

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA EVALUACIÓN
DOCENTE DE UN PREUNIVERSITARIO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

ERICK PAÚL MORA GARZÓN
erick.mora@epn.edu.ec

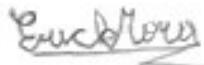
DIRECTOR: PhD. MYRIAM GUADALUPE PEÑAFIEL AGUILAR
myriam.penafile@epn.edu.ec

Quito, diciembre 2021

DECLARACIÓN

Yo, Erick Paúl Mora Garzón, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

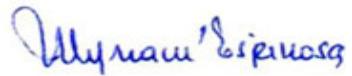
A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Erick Paúl Mora Garzón

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Erick Paúl Mora Garzón, bajo mi supervisión.



PhD. Myriam Peñafiel
DIRECTOR DE PROYECTO

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi padre Luis, por ayudarme a descubrir la computadora en mi infancia, lo cual me ayudó a tomar la decisión de elegir mi carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme existir, darnos salud y proteger a las personas más importantes de mi vida y a mí.

A mi madre Carmita, por su gran amor, esfuerzo y apoyo a lo largo de mi vida.

A mis hermanos Verónica, Daniel y Fátima, por apoyarme durante el transcurso de mi carrera.

A mi directora PhD. Myriam Peñafiel, por dar su tiempo, por compartir sus conocimientos y por guiarme para realizar un buen proyecto de titulación.

A mis profesores, que han logrado transmitir sus conocimientos para ayudarme en mi formación profesional.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Planteamiento del problema	1
1.2.	Objetivos del proyecto	1
1.2.1.	Objetivo General.....	1
1.2.2.	Objetivos Específicos.....	2
1.3.	Justificación	2
2.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	¿Qué es evaluación docente?.....	3
2.2.	¿Por qué se realiza la evaluación docente?	4
2.3.	¿Qué se evalúa?	5
2.4.	La evaluación docente en Ecuador	7
2.5.	La evaluación docente en el mundo.....	10
2.5.1.	México	10
2.5.2.	Chile.....	11
2.5.3.	España	13
3.	METODOLOGÍA.....	15
3.1.	Metodología de Desarrollo Prototípico	15
3.1.1.	Fases de la metodología basada en prototipos.....	15
3.1.2.	Ventajas y desventajas de la metodología basada en prototipos.....	17
3.2.	Metodología Kanban	17
3.2.1.	Principios de la metodología Kanban.....	19
3.2.2.	Aplicación del método Kanban.....	19
3.2.3.	Reglas de Kanban	21
3.3.	Herramientas de desarrollo.....	22
3.4.	Planificación	24
3.4.1.	Módulos de la aplicación	25
3.4.2.	Requerimientos de la aplicación	27
3.5.	Diseño del sistema	32
3.5.1.	Modelo de base de datos	32
3.5.2.	Arquitectura de la aplicación.....	33

3.5.3.	Mockups de la aplicación	34
3.6.	Implementación del sistema	36
3.6.1.	Prototipo 1	37
3.6.1.1.	Módulo de Usuarios	38
3.6.1.2.	Módulo de Gestión de Estudiantes.....	38
3.6.2.	Prototipo 2	41
3.6.2.1.	Módulo de Gestión de Profesores	42
3.6.2.2.	Módulo de Gestión de Materias	45
3.6.3.	Prototipo 3	48
3.6.3.1.	Módulo de Gestión de Paralelos	48
3.6.4.	Prototipo 4	51
3.6.4.1.	Módulo de Gestión de Paralelos	51
3.6.5.	Prototipo 5	54
3.6.5.1.	Módulo de Gestión de Áreas	54
3.6.5.2.	Módulo de Gestión de Indicadores	56
3.6.5.3.	Módulo de Gestión de Preguntas.....	58
3.6.6.	Prototipo 6	61
3.6.6.1.	Módulo de Gestión de Encuestas	61
3.6.7.	Prototipo 7	66
3.6.7.1.	Módulo de Gestión de Encuestas	66
3.6.8.	Prototipo 8	69
3.6.8.1.	Módulo de Encuestas	69
3.6.9.	Prototipo 9	72
3.6.9.1.	Módulo de Evaluaciones	72
3.6.10.	Prototipo 10	74
3.6.10.1.	Módulo de Gestión de Informes	75
3.6.11.	Prototipo 11	76
3.6.11.1.	Módulo de Gestión de Resultados.....	77
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	80
4.1.	Pruebas de funcionalidad.....	80
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1.	Conclusiones.....	88

5.2.	Recomendaciones.....	88
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
7.	ANEXOS	94
7.1.	Anexo I: Modelo de base de datos	94
7.2.	Anexo II: Mockups.....	94
7.3.	Anexo III: Tablero Kanban de la aplicación.....	94
7.4.	Anexo IV: Casos de prueba.....	94
7.5.	Anexo V: Manual de usuario.....	94
7.6.	Anexo VI: Manual de instalación/configuración	94
7.7.	Anexo VII: Organización de Áreas, Indicadores y Preguntas para evaluación	95
7.8.	Anexo VIII: Aplicación	95

FIGURAS

Figura 1. Fases de la metodología basada en prototipos [8]	16
Figura 2. Tablero Kanban [16].....	19
Figura 3. Tablero Kanban inicial de la aplicación	25
Figura 4. Modelo Entidad-Relación de la aplicación web	33
Figura 5. Arquitectura de la aplicación web	34
Figura 6. Mockups de la interfaz para la Gestión de Estudiantes	34
Figura 7. Mockups de la interfaz para la Gestión de Preguntas	35
Figura 8. Mockups de la interfaz para llenar una encuesta	35
Figura 9. Mockups de la interfaz para ver los resultados de evaluación del profesor.....	36
Figura 10. Tablero Kanban inicial para el prototipo 1	38
Figura 11. Formulario de login.....	38
Figura 12. Formulario para registrar un estudiante.....	39
Figura 13. Formulario para editar un estudiante.....	39
Figura 14. Eliminar estudiante	40
Figura 15. Búsqueda de un estudiante	40
Figura 16. Formulario para ver datos de un estudiante.....	40
Figura 17. Lista de estudiantes	41
Figura 18. Tablero Kanban final para el prototipo 1.....	41
Figura 19. Tablero Kanban inicial para el prototipo 2	42
Figura 20. Formulario para registrar un profesor.....	42
Figura 21. Formulario para editar un profesor	43
Figura 22. Eliminar profesor.....	43
Figura 23. Búsqueda de un profesor	44
Figura 24. Formulario para ver datos de un profesor	44
Figura 25. Lista de profesores	45
Figura 26. Formulario para registrar una materia.....	45
Figura 27. Formulario para editar una materia	46
Figura 28. Eliminar materia	46
Figura 29. Búsqueda de una materia	46
Figura 30. Lista de materias	47
Figura 31. Tablero Kanban final para el prototipo 2.....	47
Figura 32. Tablero Kanban inicial para el prototipo 3	48
Figura 33. Formulario para registrar un paralelo	48
Figura 34. Formulario para editar un paralelo.....	49
Figura 35. Eliminar paralelo	49
Figura 36. Búsqueda de un paralelo	50
Figura 37. Lista de paralelos.....	50
Figura 38. Tablero Kanban final para el prototipo 3.....	51
Figura 39. Tablero Kanban inicial para el prototipo 4	51
Figura 40. Lista de estudiantes del paralelo.....	52
Figura 41. Lista de estudiantes para agregar al paralelo.....	52
Figura 42. Eliminar estudiante del paralelo	53

Figura 43. Búsqueda de un paralelo	53
Figura 44. Tablero Kanban final para el prototipo 4.....	53
Figura 45. Tablero Kanban inicial para el prototipo 5	54
Figura 46. Formulario para registrar un área	54
Figura 47. Formulario para editar un área.....	55
Figura 48. Eliminar área	55
Figura 49. Búsqueda de un área.....	55
Figura 50. Lista de áreas.....	56
Figura 51. Formulario para registrar un indicador	56
Figura 52. Formulario para editar un indicador.....	57
Figura 53. Eliminar indicador	57
Figura 54. Búsqueda de un indicador	57
Figura 55. Lista de indicadores	58
Figura 56. Formulario para registrar una pregunta	58
Figura 57. Formulario para editar una pregunta.....	59
Figura 58. Eliminar pregunta.....	59
Figura 59. Búsqueda de una pregunta.....	59
Figura 60. Lista de preguntas	60
Figura 61. Tablero Kanban final para el prototipo 5.....	60
Figura 62. Tablero Kanban inicial para el prototipo 6	61
Figura 63. Formulario para registrar una encuesta.....	61
Figura 64. Selección de preguntas del formulario para registrar una encuesta	62
Figura 65. Formulario para editar una encuesta.....	62
Figura 66. Selección de preguntas del formulario para editar una encuesta.....	63
Figura 67. Eliminar encuesta	63
Figura 68. Búsqueda de una encuesta	64
Figura 69. Lista de encuestas.....	64
Figura 70. Vista de una encuesta	65
Figura 71. Tablero Kanban final para el prototipo 6.....	66
Figura 72. Tablero Kanban inicial para el prototipo 7	66
Figura 73. Enviar encuesta de heteroevaluación	67
Figura 74. Enviar encuesta de coevaluación	67
Figura 75. Enviar encuesta de autoevaluación.....	68
Figura 76. Tablero Kanban final para el prototipo 7.....	68
Figura 77. Tablero Kanban inicial para el prototipo 8	69
Figura 78. Lista de encuestas asignadas al estudiante.....	69
Figura 79. Encuesta por llenar del estudiante	70
Figura 80. Lista de encuestas asignadas al profesor	70
Figura 81. Encuesta por llenar del profesor	71
Figura 82. Tablero Kanban final para el prototipo 8.....	72
Figura 83. Tablero Kanban inicial para el prototipo 9	72
Figura 84. Resultados de evaluación del profesor.....	73
Figura 85. Reporte de heteroevaluación del profesor	73

Figura 86. Informe de heteroevaluación del profesor	74
Figura 87. Tablero Kanban final para el prototipo 9.....	74
Figura 88. Tablero Kanban inicial para el prototipo 10.....	75
Figura 89. Evaluación docente del profesor.....	75
Figura 90. Informe de evaluación del profesor	76
Figura 91. Tablero Kanban final para el prototipo 10.....	76
Figura 92. Tablero Kanban inicial para el prototipo 11	77
Figura 93. Evaluación grupal de los profesores	77
Figura 94. Evaluación docente del profesor.....	78
Figura 95. Gráfico de evaluación docente	78
Figura 96. Tablero Kanban final para el prototipo 11.....	79
Figura 97. Tablero Kanban final del proyecto	87

TABLAS

Tabla 1. Requerimientos del Módulo de Usuarios	27
Tabla 2. Requerimientos del Módulo de Gestión de Estudiantes	27
Tabla 3. Requerimientos del Módulo de Gestión de Profesores	28
Tabla 4. Requerimientos del Módulo de Gestión de Materias	28
Tabla 5. Requerimientos del Módulo de Gestión de Paralelos.....	28
Tabla 6. Requerimientos del Módulo de Gestión de Áreas.....	29
Tabla 7. Requerimientos del Módulo de Gestión de Indicadores.....	29
Tabla 8. Requerimientos del Módulo de Gestión de Preguntas	30
Tabla 9. Requerimientos del Módulo de Gestión de Encuestas.....	30
Tabla 10. Requerimientos del Módulo de Gestión de Informes	31
Tabla 11. Requerimientos del Módulo de Gestión de Resultados	31
Tabla 12. Requerimientos del Módulo de Encuestas.....	32
Tabla 13. Requerimientos del Módulo de Evaluaciones.....	32
Tabla 14. Caso de prueba para iniciar sesión	80
Tabla 15. Caso de prueba para editar un estudiante	80
Tabla 16. Caso de prueba para registrar un profesor	81
Tabla 17. Caso de prueba para eliminar una materia	82
Tabla 18. Caso de prueba para agregar estudiantes a un paralelo.....	82
Tabla 19. Caso de prueba para listar áreas de evaluación	83
Tabla 20. Caso de prueba para buscar un indicador de evaluación	83
Tabla 21. Caso de prueba para enviar una encuesta de coevaluación	84
Tabla 22. Caso de prueba para responder una encuesta de heteroevaluación	85
Tabla 23. Caso de prueba para ver el reporte de heteroevaluación de un profesor.....	85
Tabla 24. Caso de prueba para exportar el reporte de evaluación individual	86
Tabla 25. Caso de prueba para ver un gráfico con los resultados de evaluación	86

GLOSARIO

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones. Es un conjunto de definiciones y protocolos que permite la comunicación entre aplicaciones.

Área: Conjunto de indicadores de evaluación que tienen relación entre sí

Autoevaluación: Es la evaluación que el personal académico realiza periódicamente sobre su trabajo y su desempeño académico.

Backend: Es la parte del software encargada de procesar la información.

Backlog: Lista de funcionalidades ordenadas por prioridad que debe tener un producto.

Caso de prueba: Es un conjunto de condiciones que permite determinar si la funcionalidad de un sistema resulta o no aceptable.

Coevaluación: Es la evaluación que realizan pares académicos y directivos de la institución.

Framework: Un marco de trabajo es una estructura establecida que se puede aprovechar para elaborar un proyecto con objetivos específicos.

Frontend: Es la parte del software que permite la interacción con el usuario.

Heteroevaluación: Es la evaluación que realizan los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje impartido por el personal académico.

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto es el protocolo de comunicación que permite la transferencia de información mediante archivos en la web.

Indicador: Aspecto compuesto por un conjunto de preguntas de evaluación

Kanban: Es una metodología ágil para gestionar el trabajo de un proyecto.

Mockup: Diseño estático de la interfaz de una página web o aplicación que presenta varios de los elementos de su diseño, pero no es funcional.

ORM: Mapeo Objeto-Relacional, es un modelo de programación que permite convertir los datos de un formato en el lenguaje de programación utilizado hacia sentencias SQL para poder almacenar la información en una base de datos.

Prototipo: Es un modelo del comportamiento del sistema que posee parte de las características del sistema final y que se puede usar para entender un sistema y tener más claro sus requerimientos.

Prueba de funcionalidad: Es una técnica que se basa en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades implementadas en el software para validar que el software hace lo que se ha especificado.

REST: Transferencia de Estado Representacional. Es una interfaz para conectar sistemas basados en el protocolo HTTP para generar y obtener datos.

SQL: Structured Query Language es un lenguaje diseñado para administrar y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Tablero Kanban: Es una herramienta que permite visualizar el flujo de trabajo de un proyecto en diferentes etapas y un componente clave en la metodología Kanban.

RESUMEN

Las instituciones educativas de Ecuador buscan mejorar la calidad de la educación de la institución. Para conseguir esto, han implementado algunos métodos para realizar la evaluación docente. Sin embargo, no todas las instituciones educativas tienen un proceso acorde a la realidad de su institución y de su contexto para evaluar a sus profesores. Para solucionar esta problemática, se realizó este proyecto que busca en base a la normativa vigente y a la información obtenida de sus pares académicos presentar una propuesta integral para la evaluación docente el cual contiene áreas, indicadores y preguntas para realizar la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación acorde a la normativa del país.

Para esto, se desarrolló una aplicación web que permita la evaluación docente de una institución educativa. Además, esta aplicación web posee módulos para la gestión de estudiantes, profesores, paralelos y materias de la institución. Por otro lado, un aporte importante de esta aplicación es que: permite la gestión de áreas de evaluación, indicadores y preguntas para las encuestas, además que, genera informes y muestra los resultados de la evaluación.

La aplicación web se desarrolló usando las metodologías Kanban y prototipo. La metodología Kanban se utilizó para establecer un orden en las fases de desarrollo de la aplicación. La metodología prototipo se utilizó para obtener retroalimentación durante las fases de desarrollo y pruebas de la aplicación.

Finalmente, se efectuaron casos de prueba para verificar el cumplimiento de las funcionalidades de la aplicación, en los cuales se obtuvieron los resultados esperados.

Palabras clave: Aplicación web, Kanban, prototipo, evaluación docente, educación, institución educativa, encuesta

ABSTRACT

The educational institutions of Ecuador seek to improve the quality of the education of the institution. To achieve this, they have implemented some methods to perform teacher evaluation. However, not all educational institutions have a process according to the reality of their institution and its context to evaluate their teachers. To solve this problem, this project was carried out that seeks, based on current regulations and the information obtained from academic peers, to present a comprehensive proposal for teacher evaluation which contains areas, indicators and questions to carry out self-evaluation, co-evaluation and hetero-evaluation according to the regulations of the country.

For this, a web application was developed that allows the teacher evaluation of an educational institution. In addition, this web application has modules for the management of students, teachers, parallel and subjects of the institution. On the other hand, an important contribution of this application is that: it allows the management of evaluation areas, indicators and questions for surveys, in addition to generating reports and displaying the results of the evaluation.

The web application was developed using Kanban and prototype methodologies. The Kanban methodology was used to establish an order in the application development phases. The prototype methodology was used to obtain feedback during the development and testing phases of the application.

Finally, test cases were carried out to verify compliance with the application's functionalities, in which the expected results were obtained.

Keywords: Web application, Kanban, prototype, teacher's evaluation, education, educational institution, survey

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las instituciones educativas buscan mejorar los servicios que ofrecen. Por esta razón es indispensable evaluar diferentes aspectos siendo uno de los más importantes evaluar a sus docentes; dentro de los aspectos a evaluar se consideran, por ejemplo, métodos de enseñanza, trato hacia los estudiantes o actividades realizadas con objeto de mejorar el rendimiento de los profesores, la educación otorgada a los estudiantes y lo cual redundará en beneficio de la institución.

La evaluación docente es una herramienta que permite mejorar la calidad educativa, la cual debe considerar estándares profesionales, indicadores asociados a práctica pedagógica, contribuciones profesionales, medidas de trabajo colaborativo y el aprendizaje de los estudiantes [1].

Para que los docentes puedan mejorar su práctica deben contar con el tiempo y apoyo para reflexionar con el objetivo de identificar necesidades específicas, desarrollar estrategias de mejora y realizar las acciones necesarias para cumplir con estas estrategias [1]. La mejora en la calidad educativa es un proceso que requiere de un aprendizaje continuo [2].

En la actualidad, no existe un proceso definido que permita mejorar la calidad de los servicios ofrecidos por una institución de este tipo, ni los diferentes aspectos de los docentes.

Para solucionar este problema, se propone implementar un sistema web que permita evaluar a los docentes en diferentes aspectos por parte de los estudiantes y docentes de la institución. Una vez que haya terminado la fase de evaluación a los docentes, el sistema permitirá generar un reporte para cada docente detallando los resultados de la evaluación.

Los docentes analizarán los resultados obtenidos para tomar las acciones necesarias que les permitan mejorar. Mediante la mejora en la calidad de los docentes, se obtendrá una mejora en la calidad de los servicios de la institución.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo General

Implementar una aplicación web destinada a la evaluación de docentes para orientar la mejora del rendimiento de los docentes de una institución educativa.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades y expectativas de la institución educativa con respecto a la aplicación para identificar la funcionalidad y características relevantes que tendrá la aplicación.
- Determinar los parámetros de evaluación docente en el contexto local y en Latinoamérica
- Implementar los métodos de evaluación en el sistema.
- Realizar las pruebas de la evaluación y emitir reportes personalizados a cada docente una vez que se haya realizado su evaluación para orientar su mejora.

1.3. Justificación

El sistema permitirá evaluar diferentes aspectos de los docentes por parte de sus alumnos y también por parte de los directivos de la institución educativa. También permitirá a los estudiantes evaluar la satisfacción de los servicios ofrecidos por la institución con el objetivo de mejorar la calidad de la educación en la institución educativa.

El proyecto se lo realiza porque se necesita un sistema que ayude a mejorar la calidad de los servicios de la institución educativa, al igual que la metodología de enseñanza de sus docentes. El sistema incluirá información de los usuarios como datos personales, opiniones de los estudiantes sobre sus docentes, encuestas de satisfacción de los servicios y evaluaciones a docentes.

El sistema web será utilizado por cualquier institución educativa como una herramienta de apoyo para mejorar la calidad de sus servicios y educación ofrecida por sus docentes. Los estudiantes recibirán una mejor educación progresivamente mediante la mejora de sus docentes. Los docentes mejorarán su práctica mediante las evaluaciones y las acciones que tomen para mejorar. Además, con una mayor calidad, se posicionará con una mayor reputación en la ciudad de Quito para ser reconocido por más personas. Como resultado, se aumentará la cantidad de estudiantes, lo cual permitirá incrementar sus ganancias.

El presente proyecto permitirá mejorar la calidad de los servicios, al igual que la metodología de enseñanza de sus docentes y la satisfacción de los estudiantes que es un factor muy importante para demostrar los altos estándares de calidad de las instituciones educativas.

2. MARCO TEÓRICO

La enseñanza del docente es uno de los factores más importantes para el aprendizaje de los estudiantes [3]. Los alumnos asignados a profesores de alto desempeño dominan el contenido enseñado cerca de un 50% más que uno asignado a un docente de bajo desempeño [4]. Los docentes impactan también en las habilidades socioemocionales de sus estudiantes medidas a través del comportamiento de los jóvenes, como ausencias, suspensiones y graduación en la educación primaria y media. También en mediciones directas de estas habilidades, incluida la determinación, la forma de pensar y el esfuerzo. Los impactos de un buen docente repercuten también en resultados de más largo plazo como los relacionados con las decisiones de educación superior y aspectos laborales [4]. Todo esto ha provocado que hoy las políticas que buscan atraer y formar docentes efectivos, así como retenerlos en las aulas, estén en el centro del debate educativo. Una de estas políticas es la evaluación docente [3].

2.1. ¿Qué es evaluación docente?

La evaluación docente es un proceso de recogida sistemática de información, análisis e interpretación de los resultados de la labor docente, para a continuación emitir juicios de valor como base de la toma de decisiones. La evaluación proporcionará conocimiento de la situación de la que se parte inicialmente, siguiendo un cuidadoso diseño en etapas, tales como: planificación, selección y construcción de instrumentos, recogida de información, evaluación y seguimiento [4].

La evaluación del docente permite caracterizar su desempeño y por lo tanto orientar las acciones encaminadas a propiciar su desarrollo futuro y constituye una vía fundamental para su atención y estimulación [13]. Además, la evaluación docente es una herramienta para mejorar la calidad educativa que depende de insumos complementarios [1].

La evaluación de la docencia no debe verse como una estrategia de vigilancia jerárquica que controla las actividades de los profesores, sino como una forma de fomentar y favorecer el perfeccionamiento del profesorado, como una manera de identificar las cualidades que conforman a un buen profesor para generar políticas educativas que contribuyan a su generalización [14].

Para que los docentes puedan mejorar su práctica deben utilizar la información de la evaluación para identificar necesidades específicas a su grupo, desarrollar estrategias de mejora y tomar acción. Para que esto suceda los docentes deben contar con el tiempo para reflexionar y los apoyos necesarios para llevar esta reflexión a una práctica mejorada. La mejora en la calidad educativa es un proceso que requiere de un aprendizaje continuo [2].

La evaluación debe ser una opción de reflexión y de mejora para los profesores, pero su oportunidad y repercusión, tanto en la personalidad del evaluado como en su entorno y en el equipo del que forma parte, debe ser entendida y situada adecuadamente para posibilitar el avance profesional de los docentes. Además de que posibilite un uso más racional y eficiente del recurso humano disponible, al mismo tiempo que oriente la política educativa para clasificar las necesidades en cuanto a dichos recursos [13].

2.2. ¿Por qué se realiza la evaluación docente?

El objetivo fundamental de la evaluación docente es mejorar la enseñanza y, en consecuencia, los resultados educativos que alcanzan los estudiantes [4]. La evaluación de la práctica docente surge con gran énfasis e interés con los objetivos de mejorar la calidad de las instituciones educativas y la labor desempeñada del profesorado, además de atender a las exigencias legislativas [3]. La evaluación de la docencia es realizada por las instituciones porque la contemplan, en la mayoría de sus estatutos, como una obligación [4]. Además, permite satisfacer la demanda de información de los alumnos sobre la relación del aprendizaje de éstos con las labores docentes y porque es necesario proporcionar las reflexiones oportunas que aporten la información necesaria para la evaluación y valoración interna y externa de la institución [4]. Si la institución educativa quiere responder positivamente al principio de excelencia, debe incorporar la evaluación a su actividad cotidiana [12]. Como resultado de la mejora de la práctica de la enseñanza, se reduce el fracaso y la deserción escolar y se evitan los métodos didácticos que exigen esfuerzo inútil tanto a alumnos como profesores. Además, la evaluación del profesorado permite rendir cuentas a la sociedad de la labor del profesorado y justificar gastos públicos [3].

La evaluación de los docentes siempre debe ofrecer retroalimentación apropiada a los profesores para que puedan mejorar. Además, la evaluación debe ayudar a identificar los mecanismos de capacitación y los apoyos necesarios para que los maestros puedan efectivamente mejorar su desempeño [4].

La evaluación docente también puede tener propósitos sumativos, lo que significa que puede tener consecuencias positivas y/o negativas para los maestros [4]. La evaluación sumativa es útil y viable ya que ayuda a la toma de decisiones válidas y justificadas y permite establecer procedimientos para la mejora educativa y labor docente, controlando la calidad de los mismos [3]. Para que un sistema educativo pueda mejorar, necesita ser capaz de reconocer y motivar a sus buenos maestros, a la vez que identificar a aquellos profesores que sencillamente no tienen disposición o competencia para mejorar ni su enseñanza ni los resultados de sus estudiantes, a pesar del apoyo y capacitación que se les ofrezca por la vía de la evaluación formativa. Los sistemas educativos que otorgan el mismo tratamiento a todos los docentes, independientemente de la calidad y compromiso profesional con que realicen su tarea desestimula a los buenos profesores y genera una cultura donde el trabajo, el esfuerzo y la mejora no son reconocidos [3].

Los sistemas educativos necesitan identificar a los buenos maestros, para otorgarles reconocimiento y estímulos; además, para encomendarles nuevas tareas relevantes, tales como acompañar a futuros docentes que se encuentran en proceso de formación, brindar tutoría a estudiantes con dificultades o rezagos, facilitar la inducción de nuevos docentes al servicio, elaborar materiales curriculares que ayuden a la enseñanza, y evaluar a otros docentes [4].

El mecanismo a través del cual evaluaciones cuidadosamente diseñadas e implementadas pueden mejorar la calidad docente depende del uso que se les dé a los resultados [3]. Este uso puede tener dos objetivos. Primero, mejorar las prácticas y las habilidades pedagógicas y/o disciplinares a partir del diagnóstico y la vinculación a programas de desarrollo profesional diseñados para superar los resultados. Segundo, mejorar la composición y la motivación de la fuerza docente por medio del otorgamiento de bonificaciones, reconocimientos especiales o ascensos para aquellos docentes con resultados excelentes o excluir al docente en los casos en que muestre de manera consistente que no cumple con las condiciones requeridas por la profesión [4].

2.3. ¿Qué se evalúa?

La evaluación docente es entendida actualmente, desde dos vertientes. La primera, que se denomina como tradicional, a través de la evaluación de la docencia mediante un cuestionario que intenta obtener datos de determinadas dimensiones asociadas a la labor

docente y que se había convertido en corriente de investigación en el campo universitario. La segunda, más actual, es aquella que establece modelos de evaluación que parten de la autoevaluación como un proceso reflexivo y participativo que permite describir y valorar la realidad, implicando a todos los miembros de cara a la mejora de la calidad. Esta segunda manera de entender la evaluación supone un añadido fundamental: la necesidad de involucrar al profesorado de forma activa y positiva en este proceso [3]. Para ello, es necesario, que la institución fomente una cultura y educación para la evaluación, con el establecimiento de objetivos y metas claramente definidos, utilizando instrumentos altamente válidos y fiables para recoger la información y, que respalte una valoración crítica positiva de los resultados, influyendo en la toma de decisiones con la única finalidad de mejorar la calidad docente [4].

La evaluación del docente se debe basar en estándares profesionales, indicadores asociados a la práctica pedagógica, aprendizaje de los estudiantes, métodos y procesos de enseñanza, contribuciones profesionales y medidas de trabajo colaborativo [2]. Deben de ser evaluadas todas las tareas que el profesorado realiza en su labor de docente [12].

Hay siete criterios para un sistema exitoso de evaluación docente [10]:

- La evaluación del docente se debe basar en estándares profesionales asociados a la enseñanza.
- La evaluación debe incluir evidencia multifacética de la práctica docente, el aprendizaje de los estudiantes y las contribuciones profesionales hechas.
- Los evaluadores deben estar capacitados para evaluar y proveer retroalimentación constructiva y apoyar el proceso de aprendizaje del docente.
- Las evaluaciones deben de acompañarse de retroalimentación útil y con una conexión a oportunidades de desarrollo profesional.
- La evaluación debe incluir una medida del trabajo colaborativo de los docentes para promover el apoyo mutuo.
- Docentes expertos deben ser parte de la ayuda y asistencia para los nuevos docentes y para los docentes que requieran apoyo adicional.
- Finalmente, los docentes y administradores se deben involucrar en la supervisión del proceso de evaluación para garantizar que la información tiene el contenido y la calidad necesaria.

Evaluar al docente en función del desempeño de sus estudiantes reflejaría factores fuera de su control porque el aprendizaje de un alumno depende de otros factores como el alumno

mismo, los administradores y las instituciones. Evaluar al docente en función del cambio promedio del desempeño de sus alumnos varía mucho entre generaciones de estudiantes para un mismo maestro. Por lo tanto, ésta medida resulta poco confiable [2].

La evaluación de docentes es realizada por pares docentes, estudiantes y supervisores. La evaluación docente establece dominios y habilidades que engloban el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos dominios son [1]:

- Preparación de las clases:
 - Domina los contenidos de las disciplinas que enseña
 - Organiza los objetivos y contenidos de manera coherente
 - Las estrategias de evaluación son coherentes con los objetivos de aprendizaje.
- Ambiente adecuado para el aprendizaje de los alumnos:
 - Establece un clima de confianza y respeto
 - Establece un ambiente organizado y se dispone del espacio y recursos necesarios para el aprendizaje.
- Sistema de docencia para el aprendizaje de todos los alumnos:
 - Las estrategias de enseñanza son significativas para los estudiantes.
 - El tiempo es optimizado para la enseñanza
 - Promueve el desarrollo del pensamiento
 - Evalúa el proceso de comprensión de contenidos por parte de los estudiantes
- Responsabilidades profesionales:
 - Maneja información actualizada sobre el sistema educativo y las políticas vigentes.
 - Construye relaciones profesionales con sus colegas.
 - Asume responsabilidades en la orientación de sus alumnos.

2.4. La evaluación docente en Ecuador

El Artículo 151 de la Ley Orgánica de Educación Superior establece que: “Las y los profesores se someterán a una evaluación periódica integral según lo establecido en la presente Ley y el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior y las normas estatutarias de cada institución del Sistema de Educación Superior, en ejercicio de su autonomía responsable. Se observará entre los parámetros de evaluación la que realicen los estudiantes a sus docentes.” [17]

El artículo 151 de la ley antes mencionada además establece que: “El personal académico podrá ser cesado en sus funciones por los resultados de sus evaluaciones, observando el debido proceso, el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior o la normativa que el órgano rector del trabajo determine para el caso del personal académico de las instituciones de educación superior particulares. La cesación de funciones será considerada causa legal para la terminación de la relación laboral en el régimen especial para el personal académico de las instituciones de educación superior particulares según lo dispuesto en esta ley. En función de ese régimen las instituciones de educación superior establecerán una normativa interna para el efecto.” [17]

El Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior fija las normas que rigen el ingreso, promoción, estabilidad, evaluación, perfeccionamiento, escalas remunerativas, jubilación y cesación de los docentes de las instituciones de Educación Superior.

El artículo 84 del Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior determina que: “La evaluación integral del desempeño se aplicará a todo el personal académico de las instituciones de educación superior, públicas y particulares. La evaluación integral de desempeño abarca las actividades de docencia, investigación, y dirección o gestión académica”;

De conformidad al artículo 85 del Reglamento antes mencionado determina que: “Los instrumentos y procedimientos para la evaluación integral de desempeño del personal académico deberán ser elaborados y aplicados por la unidad encargada de la evaluación integral de cada institución de educación superior.”

El artículo 86 del Reglamento antes mencionado establece que: “Para la realización del proceso de evaluación integral de desempeño, la institución de educación superior garantizará la difusión de los propósitos y procedimientos, y la claridad, rigor y transparencia en el diseño e implementación del mismo.” [18]

Los componentes y ponderación de la evaluación integral docente se encuentran establecidos en el artículo 87 del Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior:

Componentes de la evaluación integral docente:

1. Autoevaluación. - Es la evaluación que el personal académico realiza periódicamente sobre su trabajo y su desempeño académico.
2. Coevaluación. - Es la evaluación que realizan pares académicos y directivos de la institución de educación superior.
3. Heteroevaluación. - Es la evaluación que realizan los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje impartido por el personal académico.

Ponderación de cada componente de la evaluación integral docente:

1. Para las actividades de docencia: autoevaluación 10-20%; coevaluación de pares 20-30% y de directivos 20-30%; y heteroevaluación 30-40%.
2. Para las actividades de investigación: autoevaluación 10-20%; coevaluación de pares 40-50% y de directivos 30-40%.
3. Para las actividades de dirección o gestión académica: autoevaluación 10-20%; coevaluación de pares 20-30% y directivos 30-40%; y heteroevaluación 10-20%.

El mismo artículo menciona que: "Los resultados de la evaluación integral y de sus componentes serán públicos. En caso de que el personal académico combine actividades de docencia, investigación y gestión, la ponderación de la evaluación sobre cada una de las mismas será equivalente al número de horas de dedicación a cada una." [18]

Los actores de la evaluación integral de desempeño se encuentran establecidos en el artículo 88 del mismo Reglamento:

1. Autoevaluación: Los actores son los miembros del personal académico.
2. Heteroevaluación: Los actores son los estudiantes.
3. Coevaluación: Los actores del proceso de la coevaluación son:
 - 3.1. Para las actividades de docencia e investigación:
 - a) Una comisión de evaluación conformada por pares académicos, los cuales deberán tener al menos la misma categoría, nivel escalafonario superior y titulación que el evaluado; y,
 - b) Las autoridades académicas que según la normativa interna de la institución estén encargadas de la evaluación.
 - 3.2. Para las actividades de dirección o gestión académica:
Una comisión de evaluación conformada por personal académico, cuyos integrantes deberán tener al menos un nivel escalafonario superior al evaluado,

con excepción de quienes posean el máximo nivel escalafonario de la IES.

Las causas de la cesación del personal académico de acuerdo a los resultados de la evaluación integral se encuentran determinadas en el artículo 86 del mismo Reglamento:

El personal académico titular será destituido cuando haya obtenido:

1. Dos veces consecutivas una evaluación integral de desempeño inferior al sesenta por ciento; y,
2. Cuatro evaluaciones integrales de desempeño inferiores al sesenta por ciento durante su carrera.

2.5. La evaluación docente en el mundo

Las instituciones de educación en el mundo categorizan los resultados de la evaluación docente en diferentes dimensiones o áreas. Algunas dimensiones coinciden o su contenido tiene similitudes entre las instituciones analizadas. Las áreas que han sido analizadas corresponden a instituciones de educación de los países México, Chile y España.

2.5.1. México

Las instituciones que se han tomado en cuenta para analizar las áreas de evaluación docente son las siguientes:

- Tecnológico Nacional de México
- Universidad Veracruzana
- Universidad Nacional Autónoma de México

La estructura a través de la cual se analizan los resultados de la evaluación docente en estas instituciones, corresponde a varias categorías generales integradas por las siguientes dimensiones:

- Planear el curso de la asignatura: Engloba el establecimiento de un propósito final de la enseñanza de la materia, la postura del profesor sobre la enseñanza, la organización y estructuración de los contenidos, la selección y/o elaboración de los materiales de apoyo al aprendizaje, la delimitación de las experiencias de aprendizaje y su evaluación [35].

- Gestionar la progresión de los aprendizajes: Toma en consideración los niveles de desempeño y las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes, establece mecanismos para afrontar la apropiación de los conocimientos y llevar a cabo la evaluación del aprendizaje para obtener el logro de las metas [35].
- Competencia docente: Reconocida como la capacidad para realizar la actividad de docencia en forma eficaz usando sus conocimientos y habilidades. Se refleja en las dimensiones relacionadas con el dominio de la temática de la experiencia educativa, la atención y dedicación hacia el alumno, el fomento a la participación del alumno en clase y las relacionadas con el impulso a la formación integral del estudiante [34].
- Llevar a cabo la interacción didáctica en el aula: Comprende la puesta en práctica de estrategias de enseñanza y de aprendizaje para el logro de las metas, incluye modalidades de interacción para la apropiación de los contenidos, uso apropiado de los materiales y herramientas didácticas, estilos de comunicación y generación de un clima social apropiado para el aprendizaje, así como los procesos de evaluación formativa [35].
- Utilizar formas de comunicación adecuadas para apoyar el trabajo académico: Implica la comunicación de ideas, conocimientos y sentimientos a través de la palabra, tanto en situaciones conversacionales y actividades grupales, como en presentaciones públicas ante audiencias de diversos tamaños [36].
- Utilizar formas adecuadas para valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como su impacto: Considera los mecanismos para la evaluación de las metas, la acreditación de la materia y la valoración del impacto personal de la experiencia didáctica [36].
- Elementos académicos administrativos: Tiene que ver con el cumplimiento de los requisitos que permiten organizar y transparentar el ejercicio docente. Se incluyen elementos como la planificación, asistencia y puntualidad del académico en los diferentes procesos del desarrollo de la experiencia educativa [34].

2.5.2. Chile

Las instituciones que se han tomado en cuenta para analizar las áreas de evaluación docente son las siguientes:

- Universidad Autónoma de Chile
- Universidad de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Chile

La estructura a través de la cual se analizan los resultados de la evaluación docente en estas instituciones, corresponde a varias categorías generales integradas por las siguientes dimensiones:

- Preparación de la enseñanza: Manejo que tiene el profesor de la disciplina que enseña y las competencias pedagógicas necesarias para organizar el proceso de enseñanza. Considera el dominio de los conocimientos, habilidades, competencias, actitudes y valores que los alumnos requieren alcanzar. El profesor debe poseer un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas que enseña y de los conocimientos, competencias y herramientas pedagógicas que faciliten una adecuada mediación entre los contenidos, los estudiantes y el contexto de aprendizaje [37].
- Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje: Ambiente y clima que genera el docente en los que tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considera el carácter de las interacciones que ocurren en el aula, y la promoción, por parte del profesor, de la confianza, aceptación, equidad y respeto. Asimismo, alude a sus habilidades para generar un ambiente estimulante y al compromiso del profesor con los aprendizajes y el desarrollo de sus estudiantes [37].
- Procesos de enseñanza y aprendizaje: Busca evaluar la creación de un espacio formativo participativo para todos los estudiantes. Para lograr esto, se considera fundamental organizar situaciones interesantes y productivas que aprovechen efectivamente el tiempo para el aprendizaje, y que consideren los saberes e intereses de los estudiantes y que estén relacionados con la profesión [37]. Estos nuevos conocimientos deben ser articulados con los aprendizajes y experiencias previas de los estudiantes, para lo cual se hace necesario el uso de una evaluación centrada en el aprendizaje [38].
- Relaciones interpersonales: Busca evaluar la generación de un espacio formativo que propicie un clima favorecedor del aprendizaje, a través del establecimiento de interacciones basadas en el respeto, la confianza y el trato equitativo. En este

sentido, la docencia que se busca promover está basada en la participación de todos los estudiantes. Por consiguiente, los principios que rigen las relaciones interpersonales que deben ser promovidas en los distintos espacios formativos de la Institución, deben estar libres de todo tipo de discriminación y uso de estereotipos [38].

- Responsabilidades profesionales: Busca evaluar aspectos vinculados al marco de responsabilidad y compromiso que implica estar a cargo de un curso y su desarrollo [38]. La responsabilidad profesional también implica la capacidad de detectar las propias necesidades de aprendizaje, compromiso con el proyecto educativo del establecimiento y con las políticas nacionales de educación. Además, involucra la interacción con los colegas, la comunidad y el sistema educativo en su conjunto [37]. El profesor debe reflexionar sobre la propia práctica y debe reformularla para garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes [38].

2.5.3. España

Las instituciones que se han tomado en cuenta para analizar las áreas de evaluación docente son las siguientes:

- Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad Complutense de Madrid

La estructura a través de la cual se analizan los resultados de la evaluación docente en estas instituciones, corresponde a varias categorías generales integradas por las siguientes dimensiones:

- Planificación y Organización: Atiende a todo lo relativo a la programación, organización y coordinación de la docencia, así como a la comunicación con los estudiantes sobre los objetivos, la metodología y los resultados de aprendizaje [39].
- Desarrollo: Incluye el grado de concordancia con los aspectos de planificación y organización, la valoración de los aspectos didácticos, del apoyo docente, la valoración de materiales y sistemas de evaluación de los aprendizajes y los aspectos relacionales vinculados a la accesibilidad del docente [39].

- Resultados: Alude a la valoración de la contribución del docente al aprendizaje y motivación del alumnado, así como a la satisfacción y evaluación del alumnado en relación con el desempeño docente globalmente considerado [39].
- Procesos de reflexión, mejora y actualización de la actividad docente: Comprende el análisis de la actividad docente realizada por el propio profesor, así como la participación en proyectos, publicaciones y jornadas sobre innovación y actualización docente [40].

3. METODOLOGÍA

3.1. Metodología de Desarrollo Prototipo

Un prototipo es una versión inicial de un sistema de software que se usa para demostrar conceptos, tratar opciones de diseño y encontrar más sobre el problema y sus posibles soluciones [7].

El rápido desarrollo iterativo del prototipo es esencial, de modo que los interesados en el sistema experimenten con el prototipo durante el proceso de software [7].

Un prototipo de software se usa en un proceso de desarrollo de software para contribuir a anticipar los cambios que se requieran [8]:

- 1) En el proceso de ingeniería de requerimientos, un prototipo ayuda con la selección y validación de requerimientos del sistema.
- 2) En el proceso de diseño de sistemas, un prototipo sirve para buscar soluciones específicas de software y apoyar el diseño de interfaces del usuario.

Se pueden obtener nuevas ideas para requerimientos y descubrir áreas de fortalezas y debilidades en el software. Entonces, se proponen nuevos requerimientos del sistema [8].

Conforme se desarrolla el prototipo, pueden revelarse errores y omisiones en los requerimientos propuestos. Una función descrita en una especificación puede parecer útil y bien definida. Sin embargo, cuando dicha función se combina con otras operaciones, los usuarios descubren frecuentemente que su visión inicial era incorrecta o estaba incompleta. Entonces, se modifica la especificación del sistema con la finalidad de reflejar su nueva comprensión de los requerimientos [8].

Tanto a los participantes como a los ingenieros de software les gusta el paradigma de hacer prototipos porque los usuarios adquieren la sensación del sistema real, y los desarrolladores logran construir algo de inmediato [8].

Muchas veces, un prototipo es desecharlo y sería necesario hacer uno nuevo. Por ello, el desarrollo de un prototipo se debe planificar con el acuerdo expreso del cliente [9].

3.1.1. Fases de la metodología basada en prototipos

Un prototipo es una metodología de tipo iterativa e incremental. Sus fases son [9]:

- 1) Comunicación: El ingeniero de software y el cliente definen los objetivos globales del software, y aquéllos más específicos que se desean destacar con el prototipo. El

ingeniero de software se reúne con otros participantes para definir los objetivos generales del software, identifica los requerimientos que conozca y detecta las áreas en las que es imprescindible una mayor definición.

- 2) Plan rápido: Se realiza rápidamente una planificación de la iteración para hacer el prototipo.
- 3) Modelado, Diseño rápido: Centrado en los aspectos del software visible para los usuarios finales. Por ejemplo, interfaces de usuario, entradas y salidas del sistema.
- 4) Construcción del prototipo
- 5) Despliegue, entrega y retroalimentación: El prototipo es entregado a los participantes interesados en el sistema. Luego, se realiza una evaluación del prototipo por parte del cliente y usuarios, lo que permitirá concretar y refinar los requerimientos del software a desarrollar.
- 6) Refinamiento del prototipo: Se produce un proceso iterativo en el que el prototipo es afinado para satisfacer las necesidades del cliente hasta obtener el producto final. Al mismo tiempo, facilita al ingeniero de software un mejor entendimiento de lo que es necesario hacer para que el sistema cumpla con las expectativas de las partes interesadas.

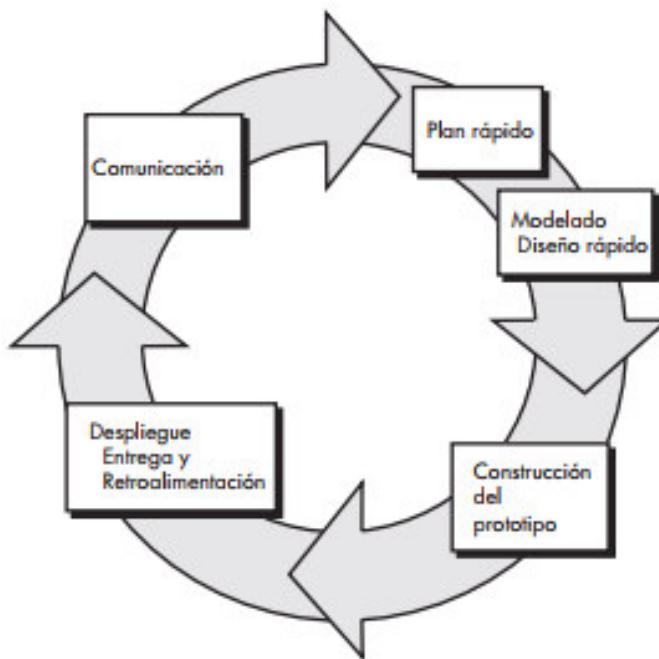


Figura 1. Fases de la metodología basada en prototipos [8]

3.1.2. Ventajas y desventajas de la metodología basada en prototipos

Ventajas [6]:

- Útiles cuando los requerimientos son cambiantes.
- Cuando no se conoce bien la aplicación.
- Cuando se quiere probar una arquitectura o tecnología.
- Cuando se requiere rapidez en el desarrollo.

Desventajas [6]:

- No se conoce cuando se tendrá un producto aceptable.
- No se sabe cuántas iteraciones serán necesarias.
- Da una falsa ilusión al usuario sobre la velocidad del desarrollo.

3.2. Metodología Kanban

El desarrollo de software ágil es una alternativa al desarrollo tradicional de proyectos de software, donde se hace hincapié en el empoderamiento de las personas para colaborar y tomar decisiones en equipo, además potencia la planificación continua, pruebas permanentes y la integración conjunta del código y los despliegues [15].

Kanban tiene como base de su origen la aplicación de los procesos de producción JIT (Just in Time) ideados por la empresa automotriz Toyota, en la cual utilizaban tarjetas visuales para identificar necesidades de material en la cadena de producción [6].

Kanban es una metodología cuyo objetivo es gestionar de forma general la completitud de tareas. Las principales ventajas de esta metodología es que es muy fácil de utilizar, actualizar y asumir. Además, destaca por ser una técnica de gestión de las tareas muy visual y práctica, que permite ver el estado de los proyectos, así como también pautar el desarrollo del trabajo de manera efectiva [16].

La metodología Kanban utiliza un mecanismo de control visual para hacer seguimiento del trabajo conforme este viaja a través del flujo de valor. Normalmente, se emplea un panel o pizarra con notas adhesivas o un panel electrónico de tarjetas para gestionar el flujo de trabajo y las asignaciones [6].

El aporte principal de Kanban a las metodologías ágiles es que, a través de la implementación de tarjetas visuales, proporciona transparencia al proceso, ya que su flujo de trabajo expone los cuellos de botella, colas, variabilidad y desperdicios a lo largo del tiempo y todo lo que impacta al rendimiento de la organización en términos de la cantidad de trabajo entregado y el

ciclo de tiempo requerido para entregarlo. Proporciona visibilidad sobre los efectos de las acciones o falta de acción a los miembros del equipo y a las partes interesadas. De esta forma, cambia el comportamiento y motiva a una mayor colaboración en el trabajo. Además, se promueve la discusión sobre las posibles mejoras, y hace que los equipos comiencen rápidamente a implementar mejoras en su proceso [6].

Como resultado, Kanban propicia la evolución incremental de los procesos existentes, una evolución que generalmente está alineada con los valores de las metodologías agiles. Kanban no genera una revolución radical de la forma en la que las personas trabajan, sino que sugiere un cambio gradual. Es un cambio que surge del entendimiento y del consenso de entre todos los participantes del proyecto [6].

Se divide el trabajo en bloques, cada actividad se clasifica dentro de alguno de los bloques y se ubica en un tablero general, el cual se conoce como tablero Kanban [16], como se muestra en la Figura 2. Para cada bloque se definen los límites de trabajo en progreso para la ejecución de actividades o acciones en cada etapa definida. Usualmente los bloques se definen como trabajo pendiente, en progreso y completado. La cantidad y nombre de las columnas, varía de acuerdo a las necesidades de cada equipo. Las actividades se incorporan al flujo de trabajo de manera constante sin restricción alguna, salvo cuando se sobrepase el límite, para lo cual se mide el tiempo de una actividad para ser completada [5].

El enfoque de desarrollo de software ágil permitirá crear rápidamente software funcional ya que es necesario generar software que cumpla con las necesidades y expectativas de los interesados por la aplicación. La metodología de desarrollo de software Kanban permitirá gestionar las actividades y tareas como características o historias de usuario que hay que realizar, se están realizando y ya han sido realizadas en las diferentes etapas de desarrollo de software [6].

New	Analysis		Design		Development		QA	
	In Process	Done	In Process	Done	In Process	Done	In Process	Done
Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	
Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	
Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	Feature	
			Feature			Feature		
			Feature			Feature		
						Feature		
						Feature		

Figura 2. Tablero Kanban [16]

3.2.1. Principios de la metodología Kanban

- Reducción del desperdicio: Se basa en hacer solamente lo necesario, para garantizar que se haga bien. Esto supone la reducción de todo aquello que es superficial o secundario [6].
- Mejora continua: Se acuerda perseguir el cambio incremental y evolutivo. No es simplemente un método de gestión, sino también un sistema de mejora en el desarrollo de proyectos, según los objetivos a alcanzar. El equipo debe estar de acuerdo que el cambio continuo, gradual y evolutivo es la manera de hacer mejoras en el sistema y debe apegarse a ello. Los cambios radicales pueden parecer más eficaces, pero tienen una mayor tasa de fracaso debido a la resistencia y el miedo en la organización [6].
- Flexibilidad: Es necesario poder priorizar aquellas tareas entrantes según las necesidades del momento y tener la capacidad de dar respuesta a estas tareas imprevistas [6].

3.2.2. Aplicación del método Kanban

La aplicación del método Kanban implica la generación de un tablero de tareas que permitirá mejorar el flujo de trabajo y alcanzar un ritmo sostenible. Para implantar esta metodología, deberemos tener claro los siguientes aspectos [6]:

1. Definir el flujo de trabajo de los proyectos: Para ello, simplemente deberemos crear nuestro propio tablero.

Cada una de las columnas corresponderá a un estado concreto del flujo de tareas, que nos servirá para saber en qué situación se encuentra cada proyecto. El tablero debe tener tantas columnas como estados por los que pasa una tarea, desde que se inicia hasta que finaliza. A diferencia de SCRUM, una de las peculiaridades del tablero es que este es continuo. Esto significa que no se compone de tarjetas que se van desplazando hasta que la actividad queda realizada por completo. En este caso, a medida que se avanza, las nuevas tareas (mejoras, incidencias o nuevas funcionalidades) se acumulan en la sección inicial, de manera que en las reuniones periódicas con el cliente se priorizan y se colocan dentro de la sección que se estima oportuna.

Dicho tablero puede ser específico para un proyecto en concreto o bien genérico. No hay unas fases del ciclo de producción establecidas, sino que se definirán según el caso en cuestión, o se establecerá un modelo aplicable genéricamente para cualquier proyecto de la organización.

2. Visualizar las fases del ciclo de producción: Al igual que SCRUM, Kanban se basa en el principio de desarrollo incremental, dividiendo el trabajo en distintas partes. Esto significa que no hablamos de la tarea en sí, sino que lo dividimos en distintos pasos para agilizar el proceso de producción.

Normalmente cada una de esas partes se escribe en un post-it y se pega en el tablero, en la fase que corresponda. Dicho post-it contiene, normalmente, la descripción de la tarea con la estimación de horas, la información básica para que el equipo sepa rápidamente la carga total de trabajo que supone. Además, se pueden emplear fotos para asignar responsables, así como también usar tarjetas con distintas formas para poner observaciones o indicar bloqueos cuando una tarea no puede hacerse porque depende de otra.

Al final, el objetivo de la visualización es clarificar al máximo el trabajo a realizar, las tareas asignadas a cada equipo de trabajo, así como también las prioridades y la meta asignada.

3. Stop Starting, start finishing: Este es el lema principal de la metodología Kanban. De esta manera, se prioriza el trabajo que está en curso en vez de empezar nuevas tareas. Precisamente, una de las principales aportaciones del Kanban es que el trabajo en

curso debe estar limitado y, por tanto, existe un número máximo de tareas a realizar en cada fase; no se puede abrir una nueva tarea sin finalizar otra.

De esta manera, se pretende dar respuesta al problema habitual de muchas empresas de tener muchas tareas abiertas, pero con un promedio de finalización muy bajo. Aquí lo importante es que las tareas que se abran se cierren antes de empezar con la siguiente.

4. Control del Flujo: Se trata de mantener a los trabajadores con un flujo de trabajo constante, las tareas más importantes en cola para ser desarrolladas y un seguimiento pasivo para no tener que interrumpir al trabajador en cada momento. Asimismo, dicha metodología de trabajo nos permite hacer un seguimiento del trabajo realizado, almacenando la información que nos proporcionan las tarjetas.

3.2.3. Reglas de Kanban

1. Mostrar el proceso

Consiste en la visualización de todo el proceso de desarrollo, mediante un tablero, públicamente asequible. El objetivo de mostrar el proceso, consiste en [6]:

- Entender mejor el proceso de trabajo actual.
- Conocer los problemas que puedan surgir y tomar decisiones.
- Mejorar la comunicación entre todos los interesados/participantes del proyecto.
- Hacer los futuros procesos más predecibles.

2. Limitar el trabajo en curso

Kanban se basa en la idea de que el trabajo en curso debería limitarse, y sólo deberíamos empezar con algo nuevo cuando un bloque de trabajo anterior haya sido entregado o ha pasado a otra función posterior de la cadena.

Los límites del trabajo en curso consisten en acordar anticipadamente, la cantidad de ítems que pueden abordarse por cada proceso, es decir, por columnas del tablero. El principal objetivo de establecer estos límites, es de detectar cuellos de botella que representan el estancamiento de un proceso determinado.

Es un valor a tener en cuenta, que la resolución de cuellos de botella, la mayoría de las veces, motiva la colaboración del equipo entre los diferentes procesos. Pues mientras existen procesos colapsados, existen a la vez, procesos libres para aceptar nuevos ítems. El cuello de botella ha generado un estancamiento, y los procesos libres, pueden ayudar a desatrancar a los procesos colapsados [6].

3. Optimizar el flujo de trabajo

El objetivo es generar una producción estable, continua y previsible. Midiendo el tiempo que el ciclo completo de ejecución del proyecto demanda, por ejemplo, cantidad de días desde el inicio del análisis hasta el fin de la implementación, se obtiene el ciclo de tiempo. Al dividir, el ciclo de tiempo por el trabajo en curso, se obtiene el rendimiento de trabajo, es decir, la cantidad de ítems que un equipo puede terminar en un determinado período de tiempo.

Con estos valores, la optimización del flujo de trabajo consistirá en la búsqueda de:

- Minimizar el ciclo de tiempo
- Maximizar el rendimiento de trabajo
- Lograr una variabilidad mínima entre el ciclo de tiempo y rendimiento de trabajo

Dicho todo esto, se puede decidir que implementando Kanban se consigue aumentar la eficiencia en los procesos, evitar retrasos y no desaprovechar recursos, reducción de tiempos muertos, mejor mantenimiento, información más rápida y precisa, minimización de entregas con errores y evitar sobrecarga de trabajo [6].

3.3. Herramientas de desarrollo

Trello: Es un software de gestión en línea, que trabaja de forma colaborativa basado en la metodología Kanban, cuya esencia radica en la utilización de tarjetas de trabajo en un tablero llevando de este modo una “línea de producción” de tareas con sus estatus correspondientes. Trello puede ser utilizado para llevar a cabo proyectos o tareas tanto profesionales como personales, de forma organizada, sencilla, ágil, flexible y potente [19].

Se utilizó la herramienta Trello para crear el tablero Kanban donde se gestionaron cada una de las tareas para el desarrollo del software en los siguientes estados:

- *Backlog*
- *Design*
- *Doing*
- *Testing*
- *Done*

Diagram.io: Es un software de código abierto que permite crear varios diagramas, por ejemplo, diagramas de flujo, diagramas Entidad-Relación, diagramas UML, entre otros [29].

Diagram.io fue utilizado para crear el diagrama Entidad-Relación de la aplicación.

InVision Studio: Se utilizó el programa InVision Studio para diseñar los mockups del proyecto. Es una aplicación de escritorio para crear y editar trabajos de diseño, para diseñar interfaces de aplicaciones web y móviles. Presenta una variedad de herramientas para diseñar pantallas, así como la capacidad de agregar animaciones y transiciones, y un motor inteligente que ayudará al desarrollador a crear diseños sensibles de forma sencilla e intuitiva sin necesidad de ingresar líneas de código [20]. Esta herramienta ayudó a tener una mejor retroalimentación con respecto al diseño de las interfaces del proyecto

MySQL Workbench: Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL. MySQL Workbench permite diseñar visualmente, modelar, generar y administrar bases de datos. Incluye todo lo que necesita un modelador de datos para crear modelos complejos de ER, ingeniería directa e inversa y también ofrece características clave para realizar tareas difíciles de gestión de cambios y documentación que normalmente requieren mucho tiempo y esfuerzo [21].

Se utilizó MySQL Workbench como el Sistema Gestor de Bases de Datos para almacenar la base de datos y manejar los datos del sistema.

GitHub: GitHub fue utilizado como repositorio de la aplicación y para el control de versiones del código. Es un sistema de gestión de proyectos y control de versiones de código. Permite trabajar en colaboración con otras personas de todo el mundo, planificar proyectos y realizar un seguimiento del trabajo. GitHub es también uno de los repositorios online más grandes de trabajo colaborativo en todo el mundo [22].

Visual Studio Code: Visual Studio Code se utilizó como el ambiente de desarrollo de la aplicación. Es un editor de texto de uso gratuito, de código abierto y es apoyado por una gran comunidad de usuarios y Microsoft. El editor viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene extensiones para otros lenguajes como C++, C#, Java, Python, PHP, etc. [23]

NodeJS: Es una tecnología para el desarrollo de aplicaciones de propósito general. Consiste en una plataforma de ejecución de JavaScript sobre la que se pueden ejecutar todo tipo de programas. Es una plataforma que permite la programación del lado del servidor y creación de

programas de consola y de escritorio. Con NodeJS se realiza servicios web basados en API REST [24].

NestJS: Se utilizó la herramienta NestJS para la implementación del backend de la aplicación. Permite construir un backend en TypeScript o JavaScript con el patrón MVC. Cuenta con lenguaje tipado, separación por módulos, generación automática de entidades a partir de una base de datos, ORM, construcción de endpoints a través de decoradores e inyección de dependencias [25].

Angular: Es una plataforma de desarrollo, de código abierto y desarrollado en TypeScript para crear aplicaciones web de una sola página [30].

PrimeNG: Es una colección de componentes de interfaz de usuario y de código abierto para Angular. Permite aumentar la productividad al utilizar los componentes de interfaz de usuario ya existentes [33].

Postman: Es una herramienta que permite hacer peticiones a APIs y generar colecciones de peticiones para poder probarlas con mayor rapidez y facilidad [31].

TypeORM: Es una herramienta que puede ejecutarse en diferentes plataformas, como por ejemplo NodeJS y puede utilizarse con TypeScript y JavaScript. Su objetivo es facilitar el desarrollo de aplicaciones que usan bases de datos [32].

3.4. Planificación

La Figura 3 muestra el tablero Kanban con los requerimientos de la aplicación ubicados en la columna *Backlog*. El tablero Kanban completo se encuentra en el Anexo III.

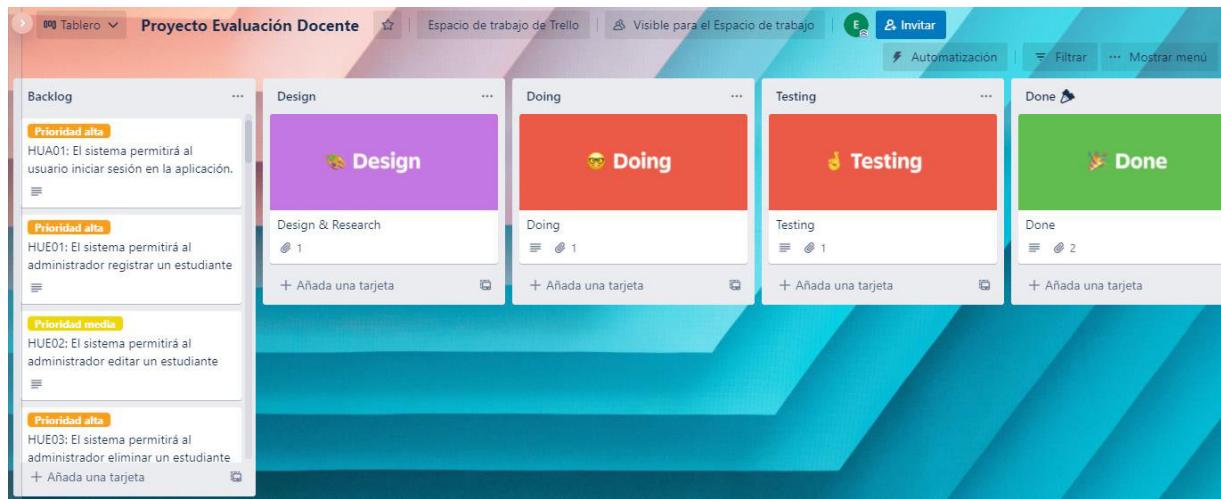


Figura 3. Tablero Kanban inicial de la aplicación

3.4.1. Módulos de la aplicación

La aplicación web está dividida en 13 módulos los cuales se detallan a continuación:

- **Módulo de Usuarios:** En este módulo, los usuarios registrados en el sistema pueden acceder a la aplicación mediante el uso de sus credenciales. Los usuarios que pueden acceder al sistema corresponden a los roles de Administrador, Profesor y Estudiante.
- **Módulo de Gestión de Estudiantes:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, ver y listar a los estudiantes. Al crear un estudiante, él puede ingresar a la aplicación mediante el uso de las credenciales registradas.
- **Módulo de Gestión de Profesores:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, ver y listar a los profesores. Al crear un profesor, él puede ingresar a la aplicación mediante el uso de las credenciales registradas.
- **Módulo de Gestión de Materias:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, y listar a las materias.
- **Módulo de Gestión de Paralelos:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, y listar a los paralelos. El

administrador también puede agregar, eliminar, listar y buscar estudiantes de un paralelo.

- **Módulo de Gestión de Áreas:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, y listar a las áreas de evaluación. Además, permite acceder al módulo de Gestión de Indicadores.
- **Módulo de Gestión de Indicadores:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, y listar a los indicadores de evaluación que pertenecen a cada área de evaluación. Además, permite acceder al módulo de Gestión de Preguntas.
- **Módulo de Gestión de Preguntas:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, y listar a las preguntas de evaluación que pertenecen a cada indicador de evaluación.
- **Módulo de Gestión de Encuestas:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador puede crear, editar, eliminar, buscar, ver y listar a las encuestas que permiten evaluar a los profesores. Además, permite enviar las encuestas de heteroevaluación a los estudiantes, y las encuestas de coevaluación y autoevaluación a los profesores.
- **Módulo de Encuestas:** Este módulo incluye las funcionalidades para que los estudiantes y profesores puedan listar y responder a las encuestas que tienen asignadas para evaluar a los profesores.
- **Módulo de Evaluaciones:** Este módulo incluye las funcionalidades para que los profesores puedan ver los resultados de sus evaluaciones. Además, permite exportar un documento que incluye los resultados de heteroevaluación.
- **Módulo de Gestión de Informes:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador pueda ver un reporte de evaluación individual por cada profesor. Además, permite exportar un documento que incluye este reporte.

- **Módulo de Gestión de Resultados:** Este módulo incluye las funcionalidades para que el administrador pueda ver un reporte de evaluación grupal de los profesores. Además, permite exportar un documento que incluye este reporte. También permite ver un gráfico de barras con el resultado de evaluación total de los profesores.

3.4.2. Requerimientos de la aplicación

Se definieron 63 requerimientos distribuidos entre los diferentes módulos, los cuales se muestran a continuación:

Módulo de Usuarios

Tabla 1. Requerimientos del Módulo de Usuarios

Número	Código	Descripción	Prioridad
1	HUA01	El sistema permitirá al usuario iniciar sesión en la aplicación.	Alta

Módulo de Gestión de Estudiantes

Tabla 2. Requerimientos del Módulo de Gestión de Estudiantes

Número	Código	Descripción	Prioridad
2	HUE01	El sistema permitirá al administrador registrar un estudiante.	Alta
3	HUE02	El sistema permitirá al administrador editar un estudiante.	Media
4	HUE03	El sistema permitirá al administrador eliminar un estudiante.	Alta
5	HUE04	El sistema permitirá al administrador buscar un estudiante.	Media
6	HUE05	El sistema permitirá al administrador ver los datos de un estudiante.	Baja
7	HUE06	El sistema permitirá al administrador listar a todos los estudiantes.	Alta

Módulo de Gestión de Profesores

Tabla 3. Requerimientos del Módulo de Gestión de Profesores

Número	Código	Descripción	Prioridad
8	HUP01	El sistema permitirá al administrador registrar un profesor.	Alta
9	HUP02	El sistema permitirá al administrador editar un profesor.	Media
10	HUP03	El sistema permitirá al administrador eliminar un profesor.	Alta
11	HUP04	El sistema permitirá al administrador buscar un profesor.	Media
12	HUP05	El sistema permitirá al administrador ver los datos de un profesor.	Baja
13	HUP06	El sistema permitirá al administrador listar a todos los profesores.	Alta

Módulo de Gestión de Materias

Tabla 4. Requerimientos del Módulo de Gestión de Materias

Número	Código	Descripción	Prioridad
14	HUM01	El sistema permitirá al administrador registrar una materia.	Alta
15	HUM02	El sistema permitirá al administrador editar una materia.	Media
16	HUM03	El sistema permitirá al administrador eliminar una materia.	Alta
17	HUM04	El sistema permitirá al administrador buscar una materia.	Media
18	HUM05	El sistema permitirá al administrador listar a todas las materias.	Alta

Módulo de Gestión de Paralelos

Tabla 5. Requerimientos del Módulo de Gestión de Paralelos

Número	Código	Descripción	Prioridad

19	HUPA01	El sistema permitirá al administrador registrar un paralelo.	Alta
20	HUPA02	El sistema permitirá al administrador editar un paralelo.	Media
21	HUPA03	El sistema permitirá al administrador eliminar un paralelo.	Alta
22	HUPA04	El sistema permitirá al administrador buscar un paralelo.	Media
23	HUPA05	El sistema permitirá al administrador listar a todos los paralelos.	Alta
24	HUPA06	El sistema permitirá al administrador listar a todos los estudiantes del paralelo.	Alta
25	HUPA07	El sistema permitirá al administrador agregar estudiantes a un paralelo.	Alta
26	HUPA08	El sistema permitirá al administrador eliminar estudiantes de un paralelo.	Media
27	HUPA09	El sistema permitirá al administrador buscar estudiantes de un paralelo.	Media

Módulo de Gestión de Áreas

Tabla 6. Requerimientos del Módulo de Gestión de Áreas

Número	Código	Descripción	Prioridad
28	HUAR01	El sistema permitirá al administrador registrar un área.	Alta
29	HUAR02	El sistema permitirá al administrador editar un área.	Media
30	HUAR03	El sistema permitirá al administrador eliminar un área.	Alta
31	HUAR04	El sistema permitirá al administrador buscar un área.	Media
32	HUAR05	El sistema permitirá al administrador listar a todas las áreas.	Alta

Módulo de Gestión de Indicadores

Tabla 7. Requerimientos del Módulo de Gestión de Indicadores

Número	Código	Descripción	Prioridad

33	HUI01	El sistema permitirá al administrador registrar un indicador.	Alta
34	HUI02	El sistema permitirá al administrador editar un indicador.	Media
35	HUI03	El sistema permitirá al administrador eliminar un indicador.	Alta
36	HUI04	El sistema permitirá al administrador buscar un indicador.	Media
37	HUI05	El sistema permitirá al administrador listar los indicadores por área.	Alta

Módulo de Gestión de Preguntas

Tabla 8. Requerimientos del Módulo de Gestión de Preguntas

Número	Código	Descripción	Prioridad
38	HUPRE01	El sistema permitirá al administrador registrar una pregunta.	Alta
39	HUPRE02	El sistema permitirá al administrador editar una pregunta.	Media
40	HUPRE03	El sistema permitirá al administrador eliminar una pregunta.	Alta
41	HUPRE04	El sistema permitirá al administrador buscar una pregunta.	Media
42	HUPRE05	El sistema permitirá al administrador listar las preguntas por indicador.	Alta

Módulo de Gestión de Encuestas

Tabla 9. Requerimientos del Módulo de Gestión de Encuestas

Número	Código	Descripción	Prioridad
43	HUEN01	El sistema permitirá al administrador registrar una encuesta.	Alta
44	HUEN02	El sistema permitirá al administrador editar una encuesta.	Media

45	HUEN03	El sistema permitirá al administrador eliminar una encuesta.	Alta
46	HUEN04	El sistema permitirá al administrador buscar una encuesta.	Media
47	HUEN05	El sistema permitirá al administrador listar todas las encuestas.	Alta
48	HUEN06	El sistema permitirá al administrador ver una encuesta.	Baja
49	HUEN07	El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de heteroevaluación.	Alta
50	HUEN08	El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de coevaluación.	Alta
51	HUEN09	El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de autoevaluación.	Alta

Módulo de Gestión de Informes

Tabla 10. Requerimientos del Módulo de Gestión de Informes

Número	Código	Descripción	Prioridad
52	HUIN01	El sistema permitirá al administrador ver el reporte individual de un profesor por período académico.	Alta
53	HUIN02	El sistema permitirá al administrador exportar un reporte individual de un profesor por período académico.	Alta

Módulo de Gestión de Resultados

Tabla 11. Requerimientos del Módulo de Gestión de Resultados

Número	Código	Descripción	Prioridad
54	HUR01	El sistema permitirá al administrador ver el reporte grupal de los profesores por período académico.	Alta
55	HUR02	El sistema permitirá al administrador exportar un reporte grupal de los profesores por período académico.	Alta
56	HUR03	El sistema permitirá al administrador ver un gráfico con los resultados totales de los profesores por período académico.	Alta

Módulo de Encuestas

Tabla 12. Requerimientos del Módulo de Encuestas

Número	Código	Descripción	Prioridad
57	HUES01	El sistema permitirá al estudiante ver todas las encuestas que tiene asignadas.	Alta
58	HUES02	El sistema permitirá al estudiante llenar una encuesta.	Alta
59	HUPR01	El sistema permitirá al profesor ver todas las encuestas que tiene asignadas.	Alta
60	HUPR02	El sistema permitirá al profesor llenar una encuesta.	Alta

Módulo de Evaluaciones

Tabla 13. Requerimientos del Módulo de Evaluaciones

Número	Código	Descripción	Prioridad
61	HUEV01	El sistema permitirá al profesor ver los resultados de evaluación de las encuestas por período académico.	Alta
62	HUEV02	El sistema permitirá al profesor ver su reporte individual de heteroevaluación por período académico.	Alta
63	HUEV03	El sistema permitirá al profesor exportar su reporte individual de heteroevaluación por período académico.	Media

3.5. Diseño del sistema

3.5.1. Modelo de base de datos

En la Figura 4 se muestra el modelo Entidad-Relación con las tablas que se utilizaron para implementar el backend de la aplicación web. Este diagrama también se encuentra en el Anexo I.

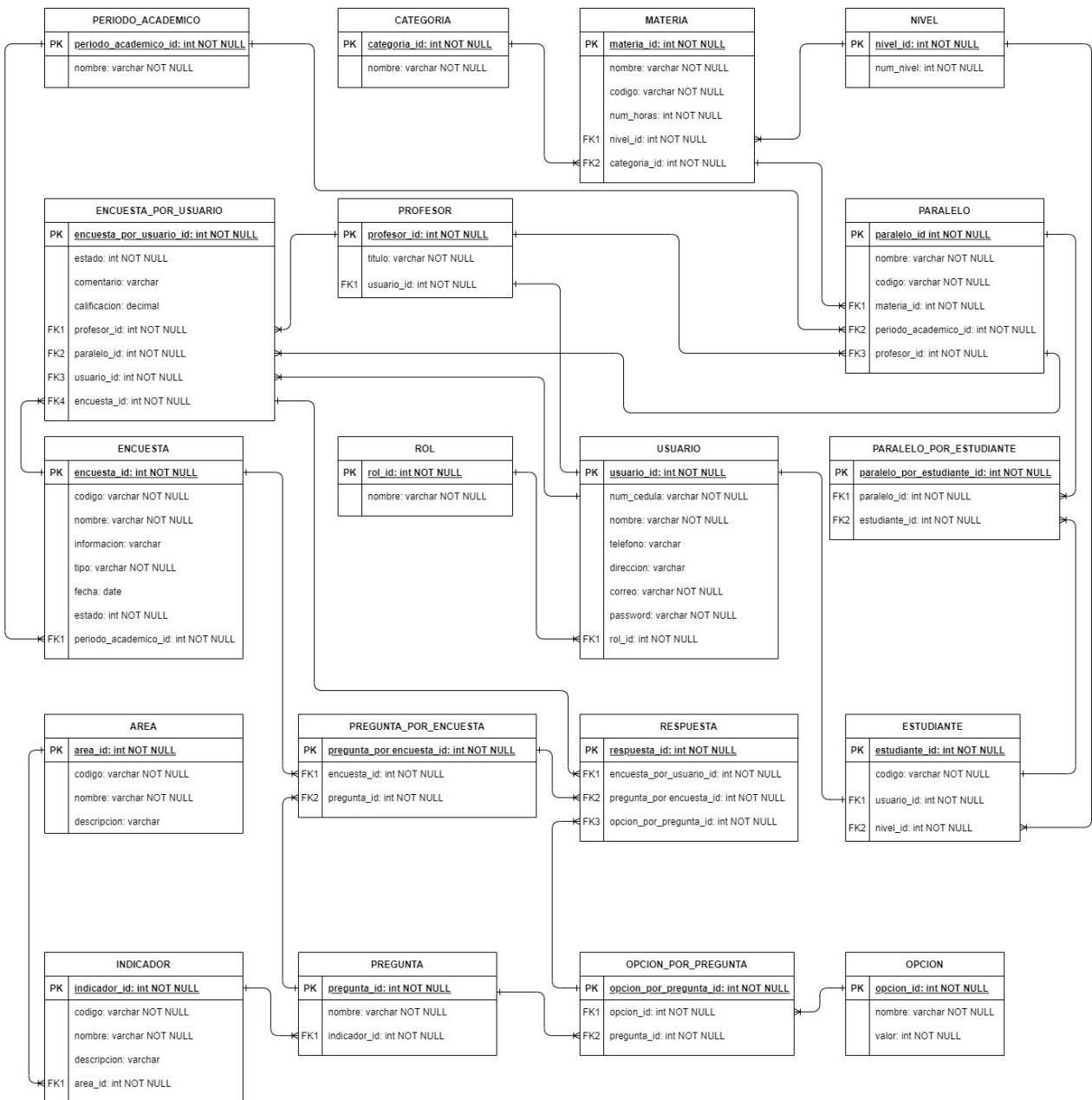


Figura 4. Modelo Entidad-Relación de la aplicación web

3.5.2. Arquitectura de la aplicación

La Figura 5 muestra un gráfico que representa la arquitectura de la aplicación web desarrollada. El usuario accede a la aplicación web mediante un navegador. El cliente hace una petición HTTP al servidor web de NodeJS. Luego el servidor web hace la consulta a la base de datos de MySQL. Luego el servidor web recibe los datos obtenidos como respuesta

de la consulta a la base de datos. Finalmente, el cliente recibe la respuesta a la petición HTTP realizada y los resultados se presentan al usuario en la aplicación web.

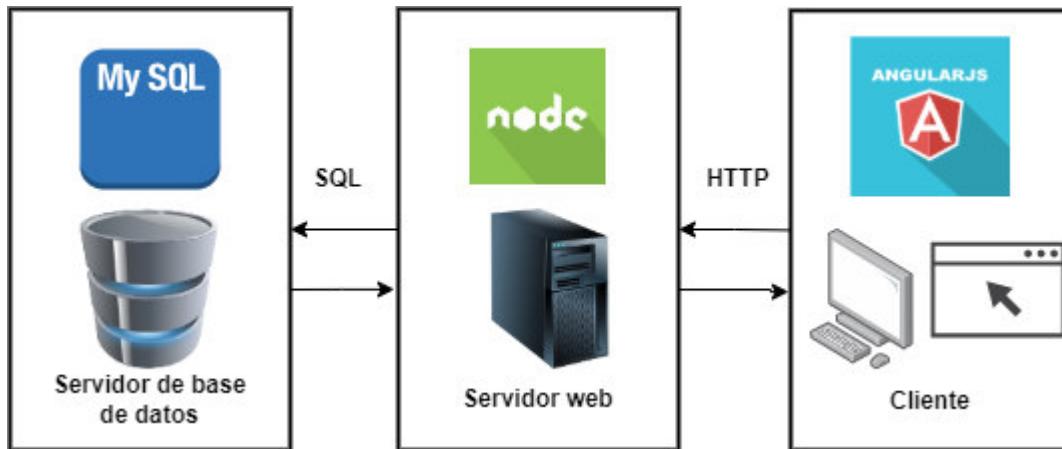


Figura 5. Arquitectura de la aplicación web

3.5.3. Mockups de la aplicación

Después de definir los requerimientos y el modelo de base de datos de la aplicación, se diseñaron los *mockups* de la aplicación. A continuación, se muestran algunos *mockups*, el resto se encuentran en el Anexo II.

La Figura 6 muestra uno de los *mockups* de la interfaz para la Gestión de Estudiantes.

Buscar estudiante						Crear	
	N. Cédula	Nombre	Apellido	Dirección	Teléfono	Correo	Acciones
	172541252	Juan	Perez	Av. Central	0987456321	juan@gmail.com	Editar Eliminar

Figura 6. Mockups de la interfaz para la Gestión de Estudiantes

La Figura 7 muestra uno de los *mockups* de la interfaz para la Gestión de Preguntas.

The mockup shows a navigation sidebar on the left with options: Inicio, Estudiantes, Cursos, Materias, Profesores, Usuarios, Dimensiones, Indicadores, Preguntas, and Cuestionarios. The main area has a header 'Gestión de Preguntas' with a search bar and a 'Crear' button. Below is a table with columns 'Indicador', 'Texto pregunta', and 'Acciones'. A large image of a school building is displayed at the bottom.

Figura 7. Mockups de la interfaz para la Gestión de Preguntas

La Figura 8 muestra uno de los *mockups* de la interfaz para que un estudiante pueda llenar una encuesta.

The mockup shows a navigation sidebar on the left with 'Inicio' and 'Evaluaciones' selected. The main area has a header 'Evaluar' with a 'Cerrar sesión' button. It displays a section 'C. Concordancia con la planificación' with two questions and a 'Escala' rating scale from 1 to 5. Below is a section 'Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje' with two sub-sections: 'A. Uso de recursos' and 'B. Normas de convivencia', each with two questions and a 'Escala' rating scale from 1 to 5. At the bottom are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons.

Figura 8. Mockups de la interfaz para llenar una encuesta

La Figura 9 muestra uno de los *mockups* de la interfaz para que un profesor pueda ver los resultados de su evaluación.

Inicio	Calificaciones			Cerrar sesión
Autoevaluación	Evaluación	Tipo	Calificación	
Coevaluación	Evaluación de rendimiento	Autoevaluación	9.0	
Calificaciones	Evaluación de rendimiento	Coevaluación	9.1	
	Evaluación de rendimiento	Heteroevaluación	9.2	
	Total		9.0	



Figura 9. Mockups de la interfaz para ver los resultados de evaluación del profesor

3.6. Implementación del sistema

Para desarrollar esta aplicación, se realizaron 11 prototipos:

Prototipo 1

- Módulo de Usuarios
- Módulo de Gestión de Estudiantes

Prototipo 2

- Módulo de Gestión de Profesores
- Módulo de Gestión de Materias

Prototipo 3

- Módulo de Gestión de Paralelos

Prototipo 4

- Módulo de Gestión de Paralelos

Prototipo 5

- Módulo de Gestión de Áreas
- Módulo de Gestión de Indicadores
- Módulo de Gestión de Preguntas

Prototipo 6

- Módulo de Gestión de Encuestas

Prototipo 7

- Módulo de Gestión de Encuestas

Prototipo 8

- Módulo de Encuestas

Prototipo 9

- Módulo de Evaluaciones

Prototipo 10

- Módulo de Gestión de Informes

Prototipo 11

- Módulo de Gestión de Resultados

3.6.1. Prototipo 1

En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUA01, HUE01, HUE02, HUE03, HUE04, HUE05 y HUE06. Estos requerimientos corresponden a los módulos de Usuarios y de Gestión de Estudiantes. La Figura 10 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

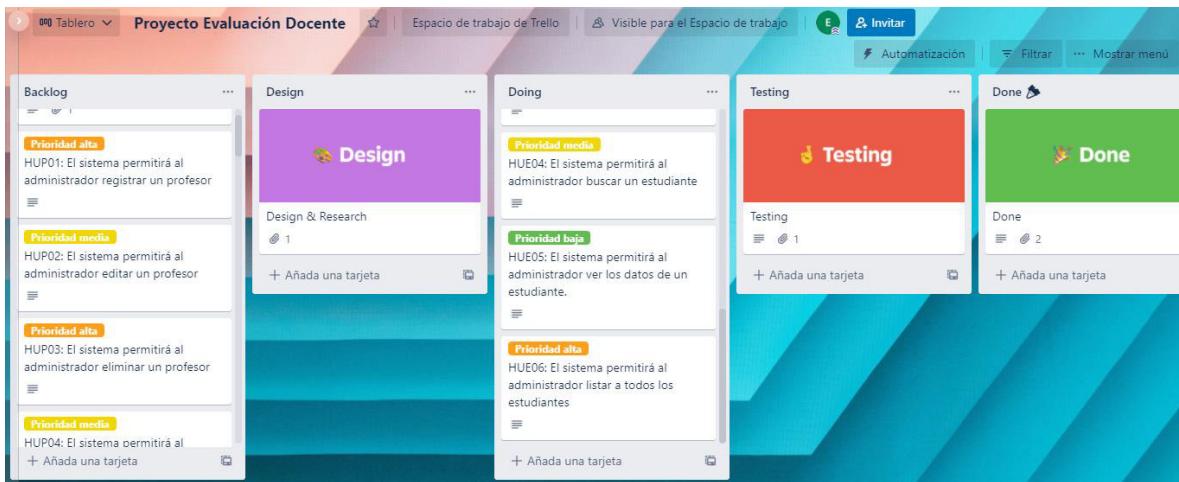


Figura 10. Tablero Kanban inicial para el prototipo 1

3.6.1.1. Módulo de Usuarios

HUA01: El sistema permitirá al usuario iniciar sesión en la aplicación.

La Figura 11 muestra el formulario de login de usuarios de la aplicación.

Figura 11. Formulario de login

3.6.1.2. Módulo de Gestión de Estudiantes

HUE01: El sistema permitirá al administrador registrar un estudiante.

La Figura 12 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de un estudiante.

Crear estudiante

N. cédula	<input type="text" value="Número de cédula"/>
Código	<input type="text" value="Código único"/>
Nombre	<input type="text" value="Apellidos y Nombres"/>
N. teléfono	<input type="text" value="Número de teléfono"/>
Dirección	<input type="text" value="Dirección de domicilio"/>
Nivel	<input type="text" value="Seleccione el nivel"/>
E-mail	<input type="text" value="Ingrese su correo"/>
Password:	<input type="password" value="Ingrese su contraseña"/> @

Guardar Cancelar

Figura 12. Formulario para registrar un estudiante

HUE02: El sistema permitirá al administrador editar un estudiante.

La Figura 13 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de un estudiante.

Editar estudiante

N. cédula	<input type="text" value="1725270928"/>
Código	<input type="text" value="EST1"/>
Nombre	<input type="text" value="MORA GARZÓN ERICK PA"/>
N. teléfono	<input type="text" value="0987191071"/>
Dirección	<input type="text" value="Pasaje Prado"/>
Nivel	<input type="text" value="9"/>
E-mail	<input type="text" value="erick.mora@epn.edu.ec"/>
Password:	<input type="password"/>

Guardar Cancelar

Figura 13. Formulario para editar un estudiante

HUE03: El sistema permitirá al administrador eliminar un estudiante.

La Figura 14 muestra la opción para eliminar un estudiante.

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1725270928	MORA GARZÓN ERICK PAÚI	0987191071	erick.mora@epn.edu.ec	  
<< < 1 > >>				

Figura 14. Eliminar estudiante

HUE04: El sistema permitirá al administrador buscar un estudiante

La Figura 15 muestra los resultados de la búsqueda de un estudiante.

Gestión de estudiantes

Buscar por n. cédula

 Buscar
 Crear

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1725270928	MORA GARZÓN ERICK PAÚI	0987191071	erick.mora@epn.edu.ec	  
<< < 1 > >>				

Figura 15. Búsqueda de un estudiante

HUE05: El sistema permitirá al administrador ver los datos de un estudiante.

La Figura 16 muestra el formulario que permite al administrador ver los datos de un estudiante.

Información de estudiante

Nombre	<input type="text" value="MORA GARZÓN ERICK PAÚI"/>		
N. cédula	<input type="text" value="1725270928"/>	N. teléfono	<input type="text" value="0987191071"/>
Dirección	<input type="text" value="Pasaje Prado"/>		
E-mail	<input type="text" value="erick.mora@epn.edu.ec"/>		
Código	<input type="text" value="EST1"/>	Nivel	<input type="text" value="9"/>  
 Volver			

Figura 16. Formulario para ver datos de un estudiante

HUE06: El sistema permitirá al administrador listar a todos los estudiantes

La Figura 17 muestra la lista de estudiantes registrados en la aplicación.

The screenshot shows a web-based application titled 'Gestión de estudiantes'. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Inicio', 'Información' (with 'Estudiantes' selected), 'Profesores', 'Paralelos', 'Materias', and 'Evaluación'. The main content area is titled 'Gestión de estudiantes' and contains a search bar with 'Buscar por n. cédula' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table titled 'Lista de estudiantes' with columns: 'N. cédula', 'Nombre', 'N. teléfono', 'E-mail', and 'Acciones'. The table lists four student records:

N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1548698530	TAMBA ALBA SACHA COYA	0963254123	sacha.tamba@epn.edu.ec	
1524785632	SUNTAXI PACHACAMA SILVANA LISBETH	0954751420	silvana.suntaxi@epn.edu.ec	
1532541785	CALERO CRUZ JOSELYN PAMELA	0963514785	joselyn.calero@epn.edu.ec	
1726813650	NACIMBA ZUÑA DANIEL ALEJANDRO	0987563214	daniel.nacimba@epn.edu.ec	

Figura 17. Lista de estudiantes

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 18 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

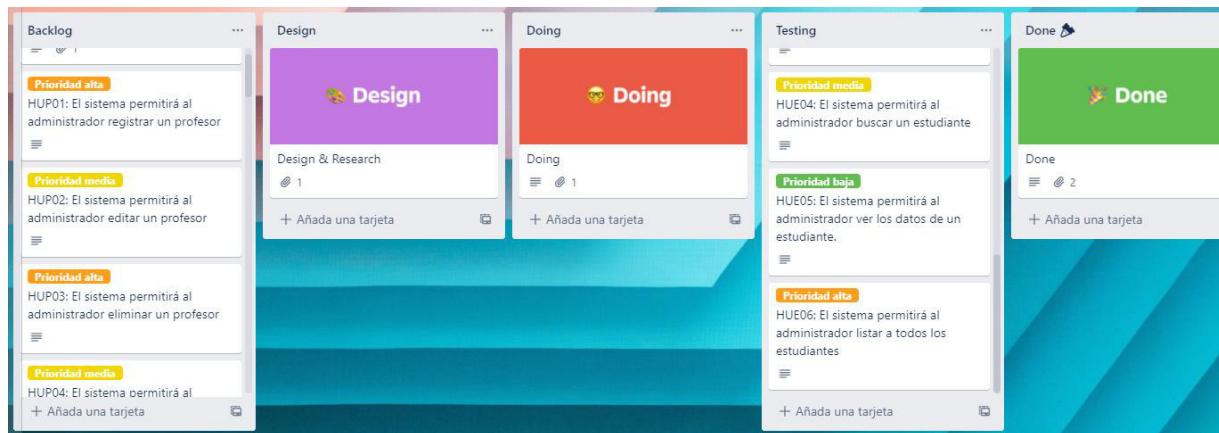


Figura 18. Tablero Kanban final para el prototipo 1

3.6.2. Prototipo 2

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUP01, HUP02, HUP03, HUP04, HUP05, HUP06, HUM01, HUM02, HUM03,

HUM04 y HUM05. Estos requerimientos corresponden a los módulos de Gestión de Profesores y de Gestión de Materias. La Figura 19 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

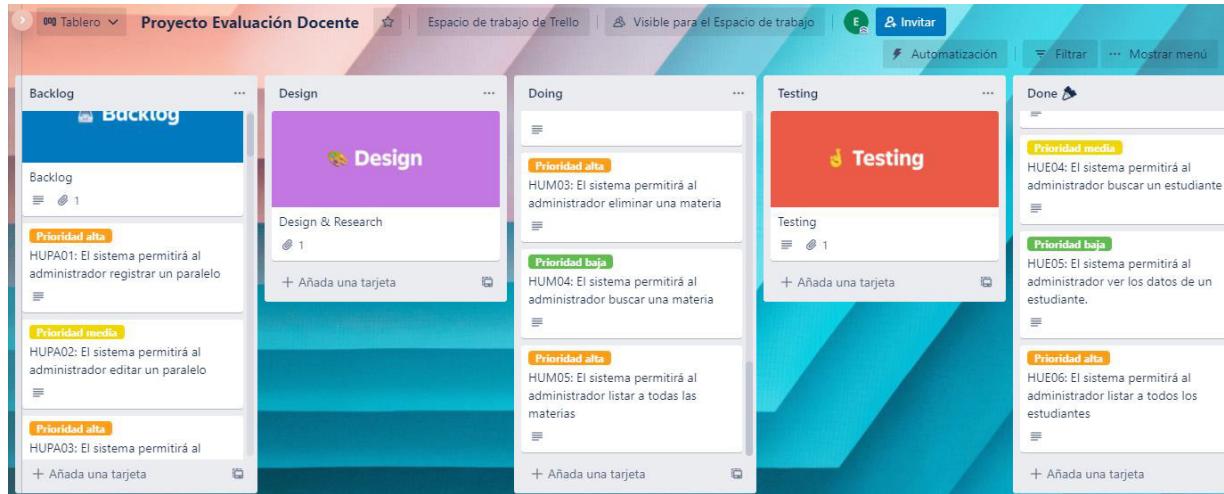


Figura 19. Tablero Kanban inicial para el prototipo 2

3.6.2.1. Módulo de Gestión de Profesores

HUP01: El sistema permitirá al administrador registrar un profesor

La Figura 20 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de un profesor.

Crear profesor

N. cédula	<input type="text" value="Número de cédula"/>
Nombre	<input type="text" value="Apellidos y Nombres"/>
N. teléfono	<input type="text" value="Número de teléfono"/>
Dirección	<input type="text" value="Dirección de domicilio"/>
E-mail	<input type="text" value="Ingrese su correo"/>
Password:	<input type="password" value="Ingrese su contraseña"/> (o)
Título	<input type="text" value="Título académico"/>

Guardar Cancelar

Figura 20. Formulario para registrar un profesor

HUP02: El sistema permitirá al administrador editar un profesor

La Figura 21 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de un profesor.

Editar profesor	
N. cédula	1705828711
Nombre	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIA
N. teléfono	0999028825
Dirección	Avenida
E-mail	myriam.penafiel@epn.edu.ec
Password:
Título	PhD.
<button>Guardar</button> <button>Cancelar</button>	

Figura 21. Formulario para editar un profesor

HUP03: El sistema permitirá al administrador eliminar un profesor.

La Figura 22 muestra la opción para eliminar un profesor.

Lista de profesores				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1705828711	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	0999028825	myriam.penafiel@epn.edu.ec	Ver
<p>« « 1 » »</p>				

Figura 22. Eliminar profesor

HUP04: El sistema permitirá al administrador buscar un profesor.

La Figura 23 muestra los resultados de la búsqueda de un profesor.

Gestión de profesores

Buscar por n. cédula

Lista de profesores				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1705828711	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	0999028825	myriam.penafiel@epn.edu.ec	Ver

Figura 23. Búsqueda de un profesor

HUP05: El sistema permitirá al administrador ver los datos de un profesor.

La Figura 24 muestra el formulario que permite al administrador ver los datos de un profesor.

Información de profesor

Nombre	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE		
N. cédula	1705828711	N. teléfono	0999028825
Dirección	Avenida		
E-mail	myriam.penafiel@epn.edu.ec		
Título	PhD.		

Figura 24. Formulario para ver datos de un profesor

HUP06: El sistema permitirá al administrador listar a todos los profesores.

La Figura 25 muestra la lista de profesores registrados en la aplicación.

Gestión de profesores

Lista de profesores				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1603541236	DELGADO TORRES GIN EDUARDO	0941245872	eduardo.delgado@epn.edu.ec	
1602458742	AGUILAR JARAMILLO JORGE ARTURO	0912542145	jorge.aguilar@epn.edu.ec	
1601987456	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA	0987456232	tania.acosta@epn.edu.ec	
1705828711	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	0999028825	myriam.penafiel@epn.edu.ec	

Figura 25. Lista de profesores

3.6.2.2. Módulo de Gestión de Materias

HUM01: El sistema permitirá al administrador registrar una materia.

La Figura 26 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de una materia.

Crear materia

Categoría

Nivel

Código

Nombre

N. horas

Guardar Cancelar

Figura 26. Formulario para registrar una materia

HUM02: El sistema permitirá al administrador editar una materia

La Figura 27 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de una materia.

El formulario 'Editar materia' tiene los siguientes campos:

- Categoría: Selecione la categoría
- Nivel: Selecione el nivel
- Código: ICOR312
- Nombre: Programación I
- N. horas: 4

Botones de acción: Guardar (con icono de disco duro) y Cancelar (con icono de cancelación).

Figura 27. Formulario para editar una materia

HUM03: El sistema permitirá al administrador eliminar una materia.

La Figura 28 muestra la opción para eliminar una materia.

Lista de materias					
Código	Nombre	N. horas	Categoría	Nivel	Acciones
ICOR312	Programación I	4	Básica	1	
<< < > >>					

Figura 28. Eliminar materia

HUM04: El sistema permitirá al administrador buscar una materia

La Figura 29 muestra los resultados de la búsqueda de una materia.

Gestión de materias

Buscar por código: ICOR312 | Buscar | Crear

Lista de materias					
Código	Nombre	N. horas	Categoría	Nivel	Acciones
ICOR312	Programación I	4	Básica	1	
<< < > >>					

Figura 29. Búsqueda de una materia

HUM05: El sistema permitirá al administrador listar a todas las materias.

La Figura 30 muestra la lista de materias registradas en la aplicación.

Gestión de materias

Lista de materias					
Código	Nombre	N. horas	Categoría	Nivel	Acciones
SIC812	Taller de Formulación de Proyectos de Titulación	2	Profesional	8	
SIC774	Habilidades Directivas	4	Profesional	7	
ICOR412	Programación II	4	Profesional	2	
ICOR312	Programación I	4	Básica	1	

Figura 30. Lista de materias

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 31 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

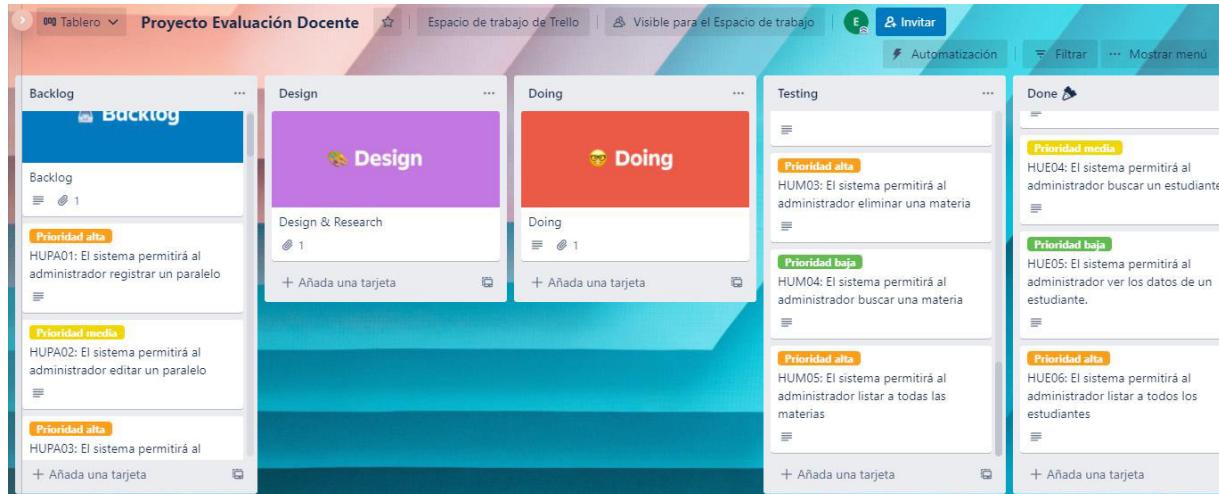


Figura 31. Tablero Kanban final para el prototipo 2

3.6.3. Prototipo 3

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUPA01, HUPA02, HUPA03, HUPA04 y HUPA05. Estos requerimientos corresponden a una parte del módulo de Gestión de Paralelos. La Figura 32 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

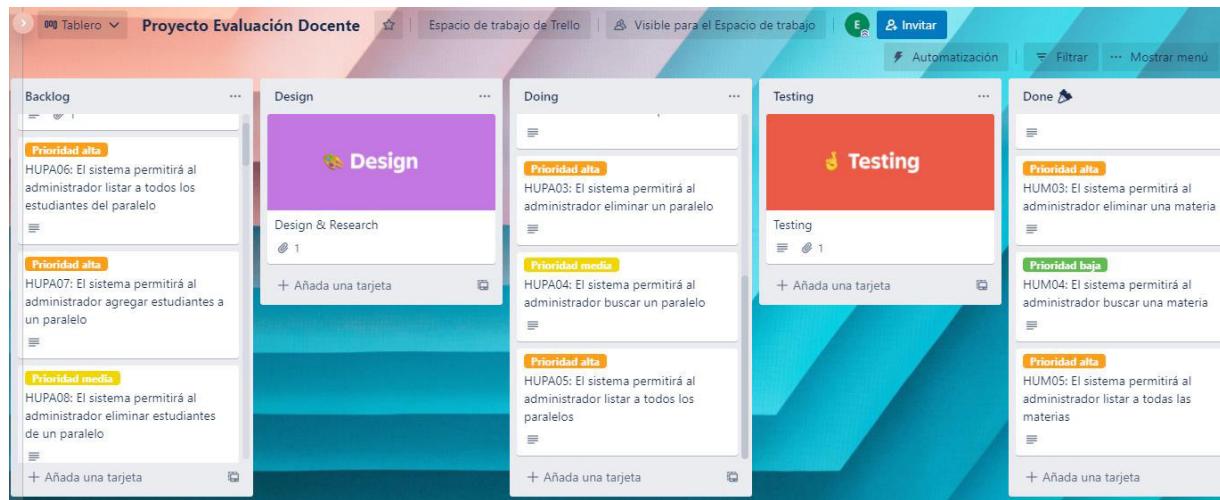


Figura 32. Tablero Kanban inicial para el prototipo 3

3.6.3.1. Módulo de Gestión de Paralelos

HUPA01: El sistema permitirá al administrador registrar un paralelo.

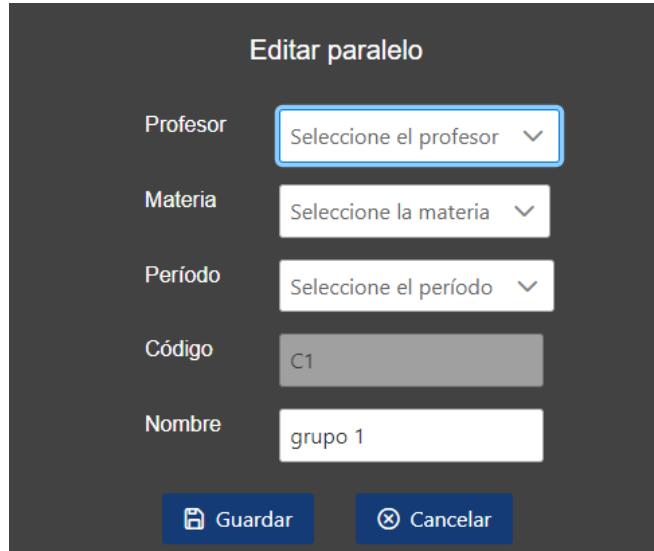
La Figura 33 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de un paralelo.

Crear paralelo	
Profesor	Seleccione el profesor
Materia	Seleccione la materia
Período	Seleccione el período
Código	Código único
Nombre	Ejemplo: Grupo 1
<button>Guardar</button> <button>Cancelar</button>	

Figura 33. Formulario para registrar un paralelo

HUPA02: El sistema permitirá al administrador editar un paralelo

La Figura 34 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de un paralelo.



El formulario se titula "Editar paralelo". Contiene los siguientes campos:

- Profesor: Un campo desplegable con la opción "Seleccione el profesor".
- Materia: Un campo desplegable con la opción "Seleccione la materia".
- Período: Un campo desplegable con la opción "Seleccione el período".
- Código: Un campo con el valor "C1".
- Nombre: Un campo con el valor "grupo 1".

Al pie del formulario hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

Figura 34. Formulario para editar un paralelo

HUPA03: El sistema permitirá al administrador eliminar un paralelo.

La Figura 35 muestra la opción para eliminar un paralelo.

Lista de paralelos					
Código	Nombre	Período	Profesor	Materia	Acciones
C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I	 Gestión estudiantes

Figura 35. Eliminar paralelo

HUPA04: El sistema permitirá al administrador buscar un paralelo.

La Figura 36 muestra los resultados de la búsqueda de un paralelo.

Gestión de paralelos

Lista de paralelos					
Código	Nombre	Período	Profesor	Materia	Acciones
C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I	  Gestionar estudiantes

Figura 36. Búsqueda de un paralelo

HUPA05: El sistema permitirá al administrador listar a todos los paralelos.

La Figura 37 muestra la lista de paralelos registrados en la aplicación.

Gestión de paralelos

Lista de paralelos					
Código	Nombre	Período	Profesor	Materia	Acciones
C3	Grupo 1	2021-A	DELGADO TORRES GIN EDUARDO	Taller de Formulación de Proyectos de Titulación	  Gestionar estudiantes
C2	grupo 1	2021-A	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA	Habilidades Directivas	  Gestionar estudiantes
C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I	  Gestionar estudiantes

Figura 37. Lista de paralelos

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 38 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

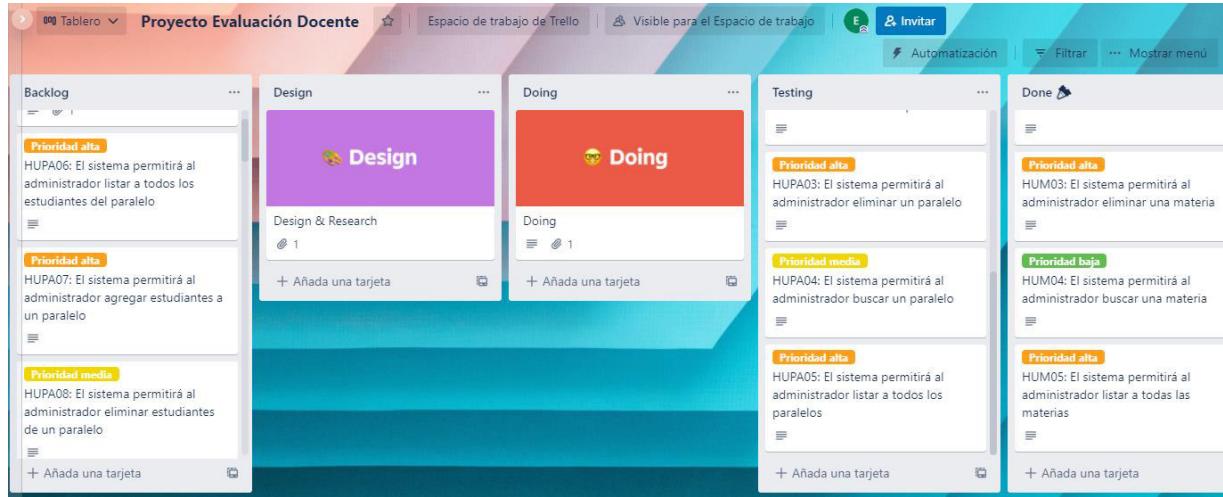


Figura 38. Tablero Kanban final para el prototipo 3

3.6.4. Prototipo 4

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUPA06, HUPA07, HUPA08 y HUPA09. Estos requerimientos corresponden a las funcionalidades restantes del módulo de Gestión de Paralelos. La Figura 39 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

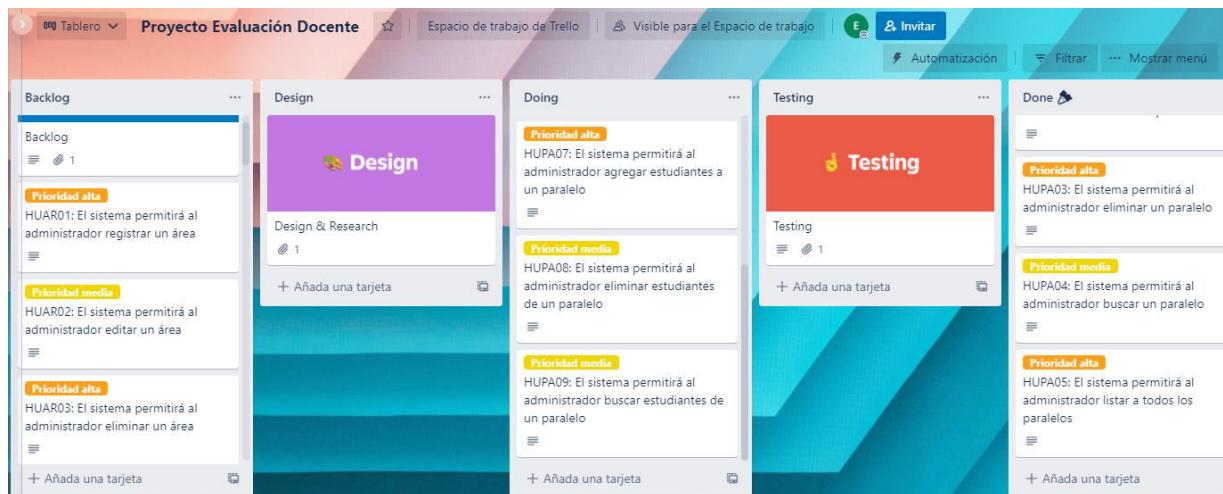


Figura 39. Tablero Kanban inicial para el prototipo 4

3.6.4.1. Módulo de Gestión de Paralelos

HUPA06: El sistema permitirá al administrador listar a todos los estudiantes del paralelo.

La Figura 40 muestra la lista de estudiantes registrados en un paralelo.

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1725270928	MORA GARZÓN ERICK PAÚI	0987191071	erick.mora@epn.edu.ec	Ver
1548698530	TAMBA ALBA SACHA COYA	0963254123	sacha.tamba@epn.edu.ec	Ver
1524785632	SUNTAXI PACHACAMA SILVANA LISBETH	0954751420	silvana.suntaxi@epn.edu.ec	Ver

Figura 40. Lista de estudiantes del paralelo

HUPA07: El sistema permitirá al administrador agregar estudiantes a un paralelo.

La Figura 41 muestra la lista de estudiantes registrados en la aplicación con la opción de agregar a un paralelo.

Agregar estudiantes a paralelo

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1548698530	TAMBA ALBA SACHA COYA	0963254123	sacha.tamba@epn.edu.ec	Ver
1524785632	SUNTAXI PACHACAMA SILVANA LISBETH	0954751420	silvana.suntaxi@epn.edu.ec	Ver
1532541785	CALERO CRUZ JOSELYN PAMELA	0963514785	joselyn.calero@epn.edu.ec	Ver
1726813650	NACIMBA ZUÑA DANIEL ALEJANDRO	0987563214	daniel.nacimba@epn.edu.ec	Ver

Figura 41. Lista de estudiantes para agregar al paralelo

HUPA08: El sistema permitirá al administrador eliminar estudiantes de un paralelo.

La Figura 42 muestra la opción para eliminar un estudiante del paralelo.

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1725270928	MORA GARZÓN ERICK PAÚI	0987191071	erick.mora@epn.edu.ec	 
<< < > >>				

Figura 42. Eliminar estudiante del paralelo

HUPA09: El sistema permitirá al administrador buscar estudiantes de un paralelo.

La Figura 43 muestra los resultados de la búsqueda de un estudiante en un paralelo.

Lista de estudiantes del paralelo

Buscar por n. cédula

 Buscar
 Agregar

Lista de estudiantes				
N. cédula	Nombre	N. teléfono	E-mail	Acciones
1725270928	MORA GARZÓN ERICK PAÚI	0987191071	erick.mora@epn.edu.ec	 
<< < > >>				

 Volver

Figura 43. Búsqueda de un paralelo

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 44 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

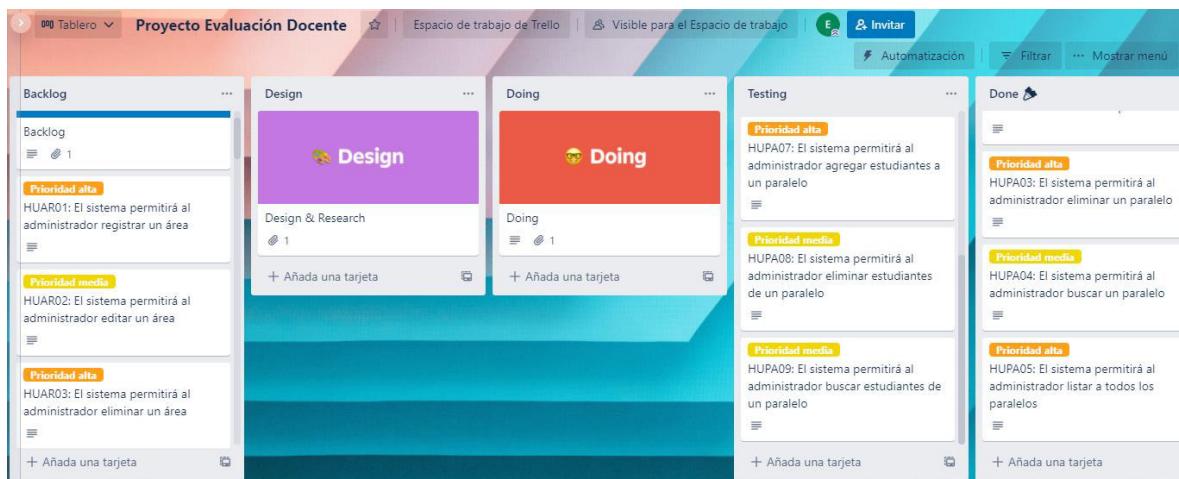


Figura 44. Tablero Kanban final para el prototipo 4

3.6.5. Prototipo 5

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUAR01, HUAR02, HUAR03, HUAR04, HUAR05, HUIN01, HUIN02, HUIN03, HUIN04, HUIN05, HUPR01, HUPR02, HUPR03, HUPR04 y HUPR05. Estos requerimientos corresponden a los módulos de Gestión de Áreas, Gestión de Indicadores y Gestión de Preguntas. La Figura 45 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

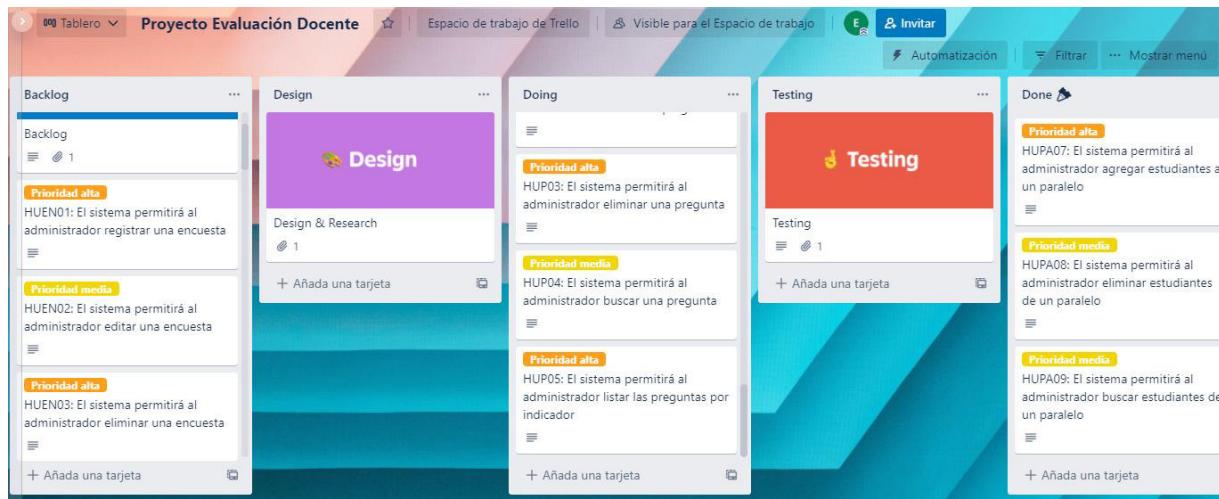


Figura 45. Tablero Kanban inicial para el prototipo 5

3.6.5.1. Módulo de Gestión de Áreas

HUAR01: El sistema permitirá al administrador registrar un área

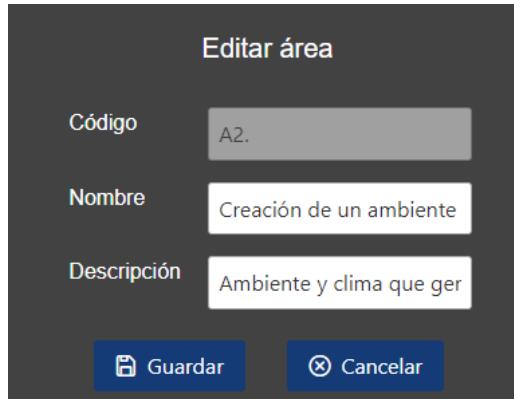
La Figura 46 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de un área.

A screenshot of a "Crear área" (Create Area) form. The form has three input fields: "Código" with value "A4.", "Nombre" with placeholder "Ejemplo: Planificación", and "Descripción" with placeholder "Descripción del área". At the bottom are two buttons: "Guardar" (Save) and "Cancelar" (Cancel).

Figura 46. Formulario para registrar un área

HUAR02: El sistema permitirá al administrador editar un área.

La Figura 47 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de un área.



El formulario titulado "Editar área" contiene los siguientes campos:

Código	A2.
Nombre	Creación de un ambiente
Descripción	Ambiente y clima que ger

Botones de acción: Guardar (con icono de disco duro) y Cancelar (con icono de cancelación).

Figura 47. Formulario para editar un área

HUAR03: El sistema permitirá al administrador eliminar un área.

La Figura 48 muestra la opción para eliminar un área.

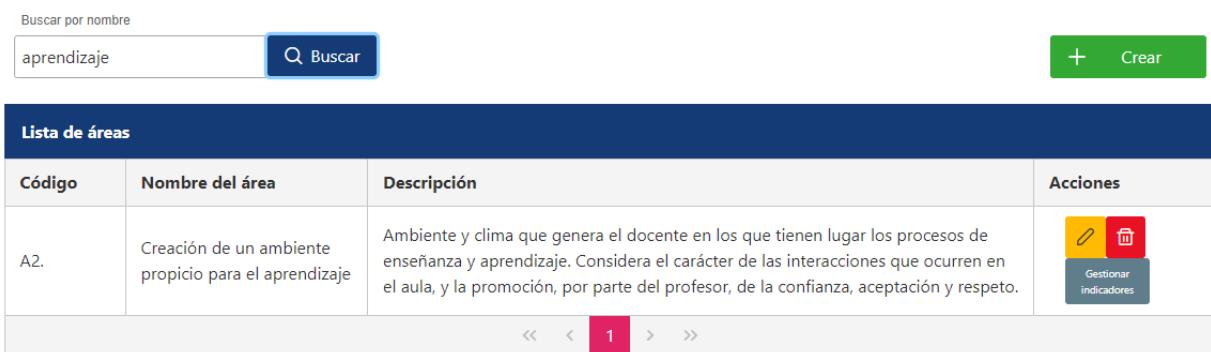
Lista de áreas			Acciones
Código	Nombre del área	Descripción	
A2.	Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	Ambiente y clima que genera el docente en los que tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considera el carácter de las interacciones que ocurren en el aula, y la promoción, por parte del profesor, de la confianza, aceptación y respeto.	

Figura 48. Eliminar área

HUAR04: El sistema permitirá al administrador buscar un área.

La Figura 49 muestra los resultados de la búsqueda de un área.

Gestión de áreas a evaluar



Barra superior con buscador "Buscar por nombre" (contiene "aprendizaje") y botón "Buscar". Botón "Crear" (con icono de más).

Tabla "Lista de áreas" con encabezados: Código, Nombre del área, Descripción, Acciones.

Acciones para cada área:   Gestión indicadores.

Resumen de la tabla: Ambiente y clima que genera el docente en los que tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considera el carácter de las interacciones que ocurren en el aula, y la promoción, por parte del profesor, de la confianza, aceptación y respeto.

Botones de navegación: << < 1 > >>

Figura 49. Búsqueda de un área

HUAR05: El sistema permitirá al administrador listar a todas las áreas.

La Figura 50 muestra la lista de áreas registradas en la aplicación.

The screenshot shows a web application interface titled 'Gestión de áreas a evaluar'. On the left, there is a sidebar with navigation links: 'Inicio', 'Información', 'Evaluación' (which is expanded), 'Áreas' (selected), 'Encuestas', 'Informes', and 'Resultados'. The main content area has a search bar with placeholder 'Buscar por nombre' and a 'Buscar' button. A green 'Crear' button is located on the right. Below the search bar is a table header 'Lista de áreas' with columns: 'Código', 'Nombre del área', 'Descripción', and 'Acciones'. Three rows of data are listed:

Código	Nombre del área	Descripción	Acciones
A1.	Planificación del curso de la asignatura	Planifica con precisión y detalle el proceso de aprendizaje, con base en la naturaleza de los contenidos, las características de los estudiantes y el perfil del curso y de la carrera.	 Gestionar indicadores
A2.	Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	Ambiente y clima que genera el docente en los que tienen lugar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considera el carácter de las interacciones que ocurren en el aula, y la promoción, por parte del profesor, de la confianza, aceptación y respeto.	 Gestionar indicadores
A3.	Responsabilidades profesionales	Capacidad de reflexionar consciente y sistemáticamente sobre la propia práctica y de reformularla para garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes.	 Gestionar indicadores

Figura 50. Lista de áreas

3.6.5.2. Módulo de Gestión de Indicadores

HUI01: El sistema permitirá al administrador registrar un indicador.

La Figura 51 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de un indicador.

The screenshot shows a dark-themed modal window titled 'Crear indicador'. It contains three input fields: 'Código' with value 'A2.I12.', 'Nombre' with placeholder 'Ejemplo: Uso del tiempo', and 'Descripción' with placeholder 'Descripción'. At the bottom are two buttons: 'Guardar' (with a save icon) and 'Cancelar' (with a cancel icon).

Figura 51. Formulario para registrar un indicador

HUI02: El sistema permitirá al administrador editar un indicador.

La Figura 52 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de un indicador.

Editar indicador

Código: A2.I3.

Nombre: El interés en el aprendizaje

Descripción: El profesor demuestra interés por la materia que imparte

Figura 52. Formulario para editar un indicador

HUI03: El sistema permitirá al administrador eliminar un indicador.

La Figura 53 muestra la opción para eliminar un indicador.

Lista de indicadores				
Área	Código	Nombre del indicador	Descripción	Acciones
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I3.	El interés en el aprendizaje de los estudiantes	El profesor demuestra interés por la materia que imparte	Gestionar preguntas

Figura 53. Eliminar indicador

HUI04: El sistema permitirá al administrador buscar un indicador.

La Figura 54 muestra los resultados de la búsqueda de un indicador.

Gestión de indicadores

Buscar por nombre

Lista de indicadores				
Área	Código	Nombre del indicador	Descripción	Acciones
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I3.	El interés en el aprendizaje de los estudiantes	El profesor demuestra interés por la materia que imparte	Gestionar preguntas
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I6.	Acogida de preguntas, opiniones y recomendaciones de los estudiantes	Acepta preguntas, opiniones y recomendaciones de los estudiantes	Gestionar preguntas

Figura 54. Búsqueda de un indicador

HUI05: El sistema permitirá al administrador listar los indicadores por área.

La Figura 55 muestra la lista de indicadores de un área registrados en la aplicación.

Gestión de indicadores

Lista de indicadores				
Área	Código	Nombre del indicador	Descripción	Acciones
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I1.	Uso de recursos	Uso apropiado de los materiales y herramientas didácticas para el aprendizaje relativos a su disciplina	  Gestionar preguntas
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I2.	Normas de convivencia	Establece y mantiene normas consistentes de convivencia en el aula	  Gestionar preguntas
Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje	A2.I3.	El interés en el aprendizaje de los estudiantes	El profesor demuestra interés por la materia que imparte	  Gestionar preguntas

Figura 55. Lista de indicadores

3.6.5.3. Módulo de Gestión de Preguntas

HUPRE01: El sistema permitirá al administrador registrar una pregunta.

La Figura 56 muestra el formulario para que el administrador registre los datos de una pregunta.

Crear una pregunta

Código A1.I3.P6.

Texto Texto pregunta

 Guardar  Cancelar

Figura 56. Formulario para registrar una pregunta

HUPRE02: El sistema permitirá al administrador editar una pregunta.

La Figura 57 muestra el formulario para que el administrador edite los datos de una pregunta.

El formulario se titula "Editar una pregunta". Contiene los siguientes campos:

- Código: A1.I3.P1.
- Texto: "los criterios de evaluación" (esta celda tiene un efecto de resaltar)

Botones de acción:

- Guardar
- Cancelar

Figura 57. Formulario para editar una pregunta

HUPRE03: El sistema permitirá al administrador eliminar una pregunta.

La Figura 58 muestra la opción para eliminar una pregunta.

Lista de preguntas			
Indicador	Código	Texto de la pregunta	Acciones
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P1.	Muestra compromiso y entusiasmo en sus actividades como docente	

Figura 58. Eliminar pregunta

HUPRE04: El sistema permitirá al administrador buscar una pregunta.

La Figura 59 muestra los resultados de la búsqueda de una pregunta.

Gestión de preguntas

Buscar por texto: docente

Botones: + Crear

Lista de preguntas			
Indicador	Código	Texto de la pregunta	Acciones
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P1.	Muestra compromiso y entusiasmo en sus actividades como docente	
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P3.	La labor docente de este profesor me ayuda a adquirir conocimientos y competencias	

Página: << < 1 > >>

[← Volver](#)

Figura 59. Búsqueda de una pregunta

HUPRE05: El sistema permitirá al administrador listar las preguntas por indicador.

La Figura 60 muestra la lista de preguntas de un indicador registradas en la aplicación.

Gestión de preguntas

Buscar por texto		Buscar	+ Crear
Lista de preguntas			
Indicador	Código	Texto de la pregunta	Acciones
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P1.	Muestra compromiso y entusiasmo en sus actividades como docente	
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P2.	Reconoce los éxitos y logros en las actividades de aprendizaje	
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P3.	La labor docente de este profesor me ayuda a adquirir conocimientos y competencias	
El interés en el aprendizaje de los estudiantes	A2.I3.P4.	El profesor demuestra interés por la materia que imparte	

Figura 60. Lista de preguntas

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 61 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

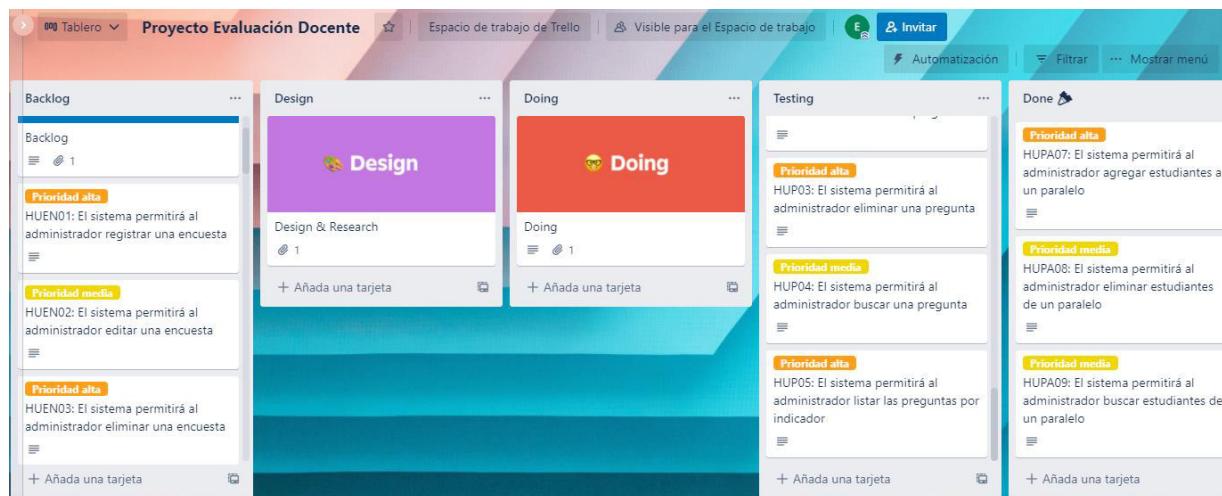


Figura 61. Tablero Kanban final para el prototipo 5

3.6.6. Prototipo 6

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUEN01, HUEN02, HUEN03, HUEN04, HUEN05 y HUEN06. Estos requerimientos corresponden a una parte del módulo de Gestión de Encuestas. La Figura 62 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

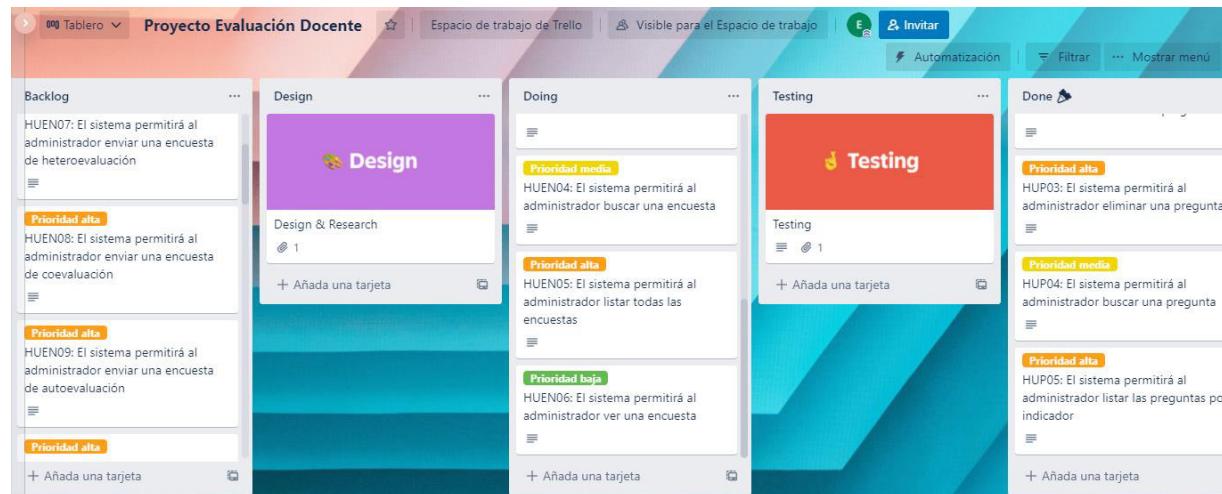


Figura 62. Tablero Kanban inicial para el prototipo 6

3.6.6.1. Módulo de Gestión de Encuestas

HUEN01: El sistema permitirá al administrador registrar una encuesta.

Las Figuras 63 y 64 muestran el formulario para que el administrador registre una encuesta.

Crear encuesta

Título	Ingrese el título		
Código	Ingrese el código	Tipo	Seleccione el tipo
Fecha	Seleccione la fecha	Estado	✓ Activo
Período	Seleccione el período		
Instrucciones	Ingrese las instrucciones para llenar la encuesta		

Figura 63. Formulario para registrar una encuesta

Seleccione las preguntas

Lista de preguntas			
	Área ↑↓	Indicador ↑↓	Pregunta ↑↓
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P1. Los contenidos del curso son actuales para la formación
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P2. Los contenidos de la asignatura están bien estructurados
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P3. Relaciona los contenidos del curso con los contenidos de otras asignaturas
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P4. Ningún tema es redundante con otras asignaturas
<input checked="" type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P5. Los temas de asignatura aportan conocimientos relevantes
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P6. El nivel de dificultad de los temas es adecuado
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I5. Tasa mínima de resultados de aprendizaje	A3.I5.P1. La tasa de suspensos de los estudiantes es inferior al 85%
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P1. Identificación y comentario de aspectos destacables o especialmente positivos en la planificación, desarrollo y resultados de la docencia
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P2. Identificación y comentario de aspectos mejorables en la planificación, desarrollo y resultados de la docencia.
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P3. Especificación de acciones de mejora

 Crear encuesta  Cancelar

Figura 64. Selección de preguntas del formulario para registrar una encuesta

HUEN02: El sistema permitirá al administrador editar una encuesta.

Las Figuras 65 y 66 muestran el formulario para que el administrador edite una encuesta.

Editar encuesta

Título	Encuesta de pares docentes 2021-A		
Código	EV2-2021A	Tipo	Coevaluación
Fecha	2021-10-23 	Estado	 Activo
Período	Seleccione el período 		
Instrucciones	Lea y conteste a cada pregunta		

Figura 65. Formulario para editar una encuesta

Seleccione las preguntas

Lista de preguntas			
	Área ↑↓	Indicador ↑↓	Pregunta ↑↓
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P1. Los contenidos del curso son actuales para la formación
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P2. Los contenidos de la asignatura están bien estructurados
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P3. Relaciona los contenidos del curso con los contenidos de otras asignaturas
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P4. Ningún tema es redundante con otras asignaturas
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P5. Los temas de asignatura aportan conocimientos relevantes
<input type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P6. El nivel de dificultad de los temas es adecuado
<input checked="" type="checkbox"/>	A1. Planificación del curso de la asignatura	A1.I1. Organización de los contenidos	A1.I1.P7. La asignatura cubre las expectativas de los estudiantes
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I5. Tasa mínima de resultados de aprendizaje	A3.I5.P1. La tasa de suspensos de los estudiantes es inferior al 85%
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P1. Identificación y comentario de aspectos destacables o especialmente positivos en la planificación, desarrollo y resultados de la docencia
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P2. Identificación y comentario de aspectos mejorables en la planificación, desarrollo y resultados de la docencia.
<input type="checkbox"/>	A3. Responsabilidades profesionales	A3.I6. Identificación y análisis de fortalezas y vías de mejora en la planificación, el desarrollo y los resultados de la docencia	A3.I6.P3. Especificación de acciones de mejora

Editar encuesta
 Cancelar

Figura 66. Selección de preguntas del formulario para editar una encuesta

HUEN03: El sistema permitirá al administrador eliminar una encuesta.

La Figura 67 muestra la opción para eliminar una encuesta.

Lista de encuestas						
Código	Título	Tipo	Fecha	Período	Estado	Acciones
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	2021-A	Activo	Ver Eliminar encuesta

Figura 67. Eliminar encuesta

HUEN04: El sistema permitirá al administrador buscar una encuesta.

La Figura 68 muestra los resultados de la búsqueda de una encuesta.

Gestión de encuestas

Lista de encuestas						
Código	Título	Tipo	Fecha	Período	Estado	Acciones
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	2021-A	Activo	
<< < > >> + Crear						

Figura 68. Búsqueda de una encuesta

HUEN05: El sistema permitirá al administrador listar todas las encuestas.

La Figura 69 muestra la lista de encuestas registradas en la aplicación.

Gestión de encuestas

Lista de encuestas						
Código	Título	Tipo	Fecha	Período	Estado	Acciones
EV1-2020-B	Encuesta de heteroevaluación 2020-B	Heteroevaluación	2021-10-26	2020-B	Activo	
EV3-2021A	Encuesta para retroalimentación 2021-A	Autoevaluación	2021-10-23	2021-A	Activo	
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	2021-A	Activo	

Figura 69. Lista de encuestas

HUEN06: El sistema permitirá al administrador ver una encuesta.

La Figura 70 muestra la vista previa de una encuesta.

Encuesta de pares docentes 2021-A

Lea y conteste a cada pregunta

Lista de preguntas		Texto de la pregunta	Total acuerdo	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo	Total desacuerdo
#							
P1.		Identifica los conocimientos y habilidades de los estudiantes al inicio de la asignatura y hace un seguimiento.	<input type="radio"/>				
P2.		Asume responsabilidad en la orientación de sus alumnos	<input type="radio"/>				
P3.		Reflexiona en torno a su trabajo docente sobre la base de la planificación, ejecución y resultados obtenidos	<input type="radio"/>				
P4.		Involucra estándares de excelencia en la actividad académica personal y profesional orientada a resultados de alto nivel y enfocada a la mejora continua	<input type="radio"/>				
P5.		Utiliza estrategias de autoevaluación de su desempeño	<input type="radio"/>				
P6.		Participa en las Comunidades Académicas correspondiente a las secciones en las que imparte clases (si no corresponde considerar Consejos de Carrera u otras instancias)	<input type="radio"/>				
P7.		La tasa de suspensos de los estudiantes es inferior al 85%	<input type="radio"/>				
P8.		Construye relaciones profesionales y de equipo con sus colegas	<input type="radio"/>				
P9.		Cumple con los plazos establecidos para la organización y planificación docente (entrega de fichas, bibliografía, exámenes, prácticas y seminarios).	<input type="radio"/>				
P10.		El profesor participa en proyectos o actividades de mejora e innovación docente	<input type="radio"/>				

[Volver](#)

Figura 70. Vista de una encuesta

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 71 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

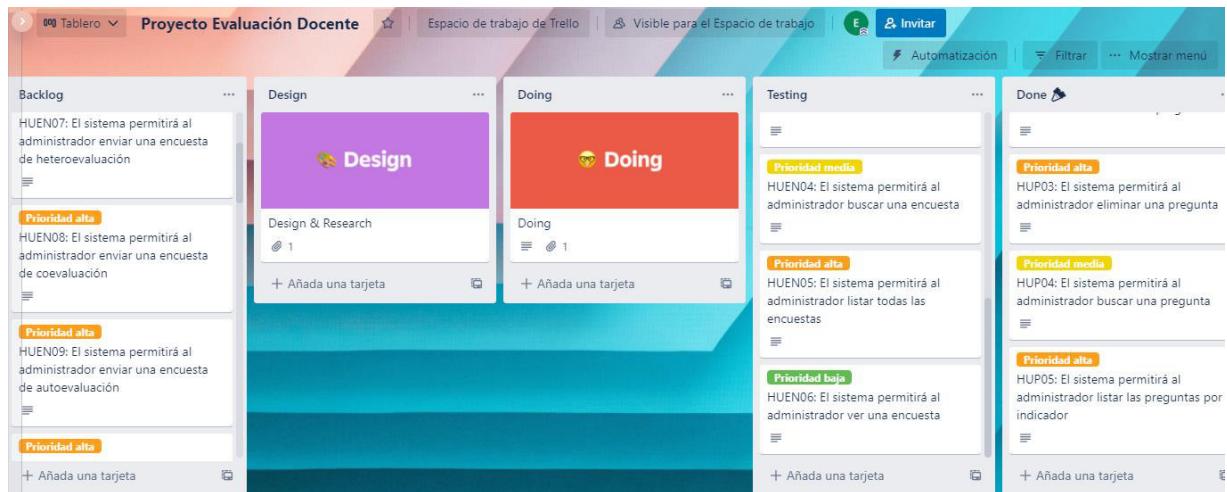


Figura 71. Tablero Kanban final para el prototipo 6

3.6.7. Prototipo 7

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUEN07, HUEN08 y HUEN09. Estos requerimientos corresponden a las funcionalidades restantes del módulo de Gestión de Encuestas. La Figura 72 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

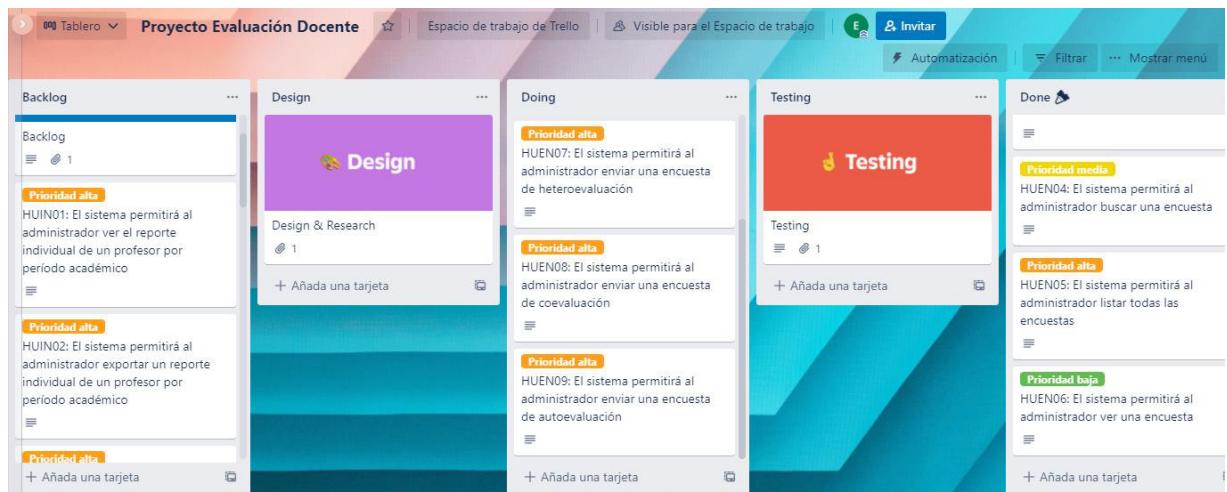


Figura 72. Tablero Kanban inicial para el prototipo 7

3.6.7.1. Módulo de Gestión de Encuestas

HUEN07: El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de heteroevaluación.

La Figura 73 muestra el formulario para que el administrador pueda enviar una encuesta de heteroevaluación.

Lista de paralelos a enviar encuesta

Buscar por código

Seleccione los paralelos cuyos estudiantes se enviará la encuesta

Lista de paralelos					
<input type="checkbox"/>	Código ↑↓	Nombre ↑↓	Período ↑↓	Profesor ↑↓	Materia ↑↓
<input type="checkbox"/>	C3	Grupo 1	2021-A	DELGADO TORRES GIN EDUARDO	Taller de Formulación de Proyectos de Titulación
<input type="checkbox"/>	C2	grupo 1	2021-A	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA	Habilidades Directivas
<input type="checkbox"/>	C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I

Figura 73. Enviar encuesta de heteroevaluación

HUEN08: El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de coevaluación.

La Figura 74 muestra el formulario para que el administrador pueda enviar una encuesta de coevaluación.

Lista de paralelos a enviar encuesta

Buscar por código

Evaluador

AGUILAR JARAMILLO JORGE ARTURO

Seleccione los paralelos cuyos profesores serán evaluados

Lista de paralelos					
<input type="checkbox"/>	Código ↑↓	Nombre ↑↓	Período ↑↓	Profesor ↑↓	Materia ↑↓
<input type="checkbox"/>	C3	Grupo 1	2021-A	DELGADO TORRES GIN EDUARDO	Taller de Formulación de Proyectos de Titulación
<input type="checkbox"/>	C2	grupo 1	2021-A	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA	Habilidades Directivas
<input type="checkbox"/>	C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I

Figura 74. Enviar encuesta de coevaluación

HUEN09: El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de autoevaluación.

La Figura 75 muestra el formulario para que el administrador pueda enviar una encuesta de autoevaluación.

Lista de paralelos a enviar encuesta

Buscar

Seleccione los paralelos cuyos profesores serán autoevaluados

Lista de paralelos					
<input type="checkbox"/>	Código ↑↓	Nombre ↑↓	Período ↑↓	Profesor ↑↓	Materia ↑↓
<input type="checkbox"/>	C3	Grupo 1	2021-A	DELGADO TORRES GIN EDUARDO	Taller de Formulación de Proyectos de Titulación
<input type="checkbox"/>	C2	grupo 1	2021-A	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA	Habilidades Directivas
<input type="checkbox"/>	C1	grupo 1	2021-A	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	Programación I

Enviar
encuesta
Cancelar

Figura 75. Enviar encuesta de autoevaluación

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 76 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

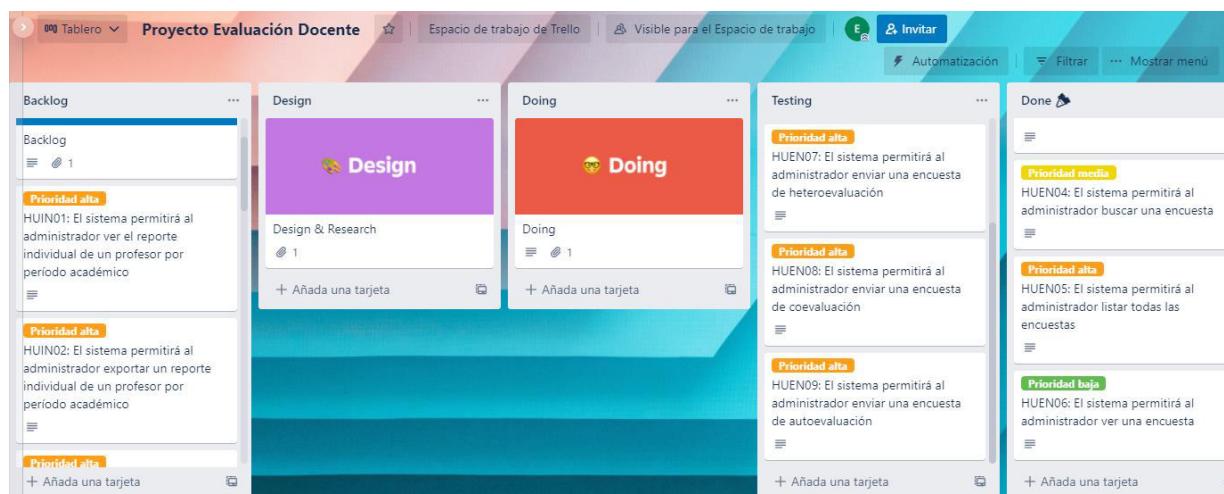


Figura 76. Tablero Kanban final para el prototipo 7

3.6.8. Prototipo 8

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUES01, HUES02, HUPR01 y HUPR02. Estos requerimientos corresponden al módulo de Encuestas. La Figura 77 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

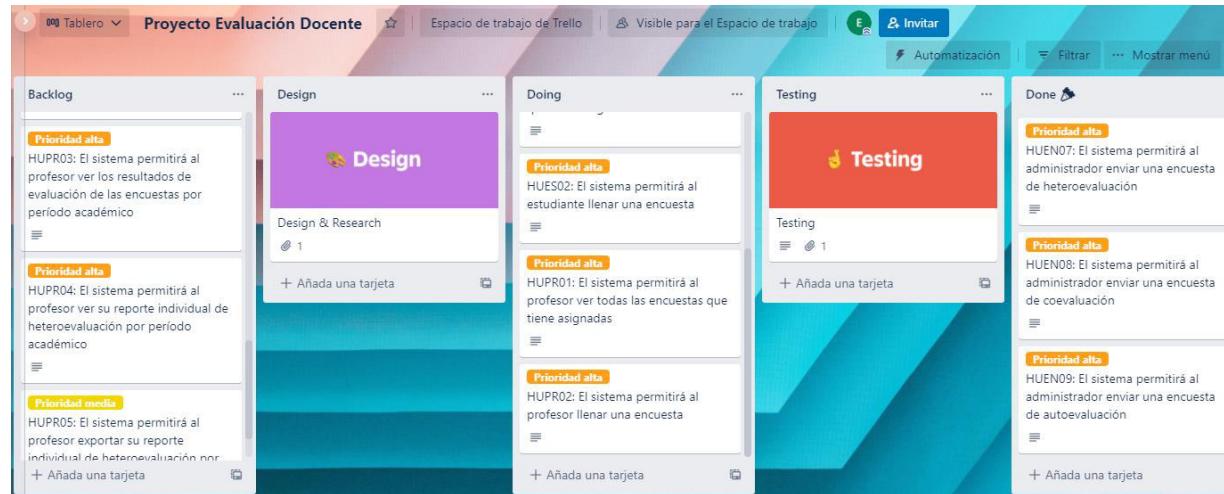


Figura 77. Tablero Kanban inicial para el prototipo 8

3.6.8.1. Módulo de Encuestas

HUES01: El sistema permitirá al estudiante ver todas las encuestas que tiene asignadas.

La Figura 78 muestra la lista de encuestas que han sido asignadas a un estudiante.

Lista de encuestas					
Código	Título	Tipo	Fecha	Estado	Acciones
EV1-2021A	Evaluación Integral Docentes 2021-A	Heteroevaluación	2021-10-23	Sin contestar	<button>Llenar encuesta</button>
EV1-2021A	Evaluación Integral Docentes 2021-A	Heteroevaluación	2021-10-23	Sin contestar	<button>Llenar encuesta</button>
EV1-2020-B	Encuesta de heteroevaluación 2020-B	Heteroevaluación	2021-10-26	Sin contestar	<button>Llenar encuesta</button>
EV1-2021A	Evaluación Integral Docentes 2021-A	Heteroevaluación	2021-10-23	Contestada	<button>Llenar encuesta</button>

Figura 78. Lista de encuestas asignadas al estudiante

HUES02: El sistema permitirá al estudiante llenar una encuesta.

La Figura 79 muestra la encuesta que el estudiante debe llenar.

Evaluación Integral Docentes 2021-A

Lea y conteste a cada pregunta

Profesor a evaluar: DELGADO TORRES GIN EDUARDO

Materia: Taller de Formulación de Proyectos de Titulación

Lista de preguntas						
#	Texto de la pregunta	Total acuerdo	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo	Total desacuerdo
P1.	Las estrategias de evaluación permiten a los alumnos reflejar los conocimientos y competencias adquiridas.	<input type="radio"/>				
P2.	La distribución del tiempo entre los temas de acuerdo a su dificultad es adecuada	<input type="radio"/>				
P3.	Los contenidos del curso son actuales para la formación	<input type="radio"/>				
P4.	La bibliografía recomendada es útil en el estudio de esta asignatura	<input type="radio"/>				
P5.	Incentiva el uso de libros, artículos científicos y tecnologías actualizados relativos a su asignatura.	<input type="radio"/>				
P6.	El profesor procura que los estudiantes apliquemos los conceptos adquiridos en su asignatura	<input type="radio"/>				

Comentario:

Ingrese comentarios, opiniones o recomendaciones que ayuden a mejorar el desempeño del profesor

 Enviar respuesta  Cancelar

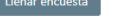
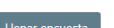
Figura 79. Encuesta por llenar del estudiante

HUPR01: El sistema permitirá al profesor ver todas las encuestas que tiene asignadas.

La Figura 80 muestra la lista de encuestas que han sido asignadas a un profesor.



The screenshot shows a user interface for managing surveys. On the left, there's a sidebar with navigation links: Inicio, Evaluación (which is selected and highlighted in blue), Encuestas, Evaluaciones, and Informes. At the top right, there's a red button labeled 'Cerrar sesión' (Logout). The main area is titled 'Encuestas' and contains a table titled 'Lista de encuestas'. The table has columns for Código, Título, Tipo, Fecha, Estado, and Acciones. There are four rows of data:

Código	Título	Tipo	Fecha	Estado	Acciones
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	Sin contestar	 Llenar encuesta
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	Contestada	 Llenar encuesta
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	2021-10-23	Contestada	 Llenar encuesta
EV3-2021A	Encuesta para retroalimentación 2021-A	Autoevaluación	2021-10-23	Sin contestar	 Llenar encuesta

At the bottom of the table, there are navigation arrows: '<<', '<', '1', '>', and '>>'.

Figura 80. Lista de encuestas asignadas al profesor

HUPR02: El sistema permitirá al profesor llenar una encuesta.

La Figura 81 muestra la encuesta que el profesor debe llenar.

Encuesta de pares docentes 2021-A
Lea y conteste a cada pregunta
Profesor a evaluar: ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA

Lista de preguntas						
#	Texto de la pregunta	Total acuerdo	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo	Total desacuerdo
P1.	Identifica los conocimientos y habilidades de los estudiantes al inicio de la asignatura y hace un seguimiento.	<input type="radio"/>				
P2.	Asume responsabilidad en la orientación de sus alumnos	<input type="radio"/>				
P3.	Reflexiona en torno a su trabajo docente sobre la base de la planificación, ejecución y resultados obtenidos	<input type="radio"/>				
P4.	Involucra estándares de excelencia en la actividad académica personal y profesional orientada a resultados de alto nivel y enfocada a la mejora continua	<input type="radio"/>				
P5.	Utiliza estrategias de autoevaluación de su desempeño	<input type="radio"/>				
P6.	Participa en las Comunidades Académicas correspondiente a las secciones en las que imparte clases (si no corresponde considerar Consejos de Carrera u otras instancias)	<input type="radio"/>				
P7.	La tasa de suspensos de los estudiantes es inferior al 85%	<input type="radio"/>				
P8.	Construye relaciones profesionales y de equipo con sus colegas	<input type="radio"/>				
P9.	Cumple con los plazos establecidos para la organización y planificación docente (entrega de fichas, bibliografía, exámenes, prácticas y seminarios).	<input type="radio"/>				
P10.	El profesor participa en proyectos o actividades de mejora e innovación docente	<input type="radio"/>				

Comentario:

Ingrese comentarios, opiniones o recomendaciones que ayuden a mejorar el desempeño del profesor

Figura 81. Encuesta por llenar del profesor

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 82 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

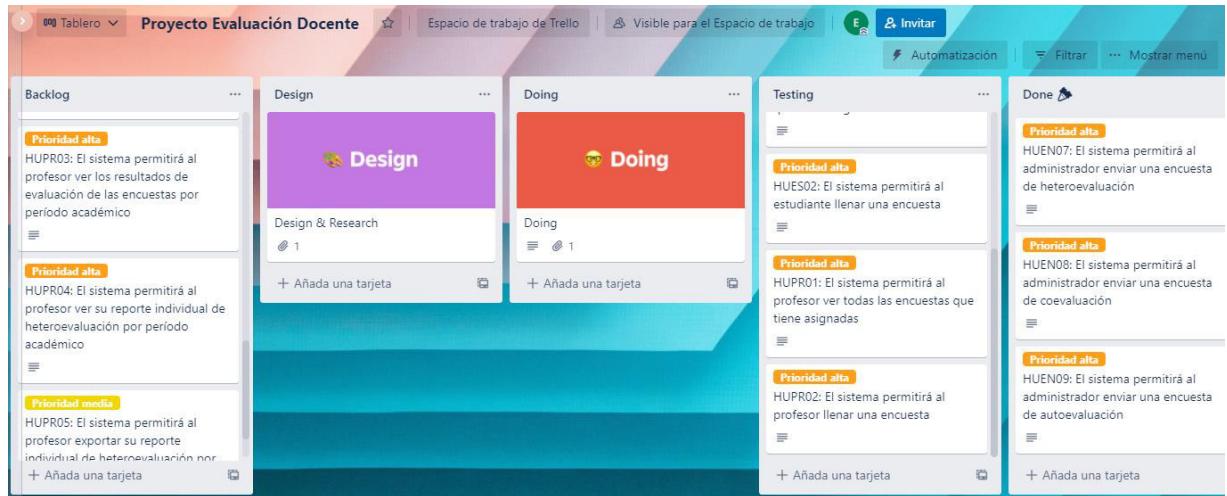


Figura 82. Tablero Kanban final para el prototipo 8

3.6.9. Prototipo 9

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los requerimientos HUPR03, HUPR04 y HUPR05. Estos requerimientos corresponden al módulo de Evaluaciones. La Figura 83 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

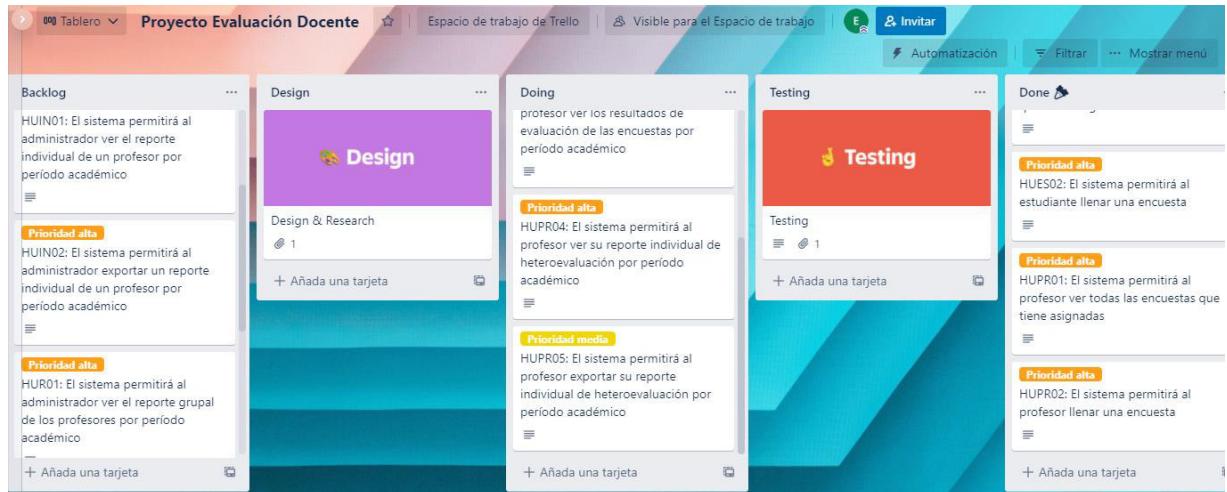


Figura 83. Tablero Kanban inicial para el prototipo 9

3.6.9.1. Módulo de Evaluaciones

HUPR03: El sistema permitirá al profesor ver los resultados de evaluación de las encuestas por período académico.

La Figura 84 muestra los resultados de evaluación de las encuestas de un profesor en un período académico seleccionado.

Evaluación de PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE

Lista de encuestas					
Código	Título	Tipo	Materia	Retroalimentación	Resultado
EV1-2021A	Evaluación Integral Docentes 2021-A	Heteroevaluación	Programación I	Es perfecto	100.00
EV2-2021A	Encuesta de pares docentes 2021-A	Coevaluación	Programación I	Muy bien	98.00
EV3-2021A	Encuesta para retroalimentación 2021-A	Autoevaluación	Programación I		

<< < 1 > >>

Figura 84. Resultados de evaluación del profesor

HUPR04: El sistema permitirá al profesor ver su reporte individual de heteroevaluación por período académico.

La Figura 85 muestra el reporte de heteroevaluación del profesor en un período académico seleccionado.

Informes

Lista de evaluaciones			
Cod. materia	Nombre materia	Paralelo	Heteroevaluación
ICOR312	Programación I	grupo 1	100
Total heteroevaluación			100.00

Figura 85. Reporte de heteroevaluación del profesor

HUPR05: El sistema permitirá al profesor exportar su reporte individual de heteroevaluación por período académico.

La Figura 86 muestra el contenido del informe de heteroevaluación del profesor en un período académico.



Preuniversitario Newton

Informe de heteroevaluación

Nombre profesor: PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE

Número de cédula: 1705828711

Período académico: 2021-A

Cod. materia	Nombre materia	Paralelo	Heteroevaluación
ICOR312	Programación I	grupo 1	100
Total heteroevaluación			100.00

Firma de profesor

Firma de responsabilidad

Figura 86. Informe de heteroevaluación del profesor

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 87 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

Backlog	Design	Doing	Testing	Done
HUIN01: El sistema permitirá al administrador ver el reporte individual de un profesor por período académico	Design	Design & Research	HUIN01 HUE02 HUPR04	HUE02 HUPR02
HUIN02: El sistema permitirá al administrador exportar un reporte individual de un profesor por período académico		Doing	HUIN02	
HURO1: El sistema permitirá al administrador ver el reporte grupal de los profesores por período académico			HUPR05	
+ Añada una tarjeta	+ Añada una tarjeta	+ Añada una tarjeta	+ Añada una tarjeta	+ Añada una tarjeta

Figura 87. Tablero Kanban final para el prototipo 9

3.6.10. Prototipo 10

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los

requerimientos HUIN01 y HUIN02. Estos requerimientos corresponden al módulo de Gestión de Informes. La Figura 88 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

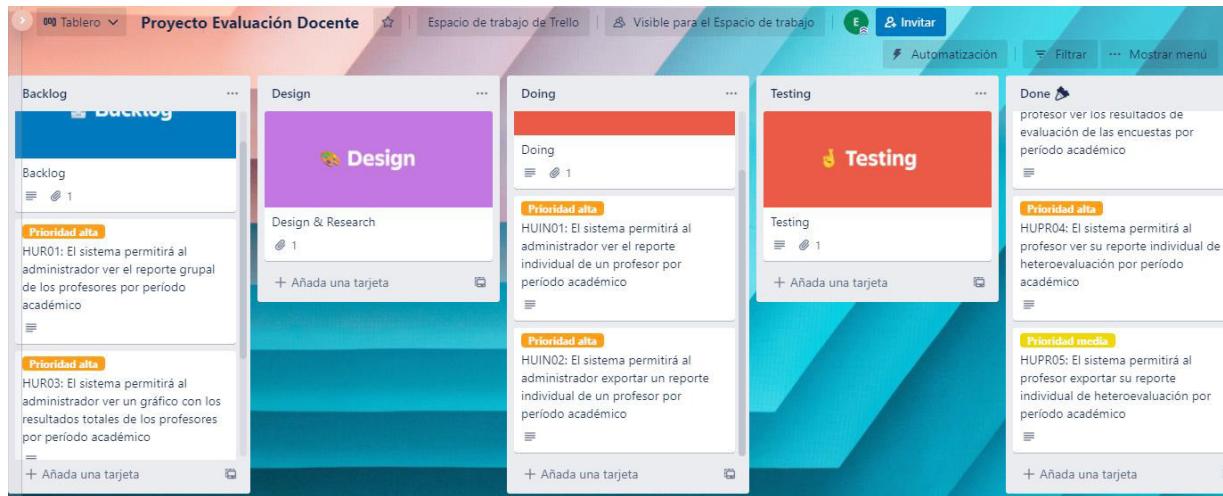


Figura 88. Tablero Kanban inicial para el prototipo 10

3.6.10.1. Módulo de Gestión de Informes

HUIN01: El sistema permitirá al administrador ver el reporte individual de un profesor por período académico.

La Figura 89 muestra el reporte de evaluación del profesor en un período académico seleccionado.

Evaluación docente de DELGADO TORRES GIN EDUARDO

Evaluaciones			
Heteroevaluación	Coevaluación	Autoevaluación	Total
98.34	96	94	96.11

Figura 89. Evaluación docente del profesor

HUIN02: El sistema permitirá al administrador exportar un reporte individual de un profesor por período académico.

La Figura 90 muestra el contenido del informe de evaluación del profesor en un período académico.



Preuniversitario Newton

Informe de evaluación docente

Nombre profesor: DELGADO TORRES GIN EDUARDO

Número de cédula: 1603541236

Periodo académico: 2021-A

Heteroevaluación	Coevaluación	Autoevaluación	Total
95.56	96	94	95.19

Firma de profesor

Firma de responsabilidad

Figura 90. Informe de evaluación del profesor

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 91 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

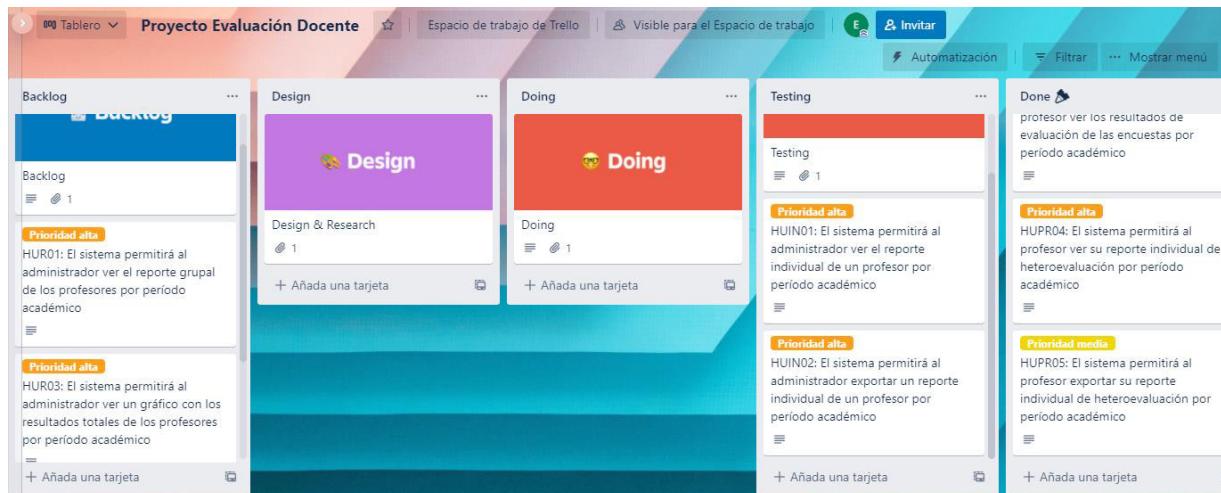


Figura 91. Tablero Kanban final para el prototipo 10

3.6.11. Prototipo 11

Los requerimientos del prototipo anterior pasan de la columna *Testing* a *Done* luego de que las pruebas obtienen los resultados esperados. En este prototipo se desarrollaron los

requerimientos HUR01, HUR02 y HUR03. Estos requerimientos corresponden al módulo de Gestión de Resultados. La Figura 92 muestra el tablero Kanban inicial para este prototipo.

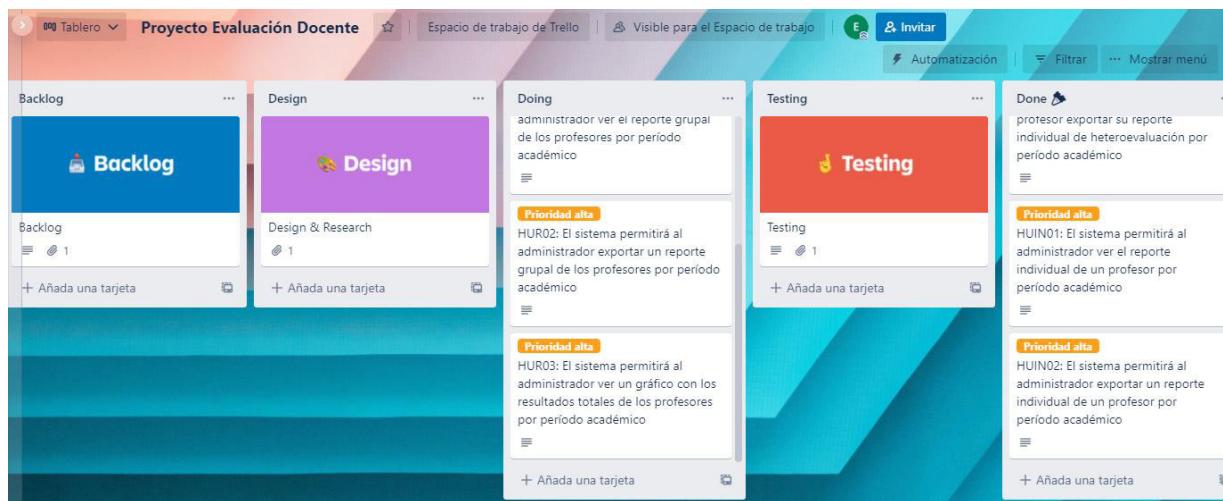


Figura 92. Tablero Kanban inicial para el prototipo 11

3.6.11.1. Módulo de Gestión de Resultados

HUR01: El sistema permitirá al administrador ver el reporte grupal de los profesores por período académico.

La Figura 93 muestra el reporte de evaluación docente en un período académico.

Reporte de evaluaciones

Lista de profesores					
N. cédula ↑↓	Nombre ↑↓	Heteroevaluación ↑↓	Coevaluación ↑↓	Autoevaluación ↑↓	Resultado ↑↓
1603541236	DELGADO TORRES GIN EDUARDO		96	94	95
1601987456	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA			96	96
1705828711	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	100	98		99
Total		100.00	97.00	95.00	96.67

Figura 93. Evaluación grupal de los profesores

HUR02: El sistema permitirá al administrador exportar un reporte grupal de los profesores por período académico.

La Figura 94 muestra el contenido del informe de evaluación docente en un período académico.



Preuniversitario Newton

Evaluación docente

Período académico: 2021-A

N. cédula	Nombre	Heteroevaluación	Coevaluación	Autoevaluación	Resultado
1603541236	DELGADO TORRES GIN EDUARDO		96	94	95
1705828711	PEÑAFIEL AGUILAR MIRIAM GUADALUPE	100	98		99
1601987456	ACOSTA HURTADO TANIA ALEYDA			96	96
Total		100.00	97.00	95.00	96.67

Figura 94. Evaluación docente del profesor

HUR03: El sistema permitirá al administrador ver un gráfico con los resultados totales de los profesores por período académico.

La Figura 95 muestra un gráfico con los resultados de la evaluación docente.

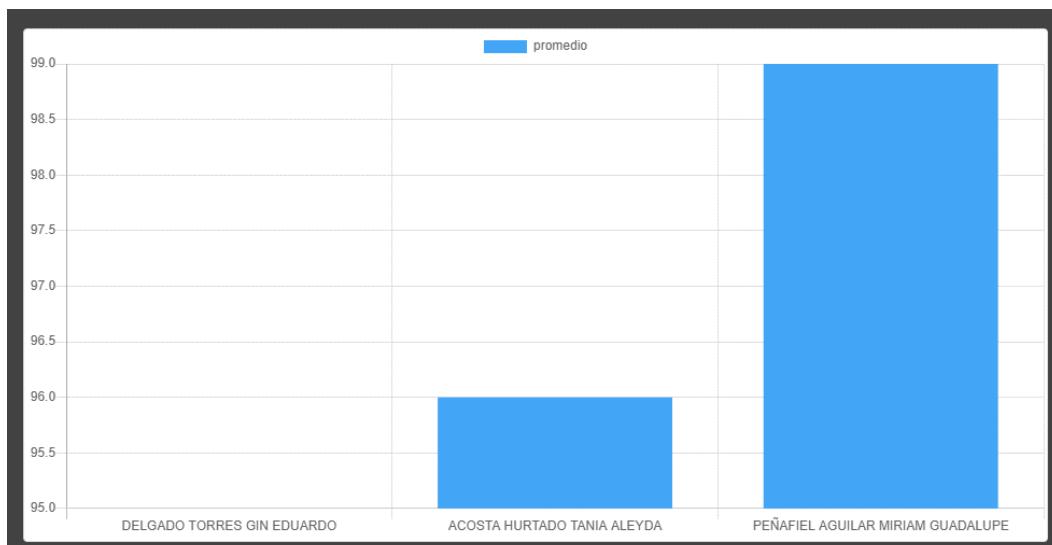


Figura 95. Gráfico de evaluación docente

Luego de implementar estos requerimientos, se procedió con las pruebas, por lo cual estos requerimientos pasan de la columna *Doing* a *Testing*. Los casos de prueba se explican en el capítulo 4 y todos los casos de prueba se encuentran en el Anexo IV. La Figura 96 muestra el tablero Kanban final para este prototipo.

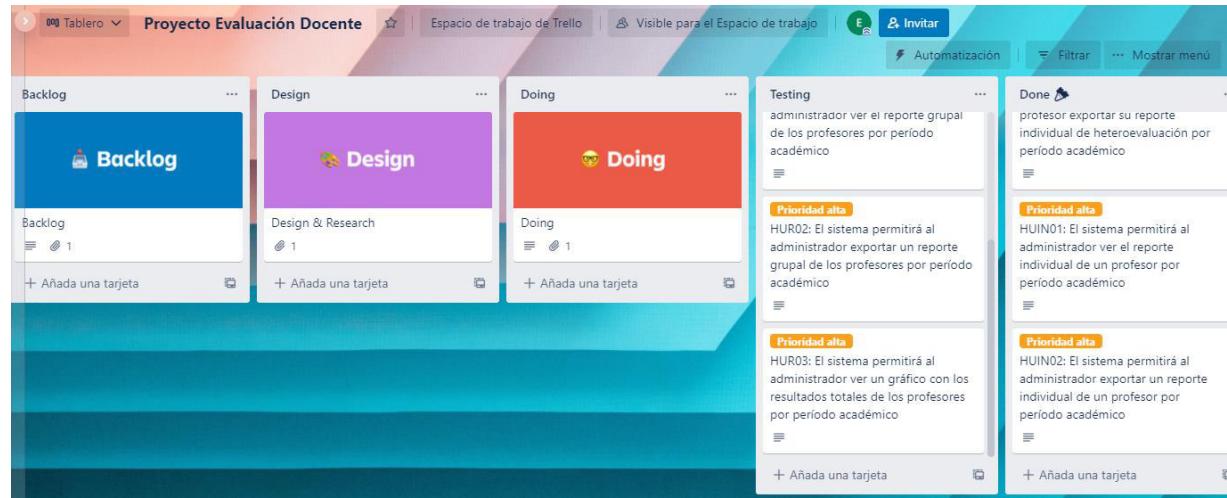


Figura 96. Tablero Kanban final para el prototipo 11

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos de las pruebas de funcionalidad. Para realizar estas pruebas, se utilizaron casos de prueba, los cuales permiten verificar que la aplicación obtiene los resultados esperados. Los casos de prueba consideran los requerimientos de la aplicación. Además, por cada caso de prueba se especifica el rol o roles que ejecutan el caso de prueba, los datos de entrada, el procedimiento que incluye un conjunto de pasos a seguir, el resultado esperado y resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba.

4.1. Pruebas de funcionalidad

Tabla 14. Caso de prueba para iniciar sesión

Caso de prueba 1	
Requerimiento	HUA01: El sistema permitirá al usuario iniciar sesión en la aplicación.
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none">• Rol: Administrador• Usuario: admin@admin.com• Password: Admin12345
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir el navegador e ingresar la URL localhost:42002. Clic en el botón de Login.3. Ingresar los datos de entrada en los campos de Rol, Usuario y Password.4. Clic en el botón de “Iniciar sesión”
Resultado esperado	El usuario accede al sistema con el rol que le corresponde.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado. En este caso, el administrador accede al sistema.

Tabla 15. Caso de prueba para editar un estudiante

Caso de prueba 3	
Requerimiento	HUE02: El sistema permitirá al administrador editar un estudiante.
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none">• Nombre completo: MORA GARZÓN ERICK PAÚL• Número de teléfono: 0987191071

	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección: Pasaje Prado • E-mail: erick.mora@epn.edu.ec • Password: Estudiante123 • Nivel del estudiante: 9
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Información”-“Estudiantes” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón con el símbolo de lapiz al lado derecho de la tabla en el estudiante que se va a modificar. 3. Ingresar los datos de entrada en el formulario. 4. Clic en el botón “Guardar”.
Resultado esperado	<p>Los datos del estudiante son actualizados en el sistema. Los datos modificados del estudiante se muestran en la tabla que contiene la lista de estudiantes.</p>
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado, aunque el nivel del estudiante no aparece preseleccionado en el formulario para editar un estudiante.

Tabla 16. Caso de prueba para registrar un profesor

Caso de prueba 8	
Requerimiento	HUP01: El sistema permitirá al administrador registrar un profesor
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Número de cédula: 1705828711 • Nombre completo: PEÑAFIEL AGUILAR MYRIAM GUADALUPE • Número de teléfono: 0999028825 • Dirección: Avenida • E-mail: myriam.penafiel@epn.edu.ec • Password: Profesor123 • Título: PhD.
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Información”-“Profesores” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón “Crear”. 3. Ingresar los datos de entrada en el formulario.

	4. Clic en el botón “Guardar”.
Resultado esperado	El profesor es registrado en el sistema. Los datos del profesor se muestran en la tabla que contiene la lista de profesores.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 17. Caso de prueba para eliminar una materia

Caso de prueba 16	
Requerimiento	HUM03: El sistema permitirá al administrador eliminar una materia.
Rol	Administrador
Datos de entrada	N/A
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Información”-“Materias” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón con el símbolo de bote de basura al lado derecho de la tabla en la materia que se va a eliminar.
Resultado esperado	La materia es eliminada del sistema. Los datos de la materia eliminada ya no aparecen en la tabla con la lista de materias.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 18. Caso de prueba para agregar estudiantes a un paralelo

Caso de prueba 25	
Requerimiento	HUPA07: El sistema permitirá al administrador agregar estudiantes a un paralelo
Rol	Administrador
Datos de entrada	N/A
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Información”-“Paralelos” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón “Gestionar estudiantes” al lado derecho de la tabla en el paralelo en el que se desea agregar un estudiante. 3. Clic en el botón “Agregar”.

	<p>4. Clic en el botón con el símbolo de más al lado derecho de la tabla en el estudiante que se desea agregar.</p> <p>5. Clic en el botón “Volver”.</p>
Resultado esperado	<p>El estudiante es agregado al paralelo.</p> <p>Los datos del estudiante se muestran en la tabla que contiene la lista de estudiantes del paralelo.</p>
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 19. Caso de prueba para listar áreas de evaluación

Caso de prueba 32	
Requerimiento	HUAR05: El sistema permitirá al administrador listar a todas las áreas.
Rol	Administrador
Datos de entrada	N/A
Procedimiento	<p>1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Áreas” en el menú de opciones.</p>
Resultado esperado	Todas las áreas registradas en el sistema se muestran en la tabla “Lista de áreas”.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 20. Caso de prueba para buscar un indicador de evaluación

Caso de prueba 36	
Requerimiento	HUI04: El sistema permitirá al administrador buscar un indicador.
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del indicador: El interés en el aprendizaje
Procedimiento	<p>1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Áreas” en el menú de opciones.</p> <p>2. Clic en el botón “Gestionar indicadores” al lado derecho de la tabla en el área en que se desea ver los indicadores.</p> <p>3. Ingresar los datos de entrada en el campo para buscar un indicador.</p> <p>4. Clic en el botón “Buscar”</p>

Resultado esperado	El indicador buscado se muestra en la tabla que contiene la lista de indicadores.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 21. Caso de prueba para enviar una encuesta de coevaluación

Caso de prueba 50	
Requerimiento	HUEN08: El sistema permitirá al administrador enviar una encuesta de coevaluación.
Rol	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador • Profesor
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluador: AGUILAR JARAMILLO JORGE ARTURO • Rol: Profesor • Usuario: jorge.aguilar@epn.edu.ec • Password: Profesor123
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Encuestas” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón “Enviar encuesta” al lado derecho de la tabla en la encuesta de tipo coevaluación. 3. Seleccionar el profesor evaluador a quien se enviará la encuesta. 4. Seleccionar un paralelo para enviar la encuesta al profesor. 5. Clic en el botón “Enviar encuesta”. 6. Clic en el botón “Cerrar sesión”. 7. Clic en el botón de Login. 8. Ingresar los datos de entrada en los campos de Rol, Usuario y Password. 9. Clic en el botón de “Iniciar sesión”. 10. Dirigirse a la sección “Encuestas” en el menú de opciones.
Resultado esperado	<p>La encuesta es enviada al profesor evaluador.</p> <p>La encuesta enviada se muestra en la tabla que contiene la lista de encuestas en el rol de profesor.</p>
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 22. Caso de prueba para responder una encuesta de heteroevaluación

Caso de prueba 53	
Requerimiento	HUES02: El sistema permitirá al estudiante llenar una encuesta
Rol	Estudiante
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Comentario: Muy bien
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Encuestas” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón “Llenar encuesta” al lado derecho de la tabla en la encuesta con el estado de “Sin contestar”. 3. Contestar a cada una de las preguntas que contiene la encuesta. 4. Ingresar el comentario de retroalimentación.. 5. Clic en el botón “Enviar respuesta”.
Resultado esperado	<p>Se obtiene una respuesta de la encuesta. La encuesta contestada se muestra en la tabla que contiene la lista de encuestas y cambia de estado a “Contestada”.</p>
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 23. Caso de prueba para ver el reporte de heteroevaluación de un profesor

Caso de prueba 57	
Requerimiento	HUEV02: El sistema permitirá al profesor ver su reporte individual de heteroevaluación por período académico.
Rol	Profesor
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Período académico: 2021-A
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Informes” en el menú de opciones. 2. Seleccionar el período académico.
Resultado esperado	Los resultados de heteroevaluación del período académico seleccionado se muestran.
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 24. Caso de prueba para exportar el reporte de evaluación individual

Caso de prueba 60	
Requerimiento	HUIN02: El sistema permitirá al administrador exportar un reporte individual de un profesor por período académico.
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Período académico: 2021-A
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Informes” en el menú de opciones. 2. Clic en el botón “Informes” al lado derecho de la tabla en el profesor que se desea ver sus resultados. 3. Seleccionar el período académico. 4. Clic en el botón “Exportar”.
Resultado esperado	<p>Los resultados de evaluación del profesor del período académico seleccionado se muestran.</p> <p>Un documento en formato PDF que contiene el reporte de evaluación del profesor seleccionado es generado.</p>
Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.

Tabla 25. Caso de prueba para ver un gráfico con los resultados de evaluación

Caso de prueba 63	
Requerimiento	HUR03: El sistema permitirá al administrador ver un gráfico con los resultados totales de los profesores por período académico.
Rol	Administrador
Datos de entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Período académico: 2021-A
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la sección “Evaluación”-“Resultados” en el menú de opciones. 2. Seleccionar el período académico. 3. Clic en el botón “Ver gráfico”.
Resultado esperado	<p>Los resultados de evaluación de los profesores del período académico seleccionado se muestran.</p> <p>Un gráfico de barras que contiene los nombres de los profesores y sus resultados totales de evaluación se muestran.</p>

Resultado obtenido	Se obtiene el resultado esperado.
--------------------	-----------------------------------

Luego de ejecutar las pruebas y que las pruebas obtengan los resultados esperados, los requerimientos pasan de la columna *Testing* a *Done*. La Figura 97 muestra el tablero Kanban final del proyecto.

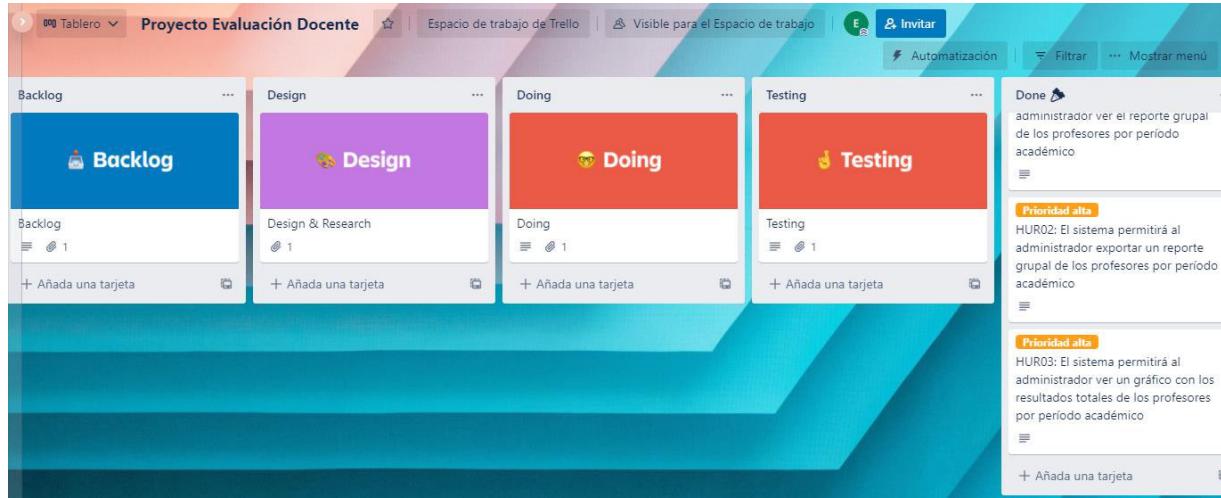


Figura 97. Tablero Kanban final del proyecto

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El uso de la metodología Prototipo permitió obtener una retroalimentación en cada uno de los prototipos. De este modo, las recomendaciones obtenidas fueron implementadas sobre las funcionalidades de la aplicación lo cual permitió la optimización de los procesos y la mejora de la funcionalidad del sistema a la entrega de cada prototipo.
- El uso de la metodología Kanban permitió gestionar de manera adecuada el desarrollo de la aplicación, ya que se ubicaron los requerimientos funcionales de la aplicación en las columnas *Backlog*, *Design*, *Doing*, *Testing* y *Done*, permitiendo de esta forma una visión completa del avance del sistema. Al finalizar la aplicación y ejecutar las pruebas, todos los requerimientos funcionales se ubicaron en la columna *Done* del tablero Kanban.
- La investigación realizada acerca del estado de arte de la evaluación docente en contexto iberoamericano, ecuatoriano y en instituciones de educación superior del país, ayudó a determinar cuáles son las áreas, indicadores y preguntas más relevantes para la realización de la evaluación docente.
- El sistema provee la realización de la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación, lo que significa que la evaluación es integral y esa es una fortaleza de este sistema.
- El método de evaluación por medio de encuestas en base a las pruebas realizadas provee adicionalmente a los docentes reportes de su evaluación, lo cual constituye un gran aporte a la mejora de la educación.
- El uso del framework Angular permitió desarrollar la aplicación mediante la separación en componentes que facilitan la modularidad del sistema.
- Para comprobar la funcionalidad del sistema, se ha realizado una serie de pruebas permitiendo observar los resultados, cumpliendo con las expectativas y los requerimientos del usuario.
- El sistema puede adaptarse a diferentes instituciones educativas porque considera la evaluación docente conforme al régimen académico.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda optimizar la funcionalidad para el registro de usuario.

- Se recomienda que este sistema de evaluación se integre con otro módulo de planificación docente, ya que de esta forma se complementarían.
- Se recomienda implementar ajustes en la funcionalidad del módulo de encuestas conforme a nuevos requerimientos de nuevos usuarios.
- Es recomendable hacer un backup de la base de datos del sistema, ya que se puede perder información importante.
- Se recomienda realizar un plan de capacitación a los usuarios del sistema para brindar el mayor beneficio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. Jordi, «“Criterios para evaluar profesionalmente a los docentes”,» [En línea]. Available: <https://xarxatic.com/criterios-para-evaluar-profesionalmente-a-un-docente/>. [Último acceso: 05 Agosto 2020].
- [2] R. Bando, «3 ideas para mejorar la calidad de la educación,» 05 Febrero 2014. [En línea]. Available: <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/3-ideas-para-mejorar-la-calidad-de-la-educacion/>. [Último acceso: 20 Junio 2020].
- [3] Y. Cruz y K. Rodriguez, «Claves para una evaluación docente exitosa,» 2020. [En línea]. Available: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Profesores_a_prueba_Claves_para_una_evaluaci%C3%B3n_docente_exitosa.pdf. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [4] A. Santos, «Evaluación docente,» Abril 2012. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000200005. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [5] G. Dmitry, «“Software Development Life Cycle (SDLC). All About Kanban Model”,» [En línea]. Available: <https://xbssoftware.com/blog/software-development-life-cycle-sdlc-all-about-kanban/>. [Último acceso: 21 Agosto 2020].
- [6] E. Maida, «Metodologías de desarrollo de software,» [En línea]. Available: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>. [Último acceso: 06 Septiembre 2020].
- [7] I. Sommerville, Ingeniería de Software, México: Pearson Education, 2011.
- [8] R. Presman, Ingeniería de Software. Un enfoque práctico, México: Mc Graw HILL, 2010.
- [9] Ingsoftware, «Ciclo de vida de un prototipo,» [En línea]. Available: <https://ingsoftware.weebly.com/ciclo-de-vida-de-un-prototipo.html>. [Último acceso: 10 Septiembre 2020].
- [10] L. Darling, «Creating a Comprehensive System for Evaluating and Supporting Effective Teaching,» [En línea]. Available: <https://edpolicy.stanford.edu/sites/default/files/publications/creating-comprehensive-system-evaluating-and-supporting-effective-teaching.pdf>. [Último acceso: 13 Septiembre 2020].
- [11] L. Elizalde y R. Reyes, «Elementos clave para la evaluación del desempeño de los docentes,» 09 Septiembre 2008. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412008000300004. [Último acceso: 17 Octubre 2020].

- [12] J. Muñoz, M. Ríos y E. Abalde, «Teaching evaluation vs. Quality evaluation,» 2002 Diciembre 20. [En línea]. Available: <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/4362/4034>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [13] A. Schulmeyer, «Estado actual de la evaluación docente en trece países de América Latina,» 12 Julio 2002. [En línea]. Available: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/3092/30.%20Estado%20actual%20de%20la%20evaluaci%C3%B3n%20docente%20EN%2013%20PA%C3%88DSES%20DE%20AM%C3%89RICA%20LATINA.pdf?sequence=1>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [14] M. Nava y M. Rueda, «La evaluación docente en la agenda pública,» 05 Septiembre 2013. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412014000100001&script=sci_arttext. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [15] BBVA, «“Qué es el método Kanban y por qué funciona en la programación de software”,» [En línea]. Available: <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/que-es-el-metodo-kanban-y-por-que-funciona-en-la-programacion-de-software>. [Último acceso: 21 Agosto 2020].
- [16] D. Radigan, «“Kanban. How the kanban methodology applies to software development”,» [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/agile/kanban> . [Último acceso: 21 Agosto 2020].
- [17] C. d. E. Superior, «LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES,» 02 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [18] C. d. E. Superior, «Reglamento de Carrera Y Escalafón del Profesor de Educación Superior,» 19 Diciembre 2019. [En línea]. Available: https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3/Reformas_febrero_2020/REGLAMENTO%20DE%20CARRERA%20Y%20ESCALAFON%20DEL%20PROFESOR%20DE%20EDUCACION%20SUPERIOR.pdf. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [19] Y. Muradas, «Qué es Trello,» 13 Julio 2020. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-trello/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [20] P. Moreno, «Invision Studio, una herramienta de diseño y prototipado UI/UX que promete mucho,» 18 Octubre 2017. [En línea]. Available: <https://www.fcomoreno.net/invision-studio-una-herramienta-de-diseno-y-prototipado-uiux-que-promete-mucho/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [21] D. Amoedo, «MySQL Workbench, herramienta visual para el diseño de bases de datos,» 2020. [En línea]. Available: <https://ubunlog.com/mysql-workbench-bases-datos/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].

- [22] G. Hostinger, «¿Qué es GitHub y para qué se utiliza?», 13 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-github/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [23] D. Amoedo, «Visual Studio Code,» 2020. [En línea]. Available: <https://ubunlog.com/visual-studio-code-editor-codigo-aberto-ubuntu-20-04/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [24] C. Vallellano, «NodeJS,» 2019. [En línea]. Available: <https://desarrolloweb.com/home/nodejs>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [25] S. Casado, «Introducción a NestJS,» Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://www.paradigmadigital.com/dev/introduccion-nestjs/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [26] J. Manz, «Qué es JavaScript?,» 2020. [En línea]. Available: <https://lenguajejs.com/javascript/introduccion/que-es-javascript/>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [27] Uniwebsidad, «Introducción a CSS,» 2020. [En línea]. Available: <https://uniwebsidad.com/libros/css/capitulo-1>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].
- [28] C. Vallellano, «HTML,» 2019. [En línea]. Available: <https://desarrolloweb.com/home/html>. [Último acceso: 09 Noviembre 2020].
- [29] Angular, «What is Angular?», 2021. [En línea]. Available: <https://angular.io/guide/what-is-angular>. [Último acceso: 22 Noviembre 2021].
- [30] Postman, «What is Postman?,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.postman.com/product/what-is-postman/>. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [31] TypeORM, «TypeORM,» 2021. [En línea]. Available: <https://typeorm.io/>. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [32] Diagrams.net, «About diagrams.net,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.diagrams.net/about>. [Último acceso: 21 Noviembre 2021].
- [33] Primefaces, «Why PrimeNG?,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.primefaces.org/primeng-6.1.6/#/>. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [34] M. Rueda, «La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias,» 2009. [En línea]. Available: https://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/mrueda/Rueda2009_LaEvaluacionDelDesempenoDocente.pdf. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].

- [35] G. Flores, «EVALUACIÓN AL DESEMPEÑO DOCENTE,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.tepic.tecnm.mx/doc/Cuestionario-evaluacion-docente.pdf>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [36] J. Torrealba, «SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA,» 2017. [En línea]. Available: <https://uautonoma.cl/wp-content/uploads/2018/10/INSTRUCTIVO-VRA-N%C2%BA-1-2017-OPERACI%C3%93N-DEL-SISTEMA-DE-EVALUACI%C3%93N-DE-LA-DOCENCIA.pdf>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [37] UChile, «Encuesta de evaluación del desempeño docente,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.uchile.cl/portal/presentacion/asuntos-academicos/pregrado/departamento-de-pregrado/encuesta-de-evaluacion-del-desempeno-docente/155192/dimensiones-evaluadas>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [38] UCM, «MODELO DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE DEL PROFESORADO DE LA UCM,» 2019. [En línea]. Available: <https://ucm.es/data/cont/docs/1160-2016-10-21-Modelo%20de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20actividad%20docente.pdf>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [39] C. Barrado, I. Gallego y M. Valero, «Usemos las encuestas a los alumnos para mejorar nuestra docencia,» 2020. [En línea]. Available: <https://docencia.ac.upc.edu/jododac/CD10anys/2000/UPC-DAC-1999-70.pdf>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].
- [40] UV, «EVALUACIÓN AL DESEMPEÑO DOCENTE,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2013/12/Instrumento-de-evaluacion-desempeno-por-Consejo-Tecnico.pdf>. [Último acceso: 28 Noviembre 2021].

7. ANEXOS

7.1. Anexo I: Modelo de base de datos

https://epnecuador-my.sharepoint.com/:i/g/personal/erick_mora_epn_edu_ec/EVYone0rXsJIpZf5v39kVmcb76Mrg-d5b6HmlAUMcK5xEg?e=CVDgee

7.2. Anexo II: Mockups

<https://projects.invisionapp.com/prototype/ckwmip13001j8s01mvb46l9z/play>

7.3. Anexo III: Tablero Kanban de la aplicación

<https://trello.com/b/aOWTMQaD>

7.4. Anexo IV: Casos de prueba

https://epnecuador-my.sharepoint.com/:w/g/personal/erick_mora_epn_edu_ec/ET7BmdkZLtxAvQNauk8Iec4BCxiL-4KmDV6OaQ4hfaltsQ?e=fKlcjF

7.5. Anexo V: Manual de usuario

https://epnecuador-my.sharepoint.com/:w/g/personal/erick_mora_epn_edu_ec/EfK13Z5KrHZHtyaH2MZOT8BUNs4wCfvhWJ33IGkUFI0g?e=cVsosh

7.6. Anexo VI: Manual de instalación/configuración

https://epnecuador-my.sharepoint.com/:w/g/personal/erick_mora_epn_edu_ec/EXOItN8EtBpPitlXGeL26AoBxeN71U0MhuLqK6W5Nst1Xw?e=6Uap1k

7.7. Anexo VII: Organización de Áreas, Indicadores y Preguntas para evaluación

<https://epnecuador->

my.sharepoint.com/:w/g/personal/erick_mora_epn_edu_ec/Eai5wOJnx7tCo2vRVaK7LxQB5Mki61r26wOqWkbGQqS9yg?e=y8hgfa

7.8. Anexo VIII: Aplicación

- Frontend: <https://github.com/ErickMora/proyecto-titulacion-2021/tree/main/proyecto-evaluacion-docente>
- Backend: <https://github.com/ErickMora/backend-evaluacion>