

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**



TESIS

**“Sistema web con arquitectura modular para la gestión de datos
técnico pedagógicos en Centros de Educación Básica Alternativa de
Puerto Maldonado, 2023”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA**

AUTORES:

Bach. DIESTRO GAMBOA, Cristhian
Alexander

Bach. VIZCARRA AMACHI, Elvis

ASESOR:

M.Sc. GALLEGOS RAMOS, Nestor
Antonio

Puerto Maldonado, julio 2026

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**



TESIS

**“Sistema web con arquitectura modular para la gestión de datos
técnico pedagógicos en Centros de Educación Básica Alternativa de
Puerto Maldonado, 2023”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA**

AUTORES:

Bach. DIESTRO GAMBOA, Cristhian
Alexander

Bach. VIZCARRA AMACHI, Elvis

ASESOR:

M.Sc. GALLEGOS RAMOS, Nestor
Antonio

Puerto Maldonado, julio 2026

RST-RI_Sistema web con arquitectura modular para la gestión de datos técnico pedagógicos en Centros de Educación Básica Alternativa de Puerto Maldonado, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	8%	1%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unamad.edu.pe	8%
	Fuente de Internet	
2	Huamani Pacco, Rosa Aurelia. "Nivel de logro de competencias matemáticas durante la pandemia en estudiantes de dos Centros de Educación Básica Alternativa de la ciudad de Puerto Maldonado - 2021.", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)	1%
	Publicación	

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Activo		

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por guiar y bendecir cada paso de este camino; y a mis padres, Rolando A. Diestro Quispe y Silvia A. Gamboa Pumazoncco, por su amor incondicional, su apoyo constante, su insistencia para que nunca me rindiera y el ánimo que siempre me brindaron. Asimismo, a mi hermano, Fabrizio R. Diestro Gamboa, y a mi familia, por su cariño y aliento permanente.

A mi asesor y docentes, por su orientación y valiosas enseñanzas, que hicieron posible la culminación de este trabajo.

Diestro Gamboa, Cristhian Alexander

Quiero dedicar este logro a mis padres, por su amor incondicional y por enseñarme que, con esfuerzo y perseverancia, los sueños se pueden hacer realidad. Al docente Enrique La Serna Palomino, por su orientación y valioso apoyo durante esta investigación. Y a todos aquellos que, de alguna manera, hicieron posible este logro.

Vizcarra Amachi, Elvis

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar cómo un sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico-pedagógicos en los Centros de Educación Básica Alternativa de Puerto Maldonado durante el año 2023. Se detectó un problema fundamental: el uso de procesos manuales para gestionar la información, lo que ocasionaba retrasos en la administración y restringía la capacidad para tomar decisiones pedagógicas eficaces. Este estudio fue aplicado, con una perspectiva cuantitativa y un diseño preexperimental que contempló un único grupo con pretest y postest. Se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio estratificado para poblaciones finitas, obteniéndose una muestra de 66 docentes a partir de una población de 79. Se eligió la metodología ágil Scrum para el desarrollo del sistema.

La recolección de datos se llevó a cabo a través de encuestas que fueron validadas por expertos y cuya confiabilidad se estableció mediante el Alfa de Cronbach. El análisis de los datos se realizó utilizando el software SPSS versión 26, aplicando tanto estadística descriptiva como inferencial, además de la prueba t de Student. Los resultados mostraron una mejora notable en la gestión de datos, con una media que aumentó de 2,04 a 3,95. También se notaron avances en las dimensiones pedagógico-didáctica, socioeconómica y estratégica. La prueba estadística reveló un valor $t = 36,87$ con $p < 0,05$. En conclusión, el sistema web con arquitectura modular mejora de manera significativa la gestión de datos técnico-pedagógicos en los CEBA de Puerto Maldonado, fortaleciendo así la organización institucional y la toma de decisiones educativas.

Palabras clave: sistema web, arquitectura modular, Scrum, gestión de datos.

ABSTRACT

The study aimed to determine how a web system with a modular architecture improves the management of technical-pedagogical data in the Alternative Basic Education Centers of Puerto Maldonado during the year 2023. A fundamental problem was identified: the use of manual processes for information management, which caused delays in administration and limited the ability to make effective pedagogical decisions. This research was applied in nature, with a quantitative approach and a pre-experimental design involving a single group with pre-test and post-test measurements. This study was applied in nature, with a quantitative approach and a pre-experimental design involving a single group with pretest and posttest. A stratified random probability sampling technique for finite populations was employed, yielding a sample of 66 teachers from a population of 79. The Scrum agile methodology was selected for the development of the web system.

Data collection was carried out through surveys validated by experts, and reliability was established using Cronbach's alpha. Data analysis was conducted using SPSS version 26, applying both descriptive and inferential statistics, including the student's t-test. The results showed a significant improvement in data management, with the mean increasing from 2.04 to 3.95. Improvements were also observed in the pedagogical-didactic, socioeconomic, and strategic dimensions. The statistical test yielded a value of $t = 36.87$ with $p < 0.05$. It is concluded that the web system with modular architecture significantly improves technical-pedagogical data management in CEBA institutions, strengthening institutional organization and supporting educational decision-making.

Keywords: web system, modular architecture, Scrum, data management.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “Sistema web con arquitectura modular para la gestión de datos técnico pedagógicos en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, 2023”, ha sido desarrollado como requisito para optar el título profesional de Ingeniería de sistemas e informática.

El estudio surge de la necesidad de optimizar la gestión de la información técnico-pedagógica en los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado. Los procesos manuales actuales dificultan el registro, almacenamiento y análisis oportuno de los datos institucionales y académicos.

Para abordar esta problemática, se propuso un sistema web con arquitectura modular que integra eficientemente los procesos de gestión educativa y garantiza la accesibilidad, confiabilidad y disponibilidad de la información.

La investigación se organiza en cuatro capítulos:

Capítulo I: Describe el problema de investigación, los objetivos, la justificación y el alcance del estudio.

Capítulo II: Expone el marco teórico, los antecedentes y las bases conceptuales y tecnológicas que sustentan el diseño del sistema.

Capítulo III: Detalla la metodología de investigación, el diseño del sistema web, las herramientas utilizadas y los procedimientos de desarrollo.

Capítulo IV: Presenta los resultados obtenidos, el análisis de la funcionalidad del sistema y las conclusiones de su implementación.

El objetivo de este trabajo es proponer una solución tecnológica para el contexto educativo alternativo, que optimice la gestión institucional y respalde la toma de decisiones pedagógicas en los CEBA de Puerto Maldonado.

INTRODUCCIÓN

La UNESCO indica que los sistemas de información para la gestión educativa son necesarios para reforzar la planificación basada en evidencias, ya que permiten organizar, administrar y utilizar los datos educativos para mejorar las decisiones que se toman en las instituciones. En este contexto, la integración de sistemas tecnológicos en la gestión educativa promueve una mayor eficiencia y respalda la toma de decisiones fundamentadas en datos, aspectos fundamentales para optimizar el acceso, la equidad y la calidad educativa (UNESCO 2025).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD 2023) enfatiza que la adopción de tecnologías digitales en las instituciones educativas no solo beneficia la enseñanza y el aprendizaje, sino que también fortalece la gestión institucional al facilitar el acceso oportuno a la información y optimizar los procesos administrativos y académicos. En consecuencia, el uso de herramientas tecnológicas se presenta como una necesidad para las organizaciones educativas que buscan responder eficazmente a las demandas de un entorno cada vez más dinámico y digitalizado.

El Ministerio de Educación del Perú (2021) indica que las herramientas TIC contribuyen al fortalecimiento de los procesos de evaluación de los aprendizajes al facilitar la recopilación, organización y análisis de la información educativa mediante recursos digitales.

No obstante, el diagnóstico de la presente investigación evidenció que en los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de la ciudad de Puerto Maldonado persisten procedimientos basados en registros manuales y en documentos físicos para la gestión de datos técnico-pedagógicos. Esta situación dificulta el acceso ágil a la información, restringe la elaboración oportuna de reportes y exige una mayor inversión de tiempo en actividades administrativas que podrían optimizarse con herramientas tecnológicas. Además, la dispersión de la información obstaculiza el seguimiento de los procesos educativos y limita la capacidad de respuesta de docentes y directivos ante las necesidades de gestión institucional (véase Anexo 8).

Ante esta problemática, se identifica la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas que optimicen la gestión de la información y mejoren los procesos técnico-pedagógicos en los CEBA. En este sentido, la investigación propone implementar un sistema web de arquitectura modular, diseñado para organizar y centralizar de manera eficiente la información institucional. Esta arquitectura facilita la actualización y el mantenimiento del sistema y se adapta a las necesidades de la institución (Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016). La evaluación del sistema web tomó como referencia el modelo ISO/IEC 25010; sin embargo, la encuesta aplicada a docentes y directores se centró en valorar únicamente los atributos observables durante el uso del sistema, tales como funcionalidad percibida, seguridad percibida, fiabilidad percibida, usabilidad, eficiencia percibida y portabilidad percibida. Los aspectos técnicos relacionados con la arquitectura modular, como la organización por módulos, la separación de responsabilidades, la mantenibilidad técnica y la validación funcional, fueron sustentados mediante la revisión documental técnica del sistema desarrollado.

La variable independiente de la investigación corresponde al sistema web con arquitectura modular, evaluado según las dimensiones de calidad del software propuestas por la norma ISO/IEC 25010: funcionalidad, seguridad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Esta arquitectura organiza el sistema en módulos funcionales independientes e interrelacionados, lo que facilita su mantenimiento, escalabilidad y actualización (Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016).

La variable dependiente es la gestión de datos técnico-pedagógicos, analizada a través de las dimensiones pedagógico-didácticas, socioeconómicas y pedagógico-estratégicas. Estas dimensiones permiten examinar cómo los Centros de Educación Básica Alternativa organizan, utilizan y aprovechan la información educativa para fortalecer la planificación institucional, el seguimiento académico y la toma de decisiones.

Teóricamente, este estudio se basa en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) de Davis (1989), que sostiene que la adopción de una tecnología depende principalmente de la utilidad y la facilidad de uso percibidas. La

utilidad percibida es el grado en que una persona considera que la tecnología mejorará su desempeño, mientras que la facilidad de uso percibida se refiere al esfuerzo necesario para utilizarla. Además, la investigación utiliza el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de Mishra y Koehler (2006), que indica que la integración efectiva de tecnologías en la educación requiere la combinación de conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares. Ambos modelos permiten identificar los factores que influyen en la aceptación del sistema web y las competencias necesarias para su uso efectivo en el ámbito educativo.

Así, el presente trabajo de investigación pretendió responder a la pregunta: ¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico-pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado en el año 2023?

La finalidad del presente estudio consiste en implementar un sistema web con arquitectura modular para mejorar la gestión de datos técnico-pedagógicos en los CEBA de la ciudad de Puerto Maldonado, en el año 2023. Se plantearon como objetivos específicos los siguientes, orientados a determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos en sus dimensiones pedagógicas-didácticas, socioeconómicas y pedagógicas estratégicas, en los Centros de Educación Básica Alternativa de Puerto Maldonado durante el año 2023.

ÍNDICE

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 Variables	4
1.4.1 Variable independiente:	4
1.4.2 Variable dependiente:.....	4
1.5 Operacionalización de variables	4
1.6 Hipótesis.....	7
1.6.1 Hipótesis general.....	7
1.6.2 Hipótesis específica.....	7
1.7 Justificación	7
1.8 Consideraciones éticas.....	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes de estudio.	10
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	10
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	12
2.2 Marco teórico.....	14
2.2.1 Sistema web con arquitectura modular	14
2.2.2 Arquitectura modular en sistemas web.....	14
2.2.3. Patrones de diseño arquitectónico aplicados	15
2.2.4. Dimensiones de la calidad del sistema web	16
2.2.5. Gestión de datos técnico-pedagógicos.....	18
2.2.6. Dimensiones de la gestión de datos.....	18

2.2.7. Metodología de desarrollo SCRUM	19
2.2.8. Herramientas de desarrollo del sistema web.....	20
2.3 Definición de términos	21
2.3.1 Arquitectura Modular	21
2.3.2 Product Backlog	21
2.3.3 Sprint Backlog	22
2.3.4 Incremento	22
2.3.5 Historia de usuario.....	22
2.3.6 Calidad	22
2.3.7 Gestión de datos	23
2.3.8 Portabilidad	23
2.3.9 Sistemas web	23
2.3.10 Educación Básica Alternativa (EBA).....	23
2.3.11 Estrategias Didácticas Virtuales en CEBA.....	23
2.3.12 Plan Curricular Institucional (PCI).....	24
2.3.13 Plan Anual de Trabajo (PAT).....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.1 Tipo de estudio.	25
3.2 Diseño del estudio	25
3.3 Población y muestra	25
3.3.1. Población.....	25
3.3.2. Muestra	26
3.4 Métodos y técnicas	26
3.4.1 Método:	26
3.4.2 Técnica.....	27
3.5 Tratamiento de los datos	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	30
4.1. Resultados descriptivos.....	31
4.1.1. Descriptivos de la variable Sistema web	31
4.1.2. Descriptivos de la variable Gestión de datos.....	33
4.2. Resultados inferenciales.....	35
4.2.1. Hipótesis general:.....	36
4.2.2. Hipótesis específica 1:.....	38
4.2.3. Hipótesis específica 2:.....	40

4.2.4. Hipótesis específica 3:.....	42
4.3. Visión general del proyecto	44
4.3.1. Desarrollo de sistema con Scrum.....	45
4.4. Entendimiento las reglas del negocio.....	119
4.4.1. Modelo actual del proceso de negocio.....	120
4.5. Análisis y definiciones de requerimientos.....	127
4.5.1. Requerimientos del usuario	127
4.5.2. Cronograma de actividades del proyecto.....	132
4.5.3. Especificaciones del software	134
4.6. Desarrollo e implementación	145
4.6.1. Patrón arquitectónico utilizado	145
4.6.2. Principales interfaces gráficas	146
4.6.3. Código fuente de principales clases del sistema	155
4.7 Diseño del sistema	159
4.7.1 Diagrama de clases del sistema.....	159
4.7.2 Diagrama de bases de datos del sistema.....	160
4.7.3 Diccionario de datos	161
4.7.4 Diagrama de secuencia	168
4.7.5 Diagrama de paquetes.....	171
4.8. Pruebas y validación	172
CONCLUSIONES	174
SUGERENCIAS.....	175
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	176
ANEXOS.....	187
Anexo 1: Matriz de Operacionalización de las Variables	
Anexo 2: Matriz de consistencia	
Anexo 3: instrumentos	
Anexo 4: Solicitud de autorización para realización de estudio	
Anexo 6: Ficha de validación	
Anexo 7: Consentimiento informado	
Anexo 8: Otros Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	5
Tabla 2. Estadísticas de fiabilidad de la variable “Sistema web”	28
Tabla 3. Estadísticas de fiabilidad de la variable “Gestión de datos técnico- pedagógicos”	29
Tabla 4. Escala de interpretación de la variable Sistema web.....	30
Tabla 5. Evaluación del nivel de calidad del sistema web con arquitectura modular según las dimensiones del modelo ISO/25010.	31
Tabla 6. Gestión de datos antes de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones.....	33
Tabla 7. Gestión de datos después de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones	34
Tabla 8. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.	35
Tabla 9. Prueba t de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.....	37
Tabla 10. Prueba t de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la Gestión de datos pedagógico- didácticos.....	39
Tabla 11. Prueba t de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la gestión de datos socioeconómicos.	41
Tabla 12. Prueba t de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la gestión pedagógica estratégica.	43
Tabla 13. Historia de usuarios	45
Tabla 14. Viabilidad técnica	46
Tabla 15. Viabilidad Económica costos según el mercado.....	47
Tabla 16. Viabilidad Operacional Desarrollo de la metodología Scrum Personas y Roles.....	47
Tabla 17. Implicados del Scrum	48
Tabla 18. Tiempo estimado del Team SCRUM.....	48
Tabla 19. HU01 – Prototipado y Validación del Sistema Web	49
Tabla 20. HU02 - Gestión de Base de Datos.....	50
Tabla 21. HU03 - Autenticación y acceso al sistema.....	50
Tabla 22. HU04 - Editar Perfil del Administrador	51
Tabla 23. HU05 - Dashboard del administrador	51
Tabla 24. HU06 – Tipos de Usuario.....	52
Tabla 25. HU07 – Registro de Usuario.....	52
Tabla 26. HU08 – Evaluación del Desempeño de directores	53
Tabla 27. HU09 – Respaldo y Recuperación de la Base de Datos	53
Tabla 28. HU10 – Editar Perfil del director	54
Tabla 29. HU11 – Gestión del Director	55
Tabla 30. HU12 – Estudiantes.....	55
Tabla 31. HU13 – Plana Docente	56
Tabla 32. HU14 – Gestión Institucional	57

Tabla 33. HU15 – Respaldo de Datos	57
Tabla 34. HU16 – Editar Perfil del docente	58
Tabla 35. HU17 – Gestión del Docente	59
Tabla 36. HU18 – Gestión Pedagógica	59
Tabla 37. HU19 – Gestión Socioeconómica	60
Tabla 38. HU20 – Gestión Estratégica – Colocar Notas	60
Tabla 39. HU21 – Registrar Asistencia	61
Tabla 40. HU22 – Respaldo de Datos	62
Tabla 41. Resumen de historias de Usuario	63
Tabla 42. Product Backlog estructurado por módulos con estimación de complejidad (D1) y prioridad	65
Tabla 43. Sprint Backlog del Proyecto – Tareas Técnicas y Estimación de Tiempo (Sprint 1)	67
Tabla 44. Sprint Backlog – Historias de Usuario Seleccionadas para el Sprint 1	69
Tabla 45. Estado de ejecución de tareas - Sprint 1	69
Tabla 46. Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 1	72
Tabla 47. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 1	76
Tabla 48. Lista de historias de usuario disponibles en el Sprint 2	77
Tabla 49. Sprint Backlog del Sprint 2 – Tareas y Estimación de Tiempo	79
Tabla 50. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 2	80
Tabla 51. Estado de ejecución de las tareas del Sprint 2	80
Tabla 52. Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 2	81
Tabla 53. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 2	83
Tabla 54. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 3	84
Tabla 55. Tareas de las historias de usuario en el sprint 3	85
Tabla 56. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 3	87
Tabla 57. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 3	87
Tabla 58. Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 3	89
Tabla 59. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 3	91
Tabla 60. Product Backlog Disponible para el Sprint 4	91
Tabla 61. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 4	93
Tabla 62. Alcance Funcional del Sprint 4	94
Tabla 63. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 4	94
Tabla 64. Resumen del Esfuerzo del Sprint 4	95
Tabla 65. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 4	97
Tabla 66. Product Backlog Disponible para el Sprint 5	97
Tabla 67. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 5	98
Tabla 68. Alcance Funcional del Sprint 5	100
Tabla 69. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 5	100
Tabla 70. Resumen del Esfuerzo del Sprint 5	101
Tabla 71. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 5	104
Tabla 72. Lista de historias de usuario disponible en el Sprint 6	104
Tabla 73. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 6	105
Tabla 74. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 6	106
Tabla 75. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 6	107

Tabla 76.	Comparación entre Tiempo Estimado y Tiempo Real – Sprint 6	107
Tabla 77.	Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 6	109
Tabla 78.	Lista de historias de usuario disponible en el Sprint 7	110
Tabla 79.	Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 7	111
Tabla 80.	Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 7	113
Tabla 81.	Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 7	113
Tabla 82.	Comparación entre Tiempo Estimado y Tiempo Real – Sprint 7	115
Tabla 83.	Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 7	118
Tabla 84.	Resumen de Historias de Usuario Implementadas	118
Tabla 85.	Requerimientos Funcionales del Sistema	128
Tabla 86.	Requerimientos no funcionales alineados a un modelo de calidad ISO/IEC 25010	131
Tabla 87.	Gestión del Sistema por el Administrador	134
Tabla 88.	Gestión de Información Institucional del director	134
Tabla 89.	Gestión Integral del Docente en el Sistema	135
Tabla 90.	Diccionario de datos del modelo relacional del sistema web	161
Tabla 91.	Anexo A. Diccionario de datos detallado (124 campos)	162
Tabla 92.	Matriz de validación de requisitos funcionales del sistema web	172

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Diagrama de cuartiles de la calidad del sistema web según las dimensiones ISO/25010.....	32
Figura 2. Gestión de datos antes de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones.....	34
Figura 3. Gestión de datos después de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones	35
Figura 4. Gestión de datos antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.....	38
Figura 5. Gestión de datos pedagógico-didácticos antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.....	40
Figura 6. Gestión de datos Socioeconómica antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.....	42
Figura 7. Gestión pedagógica estratégica antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.....	44
Figura 8. Elaboración de Prototipo del login	72
Figura 9. Elaboración de Prototipo del módulo del administrador.....	73
Figura 10. Elaboración de Prototipo del módulo del director.....	73
Figura 11. Elaboración de Prototipo del módulo del docente	74
Figura 12. Código fuente de la Base de Datos.....	74
Figura 13. Modelamiento de la base de datos usando MySQL workbench..	75
Figura 14. Módulo de inicio de Sesión	76
Figura 15. Interfaz de Edición de Perfil de Usuario	82
Figura 16. Dashboard del Administrador.....	82
Figura 17. Interfaz de tipos de usuario.....	83
Figura 18. Interfaz de gestión de usuarios	89
Figura 19. Interfaz de evaluación de directores	90
Figura 20. Interfaz de respaldo de Datos	90
Figura 21. Implementación del Módulo de Gestión de Perfil en el Sistema Web	95
Figura 22. Implementación del Módulo de Evaluación Documental en el Panel del Director	96
Figura 23. Implementación del Módulo de Gestión de Estudiantes con Funcionalidad de Carga Masiva.....	96
Figura 24. Implementación del Módulo de Gestión Docente con Funcionalidades de Evaluación y Control	102
Figura 25. Implementación del Módulo de Gestión Documental Institucional del Sistema Web.....	103
Figura 26. Interfaz del Módulo de Respaldo y Restauración de la Base de Datos	103
Figura 27. Implementación del Módulo de Edición de Perfil del Usuario Docente	108
Figura 28. Implementación del Panel del Docente para la Visualización y Gestión de Documentos Académicos	108

Figura 29. Implementación del Módulo de Gestión Pedagógica para la Carga de Documentos Académicos	109
Figura 30. Implementación del Módulo de Evaluación Socioeconómica mediante Encuestas a Estudiantes.....	116
Figura 31. Implementación del Módulo de Evaluación Académica para el Registro de Calificaciones	116
Figura 32. Implementación del Módulo de Control y Registro de Asistencia de Estudiantes.....	117
Figura 33. Implementación del Módulo de Respaldo y Recuperación de Datos en el Rol Administrador	117
Figura 34. Diagrama del Proceso de Registro del Administrador en el Sistema.....	121
Figura 35. Diagrama del Proceso de Registro del director en el Sistema ..	122
Figura 36. Diagrama del Proceso de Registro del docente en el Sistema .	122
Figura 37. Diagrama del Proceso de Registro de Institución educativa en el Sistema.....	123
Figura 38. Diagrama del Proceso de Evaluación de directores en el Sistema	123
Figura 39. Diagrama del Proceso de Supervisión de la Programación Anual docente por el director	124
Figura 40. Diagrama del Proceso de Gestión Documental Institucional del Director	124
Figura 41. Diagrama del Proceso de Gestión Pedagógica del Docente	125
Figura 42. Diagrama del Proceso de Evaluación Socioeconómica	125
Figura 43. Diagrama del Proceso de Evaluación Estratégica	126
Figura 44. Diagrama del Proceso de Control y Registro de Asistencia Estudiantil	126
Figura 45. Diagrama de Gantt del Desarrollo del Sistema	133
Figura 46. Prototipo del Módulo de Inicio de Sesión del Administrador	136
Figura 47. Prototipo del Panel del Administrador – Vista General.....	137
Figura 48. Prototipo del Módulo de Reporte de directores.....	137
Figura 49. Prototipo del Módulo de Reporte de docentes.....	138
Figura 50. Prototipo del Módulo de Reporte General de Estudiantes	138
Figura 51. Prototipo del Módulo de Gestión de Tipos de Usuario.....	138
Figura 52. Prototipo del Módulo de Gestión de Usuarios.....	139
Figura 53. Prototipo del Módulo de Evaluación de Director	140
Figura 54. Prototipo del Módulo de Respaldo y Restauración de Datos	140
Figura 55. Prototipo del Panel del director para la Evaluación de Documentos.....	141
Figura 56. Prototipo del Módulo de Gestión de Estudiantes del director....	141
Figura 57. Prototipo del Módulo de Gestión de docentes del director.....	142
Figura 58. Prototipo del Módulo de Gestión Institucional del director	142
Figura 59. Prototipo del Panel del Docente para la Gestión de Documentos Pedagógicos	143
Figura 60. Prototipo del Módulo de Gestión Pedagógica del Docente	143
Figura 61. Prototipo del Módulo de Gestión Socioeconómica del Docente	144

Figura 62. Prototipo del Módulo de Gestión Estratégica para el Registro de Notas	144
Figura 63. Prototipo del Módulo de Registro de Asistencia de Estudiantes	145
Figura 64. Patrón arquitectónico cliente–servidor de tres capas del sistema web	146
Figura 65. Interfaz gráfica de usuario para la autenticación en el sistema web	146
Figura 66. Interfaz gráfica del panel general del administrador del sistema web	147
Figura 67. Interfaz gráfica del módulo de reporte de directores del sistema web	147
Figura 68. Interfaz gráfica del módulo de reporte de docentes del sistema web	148
Figura 69. Interfaz gráfica del módulo de reporte de estudiantes del sistema web	148
Figura 70. Interfaz gráfica del módulo de gestión de roles de usuario del sistema web.....	149
Figura 71. Interfaz gráfica del módulo de gestión de usuarios del sistema web	149
Figura 72. Interfaz gráfica del módulo de evaluación de directores del sistema web.....	150
Figura 73. Interfaz gráfica del módulo de respaldo y restauración de datos del sistema web	150
Figura 74. Interfaz gráfica del módulo de gestión institucional del director en el sistema web	151
Figura 75. Interfaz del módulo de gestión de estudiantes del director del sistema web.....	151
Figura 76. Interfaz gráfica del módulo de gestión de docentes del director en el sistema web	152
Figura 77. Interfaz del módulo de gestión institucional del director del sistema web.....	152
Figura 78. Interfaz del panel del docente del sistema web	153
Figura 79. Interfaz gráfica del módulo de gestión pedagógica del docente en el sistema web	153
Figura 80. Interfaz gráfica del módulo de gestión socioeconómica del docente en el sistema web	154
Figura 81. Interfaz gráfica del módulo de gestión estratégica del docente para el registro de notas en el sistema web.....	154
Figura 82. Interfaz gráfica del módulo de registro de asistencia de estudiantes del docente en el sistema	155
Figura 83. Código fuente del módulo validación de usuarios para ingreso al sistema según sus roles.	156
Figura 84. Código fuente de la interfaz del dashboard del sistema web. ...	157
Figura 85. Código fuente de la interfaz del módulo del director en el sistema web	158

Figura 86. Código fuente de la interfaz del módulo del docente en el sistema web	158
Figura 87. Modelo de diagrama de clases del sistema.	159
Figura 88. Modelo relacional de la base de datos del sistema web	160
Figura 89. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro de usuarios en el sistema.....	168
Figura 90. Diagrama de secuencia UML del proceso de evaluación de directores en el sistema	169
Figura 91. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro y actualización de estudiantes.....	169
Figura 92. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro, actualización y evaluación de docentes.....	170
Figura 93. Diagrama de secuencia UML del proceso de gestión socioeconómico	170
Figura 94. Diagrama de secuencia UML del proceso de Gestión Estratégica	171
Figura 95. Diagrama de paquetes UML de los módulos y dependencias del sistema	171

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

La fragmentación en la gestión de datos educativos impide que las instituciones accedan a información confiable para la planificación, el monitoreo y la toma de decisiones. Si bien los sistemas de información escolar pueden respaldar la gestión institucional, su efectividad disminuye cuando los datos se encuentran dispersos, duplicados, desactualizados o no alineados con los procesos educativos (Forrester 2019; El Mazbouh, Shah y Lee 2025).

La utilización de documentos físicos, registros manuales y hojas de cálculo no integradas incrementa la carga administrativa y retrasa la recuperación de información. Esta situación restringe la elaboración de reportes, el seguimiento del desempeño estudiantil y el acceso oportuno a datos relevantes para docentes y directivos (Grepon et al. 2021; Pasaribu y Argadikusuma 2024).

A nivel internacional, la magnitud de este problema se vincula con las brechas en infraestructura tecnológica que afectan a las instituciones educativas. Según la UNESCO, únicamente el 40 % de las escuelas primarias, el 50 % de las escuelas de secundaria baja y el 65 % de las escuelas de secundaria alta disponen de conexión a internet a nivel mundial. Asimismo, durante la expansión de la educación a distancia, al menos quinientos millones de estudiantes, equivalentes al 31 % de la población estudiantil mundial, no accedieron a esta modalidad (UNESCO 2023). La OECD afirma que los ecosistemas digitales educativos deben integrar sistemas de información estudiantil, plataformas de aprendizaje y mecanismos de gobernanza de datos con el fin de fortalecer la toma de

decisiones en las instituciones educativas (OECD 2023).

En el Perú, la problemática persiste en instituciones que dependen de registros físicos o herramientas no integradas para gestionar información académica, asistencia, calificaciones, documentos pedagógicos y datos de los estudiantes. Esta situación resulta especialmente relevante en la Educación Básica Alternativa, modalidad orientada a personas que no iniciaron o no culminaron oportunamente la educación básica. En 2023, el Ministerio de Educación reportó que la matrícula de esta modalidad se realizaba en 863 Centros de Educación Básica Alternativa a nivel nacional (MINEDU 2023).

Estudios nacionales evidencian que los sistemas web centralizan la información académica, disminuyen las tareas manuales y facilitan el acceso oportuno a los datos para la toma de decisiones. Brito Cacha (2022), Casani y Lajo (2023), Chaupez y Rojas (2023) coinciden en que la digitalización de procesos educativos mejora la gestión académica e institucional cuando responde a necesidades específicas de registro, consulta y organización de la información.

En el contexto regional, el Compendio Estadístico Madre de Dios 2023 recopila datos sobre educación, población, tecnologías de la información y la comunicación, empleo, vivienda y desarrollo social, lo que subraya la necesidad de contar con información organizada para comprender la realidad departamental y respaldar las decisiones institucionales (INEI 2024).

En los CEBA de Puerto Maldonado, la problemática se manifiesta en la gestión manual y fragmentada de los datos técnico-pedagógicos, dado que la información sobre asistencia, desempeño académico, condición socioeconómica, documentos pedagógicos y planificación institucional se gestiona mediante registros físicos o mecanismos no integrados. Esta situación ocasiona retrasos en la recuperación de información, duplicidad de datos, riesgo de pérdida de registros y dificultades para elaborar reportes oportunos. El diagnóstico institucional realizado con docentes y directores confirmó la ausencia de sistemas integrados y las limitaciones

para consultar y analizar datos de manera oportuna (véase el Anexo 8).

Frente a esta situación, la investigación plantea el diseño e implementación de un sistema web con arquitectura modular que facilite la optimización de la gestión de datos técnico-pedagógicos en los centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado durante 2023. Esta solución tecnológica tiene como objetivo integrar, procesar y analizar la información educativa de manera eficiente, contribuyendo a mejorar la gestión pedagógica y a elevar la calidad del servicio educativo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógico didácticos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?
- ¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos socioeconómicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?
- ¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógica estratégica en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógico - didácticos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.
- Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos socioeconómicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.
- Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógica estratégica en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

1.4 Variables

1.4.1 Variable independiente:

- Sistema web con arquitectura modular

1.4.2 Variable dependiente:

- Gestión de datos técnico pedagógicos

1.5 Operacionalización de variables

La variable independiente, el sistema web con arquitectura modular, se operacionalizó utilizando siete dimensiones del modelo ISO/IEC 25010: funcionalidad, seguridad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Dada la naturaleza de los informantes, la encuesta dirigida

a docentes y directores evaluó los atributos perceptibles durante el uso del sistema, por lo que se consideraron las dimensiones de funcionalidad percibida, seguridad percibida, fiabilidad percibida, usabilidad, eficiencia percibida y portabilidad percibida. La mantenibilidad, al estar relacionada con aspectos técnicos como la modularidad, la separación de responsabilidades, la organización de componentes y la facilidad de modificación, se evaluó mediante una revisión documental técnica del sistema desarrollado, así como su impacto en la gestión de datos técnico-pedagógicos.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema Web Con Arquitectura Modular (V.I.): La variable se evaluó desde un enfoque perceptual, considerando la valoración de los usuarios finales sobre la calidad del sistema web, tomando como referencia las características del modelo ISO/IEC 25010 mediante una escala ordinal tipo Likert (ISO/IEC 2011).	Funcionalidad	• Grado de idoneidad funcional percibida. • Exactitud percibida de los resultados del sistema. • Utilidad percibida de las funcionalidades de organización y comunicación.	Ítem 1 y 2.
	Seguridad	• Confidencialidad percibida de la información y control de acceso al sistema.	Ítem 3
	Fiabilidad	• Percepción de ausencia de fallos durante el uso. • Percepción de capacidad de recuperación del sistema • Percepción de tolerancia a fallos.	Ítems 4, 5 y 6
	Usabilidad	• Facilidad de aprendizaje percibida. • Atractividad de la interfaz.	Ítems 7 y 8
	Eficiencia	• Percepción del tiempo de respuesta del sistema. • Percepción del uso eficiente de recursos tecnológicos.	Ítems 9 y 10

Gestión De Datos Técnicos Pedagógicos (V.D.): La variable se evaluó mediante la percepción de los docentes sobre el registro, organización, uso y aprovechamiento de la información técnico- pedagógica en los CEBA, utilizando una escala ordinal tipo Likert.	Mantenibilidad	• Percepción de estabilidad del sistema. • Facilidad percibida para realizar pruebas.	Ítems 11 y 12
	Portabilidad	• Facilidad percibida de acceso e instalación del sistema. • Adaptabilidad percibida del sistema. • Satisfacción percibida con las herramientas de organización. • Satisfacción percibida con las herramientas de comunicación.	Ítems 13, 14, 15 y 16
	Gestión de datos pedagógico-didácticos	• Frecuencia percibida de registro de información pedagógica. • Nivel de uso de la información para retroalimentación docente. • Grado de planificación docente basada en datos. • Frecuencia de uso de recursos educativos digitales.	Ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
	Gestión de datos Socioeconómica	• Frecuencia de registro de información socioeconómica. • Uso de datos para la planificación de apoyos educativos. • Identificación de necesidades socioeconómicas de los estudiantes. • Confiabilidad percibida de la información registrada.	Ítems 9, 10, 11, 12, 13 y 14
	Gestión de datos pedagógica Estratégica	• Frecuencia de uso de información para la toma de decisiones institucionales. • Monitoreo de objetivos estratégicos mediante datos. • Gestión centralizada de documentos administrativos.	Ítems 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22

-
- Mejora continua basada en información confiable.
-

Fuente: Elaboración propia

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

- El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

1.6.2 Hipótesis específica

- El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos pedagógico – didácticos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023
- El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos socioeconómicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023
- El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos pedagógica estratégica en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

1.7 Justificación

La justificación de esta investigación se fundamenta en las limitaciones que enfrentan los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado en la gestión de datos pedagógicos, socioeconómicos y estratégicos, atribuibles al uso de procedimientos manuales. Esta situación dificulta el acceso oportuno a información confiable para la toma de decisiones, lo que afecta negativamente la planificación educativa, el monitoreo del rendimiento estudiantil y la administración institucional. Por lo tanto, se identifica la necesidad de desarrollar e implementar un sistema web con arquitectura modular para optimizar estos procesos.

Desde una perspectiva práctica, la relevancia de la investigación reside en la propuesta de una solución tecnológica destinada a optimizar la gestión de datos educativos. De acuerdo con la UNESCO (2020), el uso de sistemas web posibilita la centralización, el procesamiento y el análisis de información en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas en evidencia y disminuye la carga operativa del personal docente y administrativo. Asimismo, la arquitectura modular facilita la adaptación, la escalabilidad y el mantenimiento del sistema, aspectos fundamentales en contextos educativos con recursos limitados (Richards y Ford 2020).

En el ámbito social, la investigación es relevante porque contribuye al fortalecimiento de la educación básica alternativa, que desempeña un papel fundamental en la atención de poblaciones excluidas de la educación regular. Una gestión eficiente de los datos socioeconómicos y pedagógicos permite identificar necesidades educativas reales, fomenta la equidad y mejora la calidad del servicio educativo brindado a los estudiantes (Gómez-Pulido et al. 2023).

Desde el enfoque teórico, la investigación aporta al campo de la gestión educativa y la tecnología aplicada en educación mediante el análisis de la relación entre el uso de sistemas web con arquitectura modular y la gestión de datos pedagógicos en entornos de educación básica alternativa. Los resultados proporcionan evidencia empírica que puede guiar futuras investigaciones y el diseño de soluciones tecnológicas en instituciones educativas con características comparables.

1.8 Consideraciones éticas

La investigación se realizó de acuerdo con los principios éticos aplicables a la investigación educativa y en cumplimiento del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNAMAD, versión 3.0. Se aseguró la confidencialidad y protección de los datos de los participantes, empleando la información recolectada únicamente con fines académicos y evitando la divulgación de datos personales que pudieran permitir su identificación.

Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado de los directores y docentes participantes, quienes fueron informados sobre los objetivos de la investigación y el uso previsto de la información recolectada, y participaron de manera voluntaria. El estudio se desarrolló conforme a la normativa vigente en investigación educativa, asegurando un tratamiento y análisis de la información con respeto y transparencia.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Badru et al. (2023), en “MERN Stack Web-Based Education Management Information Systems for Pacific Island Countries”, desarrollaron un sistema de gestión de información educativa (EMIS) web inteligente con arquitectura de microservicios MERN, orientado a la generación de datos educativos de calidad. El objetivo del estudio fue superar las limitaciones de los sistemas tradicionales, que únicamente generaban indicadores básicos. Se llevó a cabo un análisis FODA (SWOT) de los EMIS existentes y se diseñó e implementó una solución basada en 13 colecciones NoSQL, probada con datos seudonimizados. Los resultados demostraron que el sistema es capaz de generar datos en tiempo real y de 28 indicadores educativos estandarizados por la UNESCO. El estudio concluyó que un EMIS web con arquitectura modular optimiza el análisis, la gestión y el aprovechamiento de los datos educativos, lo que facilita una toma de decisiones más eficiente en las instituciones educativas.

A su vez, Wahyudin, Wahyudi y Komarudin (2023), en “Sistema de Información Académica Escolar basado en la Web: Estudio de caso en una Escuela de MTs en Bandung”, desarrollaron un sistema académico web para la gestión de datos de estudiantes, profesores, cursos, horarios y clases. El estudio utilizó una metodología descriptiva cualitativa y tecnologías como PHP, SSL y

MySQL. Los resultados indicaron una mayor rapidez en el procesamiento de datos y una reducción del riesgo de pérdida de información. Se concluyó que la implementación del sistema web fortalece la gestión académica.

Liu (2025), en "Web-Based Student Information Management System", desarrolló un sistema web de gestión de información estudiantil con arquitectura modular para instituciones educativas. La investigación utilizó tecnología Java Web, con separación de front-end y back-end, y MySQL para almacenamiento de datos. Los resultados indicaron que el sistema permite importación y exportación masiva de datos, consultas, modificaciones, eliminaciones, gestión de permisos, generación de estadísticas y registro de operaciones, mejorando la seguridad y escalabilidad. Se concluyó que la arquitectura modular aumenta la mantenibilidad, flexibilidad y escalabilidad del código, facilitando la gestión estructurada de datos estudiantiles y mejorando la confiabilidad del sistema.

También, Idroes et al. (2024) en el artículo "Development of a Web-Based Educational Management System for a Technology Vocational High School", desarrollaron un sistema de gestión escolar web para centralizar la asistencia, los registros académicos y la coordinación de prácticas profesionales. El desarrollo siguió un modelo escalonado con etapas de evaluación, diseño y desarrollo de la usabilidad. Los resultados mostraron alta satisfacción de los usuarios y mayor eficiencia administrativa, lo que sugiere que los sistemas web bien diseñados optimizan la gestión de datos educativos.

Pasaribu y Argadikusuma (2024), en "Design and Testing of a Web-Based Student Information Management System", describen el desarrollo e implementación de un sistema web para la administración de información estudiantil en la Politeknik Piksi

Ganesha, Bandung, Indonesia. El sistema fue diseñado para optimizar los procedimientos administrativos académicos, mejorar la exactitud de los datos y facilitar la comunicación entre las partes involucradas. El estudio documenta tanto las características funcionales como no funcionales, y presenta pruebas de software que evidenciaron mejoras en la administración de información, respaldando la eficacia del sistema web como herramienta para la gestión educativa.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Sánchez Paredes y Eulogio Jorge (2025) realizaron una tesis sobre el desarrollo de un sistema web para mejorar la gestión académica en el IESPP Juana Moreno, mediante la implementación de una plataforma web integrada para centralizar la información y optimizar los procesos académicos. El estudio empleó una metodología aplicada y un enfoque mixto. Los resultados evidenciaron una reducción en los tiempos de atención, un acceso más rápido a la información y avances en la planificación docente. Se concluyó que el sistema web fortaleció la gestión académica y la administración de los procedimientos educativos.

Casani Villasante y Lajo Angulo (2023) implementaron un sistema web para optimizar la gestión académica en la institución educativa privada Juan Pablo II de Copacabana, con el objetivo de mejorar los procesos de gestión académica. El estudio utilizó una metodología aplicada y determinó que el sistema web incrementó la confiabilidad y optimización del registro académico, la matrícula y las calificaciones. Se concluyó que el sistema web mejora significativamente la gestión académica en comparación con los procesos manuales.

Lecca Bendezu (2024) desarrolló la tesis "Desarrollo de un sistema web y la gestión académica en la Institución Educativa Coronel Pedro Portilla Silva – Huaura", con el objetivo de determinar la relación entre el desarrollo de un sistema web y la gestión académica. El estudio empleó un enfoque correlacional mediante encuestas a docentes y administrativos, y encontró una relación positiva entre el uso del sistema web y la mejora de procesos como el control de asistencia. Se concluyó que los sistemas web favorecen la gestión de procesos educativos.

Chaupez Soto y Rojas Quispe (2023), en "Sistema web para la gestión de la información académica en la I.E.P. 20189 Nuestra Señora de la Concepción – Cañete", propusieron el desarrollo de un sistema web para facilitar la gestión de información académica. La metodología se centró en el análisis y diseño del sistema, destacando la importancia de contar con información oportuna para un análisis educativo efectivo. Se concluyó que la implementación del sistema web mejora el acceso a información académica relevante.

Maza Ancajima (2023) elaboró la tesis "Implementación de un sistema web para la gestión académica del Instituto Superior Tecnológico Privado San Martín de Porres, ubicado en el distrito de Tambogrande". El objetivo fue crear e implementar un sistema web para optimizar los procesos académicos y administrativos de la institución. El estudio, de diseño no experimental, determinó que el sistema web mejora significativamente la gestión administrativa y académica en comparación con los procedimientos manuales tradicionales, y obtuvo altos niveles de aprobación por parte de los usuarios.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Sistema web con arquitectura modular

El desarrollo de sistemas web constituye una estrategia fundamental para optimizar los procesos de gestión en instituciones educativas, especialmente en contextos que requieren la administración segura, organizada y oportuna de grandes volúmenes de información (Contreras et al. 2021; UNESCO 2020; Gómez-Pulido et al. 2023). En los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA), la gestión de datos técnico-pedagógicos representa un desafío debido a la diversidad de información académica, socioeconómica y estratégica necesaria para la toma de decisiones institucionales.

Desde una perspectiva teórica, los sistemas web son aplicaciones de software accesibles mediante navegadores, que operan sobre una arquitectura cliente-servidor y permiten la interacción simultánea de múltiples usuarios a través de internet o redes locales (Pressman y Maxim 2021). De acuerdo con Angulo y Nicho (2021), estos sistemas facilitan la centralización de la información y la automatización de procesos, reduciendo la dependencia de métodos manuales y mejorando la eficiencia organizacional.

El sistema web con arquitectura modular se concibe no solo como una herramienta tecnológica, sino también como un recurso estratégico para la gestión de datos técnico-pedagógicos. Este enfoque permite integrar información pedagógica, socioeconómica y estratégica en un entorno seguro y accesible, adaptado a las necesidades de los CEBA (UNESCO 2020; Gómez-Pulido et al. 2023).

2.2.2 Arquitectura modular en sistemas web

En esta investigación, empleamos la arquitectura modular como

base técnica para el diseño y desarrollo del sistema web, organizando sus funcionalidades en módulos independientes e interrelacionados que abordan procesos de gestión específicos. Este enfoque permite dividir el sistema en componentes funcionales con responsabilidades claramente definidas, lo que facilita su mantenimiento, escalabilidad y adaptación a nuevos requerimientos (De La O-Ramos et al. 2010; Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016). Serrentino y Molina (2012) sostienen que este modelo arquitectónico facilita la evolución del software, ya que permite modificar, ampliar o reemplazar módulos sin afectar el funcionamiento integral del sistema.

De La O-Ramos et al. (2010) señalan que la arquitectura modular establece una relación directa entre los componentes estructurales y las funciones del sistema, lo que facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la reutilización del software. En el contexto educativo, esta característica resulta especialmente relevante, ya que las demandas institucionales evolucionan con el tiempo y requieren ajustes continuos en los sistemas de información.

La aplicación de la arquitectura modular en sistemas web para la gestión de datos técnico-pedagógicos permite dividir los procesos estratégicos, pedagógicos y socioeconómicos en módulos independientes. Esta estructura asegura una gestión eficiente de la información, una organización óptima de los datos y una mayor estabilidad del sistema (Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016).

2.2.3. Patrones de diseño arquitectónico aplicados

Los sistemas web actuales emplean patrones de diseño arquitectónico que estructuran el código y los procesos internos, fortaleciendo la arquitectura modular. El Modelo-Vista-Controlador (MVC) es uno de los patrones más utilizados, ya que separa el

control de las interacciones del usuario, la lógica de negocio y la presentación de datos, lo que mejora la claridad y la mantenibilidad del sistema (Pressman y Maxim 2021).

La arquitectura en capas divide el sistema en niveles funcionales, como presentación, lógica y datos. Esta estructura facilita la integración con otros sistemas institucionales, el control de accesos y la seguridad de la información, aspectos esenciales para gestionar datos educativos sensibles (Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016).

La implementación de estos modelos respalda el desarrollo de sistemas web modulares, ya que garantiza el orden, la escalabilidad y la seguridad en la gestión de datos técnico-pedagógicos. Estos enfoques facilitan la división de responsabilidades, la organización de los componentes y permiten realizar modificaciones futuras de manera eficiente (Pressman y Maxim 2021; Sommerville 2016).

2.2.4. Dimensiones de la calidad del sistema web

La calidad de un sistema web es la capacidad del software para satisfacer las necesidades de la organización y de sus usuarios. Callejas-Cuervo et al. (2017) señalan que la calidad se refleja en características que favorecen su funcionamiento, aceptación y uso adecuado. Miranda-Cruz et al. (2021) destacan que la seguridad, la usabilidad y la satisfacción del usuario final dependen del cumplimiento de criterios de calidad definidos durante el desarrollo.

En este estudio, el modelo ISO/IEC 25010 se utilizó como marco de referencia para analizar la calidad del sistema web con arquitectura modular, considerando dimensiones como la funcionalidad, la seguridad, la fiabilidad, la usabilidad, la eficiencia, la mantenibilidad y la portabilidad (Miranda-Cruz et al). No obstante, la encuesta aplicada a docentes y directores se centró

exclusivamente en la valoración de atributos perceptibles durante el uso del sistema, como la utilidad de las funciones, el control de acceso, la estabilidad percibida, la facilidad de uso, el tiempo de respuesta y la adaptación a distintos dispositivos.

La arquitectura modular no fue evaluada directamente mediante la opinión del usuario final, ya que aspectos como la modularidad, la separación de responsabilidades, el acoplamiento entre módulos y la reutilización de componentes requieren una revisión técnica especializada. Por esta razón, estos elementos se documentaron a través de los módulos implementados, los diagramas del sistema, la matriz de validación de requisitos y las pruebas funcionales. Así, se establece una distinción entre la valoración perceptual de los usuarios y la verificación técnica de la arquitectura, manteniendo la ISO/IEC 25010 como referencia para la calidad del software (Suryadi y Sulistiyani 2022; Lanna y Silva 2024).

Funcionalidad: Se refiere a la habilidad del sistema para satisfacer de manera apropiada los requisitos para los que fue creado, asegurando la exactitud y utilidad en el tratamiento de la información (Selman 2017).

Seguridad: De acuerdo con el modelo de calidad que ha establecido la ISO/IEC 25010, se refiere al nivel en que el sistema resguarda los datos y la información ante accesos no permitidos, asegurando la confidencialidad, integridad, autenticidad y disponibilidad de la información. Esta dimensión es crucial en los sistemas web, pues ayuda a fomentar la confianza de los usuarios y a evitar peligros vinculados con ataques, vulnerabilidades o pérdidas de información (ISO/IEC 2011).

Fiabilidad: Esto significa que el sistema pueda seguir funcionando de manera estable, gestionar errores y recuperarse de fallos sin alterar la información guardada (Redkoborodiy 2018).

Usabilidad: Se refiere a lo sencillo que es para los usuarios interactuar con el sistema, aprender cómo usarlo y realizar tareas de forma eficaz (Estrada 2019).

Eficiencia: Se refiere al desempeño del sistema en cuanto a los recursos utilizados y los tiempos de respuesta conseguidos durante su funcionamiento (ISO/IEC 2011; Caparachin 2020).

Mantenibilidad: Se trata de la habilidad del sistema para ser cambiado, rectificado o perfeccionado ante nuevas exigencias o transformaciones en el entorno (Valencia 2016).

Portabilidad: Se vincula con la posibilidad de adaptar el sistema a diferentes plataformas o entornos tecnológicos sin afectar su funcionamiento (Severo y Tonarelli 2021).

2.2.5. Gestión de datos técnico-pedagógicos

La administración de datos es un procedimiento estratégico que abarca la recopilación, organización y análisis de datos educativos para respaldar los procesos de enseñanza, administración y gestión institucional (Gómez-Pulido et al. 2023; OECD 2023). Escolar (2002) sostiene que los datos no son elementos independientes, sino construcciones que adquieren significado dentro de un marco teórico y metodológico.

La gestión de datos es fundamental para la toma de decisiones educativas, ya que permite transformar la información en insumos relevantes para la planificación institucional (Contreras et al. 2021).

2.2.6. Dimensiones de la gestión de datos

La gestión de datos técnico-pedagógicos se organiza en las dimensiones que se mencionan a continuación:

Gestión de datos pedagógico-didácticos: Esta dimensión orienta

las estrategias educativas según las necesidades de los estudiantes, ya que el análisis del aprendizaje facilita la comprensión del desempeño académico y la toma de decisiones informadas. Permite identificar las áreas en las que los estudiantes requieren mayor apoyo y ajustar las estrategias para optimizar su aprendizaje. Estos datos ofrecen a los docentes una comprensión más profunda de sus estudiantes, lo que contribuye a mejorar la enseñanza y el aprendizaje (Kaliisa, Jivet y Prinsloo 2023; Wang y Liang 2025).

Gestión de datos socioeconómicos: Esta dimensión comprende el análisis de la información relativa a las condiciones económicas y sociales de los estudiantes, con el propósito de identificar acciones de apoyo institucional, factores de riesgo y necesidades específicas. Asimismo, facilita la detección de estudiantes con mayor probabilidad de abandono escolar (Peralta-Fragozo y Hoyos-Sánchez 2025).

Gestión de datos pedagógica estratégica: Esta dimensión implica el uso de la información educativa para planificar y supervisar metas, gestionar documentos relevantes y dirigir acciones orientadas a la mejora continua. Este enfoque fortalece la administración institucional al fundamentar las decisiones en datos organizados y verificables. La información educativa es esencial para la toma de decisiones informadas y la mejora institucional (OECD 2023; Gómez-Pulido et al. 2023).

2.2.7. Metodología de desarrollo SCRUM

SCRUM es un método ágil que organiza el proceso de desarrollo de software en ciclos iterativos y progresivos denominados sprints. Según Schwaber y Beedle (2001), SCRUM fomenta la participación activa de los usuarios, la entrega continua de funcionalidades y la adaptación constante a los cambios.

Scrum resulta adecuado para proyectos de sistemas web con arquitectura modular, ya que permite la creación gradual de módulos, la evaluación temprana de funcionalidades y la corrección rápida de errores en cada iteración. El desarrollo se organiza en entregas parciales que pueden verificarse antes de integrar el producto final, lo que fomenta la mejora continua y la flexibilidad del sistema. Así, Scrum permite a los equipos responder de manera ágil a los cambios y necesidades del cliente (Schwaber y Sutherland 2020; Pressman y Maxim 2021).

SCRUM facilitó la estructuración del desarrollo del sistema web mediante una arquitectura modular y la validación progresiva de sus módulos en el presente estudio. Se emplearon herramientas como el Product Backlog para documentar y priorizar las funcionalidades requeridas, el Sprint Backlog para planificar las tareas de cada sprint y el Incremento, que consistió en las funcionalidades completadas y validadas al final de cada iteración. Asimismo, se utilizaron historias de usuario para describir las necesidades desde la perspectiva de los usuarios finales, vinculando cada función a una necesidad específica del proceso de gestión técnico-pedagógica de datos (Schwaber y Sutherland 2020).

2.2.8. Herramientas de desarrollo del sistema web

El backend es la capa del sistema responsable de procesar la lógica de negocio, gestionar las solicitudes de los usuarios y coordinar el acceso a los datos. Para su implementación se utilizó PHP, un lenguaje de programación ampliamente utilizado en aplicaciones web dinámicas por su flexibilidad y capacidad de integración con diversas tecnologías (Nixon 2018).

La persistencia de la información se gestionó con MariaDB, un sistema de gestión de bases de datos relacional compatible con

MySQL, que ofrece alto rendimiento y confiabilidad en el almacenamiento de datos (West y Prettyman 2018). La comunicación entre la aplicación web y la base de datos se realizó mediante las interfaces MySQLi y PDO, que proporcionan mecanismos seguros y eficientes para ejecutar consultas y administrar conexiones (Ullman 2017).

El frontend gestiona la interacción con el usuario. HTML define la estructura del contenido (Robbins 2018), CSS determina la presentación visual (Meyer 2018) y JavaScript aporta dinamismo e interactividad (Flanagan 2020). AJAX permite la actualización asíncrona de datos sin recargar la página, mientras que Bootstrap facilita el diseño responsivo adaptable a diversos dispositivos (Krause 2020).

2.3 Definición de términos

2.3.1 Arquitectura Modular

La arquitectura modular divide un sistema en componentes independientes, lo que facilita su desarrollo, mantenimiento y evolución. Permite a los desarrolladores trabajar en partes específicas sin afectar el funcionamiento general del sistema (Dashofy et al. 2005).

2.3.2 Product Backlog

Es una lista dinámica y ordenada de funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones necesarias para el producto. Durante el desarrollo del sistema web, se organizaron y priorizaron las funcionalidades según su relevancia para los usuarios y los objetivos del proyecto (Schwaber y Sutherland 2020).

2.3.3 Sprint Backlog

El Sprint Backlog es el conjunto de elementos seleccionados del Product Backlog para desarrollarse durante un sprint, junto con el plan de trabajo para alcanzar el objetivo de la iteración. En este estudio, se estructuraron las actividades técnicas y se monitoreó el avance de cada ciclo de desarrollo (Schwaber y Sutherland 2020).

2.3.4 Incremento

El Incremento es el resultado funcional obtenido al finalizar un sprint, compuesto por los elementos desarrollados y validados durante la iteración. Este artefacto muestra los módulos o funcionalidades del sistema terminados y listos para ser revisados y mejorados progresivamente (Schwaber y Sutherland 2020).

2.3.5 Historia de usuario

La historia de usuario es una breve descripción de una función desde la perspectiva del usuario final, cuyo propósito es comunicar una necesidad y el valor que aporta al sistema. En el desarrollo ágil, las historias de usuario permiten obtener requerimientos de manera comprensible, fomentar la colaboración entre los involucrados y asegurar que el producto se ajuste a las necesidades reales del usuario (Cohn 2004).

2.3.6 Calidad

Es el nivel de conformidad con el que las características de un producto o servicio cumplan las expectativas de su grupo de interés; por ello se considera un concepto multidimensional, subjetivo y personal, además de valorativo, comparativo, sistémico y procesal (Reyes Chacón, Cadena López y Rivera González 2022).

2.3.7 Gestión de datos

Consoli (2022) sostuvo que la gestión de datos se refiere al proceso de planificar, organizar, almacenar, administrar y mantener la información de manera eficiente y efectiva a lo largo de su ciclo de vida.

2.3.8 Portabilidad

Se refiere a la facilidad con la cual un software que fue construido para correr en una plataforma pueda ser cambiado para correr en otra diferente (Severo y Tonarelli 2021).

2.3.9 Sistemas web

Los sistemas web son aplicaciones o herramientas informáticas accesibles desde un servidor web, ya sea a través de Internet o una intranet, mediante un navegador web (Angulo y Nicho 2021).

2.3.10 Educación Básica Alternativa (EBA)

La Educación Básica Alternativa (EBA) incluye modalidades educativas dirigidas a jóvenes y adultos que no han completado la educación básica regular. Estos programas ofrecen flexibilidad y se adaptan a las necesidades personales, laborales y sociales de los participantes (Ministerio de Educación del Perú 2004)

2.3.11 Estrategias Didácticas Virtuales en CEBA

La implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje virtuales ha influido significativamente en la gestión pedagógica de las Instituciones de Educación Básica Alternativa. Hernández, Santos y Díaz (2022) destacan que el uso de herramientas virtuales mejora la planificación, ejecución y evaluación de los procesos educativos en los CEBA.

2.3.12 Plan Curricular Institucional (PCI)

El (PCI) es un documento que adapta el currículo nacional a la realidad de cada institución, configurando objetivos, estrategias y criterios de evaluación propios (Ministerio de Educación del Perú 2023).

2.3.13 Plan Anual de Trabajo (PAT)

El (PAT) es un instrumento de planificación que organiza las actividades pedagógicas, administrativas y organizativas de la institución para alcanzar los objetivos del PCI (Ministerio de Educación del Perú 2024).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de estudio.

El estudio es de tipo aplicado. Para Baena Paz (2017), el estudio aplicado tiene como finalidad investigar un problema. Este tipo de investigación aporta nuevos hechos, de tal manera que se pueda confiar en los hechos descubiertos, los datos encontrados podrían ser útiles para la teoría.

3.2 Diseño del estudio

Diseños Pre- Experimentales

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, en donde Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) indicaron que, los diseños preexperimentales son utilizados cuando no es posible controlar variables externas.

El presente estudio utilizó un diseño preexperimental con un solo grupo. Se aplicó una evaluación inicial (pretest), seguida de la implementación de la intervención (X), posteriormente, se realizó una evaluación final (postest) para comparar los resultados obtenidos.

3.3 Población y muestra

3.3.1. Población

Para Robles Pastor (2019), la población se encuentra conformada por las unidades medibles que son de interés para la investigación. La población se integra por 79 docentes pertenecientes a los Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado

- CEBA Dos de Mayo 35 docentes
- CEBA Carlos Fermín Fitzcarrald: 24 docentes
- CEBA Columbia School: 20 docentes

3.3.2. Muestra

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que la muestra es un subconjunto de la población que mantiene sus características esenciales y sobre el cual se realiza el estudio.

La muestra está integrada por 66 docentes de CEBA de Puerto Maldonado.

En esta investigación, se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple para poblaciones finitas siendo la ecuación de cálculo:

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

Donde: **n** = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población 79; **Z** = Nivel de confianza 95 % **Z** = **1.96**; **p** = Probabilidad de éxito 0.5; **q** = probabilidad de fracaso **0.5**; **e** = Margen de error permitido **0.05**

Reemplazando en la ecuación:

$$n = \frac{79(1.96^2)(0.5)(0.5)}{0.05^2(79-1)+(1.96^2)(0.5)(0.5)} = 65.7 \quad \approx \quad n = 66$$

3.4 Métodos y técnicas

3.4.1 Método:

La investigación utilizó el método hipotético-deductivo, que consiste en formular hipótesis a partir de fundamentos teóricos y de observaciones. Estas hipótesis se contrastan mediante la recolección y el análisis de datos empíricos para su aceptación o rechazo.

Este método parte de proposiciones generales para llegar a conclusiones particulares, lo que permite explicar y predecir fenómenos mediante un proceso lógico y sistemático. Según Malqui Sánchez (2021), el método hipotético-deductivo facilita la comprobación científica de las hipótesis y contribuye al desarrollo del conocimiento y a la solución de problemas teóricos y prácticos en la investigación.

La metodología Scrum fue empleada para el desarrollo del sistema web, debido a que proporciona un marco ágil basado en procesos iterativos e incrementales que facilitan la gestión de proyectos de software, Scrum organiza el trabajo en ciclos breves denominados sprints, lo que posibilita la entrega continua de funcionalidades y la adaptación a cambios en los requerimientos (Schwaber y Sutherland 2020). Schwaber y Beedle (2001) sostienen que esta metodología promueve la colaboración del equipo, mejora el control del proyecto y contribuye a la obtención de productos de software de mayor calidad. Asimismo, Pressman y Maxim (2021) indican que las metodologías ágiles permiten responder eficazmente a entornos dinámicos mediante procesos flexibles orientados a la satisfacción del usuario y a la mejora continua del producto.

3.4.2 Técnica

Encuesta

La técnica de la encuesta fue seleccionada para esta investigación. Según Sánchez y Hernández Olvera (2024), consiste en aplicar un conjunto de preguntas a una muestra previamente seleccionada para obtener información específica.

En el estudio se aplicaron dos cuestionarios, el primero se diseñó para recopilar la percepción de docentes y directores sobre los atributos observables del sistema web durante su uso. Por esta razón, las dimensiones del modelo ISO/IEC 25010 tomadas como referencia se interpretaron desde la perspectiva del usuario final, en lugar de realizar una evaluación técnica interna del software. Los

aspectos relacionados con la arquitectura modular, debido a su naturaleza técnica, se respaldaron adicionalmente mediante la documentación del sistema desarrollado, que incluyó módulos, roles, requerimientos, interfaces, diagramas y pruebas de validación funcional (Taylor, Medvidovic y Dashofy 2009; Bass, Clements y Kazman 2021).

El segundo cuestionario evaluó la variable dependiente, gestión de datos técnico-pedagógicos, a partir de las dimensiones de gestión de datos pedagógico-didácticos, socioeconómicos y pedagógico-estratégicos.

Validez

Mediante la validez de los instrumentos, se determinó el juicio de expertos, quienes evaluaron la pertinencia, la claridad y la coherencia de los ítems, obteniendo una puntuación de 86.67% equivalente a excelente.

Confiabilidad

La confiabilidad de los cuestionarios se estableció mediante una prueba piloto y el coeficiente Alpha de Cronbach, lo que permitió determinar la consistencia interna de los instrumentos. Los resultados confirmaron que ambos cuestionarios son confiables, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Tabla 2. Estadísticas de fiabilidad de la variable “Sistema web”

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,886	,886	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Estadísticas de fiabilidad de la variable “Gestión de datos técnico-pedagógicos”

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,843	,842	22

Fuente: Elaboración propia

3.5 Tratamiento de los datos

Se procesaron los datos de manera rigurosa y sistemática mediante el software estadístico SPSS, versión 26. Se aplicaron métodos de estadística inferencial y descriptiva. Para caracterizar el comportamiento de las variables, en primer lugar, se utilizaron medidas de dispersión y de tendencia central. Luego, se realizaron pruebas estadísticas para verificar las hipótesis planteadas.

Para comprobar la suposición de que los datos siguen una distribución normal, se empleó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov. Además, se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el fin de cotejar los resultados obtenidos antes y después de la implementación del sistema web, a fin de verificar si las variaciones eran estadísticamente significativas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo presenta el análisis y procesamiento de los datos recogidos para respaldar las conclusiones vinculadas con los propósitos definidos en la investigación. Se examina detalladamente el impacto que la implementación del sistema web con arquitectura modular tuvo en los procesos de gestión y desempeño dentro del ámbito educativo en cuestión.

Tabla 4. *Escala de interpretación de la variable Sistema web*

Escala	funciona lidad	segurid ad	Confiab ilidad	usabilid ad	eficienc ia	Manteni bilidad	Portabili dad
Muy adecuado	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0	4,2 – 5,0
Adecuado	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2	3,4 – 4,2
Regularme nte adecuado	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4	2,6 – 3,4
Inadecuado	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6	1,8 – 2,6
Muy inadecuado	01 – 1,8	01 – 1,8	01 – 1,8	01 – 1,8	01 – 1,8	01 – 1,8	01 – 1,8

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4, que ilustra la escala de interpretación de la variable "Sistema web" a través de indicadores, muestra cómo se mide la calidad del ISO 25010 utilizando una escala ordinal con cinco niveles.

4.1. Resultados descriptivos.

4.1.1. Descriptivos de la variable Sistema web

La arquitectura modular en el estudio actual no se consideró una dimensión autónoma del instrumento, sino la perspectiva de diseño empleada para construir el sistema web. Esta arquitectura se refleja en la estructura del sistema, que se descompone en módulos funcionales: gestión de director, gestión de docentes, gestión de usuarios, gestión pedagógica, gestión estratégica, gestión socioeconómica y soporte de información.

Los resultados de la Tabla 5 reflejan la valoración perceptual de los usuarios finales sobre los atributos observables del sistema web durante su uso. Por ello, las dimensiones de funcionalidad, seguridad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad se interpretan desde la experiencia del usuario, y no como una auditoría técnica integral del software. La mantenibilidad reportada corresponde a la percepción de estabilidad, continuidad y posibilidad de mejora del sistema durante la interacción con los usuarios. La mantenibilidad técnica y la arquitectura modular se respaldaron con evidencias documentales del desarrollo del sistema, como el patrón arquitectónico, los módulos funcionales, los diagramas UML, el modelo relacional, el diccionario de datos, los requerimientos funcionales y la matriz de validación de requisitos.

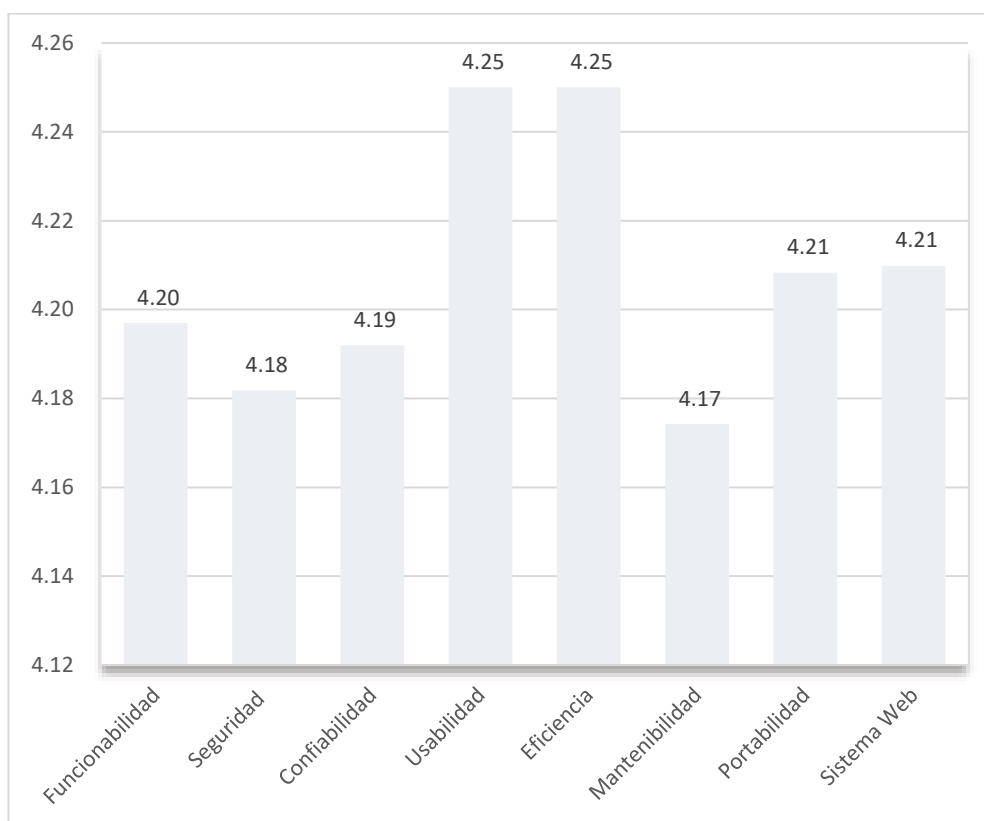
Tabla 5. *Evaluación del nivel de calidad del sistema web con arquitectura modular según las dimensiones del modelo ISO/25010.*

Dimensión	Media	nivel
Funcionalidad	4,20	Muy adecuado
Seguridad	4,18	Adecuado
Confiabilidad	4,19	Adecuado
Usabilidad	4,25	Adecuado
Eficiencia	4,25	Muy adecuado

Mantenibilidad	4,17	Adecuado
Portabilidad	4,21	Muy adecuado
Sistema Web	4,21	Muy adecuado

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Diagrama de cuartiles de la calidad del sistema web según las dimensiones ISO/25010



La Tabla 5 y la Figura 1, presenta que el sistema web con arquitectura modular obtiene una media global de 4,21, situándose en el nivel muy adecuado dentro de la escala aplicada. Las dimensiones evaluadas conforme al modelo ISO/IEC 25010 presentan valores homogéneos, destacando usabilidad y eficiencia (4,25), seguidas de portabilidad (4,21) y funcionalidad (4,20), mientras que confiabilidad, seguridad y mantenibilidad muestran puntuaciones ligeramente inferiores pero consistentes. La proximidad entre las medias confirma estabilidad en el desempeño del sistema y coherencia en la percepción de los usuarios, lo que permite afirmar que la solución cumple satisfactoriamente con los criterios internacionales de calidad del software.

4.1.2. Descriptivos de la variable Gestión de datos

Tabla 6. *Gestión de datos antes de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones*

	Media	DE	IC (95%)	
Gestión de datos (A)	2,04	0,35	1,96	2,12
D1: Gestión de datos pedagógico-didácticos (A)	1,98	0,40	1,88	2,07
D2: Gestión de datos Socioeconómica (A)	2,03	0,36	1,94	2,12
D3: Gestión pedagógica Estratégica (A)	2,02	0,34	1,94	2,10

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6 muestra que, antes de implementar el sistema web con arquitectura modular, la gestión de datos técnico-pedagógicos tenía un desempeño bastante bajo, con una media general de 2,04 y un intervalo de confianza del 95 % (1,96–2,12). Al analizar sus dimensiones, la gestión pedagógico-didáctica (1,98) pone de manifiesto debilidades en la planificación y organización académica; la gestión socioeconómica (2,03) revela limitaciones en el registro y uso de la información relacionada con el entorno del estudiante; mientras que la gestión pedagógica estratégica (2,02) muestra una escasa articulación institucional y un bajo aprovechamiento de los datos para la toma de decisiones. Las desviaciones estándar moderadas (0,34–0,40) confirman que los participantes tienen una percepción uniforme, lo que sugiere coherencia en sus valoraciones. En resumen, los resultados indican que, antes de la implementación tecnológica, los procesos de gestión educativa eran manuales, fragmentados y presentaban un bajo nivel de eficiencia operativa.

Figura 2. Gestión de datos antes de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones

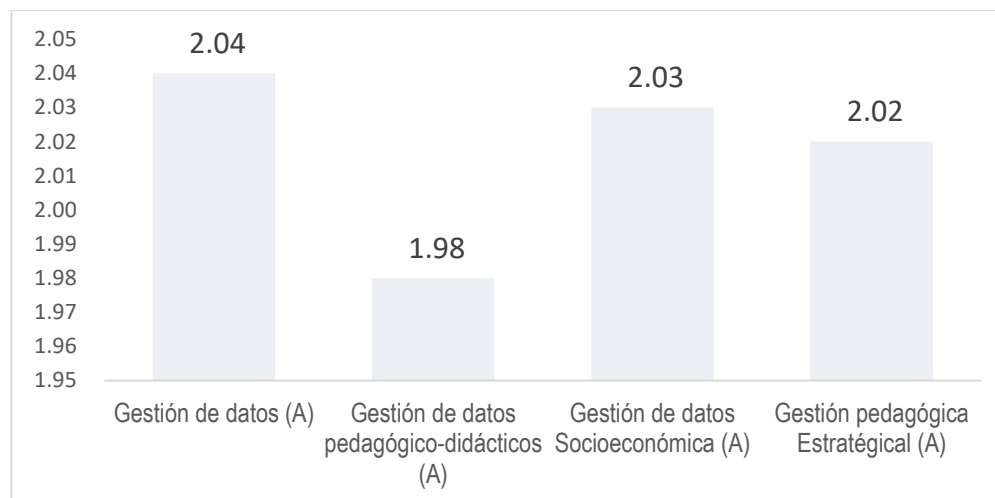


Tabla 7. Gestión de datos después de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones

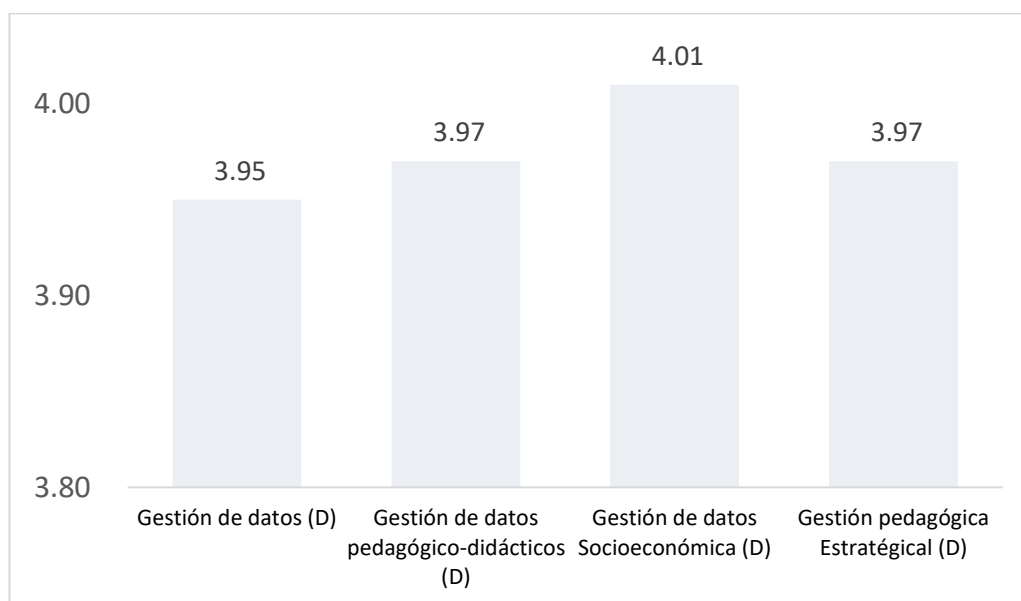
	Media	DE	IC (95%)	
Gestión de datos (D)	3,95	0,42	3,85	4,05
D1: Gestión de datos pedagógico-didácticos (D)	3,97	0,46	3,86	4,08
D2: Gestión de datos Socioeconómica (D)	4,01	0,52	3,88	4,13
D3: Gestión pedagógica Estratégica (D)	3,97	0,28	3,90	4,03

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7 muestra que, después de implementar el sistema web con arquitectura modular, la gestión de datos técnico-pedagógicos alcanzó un nivel alto, con una media general de 3,95 dentro del intervalo de confianza del 95 % (3,85–4,05). Todas las dimensiones evaluadas reflejan mejoras notables: la gestión pedagógico-didáctica (3,97) indica una mejor organización y accesibilidad de la información académica; la dimensión socioeconómica (4,01) evidencia un uso más eficiente de los datos del entorno estudiantil para la toma de decisiones; y la gestión pedagógica estratégica (3,97) muestra un fortalecimiento en los procesos de planificación y monitoreo institucional. Las desviaciones estándar bajas (0,28–0,52) y los intervalos de confianza

estrechos confirman la consistencia de las percepciones entre los docentes. En términos generales, los hallazgos sugieren que la puesta en marcha del sistema web mejoró significativamente la efectividad, la integración y la fiabilidad de la gestión educativa, lo cual permitió un uso más eficiente de los datos en los CEBA de Puerto Maldonado.

Figura 3. *Gestión de datos después de la implementación del sistema web con arquitectura modular por dimensiones*



4.2. Resultados inferenciales.

Tabla 8. *Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.*

Variable/dimensión	Estadístico	gl	Sig.
Gestión de datos (A)	0,07	66	0,2
D1: Gestión de datos pedagógico-didácticos (A)	0,1	66	0,07
D2: Gestión de datos Socioeconómica (A)	0,09	66	0,2
D3: Gestión pedagógica Estratégica (A)	0,1	66	0,07
Gestión de datos (D)	0,09	66	0,2
D1: Gestión de datos pedagógico-didácticos (D)	0,07	66	0,2
D2: Gestión de datos Socioeconómica (D)	0,09	66	0,2
D3: Gestión pedagógica Estratégica (D)	0,07	66	0,2

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 8 muestra los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov aplicada a las puntuaciones de la gestión de datos técnico-pedagógicos y sus dimensiones, tanto antes como después de la implementación del sistema web con arquitectura modular. En todos los casos, los valores de significancia (Sig. > 0,05) indican que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad, lo que cumple el supuesto necesario para la aplicación de pruebas paramétricas en el análisis comparativo. Antes de la implementación, la variable general de gestión de datos presentó un valor de $p = 0,20$, mientras que las dimensiones pedagógico-didáctica ($p = 0,07$), socioeconómica ($p = 0,20$) y pedagógica-estratégica ($p = 0,07$) también superaron el umbral de significancia, lo que confirma la distribución normal de los datos. Después de la implementación, la gestión de datos ($p = 0,20$) y sus tres dimensiones registraron valores entre 0,07 y 0,20, lo que reafirma la homogeneidad y simetría en la distribución de las puntuaciones.

Estos resultados confirman que las muestras cumplen la hipótesis de normalidad en ambos análisis, lo que respalda la utilización de métodos estadísticos paramétricos, como la prueba t de Student para muestras correlacionadas, en la comparación del desempeño antes y después de la implementación del sistema web.

4.2.1. Hipótesis general:

a) Planteamiento de hipótesis:

H1: El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos técnico-pedagógicos en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

H0: El sistema web con arquitectura modular no mejora significativamente la gestión de datos técnico-pedagógicos en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

b) Nivel de significancia

Alfa = 0.05

c) Estadístico de prueba

Tabla 9. *Prueba t de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular*

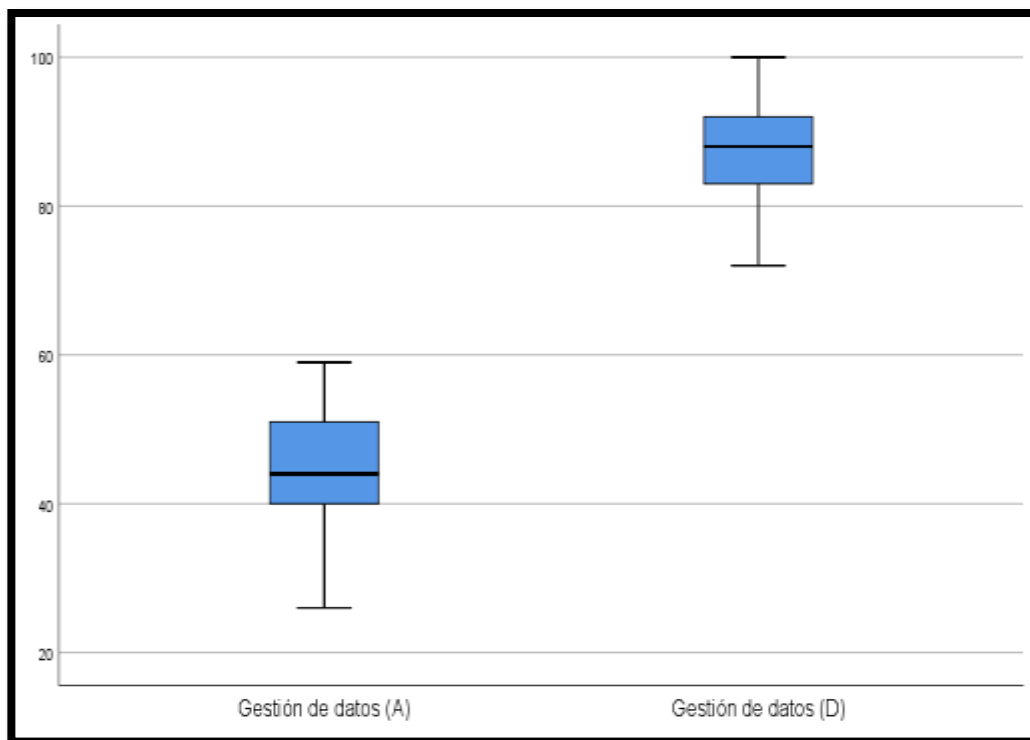
IC (95%)								
	Media	DE	DEM	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Gestión de datos (D) - Gestión de datos (A)	43,05	9,48	1.167	40.71	45.38	36.87	65	0.000

Fuente: Elaboración propia

Decisión - interpretación

La tabla 9 presenta los resultados de la gestión de datos técnico-pedagógicos antes y después de implementar el sistema web con arquitectura modular. El análisis muestra un valor t de 36,87, con 65 grados de libertad y un nivel de significancia bilateral ($p < 0,05$), lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones. La media de incremento es de 43,05, con un intervalo de confianza del 95 % (40,71; 45,38), lo que respalda una mejora considerable tras la intervención. Estos resultados confirman que la implementación del sistema web mejoró la eficiencia y el orden en los procesos de gestión de datos. En conclusión, el sistema fortaleció significativamente la capacidad de gestión educativa en los CEBA de Puerto Maldonado, confirmando su efectividad como herramienta tecnológica para la modernización institucional.

Figura 4. *Gestión de datos antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular.*



4.2.2. Hipótesis específica 1:

a) Planteamiento de hipótesis:

H1: El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos pedagógico - didácticos: en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

Ho: El sistema web con arquitectura modular no mejora significativamente la gestión de datos pedagógico - didácticos en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

b) Nivel de significancia

Alfa = 0.05

c) Estadístico de prueba

Tabla 10. Prueba *t* de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la Gestión de datos pedagógico-didácticos.

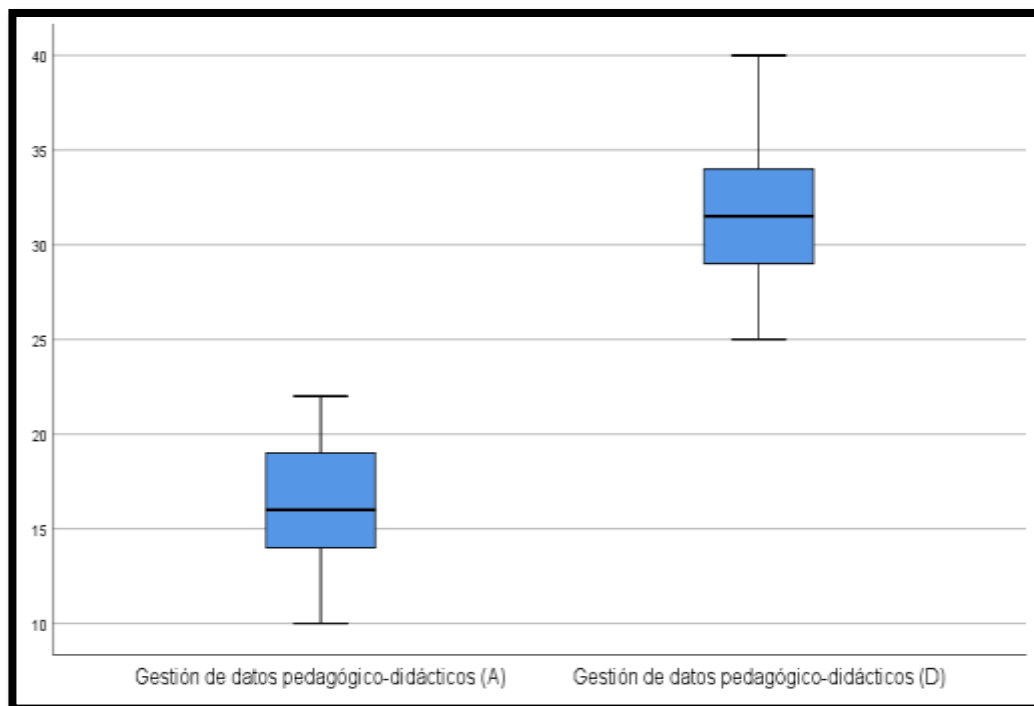
	IC (95%)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	DE	EM	Inferior	Superior			
Gestión de datos pedagógico-didácticos (D) - Gestión de datos pedagógico-didácticos (A)	15,26	4,42	0,54	14,17	16,35	28,01	65	0,000

Fuente: Elaboración propia

Decisión - interpretación

La Tabla 10 muestra los resultados obtenidos en relación a la gestión de datos pedagógico-didácticos, tanto antes como después de implementar el sistema web con arquitectura modular. El análisis revela un valor *t* de 28,01, con 65 grados de libertad y una significancia bilateral ($p = 0,000 < 0,05$), lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas entre las dos mediciones. La media de incremento de 15,26 puntos, junto con un intervalo de confianza del 95 % (14,17; 16,35), evidencia una mejora constante y sostenida tras la intervención tecnológica. La implementación del sistema web ha conducido a un progreso significativo en los procesos pedagógicos y didácticos, optimizando la organización, la accesibilidad y el empleo de la información educativa. Estos resultados lo corroboran. En síntesis, la evidencia estadística indica que el sistema puesto en marcha ha potenciado significativamente la administración educativa de los CEBA de Puerto Maldonado, corroborando su eficacia como instrumento tecnológico para la modernización institucional y el perfeccionamiento constante de los procesos pedagógicos.

Figura 5. *Gestión de datos pedagógico-didácticos antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular*



4.2.3. Hipótesis específica 2:

a) Planteamiento de hipótesis:

H1: El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos socioeconómicos, en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

Ho: El sistema web con arquitectura modular no mejora significativamente la gestión de datos socioeconómicos, en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

b) Nivel de significancia

Alfa = 0.05

c) Estadístico de prueba

Tabla 11. Prueba *t* de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la gestión de datos socioeconómicos.

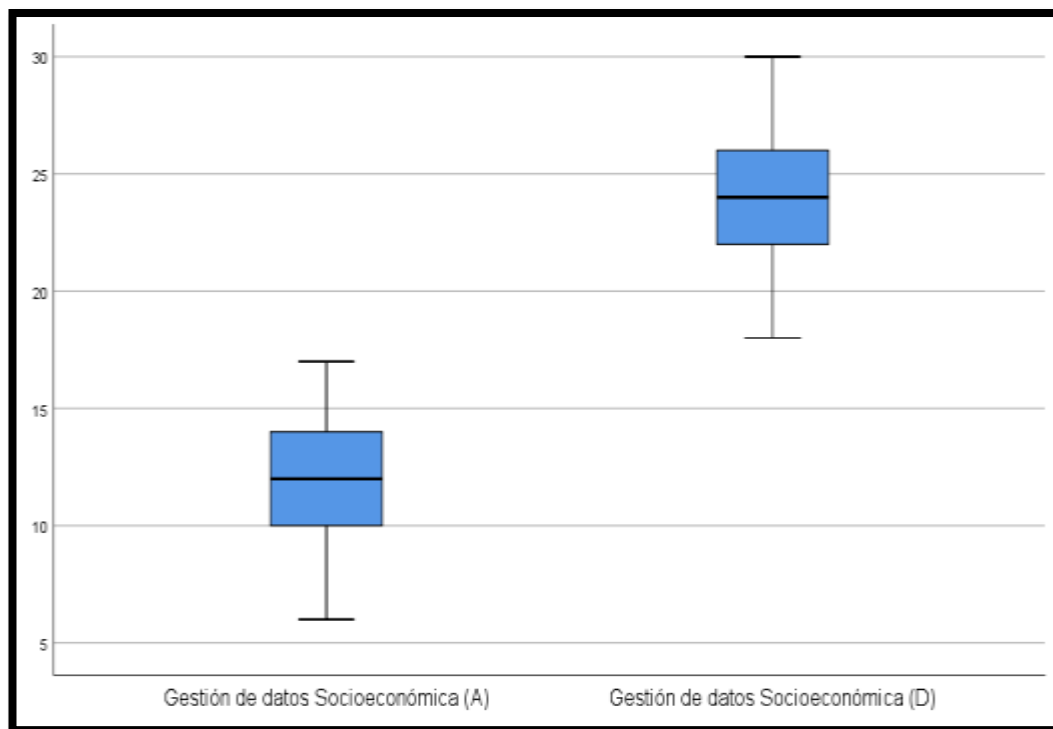
	IC (95%)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	DE	EM	Inferior	Superior			
Gestión de datos Socioeconómica (D) - Gestión de datos Socioeconómica (A)	11,97	3,44	0,42	11,13	12,81	28,29	65	0,000

Fuente: Elaboración propia

Decisión - interpretación

La Tabla 11 presenta los resultados logrados en cuanto a la administración de datos socioeconómicos, tanto previos como posteriores a la implementación del sistema web con arquitectura modular. El análisis muestra que el valor *t* es 28,29, con 65 grados de libertad y una significancia bilateral ($p = 0,000 < 0,05$), lo cual indica que existen diferencias estadísticamente relevantes entre las dos mediciones. La media de aumento de 11,97 puntos (con un intervalo de confianza del 95 % que abarca del 11,13 al 12,81) revela una mejora evidente y constante después de la intervención tecnológica. Estos hallazgos evidencian que la puesta en marcha del sistema web ha producido un progreso significativo en los procedimientos vinculados con la administración de información socioeconómica, lo cual ha potenciado la capacidad institucional para registrar, estructurar y emplear datos importantes acerca del contexto del estudiante. En síntesis, la evidencia estadística demuestra que el sistema implementado ha optimizado de manera relevante la administración educativa en los CEBA de Puerto Maldonado, confirmando su eficacia como instrumento digital para modernizar los trámites administrativos y agilizar decisiones fundamentadas en datos fiables y actualizados.

Figura 6. Gestión de datos Socioeconómica antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular



4.2.4. Hipótesis específica 3:

a) Planteamiento de hipótesis:

H1: El desarrollo del sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión pedagógica estratégica, en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

Ho: El desarrollo del sistema web con arquitectura modular no mejora significativamente la gestión pedagógica estratégica, en Centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.

b) Nivel de significancia

Alfa = 0.05

c) Estadístico de prueba

Tabla 12. Prueba *t* de Student para muestras relacionadas antes y después de la implementación del sistema web en la gestión pedagógica estratégica.

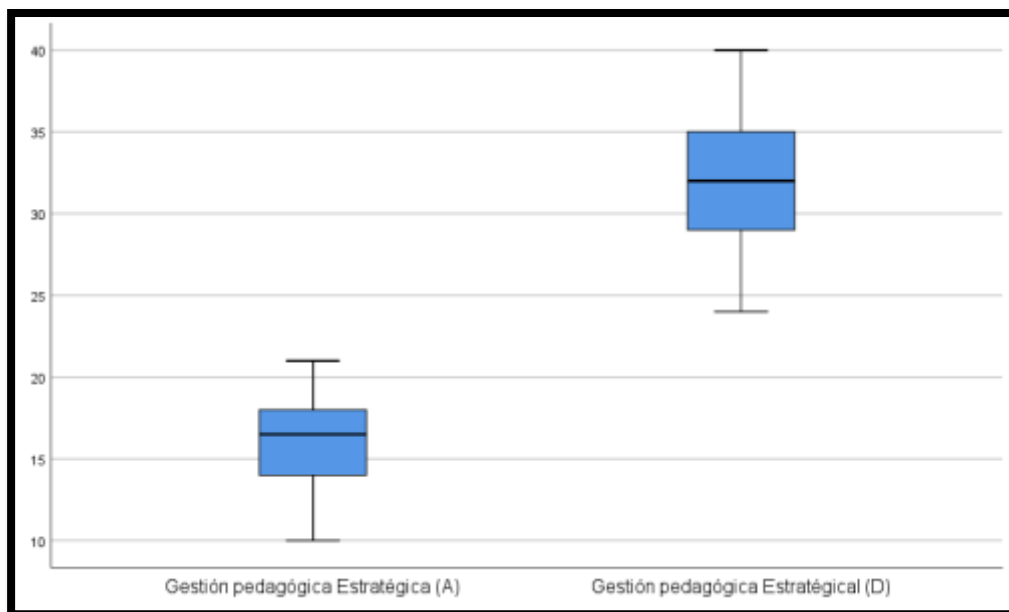
	IC (95%)					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	DE	EM	Inferior	Superior			
Gestión pedagógica Estratégica (D)	15,82	4,62	0,56	14,68	16,95	27,83	65	0,000
Gestión pedagógica Estratégica (A)								

Fuente: Elaboración propia

Decisión - interpretación

Los resultados conseguidos en cuanto a gestión pedagógica estratégica, antes y después de la puesta en marcha del sistema web con arquitectura modular, aparecen reflejados en la Tabla 12. El análisis muestra que las dos mediciones son significativamente distintas desde la perspectiva de la estadística, con 65 grados de libertad y una significancia bilateral ($p = 0.000 < 0.05$), y un valor *t* de 27.83. La media de incremento, de 15,82 puntos y respaldada por un intervalo de confianza del 95 % (14,68; 16,95), muestra una mejora sostenida tras la intervención tecnológica. Estos hallazgos evidencian que la puesta en marcha del sistema web ha propiciado un progreso significativo en los procedimientos de planeación, supervisión y toma de decisiones pedagógicas, fomentando una administración más cohesiva y basada en datos fiables. La mejora observada es un reflejo del fortalecimiento de las prácticas estratégicas en los CEBA, lo que posibilita una mayor coherencia entre las acciones ejecutadas y los objetivos institucionales.

Figura 7. *Gestión pedagógica estratégica antes y después de la implementación del sistema web con arquitectura modular*



4.3. Visión general del proyecto

El objetivo principal del proyecto es desarrollar e implementar un sistema web con arquitectura modular para optimizar la gestión de datos técnicos pedagógicos en los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado. Esta solución automatiza el registro, la consulta, la actualización y la consolidación de información relevante para la gestión educativa, lo que reduce la dispersión de datos en hojas de cálculo, documentos físicos y archivos aislados, y mejora la disponibilidad de información para la toma de decisiones.

El sistema está estructurado en roles y módulos, lo que garantiza que cada usuario acceda únicamente a las funciones autorizadas. Se contemplan, como mínimo, los roles de Administrador, Director y Docente, cada uno con módulos específicos.

Resumen del alcance funcional:

Autenticación y acceso mediante control de roles.

Gestión de usuarios y permisos para el Administrador.

Gestión y consulta de registros pedagógicos y generación de reportes para el Director.

Registro y actualización de información pedagógica desde el aula, así como administración de contenidos institucionales por parte del Docente.

Generación y exportación de reportes para el soporte de decisiones.

El enfoque de desarrollo propuesto es incremental, basado en iteraciones (sprints) bajo un marco ágil. Se priorizan funcionalidades clave, como la base de datos, la autenticación, el gestor de módulos y los módulos por rol, para garantizar entregas funcionales progresivas.

4.3.1. Desarrollo de sistema con Scrum

✓ Estructura de Sprints:

- Duración de los sprints: Un sprint tiene una duración de tres días.
- Historias de los usuarios: Se concluye una historia de usuario en cada sprint con el fin de alcanzar los objetivos funcionales del sistema.

✓ Sprints y planificación:

Tabla 13. *Historia de usuarios*

Sprint	ID	Descripción de la historia de usuario
Sprint 1	HU-01	Creación de la Base de datos con MySQL y prototipo
	HU-02	
	HU-03	
Sprint 2	HU-04	Creación del módulo del administrador
	HU-05	
	HU-06	
Sprint 3	HU-07	Creación del módulo del administrador
	HU-08	
	HU-09	

Sprint 4	HU-10	Creación del módulo del director
	HU-11	
	HU-12	
Sprint 5	HU-13	Creación del módulo del director
	HU-14	
	HU-15	
Sprint 6	HU-16	Creación del Módulo del docente
	HU-17	
	HU-18	
Sprint 7	HU-19	Creación del Módulo del docente
	HU-20	
	HU-21	
	HU-22	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. *Viabilidad técnica*

Ordenador	Características
PC 1 (Cristhian Alexander Diestro Gamboa)	El equipo PC 1 está equipado con el sistema operativo Windows 10 de 64 bits y cuenta con aplicaciones como Microsoft Office 2024 Professional Plus y Figma. En términos de hardware, tiene un procesador Intel Core i5-1235U que alcanza una frecuencia de 4.40 GHz, 16 GB de RAM y un disco sólido de medio terabyte, así como una tarjeta gráfica Nvidia Asus 2060 Super.
PC 2 (Elvis Vizcarra Amachi)	El equipo PC 2 está equipado con el sistema operativo Windows 10 de 64 bits y cuenta con herramientas de desarrollo como Git (versión 2.36.1), PHP (versión 8.4), MySQL Workbench, Sublime Text (Build 4200), IBM Rational Rose Enterprise Edition (versión 7.0.0) y Node.js (versión 16.15.0). En términos de hardware, cuenta con un procesador Intel Core i5-1235U que llega hasta 4.40 GHz, una memoria RAM de 16 GB y un disco

sólido de 500 GB, así como una tarjeta gráfica Nvidia Asus 2060 Super y una conexión a internet de 100 Mb/s.

Servidor	El servidor tiene el sistema operativo Linux Ubuntu 18.04 y cuenta con herramientas como Nginx 1.21.5 y Docker 20.10.14. Su hardware cuenta con una vCPU cuya frecuencia es de 3.3 GHz.
----------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Viabilidad Económica costos según el mercado*

Concepto	Unidad De Medida	Cantidad	Total S/.
Desarrolladores		2 (Por 28 Semanas – 7 Sprints)	S/ 2,500.00
Laptops	Unidad	2(Laptops)	S/ 4,600.00
Php Nativo, JavaScript, Bootstrap 5, MySQL (MariaDB),	Licencias		S/ 00.00
Vps (Servidor Privado Virtual)	Mensual	12	S/ 588.00
Subtotal			S/ 7,688.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. *Viabilidad Operacional Desarrollo de la metodología Scrum Personas y Roles*

Rol	Encargado	Descripción
Scrum Product Owner	Luis Enrique La Serna Palomino	Director del CEBA Dos de Mayo
Scrum Team	Elvis Vizcarra Amachi	Encargado del desarrollo del Sistema Web.
Scrum Master	Cristhian Alexander Diestro Gamboa	Encargado de administrar los avances del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *Implicados del Scrum*

USUARIOS FINALES	
Usuario 1	Administradores
Usuario 2	Directores
Usuario 3	Docentes

Fuente: Elaboración propia

Sprint 0

Desarrollar las bases funcionales, técnicas y organizativas para el desarrollo del sistema web con arquitectura modular que permita gestionar de manera eficiente los datos técnico-pedagógicos en los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado, asegurando una arquitectura modular, escalable y segura.

1. Gestión del Proyecto
2. Creación del Product Backlog
3. Priorización de historias de usuario
4. Definición de criterios de aceptación.

Se establece la capacidad de trabajo del equipo de desarrollo para cada iteración. Cada iteración tiene una duración de 1 mes y su distribución aparece en la tabla siguiente:

Tabla 18. *Tiempo estimado del Team SCRUM*

	Unidad	Cantidad
Tiempo estimado del Team SCRUM (Días por semana)	D	5
Tiempo de permiso por semana	H	1
Horas de trabajo por día	Ht/d	8
total de horas por semana	$ThS=D*Ht/d-H$	39
Cantidad de semanas que conforman el sprint	S	4

Total de tiempo	ThS*S	156
80% de tiempo	%	124
	Total de horas del TEAM SCRUM	124

Fuente: Elaboración propia

El TEAM SCRUM dispone de 124 horas por iteración. Se aplicó un factor del 80% sobre el total por contingencia, debido a la inexperiencia en la metodología, con el fin de asegurar la entrega. Si durante los sprints no resulta necesaria la reserva, se usará el 100% del tiempo, es decir, 156 horas.

a) Product Backlog

En esta etapa del proceso SCRUM, el Team trabaja las historias de usuario acordadas en conjunto con el Product Owner. Del análisis resultaron 22 tablas que recogen las descripciones y las condiciones necesarias.

Tabla 19. HU01 – Prototipado y Validación del Sistema Web

ID	HU01
Denominación	Prototipado y validación del Sistema Web
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Scrum Master
	Quiero: Diseñar el Sistema Web completo.
	Para: Ver cómo funciona el sistema antes de programarla
Condiciones	El diseño debe ser claro, intuitivo y fácil de usar.
	Las pantallas deben ser simples y no sobrecargadas, con buena distribución de espacios.
	Los elementos (botones, íconos, menús) deben ser entendibles y accesibles.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. HU02 - Gestión de Base de Datos

ID	HU02
Denominación	Gestión de Base de Datos
Prioridad	Alta
	Como: Developer Team
	Quiero: Almacenar datos de forma segura y eficiente
	Para: Guardar grandes volúmenes de datos.
Descripción	Diseñar, estructurar y organizar la información de manera que sea útil, segura y fácil de consultar.
	Los datos deben ser correctos y consistentes
	Protección contra pérdida o ataques
Condiciones	Acceso rápido y continuo a la información
	Evitar repetir datos innecesariamente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. HU03 - Autenticación y acceso al sistema

ID	HU03
Denominación	Autenticación y Acceso al sistema
Prioridad	Alta
	Como: Usuario
	Quiero: Acceder al sistema.
	Para: Para Ingresar a los módulos correspondientes.
	Las credenciales no deben ser visibles ni fáciles de interceptar.
	Cada usuario solo debe tener los permisos necesarios
	Después de autenticar al usuario, el sistema decide qué puede hacer dentro del sistema.
Condiciones	

Fuente: Elaboración propia

Modulo del Administrador

Tabla 22. HU04 - Editar Perfil del Administrador

ID	HU04
Denominación	Editar Perfil del administrador
Prioridad	Media
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: Actualizar los nombres, email, celular, DNI y foto del administrador.
	Para: Personalizar la información registrada y mantenerlo dentro del sistema.
Condiciones	Cambio de nombre, correo electrónico, celular, DNI.
	Cambio de fotografía de identidad.
	Solo el propietario podrá editar su información.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. HU05 - Dashboard del administrador

ID	HU05
Denominación	Dashboard del administrador
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: Visualizar gráficos, indicadores y métricas del sistema
	Para: Ver los datos más relevantes del Sistema.
Condiciones	Debe estar visible el panel del gráfico.
	Se debe visualizar el total de II.EE, Usuarios y documentos.
	Se debe visualizar la tabla de condición económica por II.EE
	Se debe visualizar la tabla los atributos de cada usuario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. HU06 – Tipos de Usuario

ID	HU06
Denominación	Tipos de Usuario
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: Identificar los roles existentes y la cantidad de usuarios asignados a cada uno.
	Para: visualizar, organizar y administrar los diferentes roles del sistema.
	No duplicar roles (ADMINISTRADOR, DIRECTOR, DOCENTE deben ser únicos).
Condiciones	Cada usuario debe tener un solo rol asignado.
	Mostrar cantidad de usuarios por rol.
	Permitir exportar (Excel, PDF, Imprimir)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. HU07 – Registro de Usuario

ID	HU07
Denominación	Registro de Usuario
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: registrar un nuevo usuario dentro del sistema
	Para: registrar nuevos accesos asignando roles e instituciones
	Nombre: para ingresar el nombre del usuario.
Condiciones	Email: para registrar el correo electrónico.
	Contraseña: para definir la clave de acceso.
	Rol: un menú desplegable donde se selecciona el tipo de usuario.

II.EE: otro menú desplegable para elegir la institución educativa asociada.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. HU08 – Evaluación del Desempeño de directores

ID	HU08
Denominación	Evaluación de desempeño de directores
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: Evaluar a los directores
	Para: analizar el rendimiento de cada director
Condiciones	Director: un menú desplegable para seleccionar al director que será evaluado.
	Institución Educativa: campo (generalmente automático o dependiente del director seleccionado) que indica la institución asociada.
	Archivo: opción para subir un documento relacionado con la evaluación.
	Calificación (1–20): campo numérico donde se asigna la nota de la evaluación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. HU09 – Respaldo y Recuperación de la Base de Datos

ID	HU09
Denominación	Respaldo y recuperación de la Base de Datos
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Administrador
	Quiero: Respaldar la Base de Datos del sistema
	Para: Garantizar la integridad y disponibilidad de la información

Condiciones	Respaldo Base de Datos: genera un respaldo solo de la base de datos.
	Respaldo Archivos: guarda únicamente los archivos del sistema.
	Respaldo Completo (DB + Archivos): realiza una copia total del sistema (base de datos + archivos).
	Subir archivo .sql: permite seleccionar un archivo de respaldo en formato SQL desde el equipo.
	Botón “Restaurar BD”: ejecuta la restauración de la base de datos con el archivo cargado.

Fuente: Elaboración propia

Módulo de directores

Tabla 28. HU10 – Editar Perfil del director

ID	HU10
Denominación	Editar Perfil del director
Prioridad	Media
Descripción	Como: Director
	Quiero: Actualizar los nombres, email, celular, DNI y foto del director.
	Para: Personalizar la información registrada y mantenerlo dentro del sistema.
Condiciones	Cambio de nombre, correo electrónico, celular, DNI.
	Cambio de fotografía de identidad.
	Solo el propietario podrá editar su información.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. HU11 – Gestión del Director

ID	HU11
Denominación	Evaluación de la programación Anual de trabajo Docente
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Director
	Quiero: Evaluar programación Anual de trabajo de cada docente que sube al sistema.
	Para: Supervisar y mejorar el desempeño docente.
	La tabla debe cargar correctamente los registros existentes.
Condiciones	El campo Archivo debe ser un enlace funcional (abrir/descargar).
	El tipo de archivo debe mostrarse correctamente
	El nombre del docente que envió el documento
	Cada documento debe tener un estado definido

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. HU12 – Estudiantes

ID	HU12
Denominación	Registro y Gestión de estudiantes en II.EE CEBA
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Director
	Quiero: Registro de Estudiantes en II.EE CEBA
	Para: Mantener actualizada la relación de estudiantes en la II.EE CEBA

Condiciones	Los usuarios solo pueden ver y gestionar estudiantes de su institución .
	El grado debe corresponder a niveles definidos
	La edad debe ser un número válido
	El celular debe tener un formato correcto
	El botón “ Editar ” debe permitir modificar los datos del estudiante.
	El botón “ Agregar ” debe abrir un formulario para ingresar datos del estudiante.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. HU13 – Plana Docente

ID	HU13
Denominación	Plana Docente
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Director
	Quiero: Registro y gestión de docentes en II.EE CEBA
	Para: Mantener actualizada la relación de docentes en la II.EE CEBA
Condiciones	Mostrar únicamente docentes registrados
	Cada docente debe tener un ID único.
	El estado del docente debe visualizarse correctamente.
	Los datos deben cargarse automáticamente desde la base de datos.
	La tabla debe actualizarse luego de crear o editar un docente.

Tabla 32. HU14 – Gestión Institucional

ID	HU10
Denominación	Gestión Institucional
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Director
	Quiero: Administrar y almacenar documentos institucionales dentro del sistema.
	Para: Gestionar archivos y documentos oficiales de la institución.
Condiciones	Debe seleccionarse un tipo de documento.
	Debe seleccionarse un archivo desde el equipo.
	Mostrar categorías previamente registradas.
	Mostrar todos los documentos registrados
	Ver que usuario subió el archivo
	Mostrar fecha de subida
	El sistema debe abrir o descargar el archivo correctamente
	Solicitar confirmación antes de borrar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. HU15 – Respaldo de Datos

ID	HU15
Denominación	Respaldo y recuperación de la Base de Datos
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Director
	Quiero: Respaldo y Recuperación de la Base de Datos

Para: Garantizar la integridad y disponibilidad de la información

Condiciones	Respaldo Base de Datos: genera un respaldo solo de la base de datos.
	Respaldo Archivos: guarda únicamente los archivos del sistema.
	Respaldo Completo (DB + Archivos): realiza una copia total del sistema (base de datos + archivos).
	Subir archivo .sql: permite seleccionar un archivo de respaldo en formato SQL desde el equipo.
	Botón “Restaurar BD”: ejecuta la restauración de la base de datos con el archivo cargado.

Fuente: Elaboración propia

Módulo de Docente

Tabla 34. HU16 – Editar Perfil del docente

ID	HU16
Denominación	Editar Perfil del docente
Prioridad	Media
Descripción	Como: Docente
	Quiero: Actualizar los nombres, email, celular, DNI y foto del docente.
	Para: Personalizar la información registrada y mantenerlo dentro del sistema.
Condiciones	Cambio de nombre, correo electrónico, celular, DNI.
	Cambio de fotografía de identidad.
	Solo el propietario podrá editar su información.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. HU17 – Gestión del Docente

ID	HU17
Denominación	Gestión del Docente
Prioridad	Media
Descripción	Como: Docente
	Quiero: documentos subidos por el docente.
	Para: que los profesores visualicen y administren sus documentos académicos dentro de un sistema institucional.
	Mostrar únicamente los documentos del docente autenticado.
Condiciones	Identificar correctamente el tipo documental.
	Estar almacenados correctamente en el servidor.
	El estado debe reflejar la situación real del archivo

Tabla 36. HU18 – Gestión Pedagógica

ID	HU18
Denominación	Gestión Pedagógica
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Docente
	Quiero: Cargar documentos pedagógicos en el sistema, Unidad de aprendizaje, sesión de aprendizaje, proyectos de aprendizaje.
	Para: Guardar documentos al Sistema.
Condiciones	El usuario debe seleccionar un tipo de documento antes de subirlo.

Es obligatorio adjuntar un archivo válido.

El botón “Subir” permite almacenar la información en la plataforma.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. HU19 – Gestión Socioeconómica

ID	HU19
Denominación	Gestión Socioeconómica
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Docente
	Quiero: Evaluación y Registro Socioeconómico de Estudiantes
	Para: Ver la condición económica de cada estudiante.
Condiciones	El sistema debe mostrar una lista de estudiantes registrados.
	Cada estudiante debe tener un identificador único.
	El docente puede acceder individualmente a la encuesta de cada alumno.
	El botón “Encuestar” debe dirigir al formulario correspondiente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. HU20 – Gestión Estratégica – Colocar Notas

ID	HU20
Denominación	Registro y Evaluación del Rendimiento Académico
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Docente

Quiero: Registro y Evaluación del Rendimiento Académico a cada estudiante.

Para: Evaluar el rendimiento académico de cada estudiante

Condiciones	El docente debe seleccionar: un estudiante, un área y una nota.
	El botón “Guardar nota” almacena la calificación en la base de datos
	Cada registro posee un identificador único.
	El botón “Editar” permite modificar notas previamente guardadas.
	El sistema registra automáticamente la fecha y hora de creación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. HU21 – Registrar Asistencia

ID	HU21
Denominación	Registro y control de asistencia Estudiantil
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Docente
	Quiero: Registro y Control de Asistencia Estudiantil
	Para: Verificar si el estudiante asistió, faltó, llegó tarde o se retiró de la II.EE CEBA
Condiciones	El docente debe seleccionar una fecha antes de guardar la asistencia.
	Cada estudiante puede tener un solo estado de asistencia por día.
	El sistema permite registrar: presencia, tardanza, falta o justificación.

El botón “Guardar asistencia” almacena la información en la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. HU22 – Respaldo de Datos

ID	HU22
Denominación	Respaldo y recuperación de la Base de Datos
Prioridad	Alta
Descripción	Como: Docente
	Quiero: Respaldar la Base de Datos del sistema
	Para: Garantizar la integridad y disponibilidad de la información
Condiciones	Respaldar Base de Datos: genera un respaldo solo de la base de datos.
	Respaldar Archivos: guarda únicamente los archivos del sistema.
	Respaldo Completo (DB + Archivos): realiza una copia total del sistema (base de datos + archivos).
	Subir archivo .sql: permite seleccionar un archivo de respaldo en formato SQL desde el equipo.
	Botón “Restaurar BD”: ejecuta la restauración de la base de datos con el archivo cargado.

Fuente: Elaboración propia

b) Resumen de tablas de usuarios

Una vez que cada historia de usuario ha sido definida con sus respectivas descripciones y criterios de aceptación, se procede a consolidarlas en un resumen general, donde se clasifica y organiza cada una según su nivel de prioridad, facilitando así su planificación y ejecución dentro del proyecto.

Tabla 41. *Resumen de historias de Usuario*

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	8	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			

HU16	Editar Perfil	8	Alta
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

- **Sprint 1**

- a) **Sprint Planning Meeting**

En esta fase de la metodología Scrum, se realiza la estimación de la dificultad de ejecución de las historias de usuario obtenidas del *Product Backlog* del sistema educativo del CEBA. Para ello, se utiliza la técnica denominada Planning Poker, la cual permite estimar el esfuerzo necesario para desarrollar cada funcionalidad del sistema.

El Planning Poker es una de las metodologías más comunes en Scrum para calcular historias de usuario, porque fomenta la participación y el acuerdo del equipo. En el marco del CEBA, esta técnica facilita que los docentes, los desarrolladores y quienes están a cargo del sistema contribuyan con su experiencia para valorar cuán compleja es cada historia, tomando en cuenta las necesidades específicas de la educación básica alternativa, como la flexibilidad en términos de horarios, la facilidad de uso del sistema y el acceso a la información.

En el proceso, cada miembro del equipo asigna puntos de usuario a las historias de usuario basándose en la estimación del esfuerzo que requiere su desarrollo. Usualmente, se emplean cifras como 0, 1, 3, 5, 8, 13, 20, 40 y 100

para indicar el grado de dificultad y el tiempo estimado que se necesita para implementar cada función. Por último, se establece una estimación final a través del diálogo y el consenso, la cual será utilizada como fundamento para planificar el Sprint.

Tabla 42. *Product Backlog estructurado por módulos con estimación de complejidad (D1) y prioridad*

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Media
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta

HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Alta
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

La duración del sprint es de 4 semanas, con una disponibilidad total de 238 horas. Como aún no tenemos una base de puntos de historia (PH), en este primer sprint nos guiaremos por el tiempo estimado de las tareas y las horas disponibles del equipo de desarrollo.

Con estas horas se cubren 3 historias de usuario (HU01, HU02 y HU03) y, a partir del trabajo realizado en este sprint, obtenemos una capacidad estimada de 26 puntos de historia. Ese valor lo tomaremos como referencia inicial para el próximo sprint. Es importante mencionar que esta capacidad podrá ajustarse (aumentar o disminuir) según lo que observemos en el desarrollo real de este primer sprint.

Tabla 43. *Sprint Backlog del Proyecto – Tareas Técnicas y Estimación de Tiempo (Sprint 1)*

ID	HU	Descripción	Tiempo
T01	HU01	Definir tipografía del sistema	8
T02	HU01	Definir paleta de colores	2
T03	HU01	Diseñar componentes de interfaz	8
T04	HU01	Crear plantillas	8
T05	HU01	Interfaz de Inicio de sesión	8
T06	HU01	Interfaz de perfil de usuario	8
T07	HU01	Interfaz de registro de II.EE CEBA	8
T08	HU01	Interfaz de registro de director	8
T09	HU01	Interfaz de registro de docente	8
T10	HU01	Interfaz de registro de estudiante	8
T11	HU01	Interfaz de asistencias diarias	8
T12	HU01	Interfaz de notas diarias	8
T13	HU01	Diseño de los menús	6
T14	HU02	Separar bloques de diseño en MySQL Workbench	2
T15	HU02	Diseño de relación del modulo de usuarios	4
T16	HU02	Diseño de relación de tipos de usuarios	8
T17	HU02	Diseño de relación del modulo de usuarios	8
T18	HU02	Diseño de relación del modulo de grado	8
T19	HU02	Diseño de relación del modulo de área	8

T20	HU02	Diseño de relación del módulo de notas	4
T21	HU02	Diseño de relación del módulo de asistencia	4
T22	HU02	Crear procedimientos de usuario	4
T23	HU02	Crear procedimientos de Login	4
T25	HU02	Crear procedimientos de grado	4
T26	HU02	Crear procedimientos de área	4
T27	HU02	Crear procedimientos de notas	4
T28	HU02	Crear procedimiento de curso	4
T29	HU02	Crear procedimiento de aula	4
T30	HU02	Crear procedimiento de asistencia	4
T31	HU02	Crear funciones de usuario	4
T32	HU03	Crear Proyecto de PHP	8
T33	HU03	Instalar las dependencias externas	4
T34	HU03	Crear la arquitectura del modulo	10
T35	HU03	Crear componente de login	6
T36	HU03	Desarrollar componente de recuperación de contraseña	8
T37	HU03	Crear el API de login	8
	HU03	Integrar el componente login con el API	8
T39	HU03	Implementar validaciones de autenticación	8

Fuente: Elaboración propia

b) Sprint Backlog

Las historias de usuario que fueron seleccionadas se presentan en el cuadro siguiente, donde se muestra el trabajo que se llevará a cabo durante el Sprint.

Tabla 44. *Sprint Backlog – Historias de Usuario Seleccionadas para el Sprint 1*

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad	Prioridad
HU01	Prototipado del Sistema Web	13	Alta
HU02	Elaboración de la base de datos	8	Alta
HU03	Módulo de inicio de Sesión	5	Media

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado el desarrollo de cada tarea, se da por concluido el primer Sprint. En resumen, se entregan todas las funcionalidades que fueron definidas previamente en las historias de usuario.

Tabla 45. *Estado de ejecución de tareas - Sprint 1*

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T01	HU01	Definir tipografía del sistema	Completado	8
T02	HU01	Definir paleta de colores	Completado	2
T03	HU01	Diseñar componentes de interfaz	Completado	8
T04	HU01	Crear plantillas	Completado	8
T05	HU01	Interfaz de Inicio de sesión	Completado	8
T06	HU01	Interfaz de perfil de usuario	Completado	8
T07	HU01	Interfaz de registro de II.EE CEBA	Completado	8

T08	HU01	Interfaz de registro de director	Completado	8
T09	HU01	Interfaz de registro de docente	Completado	8
T10	HU01	Interfaz de registro de estudiante	Completado	8
T11	HU01	Interfaz de asistencias diarias	Completado	8
T12	HU01	Interfaz de notas diarias	Completado	8
T13	HU01	Diseño de los menús	Completado	6
T14	HU02	Separar bloques de diseño en MySQL Workbench	Completado	2
T15	HU02	Diseño de relación del modulo de usuarios	Completado	4
T16	HU02	Diseño de relación de tipos de usuarios	Completado	8
T17	HU02	Diseño de relación del modulo de usuarios	Completado	8
T18	HU02	Diseño de relación del modulo de grado	Completado	8
T19	HU02	Diseño de relación del modulo de área	Completado	8
T20	HU02	Diseño de relación del módulo de notas	Completado	4
T21	HU02	Diseño de relación del módulo de asistencia	Completado	4
T22	HU02	Crear procedimientos de usuario	Completado	4
T23	HU02	Crear procedimientos de Login	Completado	4

T25	HU02	Crear procedimientos de grado	Completado	4
T26	HU02	Crear procedimientos de área	Completado	4
T27	HU02	Crear procedimientos de notas	Completado	4
T28	HU02	Crear procedimiento de curso	Completado	4
T29	HU02	Crear procedimiento de aula	Completado	4
T30	HU02	Crear procedimiento de asistencia	Completado	4
T31	HU02	Crear funciones de usuario	Completado	4
T32	HU03	Crear Proyecto de PHP	Completado	8
T33	HU03	Instalar las dependencias externas	Completado	4
T34	HU03	Crear la arquitectura del modulo	Completado	10
T35	HU03	Crear componente de login	Completado	6
T36	HU03	Desarrollar componente de recuperación de contraseña	Completado	8
T37	HU03	Crear el API de login	Completado	8
	HU03	Integrar el componente login con el API	Completado	8
T39	HU03	Implementar validaciones de autenticación	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 1

Historia de Usuario	Puntos de Historia (PH)	Tiempo Estimado (h)	Tiempo Final (h)
HU01	13	96	98
HU02	8	82	83
HU03	5	60	58
TOTAL	26	238	239

Fuente: Elaboración propia

c) Pruebas de funcionalidad

En la HU01, se elaboró el prototipo del sistema, cumpliendo con las exigencias establecidas por el Product Owner y los interesados. Para conseguirlo, se utilizó Balsamiq, una herramienta que posibilita la elaboración de bocetos digitales de manera sencilla y rápida. Es un software para crear interfaces de tipo wireframe.

Figura 8. Elaboración de Prototipo del login

The image shows a wireframe of a login page. At the top, the title 'SISTEMA DE GESTIÓN MULTIEBA' is centered in bold. Below it, the subtitle 'Inicia sesión para comenzar' is centered. The form consists of several sections: a 'CORREO' section with an email input field containing 'correo@ejemplo.com'; a 'CONTRASEÑA' section with a password input field showing masked characters and a toggle icon; a reCAPTCHA section with a checkbox labeled 'No soy un robot', the text 'reCAPTCHA', and a link to 'Privacidad - Condiciones'; and a large 'ENTRAR' button. At the bottom, there is a link that says '¿Olvidó su contraseña?'.

Figura 9. Elaboración de Prototipo del módulo del administrador

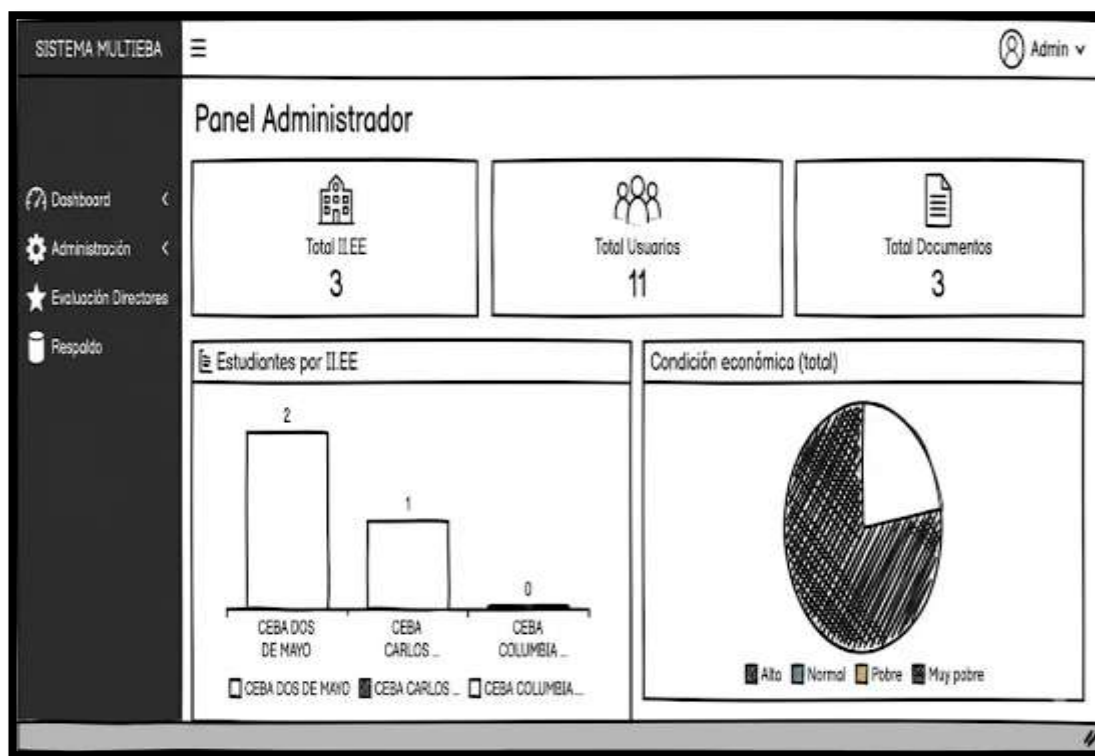


Figura 10. Elaboración de Prototipo del módulo del director

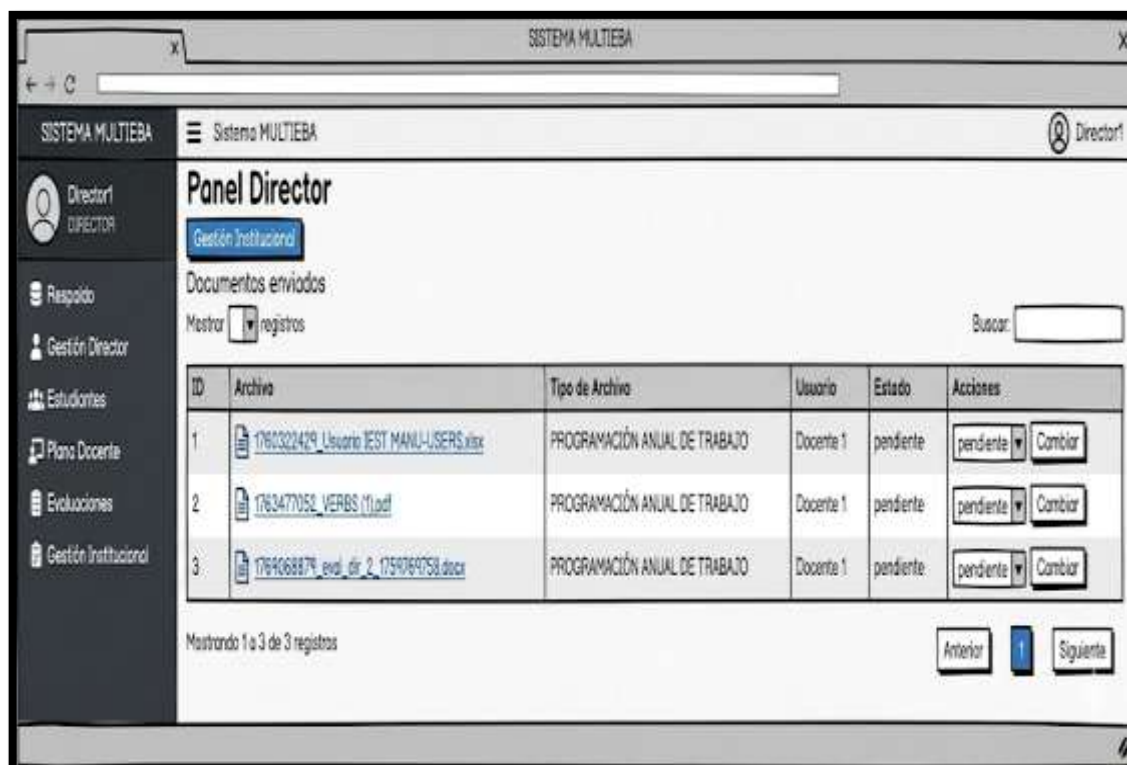


Figura 11. Elaboración de Prototipo del módulo del docente

ID	Módulo	Tipo	Archivo	Estado
1	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Usuario TEST MANU-USERS.xlsx	pendiente
2	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	VERBS (1).pdf	pendiente
3	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	eval_dir_2_1759769758.docx	pendiente

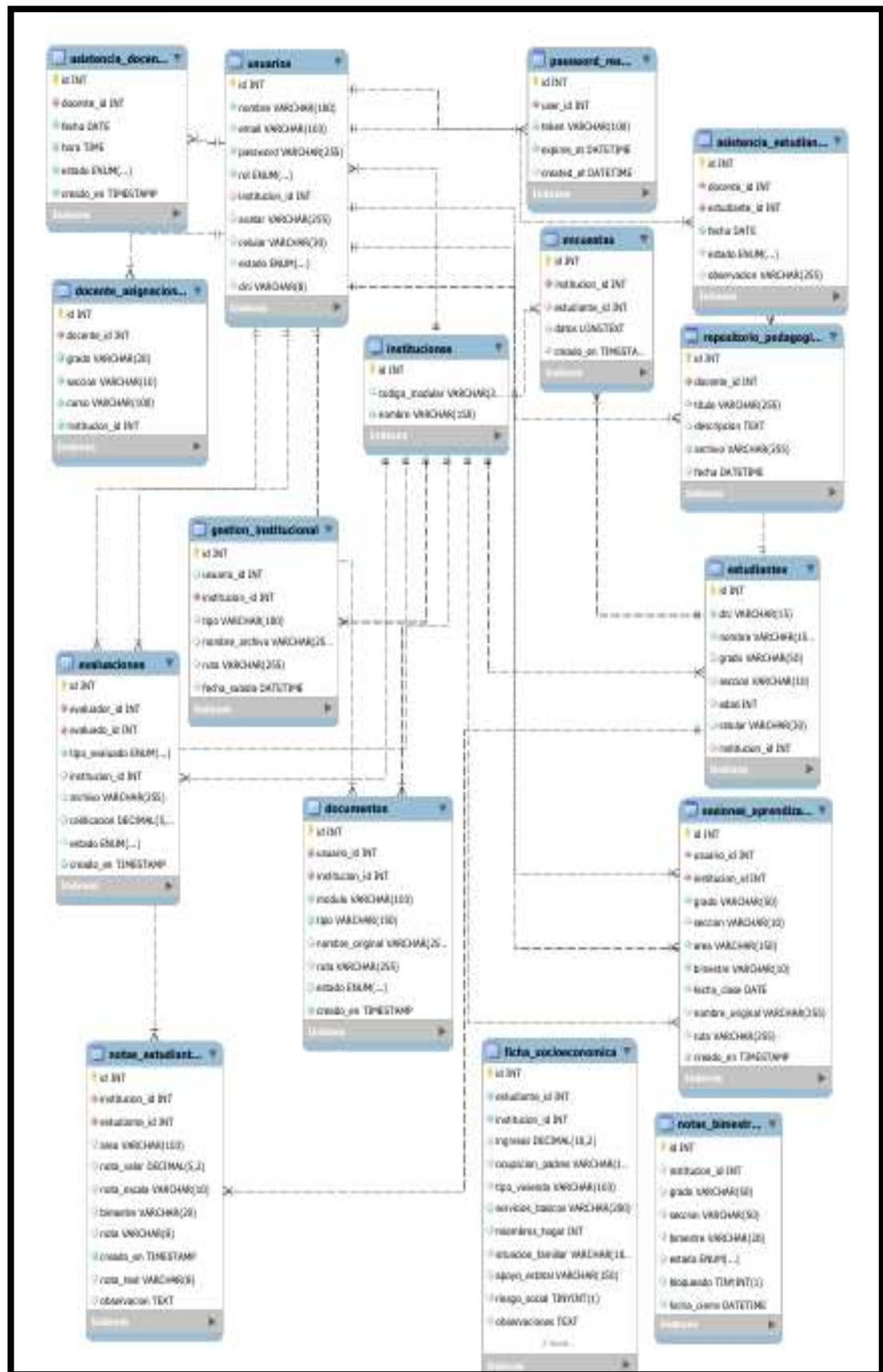
En la HU02 se trabajará específicamente en el diseño y construcción de la base de datos del sistema. Para ello, se empleará Workbench en la etapa de modelado (diagramas y estructura de tablas) y Sublime Text para implementar el código necesario (scripts SQL, conexión y lógica relacionada con la base de datos).

Figura 12. Código fuente de la Base de Datos

```

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21 -- Base de datos: 'multisucursal'
22
23
24
25
26
27 -- Estructura de tabla para la tabla 'asistencia_docente'
28
29
30 CREATE TABLE 'asistencia_docente' (
31   id int(11) NOT NULL,
32   docente_id int(11) NOT NULL,
33   fecha date NOT NULL,
34   hora time NOT NULL,
35   estado enum('Presente', 'Tardanza', 'Falta', 'Justificado') NOT NULL DEFAULT 'Presente',
36   creado_en timestamp NOT NULL DEFAULT current_timestamp()
37 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;
38
39
40
41
42 -- Estructura de tabla para la tabla 'asistencia_estudiante'
43
44
45 CREATE TABLE 'asistencia_estudiante' (
46   id int(11) NOT NULL,
47   docente_id int(11) NOT NULL,
48   estudiante_id int(11) NOT NULL,
49   fecha date NOT NULL,
50   estado enum('Presente', 'Tardanza', 'Falta', 'Justificado') NOT NULL DEFAULT 'Presente',
51   observacion varchar(255) DEFAULT NULL
52 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_general_ci;

```



En la HU03 se abordó el diseño y desarrollo del módulo de autenticación (inicio de sesión) del sistema, implementado utilizando Sublime Text para construir la interfaz y la lógica que valida las credenciales de los usuarios.

Figura 14. *Módulo de inicio de Sesión*



Tabla 47. *Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 1*

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU01	Elaboración de Prototipo	Válido	Alta

HU02	Elaboración de la base de datos	Válido	Alta
HU03	Módulo de inicio de Sección	Valido	Alta

Fuente: Elaboración propia

Sprint 2

a) Sprint Planning Meeting

En el segundo sprint se realiza una revisión detallada del Product Backlog para identificar las historias de usuario que aún están pendientes de desarrollo y distinguir aquellas que ya fueron completadas en el primer sprint.

Tabla 48. Lista de historias de usuario disponibles en el Sprint 2

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta

Módulo de directores

HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta

Módulo de docente

HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

b) Las tablas de sprint 2

Se mantienen las estimaciones previas debido a que la planificación realizada en el primer sprint dio resultados favorables y se cumplió dentro del tiempo establecido. En esta ocasión, el segundo sprint se ha programado con un tiempo estimado de 126, en el cual se desarrollarán las historias de usuario identificadas como HU03, HU04 y HU05, sumando en conjunto dicho tiempo estimado.

Durante el segundo sprint, se consideran aspectos generales en cada tarea que se le asigna a estas historias de usuario. Estos son: la verificación continua del progreso, el cumplimiento de los criterios de aceptación y la asignación apropiada de tareas. Esto permite que el proceso sea gestionado

de manera adecuada y asegura que se cumplan los objetivos del sprint de forma eficiente.

Tabla 49. *Sprint Backlog del Sprint 2 – Tareas y Estimación de Tiempo*

ID	HU	Descripción	Tiempo
T40	HU04	Editar información personal	5
T41	HU04	Actualizar foto de perfil	5
T42	HU04	Editar datos de contacto	5
T43	HU04	Validación de campos obligatorios	5
T44	HU04	Guardar cambios	5
T45	HU05	Diseñar los menús de presentación	6
T46	HU05	Visualizar gráficos estadísticos de estudiantes por II.EE	8
T47	HU05	Visualizar gráficos estadísticos de condicione económica	8
T48	HU05	Crear ruta al acceso de las II.EE	8
T49	HU05	Crear ruta al acceso de condiciones económicas	8
T50	HU05	Crear exportación de información (Excel/PDF)	8
T51	HU06	Crear API de usuarios	8
T52	HU06	Crear ruta de usuarios	4
T53	HU06	Listar Usuarios	8
T54	HU06	Campo Buscar	8
T55	HU06	Realizar Exportación	8
T56	HU06	Botones anterior / siguiente	8

Fuente: Elaboración propia

c) Sprint Backlog

En esta etapa de la metodología SCRUM ya se han definido claramente las tareas que se deben realizar, por lo que el enfoque principal está en su ejecución y desarrollo.

Las historias de usuario elegidas para este sprint son:

Tabla 50. *Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 2*

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU04	Editar Perfil	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media

Fuente: Elaboración propia

Con la tabla presentada de las historias de usuario se da por concluido el conjunto de tareas planificadas para el segundo sprint.

Tabla 51. *Estado de ejecución de las tareas del Sprint 2*

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T40	HU04	Editar información personal	Completado	5
T41	HU04	Actualizar foto de perfil	Completado	5
T42	HU04	Editar datos de contacto	Completado	5
T43	HU04	Validación de campos obligatorios	Completado	5
T44	HU04	Guardar cambios	Completado	5
T45	HU05	Diseñar los menús de presentación	Completado	6
T46	HU05	Visualizar gráficos estadísticos de estudiantes por II.EE	Completado	8

T47	HU05	Visualizar gráficos estadísticos de condicione económica	Completado	8
T48	HU05	Crear ruta al acceso de las II.EE	Completado	8
T49	HU05	Crear ruta al acceso de condiciones económicas	Completado	8
T50	HU05	Crear exportación de información (Excel/PDF)	Completado	8
T51	HU06	Crear API de usuarios	Completado	8
T52	HU06	Crear ruta de usuarios	Completado	4
T53	HU06	Listar Usuarios	Completado	8
T54	HU06	Campo Buscar	Completado	8
T55	HU06	Realizar Exportación	Completado	8
T56	HU06	Botones anterior / siguiente	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. *Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 2*

Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU04	8	25	22
HU05	8	46	46
HU06	8	46	45
Total	24	117	113

Fuente: Elaboración propia

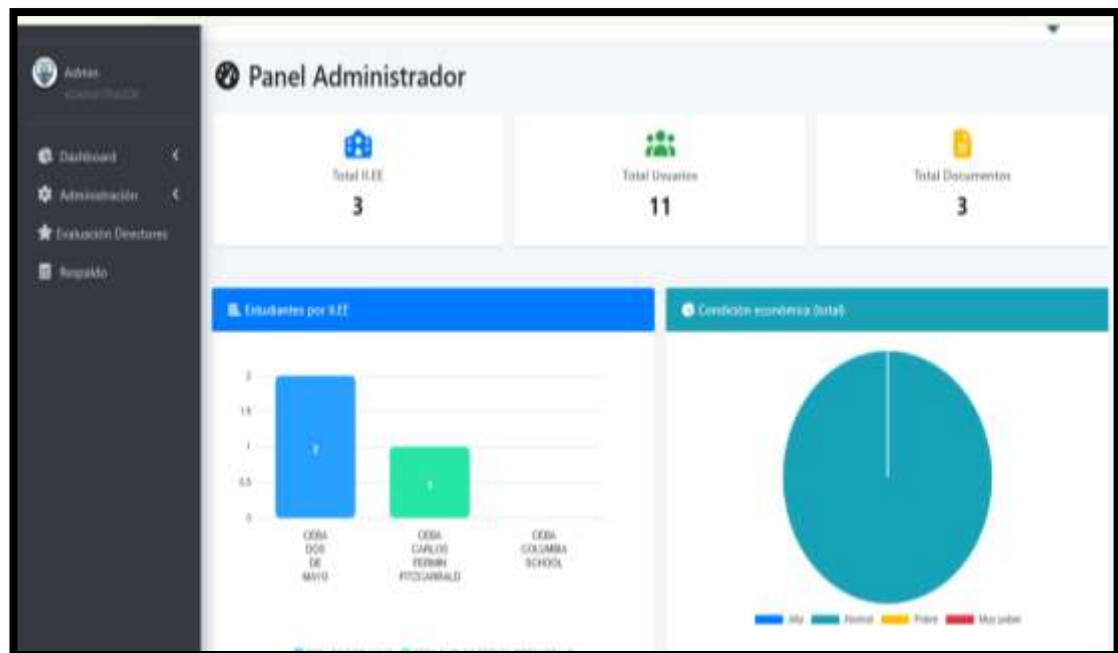
d) Pruebas de funcionalidad

En la HU04 permite al usuario actualizar sus datos personales.

Figura 15. *Interfaz de Edición de Perfil de Usuario*

En la HU05 sirve para que el administrador tenga una vista rápida del estado global del sistema.

Figura 16. *Dashboard del Administrador*



En la HU06 permite gestionar y consultar los tipos de usuario y cuántos usuarios tiene cada rol.

Figura 17. Interfaz de tipos de usuario

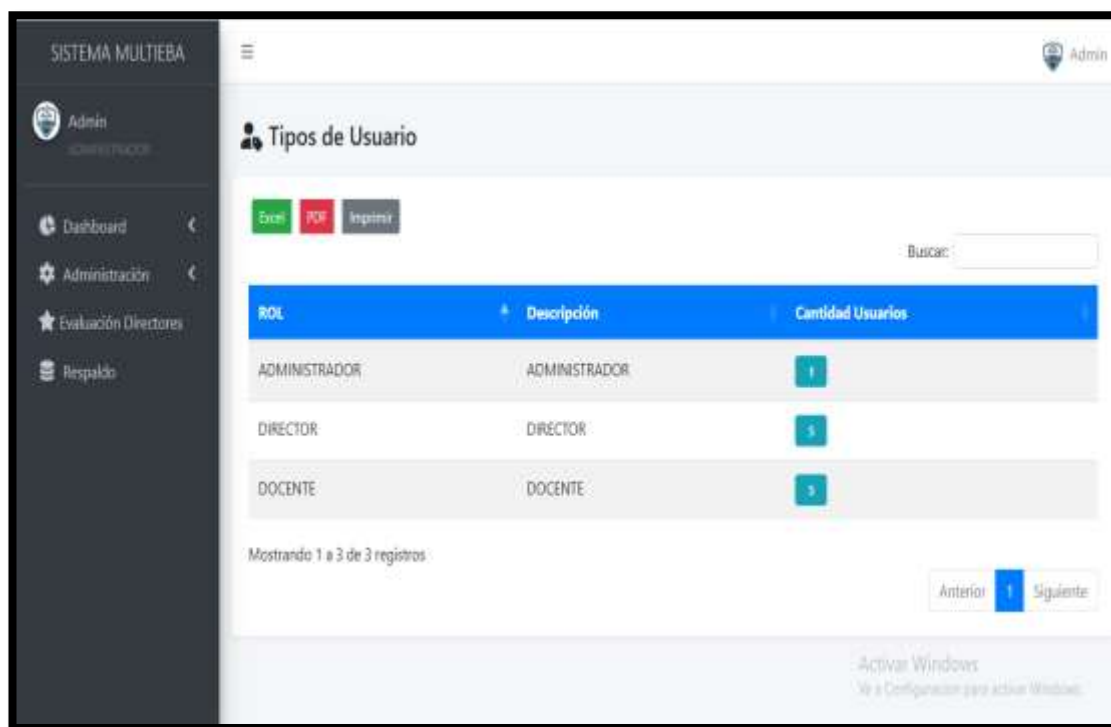


Tabla 53. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 2

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU04	Editar Perfil	Valido	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	Valido	Alta
HU06	Tipos de Usuario	Valido	Media

Fuente: Elaboración propia

Sprint 3

a) Sprint Planning Meeting

Se revisaron las historias de usuario que no se habían podido concluir en el segundo Sprint y se volvió a estimar la cantidad de esfuerzo necesario para terminarlas, considerando la experiencia recogida en los Sprints previos.

Tabla 54. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 3

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta

HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Se conservaron las estimaciones anteriores, ya que la planificación del segundo Sprint fue adecuada y permitió cumplir con los objetivos dentro del tiempo previsto. Para el tercer Sprint se estableció un tiempo estimado total de 242 horas, en el cual se desarrollarán las historias de usuario HU07, HU08 y HU09, cuya suma de tiempos estimados corresponde a ese total.

Tabla 55. *Tareas de las historias de usuario en el sprint 3*

ID	HU	Descripción	Tiempo
T56	HU07	Registro de datos personales	8

T57	HU07	Registro con correo y contraseña	8
T58	HU07	Crear Buscador	8
T59	HU07	Realizar Editar Usuario	8
T60	HU07	Crear Tabla	6
T61	HU07	Cambiar Estado (Activo/Inactivo)	8
T62	HU07	Validar Roles	8
T63	HU07	Exportar Excel	6
T64	HU07	Generar PDF	6
T65	HU07	Imprimir Reporte	6
T66	HU08	Crear una ventana Modal	8
T67	HU08	Crear ruta de directores	8
T68	HU08	Crear ruta de II.EE	8
T69	HU08	Realizar calificación (1-20)	8
T70	HU08	Crear Tabla	6
T71	HU08	Crear API del calendario	8
T72	HU08	Crear ruta del calendario	8
T73	HU08	Listar Registro	8
T74	HU09	Respaldar Base de datos	8
T75	HU09	Respaldar Archivos	8
T76	HU09	Restaurar Base de datos	8

T77	HU09	Exportar Excel	8
T78	HU09	Generar PDF	8
T79	HU09	Imprimir Respaldo	8
T80	HU09	Crear Tabla de respaldos	8
T81	HU09	Crear componente Descargar	8

b) Sprint Backlog

En este momento de Scrum, ya se han determinado las tareas que deben realizarse, por lo tanto, el equipo se enfocará en su desarrollo y realización. Las narraciones de usuario seleccionadas son:

Tabla 56. *Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 3*

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad (D1)	Prioridad
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta

En esta etapa de la metodología Scrum ya se han determinado las tareas que serán ejecutadas, por lo que el equipo de desarrollo concentrará sus esfuerzos en la implementación y cumplimiento de estas. Las historias de usuario seleccionadas para este Sprint son las siguientes:

Tabla 57. *Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 3*

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T56	HU07	Registro de datos personales	Completado	8
T57	HU07	Registro con correo y contraseña	Completado	8

T58	HU07	Crear Buscador	Completado	8
T59	HU07	Realizar Editar Usuario	Completado	8
T60	HU07	Crear Tabla	Completado	6
T61	HU07	Cambiar Estado (Activo/Inactivo)	Completado	8
T62	HU07	Validar Roles	Completado	8
T63	HU07	Exportar Excel	Completado	6
T64	HU07	Generar PDF	Completado	6
T65	HU07	Imprimir Reporte	Completado	6
T66	HU08	Crear una ventana Modal	Completado	8
T67	HU08	Crear ruta de directores	Completado	8
T68	HU08	Crear ruta de II.EE	Completado	8
T69	HU08	Realizar calificación (1-20)	Completado	8
T70	HU08	Crear Tabla	Completado	6
T71	HU08	Crear API del calendario	Completado	8
T72	HU08	Crear ruta del calendario	Completado	8
T73	HU08	Listar Registro	Completado	8
T74	HU09	Respaldar Base de datos	Completado	8
T75	HU09	Respaldar Archivos	Completado	8
T76	HU09	Restaurar Base de datos	Completado	8
T77	HU09	Exportar Excel	Completado	8

T78	HU09	Generar PDF	Completado	8
T79	HU09	Imprimir Respaldo	Completado	8
T80	HU09	Crear Tabla de respaldos	Completado	8
T81	HU09	Crear componente Descargar	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

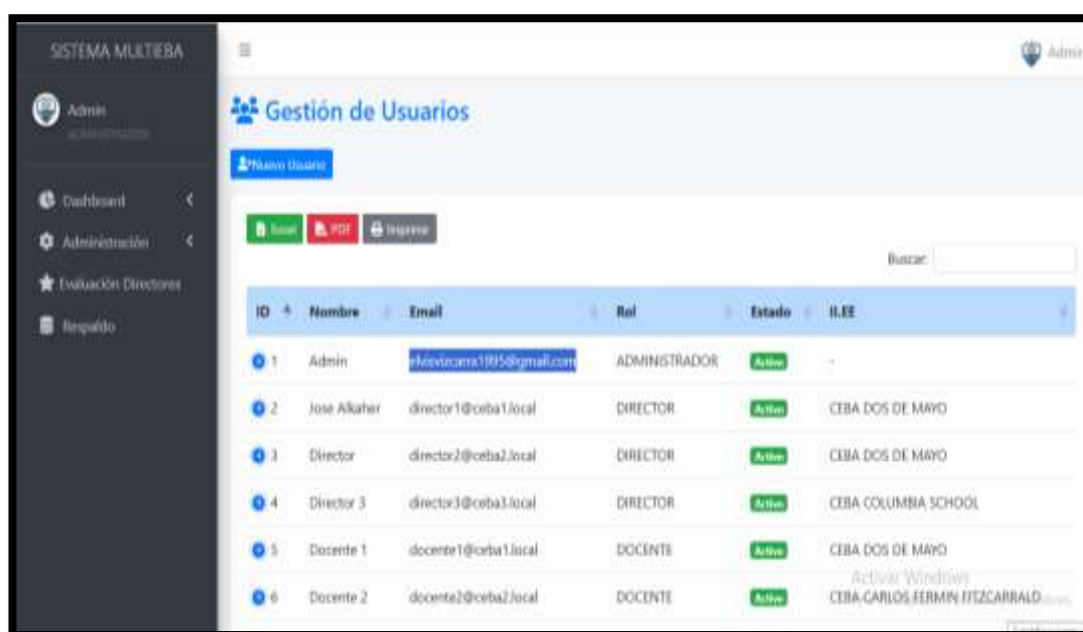
Tabla 58. Resumen del Esfuerzo y Cumplimiento del Sprint 3

Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU07	8	72	73
HU08	8	62	66
HU09	13	64	64
TOTAL	29	198	203

c) Pruebas de funcionalidad

En la HU07 sirve para administrar, consultar y registrar a todos los usuarios del sistema.

Figura 18. Interfaz de gestión de usuarios



En la HU08 sirve para consultar y gestionar las evaluaciones aplicadas a los directores y sus evidencias (archivos).

Figura 19. *Interfaz de evaluación de directores*

ID	Director	H.EE	Calificación	Archivo	Fecha
2	José Alvarado	1	12	Ver archivo	2025-10-06 16:55:58
3	Director	1	11	Ver archivo	2025-11-16 20:59:20
4	Director Prueba	3	16	—	2025-11-16 21:00:29
5	rg	1	11	—	2025-11-16 21:46:48
6	Director 3	3	17	—	2025-11-16 22:00:01
7	Director Prueba	1	11	Ver archivo	Activo 2025-11-19 03:43:53 No se configuraron para activar Windows
8	Director	1	14	Ver archivo	2025-11-21 00:14:32

En la HU09 sirve para crear y gestionar copias de seguridad del sistema y restaurarlas cuando sea necesario.

Figura 20. *Interfaz de respaldo de Datos*

Respaldo de Datos

Restaurar Base de Datos

Subir archivo .sql

Ningún archivo seleccionado

Ningún archivo seleccionado

Respallos disponibles

Archivo Tamaño Fecha Acciones

Tabla 59. *Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 3*

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU07	Registro de Usuario	Valido	Alta
HU08	Evaluación de directores	Valido	Media
HU09	Respaldo de Datos	Valido	Media

Sprint 4

a) Sprint Planning Meeting

En el cuarto sprint se realizó una revisión de las historias de usuario que aún estaban pendientes de desarrollo. Con base en la experiencia adquirida en los sprints anteriores, el equipo volvió a analizar el nivel de complejidad de cada historia y ajustó la estimación de esfuerzo. Esto permitió tener una proyección más realista del tiempo y recursos necesarios, mejorando así la planificación y organización del trabajo para esta etapa del proyecto.

Tabla 60. *Product Backlog Disponible para el Sprint 4*

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			

HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 4

ID	HU	Descripción	Tiempo
T82	H10	Actualizar foto de perfil	8
T83	H10	Editar datos de contacto	8
T84	H10	Validación de campos obligatorios	8
T85	H10	Validar correo electrónico	8
T86	H10	Seleccionar Archivo	6
T87	H11	Crear una tabla para docente	6
T88	H11	Visualizar Archivos	6
T89	H11	Mostrar tipo de Archivo	6
T90	H11	Mostrar estado	8
T91	H11	Mostrar Registros	8
T92	H12	Crear Tabla para estudiantes	8
T93	H12	Insertar un botón para agregar	8
T94	H12	Insertar un botón para editar	8
T95	H12	Crear botón para seleccionar Archivo	8

Fuente: Elaboración propia

b) Sprint Backlog

En esta etapa de la metodología SCRUM ya se han definido claramente las tareas que se deben ejecutar, por lo que el equipo se concentra directamente en el desarrollo de cada una de ellas. En este sprint se trabajará específicamente con las historias de usuario previamente seleccionadas, las

cuales guiarán el avance del proyecto y permitirán cumplir con los objetivos establecidos para esta iteración.

Tabla 62. *Alcance Funcional del Sprint 4*

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Así concluye el cuarto sprint, entregando todas las funcionalidades definidas en las historias de usuario.

Tabla 63. *Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 4*

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T82	H10	Actualizar foto de perfil	Completado	8
T83	H10	Editar datos de contacto	Completado	8
T84	H10	Validación de campos obligatorios	Completado	8
T85	H10	Validar correo electrónico	Completado	8
T86	H10	Seleccionar Archivo	Completado	6
T87	H11	Crear una tabla para docente	Completado	6
T88	H11	Visualizar Archivos	Completado	6
T89	H11	Mostrar tipo de Archivo	Completado	6
T90	H11	Mostrar estado	Completado	8
T91	H11	Mostrar Registros	Completado	8

T92	H12	Crear Tabla para estudiantes	Completado	8
T93	H12	Insertar un botón para agregar	Completado	8
T94	H12	Insertar un botón para editar	Completado	8
T95	H12	Crear botón para seleccionar Archivo	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. Resumen del Esfuerzo del Sprint 4

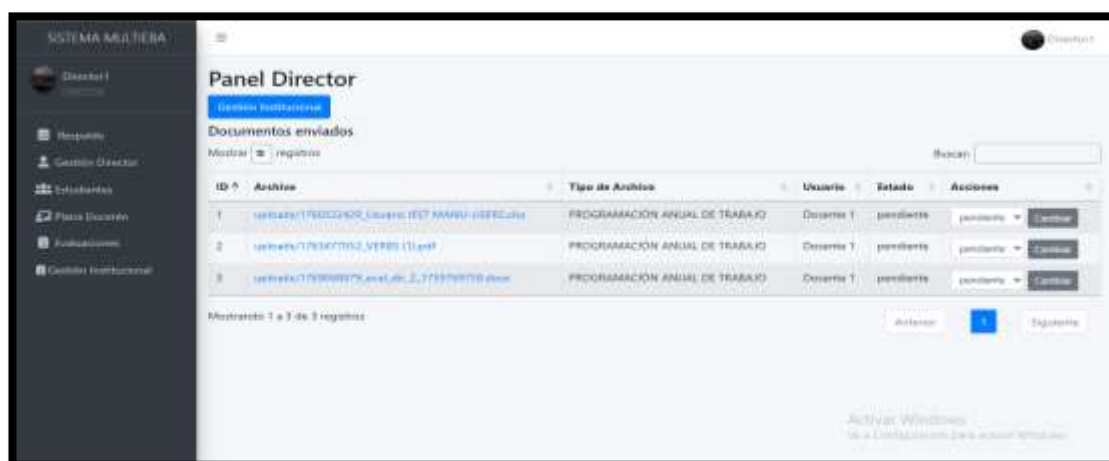
Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU10	8	38	40
HU11	13	34	36
HU12	13	32	35
Total	34	104	111

Fuente: Elaboración propia

c) Pruebas de funcionalidad

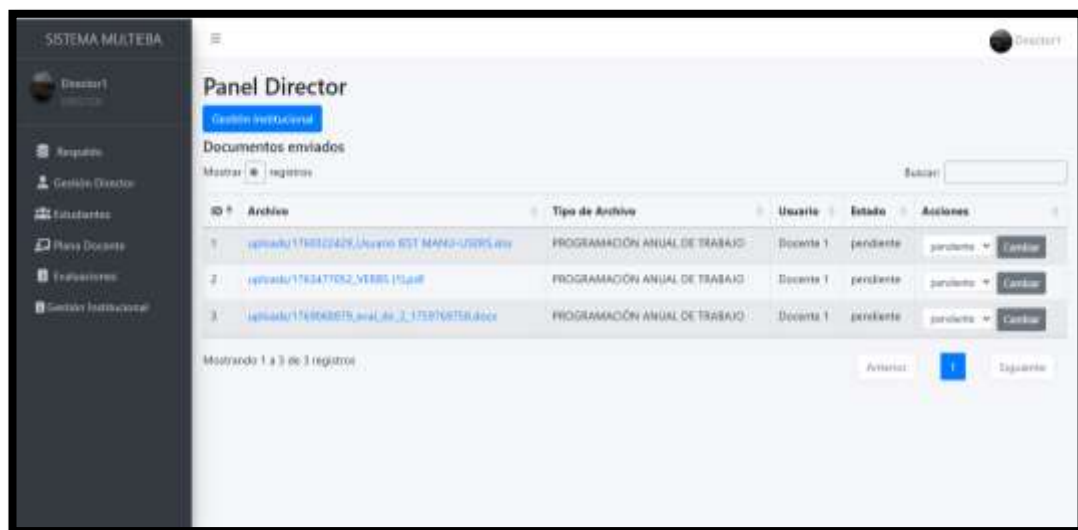
En la HU10 permite al usuario actualizar sus datos personales.

Figura 21. Implementación del Módulo de Gestión de Perfil en el Sistema Web



En la HU11 sirve para que el director revise y controle los documentos institucionales enviados por los docentes.

Figura 22. Implementación del Módulo de Evaluación Documental en el Panel del Director



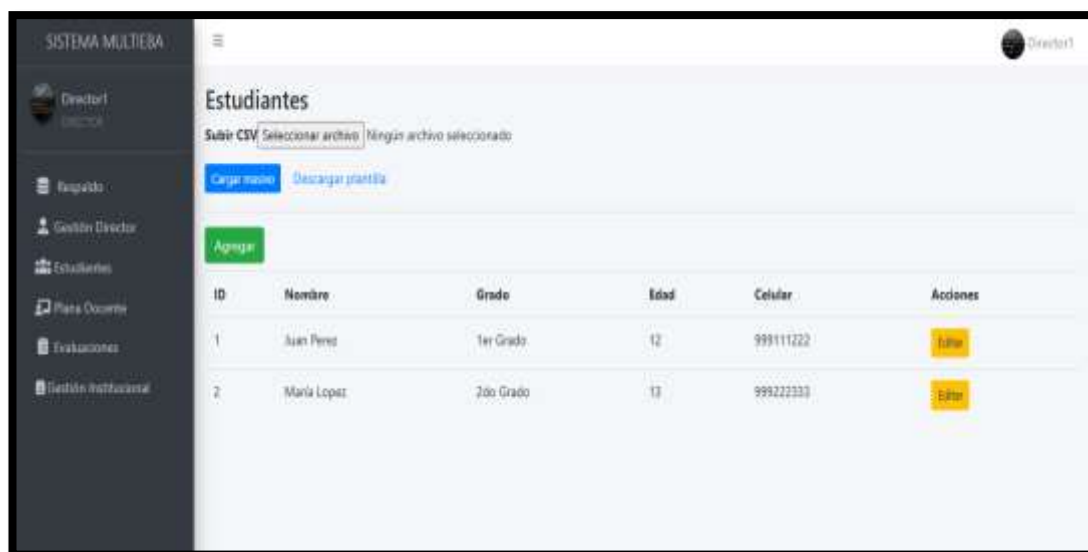
The screenshot shows the 'Panel Director' interface. On the left is a sidebar with navigation links: 'Respaldo', 'Gestión Director', 'Estudiantes', 'Plan de Docencia', 'Evaluaciones', and 'Gestión Institucional'. The main area is titled 'Panel Director' and 'Documentos enviados'. It features a search bar and a table with the following data:

ID	Archivo	Tipo de Archivo	Usuario	Estado	Acciones
1	upload/176322429_Acceso EST MANO-JURIS.mny	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Docente 1	pendiente	pendiente -> Cambiar
2	upload/1763477052_VIDEOS 15aull	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Docente 1	pendiente	pendiente -> Cambiar
3	upload/176360675_ana_La_3_175970675.docx	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Docente 1	pendiente	pendiente -> Cambiar

Below the table, it says 'Mostrando 1 a 3 de 3 registros'. At the bottom right, there are buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiente'.

En la HU12 permite registrar, importar y editar información de alumnos mediante una tabla organizada.

Figura 23. Implementación del Módulo de Gestión de Estudiantes con Funcionalidad de Carga Masiva



The screenshot shows the 'Estudiantes' interface. On the left is the same sidebar as in Figure 22. The main area is titled 'Estudiantes' and includes a 'Subir CSV' button and a 'Seleccionar archivo' button. Below these are buttons for 'Carga masiva' and 'Descargar plantilla'. A green 'Agregar' button is also present. The table below contains the following data:

ID	Nombre	Grado	Edad	Celular	Acciones
1	Juan Perez	1er Grado	12	999111222	Editar
2	Maria Lopez	2do Grado	13	999222333	Editar

Tabla 65. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 4

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU10	Editar Perfil	Valido	Alta
HU11	Gestión Director	Valido	Alta
HU12	Estudiantes	Valido	Alta

Fuente: Elaboración propia

Sprint 5

a) Sprint Planning Meeting

En el cuarto sprint se realizó una revisión de las historias de usuario que aún estaban pendientes de desarrollo. Con base en la experiencia adquirida en los sprints anteriores, el equipo volvió a analizar el nivel de complejidad de cada historia y ajustó la estimación de esfuerzo. Esto permitió tener una proyección más realista del tiempo y recursos necesarios, mejorando así la planificación y organización del trabajo para esta etapa del proyecto.

Tabla 66. Product Backlog Disponible para el Sprint 5

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta

HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 5

ID	HU	Descripción	Tiempo
T95	H13	Crear un formulario para Docente	8
T96	H13	Crear una tabla para docente	8

T97	H13	Crear un formulario de editar	8
T98	H13	Crear un formulario de dar de baja	8
T99	H13	Crear un formulario de evaluar	8
T100	H13	Visualizar estado del docente	8
T101	H14	Crear un deslizador para tipo de documento	8
T102	H14	Crear un botón de seleccionar archivo	8
T103	H14	Crear un botón para subir documento	8
T104	H14	Crear un botón para Descargar	8
T105	H14	Crear un botón para eliminar	8
T106	H14	Realizar una tabla para el tipo de documento	8
T107	H15	Respaldar Base de datos	8
T108	H15	Respaldar Archivos	8
T109	H15	Restaurar Base de datos	8
T110	H15	Exportar Excel	6
T111	H15	Generar PDF	6
T112	H15	Imprimir Respaldo	6
T113	H15	Crear Tabla de respaldos	8
T114	H15	Crear componente Descargar	8

b) Sprint Backlog

En esta etapa de la metodología SCRUM ya se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar, por lo que el equipo procede a trabajar directamente en su implementación. Para este sprint se han priorizado determinadas historias de usuario, las cuales marcarán el rumbo del desarrollo y permitirán cumplir con los objetivos establecidos.

Tabla 68. Alcance Funcional del Sprint 5

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Así concluye el cuarto sprint, entregando todas las funcionalidades definidas en las historias de usuario.

Tabla 69. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 5

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T95	H13	Crear un formulario para Docente	Completado	8
T96	H13	Crear una tabla para docente	Completado	8
T97	H13	Crear un formulario de editar	Completado	8
T98	H13	un formulario de dar de baja	Completado	8
T99	H13	Crear un formulario de evaluar	Completado	8
T100	H13	Visualizar estado del docente	Completado	8

T101	H14	Crear un deslizador para tipo de documento	Completado	8
T102	H14	Crear un botón de seleccionar archivo	Completado	8
T103	H14	Crear un botón para subir documento	Completado	8
T104	H14	Crear un botón para Descargar	Completado	8
T105	H14	Crear un botón para eliminar	Completado	8
T106	H14	Realizar una tabla para el tipo de documento	Completado	8
T107	H15	Respaldar Base de datos	Completado	8
T108	H15	Respaldar Archivos	Completado	8
T109	H15	Restaurar Base de datos	Completado	8
T110	H15	Exportar Excel	Completado	6
T111	H15	Generar PDF	Completado	6
T112	H15	Imprimir Respaldo	Completado	6
T113	H15	Crear Tabla de respaldos	Completado	8
T114	H15	Crear componente Descargar	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. *Resumen del Esfuerzo del Sprint 5*

Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU13	13	48	47

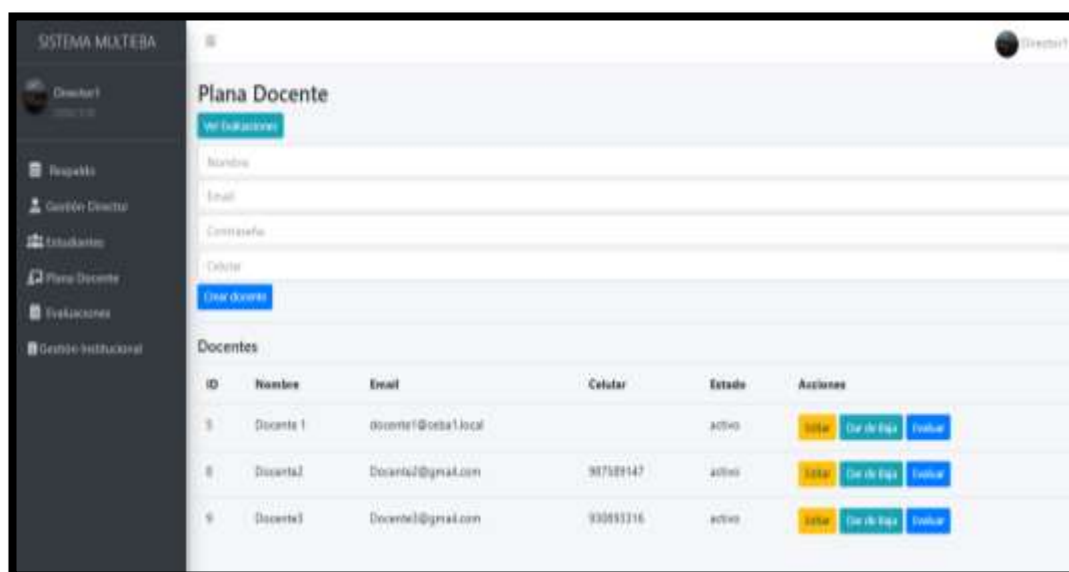
HU14	13	48	49
HU15	13	58	56
Total	39	154	152

Fuente: Elaboración propia

c) Pruebas de funcionalidad

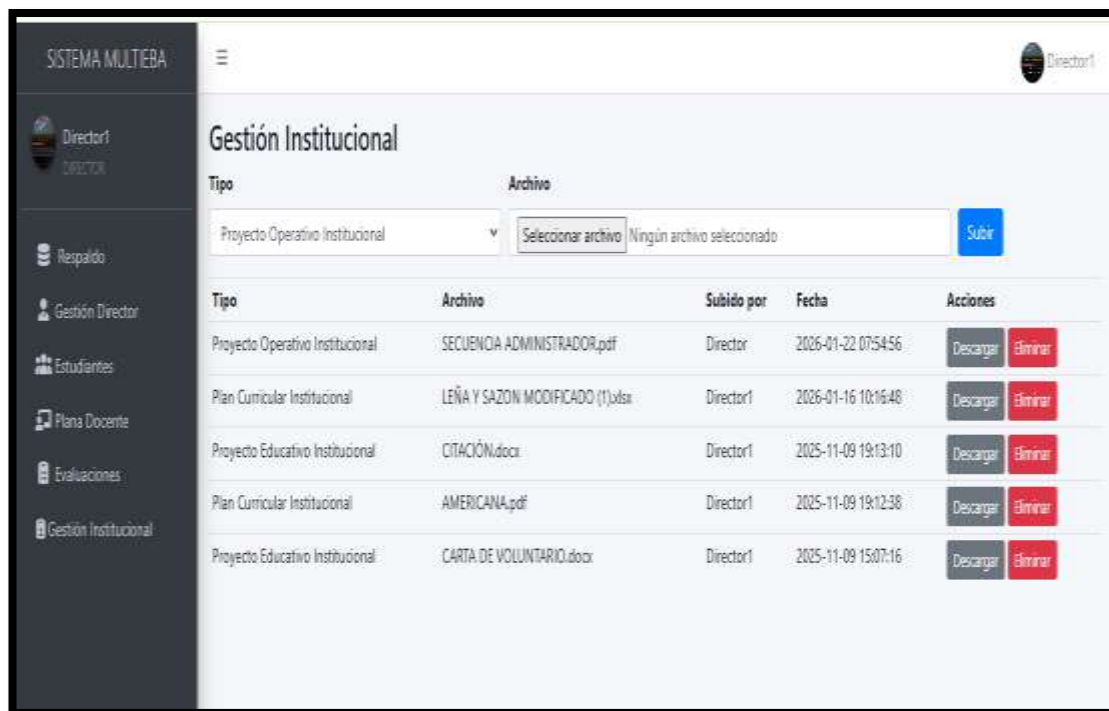
En la HU13 permite registrar, visualizar, evaluar, editar y dar de baja a los profesores mediante un formulario y una tabla organizada con sus datos principales como nombre, correo, celular y estado

Figura 24. Implementación del Módulo de Gestión Docente con Funcionalidades de Evaluación y Control



En la HU14 permite la gestión institucional de documentos dentro del sistema educativo. Sirve para subir, almacenar, descargar y eliminar archivos institucionales como proyectos educativos, planes curriculares y documentos administrativos, manteniendo un registro organizado por tipo, fecha y usuario que realizó la carga.

Figura 25. Implementación del Módulo de Gestión Documental Institucional del Sistema Web



En la HU15 sirve para crear y gestionar copias de seguridad del sistema y restaurarlas cuando sea necesario.

Figura 26. Interfaz del Módulo de Respaldo y Restauración de la Base de Datos

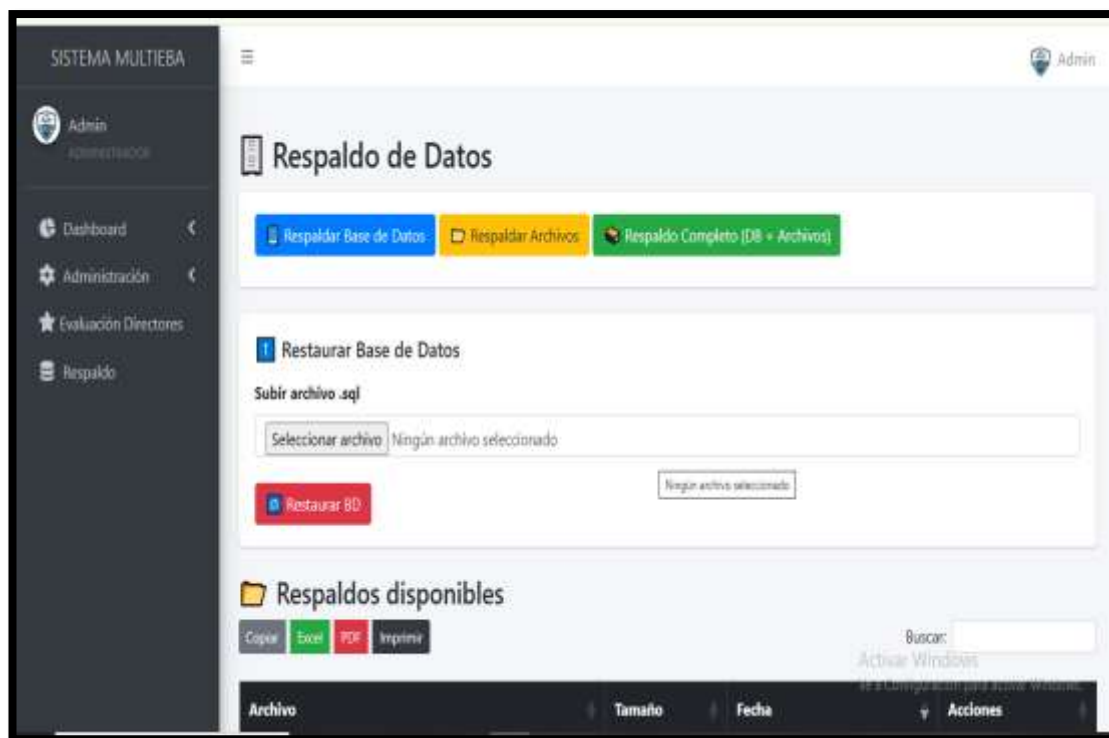


Tabla 71. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 5

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU13	Plana Docente	Valido	Alta
HU14	Gestión Institucional	Valido	Alta
HU15	Respaldo de Datos	Valido	Alta

Fuente: Elaboración propia

Sprint 6

a) Sprint Planning Meeting

Poniendo fin al quinto sprint, se evaluaron las historias de usuario trabajadas y se ajustaron las estimaciones con base en la experiencia obtenida, dejando el avance del proyecto actualizado y organizado para la siguiente etapa.

Tabla 72. Lista de historias de usuario disponible en el Sprint 6

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta

HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Al concluir el trabajo correspondiente del sexto sprint, los resultados obtenidos y el esfuerzo invertido se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 73. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 6

ID	HU	Descripción	Tiempo
T115	HU16	Actualizar foto de perfil	8
T116	HU16	Editar datos de contacto	8

T117	HU16	Validación de campos obligatorios	8
T118	HU16	Validar correo electrónico	8
T119	HU16	Seleccionar Archivo	6
T120	HU17	Crear tabla para panel de docente	8
T121	HU17	Crear ruta de programación anual	8
T122	HU17	Crear ruta de archivo	8
T123	HU17	Visualizar estado	8
T124	HU18	Crear deslizamiento para tipo de documento	8
T125	HU18	Crear selección de archivo	8
T126	HU18	Crear botón de subir documento	8

Fuente: Elaboración propia

a) Sprint Backlog

En esta etapa de la metodología SCRUM ya se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar, por lo que el equipo procede a trabajar directamente en su implementación. Para este sprint se han priorizado determinadas historias de usuario, las cuales marcarán el rumbo del desarrollo y permitirán cumplir con los objetivos establecidos.

Tabla 74. *Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 6*

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 6

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T115	HU16	Actualizar foto de perfil	Completado	8
T116	HU16	Editar datos de contacto	Completado	8
T117	HU16	Validación de campos obligatorios	Completado	8
T118	HU16	Validar correo electrónico	Completado	8
T119	HU16	Seleccionar Archivo	Completado	6
T120	HU17	Crear tabla para panel de docente	Completado	8
T121	HU17	Crear ruta de programación anual	Completado	8
T122	HU17	Crear ruta de archivo	Completado	8
T123	HU17	Visualizar estado	Completado	8
T124	HU18	Crear deslizamiento para tipo de documento	Completado	8
T125	HU18	Crear selección de archivo	Completado	8
T126	HU18	Crear botón de subir documento	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Comparación entre Tiempo Estimado y Tiempo Real – Sprint 6

Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU16	8	38	36
HU17	5	32	33
HU18	5	24	27

Total	65	94	96
--------------	-----------	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de funcionalidad

En la HU16 permite al usuario actualizar sus datos personales.

Figura 27. Implementación del Módulo de Edición de Perfil del Usuario Docente

SISTEMA MULTIEBA

Docente 1

Editar perfil

Subir foto

Seleccionar archivo

Nombre

Email

Celular

DNI

Guardar

Activar Windows

En la HU17 los documentos mostrados corresponden a Programación Anual de Trabajo y cada archivo tiene un estado de pendiente, indicando que aún no han sido revisados o aprobados.

Figura 28. Implementación del Panel del Docente para la Visualización y Gestión de Documentos Académicos

SISTEMA MULTIEBA

Docente 1

Panel Docente

Mis documentos

ID	Módulo	Tipo	Archivo	Estado
1	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Usuario TEST MANU-CTERS.xlsx	pendiente
2	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	VERBS (1).pdf	pendiente
3	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	eval_dtr_2_1759760736.docx	pendiente

Activar Windows

En esta sección, el docente puede subir documentos pedagógicos al sistema. se observa un formulario con un campo de selección del tipo de documento, configurado en “programación anual de trabajo”.

Figura 29. Implementación del Módulo de Gestión Pedagógica para la Carga de Documentos Académicos

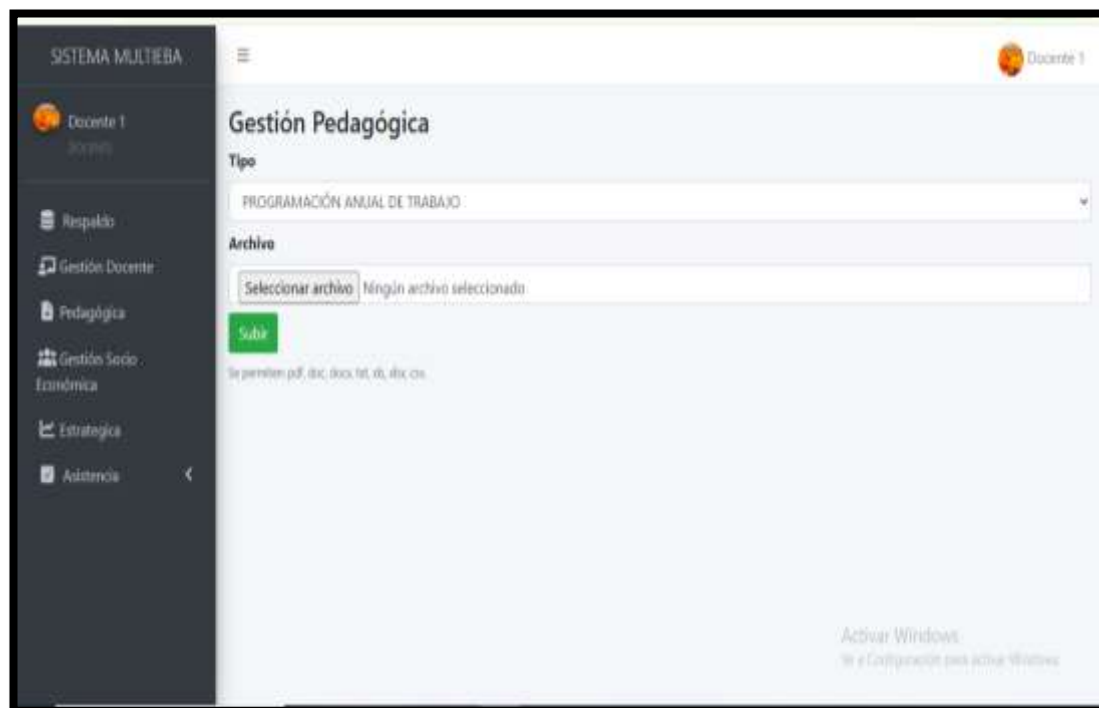


Tabla 77. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 6

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU16	Editar Perfil	Valido	Alta
HU17	Gestión del Docente	Valido	Media
HU18	Gestión Pedagógica	Valido	Media

Fuente: Elaboración propia

Sprint 7

a) Sprint Planning Meeting

Poniendo fin el sexto sprint, se evaluaron las historias de usuario trabajadas y se ajustaron las estimaciones con base en la experiencia obtenida, dejando el avance del proyecto actualizado y organizado para la siguiente etapa.

Tabla 78. Lista de historias de usuario disponible en el Sprint 7

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta
HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media

HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Al concluir el trabajo correspondiente del sexto sprint, los resultados obtenidos y el esfuerzo invertido se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 79. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 7

ID	HU	Descripción	Tiempo
T126	HU19	Crear tabla para Gestión Socioeconómica	8
T127	HU19	Crear API de estudiantes	8
T128	HU19	Crear ruta de estudiantes	8
T129	HU19	Crear ruta de grado	8
T130	HU19	Crear botón de encuestar	8
T131	HU19	Crear selección de condición económica	6
T132	HU19	Crear botón de guardar encuesta	6
T133	HU20	Crear tabla para nota	6
T134	HU20	Crear ruta para estudiantes	6
T135	HU20	Crear ruta para cursos	6
T136	HU20	Colocar notas	8
T137	HU20	Crear botón de guardar	8
T138	HU20	Crear botón de editar	8
T139	HU21	Crear API de fecha de calendario	8
T140	HU21	Crear seleccionar fecha de calendario	8
T141	HU21	Crear Leyenda	8

T142	HU21	Crear Tabla de estudiantes	8
T143	HU21	Crear campo Buscar	8
T144	HU21	Crear selección de estado	8
T145	HU21	Crear Registro de estudiante	8
T146	HU21	Crear Botón anterior / siguiente	8
T147	HU21	Crear botón guardar asistencia	8
T148	HU21	Crear tabla de control de asistencia	8
T149	HU21	Crear campo Buscar	8
T150	HU21	Crear exportación PDF	6
T151	HU21	Crear API de fecha de calendario	6
T152	HU21	Crear botón anterior /siguiente	8
T153	HU22	Respaldar Base de datos	6
T154	HU22	Respaldar Archivos	6
T155	HU22	Restaurar Base de datos	6
T156	HU22	Exportar Excel	6
T157	HU22	Generar PDF	6
T158	HU22	Imprimir Respaldo	8
T159	HU22	Crear Tabla de respaldos	8
T160	HU22	Crear componente Descargar	8

Fuente: Elaboración propia

b) Sprint Backlog

En esta etapa de la metodología SCRUM ya se tienen definidas las actividades que se deben ejecutar, por lo que el equipo procede a trabajar directamente en su implementación. Para este sprint se han priorizado determinadas historias de usuario, las cuales marcarán el rumbo del desarrollo y permitirán cumplir con los objetivos establecidos.

Tabla 80. Historias de Usuario Seleccionadas – Sprint 7

Historia de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU19	Encuestar Estudiante	13	Alta
HU20	Colocar Notas	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81. Estado de Ejecución de Tareas – Sprint 7

ID	HU	Descripción	Estado	Tiempo
T126	HU19	Crear tabla para Gestión Socioeconómica	Completado	8
T127	HU19	Crear API de estudiantes	Completado	8
T128	HU19	Crear ruta de estudiantes	Completado	8
T129	HU19	Crear ruta de grado	Completado	8
T130	HU19	Crear botón de encuestar	Completado	8
T131	HU19	Crear selección de condición económica	Completado	6
T132	HU19	Crear botón de guardar encuesta	Completado	6
T133	HU20	Crear tabla para nota	Completado	6
T134	HU20	Crear ruta para estudiantes	Completado	6
T135	HU20	Crear ruta para cursos	Completado	6
T136	HU20	Colocar notas	Completado	8

T137	HU20	Crear botón de guardar	Completado	8
T138	HU20	Crear botón de editar	Completado	8
T139	HU21	Crear API de fecha de calendario	Completado	8
T140	HU21	Crear seleccionar fecha de calendario	Completado	8
T141	HU21	Crear Leyenda	Completado	8
T142	HU21	Crear Tabla de estudiantes	Completado	8
T143	HU21	Crear campo Buscar	Completado	8
T144	HU21	Crear selección de estado	Completado	8
T145	HU21	Crear Registro de estudiante	Completado	8
T146	HU21	Crear Botón anterior / siguiente	Completado	8
T147	HU21	Crear botón guardar asistencia	Completado	8
T148	HU21	Crear tabla de control de asistencia	Completado	8
T149	HU21	Crear campo Buscar	Completado	8
T150	HU21	Crear exportación PDF	Completado	6
T151	HU21	Crear API de fecha de calendario	Completado	6
T152	HU21	Crear botón anterior /siguiente	Completado	8
T153	HU22	Respaldar Base de datos	Completado	6
T154	HU22	Respaldar Archivos	Completado	6
T155	HU22	Restaurar Base de datos	Completado	6
T156	HU22	Exportar Excel	Completado	6

T157	HU22	Generar PDF	Completado	6
T158	HU22	Imprimir Respaldo	Completado	8
T159	HU22	Crear Tabla de respaldos	Completado	8
T160	HU22	Crear componente Descargar	Completado	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 82. Comparación entre Tiempo Estimado y Tiempo Real – Sprint 7

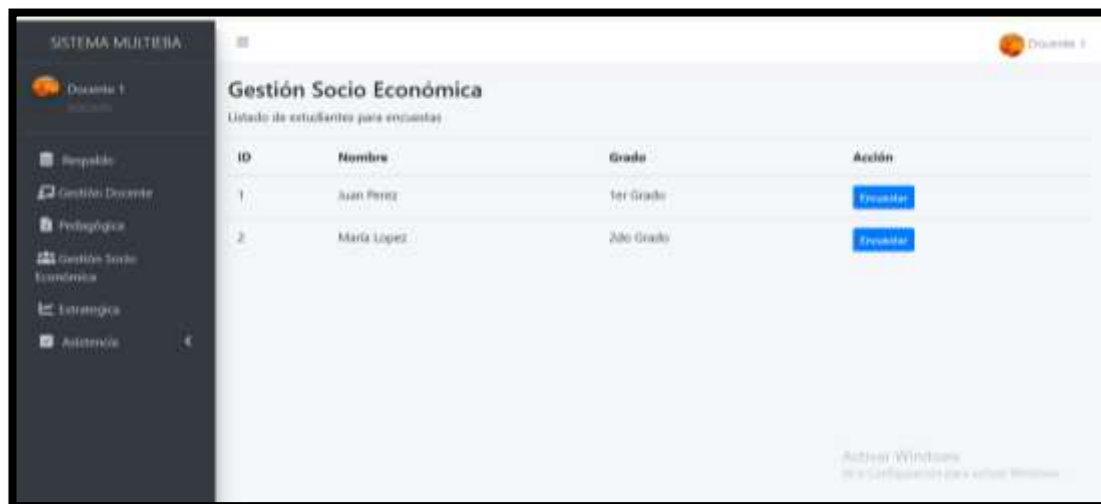
Historia de Usuario	PH	Tiempo estimado (h)	Tiempo final (h)
HU19	13	52	53
HU20	13	42	44
HU21	8	108	105
HU22	13	54	58
Total	47	256	260

Fuente: Elaboración propia

c) Pruebas de funcionalidad

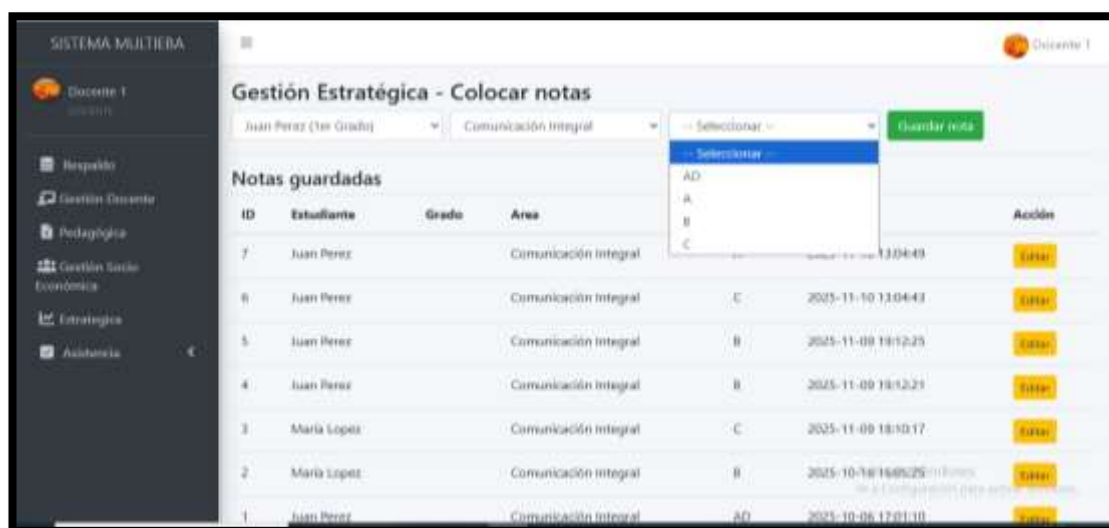
En la HU19 cada estudiante cuenta con un botón de “Encuestar”, el cual permite al docente realizar o registrar encuestas socioeconómicas de manera individual.

Figura 30. Implementación del Módulo de Evaluación Socioeconómica mediante Encuestas a Estudiantes



En la HU20, el docente puede registrar calificaciones seleccionando al estudiante, el área académica y la nota correspondiente. El sistema presenta opciones de evaluación como AD, A, B y C, y cuenta con un botón de “Guardar nota” para almacenar la información.

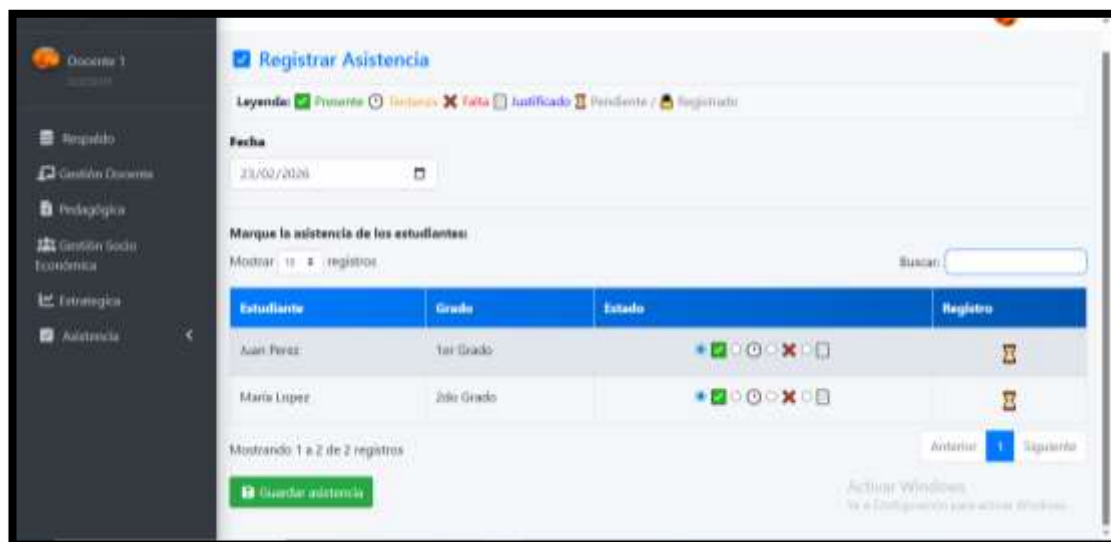
Figura 31. Implementación del Módulo de Evaluación Académica para el Registro de Calificaciones



En la HU21, el docente puede registrar la asistencia diaria de los estudiantes seleccionando una fecha específica. El sistema incluye una leyenda con

diferentes estados de asistencia, como: Presente, Tardanza, Falta, Justificado, Pendiente y Registrado.

Figura 32. Implementación del Módulo de Control y Registro de Asistencia de Estudiantes



En la HU22 sirve para crear y gestionar copias de seguridad del sistema y restaurarlas cuando sea necesario.

Figura 33. Implementación del Módulo de Respaldo y Recuperación de Datos en el Rol Administrador

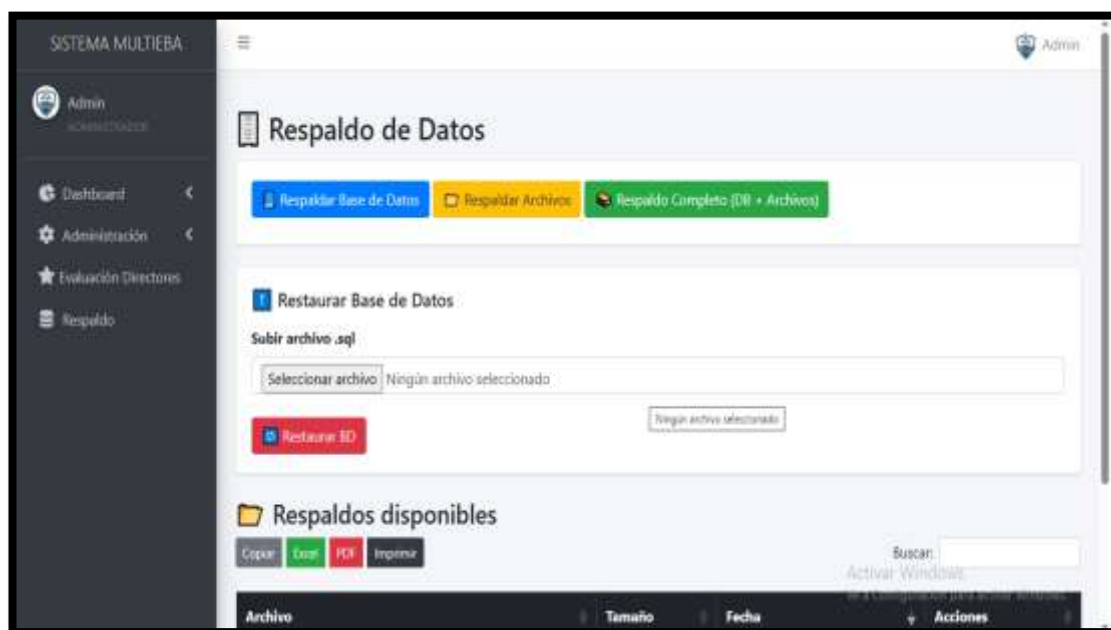


Tabla 83. Validación de Funcionalidades Implementadas – Sprint 7

Historia de Usuario	Denominación	Estado	Prioridad
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84. Resumen de Historias de Usuario Implementadas

Historias de Usuario	Denominación	Complejidad D1	Prioridad
HU01	Prototipo y validación del sistema	13	Alta
HU02	Gestión de Base de datos	8	Alta
HU03	Autenticación y acceso al sistema	5	Alta
Módulo de Administrador			
HU04	Editar Perfil del administrador	8	Alta
HU05	Dashboard del Administrador	8	Alta
HU06	Tipos de Usuario	8	Media
HU07	Registro de Usuario	8	Alta

HU08	Evaluación de directores	8	Alta
HU09	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de directores			
HU10	Editar Perfil	8	Alta
HU11	Gestión Director	13	Alta
HU12	Estudiantes	13	Alta
HU13	Plana Docente	13	Alta
HU14	Gestión Institucional	13	Alta
HU15	Respaldo de Datos	13	Alta
Módulo de docente			
HU16	Editar Perfil	8	Media
HU17	Gestión del Docente	5	Media
HU18	Gestión Pedagógica	5	Media
HU19	Gestión Socioeconómica	13	Alta
HU20	Gestión Estratégica	13	Alta
HU21	Registrar Asistencia	8	Alta
HU22	Respaldo de Datos	13	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.4. Entendimiento las reglas del negocio

Los CEBA requieren gestionar información académico-pedagógica y técnico-administrativa para planificar, ejecutar, monitorear y reportar actividades educativas. El sistema se adapta a estos procesos

institucionales, respetando roles, flujos de validación y necesidades de reporte.

Actores principales y responsabilidades:

Administrador: configura usuarios/roles, parámetros generales, catálogos y mantenimiento del sistema.

Director: supervisa registros pedagógicos, consolida información y genera reportes institucionales.

Docente: registra y actualiza información pedagógica vinculada a su labor educativa (sesiones, avances, evidencias u otros campos definidos por la institución).

Reglas de negocio:

RB-01. Todo acceso al sistema requiere autenticación; las credenciales deben ser válidas.

RB-02. La autorización de funciones se controla por rol: cada rol visualiza únicamente los módulos permitidos.

RB-03. Un registro pedagógico debe asociarse a un responsable (usuario) y tener trazabilidad (fecha de registro/actualización).

RB-04. Los reportes institucionales se generan a partir de datos consolidados; solo el Director/Administrador puede emitir reportes globales.

RB-05. La eliminación de registros críticos se restringe; se prioriza el historial (borrado lógico) y auditoría.

4.4.1. Modelo actual del proceso de negocio

Antes de la implementación, el flujo típico de gestión de información en los CEBA se caracteriza por:

Registro en formatos físicos o archivos dispersos (Word/Excel).

Duplicidad de información por falta de repositorio único y control de versiones.

Demoras en la consolidación de reportes por recolección manual de datos.

Riesgo de pérdida/alteración de información al no existir respaldo centralizado ni control de accesos.

Flujo AS-IS (resumen):

- Docente registra información en formatos locales (papel/Excel).
- Entrega o comparte información al director por canales no estandarizados.
- Director consolida manualmente (copiar/pegar) y elabora reportes.
- Administrador/director resguarda archivos en carpetas locales o unidades externas.

Planificación del Proyecto: Modulo administrador

Figura 34. Diagrama del Proceso de Registro del Administrador en el Sistema

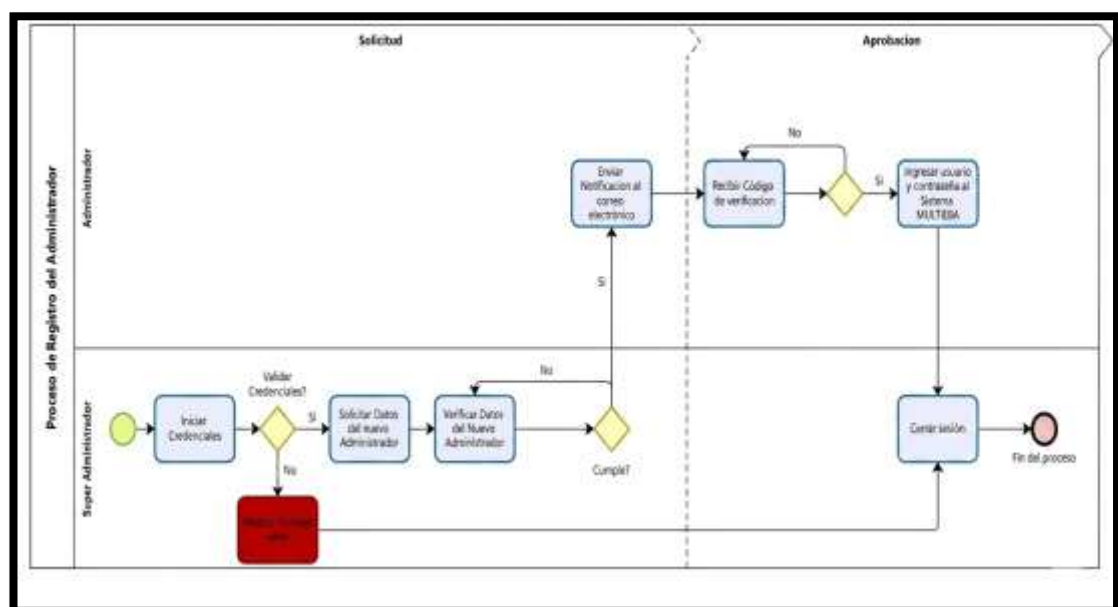


Figura 35. Diagrama del Proceso de Registro del director en el Sistema

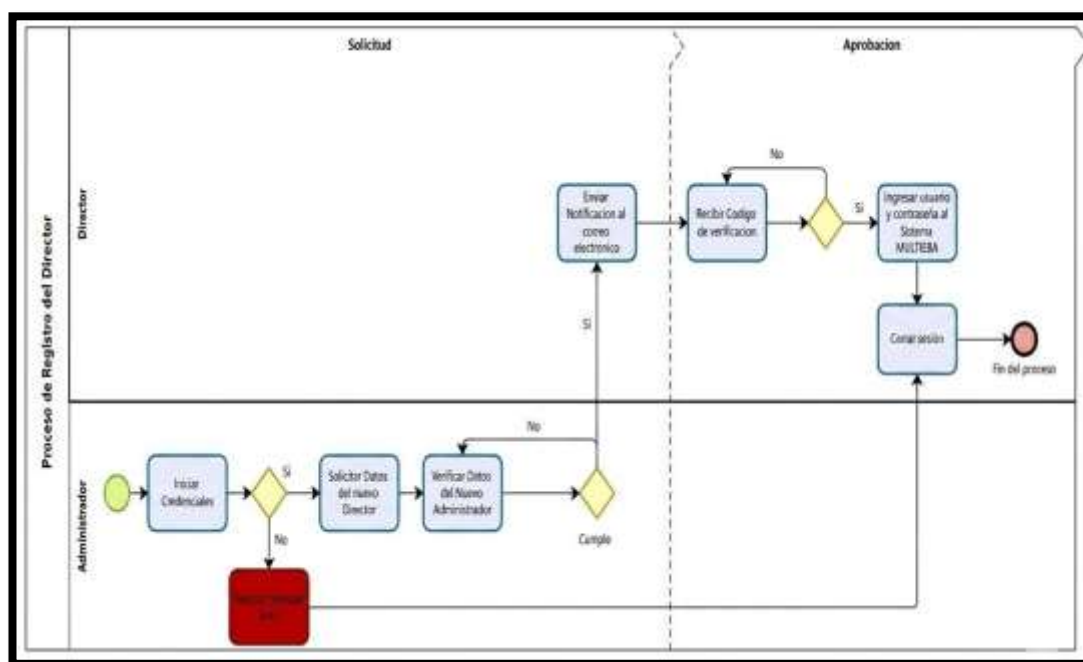


Figura 36. Diagrama del Proceso de Registro del docente en el Sistema

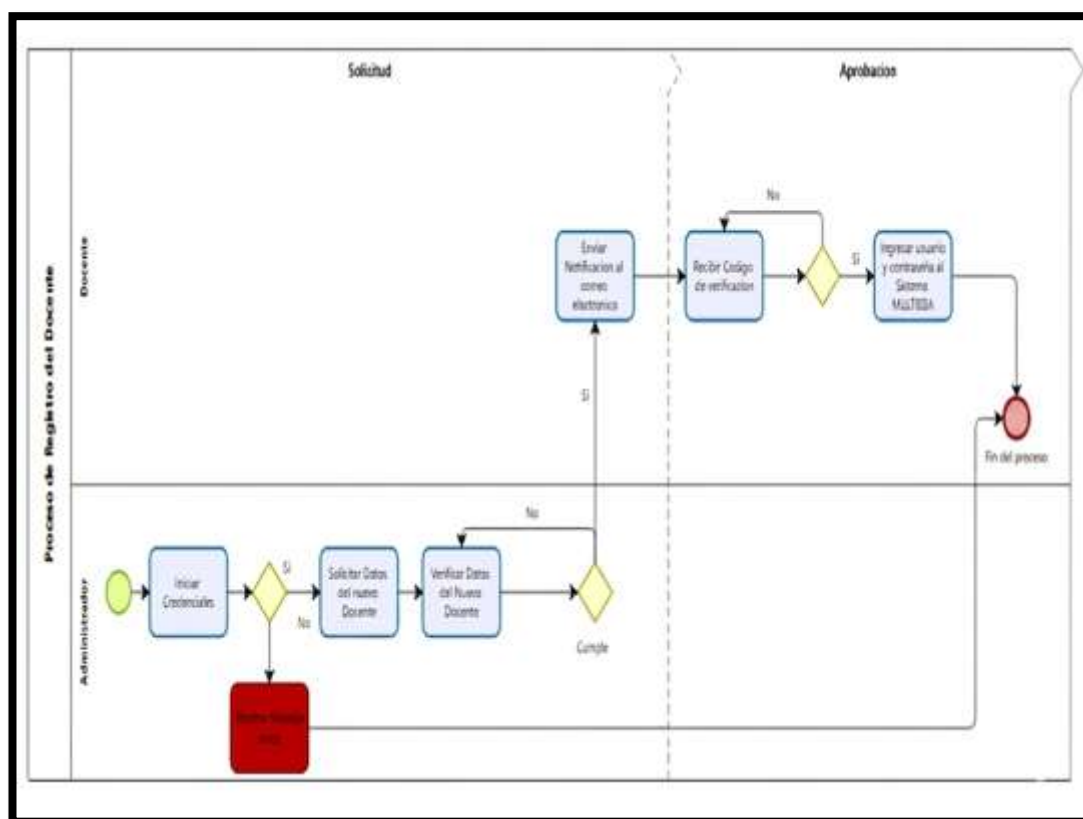


Figura 37. Diagrama del Proceso de Registro de Institución educativa en el Sistema

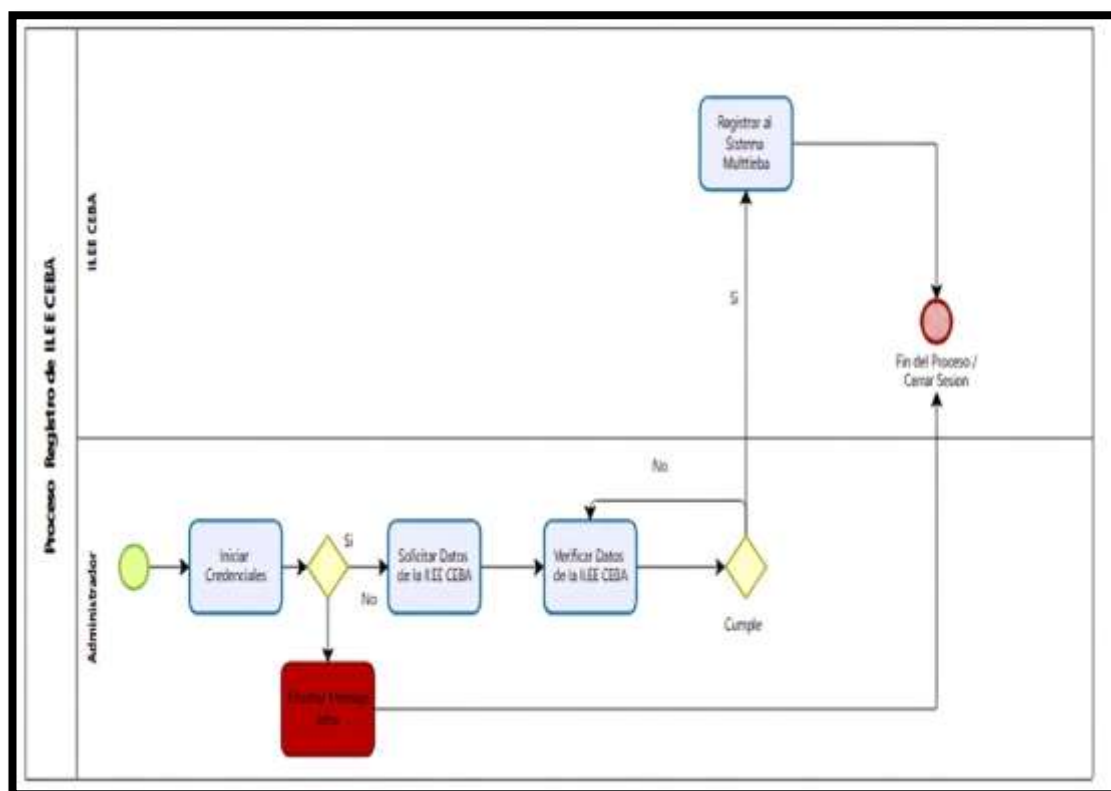
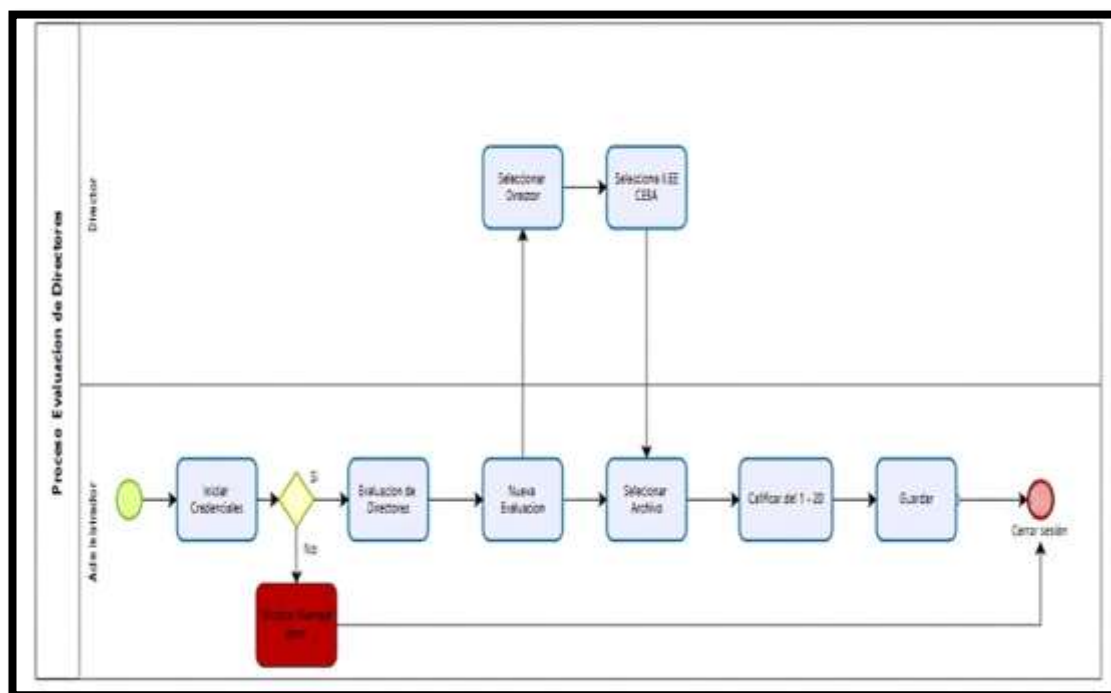


Figura 38. Diagrama del Proceso de Evaluación de directores en el Sistema



Módulo de Director

Figura 39. Diagrama del Proceso de Supervisión de la Programación Anual docente por el director

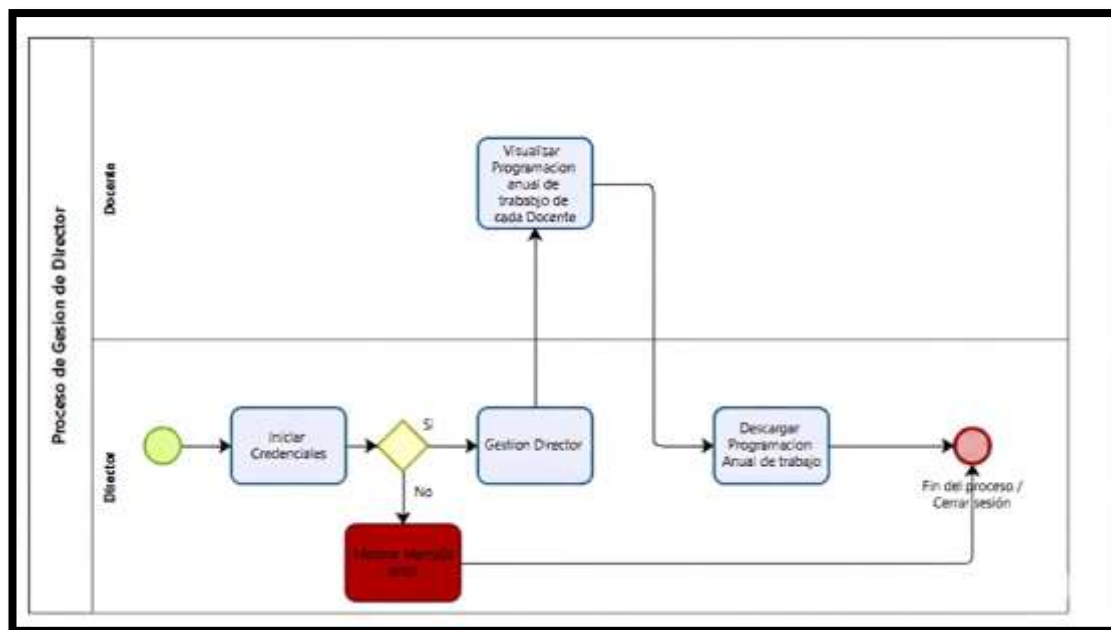
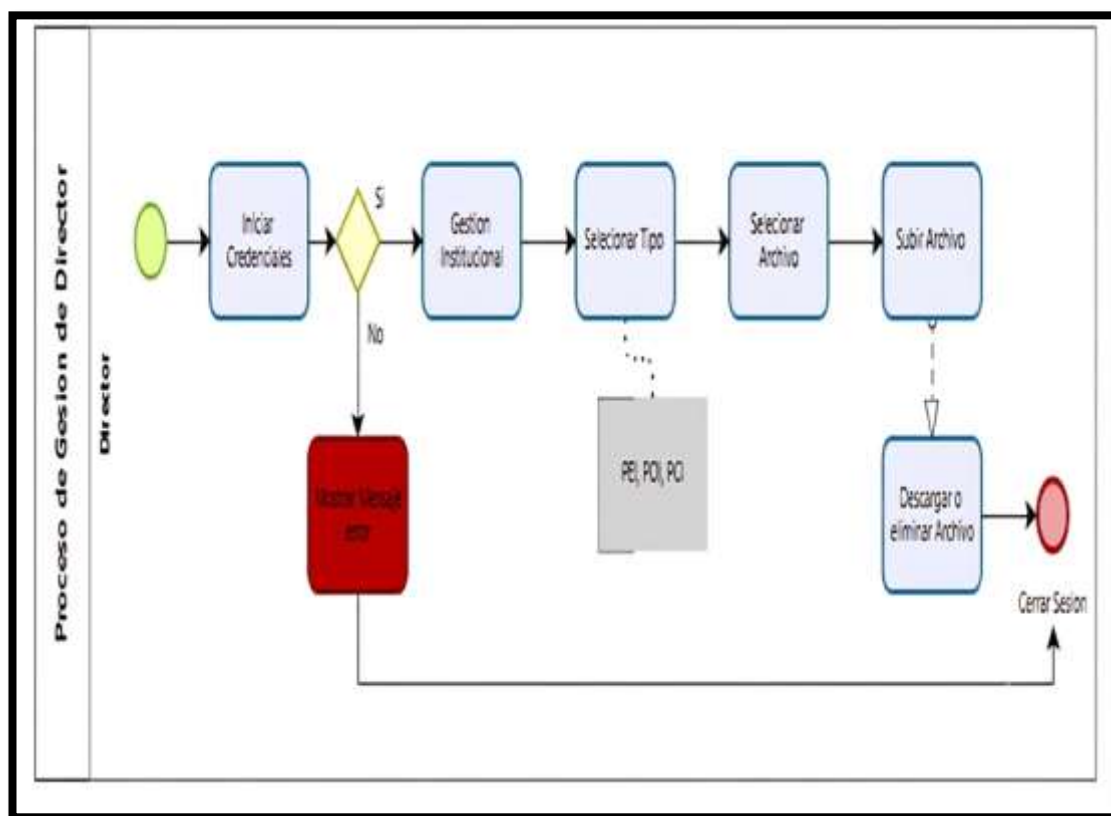


Figura 40. Diagrama del Proceso de Gestión Documental Institucional del Director



Módulo de Docente

Figura 41. Diagrama del Proceso de Gestión Pedagógica del Docente

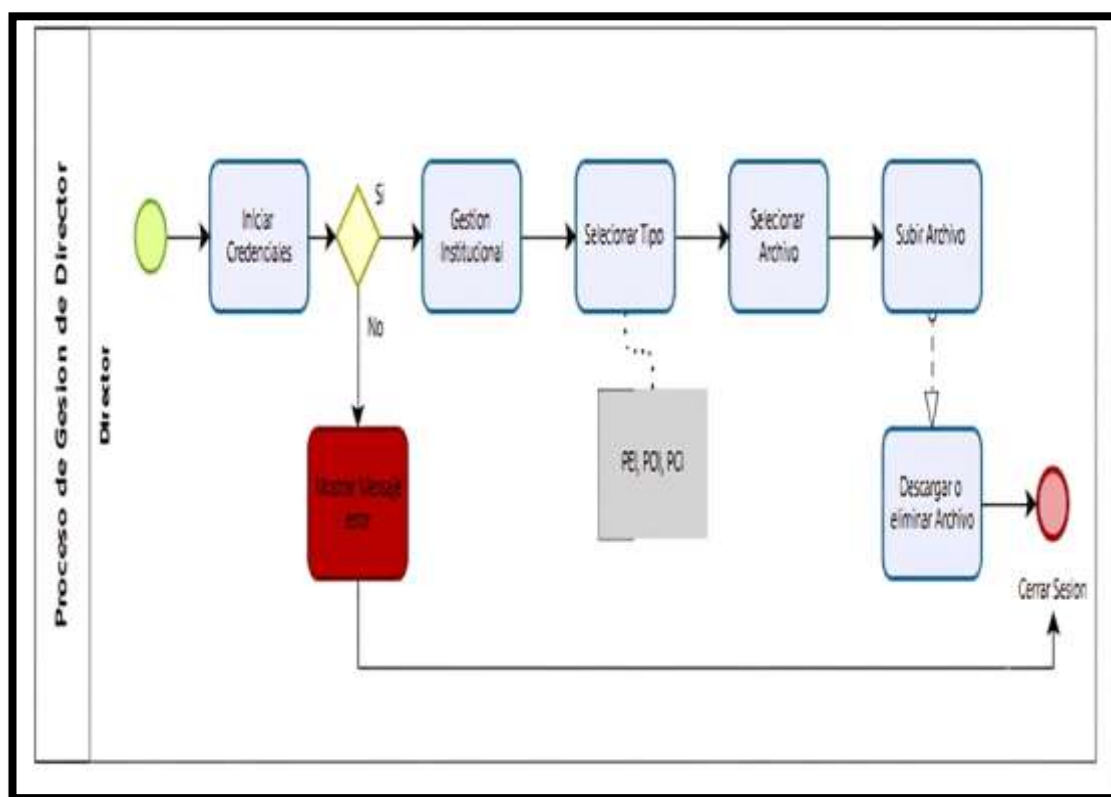


Figura 42. Diagrama del Proceso de Evaluación Socioeconómica

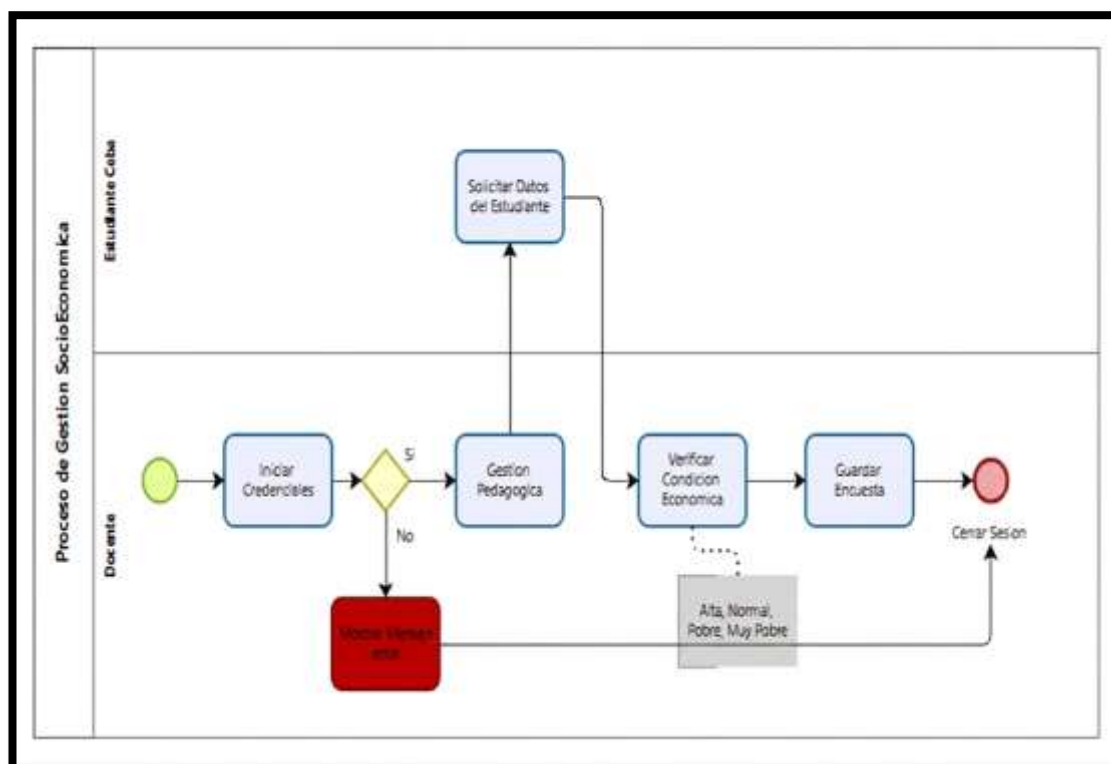


Figura 43. Diagrama del Proceso de Evaluación Estratégica

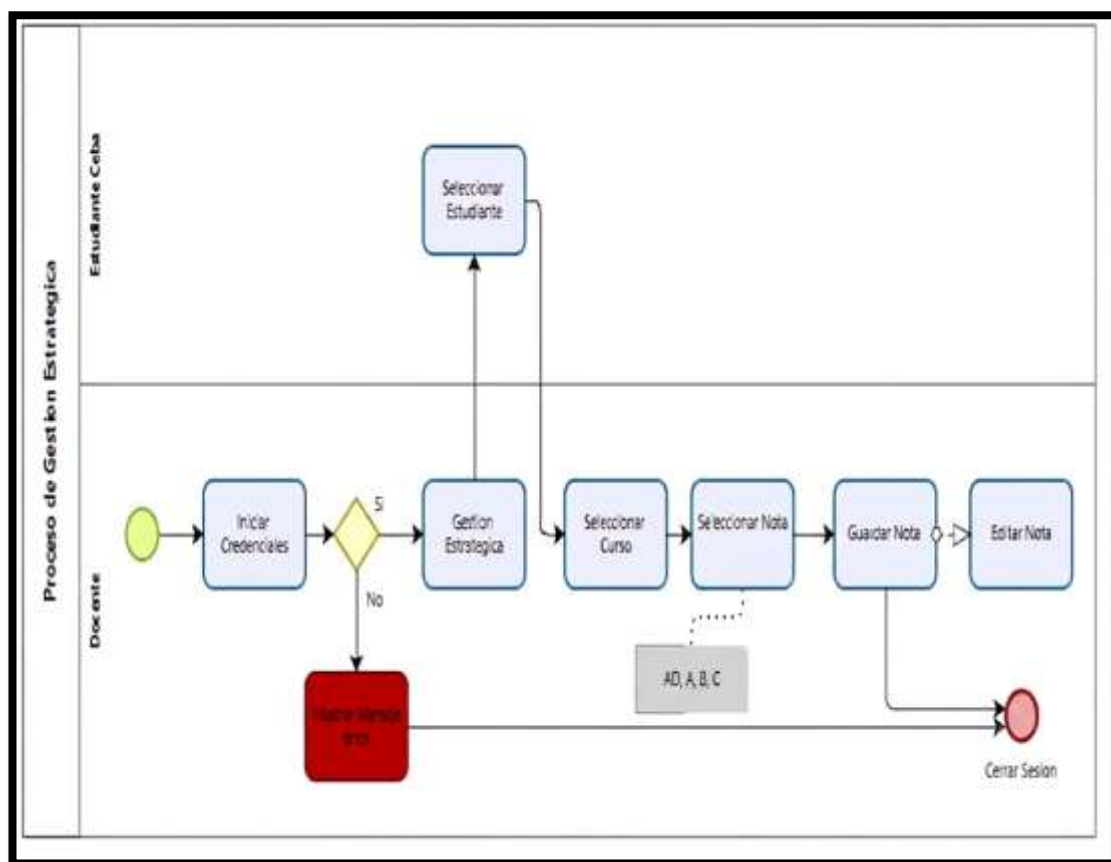
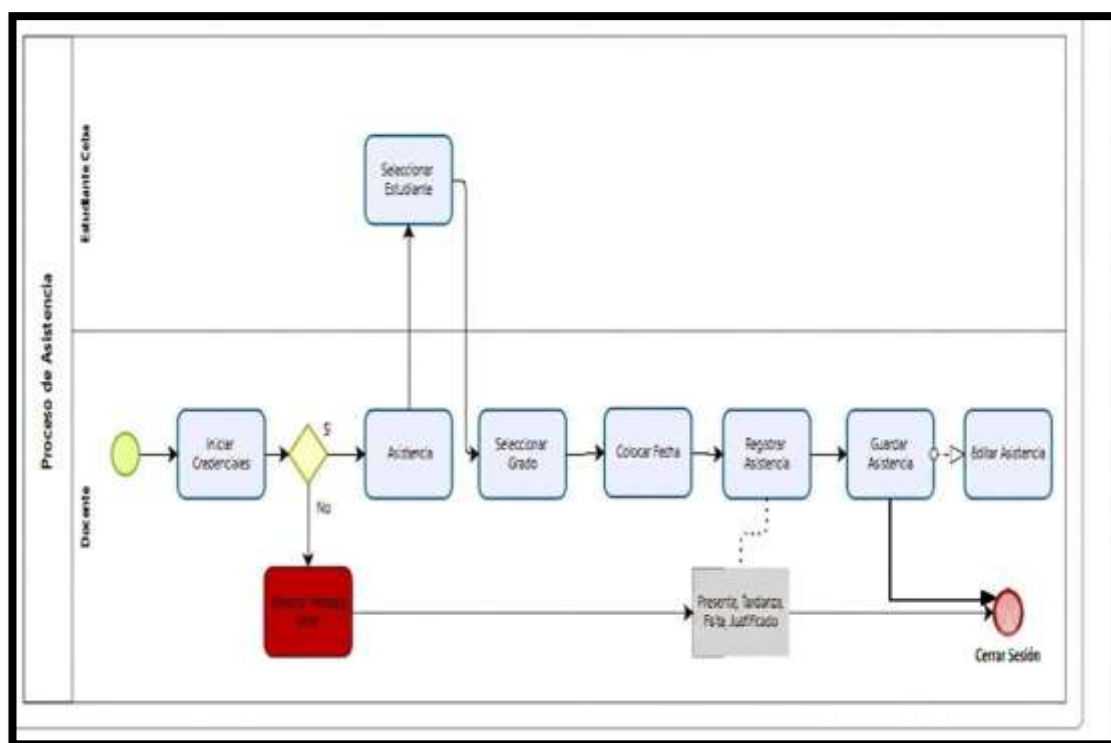


Figura 44. Diagrama del Proceso de Control y Registro de Asistencia Estudiantil



4.5. Análisis y definiciones de requerimientos

Los requerimientos se obtienen mediante revisión documental institucional, entrevistas/consultas con usuarios (director y docentes), y observación de procesos de registro y reporte. Se recomienda documentar los requerimientos en formato de historias de usuario (HU) y criterios de aceptación, permitiendo priorización y planificación por iteraciones.

4.5.1. Requerimientos del usuario

Necesidades por rol (síntesis):

Administrador

- Gestionar usuarios, roles y permisos.
- Configurar el acceso a módulos y parámetros generales del sistema.
- Monitorear registros y respaldos.

Director

- Visualizar información consolidada y por periodos.
- Generar reportes (pedagógicos/técnicos) y exportar información.
- Supervisar el cumplimiento y consistencia de registros.

Docente

- Registrar y actualizar información pedagógica según su carga y responsabilidad.
- Adjuntar/gestionar evidencias o documentos definidos por la institución.
- Consultar reportes personales o de su aula (según permisos).

a) Requerimientos funcionales

Lista base de requerimientos funcionales (puedes ajustar el número/código según tu documento:

Tabla 85. Requerimientos Funcionales del Sistema

Código	Descripción
Modulo de Autenticación	
RF-01	Autenticación de usuarios (inicio/cierre de sesión) con validación de credenciales.
Modulo: Dashboard	
RF-02	El sistema debe mostrar el total de instituciones educativas registradas.
RF-03	El sistema debe mostrar el total de usuarios registrados.
RF-04	El sistema debe generar gráficos estadísticos de la condición socioeconómica de los estudiantes.
Modulo: Administración	
RF-05	El sistema debe permitir registrar estudiantes.
RF-06	El sistema debe permitir actualizar los datos de los estudiantes.
RF-07	El sistema debe mostrar la cantidad de tipos de usuario.
Modulo: Evaluación de directores	
RF-08	El sistema debe permitir registrar evaluaciones de directores.
RF-09	El sistema debe almacenar los resultados de las evaluaciones.
Modulo: Respaldo	

Código	Descripción
RF-10	El sistema debe permitir generar copias de seguridad de la base de datos.
RF-11	El sistema debe permitir descargar archivos de respaldo.
Modulo: Gestión Director	
RF-12	El sistema debe permitir al director visualizar los documentos enviados por los docentes.
RF-13	El sistema debe permitir cambiar el estado de los documentos (pendiente, aprobado, observado, etc.).
Módulo: Estudiantes	
RF-14	El sistema debe permitir registrar estudiantes.
RF-15	El sistema debe permitir actualizar la información de los estudiantes.
Módulo: Plana Docente	
RF-16	El sistema debe permitir registrar docentes.
RF-17	El sistema debe permitir actualizar la información de los docentes
Módulo: Gestión Institucional	
RF-18	El sistema debe permitir subir documentos por el director.
RF-19	El sistema debe mostrar el tipo de documento enviado.
Módulo: Gestión Docente	

Código	Descripción
RF-20	El sistema debe permitir al docente visualizar la programación anual de trabajo.
RF-21	El sistema debe permitir descargar archivo.
Módulo: Gestión Pedagógica	
RF-22	El sistema debe permitir registrar documentos de programación anual de trabajo.
RF-23	El sistema debe permitir adjuntar archivos digitales en formatos PDF, DOCX y XLSX.
Módulo: Gestión Socioeconómica	
RF-24	El sistema debe permitir registrar información socioeconómica de los estudiantes.
RF-25	El sistema debe permitir actualizar los datos socioeconómicos registrados.
Módulo: Gestión Estratégica (Registro de Notas)	
RF-26	El sistema debe permitir seleccionar un estudiante para registrar su calificación.
RF-27	El sistema debe almacenar la fecha y hora de registro de cada calificación.
Módulo: Asistencia	
RF-28	El sistema debe permitir registrar la asistencia de los estudiantes.
RF-29	El sistema debe permitir modificar registros de asistencia.
RF-30	El sistema debe permitir consultar el historial de asistencia.

Fuente: Elaboración propia

b) Requerimientos no funcionales

Tabla 86. *Requerimientos no funcionales alineados a un modelo de calidad ISO/IEC 25010.*

Código	Característica ISO/IEC 25010	Requerimiento no funcional corregido
RNF-01	Usabilidad	Durante las pruebas de aceptación realizadas con al menos 10 usuarios representativos de los roles administrador, director y docente, como mínimo el 90 % de los participantes deberá completar sin asistencia las operaciones de inicio de sesión, registro, consulta y generación de reportes en un tiempo máximo de 5 minutos, utilizando equipos institucionales de escritorio o dispositivos móviles.
RNF-02	Eficiencia de desempeño	de Durante el horario normal de funcionamiento, con un máximo de 50 usuarios concurrentes y una base de datos de al menos 10 000 registros, el 95 % de las operaciones de registro, actualización, consulta y búsqueda deberá responder en un tiempo máximo de 3 segundos, mientras que la generación de reportes no deberá superar los 8 segundos, en el ambiente de prueba institucional.
RNF-03	Seguridad	Durante la autenticación y el acceso a los módulos del sistema, el 100 % de las solicitudes deberá validar los permisos correspondientes al rol del usuario y rechazar cualquier acceso no autorizado. Asimismo, ninguna contraseña deberá almacenarse en texto plano; después de 5 intentos fallidos consecutivos, la cuenta deberá bloquearse durante 15 minutos, y la sesión deberá cerrarse después de 15 minutos de inactividad, en el ambiente de producción.
RNF-04	Fiabilidad Recuperabilidad	– Ante la simulación de una falla del servidor o de la base de datos, el sistema deberá permitir la restauración de la copia de seguridad más reciente y recuperar su funcionamiento en un tiempo máximo de 30 minutos, con una pérdida de información no mayor a 24 horas y sin inconsistencias en los registros restaurados, dentro del servidor institucional.

RNF-05	Compatibilidad	Antes de cada despliegue en producción, el sistema deberá ejecutar correctamente el 100 % de los casos de uso críticos en las dos versiones estables más recientes de Google Chrome, Microsoft Edge y Mozilla Firefox, sin presentar errores bloqueantes, pérdida de información ni alteraciones que impidan utilizar sus funciones principales en equipos de escritorio institucionales.
RNF-06	Mantenibilidad	Antes de cualquier despliegue en producción, toda nueva versión del sistema deberá superar el 100 % de las pruebas de regresión críticas y permitir un rollback completo en menos de 5 minutos, sin pérdida de información ni inconsistencias transaccionales. Asimismo, la modificación de una funcionalidad deberá limitarse al módulo correspondiente, sin requerir cambios en módulos no relacionados, salvo dependencias previamente documentadas.
RNF-07	Portabilidad Instalabilidad	– En un servidor limpio que cumpla los requisitos técnicos documentados, el sistema deberá instalarse y configurarse con Apache o Nginx, PHP y MySQL o MariaDB en un tiempo máximo de 30 minutos, sin modificar el código fuente y superando el 100 % de las pruebas básicas de autenticación, conexión, registro y consulta posteriores al despliegue.

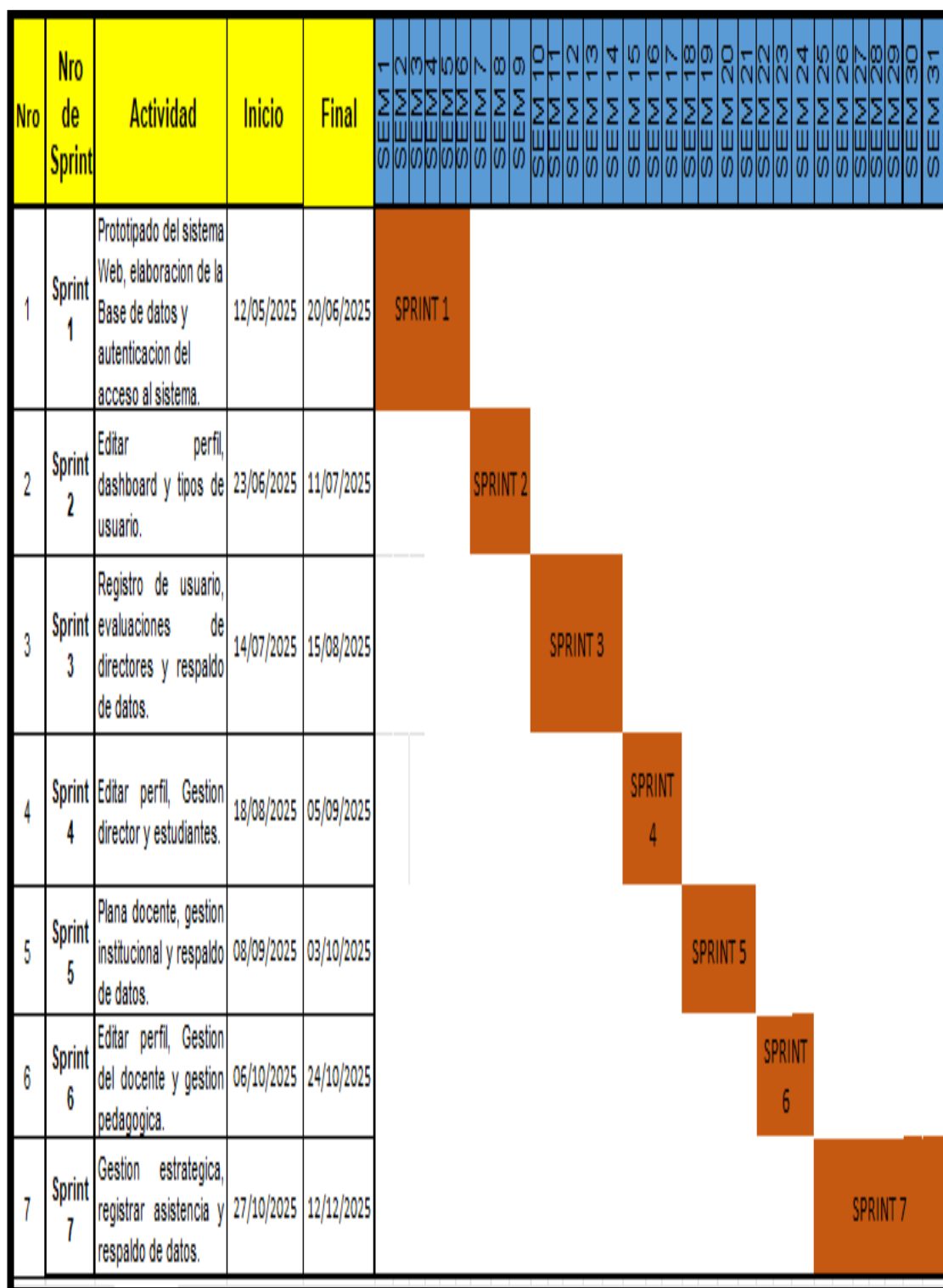
Fuente: Elaboración propia

4.5.2. Cronograma de actividades del proyecto

Se sugiere presentar el cronograma por iteraciones (sprints) y/o fases, incluyendo estimaciones en horas y entregables. A continuación, un ejemplo alineado a un backlog mínimo por módulos.

✓ **Diagrama De Gantt**

Figura 45. Diagrama de Gantt del Desarrollo del Sistema



4.5.3. Especificaciones del software

a) Casos de uso y/o historias de usuarios

Tabla 87. *Gestión del Sistema por el Administrador*

Nombre del caso de uso: Sistema web
Resumen: El Administrador tiene la responsabilidad de gestionar todo el sistema.
Frecuencia: Alta (uso frecuente durante la operación del sistema)
Requerimientos de usabilidad Se debe desplegar la ubicación del archivo que se quiere importar
Actores Administrador
Precondiciones: Datos almacenados en un documento Excel para importarlos hacia la aplicación
Descripción 1. El administrador crea usuarios dentro del sistema. 2. El administrador asigna roles dentro del sistema 3. El administrador vincula instituciones educativas. 4. El sistema permite al administrador acceder al sistema mediante credenciales seguras. 5. El sistema genera reportes. 6. El sistema respalda información. 7. El sistema gestiona las instituciones educativas.
Excepciones No hay
Ilustraciones
Post condiciones Los datos importados quedan disponibles para su uso
<i>Fuente:</i> Elaboración propia

Tabla 88. *Gestión de Información Institucional del director*

Nombre del caso de uso: Modulo director
Resumen: El director se encarga de manejar toda la información de su institución educativa.

Frecuencia: (cantidad de ocurrencia / unidad de tiempo)
Requerimientos de usabilidad Se debe desplegar la ubicación del archivo que se quiere importar
Actores Director
Precondiciones Datos almacenados en un documento Excel para importarlos hacia la aplicación
Descripción 1. El director genera reporte en el sistema. 2. El director agrega estudiante en el sistema 3. El director agrega docente en el sistema. 4. El director gestiona I.E. en el sistema.
Excepciones No hay
Ilustraciones
Post condiciones Los datos importados quedan disponibles para su uso <i>Fuente:</i> Elaboración propia

Tabla 89. Gestión Integral del Docente en el Sistema

Nombre del caso de uso: Modulo Docente
Resumen: El docente gestionar información socioeconómica relacionada con los estudiantes para análisis y apoyo institucional.
Frecuencia: (cantidad de ocurrencia / unidad de tiempo)
Requerimientos de usabilidad Se debe desplegar la ubicación del archivo que se quiere importar
Actores Docente
Precondiciones Datos almacenados en un documento Excel para importarlos hacia la aplicación
Descripción 1. El docente administra gestión pedagógica en el sistema. 2. El docente administra gestión socioeconómica en el sistema. 3. El docente genera reporta en el sistema. 4. El sistema registra asistencia 5. El sistema registra notas. 6. El sistema sube notas.

7. El sistema sube secciones de aprendizaje
8. El sistema sube ficha socioeconómica.
9. El sistema visualiza análisis socioeconómico.
10. El sistema genera reporte.

Excepciones No hay

Ilustraciones

Post condiciones Los datos importados quedan disponibles para su uso

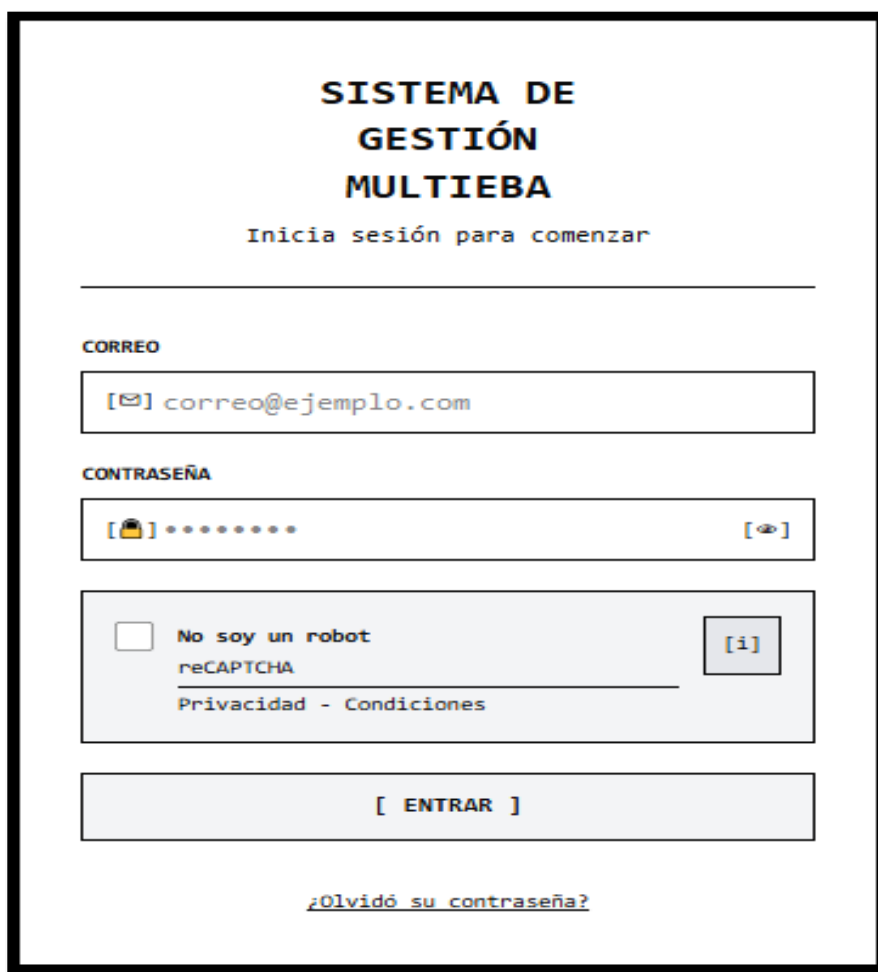
Fuente: Elaboración propia

b) Prototipos del sistema web

✓ Prototipo del CU1

Módulo Administrador

Figura 46. Prototipo del Módulo de Inicio de Sesión del Administrador



**SISTEMA DE
GESTIÓN
MULTIEBA**

Inicia sesión para comenzar

CORREO

[✉] correo@ejemplo.com

CONTRASEÑA

[🔒] [👁]

☐ No soy un robot
reCAPTCHA

[Privacidad](#) - [Condiciones](#)

[i]

[ENTRAR]

[¿Olvidó su contraseña?](#)

Figura 47. Prototipo del Panel del Administrador – Vista General

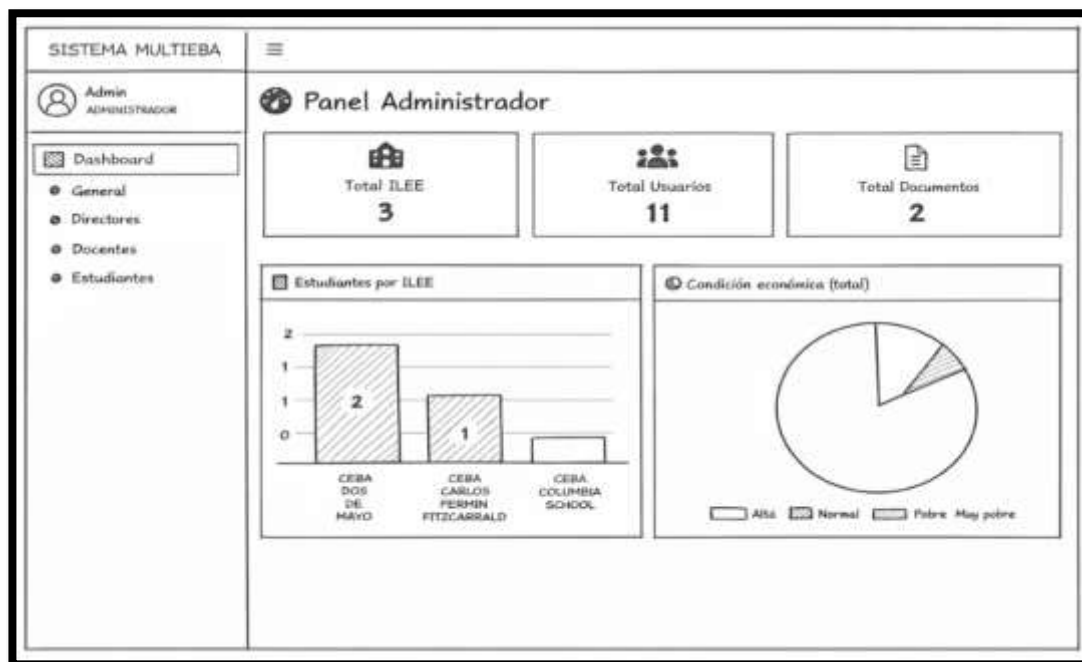


Figura 48. Prototipo del Módulo de Reporte de directores

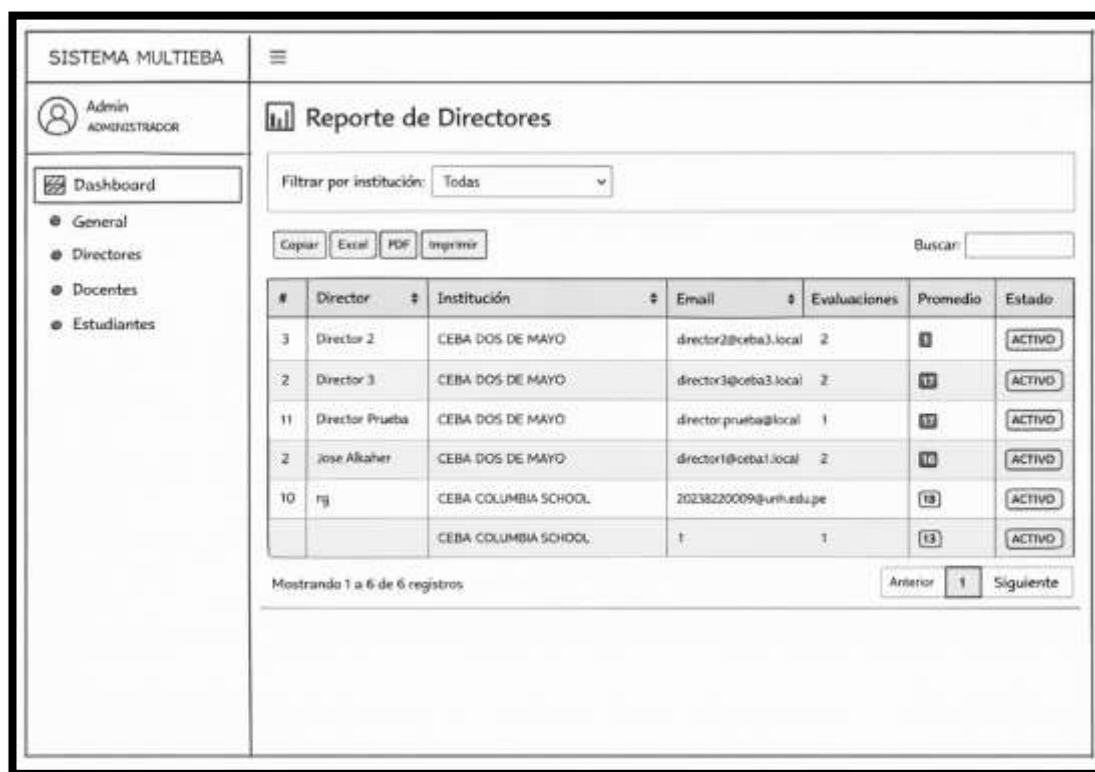


Figura 49. Prototipo del Módulo de Reporte de docentes

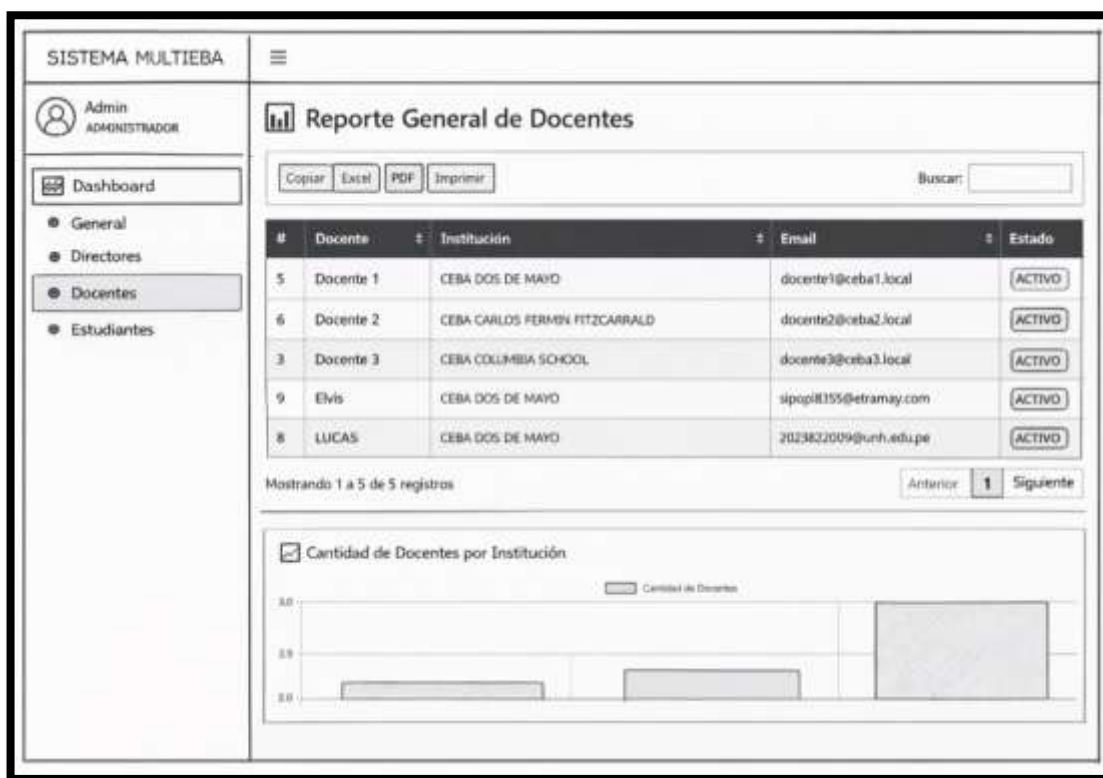


Figura 50. Prototipo del Módulo de Reporte General de Estudiantes



Figura 51. Prototipo del Módulo de Gestión de Tipos de Usuario



Figura 52. Prototipo del Módulo de Gestión de Usuarios

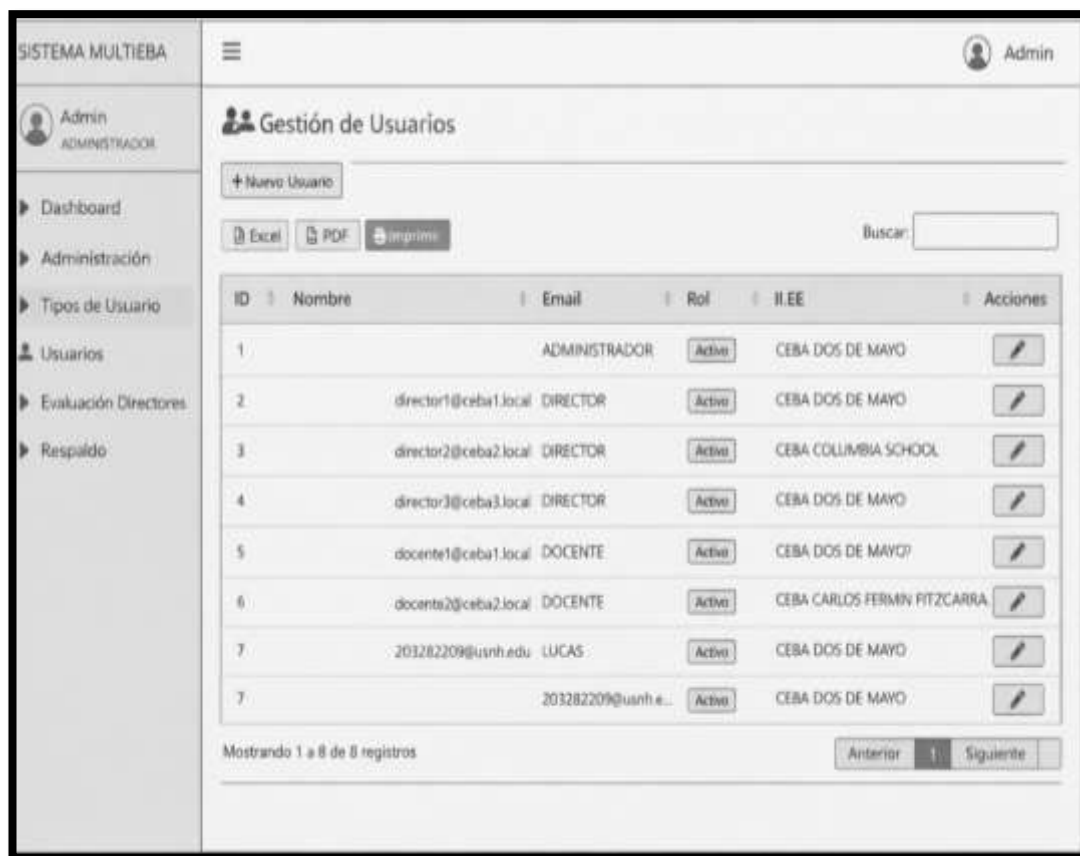


Figura 53. Prototipo del Módulo de Evaluación de Director

SISTEMA MULTIEBA Admin

Admin ADMINISTRADOR

Dashboard

Administración

Tipos de Usuario

Usuarios

Evaluación Directores

Respaldo

Evaluación de Directores

+ Nueva Evaluación

Mostrar 10 + registros Buscar:

ID	Director	IREE	Calificación	Archivo	Fecha
1	Director 1	3	12	Ver archivo	2025-10-06 16:55:58
2	Director 2	3	15	Ver archivo	2025-11-16 20:59:20
3	Director 3	3	17	Ver archivo	2025-11-16 21:00:29
4	Director 4	3	19	Ver archivo	2025-11-16 21:46:48
5	Director 5	3	19	Ver archivo	2025-11-16 22:08:01
6	Director 6	3	14	Ver archivo	2025-11-19 03:34:53
7	Director 6	3	20	Ver archivo	2025-11-19 03:34:53

Mostrando 1 a 0 de 0 registros Anterior 1 Siguiente

Figura 54. Prototipo del Módulo de Respaldo y Restauración de Datos

SISTEMA MULTIEBA Admin

Admin ADMINISTRADOR

Dashboard

Administración

Tipos de Usuario

Usuarios

Evaluación Directores

Respaldo

Respaldo de Datos

Respaldo Base de Datos Respaldo Archivos Respaldo Completo (DB + Archivos)

Restaurar Base de Datos

Subir archivo .sql

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Restaurar BD

Respallos disponibles

Copiar Excel PDF Imprimir Buscar:

Archivo	Tamaño	Fecha	Acciones
files_backup_2025-11-21_03-06-46.zip	551.47 KB	2025-11-21 03:06:46	Descargar
full_backup_2025-11-17_02-55-15.zip	154.68 KB	2025-11-17 02:55:15	Descargar

Mostrando 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

✓ Prototipo del CU2

Módulo de director

Figura 55. Prototipo del Panel del director para la Evaluación de Documentos

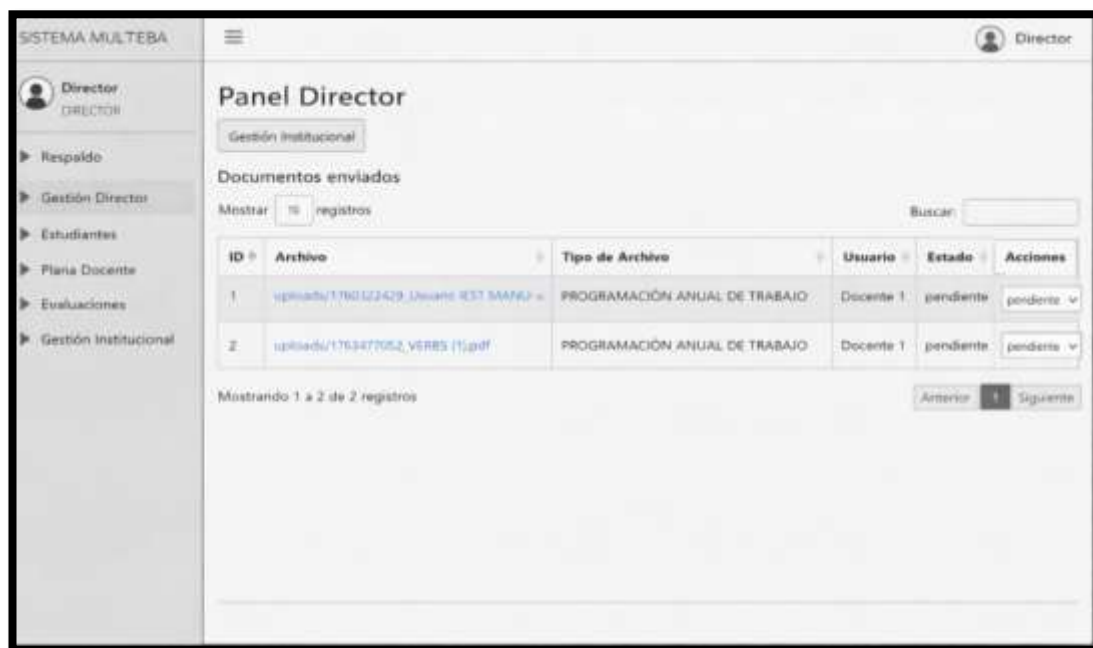


Figura 56. Prototipo del Módulo de Gestión de Estudiantes del director

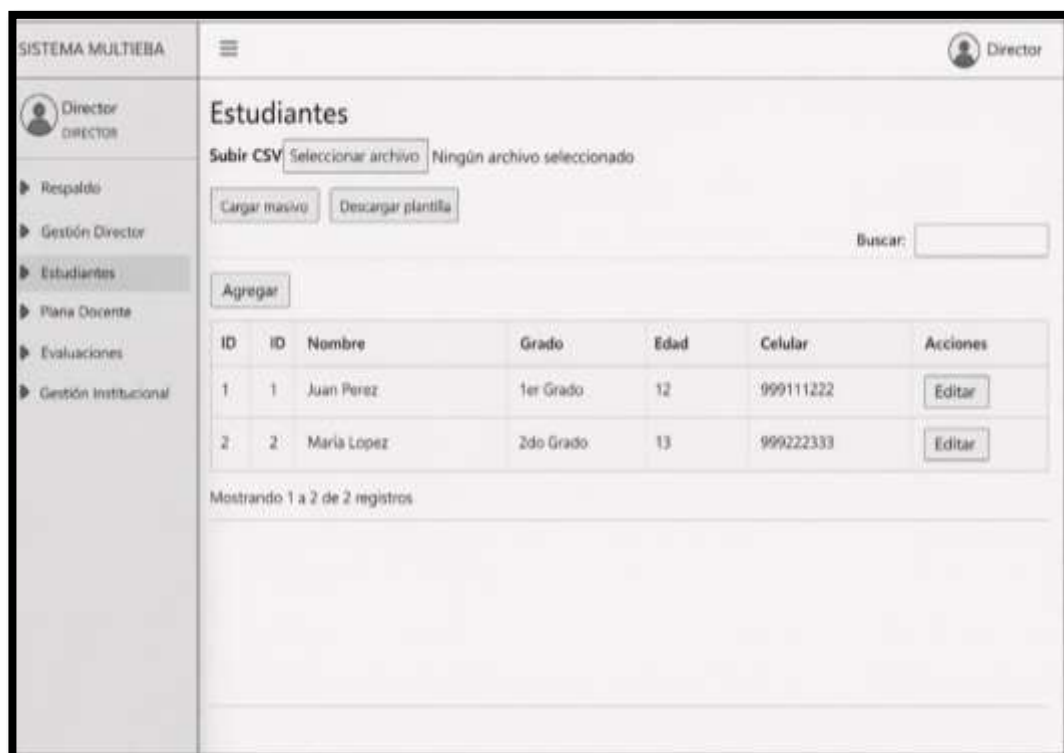


Figura 57. Prototipo del Módulo de Gestión de docentes del director

SISTEMA MULTIEBA

Director

Plana Docente

Ver Evaluaciones

Nombre

Email

Contraseña

Celular

Crear docente

Docentes

ID	Nombre	Email	Celular	Estado	Acciones
5	Docente1	docente1@ceba1.local		activo	Editar Dar de Baja Evaluar
8	Docente2	Docente2@gmail.com	987589147	activo	Editar Dar de Baja Evaluar
9	Docente3	Docente3@gmail.com	930893316	activo	Editar Dar de Baja Evaluar

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura 58. Prototipo del Módulo de Gestión Institucional del director

SISTEMA MULTIEBA

Director

Gestión Institucional

Tipo Archivo

Proyecto Operativo Institucional

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Subir

Tipo	Archivo	Subido por	Fecha	Acciones
Plan Curricular Institucional	LEÑA Y SAZON MODIFICADO (1).xlsx	Jose Alcaher	2025-01-16 10:16:48	Descargar
Proyecto Educativo Institucional	CITACIÓN.docx	Jose Alcaher	2025-11-09 19:13:10	Descargar
Plan Curricular Institucional	AMERICANA.pdf	Jose Alcaher	2025-11-09 19:12:38	Descargar
Proyecto Educativo Institucional	CARTA DE VOLUNTARIO.docx	Jose Alcaher	2025-11-09 15:07:16	Descargar

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

✓ Prototipo del CU3

Módulo Docente

Figura 59. Prototipo del Panel del Docente para la Gestión de Documentos Pedagógicos

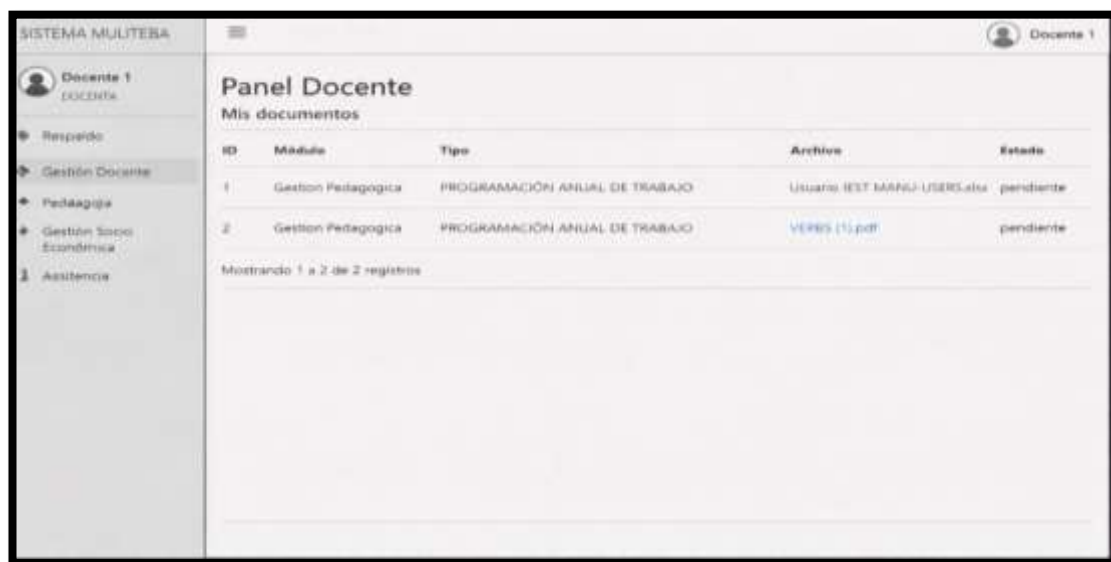


Figura 60. Prototipo del Módulo de Gestión Pedagógica del Docente

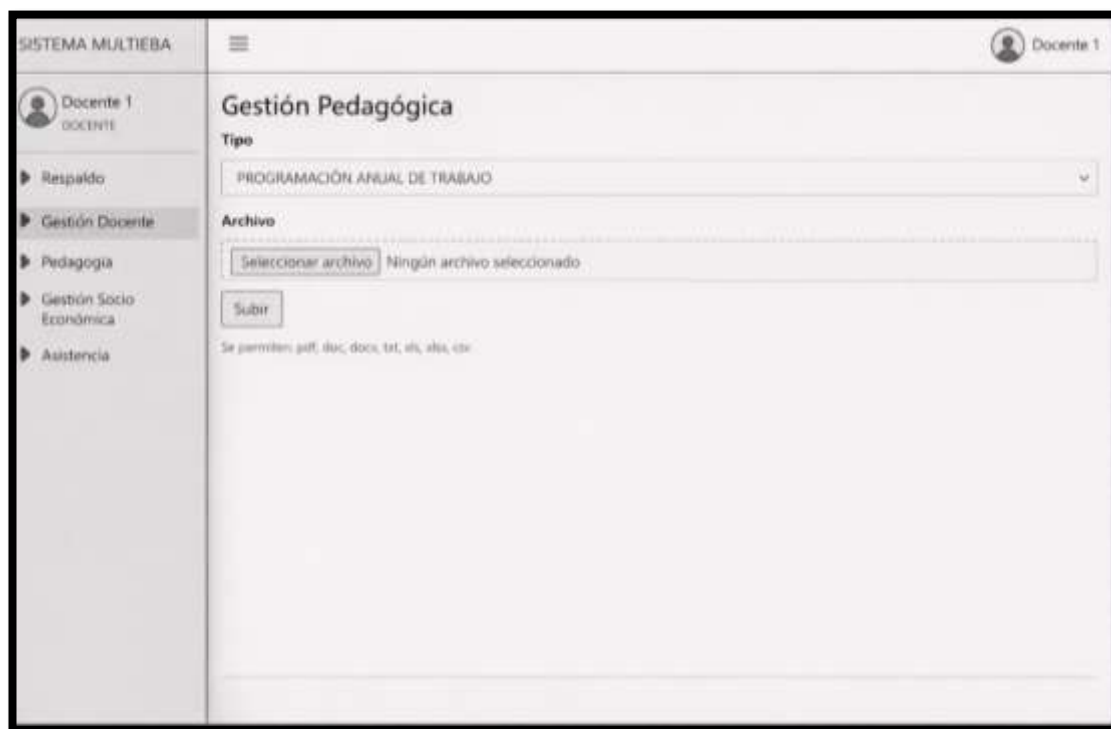


Figura 61. Prototipo del Módulo de Gestión Socioeconómica del Docente

SISTEMA MULTIEBA

Docente 1
DOCENTE

Respaldo
Gestión Docente
Pedagogía
Gestión Socio Económica
Estrategia
Asistencia

Gestión Socio Económica

Listado de estudiantes para encuestas

ID	Nombre	Grado	Acción
1	Juan Perez	1er Grado	Encuestar
2	Maria Lopez	2do Grado	Encuestar

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Figura 62. Prototipo del Módulo de Gestión Estratégica para el Registro de Notas

SISTEMA MULTIEBA

Docente 1
DOCENTE

Respaldo
Gestión Docente
Pedagogía
Gestión Socio Económica
Estrategia
Asistencia

Gestión Estratégica - Colocar notas

Estudiante 1 (1er Grado) | Comunicación Integral | -- Seleccionar -- | Guardar nota

Notas guardadas

ID	Estudiante	Grado	Area	Nota	Fecha	Acción
1	Estudiante 1	1er Grado	Comunicación Integral	A	2025-11-10 13:04:49	Editar
2	Estudiante 2	1er Grado	Comunicación Integral	C	2025-11-10 13:04:43	Editar
3	Estudiante 3	1er Grado	Comunicación Integral	B	2025-11-09 19:12:23	Editar
4	Estudiante 4	1er Grado	Comunicación Integral	C	2025-11-09 19:12:21	Editar
5	Estudiante 5	1er Grado	Comunicación Integral	A	2025-11-09 18:12:21	Editar
6	Estudiante 6	2do Grado	Comunicación Integral	B	2025-11-09 18:10:17	Editar
7	Estudiante 7	2do Grado	Comunicación Integral	C	2025-11-09 16:19:28	Editar
8	Estudiante 8	2do Grado	Comunicación Integral	AD	2025-11-06 17:01:10	Editar

Mostrando 1 a 7 de 7 registros

Figura 63. Prototipo del Módulo de Registro de Asistencia de Estudiantes

SISTEMA MULTIEBA

Docente 1
DOCENTE

Respaldo
Gestión Docente
Pedagogía
Gestión Socio Económica
Estrategia
Asistencia
Registrar Asistencia
Ver Asistencia

Registrar Asistencia

Leyenda: ☒ Presente Tardanza ☒ Justificado Pendiente ☒ Registrado

Fecha: 18/01/2026

Marque la asistencia de los estudiantes:

Mostrar: 10 registros

Buscar:

Estudiante	Grado	Estado	Registro
Estudiante 1	1er Grado	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	
Estudiante 2	2do Grado	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	
Estudiante 3	2do Grado	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	
Estudiante 4	2do Grado	☒ ☒ ☒ ☒ ☒	

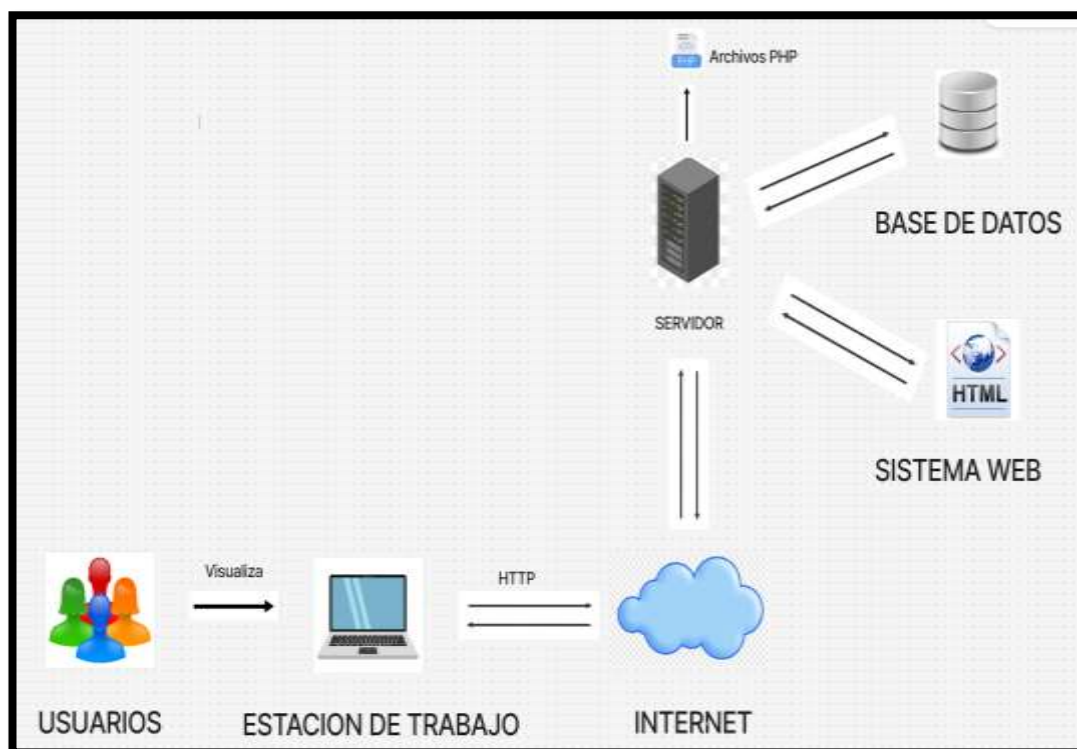
Mostrando 1 a 2 de 2 registros

4.6. Desarrollo e implementación

4.6.1. Patrón arquitectónico utilizado

La arquitectura modular del sistema web organiza sus funcionalidades en módulos diferenciados, como autenticación, gestión de usuarios, directores, docentes, pedagogía, aspectos socioeconómicos, estrategia, reportes y respaldo de datos. Cada módulo tiene una responsabilidad específica e interactúa con la capa de datos mediante entidades del modelo relacional. Esta estructura facilita la separación de responsabilidades, la trazabilidad, la escalabilidad y la mantenibilidad técnica. Además, el diagrama de paquetes, los diagramas de secuencia, el diccionario de datos y la matriz de validación de requisitos documentan y respaldan la arquitectura modular.

Figura 64. Patrón arquitectónico cliente–servidor de tres capas del sistema web



4.6.2. Principales interfaces gráficas

Figura 65. Interfaz gráfica de usuario para la autenticación en el sistema web



Modulo del Administrador

Figura 66. Interfaz gráfica del panel general del administrador del sistema web

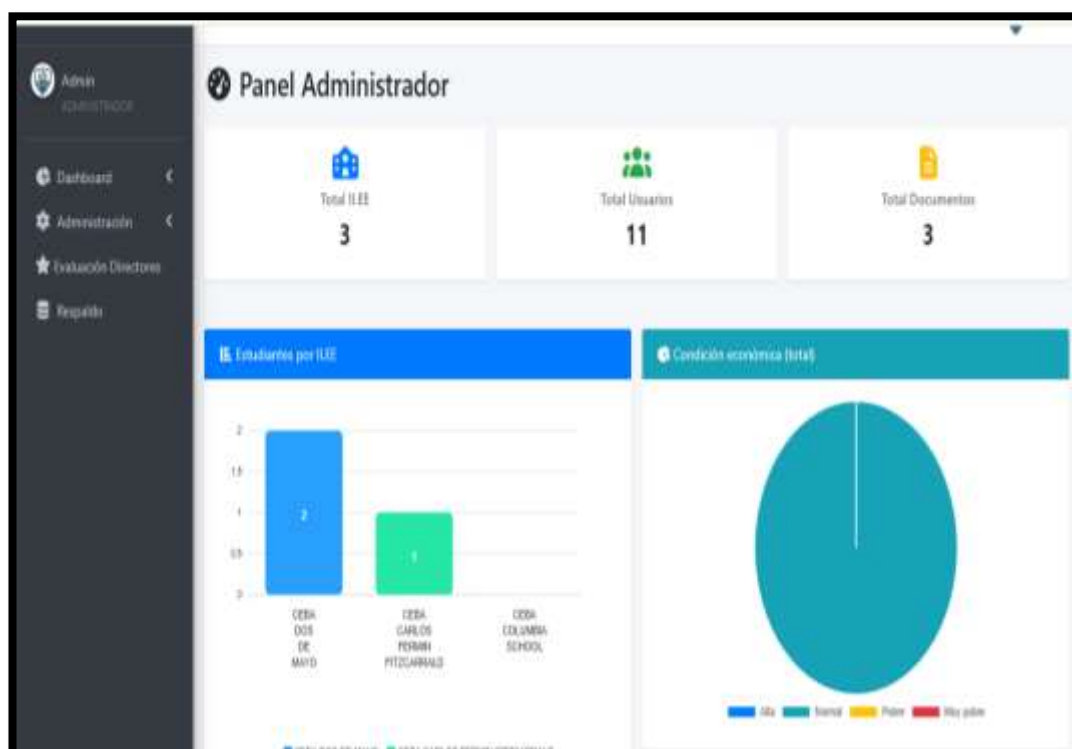


Figura 67. Interfaz gráfica del módulo de reporte de directores del sistema web

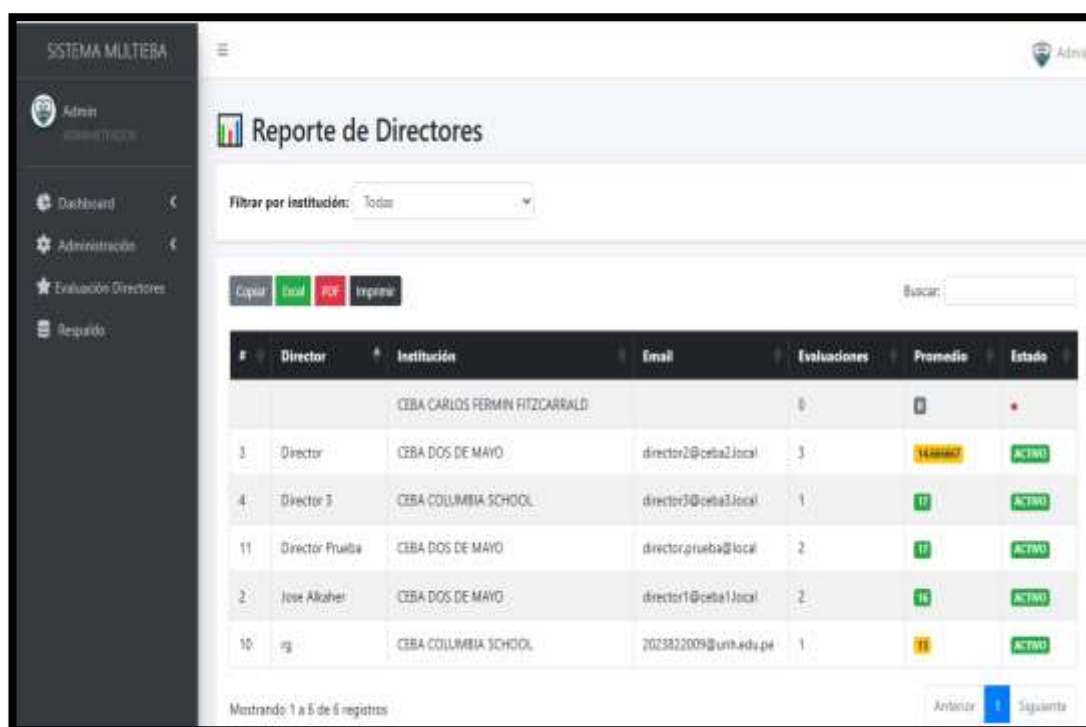


Figura 68. Interfaz gráfica del módulo de reporte de docentes del sistema web

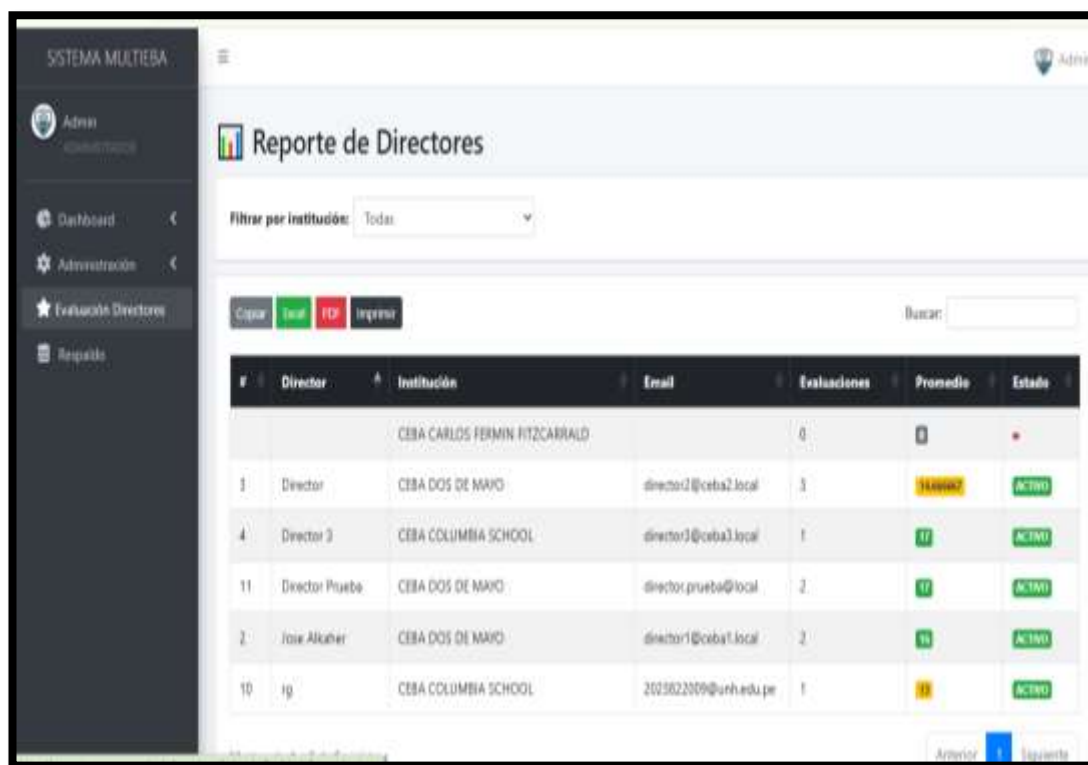


Figura 69. Interfaz gráfica del módulo de reporte de estudiantes del sistema web

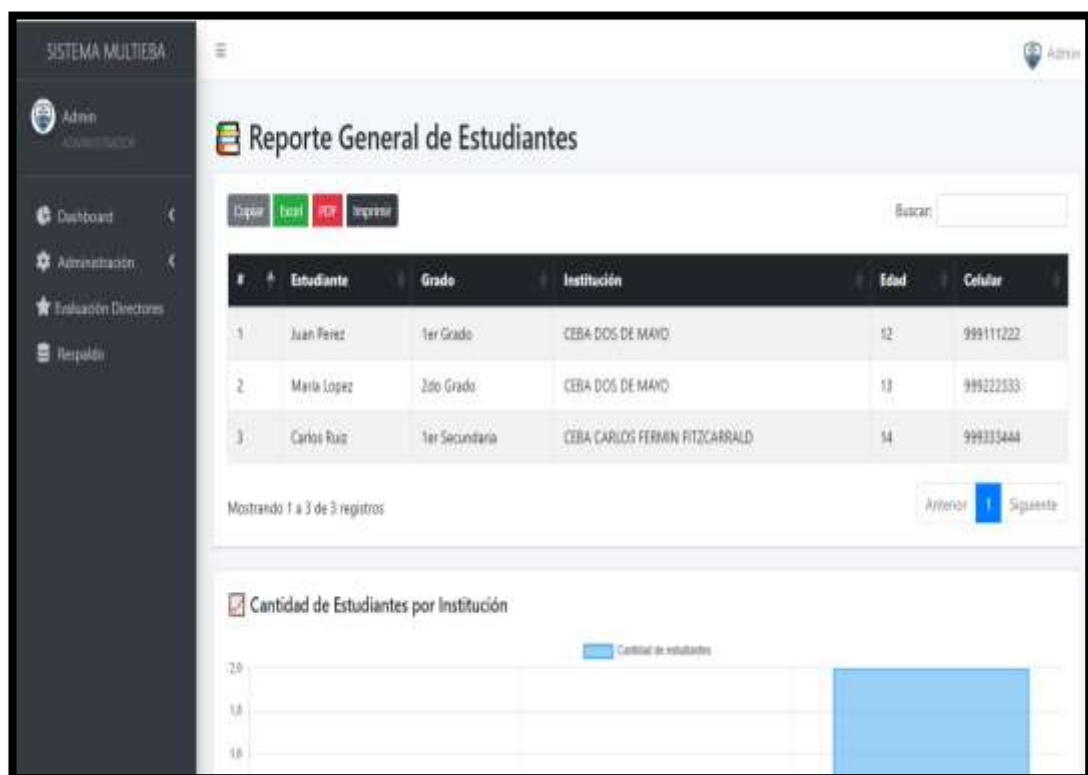


Figura 70. Interfaz gráfica del módulo de gestión de roles de usuario del sistema web

Tipos de Usuario

Local PDF Impresión

Buscar:

Rol	Descripción	Cantidad Usuarios
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR	1
DIRECTOR	DIRECTOR	3
DOCENTE	DOCENTE	3

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 71. Interfaz gráfica del módulo de gestión de usuarios del sistema web

Gestión de Usuarios

Nuevo Usuario

Local PDF Impresión

Buscar:

ID	Nombre	Email	Rol	Estado	I.E.E	Acciones
1	Admin	whisizcama1995@gmail.com	ADMINISTRADOR	Activo		
2	José Alkajer	director1@ceba1.local	DIRECTOR	Activo	CEBA DOS DE MAYO	
3	Director	director2@ceba2.local	DIRECTOR	Activo	CEBA DOS DE MAYO	
4	Director 3	director3@ceba3.local	DIRECTOR	Activo	CEBA COLUMBIA SCHOOL	
5	Docente 1	docente1@ceba1.local	DOCENTE	Activo	CEBA DOS DE MAYO	
6	Docente 2	docente2@ceba2.local	DOCENTE	Activo	CEBA CARLOS FERMIN FITZCARRALD	
7	Docente 3	docente3@ceba3.local	DOCENTE	Activo	CEBA COLUMBIA SCHOOL	
8	Docente2	Docente2@gmail.com	DOCENTE	Activo	CEBA DOS DE MAYO	

Figura 72. Interfaz gráfica del módulo de evaluación de directores del sistema web

ID	Director	R.E.E.	Calificación	Archivo	Fecha
2	José Alkaber	1	10	Ver archivo	2025-10-06 16:55:58
3	Director	1	15	Ver archivo	2025-11-16 20:59:20
4	Director Prueba	3	18	—	2025-11-16 21:00:29
5	rp	1	11	—	2025-11-16 21:46:48
6	Director 3	3	17	—	2025-11-16 22:09:01
7	Director Prueba	1	15	Ver archivo	2025-11-19 03:43:53
8	Director	1	14	Ver archivo	2025-11-21 00:14:32
9	José Alkaber	1	20	Ver archivo	2025-11-21 03:23:38

Figura 73. Interfaz gráfica del módulo de respaldo y restauración de datos del sistema web

Respaldo de Datos

[Respaldo Base de Datos](#)
[Respaldo Archivos](#)
[Respaldo Completo \(DB + Archivos\)](#)

Restaurar Base de Datos

Subir archivo .sql

Ningún archivo seleccionado

[Restaurar BD](#)

Respaldos disponibles

[Copiar](#)
[Borrar](#)
[PDF](#)
[Imprimir](#)

Buscar:

Archivo	Tamaño	Fecha	Acciones
file_backup_2025-11-21_03-06-46.zip	551.47 KB	2025-11-21 03:06:46	Descarga

Módulo de Director

Figura 74. Interfaz gráfica del módulo de gestión institucional del director en el sistema web

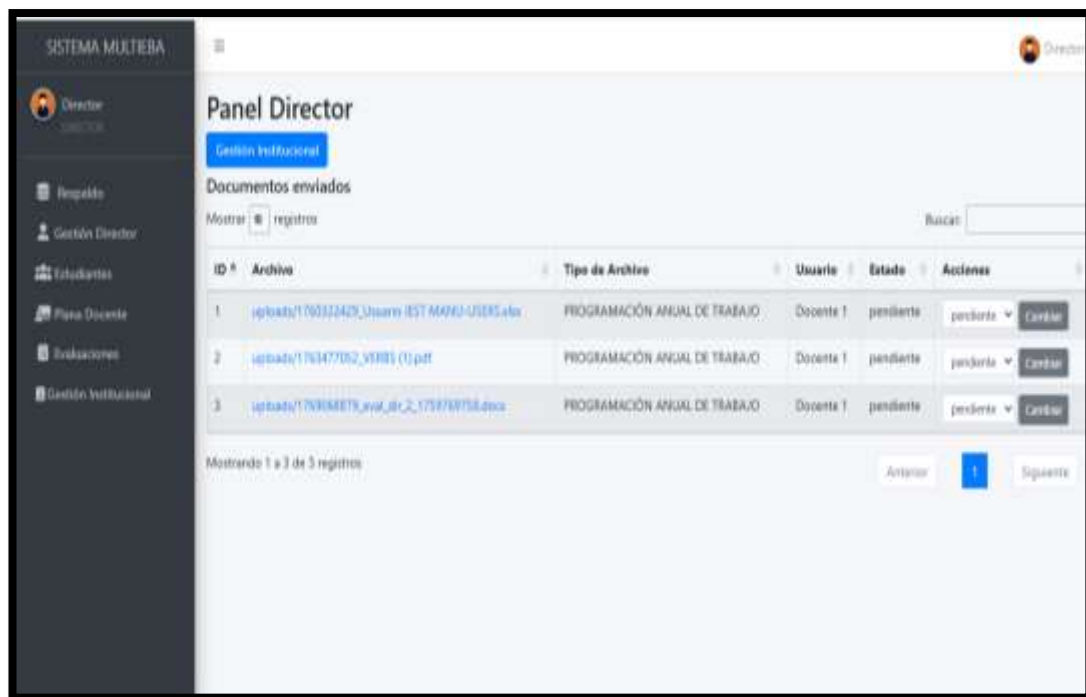


Figura 75. Interfaz del módulo de gestión de estudiantes del director del sistema web

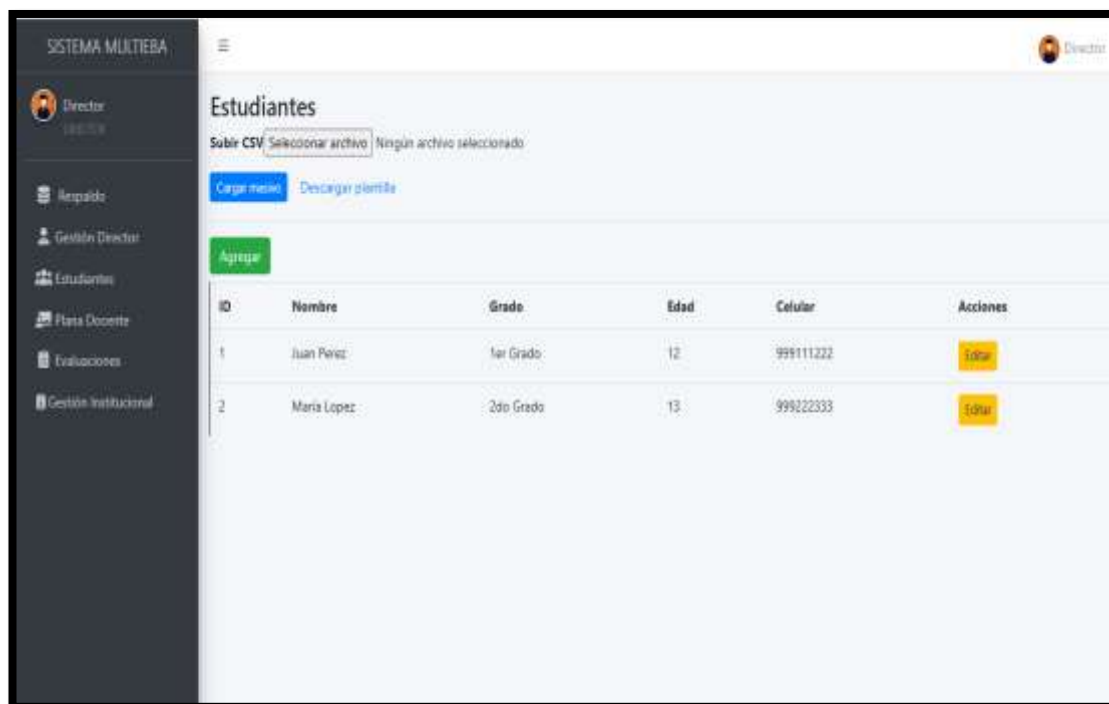


Figura 76. Interfaz gráfica del módulo de gestión de docentes del director en el sistema web

SISTEMA MULTIEBA

Director

Plana Docente

Ver Evaluaciones

Nombre

Email

Contraseña

Celular

Crear docente

Docentes

ID	Nombre	Email	Celular	Estado	Acciones
5	Docente 1	docente1@ceba1.local		activo	Editar Dar de Baja Votar
8	Docente 2	Docente2@gmail.com	987589147	activo	Editar Dar de Baja Votar
9	Docente 3	Docente3@gmail.com	990893316	activo	Editar Dar de Baja Votar

Figura 77. Interfaz del módulo de gestión institucional del director del sistema web

SISTEMA MULTIEBA

Director

Gestión Institucional

Tipo: Proyecto Operativo Institucional

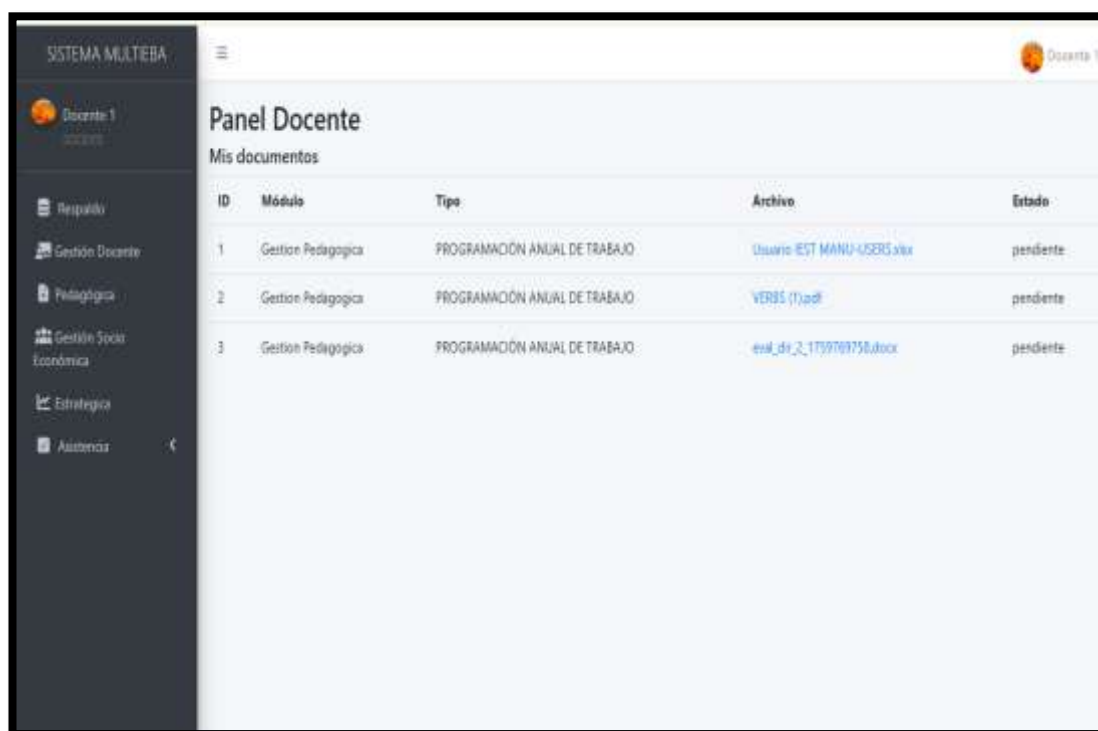
Archivo: Seleccionar archivo | Ningun archivo seleccionado

Subir

Tipo	Archivo	Subido por	Fecha	Acciones
Proyecto Operativo Institucional	SECUENCIA ADMINISTRADOR.pdf	Director	2025-01-22 07:54:56	Descargar Eliminar
Plan Curricular Institucional	LEÑA Y SAZON MODIFICADO (1).xlsx	Jose Alkajer	2025-01-16 10:16:48	Descargar Eliminar
Proyecto Educativo Institucional	CITACIÓN.docx	Jose Alkajer	2025-11-09 19:13:10	Descargar Eliminar
Plan Curricular Institucional	AMERICANA.pdf	Jose Alkajer	2025-11-09 19:12:38	Descargar Eliminar
Proyecto Educativo Institucional	CARTA DE VOLUNTARIO.docx	Jose Alkajer	2025-11-09 15:07:16	Descargar Eliminar

Módulo Docente

Figura 78. Interfaz del panel del docente del sistema web



ID	Módulo	Tipo	Archivo	Estado
1	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	Usuario EST MANU-USERS.xlsx	pendiente
2	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	VERBS (1).pdf	pendiente
3	Gestión Pedagógica	PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO	esaf_dir_2_173970756.docx	pendiente

Figura 79. Interfaz gráfica del módulo de gestión pedagógica del docente en el sistema web



Gestión Pedagógica

Tipo

PROGRAMACIÓN ANUAL DE TRABAJO

Archivo

Ningún archivo seleccionado

Se permiten: pdf, doc, docx, xls, xlsx, etc

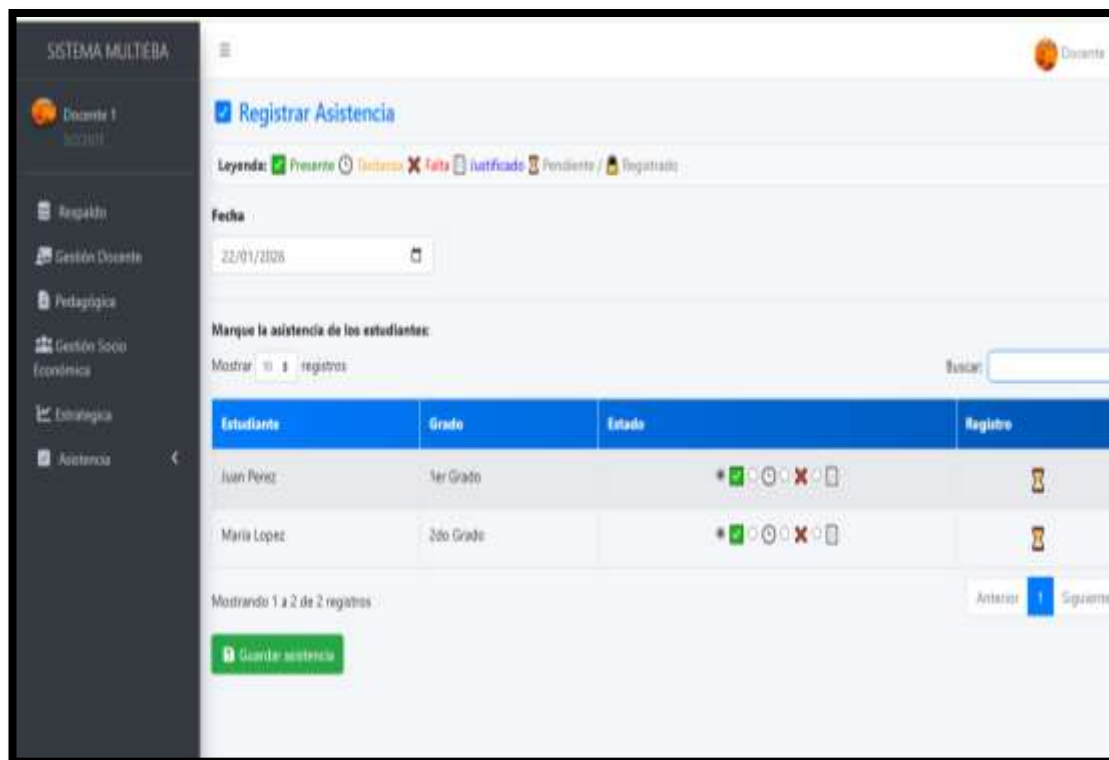
Figura 80. Interfaz gráfica del módulo de gestión socioeconómica del docente en el sistema web

ID	Nombre	Grado	Acción
1	Juan Perez	1er Grado	Encuesta
2	Maria Lopez	2do Grado	Encuesta

Figura 81. Interfaz gráfica del módulo de gestión estratégica del docente para el registro de notas en el sistema web

ID	Estudiante	Grado	Area	Nota	Fecha	Acción
7	Juan Perez		Comunicación Integral	A	2025-11-10 13:04:49	Editar
6	Juan Perez		Comunicación Integral	C	2025-11-10 13:04:41	Editar
5	Juan Perez		Comunicación Integral	B	2025-11-09 19:12:21	Editar
4	Juan Perez		Comunicación Integral	B	2025-11-09 19:12:21	Editar
3	Maria Lopez		Comunicación Integral	C	2025-11-09 18:10:17	Editar
2	Maria Lopez		Comunicación Integral	B	2025-10-18 16:05:21	Editar
1	Juan Perez		Comunicación Integral	AD	2025-10-06 17:01:10	Editar

Figura 82. Interfaz gráfica del módulo de registro de asistencia de estudiantes del docente en el sistema



4.6.3. Código fuente de principales clases del sistema

Se incluyen extractos representativos del código para demostrar consistencia entre la documentación y el software.

Se programaron reglas de validación condicional dentro del archivo login.php, las cuales evalúan los datos ingresados por el usuario, considerando que sea administrador los redirecciona al sistema de administración según su rol. Esto fortaleció el ingreso a los distintos usuarios que tengan los roles y puedan tener sus propios accesos.

Figura 83. Código fuente del módulo validación de usuarios para ingreso al sistema según sus roles.

```

16 <body class="hold-transition login-page"
17 style="background-image:url('https://www.ugel10huaral.gob.pe/images/Imagen_de_WhatsApp_20250315_a_las_210215_5b2eb7d2.jpg');
18 background-size:cover; background-position:center;"
19
20 <div class="login-box">
21 <div class="card card-outline card-primary">
22 <div class="card-header text-center">
23 <a class="h1"><b>SISTEMA DE GESTIÓN MULTIEBA</b></a>
24 </div>
25 <div class="card-body">
26 <p class="login-box-msg">Inicia sesión para comenzar</p>
27
28
29
30
31 <form method="post" action="index.php?c=Auth&a=login">
32 <div class="input-group mb-3">
33 <input type="email" name="email" class="form-control" placeholder="Correo" required>
34 <div class="input-group-append">
35 <div class="input-group-text">
36 <span class="fas fa-envelope"></span>
37 </div>
38 </div>
39 </div>
40
41 <div class="input-group mb-3">
42 <input type="password" id="password" name="password" class="form-control" placeholder="Contraseña" required>
43 <div class="input-group-append">
44 <div class="input-group-text" style="cursor: pointer;" onclick="togglePassword()">
45 <span id="toggleIcon" class="fas fa-eye"></span>
46 </div>
47 </div>
48 </div>
49
50 <!-- reCAPTCHA -->
51 <div class="mb-3 text-center">
52 <div class="g-recaptcha" data-sitekey="6LeIxAcTAAAAAJcZVRqyHh7IUMIEGNQ_MXjiZKhI"></div>
53 </div>
54
55
56
57 <div class="row">
58 <div class="col-12">
59 <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block">Entrar</button>
60 </div>
61 </div>
62 </form>
63
64 <div class="mt-2 text-center">
65 <a href="index.php?c=Auth&a=forget_password">¿Olvidó su contraseña?</a>
66 </div>
67 </div>
68 </div>
69 </div>

```

Vista del Dashboard:

Se programaron el módulo Dashboard para que se puedan visualizar un resumen de los datos del sistema, el módulo genera así una vista para que el administrador pueda ver en tiempo real la las dimensiones de la gestión técnico pedagógica, CEBA y usuarios.

Figura 84. Código fuente de la interfaz del dashboard del sistema web.

```

81 <!-- =====
82  🌟 BODY CORRECTO PARA EVITAR BARRAS DOBLES
83  ===== -->
84 <body class="hold-transition sidebar-mini layout-fixed layout-navbar-fixed">
85
86 <div class="wrapper">
87
88 <!-- =====
89  🟦 NAVBAR: SUPERIOR
90  ===== -->
91 <nav class="main-header navbar navbar-expand navbar-light bg-white shadow-sm border-bottom">
92
93   <!-- Botón sidebar -->
94   <ul class="navbar-nav">
95     <li class="nav-item">
96       <a class="nav-link" data-widget="pushmenu" href="#" role="button">
97         <i class="fas fa-bars fa-lg text-secondary"></i>
98       </a>
99     </li>
100   </ul>
101
102   <!-- Parte derecha -->
103   <ul class="navbar-nav ml-auto">
104
105     <li class="nav-item dropdown">
106       <a class="nav-link d-flex align-items-center data-toggle="dropdown" href="#">
107         Admin</span>
110         <i class="fas fa-chevron-down ml-2 text-muted"></i>
111       </a>
112
113       <div class="dropdown-menu dropdown-menu-right shadow">
114         <div class="dropdown-header bg-light text-center border-bottom py-3">
115           <i class="fas fa-user-circle fa-2x text-primary"></i><br>
116           Admin
117         </div>
118
119         <a href="index.php?c=Auth&a=profile" class="dropdown-item">
120           <i class="fas fa-user-edit mr-2 text-primary"></i> Editar Perfil
121         </a>
122
123         <div class="dropdown-divider"></div>
124
125         <a href="index.php?c=Auth&a=logout" class="dropdown-item text-danger">
126           <i class="fas fa-sign-out-alt mr-2"></i> Salir
127         </a>
128       </div>
129     </li>
130   </ul>

```

Gestión de modulo del director:

Se programaron el módulo de categorías para que se puedan crear, editar y modificar las categorías de la gestión institucional, el módulo creado ayudara a la gestión técnico pedagógicas de los CEBA para poder gestionarlos según a la necesidad.

4.7 Diseño del sistema

4.7.1 Diagrama de clases del sistema

Figura 87. Modelo de diagrama de clases del sistema.

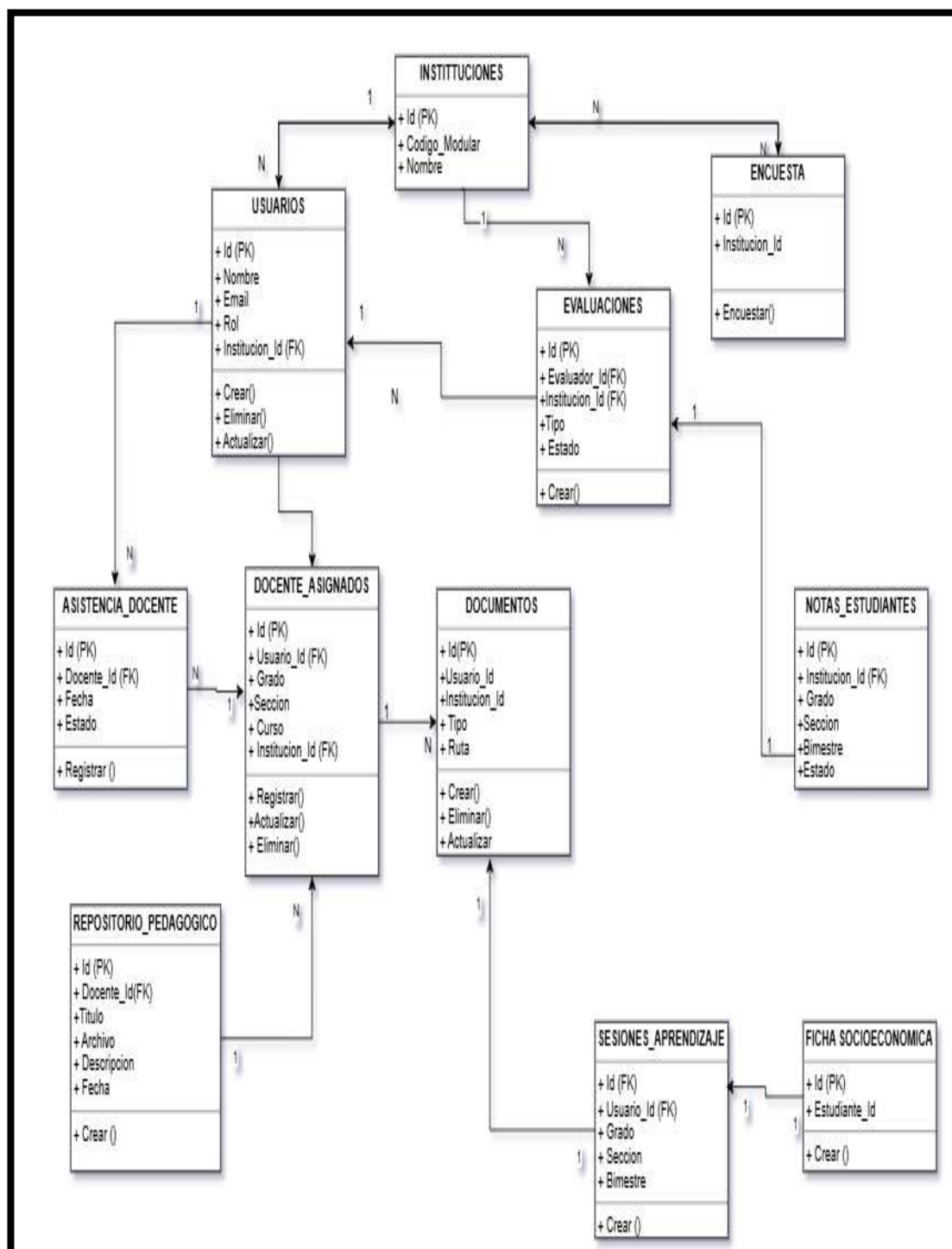
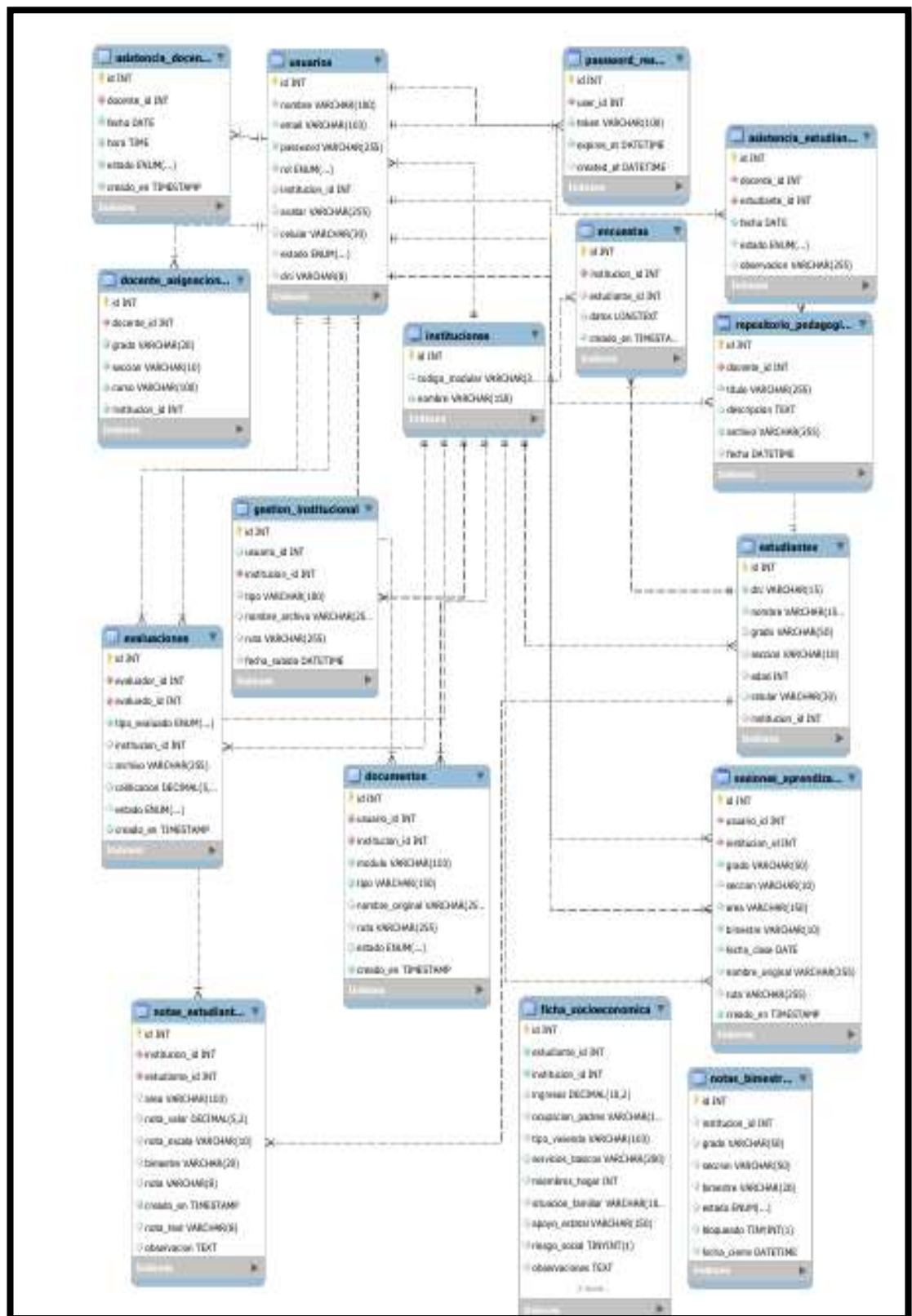


Figura 88. *Modelo relacional de la base de datos del sistema web*



4.7.3 Diccionario de datos

El diccionario de datos se extrae del dump migrations/multisucursal (5).sql. El esquema contiene 16 tablas y 124 campos con claves primarias y foráneas.

Tabla 90. *Diccionario de datos del modelo relacional del sistema web*

Tabla	Propósito
asistencia_docente	Control de asistencia del docente por fecha, hora y estado.
asistencia_estudiante	Control de asistencia diaria de estudiantes y responsable (docente).
docente_asignaciones	Asignación de docentes a cursos/áreas por grado y sección.
Documentos	Almacenamiento genérico de documentos subidos (usuario e institución).
Encuestas	Registro de encuestas socioeducativas por estudiante e institución.
Estudiantes	Registro de estudiantes por institución (DNI, nombre, grado y sección).
Evaluaciones	Registro de evaluaciones institucionales/directivas y puntajes.
ficha_socioeconomica	Ficha socioeconómica del estudiante (variables de hogar, ingresos, condiciones).
gestion_institucional	Gestión de documentos institucionales (PEI, PCI, PAT, etc.) por institución.
Instituciones	Registro de instituciones/CEBA (código modular y nombre).
notas_bimestres	Cabecera de registro de notas por año, bimestre, curso y sección.
notas_estudiantes	Detalle de notas por estudiante (NL y conclusión descriptiva).
password_resets	Tokens temporales para recuperación de contraseña.
repositorio_pedagogico	Repositorio de recursos pedagógicos (archivos) por docente y curso.

sesiones_aprendizaje	Repositorio de sesiones de aprendizaje por docente, curso y bimestre con archivo adjunto.
Usuarios	Gestión de cuentas de acceso (roles ADMINISTRADOR/DIRECTOR/DOCENTE), datos personales y pertenencia a institución.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91. Anexo A. Diccionario de datos detallado (124 campos)

Tabla	Campo	Tipo	Clave	Ref.
asistencia_docente	id	int (11)	PK	
asistencia_docente	docente_id	int (11)	FK	usuarios.id
asistencia_docente	fecha	Date		
asistencia_docente	hora	Time		
asistencia_docente	estado	enum('Presente','Tardanza','Falta','Justificado')		
asistencia_docente	creado_en	timestamp		
asistencia_estudiante	id	int (11)	PK	
asistencia_estudiante	docente_id	int (11)	FK	usuarios.id
asistencia_estudiante	estudiante_id	int (11)	FK	estudiantes.id
asistencia_estudiante	fecha	Date		
asistencia_estudiante	estado	enum('Presente','Tardanza','Falta','Justificado')		
asistencia_estudiante	observacion	varchar (255)		
docente_asignaciones	id	int (11)	PK	
docente_asignaciones	docente_id	int (11)	FK	usuarios.id

docente_asignaciones	grado	varchar (20)		
docente_asignaciones	sección	varchar (10)		
docente_asignaciones	curso	varchar (100)		
docente_asignaciones	institucion_id	int (11)		
Documentos	id	int (11)	PK	
Documentos	usuario_id	int (11)	FK	usuarios.id
Documentos	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
Documentos	modulo	varchar (100)		
Documentos	tipo	varchar (150)		
Documentos	nombre_original	varchar (255)		
Documentos	ruta	varchar (255)		
Documentos	estado	enum('pendiente','aprobado','rechazado')		
Documentos	creado_en	timestamp		
Encuestas	id	int (11)	PK	
Encuestas	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
Encuestas	estudiante_id	int (11)	FK	estudiantes.id
Encuestas	datos	longtext		
Encuestas	creado_en	timestamp		
Estudiantes	id	int (11)	PK	
Estudiantes	DNI	varchar (15)		
Estudiantes	nombre	varchar (150)		

Estudiantes	grado	varchar (50)		
Estudiantes	sección	varchar (10)		
Estudiantes	edad	int (11)		
Estudiantes	celular	varchar (30)		
Estudiantes	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
Evaluaciones	id	int (11)	PK	
Evaluaciones	evaluador_id	int (11)	FK	usuarios.id
Evaluaciones	evaluado_id	int (11)	FK	usuarios.id
Evaluaciones	tipo_evaluado	enum('DIRECTOR','DOCENTE','ESTUDIANTE')		
Evaluaciones	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
Evaluaciones	archivo	varchar (255)		
Evaluaciones	calificación	decimal (5,2)		
Evaluaciones	estado	enum('pendiente','calificado')		
Evaluaciones	creado_en	timestamp		
ficha_socioeconomica	id	int (11)	PK	
ficha_socioeconomica	estudiante_id	int (11)		
ficha_socioeconomica	institucion_id	int (11)		
ficha_socioeconomica	ingresos	decimal (10,2)		
ficha_socioeconomica	ocupacion_padres	varchar (150)		

ficha_socioeconomica	tipo_vivie nda	varchar (100)		
ficha_socioeconomica	servicios_ basicos	varchar (200)		
ficha_socioeconomica	miembros_ hogar	int (11)		
ficha_socioeconomica	situacion_ familiar	varchar (100)		
ficha_socioeconomica	apoyo_est atal	varchar (150)		
ficha_socioeconomica	riesgo_so cial	tinyint (1)		
ficha_socioeconomica	observaci ones	Text		
ficha_socioeconomica	creado_e n	datetime		
ficha_socioeconomica	actualizad o_en	datetime		
gestion_institucional	id	int (11)	PK	
gestion_institucional	usuario_id	int (11)		
gestion_institucional	institucion _id	int (11)	FK	institucion es.id
gestion_institucional	tipo	varchar (100)		
gestion_institucional	nombre_a rchivo	varchar (255)		
gestion_institucional	ruta	varchar (255)		
gestion_institucional	fecha_sub ida	datetime		
Instituciones	id	int (11)	PK	
Instituciones	codigo_m odular	varchar (20)		
Instituciones	nombre	varchar (150)		
notas_bimestres	id	int (11)	PK	

notas_bimestres	institucion_id	int (11)		
notas_bimestres	grado	varchar (50)		
notas_bimestres	sección	varchar (50)		
notas_bimestres	bimestre	varchar (20)		
notas_bimestres	estado	enum('abierto', 'cerrado')		
notas_bimestres	bloqueado	tinyint (1)		
notas_bimestres	fecha_cierre	datetime		
notas_estudiantes	id	int (11)	PK	
notas_estudiantes	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
notas_estudiantes	estudiante_id	int (11)	FK	estudiantes.id
notas_estudiantes	área	varchar (100)		
notas_estudiantes	nota_valor	decimal (5,2)		
notas_estudiantes	nota_escala	varchar (10)		
notas_estudiantes	bimestre	varchar (20)		
notas_estudiantes	nota	varchar (8)		
notas_estudiantes	creado_en	timestamp		
notas_estudiantes	nota_text	varchar (8)		
notas_estudiantes	observación	Text		
password_resets	id	int (11)	PK	
password_resets	user_id	int (11)	FK	usuarios.id
password_resets	token	varchar (100)		

password_resets	expires_at	datetime		
password_resets	created_at	datetime		
repositorio_pedagogico	id	int (11)	PK	
repositorio_pedagogico	docente_id	int (11)	FK	usuarios.id
repositorio_pedagogico	titulo	varchar (255)		
repositorio_pedagogico	descripción	Text		
repositorio_pedagogico	archivo	varchar (255)		
repositorio_pedagogico	fecha	datetime		
sesiones_aprendizaje	id	int (11)	PK	
sesiones_aprendizaje	usuario_id	int (11)	FK	usuarios.id
sesiones_aprendizaje	institucion_id	int (11)	FK	instituciones.id
sesiones_aprendizaje	grado	varchar (50)		
sesiones_aprendizaje	sección	varchar (10)		
sesiones_aprendizaje	área	varchar (150)		
sesiones_aprendizaje	bimestre	varchar (10)		
sesiones_aprendizaje	fecha_clase	Date		
sesiones_aprendizaje	nombre_original	varchar (255)		
sesiones_aprendizaje	ruta	varchar (255)		
sesiones_aprendizaje	creado_en	timestamp		
Usuarios	id	int (11)	PK	
Usuarios	nombre	varchar (100)		

Usuarios	email	varchar (100)		
Usuarios	password	varchar (255)		
Usuarios	rol	enum('ADMINISTRADOR','DIRECTOR','DOCENTE')		
Usuarios	institucion id	int (11)	FK	instituciones.id
Usuarios	avatar	varchar (255)		
Usuarios	celular	varchar (30)		
Usuarios	estado	enum('activo','inactivo')		
Usuarios	DNI	varchar (8)		

Fuente: Elaboración propia

4.7.4 Diagrama de secuencia

Módulo de Administrador

Figura 89. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro de usuarios en el sistema

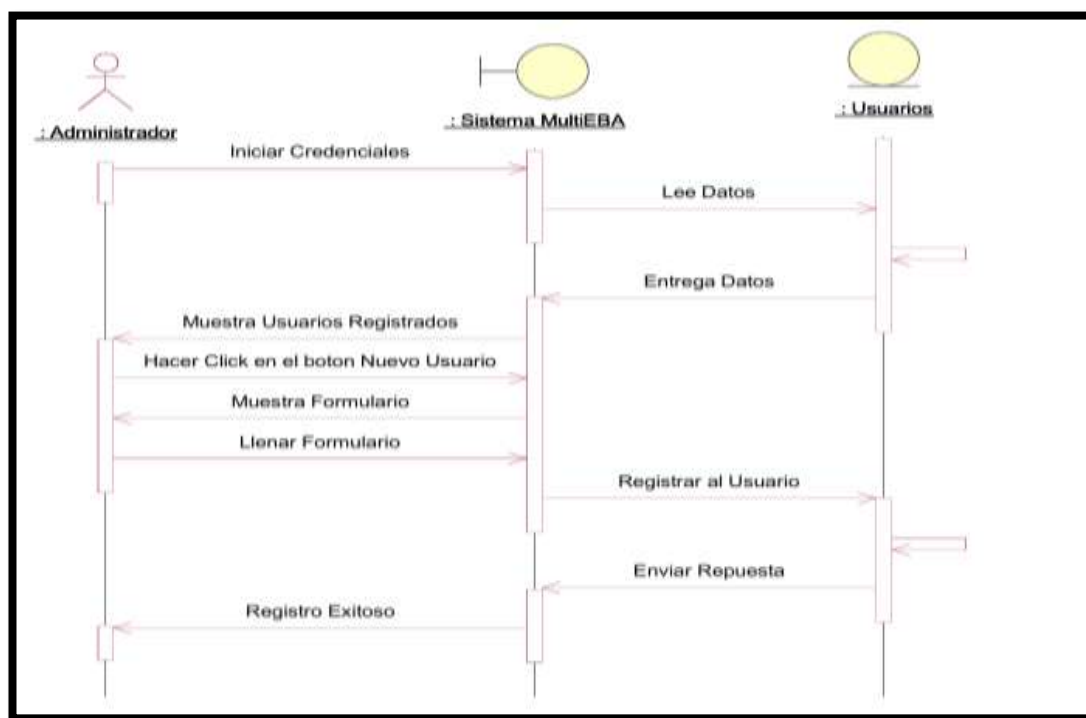
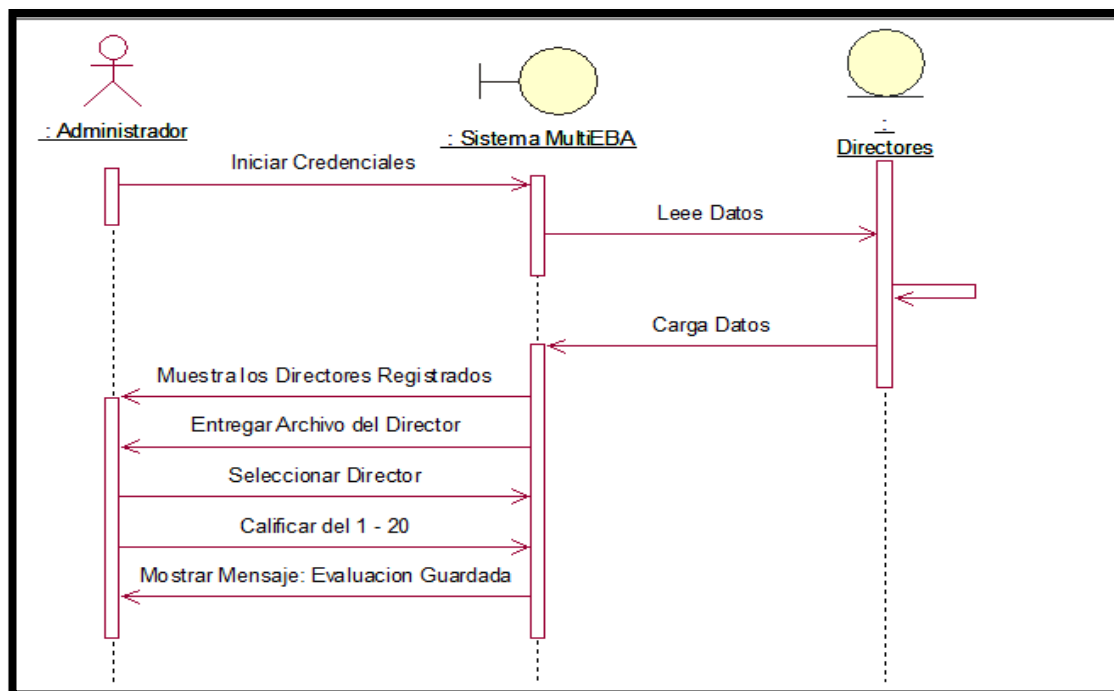


Figura 90. Diagrama de secuencia UML del proceso de evaluación de directores en el sistema



Módulo de Director

Figura 91. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro y actualización de estudiantes

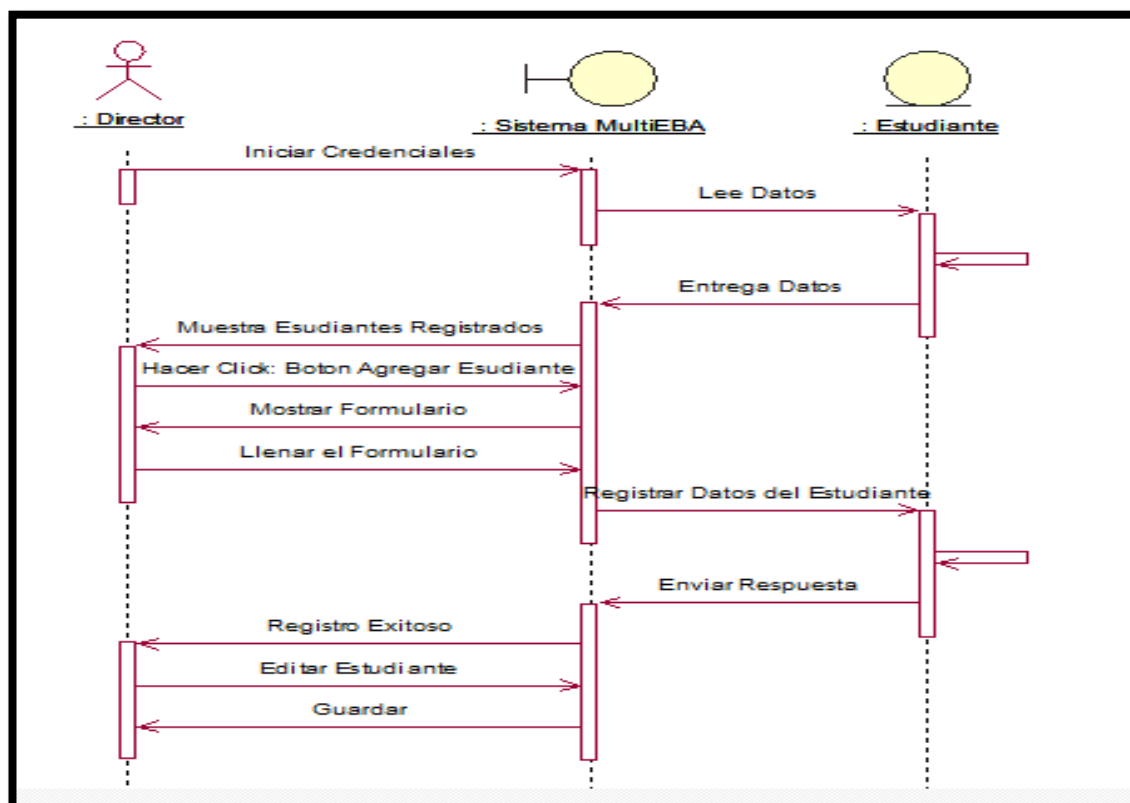
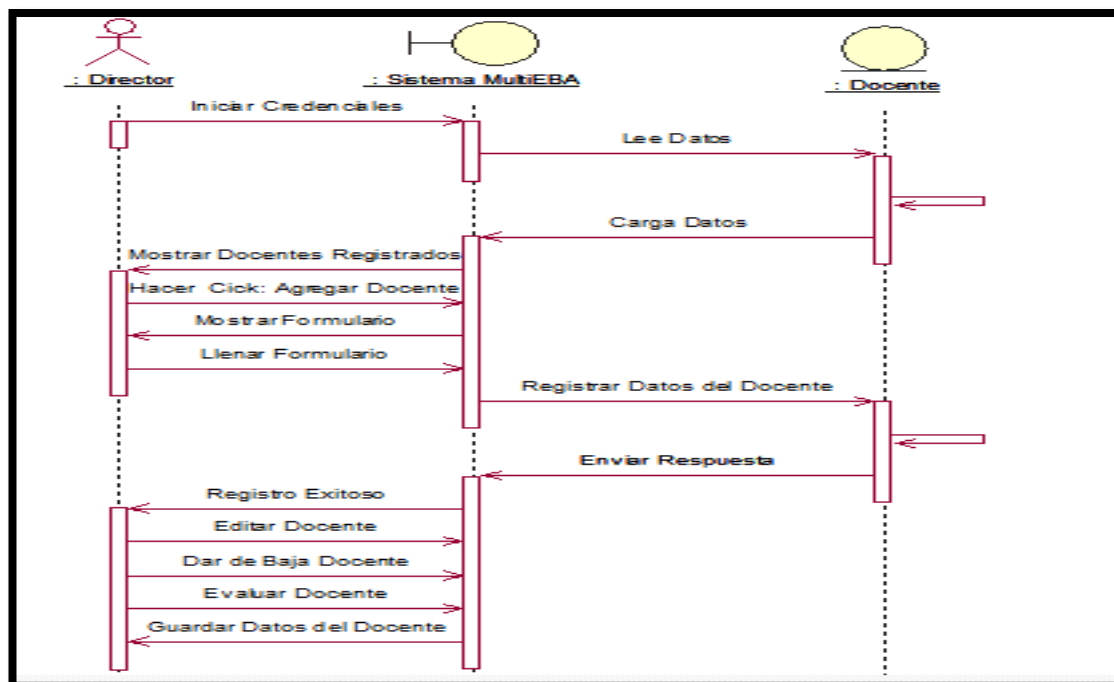


Figura 92. Diagrama de secuencia UML del proceso de registro, actualización y evaluación de docentes



Módulo de Docente

Figura 93. Diagrama de secuencia UML del proceso de gestión socioeconómico

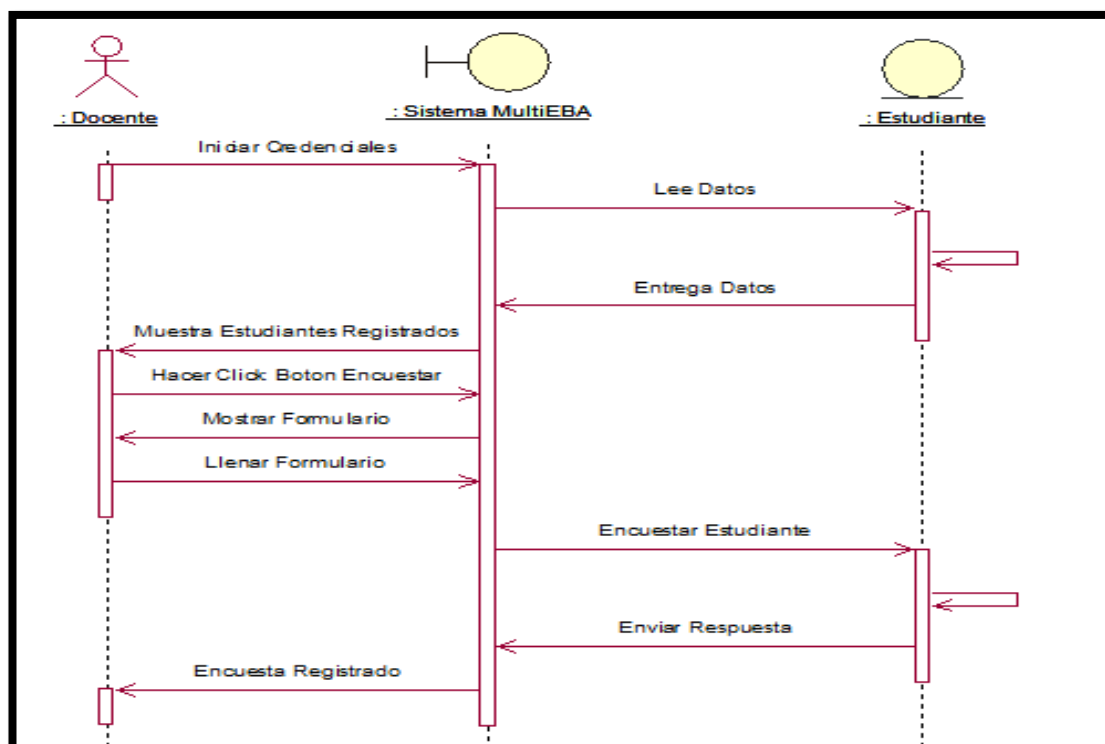
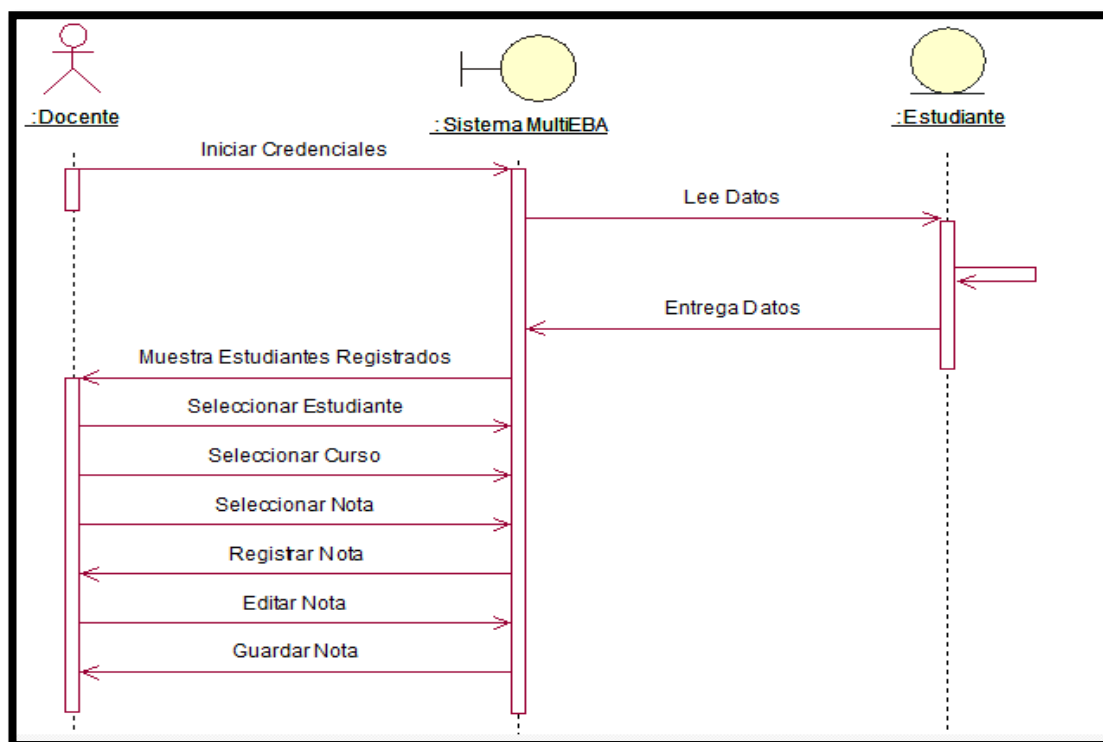
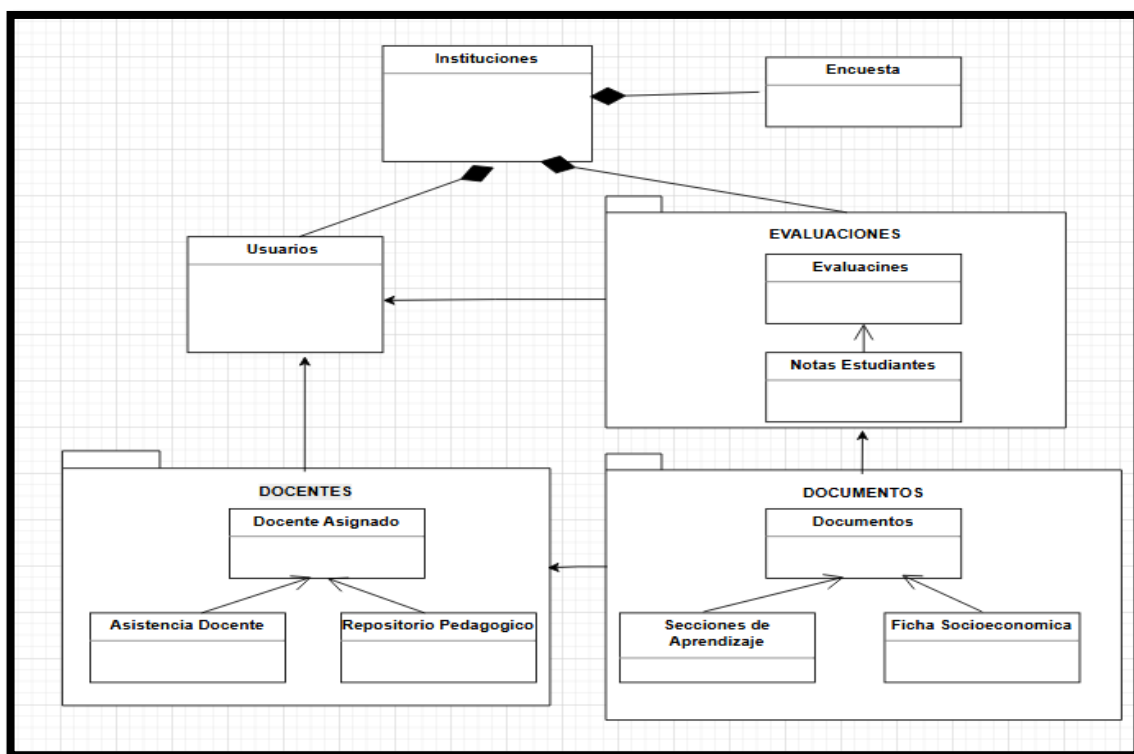


Figura 94. Diagrama de secuencia UML del proceso de Gestión Estratégica



4.7.5 Diagrama de paquetes

Figura 95. Diagrama de paquetes UML de los módulos y dependencias del sistema



4.8. Pruebas y validación

Tabla 92. *Matriz de validación de requisitos funcionales del sistema web*

Código	RF	Criterio de aceptación	Resultado esperado	Resultado obtenido
RF01-1	Autenticación de usuario	El sistema requiere correo/contraseña y recaptcha.	Si las credenciales son válidas y el usuario está ACTIVO, inicia sesión y redirige según rol.	EXITOSO
RF01-2	Control de sesión	Sesión expira por inactividad (>30 min).	Al superar el tiempo, el sistema cierra sesión y vuelve a login.	EXITOSO
RF02-1	Autorización por rol	Un DOCENTE no puede acceder a rutas de ADMINISTRADOR.	El sistema responde 403 o muestra acceso denegado.	EXITOSO
RF03-1	Gestión de instituciones	ADMINISTRADOR registra/edita una institución.	Se guarda en tabla instituciones y aparece en listado.	EXITOSO
RF04-1	Gestión de usuarios	ADMINISTRADOR crea usuario con rol y estado.	Se guarda en tabla usuarios y puede autenticarse si está ACTIVO.	EXITOSO
RF04-2	Recuperación de contraseña	Usuario solicita recuperación por email.	Se genera token en password_resets y se envía enlace por correo.	EXITOSO
RF05-1	Registro de estudiantes	DIRECTOR registra estudiante (DNI, grado, sección).	Se guarda en estudiantes con institucion_id correspondiente.	EXITOSO
RF06-1	Asignación de cursos	DIRECTOR asigna docente/curso a grado y sección.	Se registra en docente_asignaciones y es visible para el docente.	EXITOSO
RF07-1	Registro de notas	DOCENTE registra NL y	Se guarda en notas_estudiantes y se refleja en reportes.	EXITOSO

conclusión descriptiva.				
RF07-2	Plantilla Excel de notas	DOCENTE genera plantilla para su curso.	Se descarga archivo .xlsx con estudiantes y validaciones.	EXITOSO
RF08-1	Asistencia	DOCENTE registra asistencia diaria de estudiantes.	Se guarda en asistencia_estudiante y permite reporte por fecha.	EXITOSO
RF09-1	Gestión institucional	DIRECTOR sube documento institucional.	Se almacena y lista por institución (gestion_institucional/documentos).	EXITOSO
RF10-1	Repositorio pedagógico	DOCENTE sube recurso pedagógico.	Se guarda en repositorio_pedagogico y se puede descargar.	EXITOSO
RF11-1	Ficha socioeconómica	DOCENTE registra ficha socioeconómica del estudiante.	Se guarda en ficha_socioeconomica y se incluye en análisis.	EXITOSO
RF12-1	Exportación a PDF	DIRECTOR exporta dashboard a PDF.	El sistema genera PDF en formato A4 y lo descarga.	EXITOSO
RF13-1	Respaldo del sistema	ADMINISTRADOR genera respaldo completo (DB + uploads).	Se crea ZIP en /backups y aparece en el listado de respaldos.	EXITOSO

CONCLUSIONES

Este estudio muestra que, respecto al objetivo general, la implementación de un sistema web con arquitectura modular mejoró significativamente la gestión de datos técnico-pedagógicos en los centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado durante el año 2023. Los resultados de la prueba t de Student evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest, lo que permitió confirmar la hipótesis general de la investigación.

Respecto al primer objetivo específico, el sistema web con arquitectura modular mejoró la gestión de datos pedagógico-didácticos, logrando una organización más eficiente de la información académica, mayor disponibilidad y acceso oportuno a los registros educativos.

Para el segundo objetivo específico, el sistema web con arquitectura modular mejoró la gestión de datos socioeconómicos, permitiendo un manejo más ordenado, seguro y actualizado de la información estudiantil, lo que facilitó el seguimiento de su situación socioeconómica.

En el tercer objetivo específico, el sistema web con arquitectura modular optimizó la administración de datos pedagógico-estratégicos y fortaleció los procesos de planificación, supervisión y toma de decisiones a nivel institucional en los Centros de Educación Básica Alternativa.

En conclusión, el sistema web desarrollado alcanzó un nivel de calidad "muy adecuado" según las dimensiones del modelo ISO/IEC 25010: funcionalidad, seguridad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Estos resultados respaldan su efectividad como herramienta tecnológica para modernizar la administración educativa.

SUGERENCIAS

Con base en los resultados obtenidos, recomendamos implementar el sistema web desarrollado para los Centros de Educación Básica Alternativa en Puerto Maldonado. Esta acción ampliará los beneficios identificados y fortalecerá la gestión educativa.

También recomendamos implementar programas de formación continua para docentes y directivos, lo que facilitará el desarrollo de sus habilidades digitales y asegurará el uso efectivo del sistema web.

Es fundamental consolidar los procedimientos de seguridad de la información mediante la implementación de políticas de respaldo frecuente, la supervisión de accesos y la protección de datos personales, garantizando así la confidencialidad e integridad de la información registrada.

Además, sugerimos incorporar módulos adicionales para la generación automática de informes estratégicos y académicos, así como herramientas de análisis que faciliten la evaluación del desempeño institucional.

Finalmente, recomendamos que investigaciones futuras amplíen la muestra, incluyan variables analíticas adicionales y realicen estudios longitudinales. Esto permitirá evaluar el impacto a largo plazo del sistema web y fortalecer la evidencia sobre su efectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, Diego y NICHOL, Nicole. *Implementación de un sistema web para la gestión de ventas e inventario de una empresa de calzado* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2021 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/85353a5a-5a65-4b03-a6ba-ab7ca514fab9/content>
- BADRU, Lawal Olarotimi; VASUDEVAN, Vani; LINGAM, Govinda Ishwar y KHAN, M. G. M. MERN Stack Web-Based Education Management Information Systems for Pacific Island Countries. *SN Computer Science* [en línea]. 2023, vol. 4, n.º 1, art. 70 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01457-7>
- BAENA PAZ, Guillermina. *Metodología de la investigación*. 3.^a ed. México: Grupo Editorial Patria, 2017. ISBN 978-607-744-756-7.
- BRITO CACHA, Yorshi Geovani. *Diseño de una aplicación web del proceso de matrículas en el CEBA Nuestra Señora del Pilar – Ticapampa – Recuay, 2020* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2022 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25591/APLICACION_WEB_BRITO_%20CACHA_YORSHI_%20GEOVANI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CALLEJAS-CUERVO, Mauro; ALARCÓN-ALDANA, Andrea Catherine y ÁLVAREZ-CARREÑO, Ana María. Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado* [en línea]. 2017, vol. 13, n.º 1, pp. 236-250 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. ISSN 1900-3803. DOI: <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25125>
- CAPARACHIN ARANA, Maglioni. *Análisis de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 en las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú del año 2018 mediante el análisis envolvente de datos* [en línea]. Tesis (Maestría en Administración de Negocios). Huancayo: Universidad Continental,

2020 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8062/2/V_PG_MBA_TE_Arana_Caparachin_2020.pdf

CASANI VILLASANTE, Ronal Paul y LAJO ANGULO, Omar Emilio. *Implementación de un sistema web para optimizar la gestión académica en la institución educativa privada Juan Pablo II de Copacabana* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas e Informática). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2023 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12867/8435>

CHAUPEZ SOTO, Jefferson Paúl y ROJAS QUISPE, Ángel Luis. *Sistema web para la gestión de la información académica en la I.E.P. 20189 Nuestra Señora de la Concepción – Cañete, 2023* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Cañete: Universidad Nacional de Cañete, 2023 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.14559/107>

COHN, Mike. *User Stories Applied: For Agile Software Development*. Boston: Pearson Education, Inc., 2004. ISBN 0-321-20568-5.

CONSOLI, Emiliano. *Gestión de datos en organizaciones* [en línea]. Argentina: Fondo Editorial Consejo, 2022 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en:
<https://archivo.consejo.org.ar/publicacionesedicon/Gestion-de-datos-en-Organizaciones.pdf>

CONTRERAS, Yimian; RIVERO, Soleidy; GONZÁLEZ, Maricela y DING, Bowen. La gestión de información en el contexto institucional y el rol de los directivos. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* [en línea]. 2021, vol. 32, n.º 1, e1798 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/352712752_Information_Management_in_the_institutional_context_and_the_role_of_managers

DASHOFY, Eric M.; VAN DER HOEK, André y TAYLOR, Richard N. A comprehensive approach for the development of modular software architecture description languages. *ACM Transactions on Software*

- Engineering and Methodology* [en línea]. 2005, vol. 14, n.º 2, pp. 199-245 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1145/1061254.1061258>
- DAVIS, Fred D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 1989, vol. 13, n.º 3, pp. 319-340.
- DE LA O-RAMOS, R.; BORJA-RAMÍREZ, V.; LÓPEZ-PARRA, M. y RAMÍREZ-REIVICH, A. Método de diseño para variedad de productos basado en el análisis de su modularidad. *RIIT – Revista Ingeniería e Investigación Tecnológica* [en línea]. 2010, vol. 11, n.º 1, pp. 57-71 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v11n1/v11n1a7.pdf>
- EL MAZBOUH, Manal; SHAH, Ritesh; LEE, Kerry. If evidence matters, why does the data die? Implementing education management information systems (EMIS) in development contexts. *Frontiers in Education* [en línea]. 2025, vol. 10 [consulta: 16 junio 2024]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1616717/full>
- ESCOLAR, Cora. El proceso de Gestión de Datos: construcción, medición y evaluación de los datos. *Cinta de Moebio* [en línea]. 2002, n.º 14, pp. 196-199 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/237022176>
- ESTRADA, Denisse. *Modelo de usabilidad STRAD basado en la revisión sistemática de usabilidad en metodologías ágiles* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2019 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/c880bd3b-6ae3-4275-8cda-aa8f78d7c620>
- FORRESTER, Vivienne V. School management information systems: Challenges to educational decision-making in the big data era. *International Journal on Integrating Technology in Education* [en línea]. 2019, vol. 8, n.º 1 [consulta: 16 junio 2024]. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1904.08932>

- FLANAGAN, David. *JavaScript: The Definitive Guide*. 7.^a ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. ISBN 978-1-4919-8990-3.
- GÓMEZ-PULIDO, J. A.; PARK, Y.; SOTO, R. y LANZA-GUTIÉRREZ, J. M. Análisis de datos y aprendizaje automático en la educación. *Ciencias Aplicadas* [en línea]. 2023, vol. 13, n.º 3, art. 1418 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13031418>
- GREPON, Benzar Glen S.; BARAN, Niño T.; GUMONAN, Kenn Migan Vincent C.; MARTINEZ, Aldwin Lester M.; LACSA, Mona Liel E. Designing and Implementing e-School Systems: An Information Systems Approach to School Management of a Community College in Northern Mindanao, Philippines [en línea]. 2021 [consulta: 07 junio 2025]. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2109.00198>
- HERNÁNDEZ IMÁN, Marlon; SANTOS JIMÉNEZ, Ofelia Carmen y DÍAZ MANRIQUE, Jimmy. Estrategia didáctica virtual y gestión pedagógica en una institución de educación básica alternativa. *IGOBERNANZA* [en línea]. 2022 [fecha de consulta: 9 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.igobernanza.org/index.php/IGOB/article/view/193>
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto y MENDOZA, Christian. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. México: McGraw-Hill Education, 2018 [fecha de consulta: 9 de abril de 2024]. Disponible en: https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/wp-content/uploads/2019/02/RUDICSv9n18p92_95.pdf
- IDROES, R.; PERUCHA FAUZIE, R.; ZAHRIAH, Z.; NOVIANDY, T. R.; SUGARA, D. R.; AHSYA, Y.; AMIRAH, K.; BAIHAQI, B. y DHARMA, A. Development of a Web-Based Educational Management System for a Technology Vocational High School in Banda Aceh, Indonesia. *Journal of Educational Management and Learning* [en línea]. 2024, vol. 2, n.º 2 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. DOI: <https://doi.org/10.60084/jeml.v2i2.230>
- INEI. *Compendio Estadístico Madre de Dios 2023* [en línea]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024 [consulta: 03 enero 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/5278582-compendio-estadistico-madre-de-dios-2023>

- ISO/IEC. *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*. ISO/IEC 25010:2011 [en línea]. Ginebra: International Organization for Standardization, 2011 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- KALIISA, Rogers; JIVET, Ioana y PRINSLOO, Paul. A checklist to guide the planning, designing, implementation, and evaluation of learning analytics dashboards. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* [en línea]. 2023, vol. 20, n.º 1, art. 28 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00389-8>
- KRAUSE, Jörg. *Introducing Bootstrap 4*. Berlin: Apress, 2020. ISBN 978-1-4842-6203-0.
- LANNA, João Gabriel Moreira y SILVA, Allan Patrick. *Aplicação da ISO/IEC 25010:2011 para medição e avaliação da qualidade de um software* [en línea]. João Monlevade: Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, 2024. 66 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/6509>
- LECCA BENDEZU, Carlos Daniel. *Desarrollo de un sistema web y la gestión académica en la Institución Educativa Coronel Pedro Portillo Silva – Huaura, 2023* [en línea]. Tesis (Ingeniería Informática). Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2024 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14067/9810>
- LIU, J. *Web-based student information management system* [en línea]. Bachelor's thesis. Lappeenranta: Lappeenranta-Lahti University of Technology LUT, 2025 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/169339>
- MALQUI SÁNCHEZ, Alicia. Conocimiento del método científico en estudiantes de posgrado. *Searching de Ciencias Humanas y Sociales* [en línea]. 2021, vol. 2, n.º 1 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://revista.uct.edu.pe/index.php/searching/article/view/139/168>

- MAZA ANCAJIMA, Cristian Martín Adán. *Implementación de un sistema web de gestión académica para el Instituto Superior Tecnológico Privado San Martín de Porres del Distrito de Tambogrande* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2023 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/32440>
- MERINO-SOTO, César. Coeficientes V de Aiken: diferencias en los juicios de validez de contenido. *MHSalud* [en línea]. 2023, vol. 20, n.º 1, pp. 1-10 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISSN 1659-097X. DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.3>
- MEYER, Eric A. *CSS: The Definitive Guide*. 4.^a ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. ISBN 978-1-4919-6418-4.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Matrícula en Educación Básica Alternativa está abierta hasta el 31 de marzo* [en línea]. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2023 [consulta: 16 junio 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/689206-matricula-en-educacion-basica-alternativa-esta-abierta-hasta-el-31-de-marzo>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Reglamento de Educación Básica Alternativa* [en línea]. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2004 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/reg2004_eba.pdf
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Herramientas TIC para la evaluación de los aprendizajes* [en línea]. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2021 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.minedu.gob.pe/conectados/pdf/docentes/guia-herramientas-tic.pdf>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Guía para la elaboración e implementación del Proyecto Curricular de la Institución Educativa para II. EE. de Educación Básica* [en línea]. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2023 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8725>

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Guía metodológica para la elaboración o actualización del Plan Anual de Trabajo (PAT)* [en línea]. Lima: Ministerio de Educación del Perú, 2024 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/11402>
- MIRANDA-CRUZ, Marianela Belén; CHIRIBOGA-ZAMORA, Patricia Alexandra; ROMERO-FLORES, Martha Lucía; TAPIA-HERMIDA, Ligia Ximena y FUENTES-GAVILÁNEZ, Lenin Stalin. La calidad de los servicios y la satisfacción del cliente, estrategias del marketing digital. Caso de estudio hacienda turística rancho los Emilio's, Alausí. *Dominio de las Ciencias* [en línea]. 2021, vol. 7, n.º 4, pp. 1430-1446 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISSN 2477-8818. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2179>
- MISHRA, Punya y KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 2006, vol. 108, n.º 6, pp. 1017-1054.
- NIXON, Robin. *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5*. 5.ª ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. ISBN 978-1-4919-4790-3.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *Education at a Glance 2023: OECD Indicators* [en línea]. París: OECD Publishing, 2023. ISBN 978-92-64-66689-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/e13bef63-en>. [Consulta: 9 junio 2025].
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem* [en línea]. París: OECD Publishing, 2023. ISBN 978-92-64-65726-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>. [Consulta: 9 junio 2025].
- PASARIBU, Johni S. y ARGADIKUSUMA, Ilham S. Design and Testing of a Web-Based Student Information Management System. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology (IJESTY)* [en línea]. 2024, vol. 4, n.º 4, pp. 144-155 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en:

<https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/594>

PERALTA-FRAGOZO, Andres y HOYOS-SÁNCHEZ, Juan Pablo. Predicting student dropout risk in higher education: A machine learning approach. *Revista Facultad de Ingeniería* [en línea]. 2025, vol. 34, n.º 73 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISSN 2357-5328. DOI: <https://doi.org/10.19053/01211129.v34.n73.2025.20107>

PRESSMAN, Roger S. y MAXIM, Bruce R. *Ingeniería de software: un enfoque práctico*. 9.ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Education, 2021. ISBN 978-1456284756

REDKOBORODIY MONTOYA, José Mijail. *Aplicación web para la mejora de la gestión de ventas de calzado en la empresa Estilomio* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega, 2018 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/6f238fba-f5b9-4b80-a7b6-4491f6a1957f>

REYES CHACÓN, David A.; CADENA LÓPEZ, Aydé y RIVERA GONZÁLEZ, Gibrán. El Sistema de Gestión de Calidad y su relación con la innovación. *Inter disciplina* [en línea]. 2022, vol. 10, n.º 26, pp. 217-240 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISSN 2448-5705. DOI: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2021.25.80975>

RICHARDS, Mark y FORD, Neal. *Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach*. 2.ª ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2020. ISBN 978-0136900356.

ROBBINS, Jennifer. *Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics*. 5.ª ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. ISBN 978-1-4919-6014-8.

ROBLES PASTOR, Blanca Flor. Población y muestra. *Pueblo Continente* [en línea]. 2019, vol. 30, n.º 1, pp. 245-247 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/1269/1099>

SÁNCHEZ, Mónica y HERNÁNDEZ OLVERA, Luis. La encuesta como técnica de investigación en la ciencia política. *Revista Mexicana de Opinión Pública* [en línea]. 2024, vol. 19, n.º 37 [fecha de consulta: 9 de junio

de 2025]. DOI:

<https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2024.37.88492>

- SÁNCHEZ PAREDES, Elvis Bonely y EULOGIO JORGE, Limber Uriel. *Implementación de un Sistema Web integrado para mejorar la gestión académica en el IESPP Juana Moreno, Lata 2024* [en línea]. Tesis de pregrado. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2025 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/12385>
- SCHWABER, Ken y BEEDLE, Mike. *Agile Software Development with Scrum*. 1.^a ed. Upper Saddle River, Nueva Jersey: Pearson Education, 2001. ISBN 978-0130676344.
- SCHWABER, Ken y SUTHERLAND, Jeff. *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game* [en línea]. 2020 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
- SELMAN, Habyb. *Marketing digital* [en línea]. Miami: Ibukku, 2017 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=kR3EDgAAQBAJ>
- SERRENTINO, Roberto y MOLINA, Hernán. *Arquitectura modular basada en la teoría de policubos* [en línea]. Tucumán: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán, 2012 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://papers.cumincad.org/data/works/att/2ed6.content.pdf>
- SEVERO, Martina y TONARELLI, Santiago. *Tecnologías de software para interfaz de usuario adaptativa y multiplataforma* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Software). Montevideo: Universidad ORT Uruguay, 2021 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://rad.ort.edu.uy/server/api/core/bitstreams/1c024d64-0c6e-4bd9-aeb6-531caeb0ef36/content>
- SOMMERVILLE, Ian. *Software engineering* [en línea]. 10.^a ed. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2016 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://dn790001.ca.archive.org/0/items/bme-vik->

- konyvek/Software%20Engineering%20-%20lan%20Sommerville.pdf
- SURYADI, Dev Aldi Akbar y SULISTIYANI, Endang. Evaluation of Information Quality Using ISO/IEC 25010:2011 (Case Research: Menu Harianku Application). *International Journal of Innovation in Enterprise System* [en línea]. 2022, vol. 6, n.º 2, pp. 119-132 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISSN 2580-3050. DOI: <https://doi.org/10.25124/ijies.v6i01.165>
- ULLMAN, Larry. *PHP and MySQL for Dynamic Web Sites: Visual QuickPro Guide*. 5.^a ed. San Francisco: Peachpit Press, 2017. ISBN 978-0-1343-0335-5.
- UNESCO. *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms?* [en línea]. París: UNESCO, 2023. ISBN 978-92-3-100609-8. Disponible en: <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- UNESCO. *Eficiencia y efectividad en la elección y utilización de un EMIS: pautas para la gestión de datos y la funcionalidad en los Sistemas de Información de la Gestión Educativa (EMIS)* [en línea]. París: UNESCO, 2020 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. ISBN 978-92-3-300139-8. Disponible en: <https://repositorio.mimp.gob.pe/entities/publication/165a0dd1-e4d9-4a95-9fe4-b6650adafbd4/full>
- UNESCO. *Education Management Information System (EMIS) Progress Assessment* [en línea]. París: UNESCO, 2025 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/education-management/emis-patt>
- VALENCIA, Nélida. *Aplicación de técnicas de refactorización para garantizar mayor mantenibilidad en el sistema prototipo SIAEC en su proceso de evolución* [en línea]. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2016 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23202>
- WAHYUDIN, Wahyudin; WAHYUDI, Heri y KOMARUDIN, Komarudin. Web-Based School Academic Information System: Case Study at an MTs

School in Bandung. *Majalah Bisnis & IPTEK* [en línea]. 2023, vol. 16, n.º 1, pp. 26-34 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. DOI: <https://doi.org/10.55208/bistek.v16i1.346>

WANG, Ling y LIANG, Guochu. Data-Driven Teaching and Learning Effect Evaluation in Online Education. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* [en línea]. 2025, vol. 20, n.º 1 [fecha de consulta: 9 de junio de 2025]. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.381307>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1548109325000531>

WEST, Adrian W. y PRETTYMAN, Steve. *Practical PHP 7, MySQL 8, and MariaDB Website Databases: A Simplified Approach to Developing Database-Driven Websites*. Berkeley: Apress, 2018. ISBN 978-1-4842-3843-1.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de las Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema Web Con Arquitectura Modular (V.I.): Es una solución informática organizada en componentes independientes e interrelacionados, lo que facilita su desarrollo, mantenimiento, escalabilidad y evolución (Dashofy et al. 2005; Pressman 2020; Sommerville 2016).	Sistema Web Con Arquitectura Modular (V.I.): La variable se evaluó desde un enfoque perceptual, considerando la valoración de los usuarios finales sobre la calidad del sistema web, tomando como referencia las características del modelo ISO/IEC 25010 mediante una escala ordinal tipo Likert (ISO/IEC 2011).	Funcionalidad	- Grado de idoneidad funcional percibida. - Exactitud percibida de los resultados del sistema.	Ítem 1 y 2
		Seguridad	Confidencialidad percibida de la información y control de acceso al sistema.	Ítem 3
		Fiabilidad	- Percepción de ausencia de fallos durante el uso. - Percepción de capacidad de recuperación del sistema - Percepción de tolerancia a fallos.	Ítems 4, 5 y 6
		Usabilidad	- Facilidad de aprendizaje percibida. - Atractividad de la interfaz.	Ítems 7 y 8
		Eficiencia	- Percepción del tiempo de respuesta del sistema. - Percepción del uso eficiente de recursos tecnológicos.	Ítems 9 y 10
		Mantenibilidad	- Percepción de estabilidad del sistema. - Facilidad percibida para realizar pruebas.	Ítems 11 y 12
		Portabilidad	- Adaptabilidad percibida a distintos dispositivos. - Capacidad de instalación y acceso al sistema.	Ítems 13 y 14
Gestión De Datos Técnicos Pedagógicos	Gestión De Datos Técnicos Pedagógicos	Gestión de datos	Frecuencia percibida de registro de información pedagógica.	

(V.D.): Es el proceso de recopilar, organizar, almacenar, analizar y utilizar información pedagógica, socioeconómica y estratégica para fortalecer la planificación, la gestión institucional y la toma de decisiones educativas (UNESCO 2020; OECD 2023; Gómez-Pulido et al. 2023).	(V.D.): La variable se evaluó mediante la percepción de los docentes sobre el registro, organización, uso y aprovechamiento de la información técnico-pedagógica en los CEBA, utilizando una escala ordinal tipo Likert.	pedagógico- didácticos	- Nivel de uso de la información para retroalimentación docente. - Grado de planificación docente basada en datos. - Frecuencia de uso de recursos educativos digitales.	Ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
		Gestión de datos	- Frecuencia de registro de información socioeconómica. - Uso de datos para la planificación de apoyos educativos.	Ítems 9, 10, 11, 12, 13 y 14
		Socioeconómica	- Identificación de necesidades socioeconómicas de los estudiantes. - Confiabilidad percibida de la información registrada.	
		Gestión de datos pedagógica Estratégica	- Frecuencia de uso de información para la toma de decisiones institucionales. - Monitoreo de objetivos estratégicos mediante datos. - Gestión centralizada de documentos administrativos. - Mejora continua basada en información confiable.	Ítems 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables/Dimensiones	Metodología
General	General	General		
¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?	Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos técnico-pedagógicos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	V (1): Sistema web con arquitectura modular Dimensiones de V (1) Funcionalidad Seguridad Fiabilidad Usabilidad Eficiencia Mantenibilidad Portabilidad	Enfoque: Cuantitativo Diseño: Preexperimental (Pretest – Posttest con un solo grupo) Nivel: Explicativo Tipo: Aplicada Método: Hipotético – deductivo Técnica instrumental de muestreo: Muestreo probabilístico aleatorio simple
Específicos	Específicos	Específicas		
¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora gestión de datos pedagógico - didácticos en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?	Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógico - didácticos: en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos pedagógico - didácticos: en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023	V (2): Gestión de datos Dimensiones de V (2) Gestión de datos pedagógico – didácticos	De recolección de datos: Encuesta De procesamiento de datos: Software estadístico SPSS versión 26 De análisis:
¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora gestión de datos socioeconómicos, en centros de educación básica	Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos socioeconómicos, en	El sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos socioeconómicos, en centros de educación básica		

alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?	centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023	Gestión de datos socioeconómicos	Estadística descriptiva e inferencial
¿Cómo el sistema web con arquitectura modular mejora gestión de datos pedagógica estratégica, en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023?	Determinar cómo el sistema web con arquitectura modular mejora la gestión de datos pedagógica estratégica, en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	El desarrollo del sistema web con arquitectura modular mejora significativamente la gestión de datos pedagógica estratégica, en centros de educación básica alternativa de Puerto Maldonado, en el año 2023.	Gestión de datos pedagógica estratégica	Prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov Prueba t de Student para muestras relacionadas Población: 79 docentes de los Centros de Educación Básica Alternativa de Puerto Maldonado Muestra: 66 docentes Procedimiento: Aplicación del pretest. Implementación del sistema web con arquitectura modular. Aplicación del postest. Procesamiento y análisis de los resultados.

Anexo 3: instrumentos

CUESTIONARIO A

Cuestionario sobre gestión de datos en un Centro de Educación básica Alternativa

Estimado (a) colaborador, con el presente cuestionario pretendemos obtener información para un trabajo de investigación referida a la variable “**gestión de datos técnico pedagógicos en un Centro de Educación básica Alternativa**” en el proceso de Gestión Educativa, para lo cual solicitamos su colaboración, respondiendo con honestidad a las preguntas planteadas. Le agradecemos cordialmente su apoyo. Muchas gracias.

Instrucciones: Marque (X) la alternativa que mejor refleje su percepción sobre el uso del sistema web en la gestión de datos educativos:
1 = Nunca, 2 = Rara vez, 3 = A veces, 4 = Frecuentemente, 5 = Siempre.

N	PREGUNTAS	MARCAR				
		1	2	3	4	5
	Gestión de datos Pedagógica didáctica					
01	El sistema web permite a los docentes registrar y organizar la información pedagógica de sus clases.					
02	Los docentes utilizan la plataforma para brindar retroalimentación oportuna a los estudiantes.					
03	La plataforma facilita la planificación docente y la elaboración de programas y planes de clase.					
04	Los recursos educativos disponibles en el sistema son suficientes y fáciles de usar.					
05	La plataforma contribuye a la mejora continua de los procesos pedagógicos.					
06	El sistema fomenta la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras.					

07	La plataforma contribuye a la mejora continua del proceso de enseñanza.					
08	El sistema facilita la planificación docente y la organización de actividades pedagógicas.					
	Gestión de datos socioeconómicos					
09	La plataforma permite recopilar información socioeconómica de estudiantes y familias.					
10	Los datos socioeconómicos se utilizan para planificar apoyos y programas de inclusión educativa.					
11	El sistema web permite registrar de manera precisa la información socioeconómica de los estudiantes (ingresos, recursos familiares, contexto social).					
12	La plataforma facilita la identificación de necesidades socioeconómicas de los estudiantes.					
13	Los directores y docentes utilizan los datos socioeconómicos para implementar estrategias de apoyo adecuadas.					
14	El sistema asegura que la información socioeconómica sea accesible y confiable para la gestión educativa.					
	Gestión de datos pedagógica estratégicas					
15	La plataforma refleja claramente la misión, visión y objetivos estratégicos de la institución.					
16	El sistema facilita la comunicación de políticas institucionales.					
17	Se monitorea y evalúa el cumplimiento de los objetivos estratégicos mediante la plataforma.					
18	La plataforma centraliza la gestión de documentos administrativos y legales de manera eficiente.					
19	La plataforma permite a directores y administradores tomar decisiones basadas en información confiable.					

20	Facilita la captura, actualización y organización de datos administrativos.					
21	La plataforma agiliza la planificación y comunicación de actividades y eventos institucionales.					
22	El sistema web contribuye a la mejora continua de la gestión institucional y pedagógica.					

¡Gracias por su participación!!!!

CUESTIONARIO B

SISTEMA WEB

Estimado (a) colaborador, con el presente cuestionario pretendemos obtener información para un trabajo de investigación referida a la variable “SISTEMA WEB” en la gestión de datos técnico-pedagógicos, para lo cual solicitamos su colaboración, respondiendo con honestidad a las preguntas planteadas. Le agradecemos cordialmente su apoyo. Muchas gracias.

Marcar con un aspa (x) la alternativa que usted crea conveniente según la puntuación:

1	2	3	4	5
Deficiente	Inadecuado	Aceptable	Adecuado	Muy adecuado

INDICADORES	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
Funcionalidad						
Idoneidad	¿La aplicación desempeña las tareas para las cuales fue diseñada?					
Exactitud	¿Los resultados que obtiene de la aplicación son consistentes y cumplen con lo esperado?					
Seguridad						
Confidencialidad	¿La aplicación puede impedir el acceso a personas no autorizadas?					
Fiabilidad						
Madurez	¿La aplicación funciona sin presentar fallas frecuentes?					
Recuperabilidad	¿La aplicación funciona sin perder datos por fallas ocasionales?					

Tolerancia a fallos	¿Las fallas ocasionales de la aplicación no afectan gravemente el funcionamiento del sistema?					
Usabilidad						
Aprendizaje	¿Qué tan fácil es aprender a usar la aplicación?					
Atractividad	¿Qué tan atractiva le parece la aplicación?					
Eficiencia						
Comportamiento en el tiempo	¿Qué tan rápido responde la aplicación?					
Comportamiento de recursos	¿El software, qué tan eficientemente maneja los recursos de la aplicación?					
Mantenibilidad						
Estabilidad	¿Qué tan estable es la aplicación?					
Facilidad de pruebas	¿Qué tan fácil es realizar pruebas en la aplicación?					
Portabilidad						
Capacidad de instalación	¿Qué tan fácil es instalar la aplicación o acceder a la web?					
Adaptabilidad	¿Qué tan fácil es trasladar el software a otros ambientes?					
Organización	¿En qué nivel de satisfacción califica la herramienta de organización que le brinda la aplicación web?					
Comunicación	¿En qué nivel de satisfacción califica la herramienta de comunicación que le brinda la aplicación web?					

¡Gracias por su participación!!!!

Anexo 4: Solicitud de autorización para realización de estudio.



CENTRO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA (CEBA) CARLOS FERMIN
FITZCARRALD DE PUERTO MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



SOLICITUD DE PERMISO

Asunto: Solicitamos permiso para realizar trabajo de investigación.

RODRIGUEZ CALLOQUISPE, Irma

Director de Centro de Educación Básica Alternativa – I.E.E Carlos Fermín Fitzcarrald

Yo Elvis Vizcarra Amachi identificado con DNI N°:77505101 y Cristhian Alexander Diestro Gamboa con DNI:72894536, ambos Bachilleres de la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS me presento y expongo:

Reciba un cordial saludo académico, por medio de la presente solicitamos permiso para desarrollar una investigación relacionada a la Dirección de Centro de Educación Básica Alternativa (CEBA) con respecto al proceso de la Gestión Educativa el cual tiene por título: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

Cuya finalidad es la de mejorar y optimizar todos los procesos de llevados por su Dirección a cargo, generando así beneficios a todos los participantes involucrados (comisión permanente al personal administrativo, docentes y estudiantes) motivo por el cual solicitamos tener acceso a la información, la realización de pruebas del sistema. Sin más a que hacer referencia, en pro de fortalecer el licenciamiento en la UNAMAD con el principal objetivo de los avances tecnológicos en los Sistema de Información.

Se despiden de usted.

Cordialmente,

Puerto Maldonado, 15 de marzo del 2023



Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536



Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101



CENTRO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA (CEBA) DOS DE MAYO DE PUERTO
MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



SOLICITUD DE PERMISO

Asunto: Solicitamos permiso para
realizar trabajo de investigación.

LA SERNA PALOMINO, LUIS ENRIQUE

Director de Centros de Educación Básica Alternativa – I.E.E Dos de Mayo

Yo Elvis Vizcarra Amachi identificado con DNI
N°:77505101 y Cristhian Alexander Diestro
Gamboa con DNI:72894536, ambos
Bachilleres de la carrera de Ingeniería de
Sistemas e Informática de la UNIVERSIDAD
NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
me presento y expongo:

Reciba un cordial saludo académico, por medio de la presente solicitamos permiso para
desarrollar una investigación relacionada a la Dirección de Centro de Educación Básica
Alternativa (CEBA) con respecto al proceso de la Gestión Educativa el cual tiene por título:

" SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTION DE DATOS TECNICOS
PEDAGOGICOS EN CENTROS DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA DE PUERTO
MALDONADO,2023".

Cuya finalidad es la de mejorar y optimizar todos los procesos de llevados por su Dirección a
cargo, generando así beneficios a todos los participantes involucrados (comisión permanente al
personal administrativo, docentes y estudiantes) motivo por el cual solicitamos tener acceso a
la información, la realización de pruebas del sistema. Sin más a que hacer referencia, en pro de
fortalecer el licenciamiento en la UNAMAD con el principal objetivo de los avances tecnológicos
en los Sistema de Información.

Se despiden de usted.

Cordialmente,

Puerto Maldonado, 15 de marzo del 2023




Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536


Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101



CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA (CERA) COLUMBIA SCHOOL DE
PUERTO MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



SOLICITUD DE PERMISO

Asunto: Solicitamos permiso para
realizar trabajo de investigación.

RUEDA QUINTANA, MACEDO VALERIANO

Director de Centros de Educación Básica Alternativa – COLUMBIA SCHOOL

Yo Elvis Vizcarra Amachi identificado con DNI
Nº: 77505101 y Cristhian Alexander Diestro
Gamboa con DNI: 72894536, ambos
Bachilleres de la carrera de Ingeniería de
Sistemas e Informática de la UNIVERSIDAD
NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
me presento y expongo:

Reciba un cordial saludo académico, por medio de la presente solicitamos permiso para
desarrollar una investigación relacionada a la Dirección de Centro de Educación Básica
Alternativa (CEBA) con respecto al proceso de la Gestión Educativa el cual tiene por título:
"SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO
PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO,
2023."

Cuya finalidad es la de mejorar y optimizar todos los procesos de llevados por su Dirección a
cargo, generando así beneficios a todos los participantes involucrados (comisión permanente al
personal administrativo, docentes y estudiantes) motivo por el cual solicitamos tener acceso a
la información, la realización de pruebas del sistema. Sin más a que hacer referencia, en pro de
fortalecer el licenciamiento en la UNAMAD con el principal objetivo de los avances tecnológicos
en los Sistema de Información.

Se despiden de usted.

Cordialmente,

Puerto Maldonado, 15 de marzo del 2023

Elvis Vizcarra Amachi
17/04/23

Cristhian Alexander Diestro Gamboa
Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536

Elvis Vizcarra Amachi
Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101

Anexo 5: Solicitud de validación de instrumento.

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"
"MADRE DE DIOS, CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"

Puerto Maldonado, 20 de octubre de 2023

CARTA N° 01

Señor:

Ing. JOSE ALKAHER CIJUNO ROJAS

Presente. -

Asunto: Solicito apoyo para la validación de instrumentos de Investigación

Es grato dirigirnos a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en nuestra condición de Bachiller de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer conocimiento que venimos realizando la tesis titulada: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente:

- Matriz de Operacionalización de las Variables.
- Matriz de consistencia.
- Instrumento.

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;


Bach. Crísthian Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536


Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"
"MADRE DE DIOS, CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"

Puerto Maldonado, 20 de octubre de 2023.

CARTA N° 02

Señor:

Ing. ALBERTO PEÑA MONDRAGON

Presente. -

Asunto: Solicito apoyo para la validación de instrumentos de investigación

Es grato dirigirnos a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en nuestra condición de Bachiller de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer conocimiento que venimos realizando la tesis titulada: **"SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023"**.

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente:

- Matriz de Operacionalización de las Variables.
- Matriz de consistencia.
- Instrumento.

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;


Bach. Cristian Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536
Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"
"MADRE DE DIOS, CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"

Puerto Maldonado, 20 de octubre de 2023

CARTA N° 03

Señor:

Ing. ALEX JHONATHAN CCORAHUA MAMANI

Presente. -

Asunto: Solicito apoyo para la validación de instrumentos de investigación

Es grato dirigirnos a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en nuestra condición de Bachiller de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, así mismo hacer conocimiento que venimos realizando la tesis titulada: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

En ese sentido recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompañamos a la presente:

- Matriz de Operacionalización de las Variables
- Matriz de consistencia
- Instrumento

Sin otro asunto en particular, expreso a usted las consideraciones de mi mayor estima personal.

Atentamente;


Bach. Cristhlan Alexander Diestro Gamboa
DNI: 72894536


Bach. Elvis Vizcarra Amachi
DNI: 77505101

Anexo 6: Ficha de validación.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de investigación: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: Sistema web.

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi.

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: José Alkaher Cjuno Rojas.

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 26 de noviembre de 2024.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Ninguna

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Ninguna

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Ninguna

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐


Firma
Ing. JOSE ALKAHER CJUNO ROJAS
DNI: 70182118
CELULAR: 930893316

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I.DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación: **“SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023”**

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: Sistema web.

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se base en aspectos teóricos científicos de la investigación				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐



Firma

Ing. JOSE ALKAHER CJUNO ROJAS

DNI: 70182118

CELULAR: 930893316

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: Sistema web.

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Alberto Peña Mondragón

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 26 de noviembre de 2024.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Se tiene coherencia de cada ítem.

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Se tiene coherencia y coherencia cada ítem.

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

Se tiene profundidad en correspondencia a los ítems.

IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐



Firma

Ing. ALBERTO PEÑA MONDRAGON

DNI: 77493318

CELULAR: 997015769

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I.DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación: **"SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023"**.

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: Sistema web.

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	DEFICI ENTE 0-20%	REGULA R 21- 40%	BUENO 41- 60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELEN TE 81- 100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se base en aspectos teóricos científicos de la investigación				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐



Firma
Ing. ALBERTO PEÑA MONDRAGON
DNI: 77493318
CELULAR: 997015769

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: Sistema web.

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: Alex Jhonathan Ccorahua Mamani.

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 26 de noviembre de 2024.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (Ortografía, Coherencia lingüística, redacción)

Forma *COHERENCIA*

2. CONTENIDO: (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

Es *COHERENTE*

3. ESTRUCTURA: (Profundidad de los ítems)

LOS ÍTEMES *SI SON DETALLADOS*

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐



Firma

Ing. ALEX JHONATHAN CCORAHUA MAMANI

DNI: 71109752

CELULAR: 948314501

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I.DATOS GENERALES

Título del trabajo de Investigación: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023"

Nombre del instrumento: CUESTIONARIO A: Cuestionario sobre gestión de datos técnico pedagógicos en centros de educación básica alternativa, CUESTIONARIO B: sistema web

Investigadores: Cristhian Alexander Diestro Gamboa, Elvis Vizcarra Amachi.

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. CONSISTENCIA	Se base en aspectos teóricos científicos de la investigación.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems: indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO

Procede su Aplicación: ☒

Debe Corregirse: ☐



Firma

Ing. ALEX JHONATHAN CCORAHUA MAMANI

DNI: 71109752

CELULAR: 948314501

Anexo 7: Consentimiento informado.



CENTRO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA (CEBA) CARLOS FERMÍN
FITZCARRALD DE PUERTO MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, IRMA RODRIGUEZ CALLO QUISPE director(a) del Centro de Educación Básica Alternativa (CEBA) CARLOS FERMÍN FITZCARRALD de la ciudad de Puerto Maldonado – Madre de Dios, acepto participar de manera voluntaria del proceso de recolección de datos, pruebas e implementación para el proyecto de investigación titulado: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TECNICO PEDAGOGICOS EN CENTROS DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023" realizado por los investigadores: Bach. Elvis Vizcarra Amachi y Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa y accedo a participar en las preguntas y actividades propias del proceso. Autorizo a que los datos que se obtengan del proceso de investigación sean utilizados para efectos de sistematización. Expreso que los investigadores me han explicado con antelación el objetivo y alcances de dicho proceso

Puerto Maldonado, 02 de octubre del 2023



CARLOS F. FITZCARRALD

[Firma]
Dir. Irma Rodríguez Callo Quispe
DIRECTORA

Dir. IRMA RODRIGUEZ CALLO QUISPE
DNI: 40018019



CENTRO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA (CEBA) DOS DE MAYO DE PUERTO
MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, LUIS ENRIQUE LA SERNA PALOMINO director del Centro de Educación Básica Alternativa (CEBA) Dos de Mayo de la ciudad de Puerto Maldonado – Madre de Dios, acepto participar de manera voluntaria del proceso de recolección de datos, pruebas e implementación para el proyecto de investigación titulado: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TECNICO PEDAGOGICOS EN CENTROS DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023" realizado por los investigadores: Bach. Elvis Vizcarra Amachi y Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa y accedo a participar en las preguntas y actividades propias del proceso. Autorizo a que los datos que se obtengan del proceso de investigación sean utilizados para efectos de sistematización. Expreso que los investigadores me han explicado con antelación el objetivo y alcances de dicho proceso

Puerto Maldonado, 02 de octubre del 2023



[Firma manuscrita]
Prof. Enrique L. La Serna Palomino
DIRECTOR
CEBA DOS DE MAYO

Dir. LA SERNA PALOMINO, LUIS ENRIQUE
DNI: 07649876



CENTRO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA (CEBA) COLUMBIA SCHOOL

DE PUERTO MALDONADO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, RUEDA QUINTANA, MACEDO VALERIANO director del Centro de Educación Básica Alternativa Particular Mixta (CEBA) COLUMBIA SCHOOL de la ciudad de Puerto Maldonado – Madre de Dios, acepto participar de manera voluntaria del proceso de recolección de datos, pruebas e implementación para el proyecto de investigación titulado: "SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023" realizado por los investigadores: Bach. Elvis Vizcarra Amachi y Bach. Cristhian Alexander Diestro Gamboa y accedo a participar en las preguntas y actividades propias del proceso. Autorizo a que los datos que se obtengan del proceso de investigación sean utilizados para efectos de sistematización. Expreso que los investigadores me han explicado con antelación el objetivo y alcances de dicho proceso

Puerto Maldonado, 02 de octubre del 2023


Dir. Ing. MACEDO VALERIANO RUEDA QUINTANA
DIRECTOR CEBA COLUMBIA SCHOOL

Anexo 8: Otros Anexos

ACTA DE REUNIÓN PARA DIAGNÓSTICO DE LOS CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA (CEBA)

Lugar y Fecha: Puerto Maldonado, 21 de noviembre del 2023

PRESENTE:

Por medio del presente, se expone la problemática identificada en el marco del diagnóstico preliminar realizado en los centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado, como parte de los estudios vinculados al desarrollo del proyecto de tesis titulado:

"SISTEMA WEB CON ARQUITECTURA MODULAR PARA LA GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO PEDAGÓGICOS EN CENTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA DE PUERTO MALDONADO, 2023".

DIAGNOSTICO DE PROBLEMATICAS

En un diagnóstico preliminar realizado con los interesados de los CEBA, incluyendo docentes y directores, se identificaron diversas problemáticas específicas en la gestión técnico-pedagógica. Estas dificultades fueron analizadas en detalle, permitiendo reconocer los principales retos que afectan el proceso educativo en los CEBA de Puerto Maldonado. A continuación, se presentan las principales problemáticas identificadas:

- ✓ **Falta de Sistemas Integrados:** Los CEBA carecen de plataformas centralizadas que faciliten la gestión de datos críticos, como el rendimiento académico de los estudiantes o la efectividad de las estrategias pedagógicas.
- ✓ **Limitaciones en el Análisis de Datos:** Aunque se recopila información, muchas veces no se cuenta con las herramientas ni el conocimiento necesarios para analizarla y utilizarla en la toma de decisiones.
- ✓ **Escasez de Recursos Tecnológicos:** La falta de equipos y conectividad afecta directamente la posibilidad de implementar soluciones tecnológicas modernas.
- ✓ **Impacto en la Calidad Educativa:** La ausencia de datos precisos y actualizados limita a los docentes para desarrollar estrategias adaptadas a las necesidades de los estudiantes.
- ✓ **Para los CEBA de Puerto Maldonado,** esta tecnología permitirá una gestión más eficiente, ayudando a docentes y administradores a enfocarse en lo que realmente importa: brindar una educación de calidad.
- ✓ **Este proyecto no solo busca resolver las necesidades locales,** sino también convertirse en un modelo replicable para otras regiones del Perú que enfrentan

sesarios similares. De esta manera, la transformación digital en la educación puede llegar a los sectores más vulnerables, garantizando una enseñanza más inclusiva, equitativa y adaptada a las realidades del país.

- ✓ Los Centros de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Puerto Maldonado carecen de plataformas tecnológicas centralizadas para la gestión de datos técnico-pedagógicos. Esto genera duplicidad en los registros, pérdida de información y un acceso limitado a datos esenciales como el rendimiento académico y la evaluación de estrategias pedagógicas. La dependencia de métodos manuales retrasa los procesos administrativos y reduce la eficiencia general en la toma de decisiones.
- ✓ Aunque los CEBA recolectan datos, como registros de asistencia o resultados de evaluaciones, la ausencia de herramientas tecnológicas y capacitación adecuada impide un análisis efectivo. Esto limita la capacidad de los docentes y administradores para identificar tendencias, evaluar el progreso estudiantil o ajustar estrategias pedagógicas en función de evidencias concretas.
- ✓ La infraestructura tecnológica en los CEBA es insuficiente. La falta de dispositivos adecuados, acceso a internet y personal capacitado restringe el uso de tecnologías modernas para la gestión de información. Este problema es especialmente agudo en zonas rurales de la Amazonía peruana, donde las barreras geográficas y económicas dificultan la implementación de soluciones tecnológicas.
- ✓ La ausencia de sistemas eficientes de gestión y análisis de datos afecta directamente la capacidad de los docentes para planificar y ejecutar estrategias pedagógicas adaptadas a las necesidades de los estudiantes. Esto repercute negativamente en la calidad del aprendizaje y perpetúa desigualdades educativas en los contextos más vulnerables.
- ✓ Si no se toman medidas para abordar estas problemáticas, los CEBA de Puerto Maldonado seguirán enfrentando una gestión educativa ineficiente que impactará en la calidad de la enseñanza. Específicamente:
- ✓ Estancamiento en la Calidad Educativa: La falta de datos integrados y actualizados limitará la posibilidad de diseñar estrategias pedagógicas efectivas, perpetuando los bajos niveles de aprendizaje en los estudiantes.
- ✓ Desigualdad en el Acceso a la Tecnología: Las carencias en infraestructura tecnológica y conectividad mantendrán la brecha digital, afectando especialmente a los estudiantes de entornos rurales.
- ✓ Ineficiencia Administrativa: La gestión manual de información continuará consumiendo tiempo y recursos, lo que afectará la capacidad de los

administradores para enfocarse en actividades pedagógicas y estratégicas.

- Falta de Evaluación Basada en Datos: Sin herramientas de análisis, será imposible evaluar correctamente el impacto de las intervenciones educativas, dificultando la mejora continua en el sistema educativo local.

OBSERVACIONES ADICIONALES:

- ✓ Se requiere datos estadísticos como problemas de deserción y como va en el aprendizaje los alumnos periódicamente.
- ✓ Se realizan al año 3 veces la semana de gestión la cual es evaluación del ... de los años anteriores de los alumnos y también según las brechas durante el año establecidas por el Ministerio de Educación.

La reunión se dio por concluida, agradeciendo la participación de todos los asistentes.

FIRMAS DE LOS PARTICIPANTES:


Miguel L. La Serna Palom
DIRECTOR
CASA DOS DE MAYO


Prof. Dalila Yamani Vargas.
40018405.


Lic. Antonio Huancasa Caceres
CEBA - DDM.


Prof. Elmer Reigifo Salva
04823749


Elizabeth B. Huanca Caceres
02449539.


Mileny Fernandez Condori
23998814


Yegaly Y. Lopez Chedico
45911272.