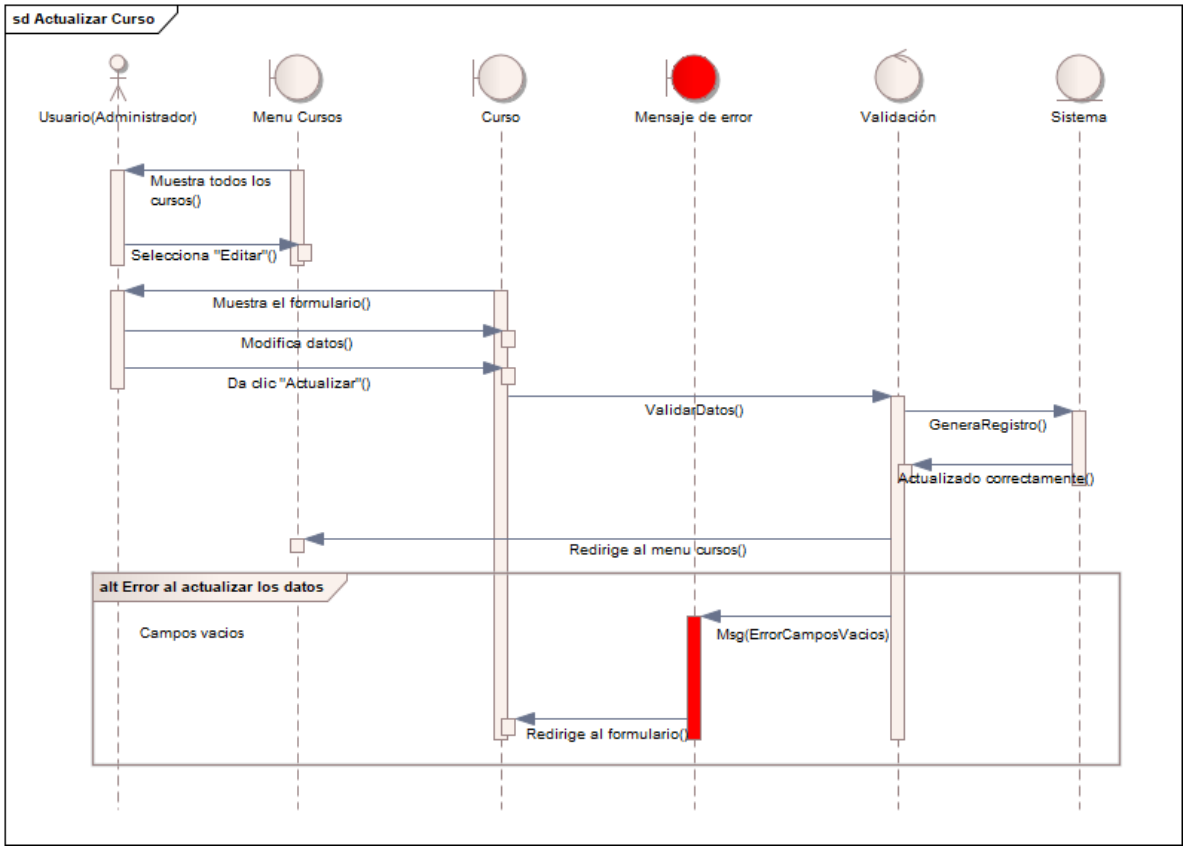


Figura 30 Diagrama de Secuencia 3. Actualizar Curso

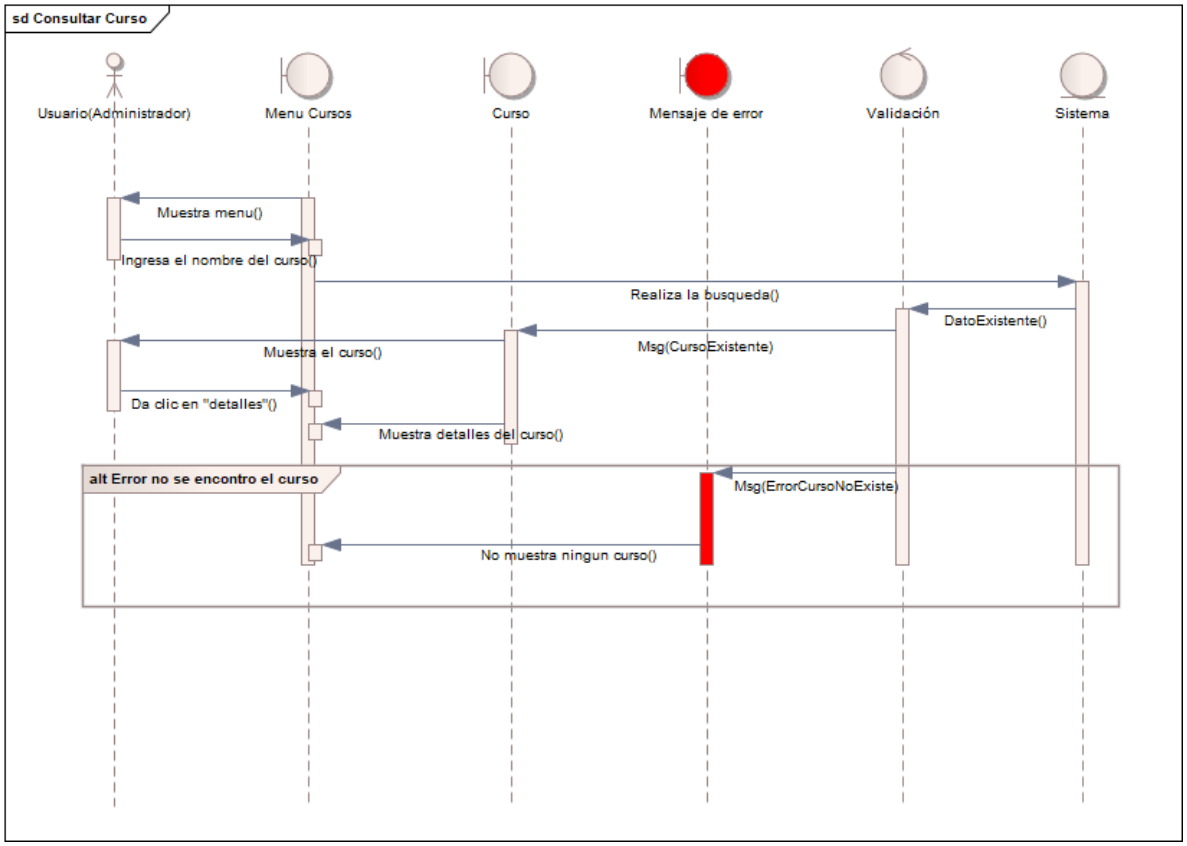


Figura 31 Diagrama de Secuencia 4. Consultar Curso

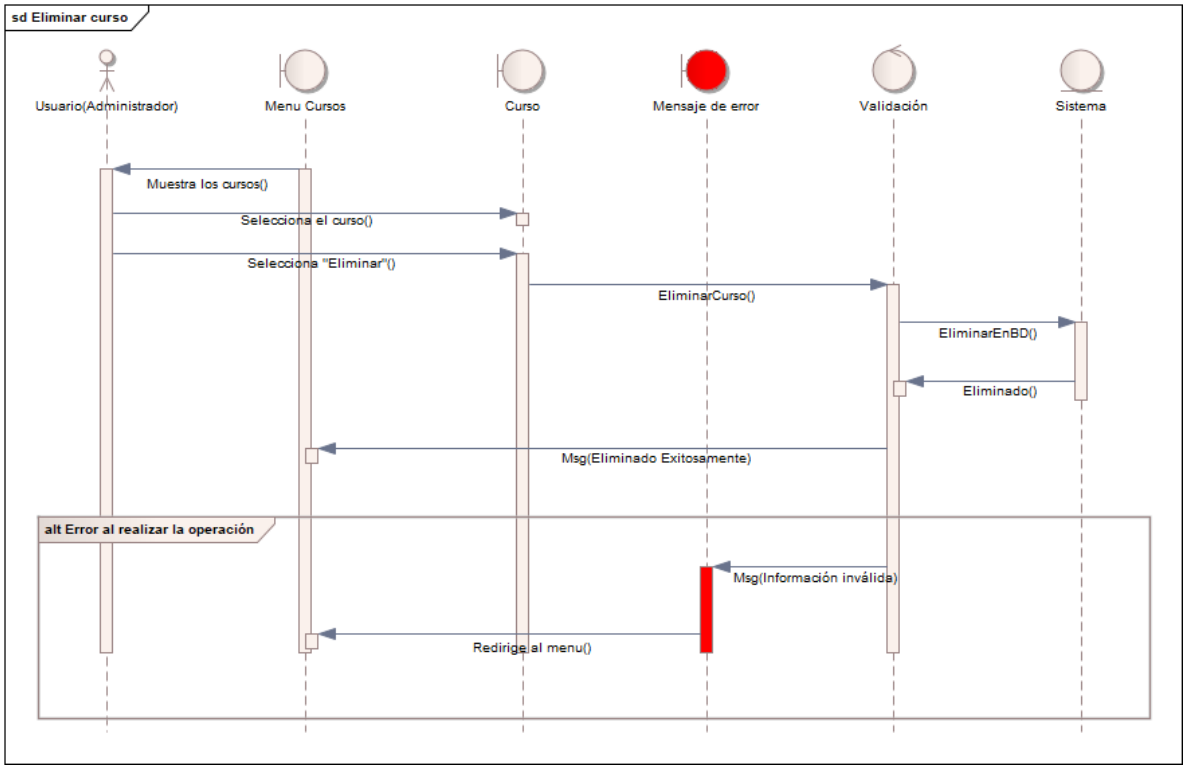


Figura 32 Diagrama de Secuencia 5. Eliminar Curso

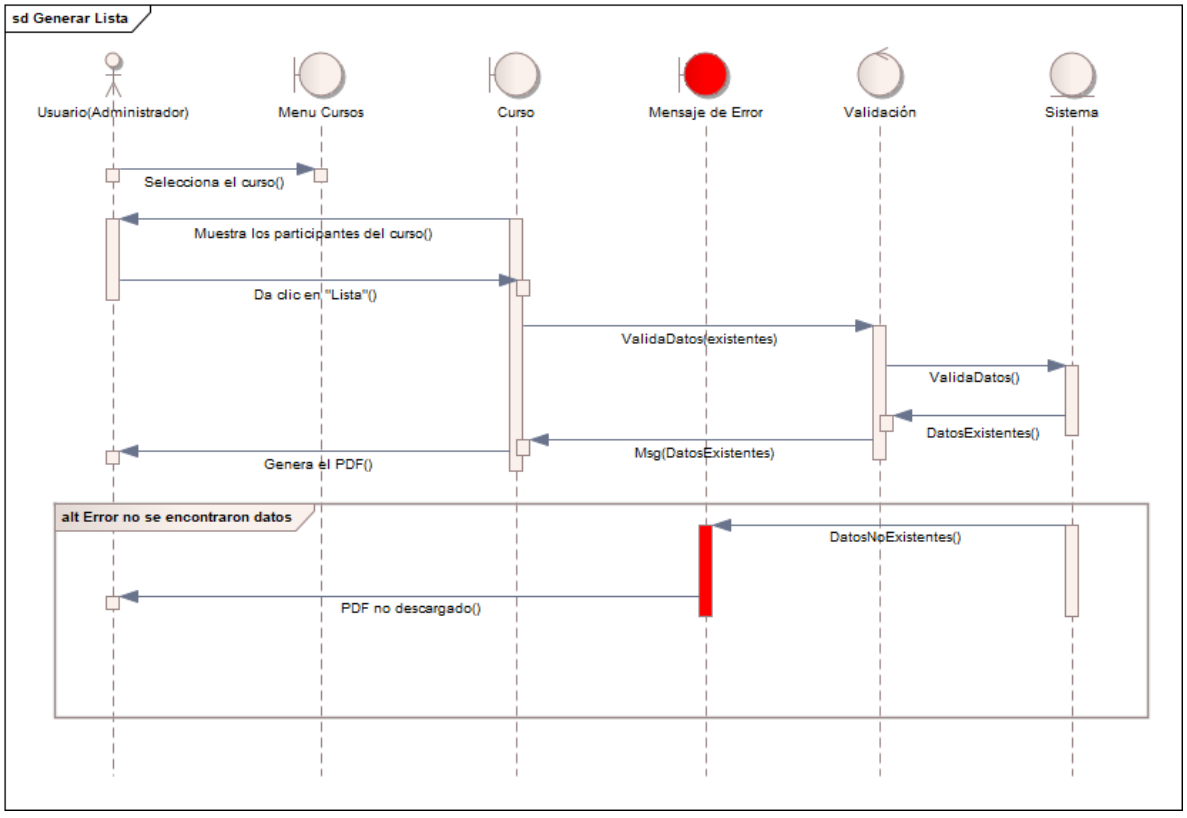


Figura 33 Diagrama de Secuencia 6. Generar Lista

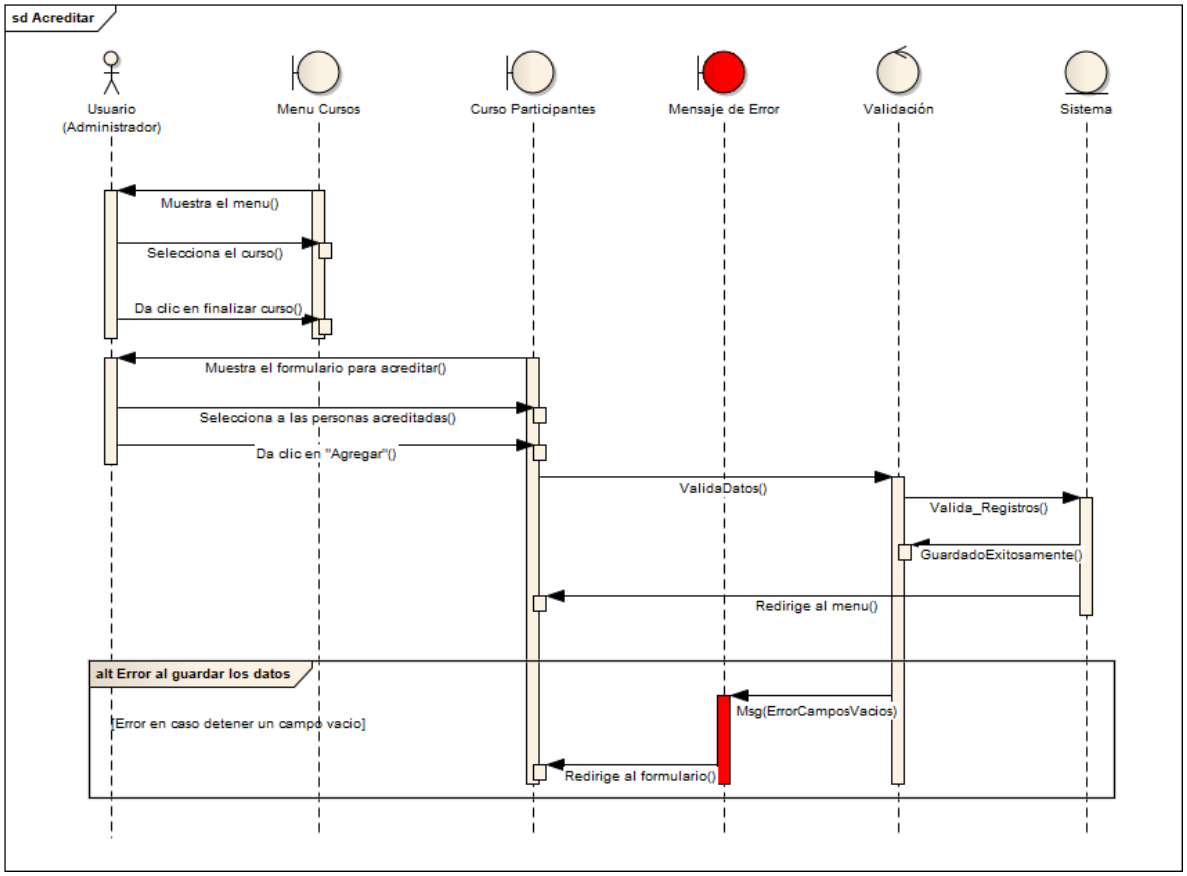


Figura 34 Diagrama de Secuencia 7. Acreditación

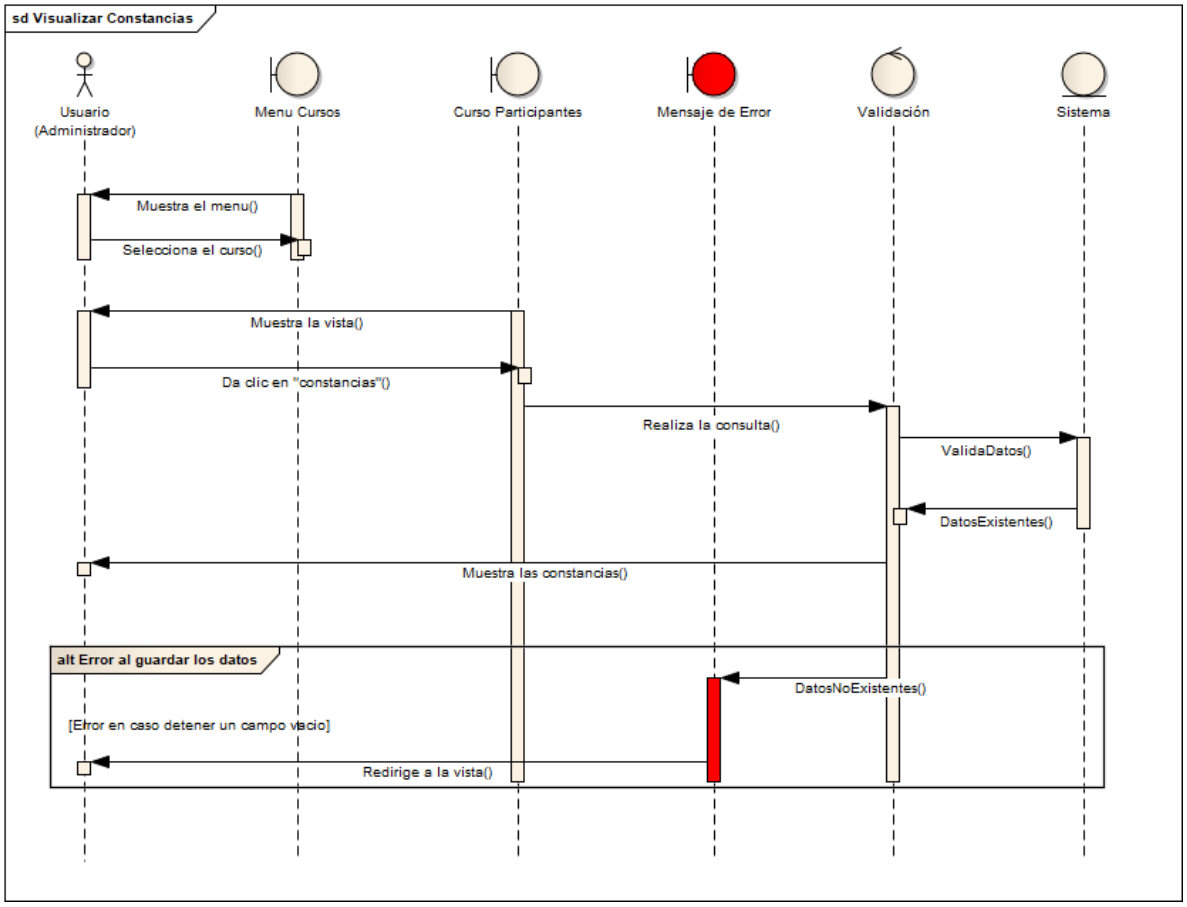


Figura 35 Diagrama de Secuencia 8. Constancias

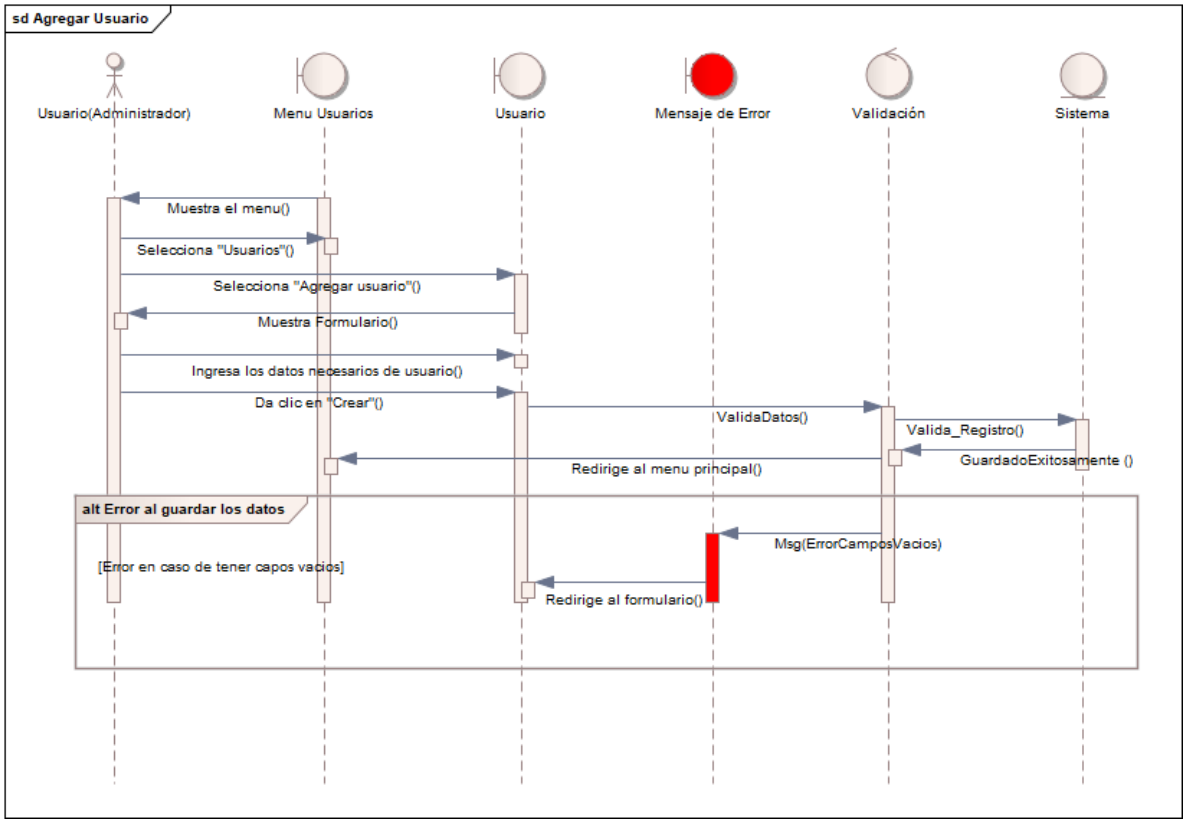


Figura 36 Diagrama de Secuencia 9. Agregar Usuario

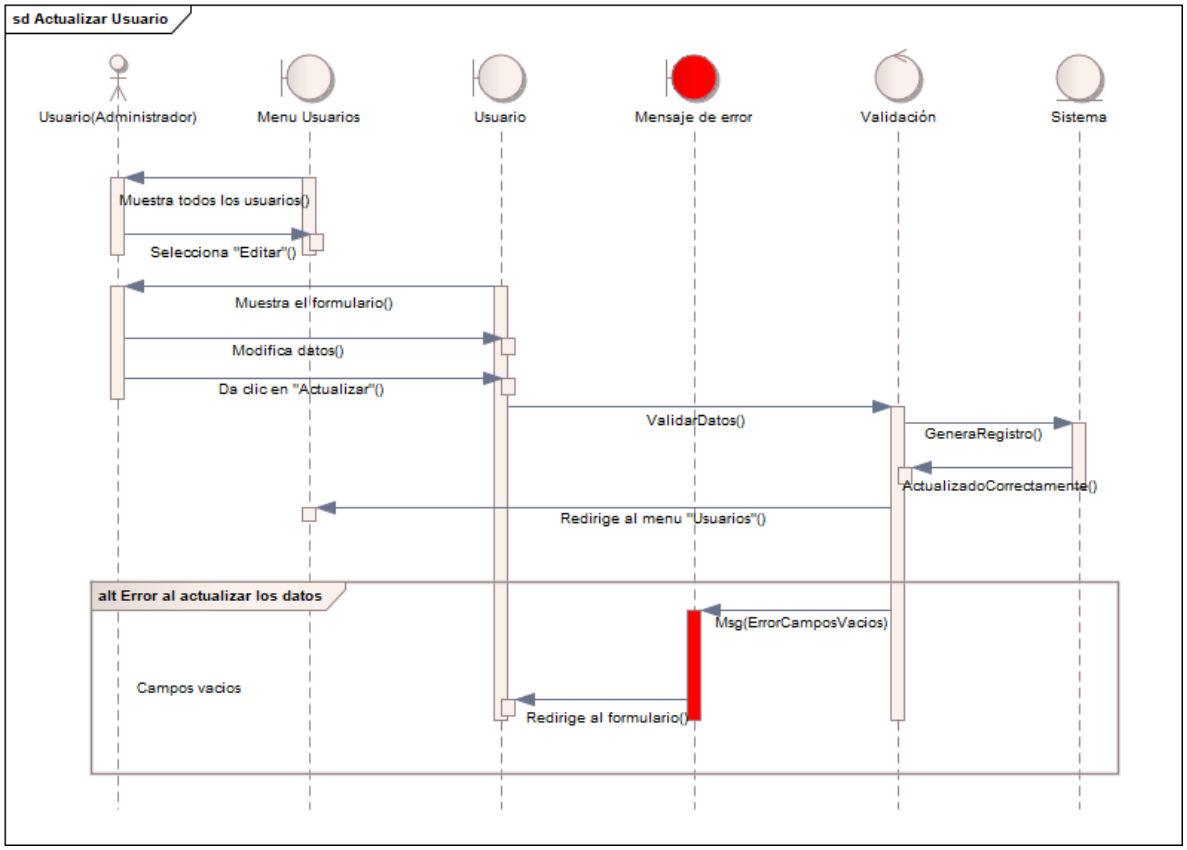


Figura 37 Diagrama de Secuencia 10. Actualizar Usuario

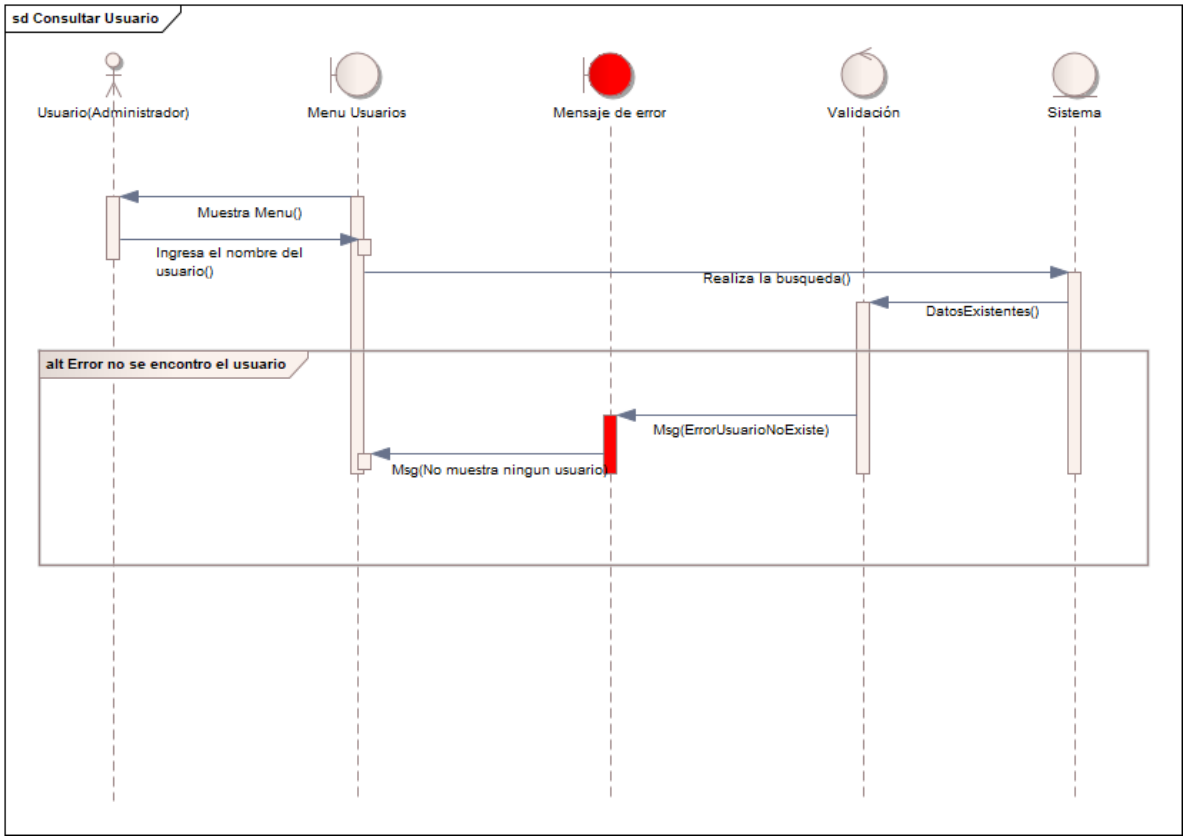


Figura 38 Diagrama de Secuencia 11. Consultar Usuario

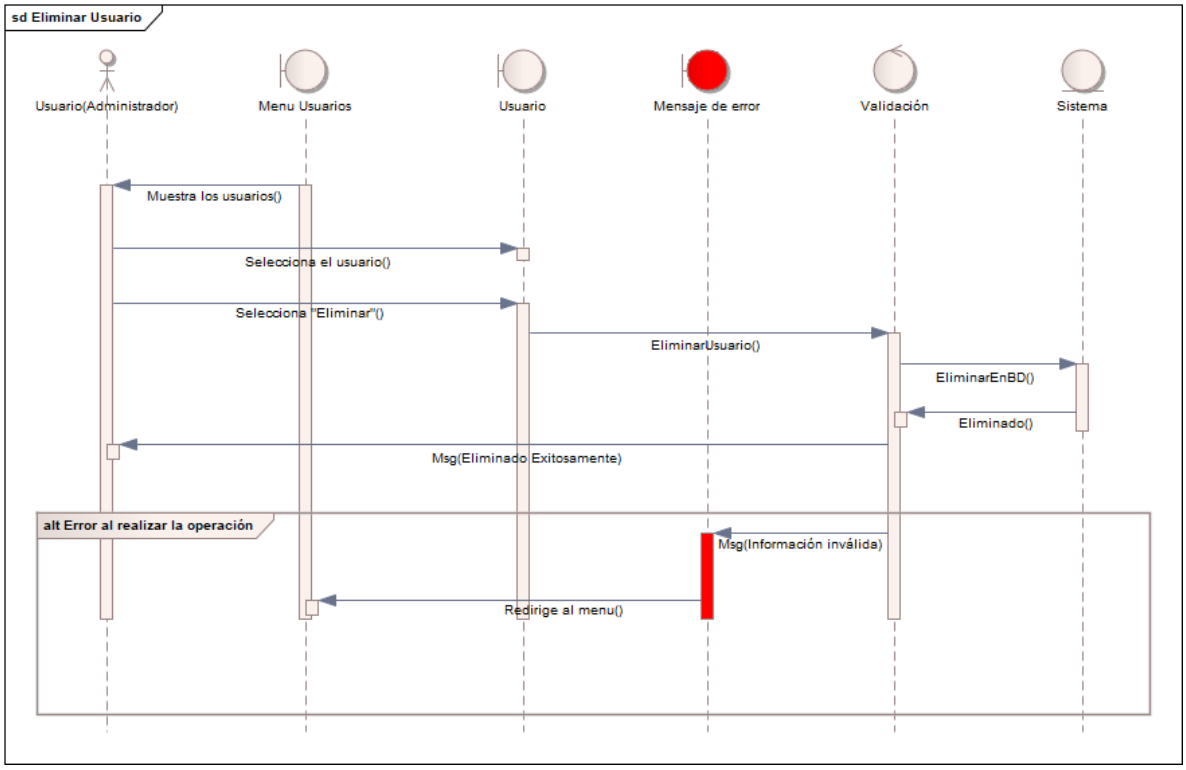


Figura 39 Diagrama de Secuencia 12. Eliminar Usuario

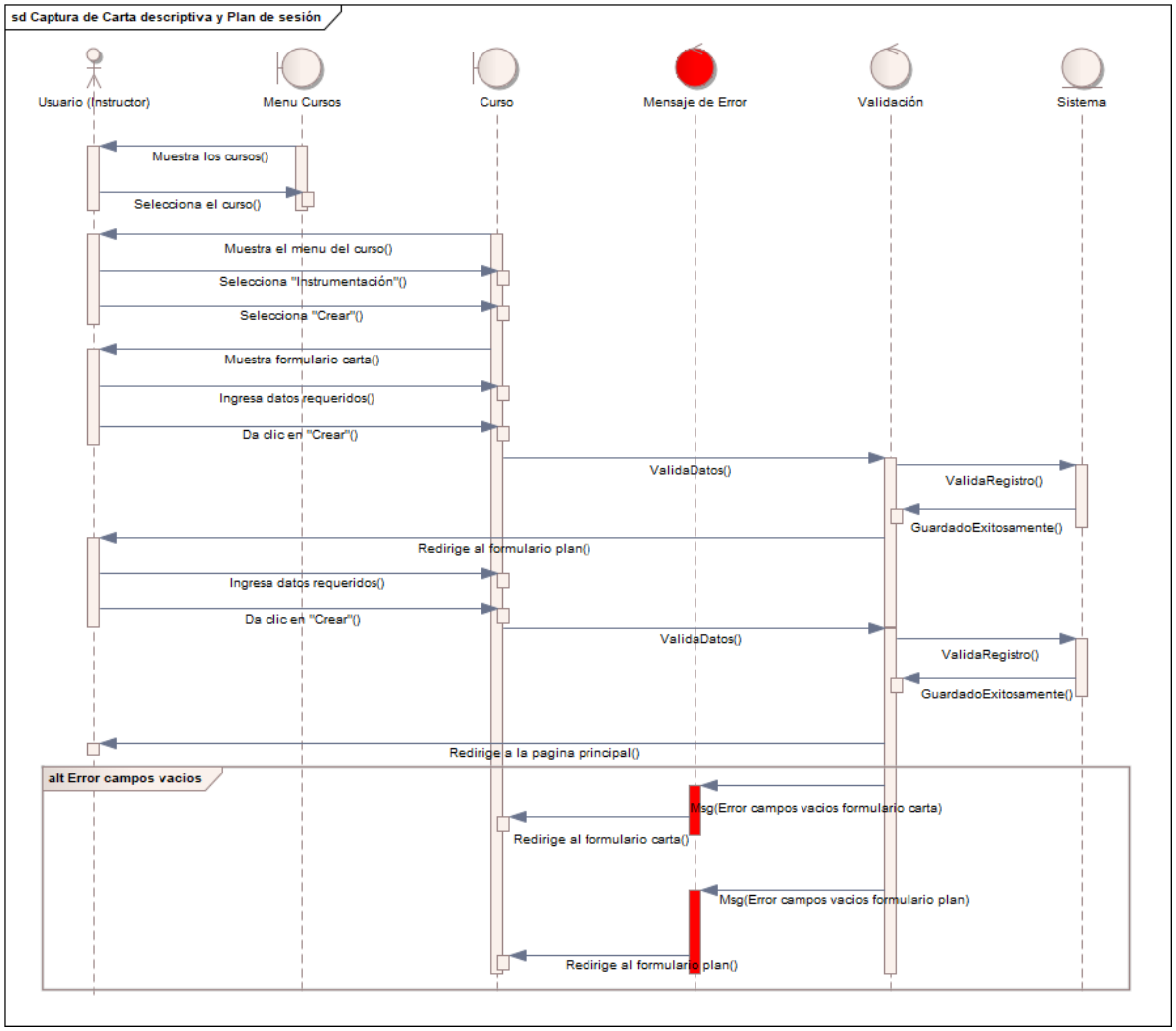


Figura 40 Diagrama de Secuencia 13. Carta descriptiva y Plan de sesión

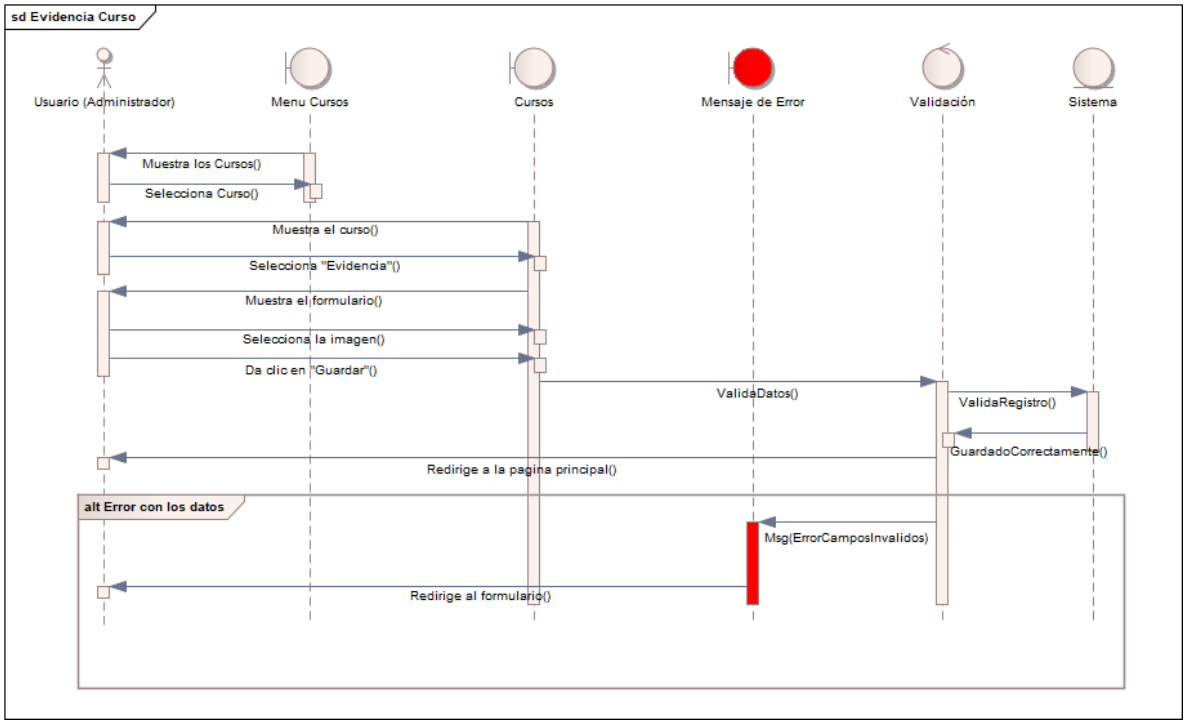


Figura 41 Diagrama de Secuencia 14. Evidencia Curso

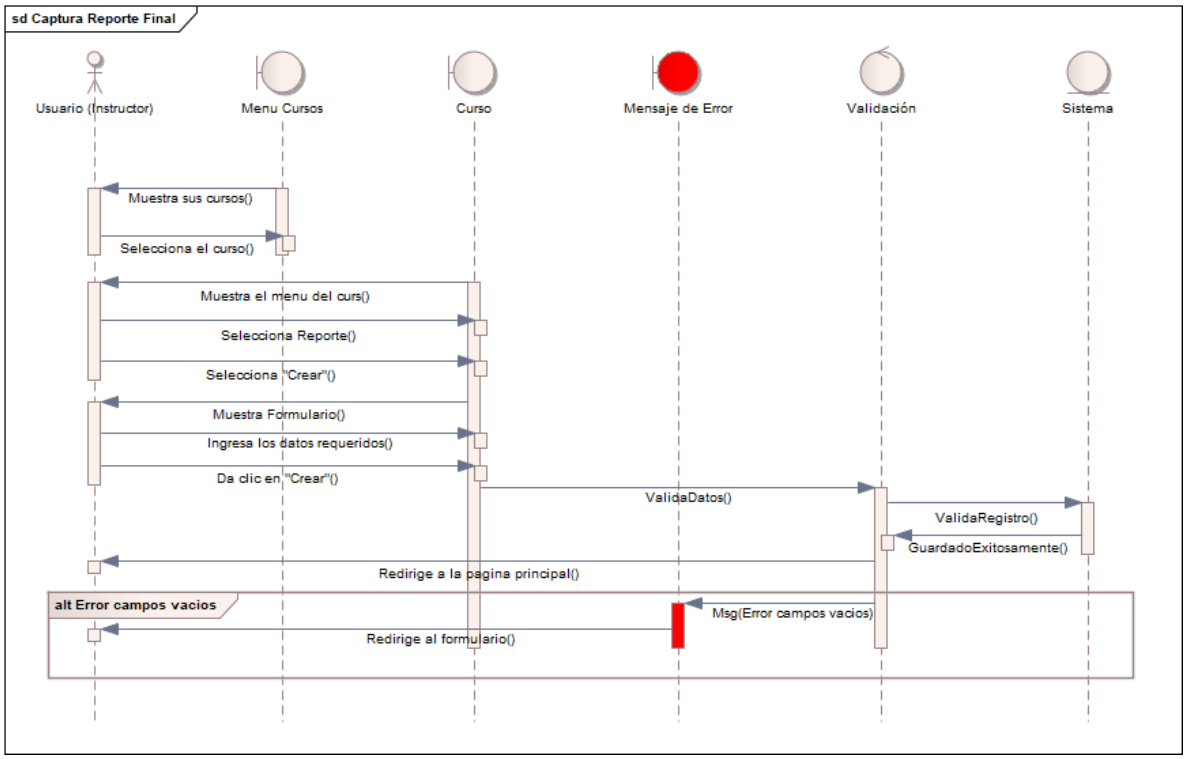


Figura 42 Diagrama de Secuencia 15. Capturar reporte final

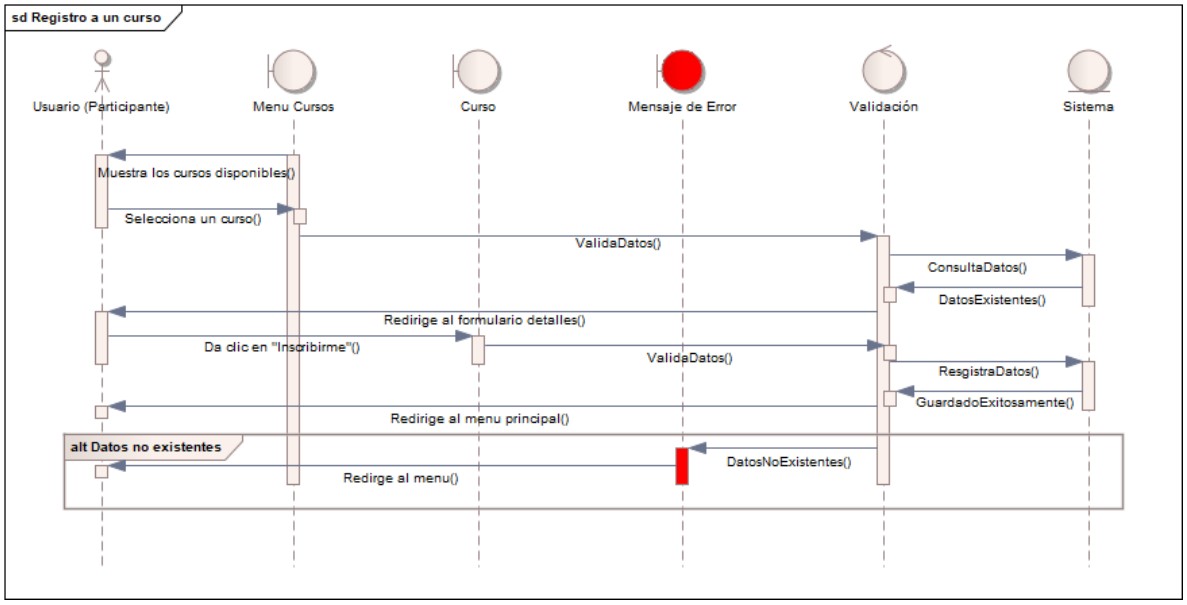


Figura 43 Diagrama de Secuencia 16. Registro a un Curso

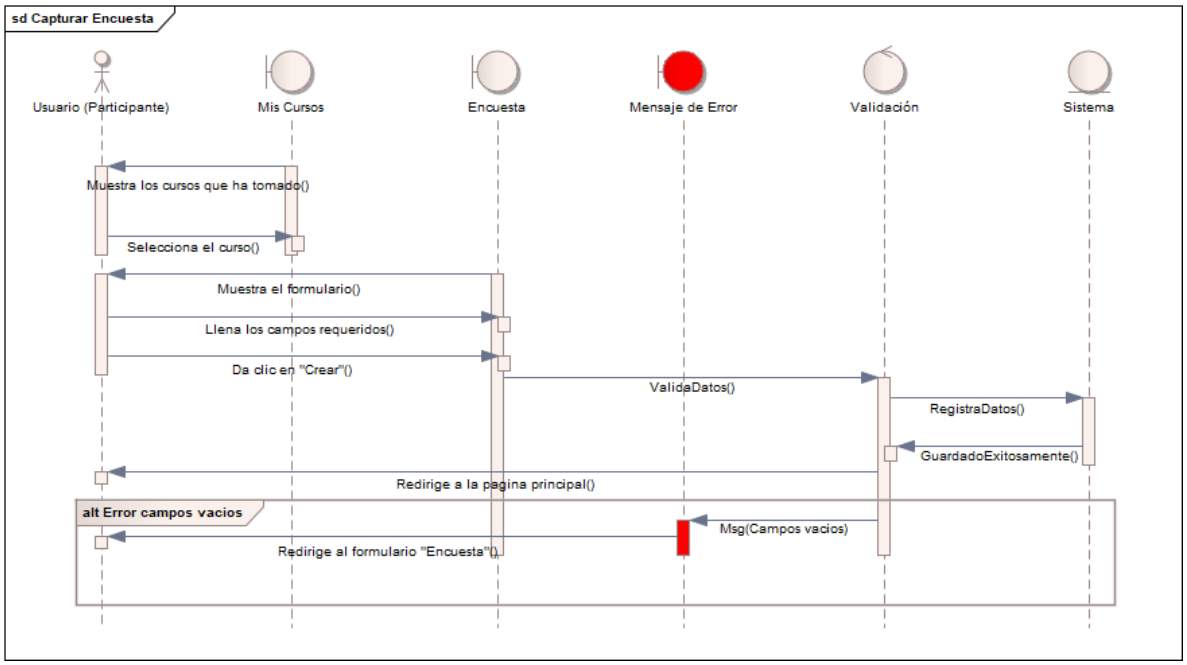


Figura 44 Diagrama de Secuencia 17. Capturar Encuesta

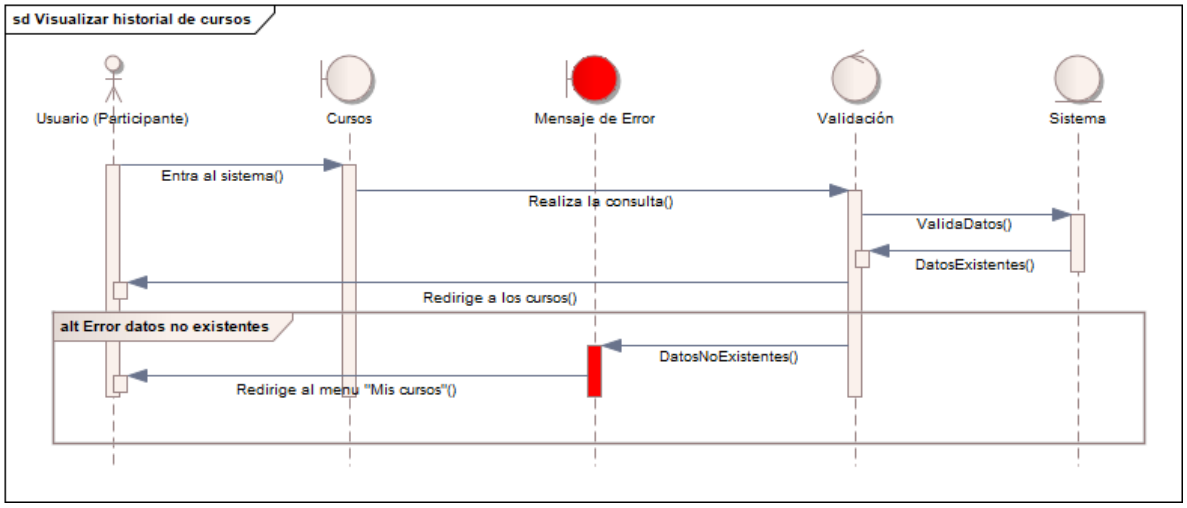


Figura 45 Diagrama de Secuencia 18. Visualizar historial de Cursos

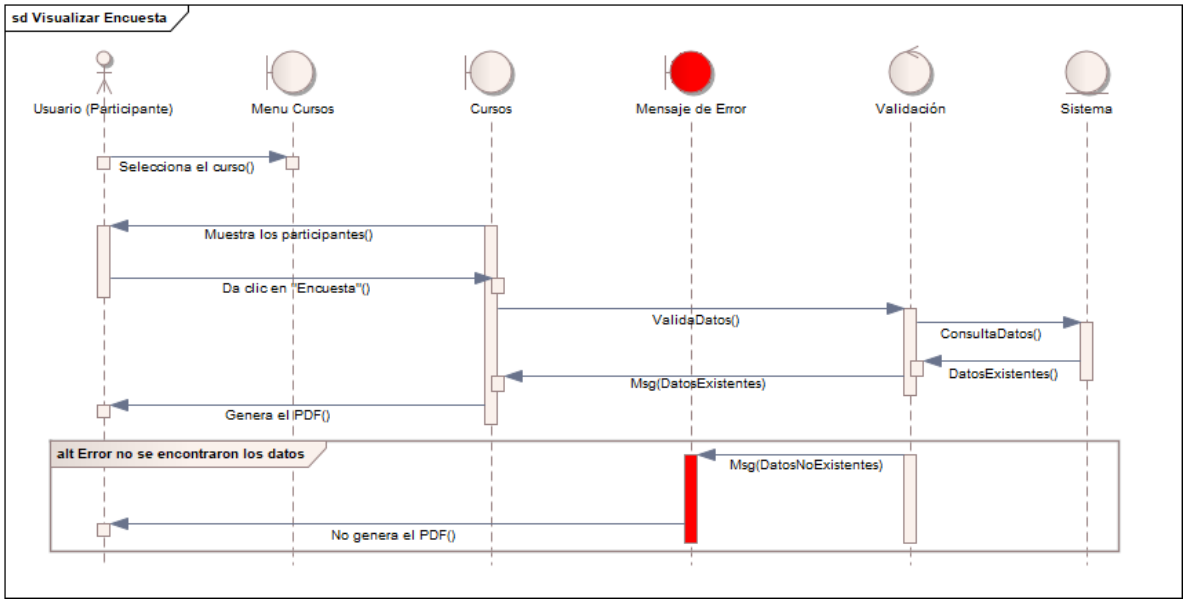


Figura 46 Diagrama de Secuencia 19. Visualizar Encuesta

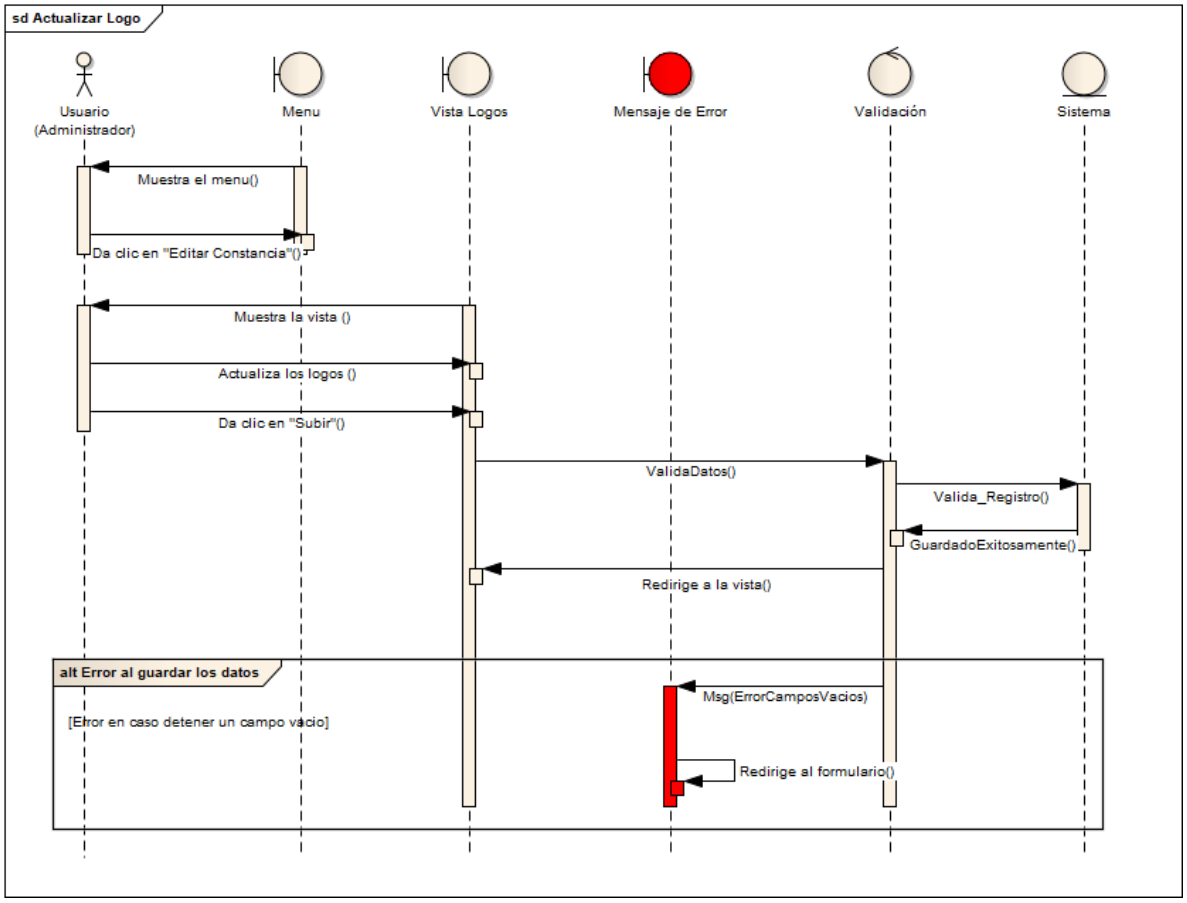


Figura 47 Diagrama de Secuencia 20. Actualizar Logo

3.5.3 Diagramas de Clase

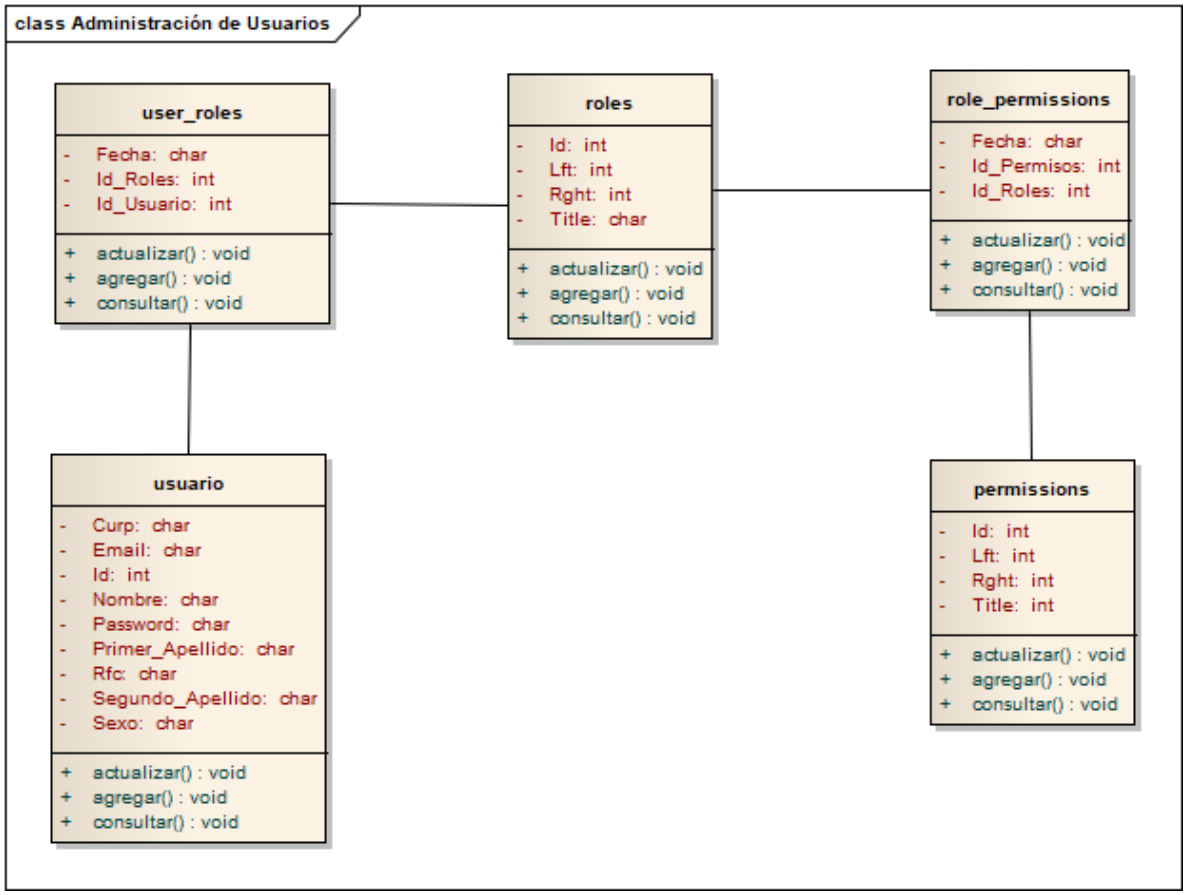


Figura 48 Diagrama de Clases 1. Administración de Usuarios

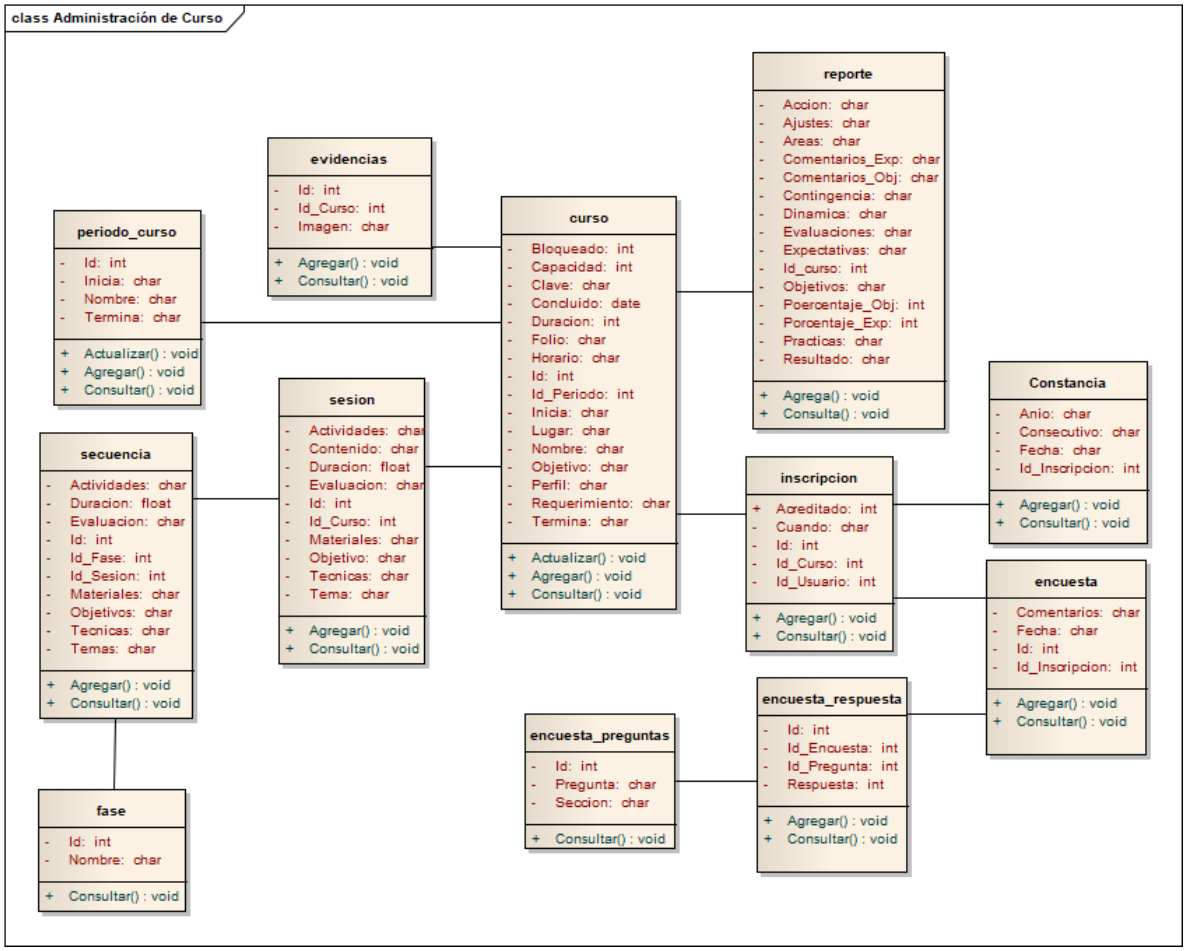


Figura 49 Diagrama de Clases 2. Administración de Curso

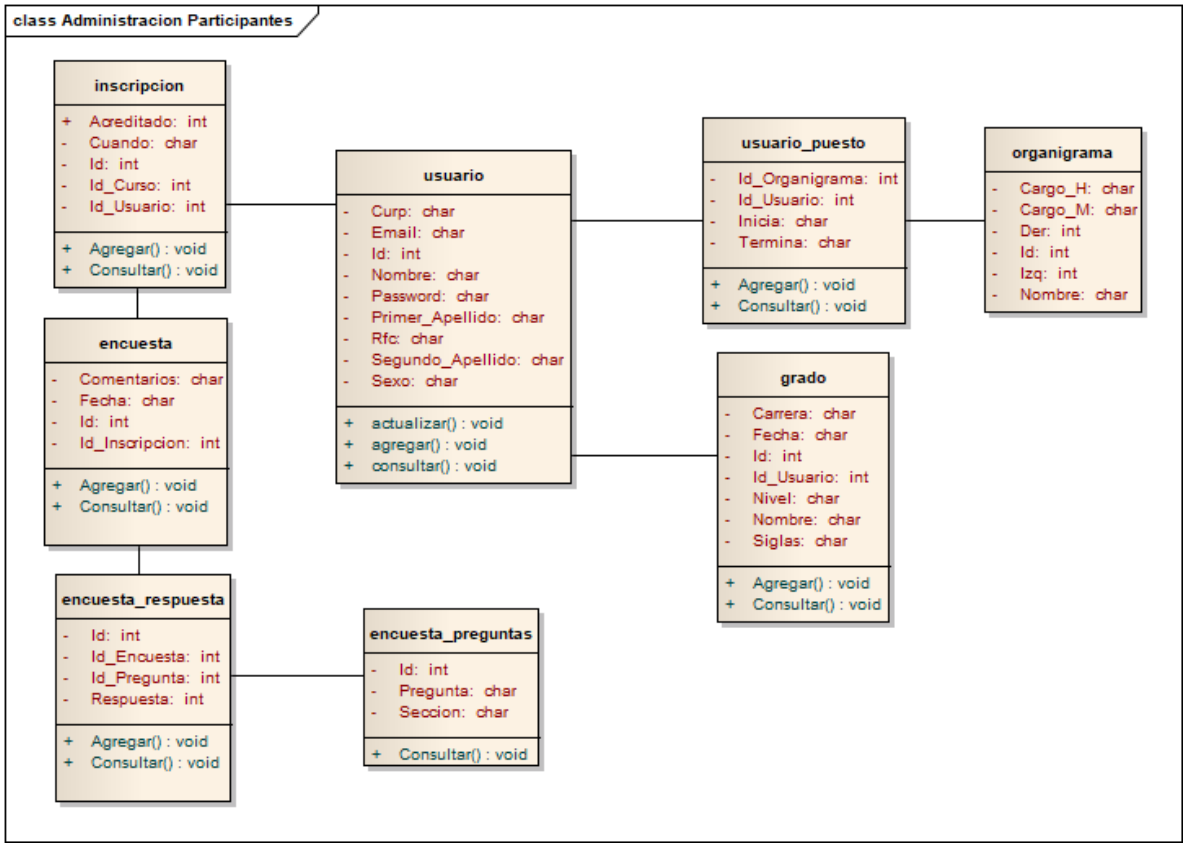


Figura 50 Diagrama de Clases 3. Administración Participantes

3.5.4 Diagrama de Contexto

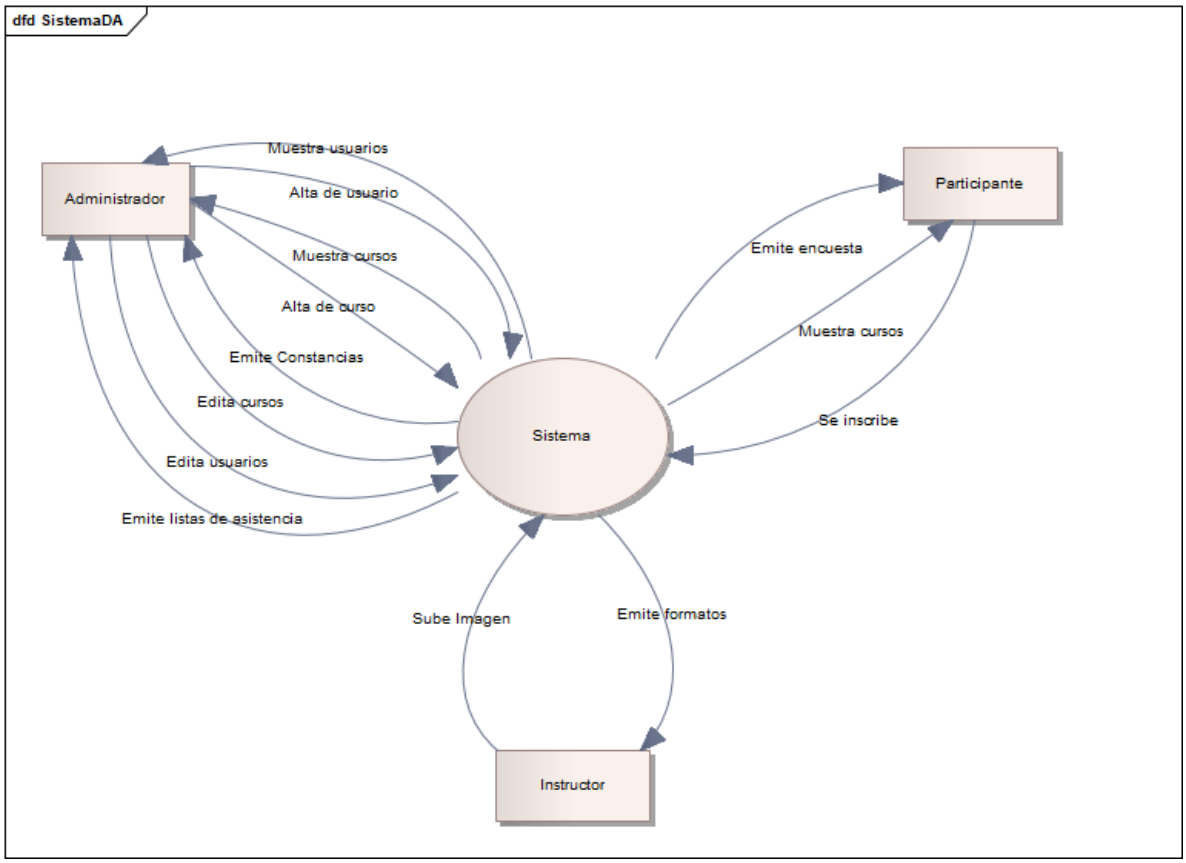


Figura 51 Diagrama de Contexto 1. Sistema

3.6 Diseño de la Base de Datos

3.6.1 Modelo Entidad – Relación

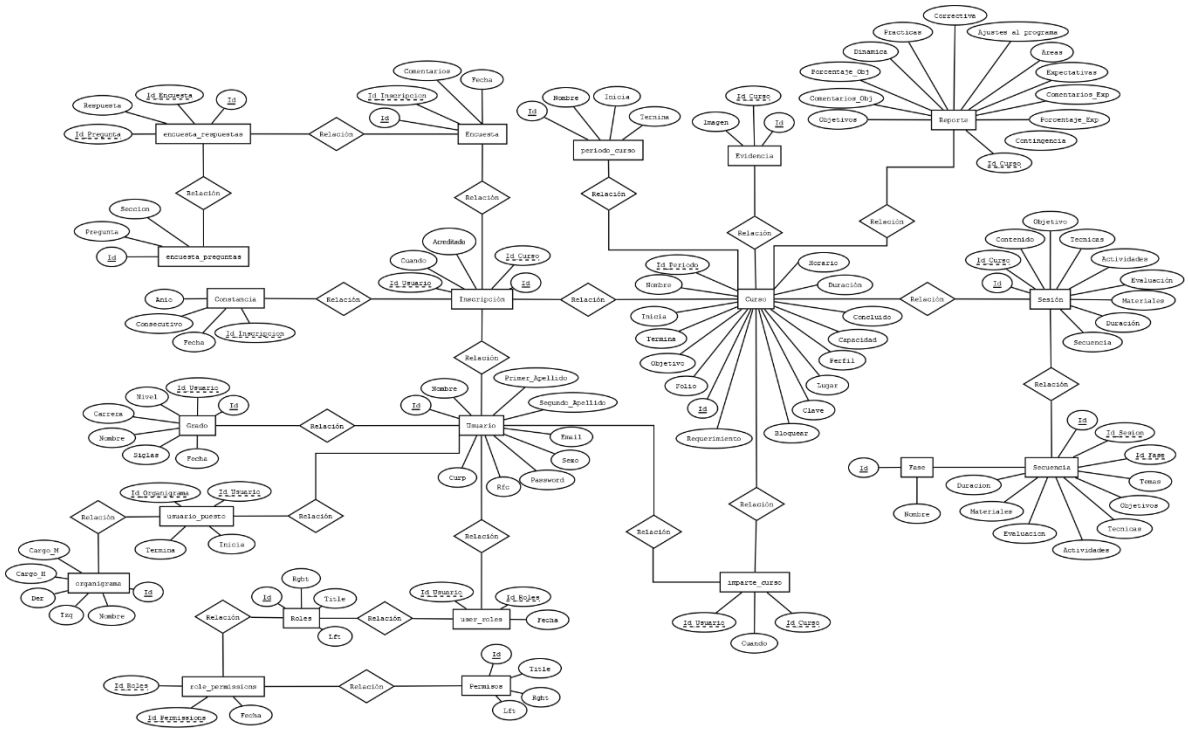


Figura 52 Diagrama Entidad-Relación

3.6.2 Normalización del Modelo Entidad – Relación

Debido a que el proyecto fue creado desde cero en la tercera forma normal se omite en esta parte el proceso que conforman las reglas de normalización.

constancia

Id_Inscripcion	Fecha	Consecutivo	Año

curso

Id	Id_Periodo	Nombre	Inicia	Termina	Objetivo
Lugar	Requerimiento	Perfil	Horario	Clave	Folio
Bloqueado	Capacidad	Concluido			

encuesta

Id	Id_Inscripcion	Fecha	Comentarios

encuesta_preguntas

Id	Pregunta	Seccion

encuesta_respuesta

Id	Id_Encuesta	Id_Pregunta	Respuesta

evidencias

Id	Id_Curso	Imagen

fase

Id	Nombre

grado

Id	Id_Usuario	Nivel	Carrera	Nombre	Siglas	Fecha

imparte_curso

Id_Usuario	Id_Curso	Cuando

inscripción

Id	Id_Curso	Id_Usuario	Cuando	Acreditado

organigrama

Id	Nombre	Cargo_H	Cargo_M	Izq	Der

periodo_curso

Id	Nombre	Inicia	Termina

permissions

Id	Title	Lft	Rght

reporte

Id_Curso	Objetivos	Comentarios_Obj	Porcentaje_Obj	Dinamica
Practicas	Accion	Ajustes	Areas	Expectativas
Comentarios_Exp	Porcentaje_Exp	Contingencia	Evaluaciones	Resultado

role_permissions

Id_Permisos	Id_Roles	Fecha

roles

Id	Title	Lft	Rght

secuencia

Id	Id_Sesion	Id_Fase	Temas	Objetivos
Tecnicas	Actividades	Evaluacion	Materiales	Duracion

sesion

Id	Id_Curso	Contenido	Objetivo	Tecnicas
Actividades	Evaluacion	Materiales	Duracion	Tema

user_roles

Id_Usuario	Id_Roles	Fecha

usuario

Id	Nombre	Primer_Apellido	Segundo_Apellido	Curp
Rfc	Email	Sexo	Password	

usuario_puesto

Id_Usuario	Id_Organigrama	Inicia	Termina

3.6.3 Modelo relacional

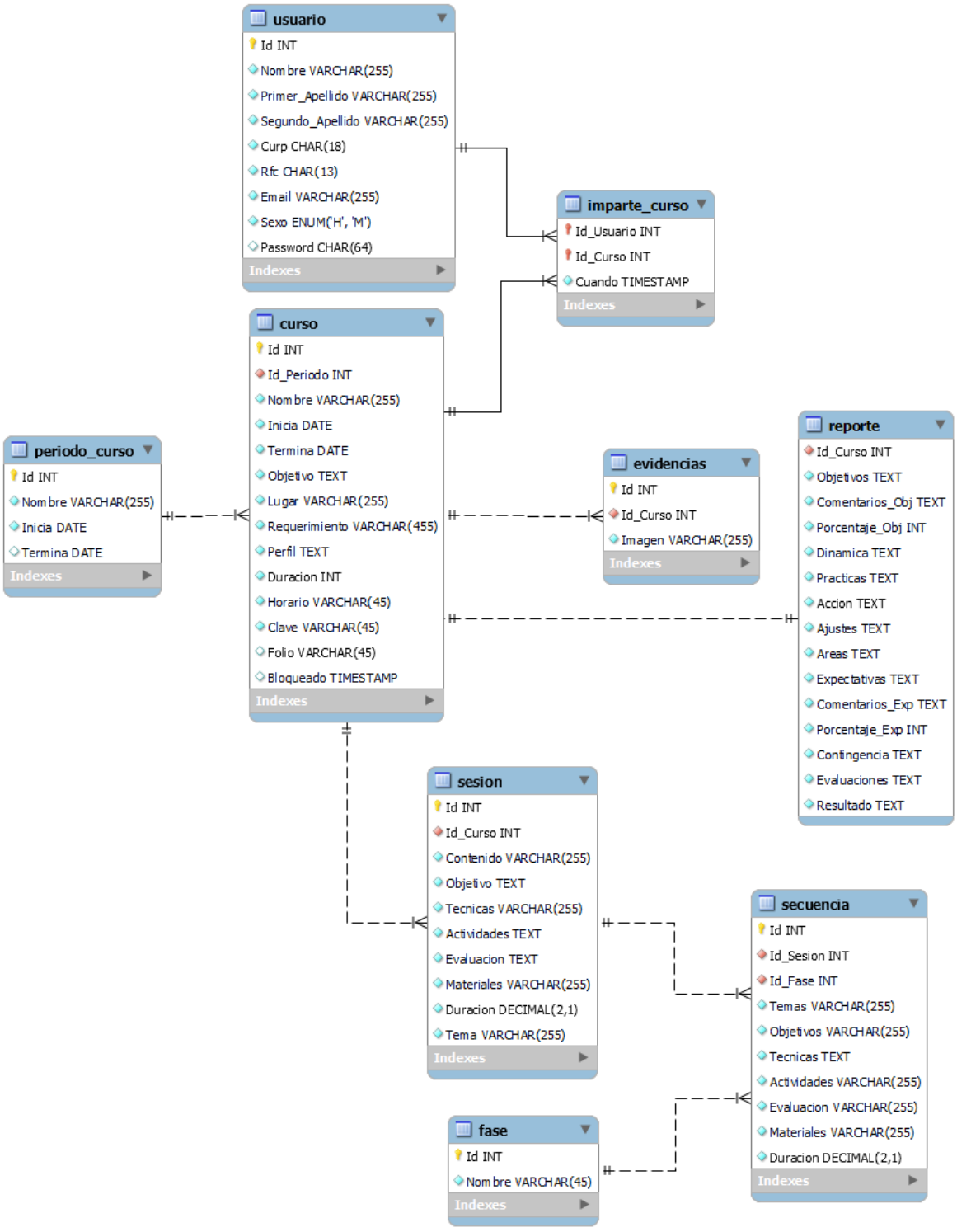


Figura 53 Diagrama Relacional 1. Curso

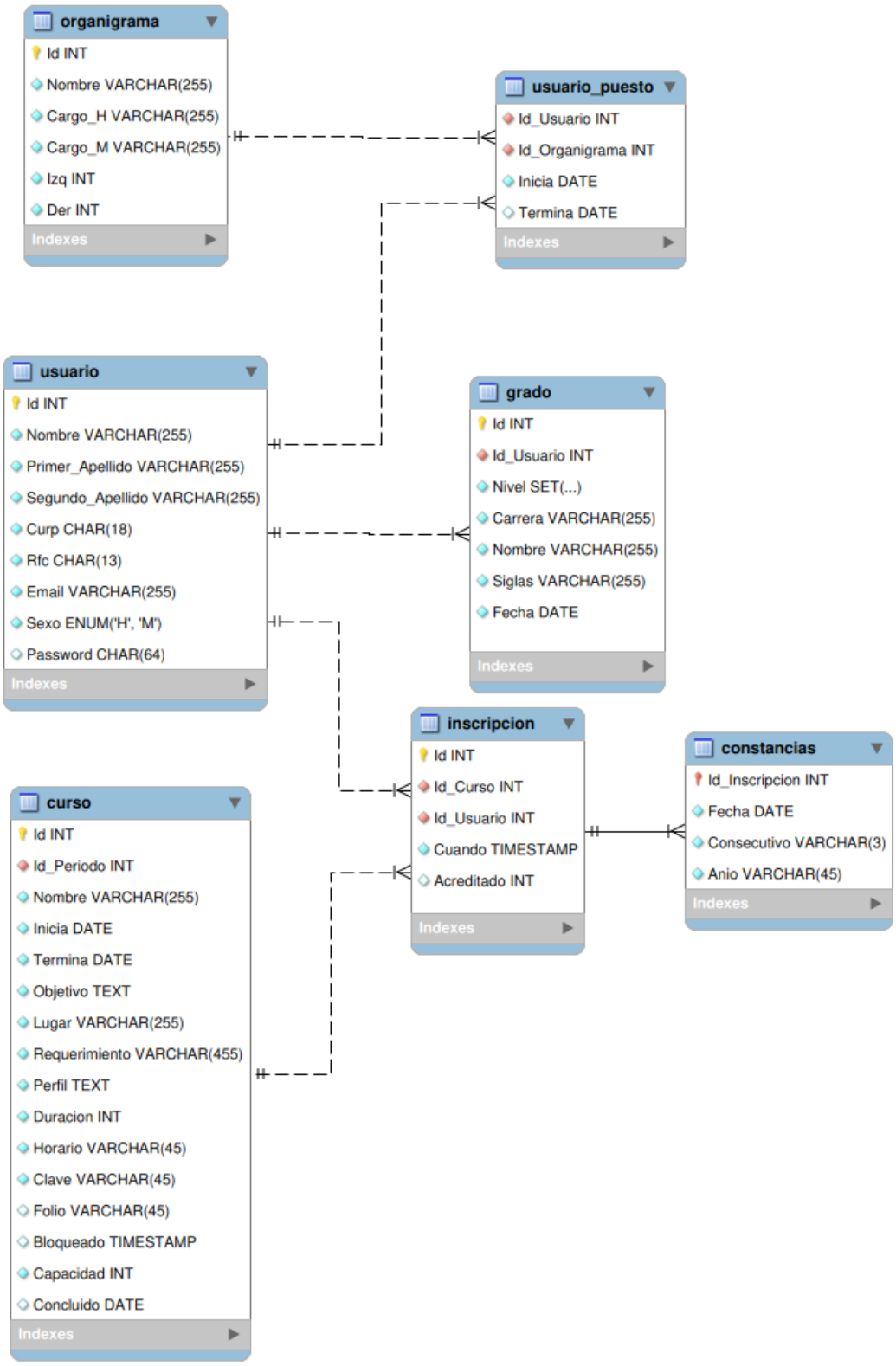


Figura 54 Diagrama Relacional 2. Usuario_Curso

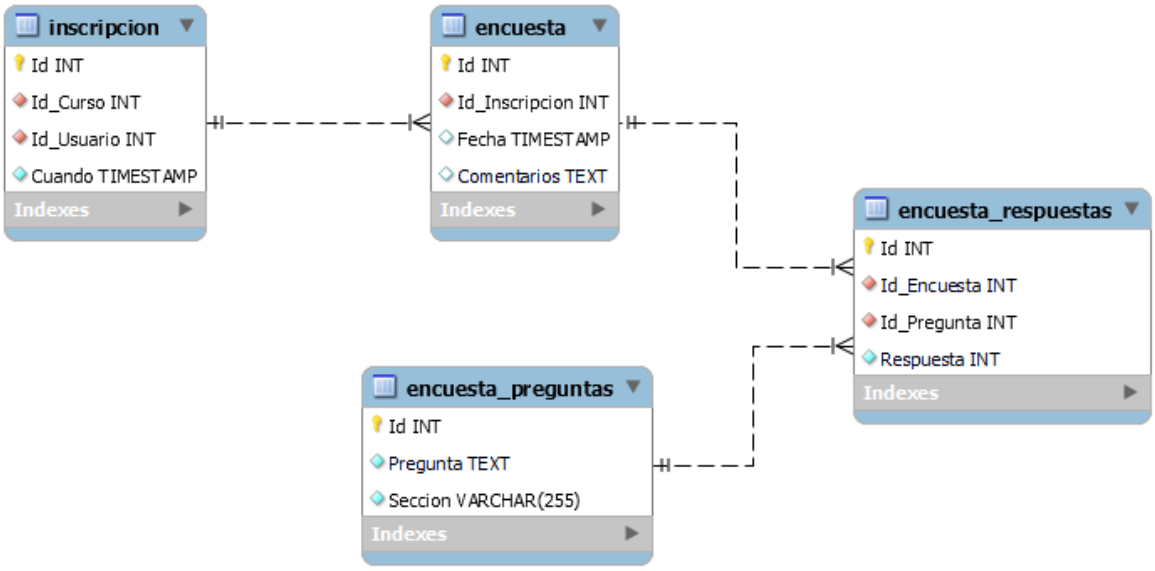


Figura 55 Diagrama Relacional 3. Usuario_Encuesta

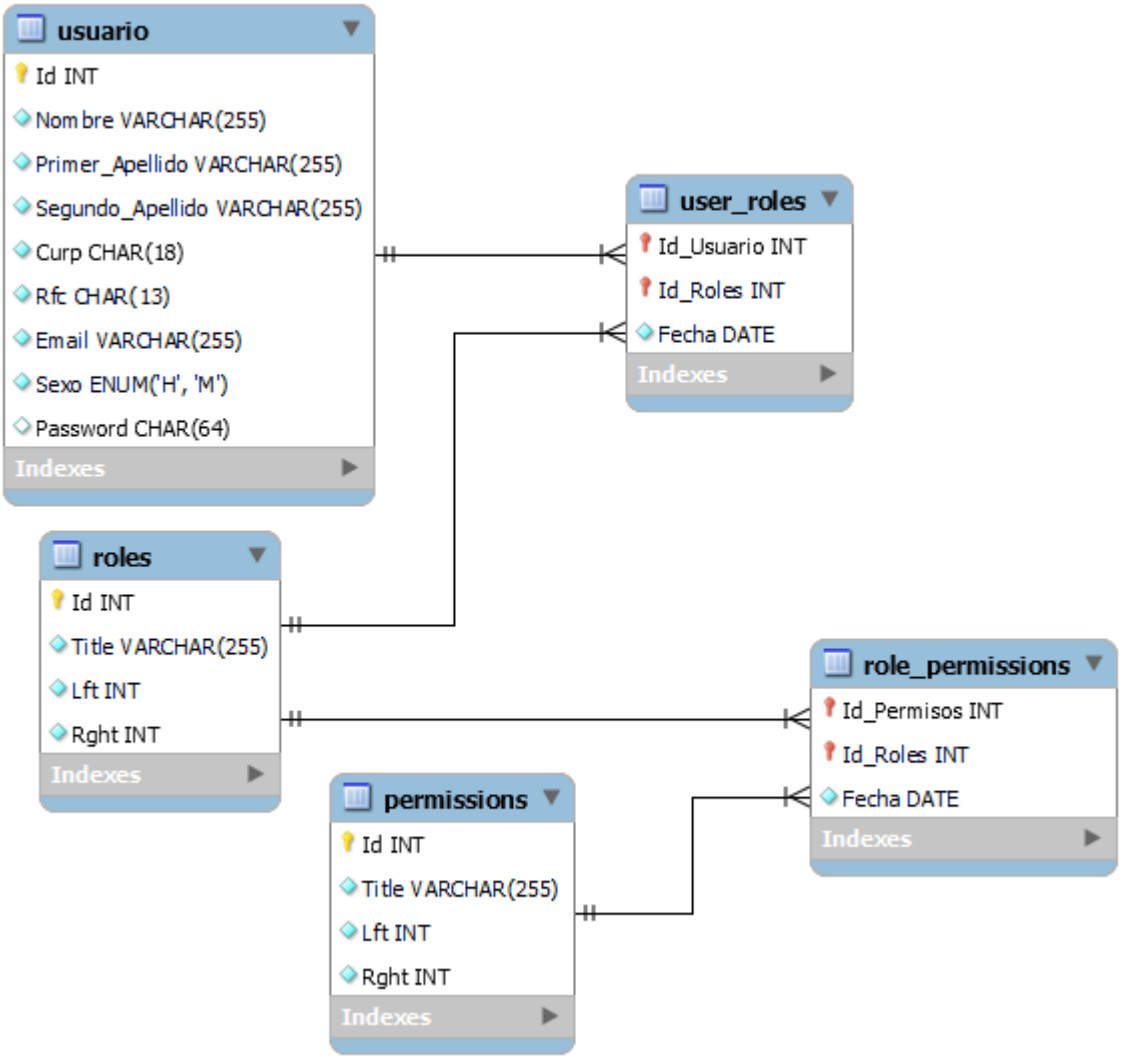


Figura 56 Diagrama Relaciona 4 Administración de Usuarios

3.6.4 Diccionario de Datos

Tabla 45 Diccionario de Datos 1. Curso

curso					
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**	**Default**
Id	INT	✓	✓	✓	
Id_Periodo	INT		✓		
Nombre	VARCHAR (255)		✓		
Inicia	DATE		✓		2024-01-02'
Termina	DATE		✓		2024-02-09'
Objetivo	TEXT		✓		
Lugar	VARCHAR (255)		✓		
Requerimiento	VARCHAR (455)		✓		
Perfil	TEXT		✓		
Duracion	INT		✓		
Horario	VARCHAR (45)		✓		
Clave	VARCHAR (45)		✓		
Folio	VARCHAR (45)				
Bloqueado	TIMESTAMP				Null
Capacidad	INT		✓		
Concluido	DATE				Null

Tabla 46 Diccionario de Datos 2. Constancias

constancias				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id_Inscripcion	INT	✓	✓	
Consecutivo	VARCHAR (3)		✓	
Fecha	DATE		✓	
Anio	VARCHAR (45)		✓	

Tabla 47 Diccionario de Datos 3. Encuesta

encuesta					
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**	**Default**
Id	INT	✓	✓	✓	
Id_Inscripcion	INT		✓		
Fecha	TIMESTAMP				NOW ()
Comentarios	TEXT				

Tabla 48 Diccionario de Datos 4. Encuesta_respuestas

encuesta_respuestas				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Id_Encuesta	INT		✓	
Id_Pregunta	INT		✓	
Respuesta	INT		✓	

Tabla 49 Diccionario de Datos 5. Encuesta_preguntas

encuesta_preguntas				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Pregunta	TEXT		✓	
Seccion	VARCHAR (255)		✓	

Tabla 50 Diccionario de Datos 6. Evidencias

evidencias				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Id_Curso	INT		✓	
Imagen	VARCHAR (255)		✓	

Tabla 51 Diccionario de Datos 7. Grado

grado				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Id_Usuario	INT		✓	
Nivel	SET ('Tecnico', 'Licenciatura', 'Maestria', 'Doctorado')		✓	
Carrera	VARCHAR (255)		✓	
Nombre	VARCHAR (255)		✓	
Siglas	VARCHAR (255)		✓	
Fecha	DATE		✓	

Tabla 52 Diccionario de Datos 8. Fase

fase				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Nombre	VARCHAR (45)		✓	

Tabla 53 Diccionario de Datos 9. Imparte_curso

imparte_curso				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**Default**
Id_Usuario	INT	✓	✓	
Id_Curso	INT	✓	✓	
Cuando	TIMESTAMP		✓	NOW ()

Tabla 54 Diccionario de Datos 10. Inscripción

inscripcion					
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**	**Default**
Id	INT	✓	✓	✓	
Id_Curso	INT		✓		
Id_Usuario	INT		✓		
Cuando	TIMESTAMP		✓		NOW ()
Acreditado	INT				NULL

Tabla 55 Diccionario de Datos 11. Organigrama

organigrama					
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**	**Default**
Id	INT	✓	✓	✓	
Nombre	VARCHAR (255)		✓		Puesto'
Cargo_H	VARCHAR (255)		✓		
Cargo_M	VARCHAR (255)		✓		
Izq	INT		✓		
Der	INT		✓		

Tabla 56 Diccionario de Datos 12. Periodo_curso

periodo_curso				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Nombre	VARCHAR (255)		✓	
Inicia	DATE		✓	
Termina	DATE			

Tabla 57 Diccionario de Datos 13. Permissions

permissions				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Title	VARCHAR (255)		✓	
Lft	INT		✓	
Rght	INT		✓	

Tabla 58 Diccionario de Datos 14. Role_permissions

role_permissions			
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**
Id_Permisos	INT	✓	✓
Id_Roles	INT	✓	✓
Fecha	DATE		✓

Tabla 59 Diccionario de Datos 15. Roles

roles				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Title	VARCHAR (255)		✓	
Lft	INT		✓	
Rght	INT		✓	

Tabla 60 Diccionario de Datos 16. User_roles

user_roles			
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**
Id_Usuario	INT	✓	✓
Id_Roles	INT	✓	✓
Fecha	DATE		✓

Tabla 61 Diccionario de Datos 17. Usuario_puesto

usuario_puesto			
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**
Id_Usuario	INT	✓	✓
Id_Organigrama	INT	✓	✓
Inicia	DATE		✓
Termina	DATE		

Tabla 62 Diccionario de Datos 18. Usuario

usuario					
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**	**Default**
Id	INT	✓	✓	✓	
Nombre	VARCHAR (255)		✓		
Primer_Apellido	VARCHAR (255)		✓		Primer apellido'
Segundo_Apellido	VARCHAR (255)		✓		Segundo apellido'
Curp	CHAR (18)		✓		
Rfc	CHAR (13)		✓		
Email	VARCHAR (255)		✓		
Sexo	ENUM ('H', 'M')		✓		
Password	CHAR (64)				

Tabla 63 Diccionario de Datos 19. Secuencia

secuencia				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Id_Sesion	INT		✓	
Id_Fase	INT		✓	
Temas	VARCHAR (255)		✓	
Objetivos	VARCHAR (255)		✓	
Tecnicas	TEXT		✓	
Actividades	VARCHAR (255)		✓	
Evaluacion	VARCHAR (255)		✓	
Materiales	VARCHAR (255)		✓	
Duracion	DECIMAL (2,1)		✓	

Tabla 64 Diccionario de Datos 20. Sesion

sesion				
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**	**AI**
Id	INT	✓	✓	✓
Id_Curso	INT		✓	
Contenido	VARCHAR (255)		✓	
Objetivo	TEXT		✓	
Tecnicas	VARCHAR (255)		✓	
Actividades	TEXT		✓	
Evaluacion	TEXT		✓	
Materiales	VARCHAR (255)		✓	
Duracion	DECIMAL (2,1)		✓	

Tabla 65 Diccionario de Datos 21. Reporte

reporte			
Column name	**DataType**	**PK**	**NN**
Id_Curso	INT		✓
Objetivos	TEXT		✓
Comentarios_Obj	TEXT		✓
Porcentaje_Obj	INT		✓
Dinamica	TEXT		✓
Practicas	TEXT		✓
Accion	TEXT		✓
Ajustes	TEXT		✓
Areas	TEXT		✓
Expectativas	TEXT		✓
Comentarios_Exp	TEXT		✓
Porcentaje_Exp	INT		✓
Contingencia	TEXT		✓
Evaluaciones	TEXT		✓
Resultado	TEXT		✓

3.7 Diseño de Interfaz Gráfica de Usuario

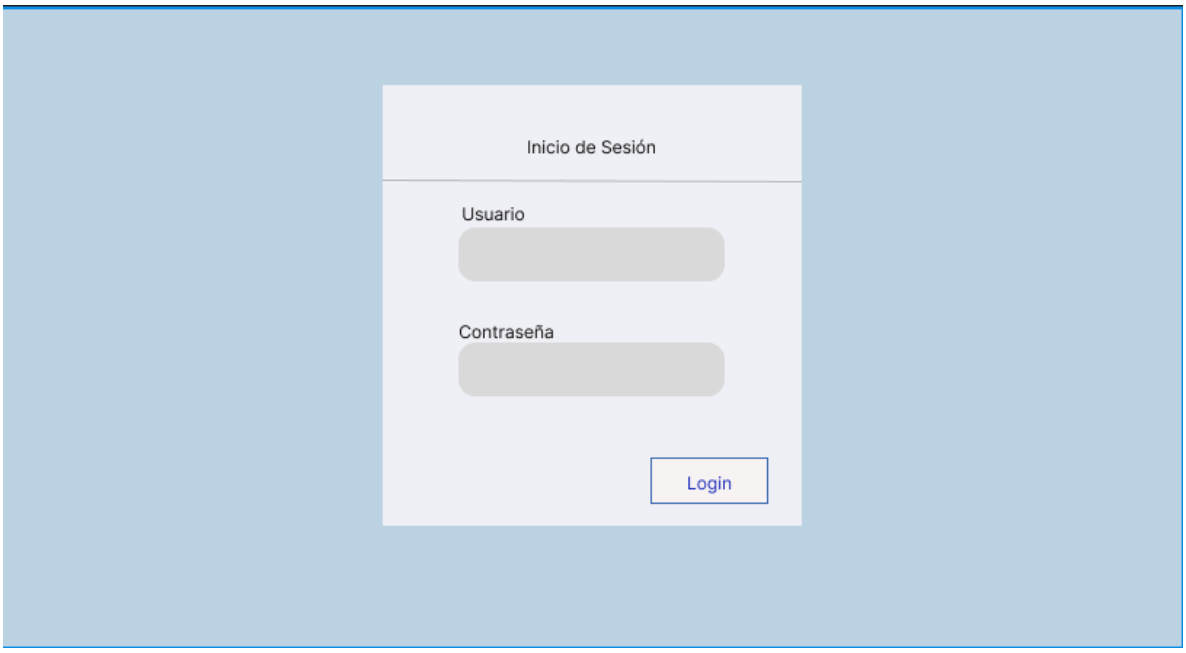


Figura 57 Diseño Interfaz 1. Login

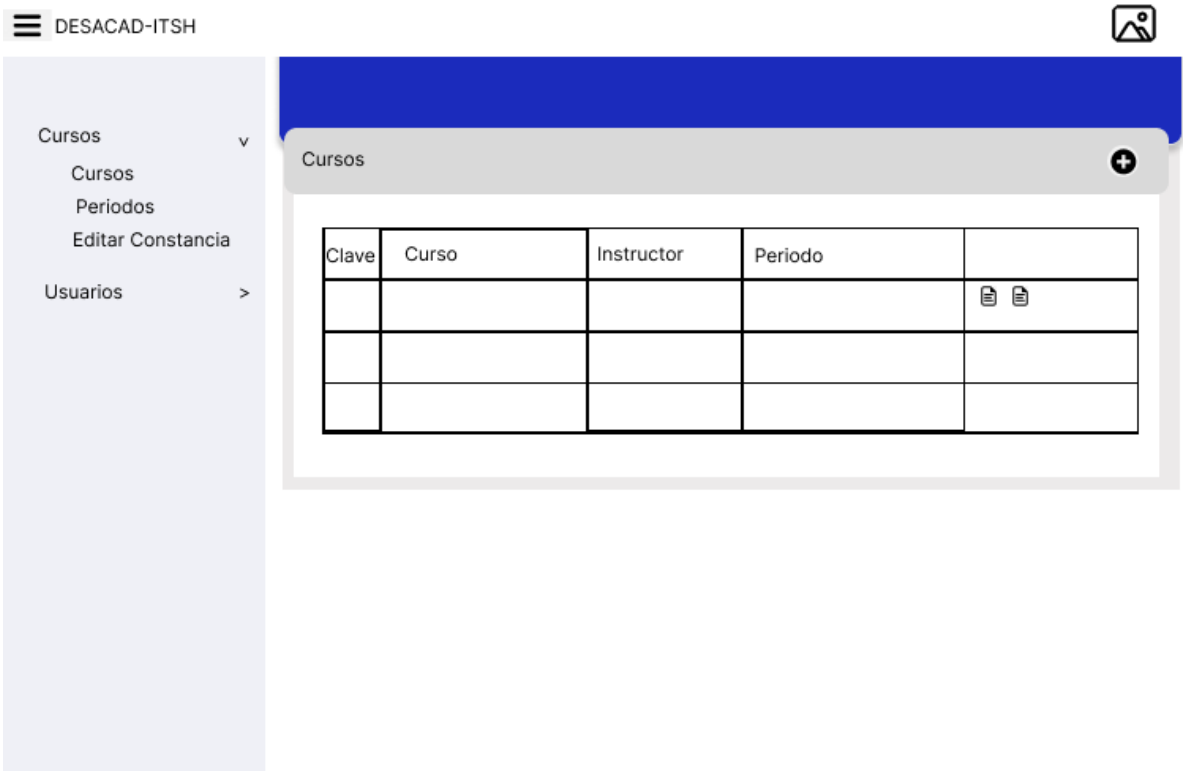


Figura 58 Diseño Interfaz 2. Lista Cursos

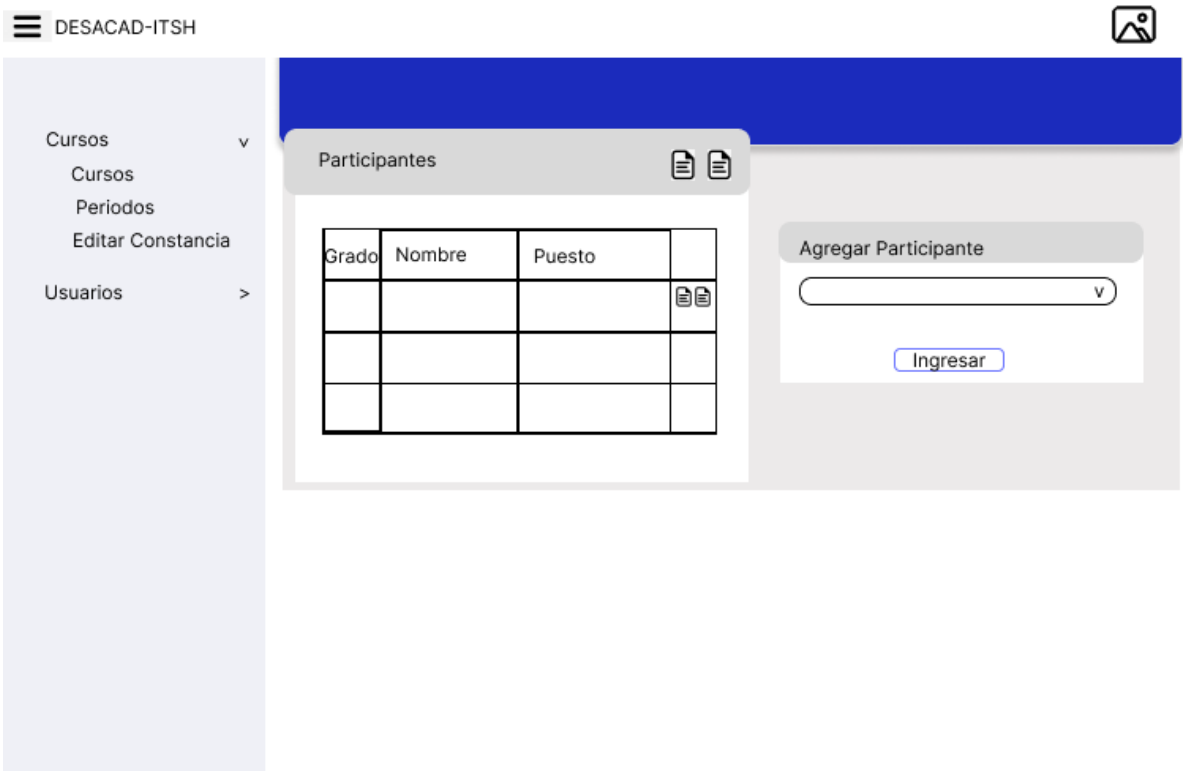


Figura 59 Diseño Interfaz 3. Participantes y/o agregar

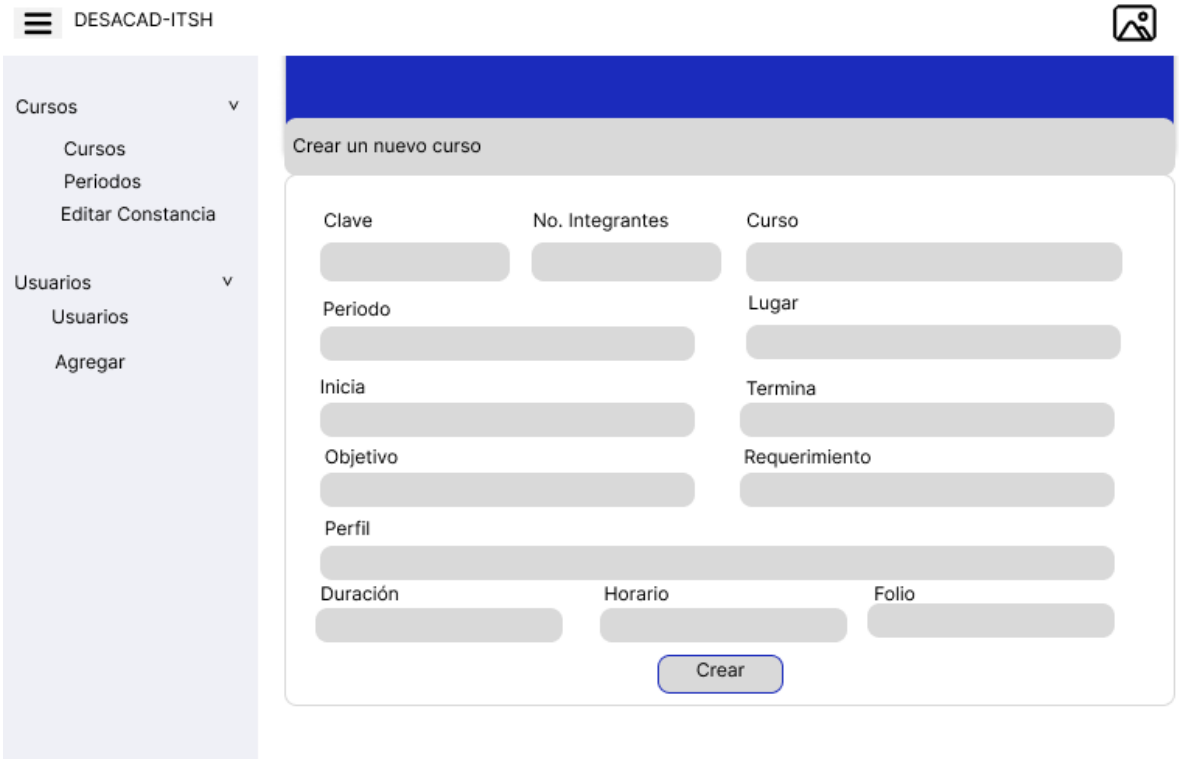


Figura 60 Diseño Interfaz 4. Crear Curso

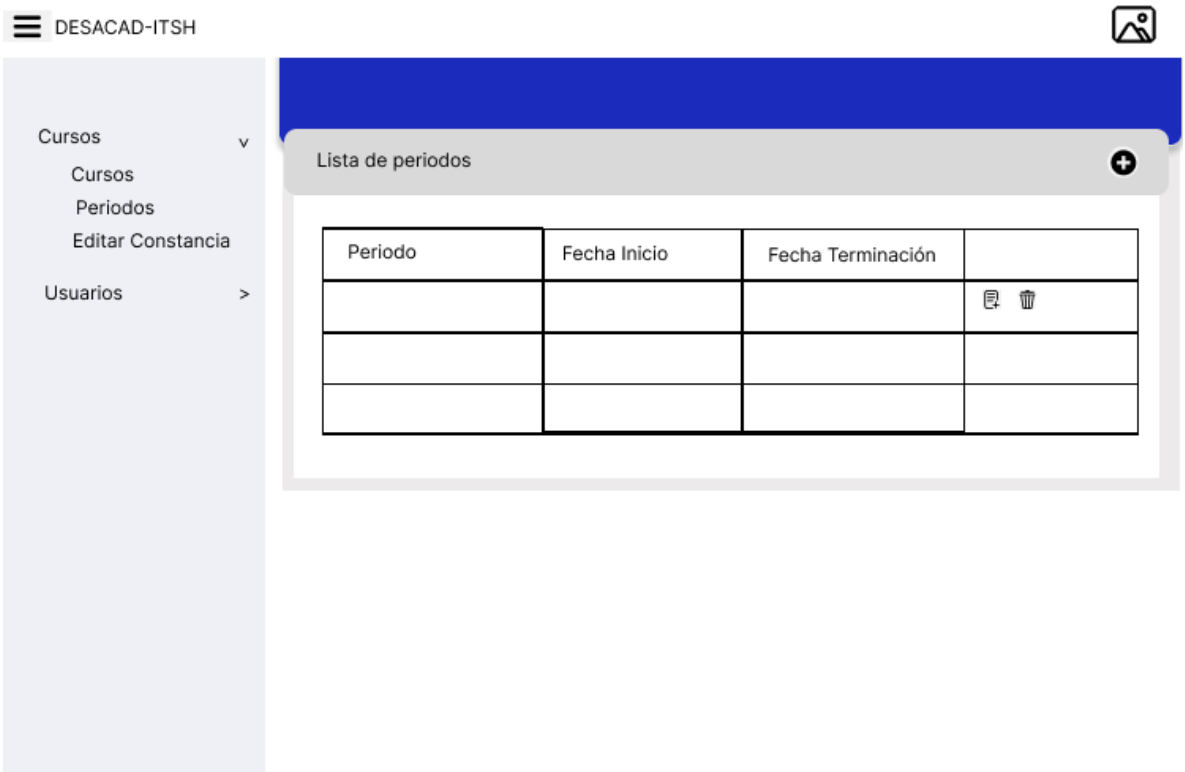


Figura 61 Diseño Interfaz 5. Lista Periodos

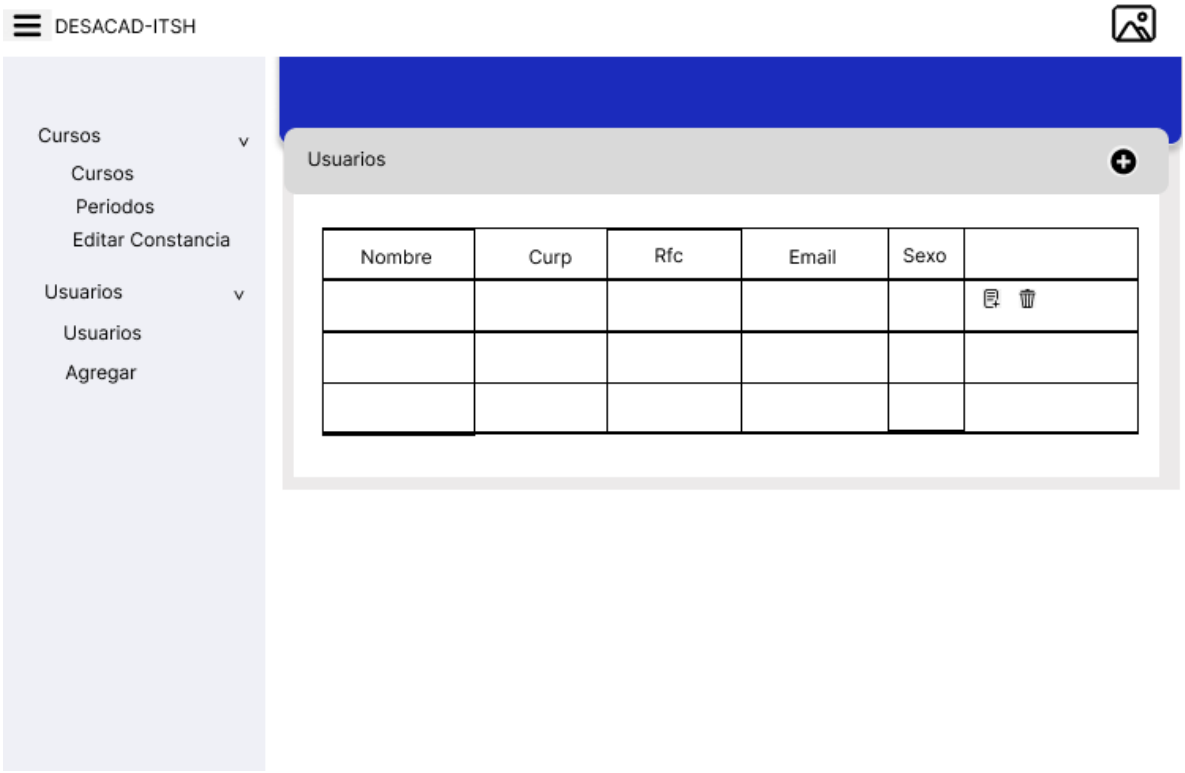


Figura 62 Diseño Interfaz 6. Lista de Usuarios

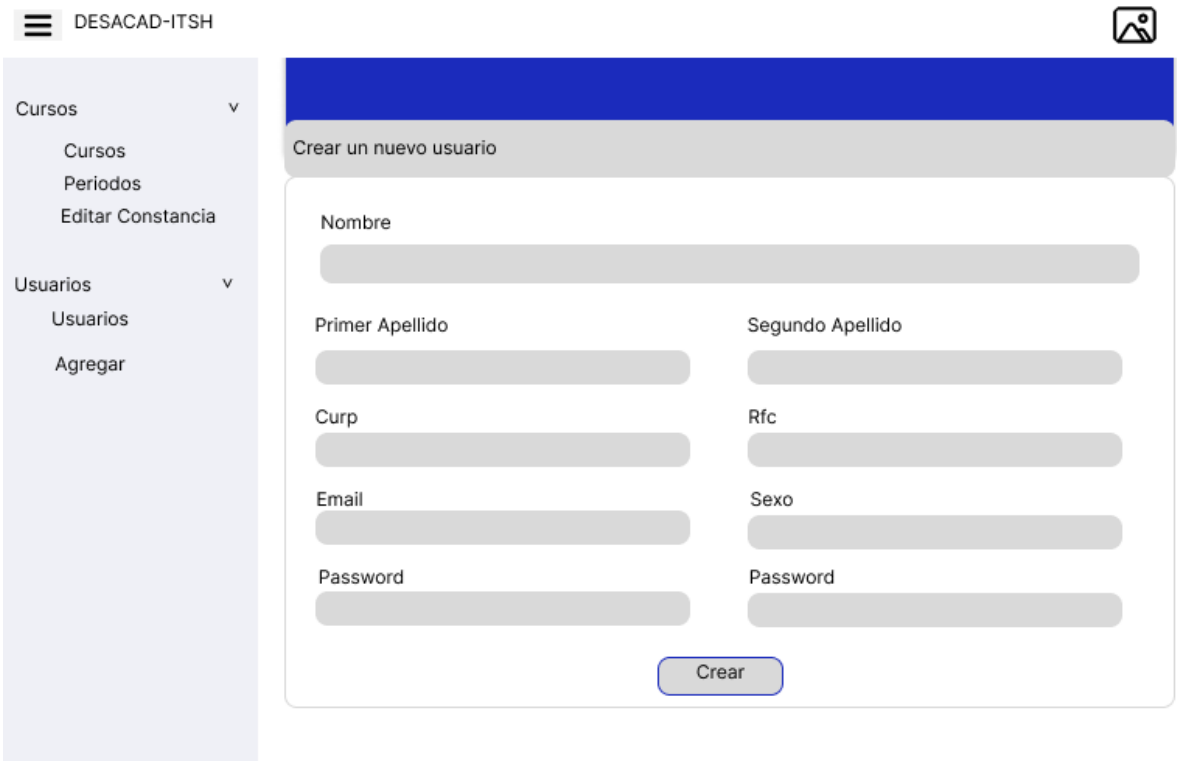


Figura 63 Diseño Interfaz 7. Crear nuevo Usuario

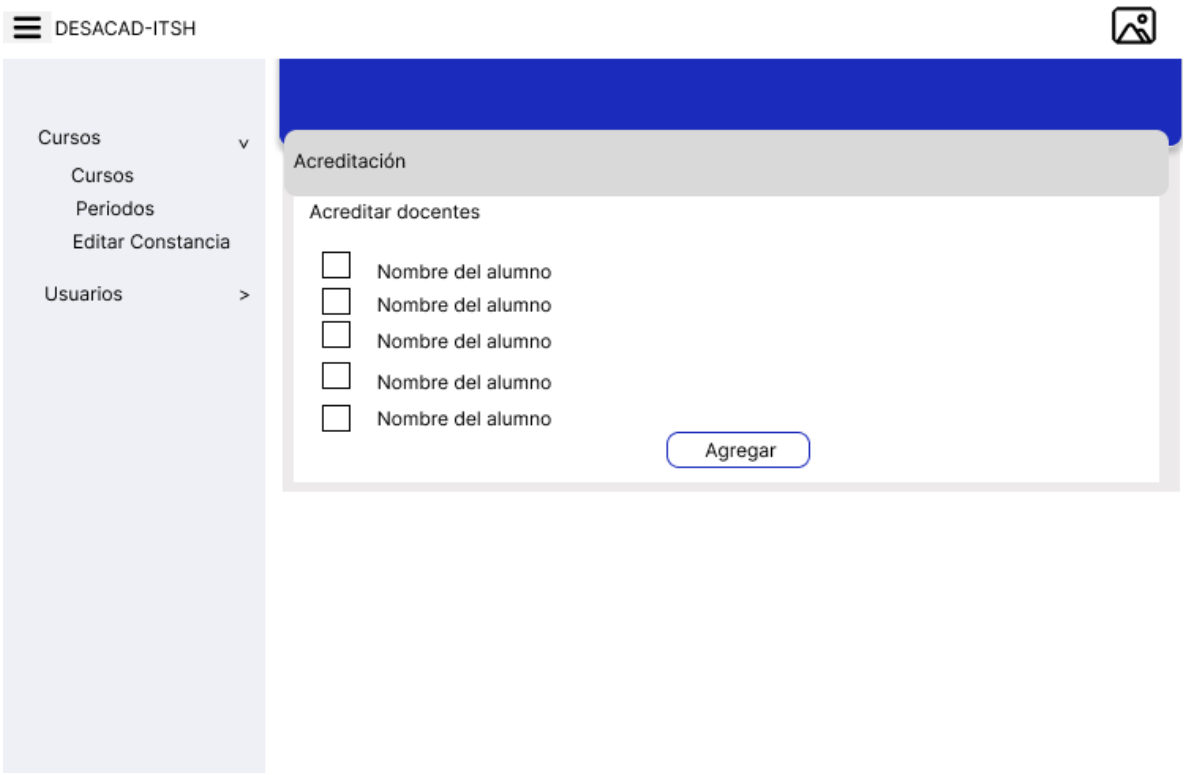


Figura 64 Diseño Interfaz 8. Acreditación a un curso

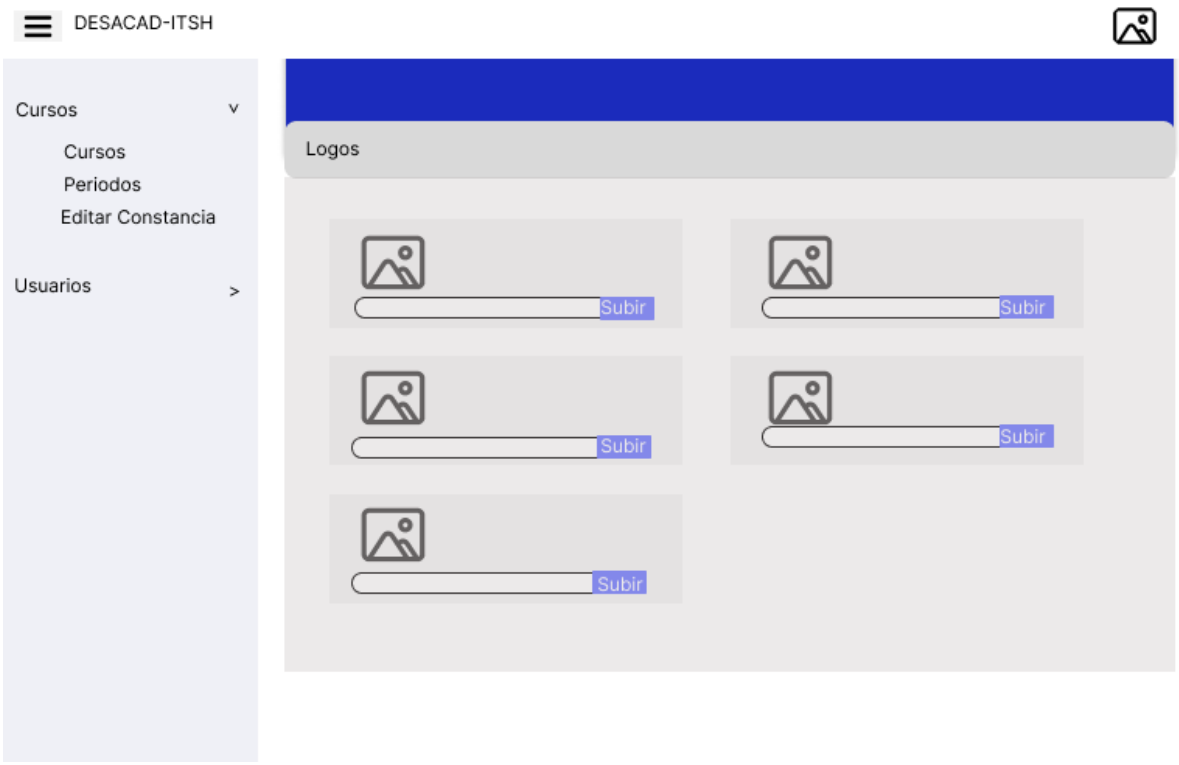


Figura 65 Diseño Interfaz 9. Actualizar logos

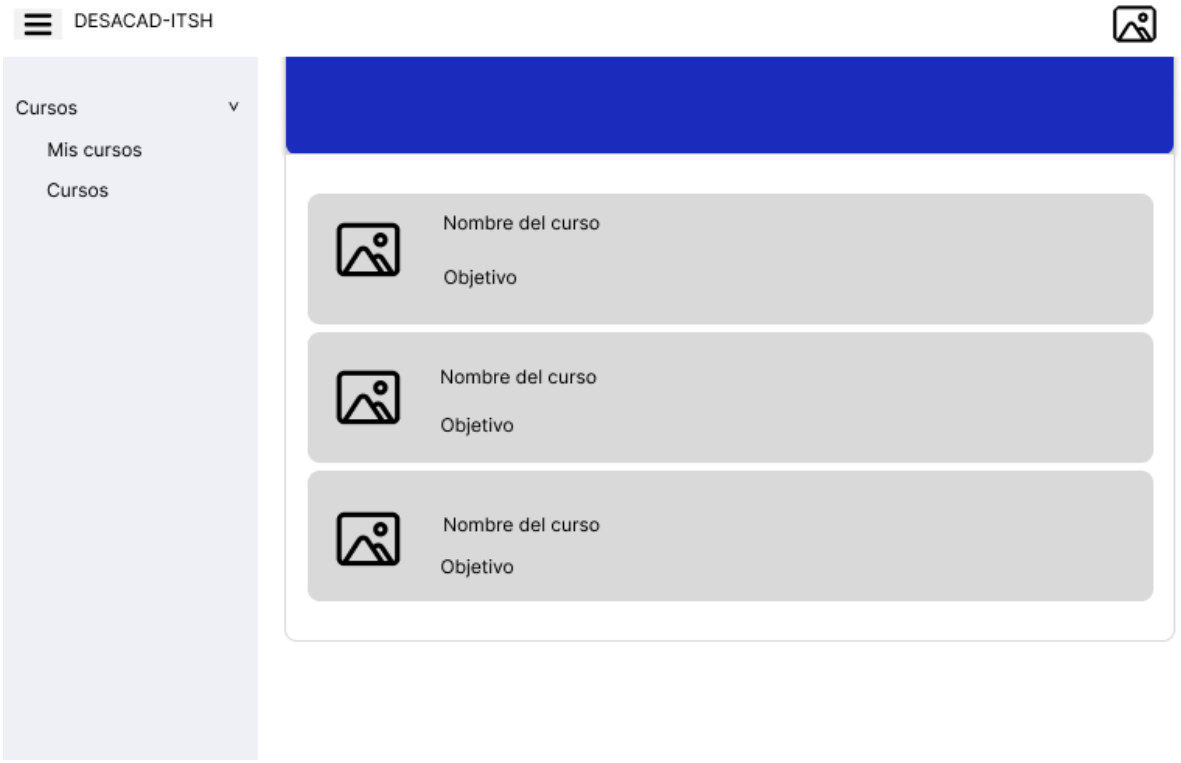


Figura 66 Diseño Interfaz 10. Mis cursos

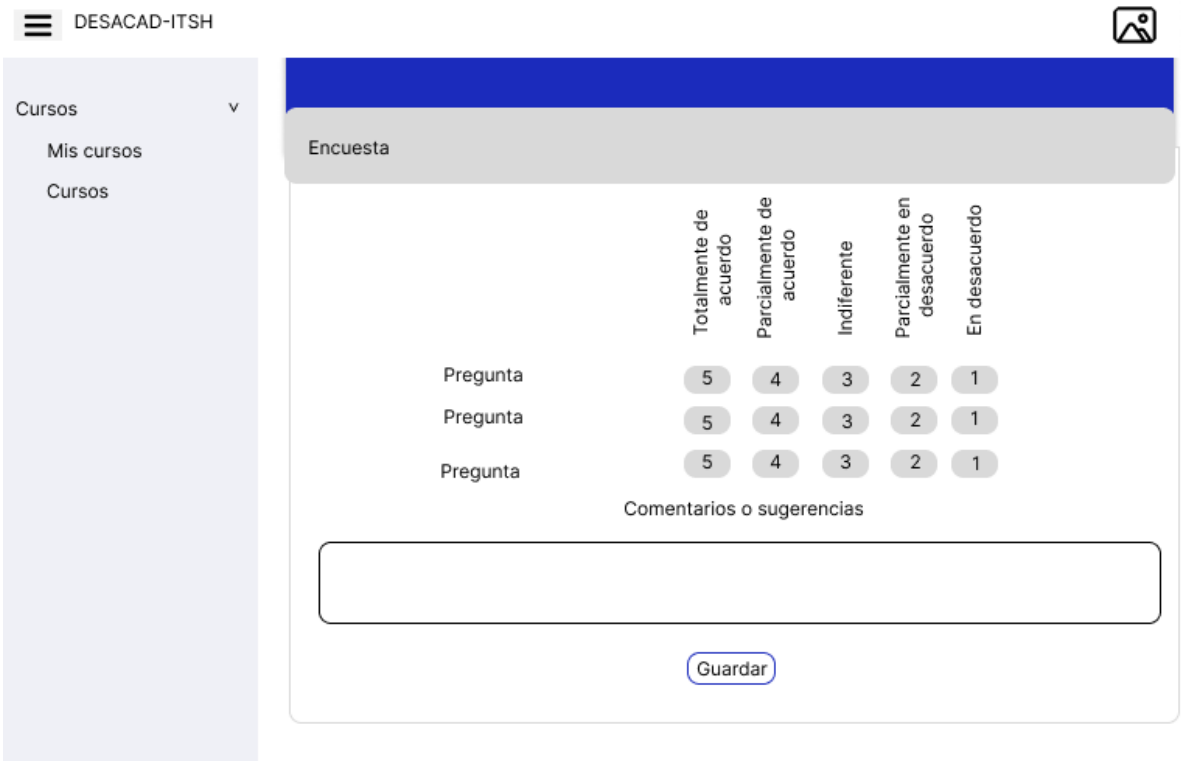


Figura 67 Diseño Interfaz 11. Encuesta

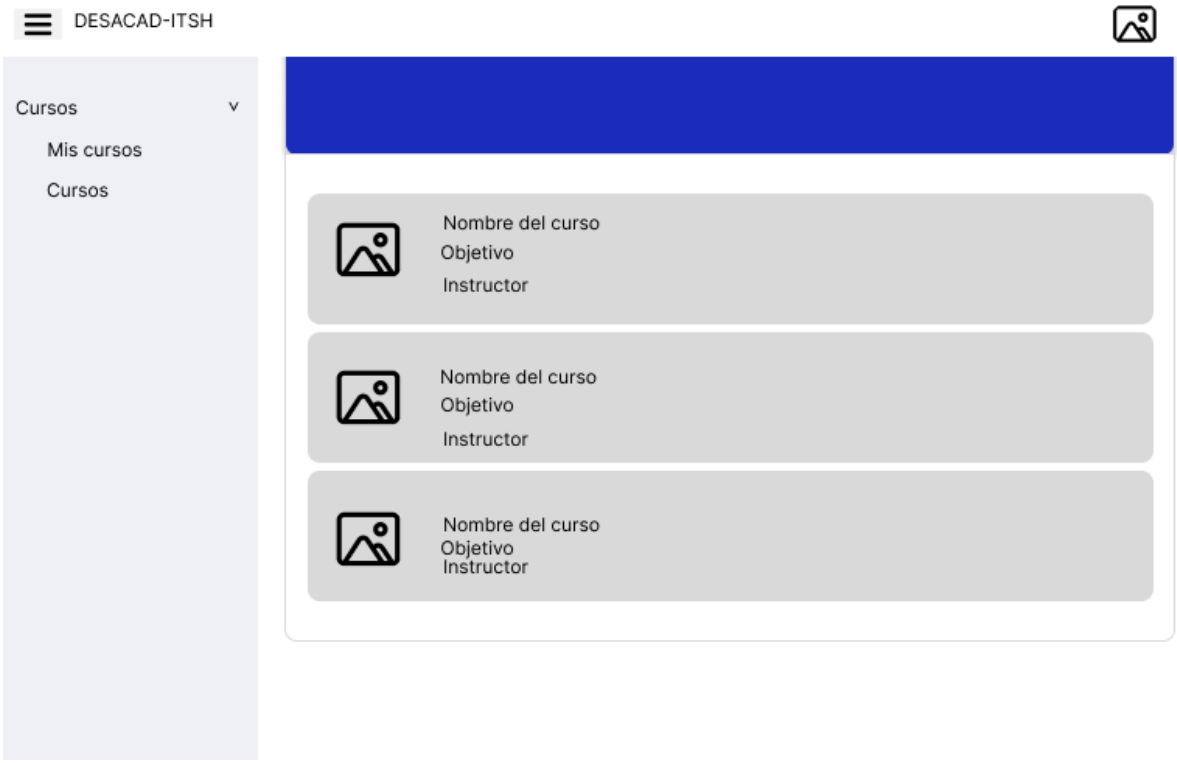


Figura 68 Diseño Interfaz 12. Cursos disponibles

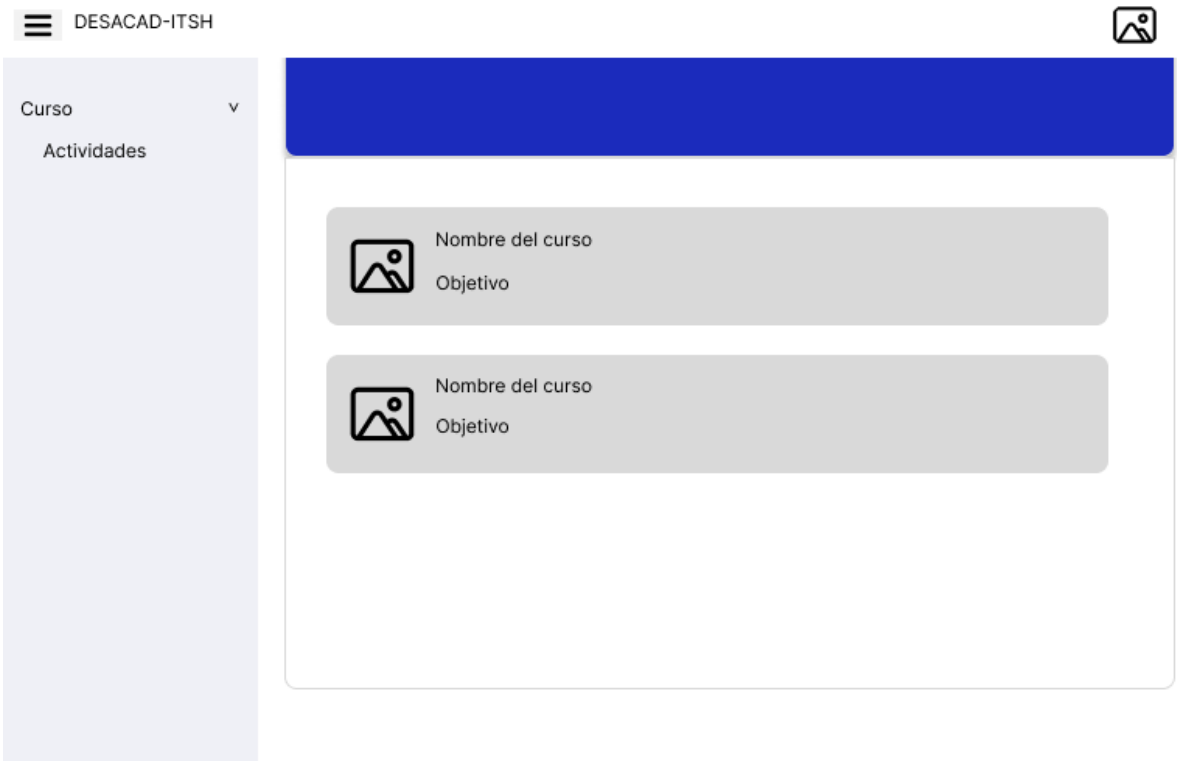


Figura 69 Diseño Interfaz 13. Cursos de Instructor

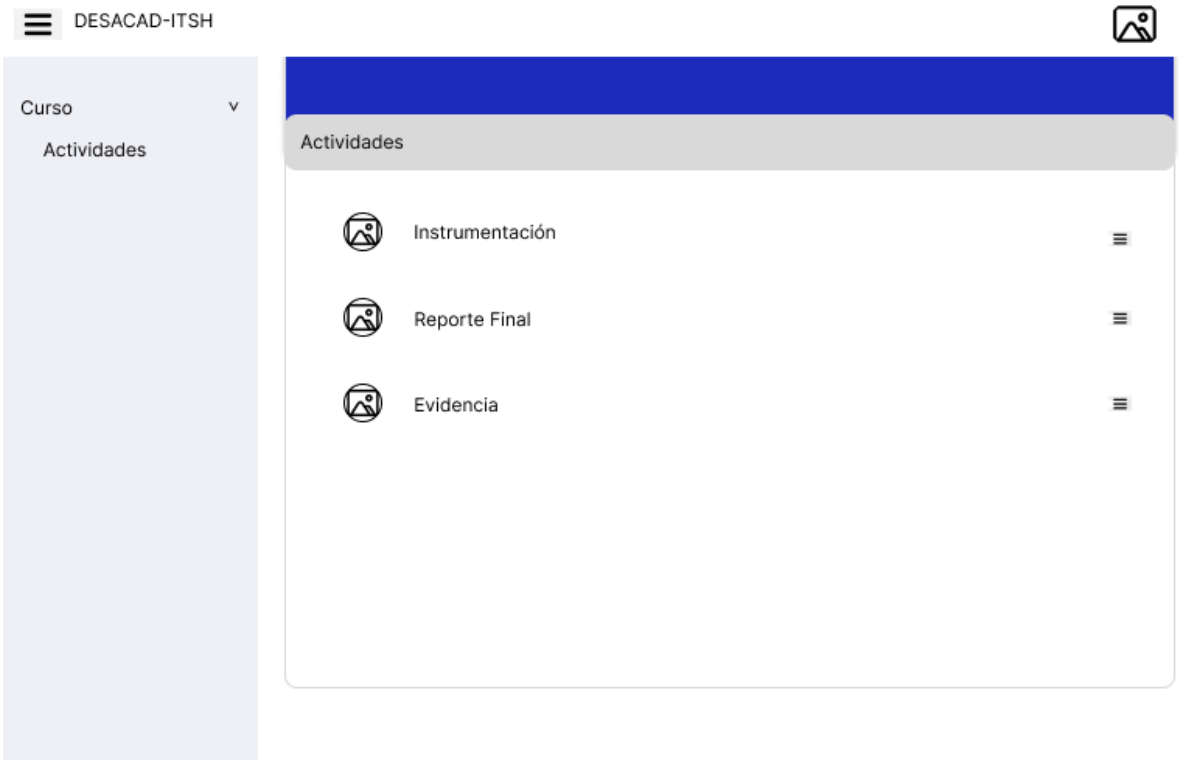


Figura 70 Diseño Interfaz 14. Actividades para un curso

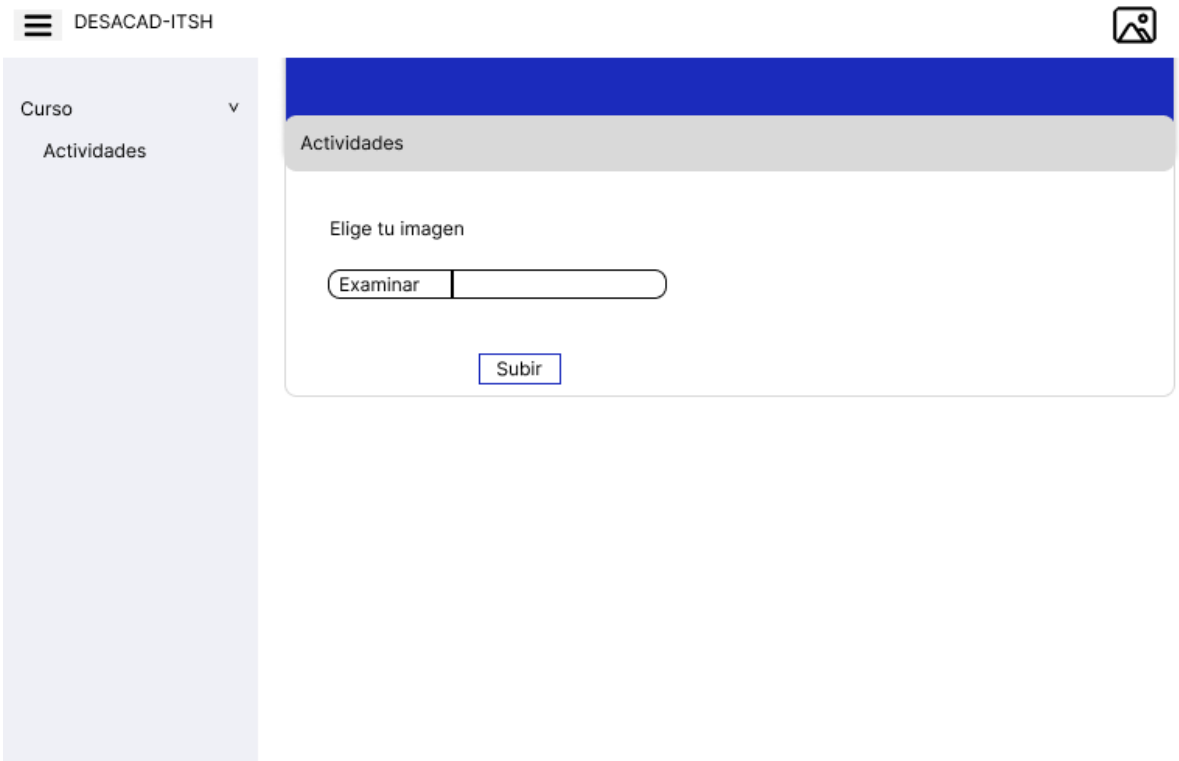


Figura 71 Diseño Interfaz 15. Agregar Evidencia

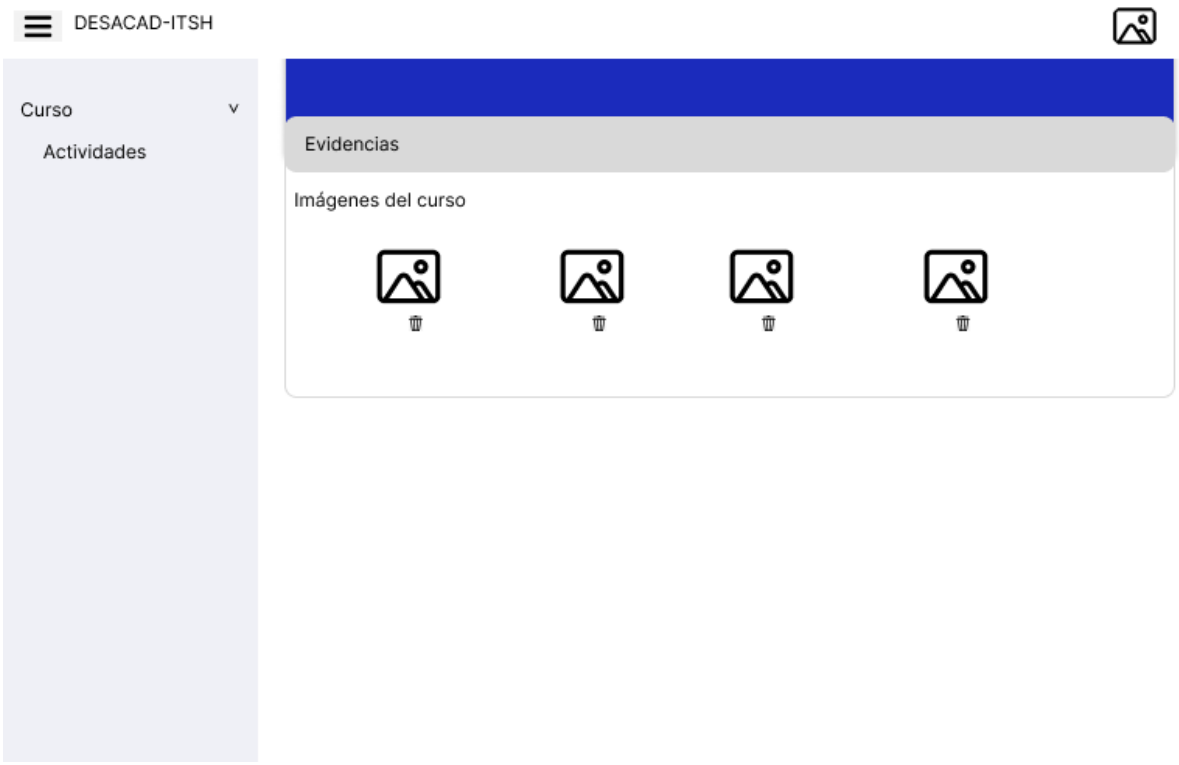


Figura 72 Diseño Interfaz 16. Visualizar evidencias

Capítulo 4 - Pruebas y resultados

Todas las pruebas están basadas en los requisitos especificados para el desarrollo de un software. Éstas se realizan mediante diversas técnicas cuya finalidad es validar que el software cumple con el nivel de calidad requerido por los usuarios, por lo que mediante su aplicación podemos determinar si lo que se está construyendo cumple con los niveles de aceptación descritos por el cliente.

4.1 Pruebas funcionales y de sistema

Las pruebas funcionales han sido diseñadas considerando los flujos descritos en los casos de uso. Respecto a las pruebas de sistema, se han formulado las siguientes pruebas:

- Validar datos de usuario.
- Nuevo curso.
- Actualizar curso.
- Consultar curso.
- Eliminar curso.
- Generar lista curso.
- Actualizar logo.
- Acreditar curso.
- Constancia.
- Visualiza respuestas de encuesta.
- Nuevo usuario.
- Actualizar usuario.
- Consulta usuario.
- Eliminar usuario.
- Captura de carta descriptiva y plan de sesión.
- Evidencia fotográfica.
- Reporte final de curso.
- Ingresar a curso.
- Responde la encuesta de opinión.
- Visualiza sus cursos.

4.2 Pruebas basadas en casos de uso

Con el objetivo de comprobar el correcto funcionamiento de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen se aplicaron 4 pruebas relacionadas con el manejo de los cursos, 5 pruebas relacionadas con las funciones del administrador, 4 pruebas concernientes con la administración de usuarios, 3 pruebas relacionadas con las funciones de usuario(instructor) y 3 pruebas relacionadas con las funciones del usuario(docente), resultados que se encuentran en el Apéndice A.

Con base a lo anterior, los resultados mostraron que las pruebas relacionadas con la gestión de los cursos, usuarios, funciones de usuario(instructor), usuario(docente), manejo de formatearía y solicitudes fueron aprobadas satisfactoriamente.

4.3 Pruebas de usabilidad y pensando en alto (Thinking Aloud)

Actualmente las pruebas de usabilidad son un elemento muy importante en aplicaciones de software. Las pruebas de usabilidad se vuelven cada vez más importantes, a medida que los usuarios buscan mayor satisfacción respecto a facilidad de uso, navegabilidad, adaptabilidad, simplicidad, estética. (León Carrillo & Ruiz Eguino)

Los principios de usabilidad son directrices que te ayudan a que tu web, tu app o tu producto se adapte a las expectativas de los usuarios y a la manera natural que tienen de utilizar los entornos digitales. Algunas ventajas son:

- Mejora la Experiencia del Usuario.
- Aumenta la tasa de conversión.
- Aumenta la Eficiencia.
- Reduce los Costes de Soporte.

Jakob Nielsen, experto en usabilidad y diseño web definió 10 principios de diseño basado en el usuario, los cuales se muestran a continuación:

1. Visibilidad del estado del sistema.
2. Correspondencia entre el sistema y el mundo real.
3. Control y libertad del usuario.
4. Consistencia y estándares.
5. Prevención de errores.
6. Reconocimiento en lugar de recuerdo.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso.
8. Estética y diseño minimalista.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.
10. Ayuda y documentación. (We Are Testers, 2024)

Para evaluar la usabilidad de Sistema web de gestión del procedimiento de formación y actualización docente en una IES, se realizaron 15 pruebas al personal docente del instituto, de las cuales 10 pruebas son de usabilidad y 5 pruebas de thinking aloud, con la finalidad de determinar que el sistema generado es entendible, atractivo y fácil de utilizar por los usuarios. Los resultados obtenidos se encuentran en el Apéndice B, derivado de esto se desprende lo siguiente:

- Los usuarios comentaron que el sistema tiene un grado académico aceptable para el manejo del sistema, pues cuentan con licenciatura como mínimo y poseen buena experiencia utilizando las computadoras y el internet, pues diariamente realizan actividades relacionadas con ellos.

- De acuerdo con los usuarios suelen visitar diversos tipos de sitios web entre los cuales se encuentran sitios generales, de entretenimiento y música, negocios y de gobierno.

- Los usuarios mencionan que la información que se muestra en pantalla permite identificar la institución a la que corresponde el sitio que están utilizando, pues existen elementos gráficos y de texto que les ayuda a entenderlo, así como también colores y un logo.
- Gran parte de los usuarios considera que los elementos que se muestran en la pantalla son acordes con el sitio.
- Con respecto a la información de números o direcciones para ponerse en contacto, los usuarios del sistema consideran que sería de gran ayuda que se incluyera en el sitio, pues generalmente surgen dudas que deben ser aclaradas.
- Los usuarios consideran que el contenido de la portada es adecuado, ya que permite distinguir fácilmente el contenido relevante del sitio web además de contener enlaces que son fáciles de comprender y utilizar.
- De acuerdo con los usuarios las imágenes que se muestran en el sitio son acordes al tema y no tardan en cargar.
- Comentaron que el sitio tiene una interfaz gráfica entendible para la mayoría de los usuarios, destacaron que es sencilla e intuitiva lo cual mejora la comprensión y uso.
- Los usuarios de sistema comentan que sería de gran ayuda incluir un buscador para los usuarios, proyectos, participantes, líneas de investigación, cuerpos académicos entre otros.
- La mayoría de los usuarios piensan que la información que se muestra, así como los servicios que se ofrecen en el sitio serán de utilidad para el personal al que está destinado.
- Los usuarios están dispuestos a utilizar el sistema frecuentemente ya que no lo consideran complejo, razón por la cual no necesitan de un experto para utilizarlo, ya que las funciones están bien integradas y no existe inconsistencia entre ellas, se sintieron seguros utilizándolo y consideran que aprenderán a utilizarlo rápidamente.
- Los usuarios al realizar las operaciones mencionaron que consideran importante que les sea proporcionado un manual en el que se describan detalladamente las funciones que pueden realizar.
- La gran parte de los usuarios mencionaron que las acciones que realizaron no son complejas y permiten un ahorro de tiempo.

4.4 Análisis de resultados

En el transcurso de las pruebas, se observó que el sistema ha demostrado un funcionamiento adecuado, los datos ingresados se han almacenado correctamente en la base de datos obteniendo una perfecta conexión con el sistema, además se realizaron pruebas generales sobre los diferentes módulos del sistema, los cuales fueron finalizados con éxito, las cuales se describen a continuación:

- Se dieron de alta cursos, registros de usuarios, periodos, llenado de encuestas, carta descriptiva, plan de sesión y reporte final.
- Se realizaron actualizaciones para verificar que los datos estuvieran almacenados en la base de datos y estos pudieran ser modificada sin ningún problema.
- Cuando la información estuviera cargada en la base de datos, el usuario pueda realizar consultas para comprobar que hayan sido guardadas, y también realizar consultas de la información después de modificarla, para confirmar que los cambios estén realizados exitosamente.
- Se realizaron pruebas para los tres roles que se manejan en el sistema (administrador, docente e instructor), con el objetivo de saber que no exista información filtrada.
- Se realizaron pruebas a la interfaz gráfica, en la que los usuarios comentaron que es amigable, accesible y fácil de utilizar.
- Además, se realizaron pruebas para comprobar que se generaran correctamente los documentos en PDF, los cuales son llenados con información almacenada en la base de datos.

Capítulo 5 - Conclusiones

5.1 Conclusiones

Mediante la investigación exhaustiva sobre la situación actual del Departamento de Desarrollo Académico, se identificó una problemática sustancial relacionada con los requisitos de los procesos de los cursos. Se observó que la ausencia de un sistema web adecuado dificultaba la agilización de estos procesos, generando complicaciones significativas en el llenado manual de los formularios. Esta carencia no solo afectaba la eficiencia operativa, sino que también aumentaba el riesgo de errores y demoras en la gestión de la información. En respuesta a estos desafíos, se llevó a cabo el desarrollo de este sistema con el objetivo de abordar la problemática que aquejaba al Departamento.

El proceso de desarrollo del sistema web y la correspondiente documentación se completó exitosamente, cumpliendo de manera integral con los requerimientos establecidos. Este proceso implemento todos los procedimientos relacionados con registros, reportes e instrumentación para los cursos de actualización y formación docente, resultando en una notable reducción del riesgo de pérdida o alteración de la información.

Durante la implementación del sistema se obtuvo como resultado lo siguiente:

- Se disminuyeron los tiempos de captura para la creación de un curso, así como la automatización para generar la lista de los participantes de este.
- Se agilizaron los tiempos de entrega de los resultados de Encuestas de opinión, así como también su correcta descarga en formato PDF.
- Se agilizo el proceso de entrega y creación de reportes finales, cartas descriptivas y plan de sesión en formato PDF.
- Se automatizo la creación de constancias para los participantes acreditados de un curso en formato en PDF.
- Se disminuyo el riesgo de pérdida de información.
- Se agilizo el proceso de entrega de las evidencias fotográficas en un curso.

Después de analizar los resultados se concluyó que el objetivo de este sistema web para la administración de los cursos de formación y actualización del personal docente logró optimizar los procesos de entrega, ya que estos tardaban hasta una semana para ser entregados. Además de ser un sistema dinámico y con una interfaz gráfica agradable para los usuarios, resultado confirmado mediante las pruebas de usabilidad.

5.2 Trabajo a futuro

De acuerdo con el alcance que tomó el presente proyecto se presentan a continuación las funcionalidades que se pueden implementar como trabajo a futuro para la producción de una nueva versión de software.

- Firma Electrónica: Con esta mejora se pretende evitar el paso de la generación y descarga del documento pdf, con el fin de ser firmados en el mismo sistema por los responsables del proyecto.
- Alertas por correo electrónico: con esta funcionalidad el sistema puede enviar alertas a los usuarios, para notificarles que pueden contestar la encuesta de opinión o que fueron agregados como participantes en un curso.

Capítulo 6 - Referencias

Adriano Adriano, S. M. (2022). *Sistema web de gestión de información para el cementerio del GAD de Guano utilizando Framework CodeIgniter.* Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9306/1/Tesis_Adriano_Shirley.pdf

AulaFacil. (s.f.). *www.aulafacil.com*. Recuperado el 29 de 04 de 2025, de AulaFacil: https://www.aulafacil.com/cursos/e-learning/instalacion-y-configuracion-de-plataforma-moodle/practica-crear-cursos-en-moodle-l23551#google_vignette

Caballero Ramos, S. L. (2017). Plataforma para la gestión de contenidos de Realidad Aumentada a través de servicios en linea.

Carolina Kennedy Villa, César Mauricio Ramos Villaseñor. (s.f.). *Repositorio Facultad de Ingeniería*. Recuperado el 29 de 04 de 2025, de www.ptolomeo.unam.mx/: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/RepoFi/19193

Escuela Postgrado de Ingeniría y Arquitectura. (noviembre de 2020). Obtenido de https://postgradoingenieria.com/que-son-aplicaciones-web/

Gestión Tecnológica. (2015). *TECNOLOGIA, G*, 2. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34440194/Gestion_Tecnologica_290514-libre.pdf?1408001839=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEntornos_Tecnologicos.pdf&Expires=1699463076&Signature=IA3L7NsJ6ghTk0cY6skwYRGplXKMK8edK8vwXYN9hI~~JZm~xd40SH

JAIMES FUENTES, M. L., RAMIREZ PRADA, D. C., VARGAS, A. M., & CARRILLO CAICEDO, G. (25 de abril de 2011). GESTIÓN TECNOLÓGICA: CONCEPTOS Y CASOS DE APLICACIÓN. *Revistas Institucionales UIS*, 46. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/230228551.pdf

León Carrillo, L., & Ruiz Eguino, S. (s.f.). Pruebas de usabilidad en sitios web. *Software Guru*(29). Recuperado el 05 de 2025, de https://sg.com.mx/revista/29/pruebas-usabilidad-web

Mohammad-Al-dweeri, R. (2011). La calidad en los servicios electronicos como estrategia competitiva. *Malaga: Servicio de publicaciones de la Universidad de Malaga*.

Saldaña Torres, J., & Zúñiga Burgos, R. (2015). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS).* Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 05 de 2025, de https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10316

Sánchez López, M., & Vargas López, M. (2018). Sistema de información para el programa de actualización y formación docente. *ConCiencia Tecnológica*(56), 32-36. Recuperado el 05 de 2025, de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6489944

Velásquez Restrepo, S. M., Vahos-Montoya, J. D., Gómez Adasme, M. E., Pino Martínez, A. A., Restrepo Zapata, E. J., & Londoño Marín, S. (2019). Una revisión comparativa de la literarutara acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo. *Revista Cintex*, 14-18.

We Are Testers. (2024). *Los 10 principios de usabilidad de Jakob Nielsen*. Recuperado el 05 de 2025, de We Are Testers: https://www.wearetesters.com/investigacion-ux/principios-de-usabilidad/

Zambrano Zambrano, M. J., & Rivadeneira Barreiro, L. (2020). Calidad de los servicios en línea del GADM Chone. *Revista Científic Mundo de la Investigación y el Conocimiento*.

Anexos

Anexo 1 - Resultados de Casos de Prueba

A continuación, se muestran los resultados de los Casos de Pruebas realizadas para el Sistema web de gestión del procedimiento de formación y actualización docente en una IES. Los Casos de Prueba se realizaron por cada caso de uso, como se muestra:

Tabla 66 Caso de Prueba 01 Validar datos de usuario

Caso de Prueba 01 Validar datos de usuario					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla login	**Validar que todos los campos del formulario estén llenos** 1.- Da clic en “Acceder” sin llenar algún campo	El sistema mostrara un mensaje “El campo usuario es obligatorio y “El campo contraseña es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla login	**Validar que todos los campos del formulario estén llenos.** 1.- Llenar solo un campo. 2.- Presionar el botón “Acceder”.	El sistema mostrara el mensaje “El campo contraseña es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla login	**Validar que los datos ingresados sean correctos.** 1.- Ingresar usuario y contraseña. 2.- Presionar el botón “Aceptar”	El sistema mostrara el mensaje “Los campos son incorrectos”	Prueba superada

Tabla 67 Caso de Prueba 02 Nuevo Curso

Caso de Prueba 02 Nuevo Curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de agregar curso	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de agregar curso	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de agregar curso	**Validar que el curso fue registrado** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Curso guardado exitosamente”	Prueba superada

Tabla 68 Caso de Prueba 03 Consultar curso

Caso de Prueba 03 Consultar curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla curso	**Validar la consulta de todos los cursos existentes.** 1.- Realiza la búsqueda general de todos los cursos.	El sistema mostrara en pantalla todos los cursos.	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla curso	**Validar que fue Validar la consulta de un usuario en específico.** 1.- Realiza la búsqueda general de todos los cursos. 2.- Selecciona un curso. 3.- Presiona el botón “Detalles”.	El sistema mostrara los detalles del curso	Prueba superada

Tabla 69 Caso de Prueba 04 Actualizar curso

Caso de Prueba 04 Actualizar curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla actualizar curso	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón "Guardar" sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje "El campo es obligatorio", en los campos que se encuentren vacíos	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla actualizar curso	**Validar que fue actualizado.** 1.-Llenar todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón "Guardar".	El sistema mostrara el mensaje "El curso se actualizado correctamente"	Prueba superada

Tabla 70 Caso de Prueba 05 Eliminar curso

Caso de Prueba 05 Eliminar curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla cursos	**Validar que el curso exista en el sistema.** 1.- Presionar el botón "Cursos".	El sistema mostrara en pantalla todos los cursos.	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla cursos	**Validar que el curso fue eliminado.** 1.- Presionar el botón "Eliminar".	El sistema mostrara el mensaje "El curso sea eliminado correctamente"	Prueba superada

Tabla 71 Caso de Prueba 06 Generar lista curso

Caso de Prueba 06 Generar lista curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla participantes de un curso	**Validar que el sistema genere el pdf.** 1.- Presionar el botón "Generar PDF".	El sistema mostrara en pantalla el documento con formato pdf.	Prueba superada

Tabla 72 Caso de Prueba 07 Actualizar logo

Caso de Prueba 07 Actualizar logo					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla actualizar logo	**Validar que el campo del formulario se encuentre con información.** 1.- Presionar el botón “Subir” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla actualizar logo	**Validar que fue actualizado.** 1.-Agregar el campo correctamente. 2.- Presionar el botón “Subir”	El sistema mostrara el mensaje “El logo se actualizado correctamente”	Prueba superada

Tabla 73 Caso de Prueba 08 Acreditar curso

Caso de Prueba 08 Acreditar curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla Acreditar curso	**Validar que el campo del formulario se encuentre con información.** 1.-Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla Acreditar curso	**Validar que se agregó la acreditación.** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Acreditación exitosamente”	Prueba superada

Tabla 74 Caso de Prueba 09 Generar constancias

Caso de Prueba 09 Generar constancias					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla participantes de un curso	**Validar que el sistema genere el pdf.** 1.- Presionar el botón “Generar PDF”.	El sistema mostrara en pantalla el documento con formato pdf.	Prueba superada

Tabla 75 Caso de Prueba 10 Visualizar encuesta

Caso de Prueba 10 Visualizar encuesta					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla participantes de un curso	**Validar que el sistema consulte y genere el pdf encuesta.** 1.- Presionar el botón “Generar PDF”.	El sistema mostrara en la pantalla el documento encuesta con formato pdf.	Prueba superada

Tabla 76 Caso de Prueba 11 Nuevo Usuarios

Caso de Prueba 11 Nuevo Usuarios					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de agregar usuario	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de agregar usuario	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de agregar usuario	**Validar que el curso fue registrado** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Usuario guardado exitosamente”	Prueba superada

Tabla 77 Caso de Prueba 12 Consultar usuarios

Caso de Prueba 12 Consultar usuarios					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla curso	**Validar la consulta de todos los cursos existentes.** 1.- Realiza la búsqueda general de todos los cursos.	El sistema mostrara en pantalla todos los cursos.	Prueba superada

Tabla 78 Caso de Prueba 13 Actualizar usuario

Caso de Prueba 13 Actualizar usuario					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla actualizar usuario	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Guardar” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje “El campo es obligatorio”, en los campos que se encuentren vacíos	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla actualizar usuario	**Validar que fue actualizado.** 1.-Llenar todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Guardar”	El sistema mostrara el mensaje “El usuario se actualizado correctamente”	Prueba superada

Tabla 79 Caso de Prueba 14 Eliminar usuario

Caso de Prueba 14 Eliminar usuario					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla usuarios	**Validar que el usuario exista en el sistema.** 1.- Presionar el botón “Usuarios”.	El sistema mostrara en pantalla todos los usuarios.	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla usuarios	**Validar que el usuario fue eliminado.** 1.- Presionar el botón “Eliminar”.	El sistema mostrara el mensaje “El usuario sea eliminado correctamente”	Prueba superada

Tabla 80 Caso de Prueba 15 Captura de carta descriptiva

Caso de Prueba 15 Captura de carta descriptiva					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que carta descriptiva fue registrado** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Datos capturados exitosamente”	Prueba superada

Tabla 81 Caso de Prueba 16 Plan de sesión

Caso de Prueba 16 Plan de sesión					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que plan de sesión fue registrado** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Datos capturados exitosamente”	Prueba superada

Tabla 82 Caso de Prueba 17 Evidencia fotográfica

Caso de Prueba 17 Evidencia fotográfica					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que el campo destinado a la evidencia fotográfica no esté vacío.** 1.- Presionar el botón “Subir” sin adjuntar imágenes.	El sistema mostrara un mensaje “El campo es obligatorio”	Prueba superada

Tabla 83 Caso de Prueba 18 Reporte final del curso

Caso de Prueba 18 Reporte final del curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que todos los campos del formulario se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de actividades de instructor	**Validar que el reporte fue registrado** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Datos capturados exitosamente”	Prueba superada

Tabla 84 Caso de Prueba 19 Ingresar a curso

Caso de Prueba 19 Ingresar a curso					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que el sistema consulte y muestre datos.** 1.- Presionar el botón “Mis cursos”.	El sistema mostrara en la pantalla los cursos en los que sea inscrito.	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que la inscripción fue registrada.** **Validar que la encuesta fue registrada** 1.- Da clic en el botón “Inscribirme”.	El sistema mostrara el mensaje “Inscrito exitosamente”	Prueba superada

Tabla 85 Caso de Prueba 20 Captura encuesta de opinión

Caso de Prueba 20 Captura encuesta de opinión					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que todos los campos del formulario encuesta se encuentren con información.** 1.- Presionar el botón “Crear” sin agregar datos en los campos.	El sistema mostrara un mensaje en cada campo “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-02	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que todos los campos del formulario encuesta se encuentren con información.** 1.- Llenar solo algunos campos. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje en cada campo que se encuentre vacío “El campo es obligatorio”	Prueba superada
CP-03	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que la encuesta fue registrada** 1.- Llena todos los campos correctamente. 2.- Presionar el botón “Crear”.	El sistema mostrara el mensaje “Encuesta capturada exitosamente”	Prueba superada

Tabla 86 Caso de Prueba 21 Visualizar cursos

Caso de Prueba 21 Visualizar cursos					
ID	**Fecha de Creación**	**Sección**	**Procedimiento**	**Respuesta esperada**	**Resultado**
CP-01	01/06/2025	Pantalla de cursos de docentes	**Validar que el sistema consulte y muestre datos.** 1.- Presionar el botón “Mis cursos”.	El sistema mostrara en la pantalla los cursos en los que sea inscrito.	Prueba superada

Anexo 2 - Resultados de las pruebas de usabilidad

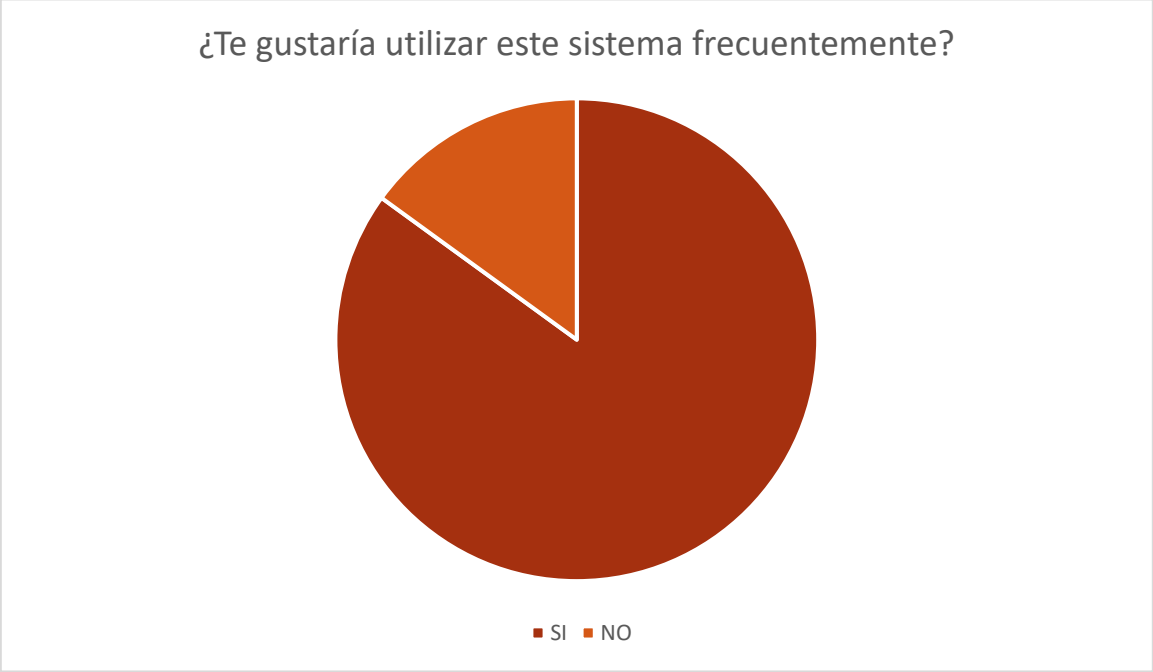
El objetivo de realizar las pruebas es para determinar la usabilidad del sistema web.

Para definir la usabilidad del sistema, se implementaron pruebas de usabilidad concentrándose en los siguientes ámbitos:

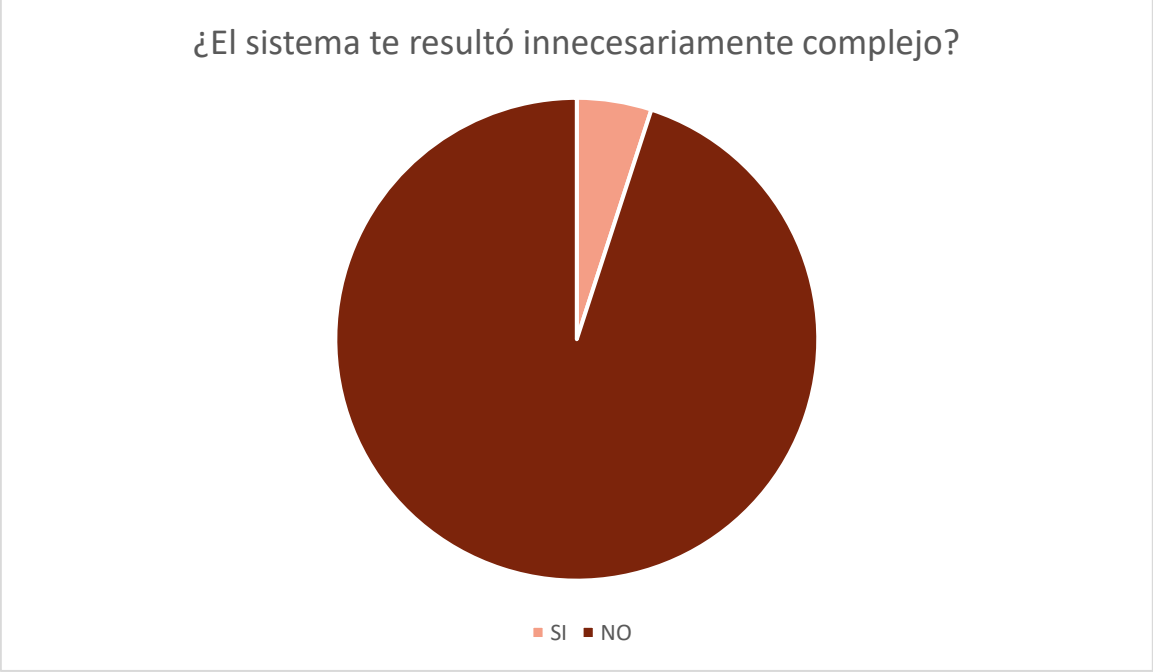
- Identidad visual
- Complejidad
- Integración y coherencia funcional
- Contenido y comprensión
- Eficiencia

Para obtener los resultados previos, se realizó una prueba de usabilidad mediante una encuesta a 20 docentes del Instituto.

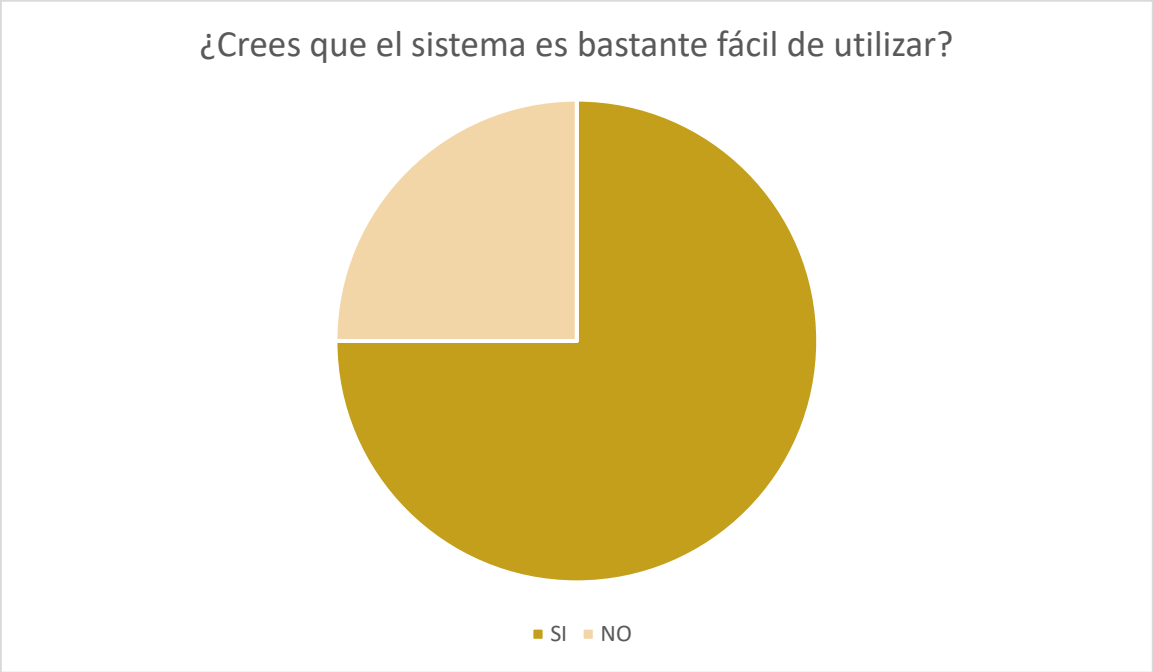
A continuación, se muestran los resultados de las pruebas de usabilidad:



El 85% del personal determinaron que les agrada la idea de usar el sistema frecuentemente, mientras el 15% no se encuentra a gusto de utilizarlo.



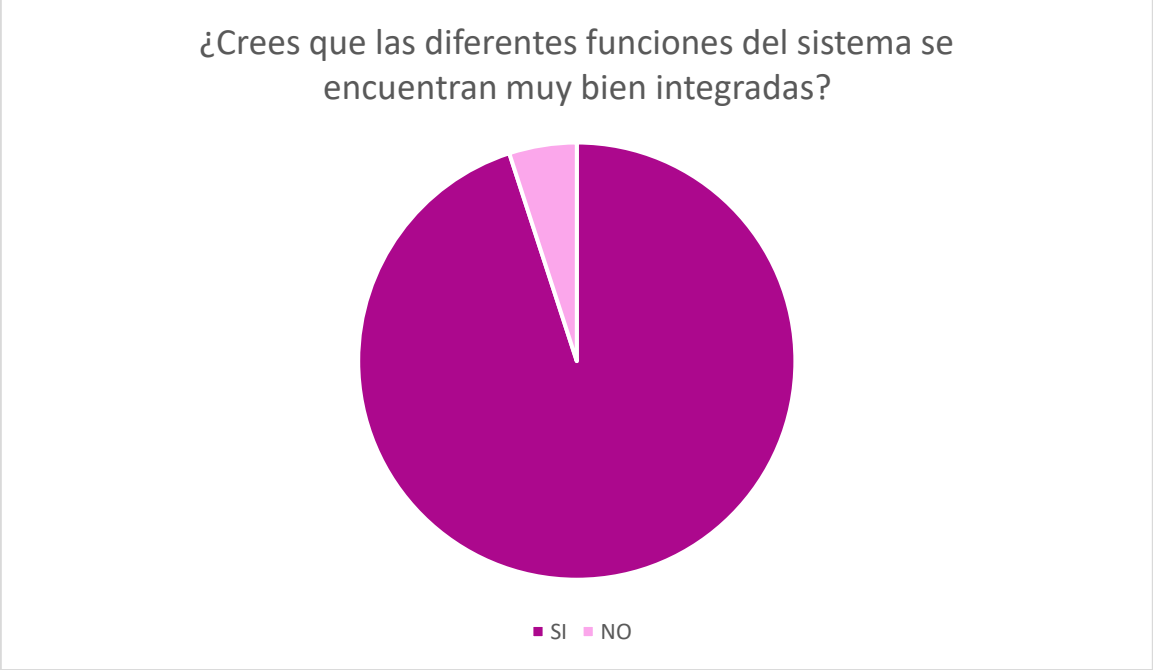
El 95% de los usuarios menciono que no les resulta innecesariamente complejo mientras que el 5% opina lo contrario.



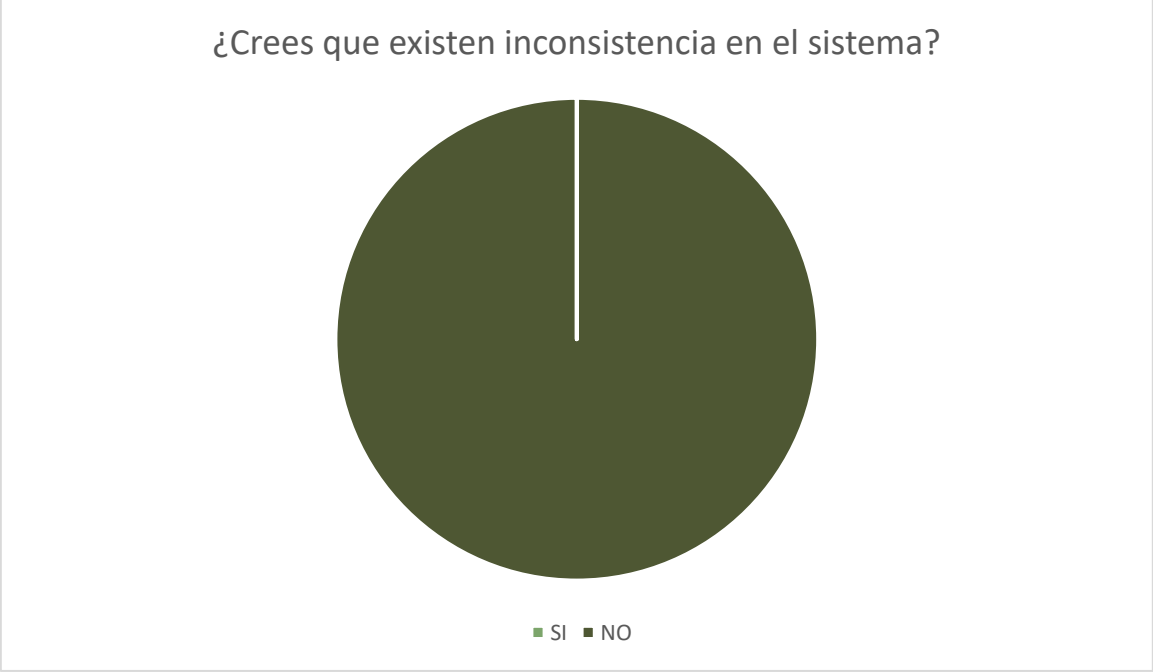
El 75% de los usuarios menciono que el sistema les parece fácil de usar mientras que el 25% opina lo contrario.



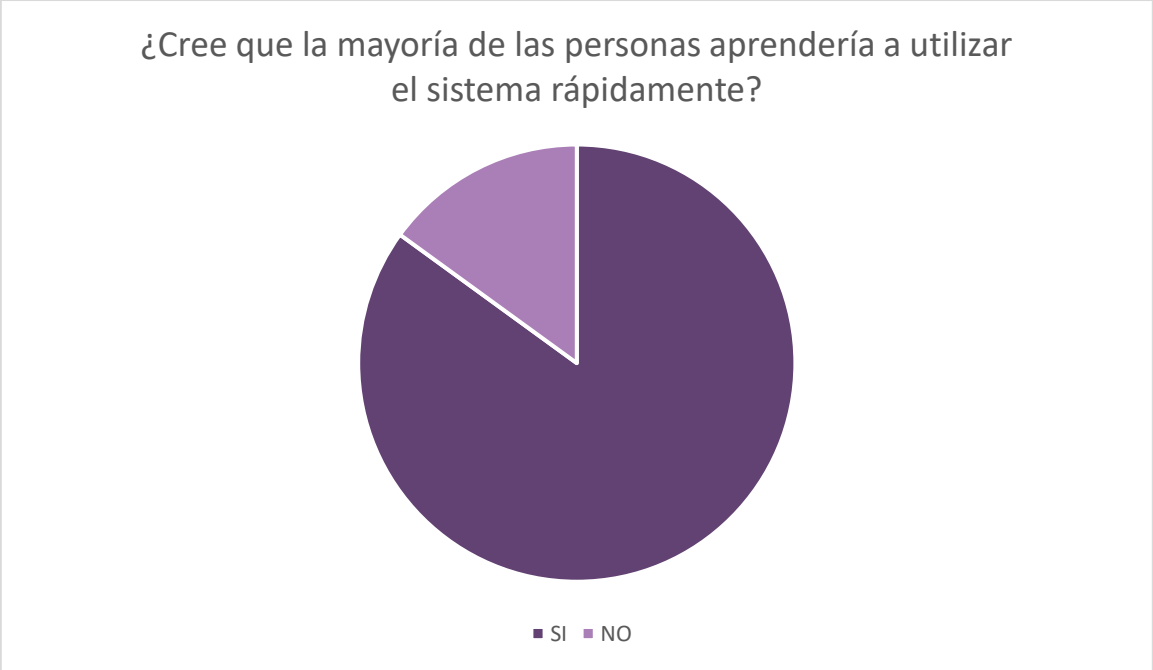
El 100% de los usuarios opinan que no se necesita de un técnico para utilizar el sistema.



El 95% de los usuarios estan de acuerdo con las funciones integradas en el sistema mientras que el 5% opina lo contrario.



El 100% de los usuarios opinan que no existen inconsistencias en el sistema.



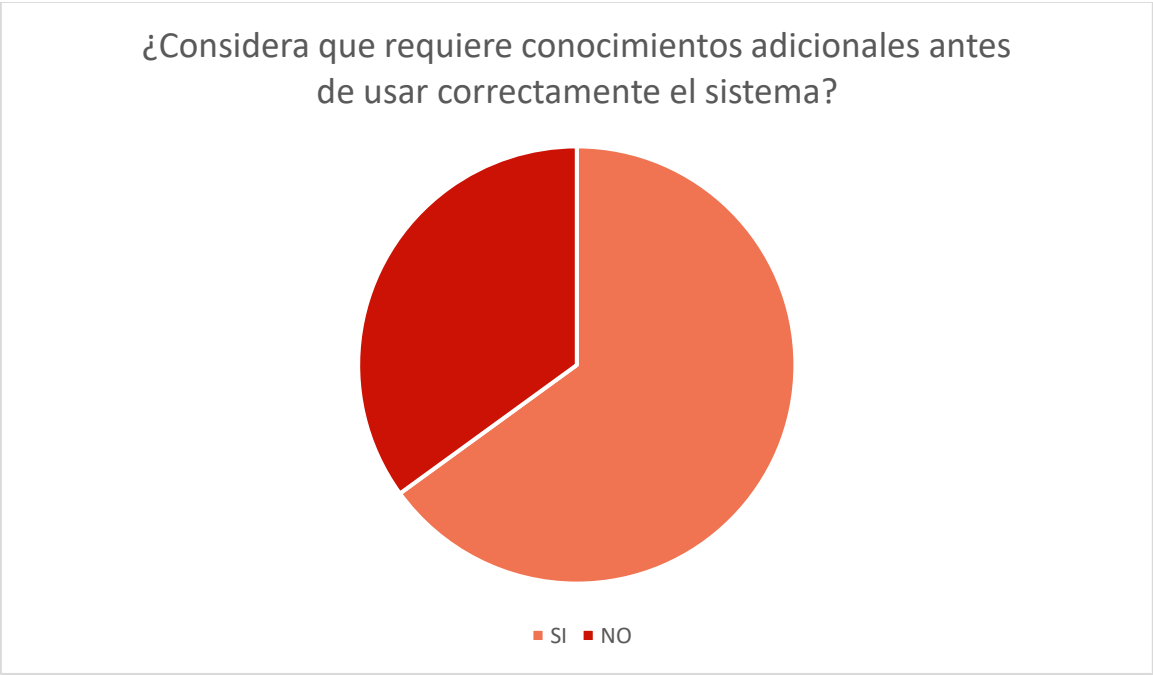
El 85% del personal consideran que el sistema es fácil de usar, mientras el 15% opina lo contrario.



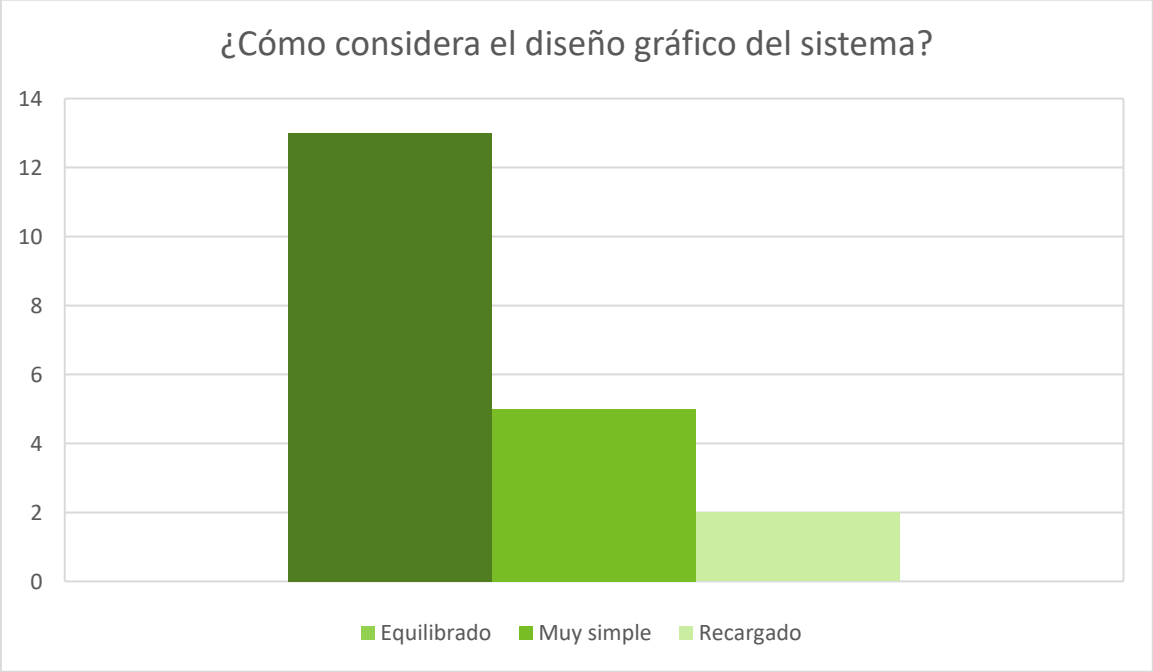
El 100% de los usuarios opinan que no hubo incomodidad al utilizar el sistema.



El 90% de los usuarios consideran que el sistema es seguro de usar, mientras el 10% opina lo contrario.



El 65% de los usuarios consideran que es necesario tener conocimientos antes de usar el sistema, mientras el 35% opina lo contrario.



El 65% de los usuarios consideran Equilibrado el diseño, el 25% es muy simple y por último el 10% es recargado.

Como resultado de lo anterior hemos concluido lo siguiente:

- La mayoría de los usuarios están de acuerdo con utilizar el sistema frecuentemente y así facilitar se algunos procesos que lo conlleva.
- El sistema resulto ser complejo para su manejo.
- Los usuarios pueden interactuar con el sistema sin complicaciones.
- El sistema es lo suficientemente claro para no necesitar asistencia técnica.
- Las funcionalidades del sistema están perfectamente integradas.
- El sistema es coherente en sus funcionalidades.
- El sistema permite que los usuarios puedan comprender fácilmente el funcionamiento.
- La interacción con el sistema fue agradable y cómoda.
- El sistema genero una experiencia segura y confiable.
- Consideran que no es necesario tener conocimientos adicionales para el uso del sistema.
- El diseño gráfico es equilibrado.

Cuestionario aplicado

Instituto Tecnológico Superior de Huatusco

Cuestionario de Usabilidad

Sistema Web De Gestión Del Procedimiento De Formación Y Actualización Docente En Una IES

¿Te gustaría utilizar este sistema frecuentemente?

Si ○

No ○

¿El sistema te resultó innecesariamente complejo?

Si ○

No ○

¿Crees que el sistema es bastante fácil de utilizar?

Si ○

No ○

¿Crees que necesitaría el soporte de un técnico para poder utilizar este sistema?

Si ○

No ○

¿Crees que las diferentes funciones del sistema se encuentran muy bien integradas?

Si ○

No ○

¿Crees que existen inconsistencia en el sistema?

Si ○

No ○

¿Cree que la mayoría de las personas aprendería a utilizar el sistema rápidamente?

Si ○

No ○

¿Se sintió incómodo al utilizar este sistema?

Si ○

No ○

¿Se sintió muy seguro al utilizar este sistema?

Si ◯

No ◯

¿Considera que requiere conocimientos adicionales antes de usar correctamente el sistema?

Si ◯

No ◯

¿Cómo considera el diseño gráfico del sistema?

Equilibrado ◯

Muy simple ◯

Recargado ◯