



Desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica - ESPE

Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio y Mejía Caizaluisa, Omar Willyams

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Trabajo de titulación previo, a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

Ing. Diaz Zuñiga, Magi Paul

18 de agosto del 2023



Desarrollo_Tesis_Caiza_Mejia.pdf

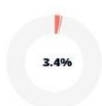


Scan details

Scan time: August 24th, 2023 at 13:31 UTC
Total Pages: 82
Total Words: 20365

MAGI PAUL
DIAZ
ZUNIGA

Plagiarism Detection



Types of plagiarism	Words
Identical	2.3% 462
Minor Changes	0.9% 188
Paraphrased	0.2% 48
Omitted Words	0% 0

AI Content Detection



Text coverage
● AI text
○ Human text

Plagiarism Results: (105)

Los sistemas de información como sustento a la ge... 0.3%

<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/revistasangreg...>
Ir al contenido principal Ir al menú de navegación principal Ir al pie de página del sitio ...

Cieza Quesquen, Gladys Daniela (parcial).pdf?seque... 0.2%

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/329...>
FACULTAD DE INGENIERÍA Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL "PROPUESTA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA INDUSTRIA...

La revisión de la literatura científica: Pautas, proce... 0.2%

<https://docplayer.es/192625327-la-revision-de-la-literatura-ci...>
Iniciar la sesión ...

Firma:

.....
Ing Diaz Zuñiga, Magi Paul



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **“Desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica - ESPE”** fue realizado por los señores **Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio y Mejía Caizaluisa, Omar Willyams**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 12 de septiembre de 2023

Firma:

MAGI PAUL
DIAZ ZUNIGA

Firmado digitalmente
por MAGI PAUL DIAZ
ZUNIGA
Fecha: 2023.09.13
14:36:25 -05'00'

.....
Ing. Diaz Zuñiga, Magi Paul

C. C: 1707249072



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio y Mejía Caizaluisa, Omar Willyams**, con cédulas de ciudadanía N.º 1725644528 y N.º 1726434507, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica - ESPE”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 12 de septiembre de 2023

Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio

C.C.: 1725644528

Mejía Caizaluisa, Omar Willyams

C.C.: 1726434507



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Tecnologías de la Información

Autorización de Publicación

Nosotros, **Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio y Mejía Caizaluisa, Omar Willyams**, con cédulas de ciudadanía N.º 1725644528 y N.º 1726434507, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica - ESPE”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 12 de septiembre de 2023

Caiza Pilatasig, Edwin Fabricio

C.C.: 1725644528

Mejía Caizaluisa, Omar Willyams

C.C.: 1726434507

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi familia en general quienes fueron mi guía en todo este proceso académico y ayuda incondicional en todo momento.

Edwin Caiza

Este trabajo se lo dedico a mis padres, quienes constantemente me apoyaron para seguir adelante y no darme por vencido en ningún momento.

Omar Mejía.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por darme fuerza y seguir adelante, ante todo. A mis padres quienes son un pilar fundamental para conseguir todos los propósitos en la vida, darme el mejor de los ánimos en seguir y nunca rendirme ante las dificultades que se presentan, a mis hermanas por su apoyo.

Edwin Caiza

Primeramente, agradezco a Dios por ser mi guía constante en cada paso de esta etapa de mi vida. A mi familia, en especial a mis padres por apoyarme incondicionalmente en todo momento; además, agradezco sus consejos que me han inspirado a nunca darme por vencido y perseverar hasta cumplir esta meta.

Omar Mejía.

Contenido

Resumen.....	17
Abstract	18
Capítulo I.....	19
Introducción.....	19
Planteamiento del problema	20
Justificación.....	21
Objetivos.....	22
Objetivo general	22
Objetivos específicos.....	22
Alcance.....	22
Capítulo II.....	24
Marco Conceptual y Estado del Arte	24
Marco Conceptual	24
Gestión por Resultados.....	24
Gestión por procesos	25
Gestión de la calidad en la educación superior	25
Modelo de Evaluación de Universidades y Escuelas Politécnicas	26
Tipo de indicador por el modelo CACES	28
Indicadores Cuantitativos	28
Indicadores Cualitativos.....	28
Cuadro de mando integral.....	28
Seguimiento y Evaluación de proyectos de Vinculación	29

Aprobación	29
Seguimiento	29
Evaluación.....	29
Etapas de un proyecto de investigación	30
Elaboración	30
Obtención de recursos.....	30
Divulgación.....	31
Resultados de la investigación	31
Sistema de Gestión de la Calidad.....	32
Sistemas de información	32
Estado del Arte.....	33
Planteamiento de la revisión de literatura.....	33
Diseñar la estrategia de búsqueda	34
Identificar y seleccionar la literatura relevante.....	34
Almacenar y registrar los resultados de búsqueda	35
Analizar e interpretar los resultados de los artículos seleccionados.....	35
Resumen de los Estudios Primarios	35
Características del estado del arte.....	37
Capítulo III.....	38
Marco Metodológico.....	38
Metodología aplicada al desarrollo del trabajo de investigación.....	38
DSR (Design Science Research)	38
Metodología de desarrollo	39
Scrum	40

Roles	41
Artefactos	42
Capítulo IV	43
Diseño y desarrollo de los módulos de Investigación, Vinculación, Docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados	43
Descripción del sistema	43
Limitaciones de la plataforma	43
Personal Involucrado	44
Perspectiva del módulo	44
Funciones del Producto	45
Módulo de investigación y vinculación	45
Módulo de Docencia	46
Tipos de usuarios	47
Módulo de investigación	47
Módulo de Vinculación	48
Módulo de Docencia	48
Requerimientos específicos	49
Módulo de Investigación	49
Módulo de Vinculación	53
Módulo de Docencia	57
Herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación	63
Java	63
MySQL	63

MongoDB.....	64
GitHub.....	64
Framework Spring Boot.....	65
Angular.....	65
IntelliJ IDE.....	66
Microsoft Azure.....	66
Diseño de la Base de Datos	67
Módulo de Investigación.....	67
Módulo de Vinculación	68
Módulo de Docencia.....	70
Diagrama de caso de uso	71
Módulo de Investigación.....	72
Módulo de Vinculación	72
Módulo de Docencia.....	73
Diseño de la Arquitectura.....	74
Desarrollo de la Plataforma web.....	75
Planificación con la metodología Scrum	75
Primera Iteración	77
Segunda Iteración	88
Tercera Iteración	100
Capítulo V	112
Pruebas y Análisis de Resultados	112
Pruebas Unitarias.....	112
Evaluación de Rendimiento	112

Evaluación de Velocidad.....	114
Evaluación de Usabilidad.....	115
Capítulo VI	118
Conclusiones y Recomendaciones	118
Conclusiones.....	118
Recomendaciones	119
Trabajo Futuro.....	120
Bibliografía	121

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Equipo participante para la ejecución de la investigación planificada</i>	44
Tabla 2 <i>Funciones generales de los módulos de investigación y vinculación</i>	45
Tabla 3 <i>Funciones generales del módulo de Docencia</i>	46
Tabla 4 <i>Tipos de usuarios del módulo de investigación</i>	47
Tabla 5 <i>Tipos de usuarios del módulo de vinculación</i>	48
Tabla 6 <i>Tipos de usuarios del módulo de Docencia</i>	49
Tabla 7 <i>Requerimientos Funcionales del módulo de Investigación del SGPR</i>	50
Tabla 8 <i>Requerimientos Funcionales del módulo de vinculación del SGPR</i>	54
Tabla 9 <i>Requerimientos Funcionales del módulo de docencia del SGPR</i>	57
Tabla 10 <i>Requerimientos no Funcionales del SGPR</i>	62
Tabla 11 <i>Product Backlog Inicial módulo de investigación</i>	75
Tabla 12 <i>Product Backlog Inicial módulo de vinculación</i>	76
Tabla 13 <i>Product Backlog Inicial módulo de Docencia</i>	76
Tabla 14 <i>Características implementadas durante el Inicio del Primer Sprint</i>	77
Tabla 15 <i>Spring Backlog asignadas a la primera iteración</i>	78
Tabla 16 <i>Descripción de las funcionalidades del Segundo Sprint</i>	88
Tabla 17 <i>Spring Backlog correspondiente al segundo Sprint</i>	89
Tabla 18 <i>Descripción de las funcionalidades del Tercer Sprint</i>	100
Tabla 19 <i>Spring Backlog Iteración 3</i>	101
Tabla 20 <i>Cálculos cuestionario SUS</i>	116

Índice de figuras

Figura 1 <i>Gestión por resultados</i>	24
Figura 2 <i>Modelo de evaluación de Universidades y Escuelas Politécnicas</i>	27
Figura 3 <i>Fases del DSR empleadas en esta investigación</i>	39
Figura 4 <i>Ciclo de vida metodología Scrum</i>	41
Figura 5 <i>Diagrama de Base de Datos módulo de Investigación</i>	68
Figura 6 <i>Esquema de base de datos del módulo de Vinculación</i>	70
Figura 7 <i>Esquema de base de datos del módulo de Docencia</i>	71
Figura 8 <i>Diagrama de caso de uso: módulo de Investigación</i>	72
Figura 9 <i>Diagrama de caso de uso: módulo de Vinculación</i>	73
Figura 10 <i>Diagrama de caso de uso: módulo de Docencia</i>	73
Figura 11 <i>Diagrama de la Arquitectura de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados</i>	74
Figura 12 <i>Página principal del sistema: módulo de Investigación</i>	81
Figura 13 <i>Página del perfil</i>	82
Figura 14 <i>Página de información personal</i>	82
Figura 15 <i>Página de crear proyectos</i>	83
Figura 16 <i>Página para agregar un nuevo proyecto</i>	83
Figura 17 <i>Página de crear tareas</i>	84
Figura 18 <i>Página para agregar una nueva actividad</i>	84
Figura 19 <i>Página de actividades por realizar</i>	85
Figura 20 <i>Página para realizar la actividad</i>	85
Figura 21 <i>Página de actividades por revisar</i>	86
Figura 22 <i>Página para revisar la actividad</i>	86
Figura 23 <i>Página reporte de tareas</i>	87
Figura 24 <i>Página de monitoreo de proyectos</i>	87

Figura 25 <i>Página de Dashboard</i>	88
Figura 26 <i>Página principal del sistema: módulo de Vinculación</i>	93
Figura 27 <i>Página del perfil</i>	93
Figura 28 <i>Página de información personal</i>	94
Figura 29 <i>Página de crear proyectos</i>	94
Figura 30 <i>Página para agregar un nuevo proyecto</i>	95
Figura 31 <i>Página de crear tareas</i>	95
Figura 32 <i>Página para agregar una nueva actividad</i>	96
Figura 33 <i>Página de actividades por realizar</i>	96
Figura 34 <i>Página para realizar la actividad</i>	97
Figura 35 <i>Página de actividades por revisar</i>	97
Figura 36 <i>Página para revisar la actividad</i>	98
Figura 37 <i>Página de reporte de tareas</i>	98
Figura 38 <i>Página de monitoreo de proyectos</i>	99
Figura 39 <i>Página de Dashboard</i>	100
Figura 40 <i>Página para revisar información general de todos los docentes</i>	104
Figura 41 <i>Página para revisar la información general del docente</i>	105
Figura 42 <i>Reporte de la información personal del docente en formato PDF</i>	105
Figura 43 <i>Página para listar las actividades creadas</i>	106
Figura 44 <i>Página para crear una nueva actividad de Docencia</i>	106
Figura 45 <i>Página para ver las actividades de Docencia que han sido asignadas</i>	107
Figura 46 <i>Página para realizar la actividad de Docencia</i>	107
Figura 47 <i>Página para revisar todas las actividades subidas por cada docente</i>	108
Figura 48 <i>Página para ver el informe subido por el docente</i>	108
Figura 49 <i>Reporte PDF del informe subido por el docente</i>	109
Figura 50 <i>Visualización de los promedios finales por cada asignatura de cada docente</i> ...	110

Figura 51 <i>Visualización de los promedios y estudiantes aprobados por cada asignatura</i> .	110
Figura 52 <i>Resultado de pruebas unitarias</i>	112
Figura 53 <i>Rendimiento de la plataforma web</i>	113
Figura 54 <i>Resultados de la evaluación de velocidad</i>	114
Figura 55 <i>Cuestionario de usabilidad SUS</i>	115
Figura 56 <i>Escala SUS</i>	116

Resumen

En la actualidad, la Gestión por Resultados (GpR) se ha vuelto una herramienta esencial para proporcionar productos y servicios de alta calidad. Su objetivo consiste en establecer metas claras y medibles a través del uso de indicadores de desempeño; además, la Gestión por Resultados se fundamenta en la evidencia y en datos concretos sobre los resultados alcanzados. La GpR se apoya en un ciclo continuo de planificación, monitoreo, evaluación y ajuste para la mejora. Iniciando al establecer objetivos e indicadores para medir el progreso hacia esos objetivos. Luego, se realiza un seguimiento continuo para su revisión y, finalmente, se evalúa el desempeño para llevar a cabo ajustes con el fin de mejorar los resultados. El objetivo del presente estudio es el desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica – ESPE, mediante la utilización de la metodología SCRUM, permitiendo con esto implementar un Sistema de Gestión por Resultados (SGPR) para mejorar la forma en que se organiza, administra y planifica la información en las distintas áreas de investigación, vinculación y docencia. Para la implementación de la plataforma web, se empleó una arquitectura de microservicios, donde se utilizaron las siguientes tecnologías: Angular para la construcción de las interfaces de usuario (Front-End), Spring Boot para la programación del Back-End, y para el almacenamiento de datos se emplearon bases de datos tanto relacionales (MySQL) como no relacionales (MongoDB Atlas).

Palabras clave: microservicios, Sistema de Gestión por Resultados, vinculación con la sociedad, investigación, docencia.

Abstract

Today, Results-Based Management (GpR) has become an essential tool for providing high quality products and services. Its objective is to establish clear and measurable goals using performance indicators; furthermore, Results-Based Management is based on evidence and concrete data on the results achieved. GpR relies on a continuous cycle of planning, monitoring, evaluation, and adjustment for improvement. It begins by setting objectives and indicators to measure progress toward those objectives. This is followed by continuous monitoring for review and, finally, performance is evaluated to adjust improve results. The objective of this study is the development and implementation of the modules of research, liaison, teaching and monitoring through performance management indicators for the Department of Energy and Mechanical Sciences - ESPE, using the SCRUM methodology, thus allowing the implementation of a Performance Management System (SGPR) to improve the way in which information is organized, managed, and planned in the different areas of research, liaison, and teaching. For the implementation of the web platform, a microservices architecture was used, where the following technologies were used: Angular for the construction of the user interfaces (Front-End), Spring Boot for the programming of the Back-End, and for data storage, both relational (MySQL) and non-relational (MongoDB Atlas) databases were used.

Keywords: microservices, Results Management System, connection with society, investigation, teaching.

Capítulo I

Introducción

A lo largo del tiempo, la evolución de la Gestión por Resultados (GpR) ha sido significativa, ya que, en la actualidad, esta herramienta se ha vuelto esencial para proporcionar productos y servicios de alta calidad. Su propósito fundamental es incrementar la transparencia y coherencia en la ejecución de los planes estratégicos y operativos de las instituciones privadas o públicas, permitiendo la evaluación de la eficiencia y eficacia en la asignación de recursos, así como en el desempeño de los empleados; además, juega un papel crucial en la toma de decisiones, ya que en base a los indicadores de insumos, productos, procesos y resultados, se pueden implementar acciones preventivas o correctivas según sea necesario. Esto facilita la identificación de riesgos y debilidades en políticas, proyectos y programas, y proporciona una orientación más precisa hacia el cumplimiento de los objetivos institucionales (Campo Sesè, 2019).

Según la investigación de (Milanesi, 2018), la Gestión por Resultados (GpR) se fundamenta en un concepto simple en el que las organizaciones establecen sus criterios de éxito y establecen procedimientos para evaluarlos. Esto posibilita evaluar el alcance de los resultados, mejorando la toma de decisiones y la gestión de recursos, al incluir la integración de procesos de gestión y un mayor uso de información para la toma de decisiones. En la práctica, la GpR implica adoptar diversas herramientas destinadas a promover el desarrollo de estas organizaciones con un enfoque en la obtención de resultados.

Además, en el estudio llevado a cabo por (Campo Sesè, 2019), se menciona a la Gestión por Resultados (GpR) como un factor crucial en la creación de valor en el ámbito público, otorgando gran importancia al sistema de seguimiento y evaluación como un pilar esencial en la toma de decisiones. Desde esta perspectiva, se argumenta que la gestión por resultados actúa como una táctica eficaz para potenciar el rendimiento de la entidad en función de los logros alcanzados. Esto implica una orientación efectiva hacia la eficiencia, la eficacia y

el aprendizaje institucional, con el propósito de atender las demandas informativas de la ciudadanía a través de una rendición de cuentas transparente.

Planteamiento del problema

A partir de 1998, la UNESCO ha decretado que todas las instituciones de educación superior deben realizar tres actividades esenciales que incluyen la docencia, investigación y vinculación, con el propósito de promover la generación, aplicación y transmisión de conocimiento (Borbor Balón, 2021).

La falta de centralización en la gestión de la información resultante de los procesos de investigación y vinculación plantea desafíos en cuanto al seguimiento y la retroalimentación, aspectos cruciales para el logro exitoso de los proyectos (García Pazmiño, 2014). Del mismo modo, en el proceso de docencia, es esencial establecer un sistema que permita un seguimiento de la información de cada docente y especificar los informes que se deben llevar a cabo en cada asignatura por cada período académico, para poder identificar el rendimiento académico de los estudiantes.

El aseguramiento de la calidad en la educación superior ha surgido como un desafío para las Instituciones de Educación Superior (IES), debido a que algunas de las Instituciones no logran cumplir con los requisitos establecidos por el “Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior” (CACES), lo que influye en la acreditación de las IES, como universidades (CACES, 2018). Con este propósito en mente, el CACES ha implementado procedimientos de evaluación, acreditación y aseguramiento de calidad con la intención de asegurar la excelencia en todas las instituciones de educación superior y escuelas politécnicas, fomentando su optimización y mejora continua. Para evitar problemas durante las evaluaciones, las IES deben acatar rigurosamente a los procedimientos relacionados con la verificación del cumplimiento de estándares y criterios mínimos, con el fin de obtener un certificado de calidad público (CACES, 2018).

El presente trabajo tiene como objetivo la creación de una aplicación web de gestión basado en resultados (SGPR), que permita a los docentes de los módulos de investigación y vinculación el seguimiento de los proyectos, permitiendo identificar el cumplimiento de los objetivos propuestos por cada proyecto y el monitoreo constante de su progreso. Además de que, en el módulo de docencia, el sistema ayudara a identificar el rendimiento académico de los estudiantes y tomar acciones que permitan una mejora continua en el desempeño del docente, garantizando una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y efectiva para los estudiantes.

Justificación

En la actualidad, se encuentra implementado un SGPR dentro del departamento del DCEM, el cual permite el registro de tareas generales, pero con la limitación de no poder realizar el seguimiento de estas; además de que el sistema no se encuentra separado por módulos. Por otra parte, la información perteneciente a los proyectos en las áreas de investigación, vinculación e información de los docentes se encuentra realizado en documentos formatos Excel y Word que dificulta llevar a cabo el control, seguimiento y gestión de la información por parte del departamento.

Además, asegurar la excelencia en la educación superior, se ha convertido en uno de los principales objetivos a cumplir por cada institución de educación superior (IES), siendo evaluadas, acreditadas y calificadas periódicamente por el CACES u otras entidades acreditadoras como el SNIESE (Sistema Nacional de Información de Educación Superior).

Por esta razón, el presente trabajo tiene como objetivo seguir el desarrollo de acuerdo con la investigación de (Montalvo Lima & Ñacato Cuichan, 2023) e implementar un Sistema de Gestión por Resultados (SGPR) para mejorar la forma en que se organiza, administra y planifica la información en las distintas áreas de investigación, vinculación y docencia.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar e implementar los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica – ESPE.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión de la literatura relacionada con la aplicación de la Gestión por Resultados en las áreas de investigación, vinculación, docencia y seguimiento, con el objetivo de identificar los beneficios que se derivan de su implementación.
- Diseñar los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión de procesos por resultados aplicando la metodología SCRUM.
- Diseñar e implementar el módulo de visualización de datos con el propósito de fortalecer y agilizar el proceso de toma de decisiones de la Gestión del SGPR.
- Realizar pruebas de funcionalidad del SGPR para comprobar que los módulos implementados funcionen correctamente.

Alcance

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar y desarrollar los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados, con el propósito de ayudar al personal del DCEM en la administración orientada al logro de los objetivos organizacionales, perteneciente a cada uno de los módulos. Siendo estos módulos codificados en SpringBoot para la parte del Backend y Angular para el Frontend, utilizando una arquitectura basada en microservicios, consiguiendo con esto obtener una mayor flexibilidad del Sistema, ya que puede reaccionar mejor a las demandas cambiantes de los usuarios.

Los módulos con los que cuenta este prototipo se detallan a continuación:

Módulo de investigación y vinculación: En estos módulos se podrán registrar proyectos y crear actividades propuestas por los Coordinadores correspondientes de cada área a los distintos docentes que pertenecen al DCEM. Además de brindar un seguimiento constante y verificar el cumplimiento de estas mediante el uso de indicadores de desempeño, con la finalidad de obtener datos cuantitativos y cualitativos de la organización.

Módulo de docencia: Este módulo permite al Coordinador de Docencia a mantener una gestión eficiente de toda la información perteneciente a cada uno de los docentes que forman parte del DCEM y a su vez el envío del informe final para identificar su rendimiento como docente en cada una de las asignaturas impartidas por cada periodo académico y en caso de ser necesario, aplicar medidas correctivas que le permitan mejorar su desempeño como docente

Capítulo II

Marco Conceptual y Estado del Arte

Marco Conceptual

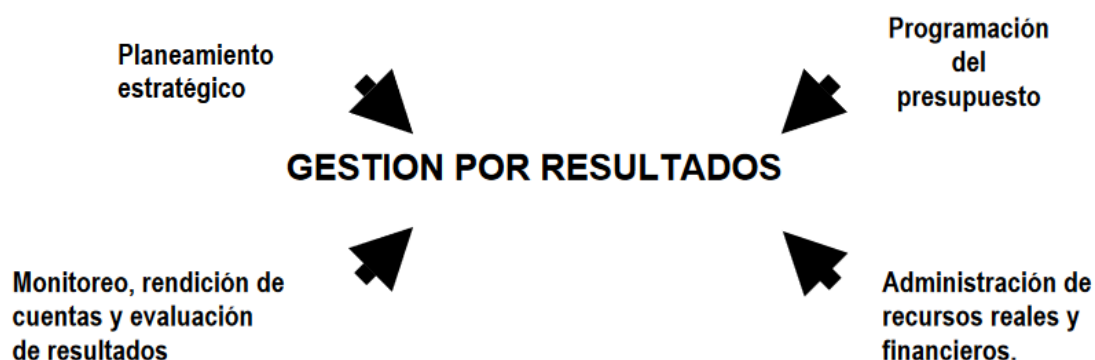
Gestión por Resultados

Es una metodología que se centra en medidas estratégicas desarrolladas para lograr un resultado predefinido, estos resultados son los que identifican los recursos y productos necesarios (Makón, 2007). Por otra parte, señala que la gestión y rendición de cuentas por resultados se puede indicar como un nuevo modelo administrativo con las siguientes características:

- Las decisiones de las instituciones públicas deberán establecer un vínculo estricto entre los resultados alcanzados entre los bienes y servicios producidos y los recursos físicos y financieros desplegados. Estas decisiones deben ser adoptadas y estar basadas en un sistema de planificación.
- La toma de decisiones debe descentralizarse y estar basada en políticas definidas, los recursos deberán usarse de manera flexible en función de la asignación de responsabilidades para lograr resultados.

Figura 1

Gestión por resultados



Nota. Tomado de *La Gestión por resultados es sinónimo del presupuesto por resultados* por M. Makón, 2007, Inap.

Gestión por procesos

La estructuración de procedimientos dentro de una entidad posibilita la evaluación y examen del control de calidad, con el fin de determinar las especificaciones necesarias para los artículos. Los usuarios pueden ser identificables lo que permite la coordinación de diversas actividades encaminadas a un mejor desarrollo (Albán et al., 2017).

La administración de procesos abarca la estrategia y supervisión de las acciones requeridas para alcanzar niveles sobresalientes de eficiencia en las operaciones esenciales de la empresa. También incluye la identificación de oportunidades para manejar la calidad y desempeño operativo a largo plazo para la satisfacción del cliente, las actividades deberán ser repetibles y medibles (Salinas Villacís, 2015).

Gestión de la calidad en la educación superior

Las definiciones de calidad en los sistemas de la educación superior cambian con el tiempo y se vuelven dinámicos con el tiempo. Así hace algunas décadas la calidad de la educación superior estaba muy ligada a la estrecha vinculación de la Institución educativa, en la carrera profesional sustentada por el profesorado, con los logros de sus egresados. Los modelos de gestión de las universidades eran reservados y no rendían cuentas a la sociedad, además tenía connotaciones políticas en la toma de decisiones administrativas (Moscoso Bernal et al., 2021).

Ahora los conceptos de calidad y aseguramiento además de la globalización, la comunicación y la tecnología están generando una amplia gama de criterios e indicadores que permiten valorar la calidad de una Universidad.

En la región latinoamericana, la valoración de la excelencia de las universidades, además de considerar sus programas académicos, comprende un proceso que involucra la autoevaluación interna, la revisión externa y la obtención de acreditaciones. Estas acreditaciones son otorgadas cuando los resultados de los indicadores (cualitativos o

cuantitativos), cumplen con los criterios establecidos en los estándares de evaluación (Milanesi, 2018).

Los objetivos de la gestión de la calidad en las universidades deben incluir:

- Optimización en la ejecución de las tres principales actividades de las instituciones de educación superior: docencia, investigación, vinculación/proyección social
- Relación con las necesidades de la sociedad.
- Marco de la responsabilidad social de la universidad influir principalmente en: la formación de los estudiantes, nivel interdisciplinario y sus principales áreas de investigación, personal vinculado a institución y la sociedad y su desarrollo económico social y político.

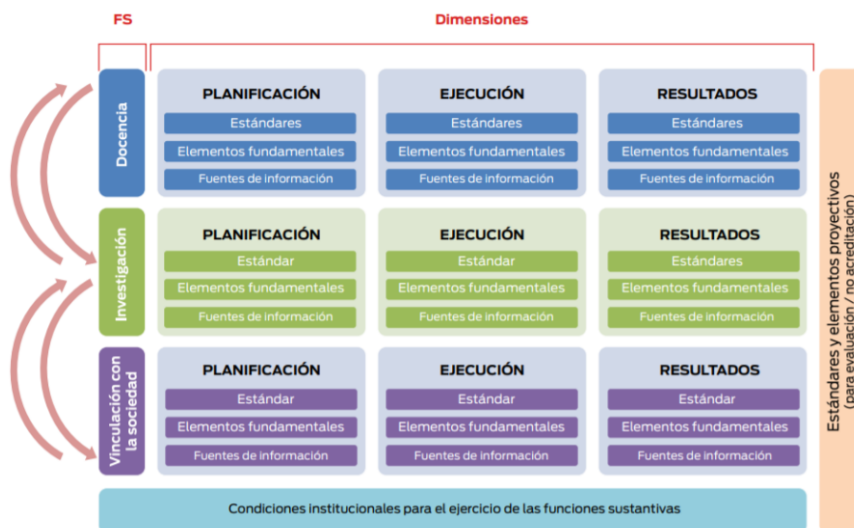
Modelo de Evaluación de Universidades y Escuelas Politécnicas

Este modelo planteado por el CACES se basa en el aseguramiento de la calidad donde se apoya en un método de participación sistemática y continuo para largo y mediano plazo, ya que sólo la continuidad a largo plazo y la profundidad en los estudios y organización de las acciones de los miembros pueden garantizar que la calidad sea verdadera (Moscoso Bernal et al., 2021).

Bernal (2021) también señala que este modelo de evaluación se basa en cuatro ejes: Docencia, Investigación, Vinculación con la sociedad y condiciones Institucionales, comprendidos en dimensiones de evaluación basadas en la planificación, ejecución y resultados.

Figura 2

Modelo de evaluación de Universidades y Escuelas Politécnicas



Nota. Tomado de *Modelos de Autoevaluación Institucional y de carreras* por M. Bernal et al., 2021, Revista ResearchGate.

Según (Acosta et al., 2017) describe los cuatro ejes de la siguiente manera:

- **Académica:** Educación, Docencia y Modelo Docente tienen como objetivo alcanzar altos estándares de excelencia en la administración de la educación universitaria.
- **Investigación:** Desempeña un papel fundamental en cada etapa del desarrollo de los futuros especialistas.
- **Vinculación con la sociedad:** Mediante la ejecución de investigaciones, la participación en pasantías preprofesionales y la implementación de proyectos de interacción con la comunidad, se establecen de manera constante conexiones y relaciones con la sociedad.
- **Administración:** Es esencial para garantizar la estabilidad económica de la institución educativa y respaldar la mejora constante de sus procesos.

Una vez analizada los cuatro ejes, la universidad es una organización sistematizada, lo que significa que el todo es mayor que la suma de sus partes. En este contexto, resulta

significativo contemplar los datos como un recurso potencial para reducir el problema y brindar apoyo en el proceso de decisiones.

Tipo de indicador por el modelo CACES

Según (Caces, 2020) el modelo de evaluación propuesto utiliza dos tipos diferentes de indicadores:

- Cuantitativos: están determinados por una fórmula de cálculo.
- Cualitativos: estos corresponden a un estándar.

Indicadores Cuantitativos.

Sus valores se determinan midiendo variables de naturaleza numérica y luego aplicando fórmulas de cálculo que integran estas variables. Los valores de un indicador cuantitativo son imparciales, pero puede tener un componente subjetivo importante en su origen, cuando se identifican los eventos u objetos que se incorporan para evaluar la variable correspondiente como por ejemplo publicaciones, formación docente, aulas, entre otros (Caces, 2020).

Indicadores Cualitativos.

La evaluación de la institución se basa en juicios valorativos (alto, medio o bajo), aplicando indicadores cualitativos que evalúan el cumplimiento de criterios previamente establecidos. Estos indicadores, aunque requieren un profundo conocimiento de la institución, pueden ser más equitativos que los cuantitativos. Sin embargo, para minimizar posibles sesgos, es crucial capacitar a los evaluadores y promover reuniones frecuentes entre los equipos de evaluación para alcanzar consensos, especialmente en áreas con alta variabilidad (Caces, 2020).

Cuadro de mando integral

Cuadro de Mando Integral (CMI) también conocido como Balanced Scorecard (BSC) es un modelo de planificación estratégica que se distingue por segmentar los objetivos desde

cuatro perspectivas, estas perspectivas pueden ser financieras, de clientes, de procesos internos y de aprendizaje (Gonzalez et al., 2015).

El Cuadro de Mando Integral proporciona informes regulares sobre cómo la organización se está desempeñando en comparación con sus planes y metas estratégicas. Para implementar este enfoque, es esencial contar con un sistema de información eficaz, adaptable, puntual y pertinente, que siempre proporcione los datos esenciales para tomar decisiones acertadas y oportunas, permitiendo una rápida adaptación a cambios con costos controlados y presentando indicadores sencillos (Gonzalez et al., 2015).

Seguimiento y Evaluación de proyectos de Vinculación

Aprobación.

Los docentes multidisciplinarios de las diferentes carreras dentro de la Universidad que tengan rol de director de proyectos de vinculación deben presentar planes de proyectos y estos deberán ser aprobados previamente por el director de carrera además que deberán seguir lineamientos en un formato provisto por el director de vinculación (Borbor Balón, 2021).

Seguimiento.

De acuerdo con la investigación de (Borbor Balón, 2021), el seguimiento se realiza de acuerdo con el tiempo establecido, estos tiempos pueden ser mensuales, semestrales, cuatrimestrales, etc. Los directores de proyecto revisaran y aprobaran las actividades realizadas o avances de los docentes asignados a dicho proyecto, con el propósito de que se siga el cronograma establecido en la planificación del proyecto. Todo esto debe ser documentado en informes detallados.

Evaluación.

De acuerdo a la Investigación de (Borbor Balón, 2021) se han tomado las tres fases para la evaluación de los proyectos de Vinculación con la Sociedad, estos son:

- Durante la fase de Evaluación Ex-Ante, se busca analizar la factibilidad, lógica, consistencia y alineación interna del proyecto presentado al departamento de Vinculación antes de su aprobación.
- La etapa de Evaluación Ex-Post se realiza al concluir el proyecto. Esta etapa busca evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos y examinar tanto los impactos negativos como positivos que hayan surgido en la realización y ejecución del proyecto.
- La Evaluación de Impacto se centra en entender la durabilidad de los logros alcanzados y los resultados inesperados, ya sean beneficiosos o no. Esta evaluación debe de realizarla luego de un tiempo de haber concluido el proyecto. El tiempo mínimo sugerido es de 4 años para evaluar el impacto de los proyectos.

Etapas de un proyecto de investigación

Un proyecto de investigación es una serie de actividades encaminadas a lograr los objetivos establecidos (Villar García, 2015).

Elaboración.

En esta etapa según Villar García (2015) se desarrolla un plan de proyecto para la investigación, se formula la pregunta de investigación, se establecen los objetivos, se justifica el estudio, se construye el marco teórico, se determina la metodología, y se abordan asuntos como el presupuesto y el calendario de trabajo.

Obtención de recursos.

Realizar una adecuada planificación posibilitará identificar los recursos requeridos para llevar a cabo el proyecto. Los recursos necesarios para las investigaciones de la sección son principalmente humanos y financieros.

La adquisición de personal se aplica a las investigaciones que demandan una labor

conjunta debido a su amplitud. Los miembros desempeñan diversas funciones, entre ellos se encuentran el investigador principal y los coinvestigadores, quienes tienen un rol constante, y el personal de apoyo, cuya implicación puede ser temporal y necesitar la guía de otros investigadores; además, con el fin de asegurar recursos económicos, los investigadores redactan propuestas de investigación dirigidas a programas de financiamiento, considerando los objetivos del programa, las áreas de interés y los criterios establecidos (Villar García, 2015).

Divulgación.

El propósito de una investigación científica es proporcionar a la humanidad nuevos conocimientos. Por lo tanto, es importante compartir este conocimiento una vez finalizada la investigación, en la fase de difusión, los resultados de la investigación y las recomendaciones se difunden a las partes interesadas. Hay muchas formas de comunicar los resultados, por ejemplo, hay ponencias, conferencias, resúmenes, entre otros (Villar García, 2015).

Resultados de la investigación.

A lo largo de las diversas fases de la investigación, se producen distintos productos con propósitos diversos, como la descripción del proyecto de investigación o la divulgación de sus resultados (Villar García, 2015).

- Propuesta de investigación: Este documento está dirigido a el organismo de financiamiento de investigación relevantes para esta área. El objetivo de este documento es presentar el proyecto de investigación y obtener recursos financieros necesarios para su ejecución.
- Plan de proyecto: Este documento abarca tanto las fases y tareas que conforman el proyecto, como la determinación y asignación de los recursos requeridos para su ejecución.
- Informe final: En este apartado se exponen los hallazgos alcanzados a través de la investigación, así como su análisis y conclusiones.

Sistema de Gestión de la Calidad

Este sistema tiene la responsabilidad de definir los propósitos de una entidad y trazar estratégicamente los métodos y recursos necesarios para alcanzar las metas deseadas. mediante una serie de operaciones integradas en el SGC. Su objetivo principal es generar los resultados esperados para las partes interesadas, gestionando la interacción entre los procesos y los recursos necesarios; además, proporciona a la gerencia principal la destreza de potenciar la eficiencia en la gestión de recursos, considerando tanto los resultados a largo plazo como las implicaciones a futuro (Becerra Lois et al., 2019).

Según indica (Becerra Lois et al., 2019), un SGC ofrece una estructura para la programación, implementación, supervisión y optimización del desempeño de las actividades vinculadas a la administración de la calidad; además, no necesita ser complejo, pero debe reflejar con precisión las exigencias de la organización y estar vinculado a la dirección y los procesos estratégicos y de soporte que son creados por las IES. Obtiene una información importante en los procedimientos estratégicos relacionados con la acreditación universitaria, tanto a nivel institucional como de programas, y la evaluación institucional.

Sistemas de información

Permite la gestión de un conjunto de datos que proporcionan a los ejecutivos de la información que requieran de las organizaciones para que puedan tomar decisiones, también se podría definir un SI como una colección de componentes interconectados que trabajan juntos para lograr un solo objetivo y se centran en la gestión de datos e información (Borbor Balón, 2021). Los SI cumplen las siguientes particularidades:

- **Propósito u objetivo:** tienen propósitos que se cumplen con la ayuda de sus elementos.
- **Ambiente:** elementos externos referentes al SI.
- **Recursos:** medios que permiten el cumplimiento de los objetivos.

- **Componentes:** acciones que se llevan a cabo para alcanzar las metas.
- **La administración:** organización y supervisión para lograr las metas.

(Borbor Balón, 2021) describe tres sistemas de información los cuales se mencionan a continuación:

Sistemas de información transaccional: optimizan las labores cotidianas de una compañía o entidad, recaban datos y los guardan en sistemas de almacenamiento para su posterior empleo, la automatización de tareas las operaciones liberan valioso tiempo (Borbor Balón, 2021).

Sistemas de información gerencial: ofrecen información fundamental a la administración en relación con sus operaciones, esta información respalda el proceso de toma de decisiones y la solución de desafíos por parte de la alta gerencia (Borbor Balón, 2021).

Sistemas de soporte a las decisiones: su objetivo principal es proporcionar datos a los niveles ejecutivos y medios con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones; utilizados para realizar cálculos complejos y requerir una cantidad mínima de entrada y salida de información (Borbor Balón, 2021).

Estado del Arte

En este apartado se presenta una revisión de las investigaciones que hablan o están relacionadas sobre el seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para los módulos de investigación, vinculación y docencia para organizaciones públicas.

Planteamiento de la revisión de literatura

Una revisión exhaustiva de la literatura juega un papel fundamental ya que guía el desarrollo de la investigación y apoya teóricamente lo que otros investigadores han realizado previamente sobre el tema (Arnau-Sabatés; Sala-Roca, 2020).

Los principales pasos para considerar en el proceso de revisión de la literatura son: diseñar la estrategia de búsqueda, identificar y seleccionar la literatura relevante, almacenar y

registrar los resultados de búsqueda, modelar y organizar las referencias seleccionadas y analizar e interpretar los resultados de los artículos seleccionados (Arnau-Sabatés; Sala-Roca, 2020).

Diseñar la estrategia de búsqueda

Para realizar la cadena de búsqueda se identificó las palabras claves que nos permitirán limitar y orientar la búsqueda de información las seleccionadas fueron: Sistema de gestión por resultados, seguimiento de proyectos, seguimiento de docencia, seguimientos proyectos vinculación, seguimientos proyectos investigación, instituciones educativas, cuadro de mando, gestión y seguimiento de proyectos.

Una vez identificada las palabras claves las bases de datos para realizar las búsquedas serán: Google Scholar, Dialnet, Redalyc, ResearchGate, SciELO.

A continuación, se presentan las combinaciones de las cadenas de búsqueda ingresadas en las bases de datos:

- “(Sistema de gestión por resultados) AND (seguimiento de proyectos OR seguimientos proyectos vinculación) AND (Instituciones educativas)”
- “(Sistema de gestión por resultados) AND (seguimiento de proyectos OR seguimientos proyectos investigación) AND (Instituciones educativas)”
- “(Sistema de gestión por resultados) AND (seguimiento de docentes) AND (Instituciones educativas)”
- “(Sistema de gestión por resultados) AND (seguimiento de proyectos) AND (cuadro de mando)”
- “(Sistemas OR módulo de gestión) AND (seguimiento de proyectos) AND (Instituciones educativas)”

Identificar y seleccionar la literatura relevante

Los resultados arrojados de la búsqueda fueron evaluados mediante el título y el

resumen para seleccionar los estudios válidos. Se procedió a seleccionar los estudios, siguiendo un conjunto de pautas especificadas a continuación:

- Artículos que expliquen un modelo de gestión de las Instituciones educativas.
- Artículos que expliquen el seguimiento de proyectos en las Instituciones educativas.
- Artículos que desarrollen un sistema para el seguimiento de proyectos de investigación o docencia o vinculación en Instituciones educativas.
- Artículos que desarrollen un sistema de gestión por resultados.
- Artículos que expliquen para que sirve un cuadro de mando y las decisiones que se pueden tomar.
- Artículos publicados entre 2015-2023.

Los criterios de exclusión para descartar estudios poco o nada relevantes fueron los siguientes:

- Artículos que expliquen un modelo de gestión en otras Instituciones no educativas.
- Artículos que desarrollen un sistema para el seguimiento de proyectos en Instituciones no educativas.

Almacenar y registrar los resultados de búsqueda

Los estudios seleccionados fueron almacenados y gestionados mediante la herramienta Zotero para un fácil manejo de esta información.

Una vez seleccionados los artículos en base a los criterios mencionados anteriormente se optaron por 5 estudios primarios, los cuales se describen a continuación.

Analizar e interpretar los resultados de los artículos seleccionados

Resumen de los Estudios Primarios.

EP1: Borbor Balón, P. A. (2021). *Sistema de información integral académico para la Universidad Estatal Península De Santa Elena, SIIA: Módulo de gestión y seguimiento de proyectos de vinculación* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal

Península de Santa Elena, 2021).

En esta investigación se desarrolla una plataforma web siguiendo la arquitectura modelo-vista-controlador, el cual facilita el monitoreo de los proyectos de vinculación dentro de la Universidad, este sistema permitirá tener una correcta administración y seguimiento además de medir la eficacia y eficiencia de los proyectos propuestos. Además de poder recolectar toda la información correspondiente a los proyectos como los informes mensuales y poder agilizar los procesos, todos estos procesos deberán ser aprobados por el director para que el proyecto sea habilitado. El sistema también registra las tareas que el estudiante realiza en dicho proyecto para su posterior evaluación y validación de las horas de vinculación realizada.

EP2: García Pazmiño, R. X. (2014). *Desarrollo e implantación del sistema de seguimiento de proyectos de investigación y vinculación para la escuela politécnica nacional* (Bachelor's thesis, Quito, 2014.).

En este caso de estudio, se implementa una aplicación web diseñado para el registro y monitoreo de los proyectos de investigación. El desarrollo de este software se fundamentó en la metodología RUP y tiene como objetivo centralizar y gestionar eficientemente toda la información relacionada con los procesos de estos proyectos; además de facilitar la administración, seguimiento, registro de tareas y la inclusión de documentos de respaldo.

EP3: Becerra Lois, F. Á., Andrade Orbe, A. M., & Díaz Gispert, L. I. (2019). *Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador. Actualidades investigativas en educación, 19(1), 571-604.*

Este artículo propone un diseño de sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015. Se plantea proponer una metodología para el desarrollo de un SGC que cumplan y siga el modelo de evaluación institucional del CEAACES. El modelo propuesto es para el proceso y seguimiento del área de investigación.

EP4: Suárez Ureña, W. W. (2020). *Modelo de un sistema de información gerencial para la gestión de vinculación con la sociedad del Instituto Superior Tecnológico*

Enrique Noboa Arízaga (Doctoral dissertation).

La siguiente investigación presenta una propuesta de sistema para el proceso de gestión de vinculación el sistema permite obtener la visualización de todos los proyectos posteriormente podrá inscribir a los estudiantes en dichos proyectos, se pueden seguir los avances, actividades por realizar. Todos estos procesos aportan un valor significativo para la toma de decisiones de la Institución para corto y largo plazo.

**EP5: “Modelo de Gestión de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”
(Soler-González, R., Oñate-Andino, M., & Andrade-Merino, R. (2015)).**

En esta investigación, se lleva a cabo una aplicación web enfocada a un modelo de gestión, donde se realiza un estudio para determinar el flujo para la toma de decisiones, explican objetivos tácticos y sus respectivos indicadores para el sistema estratégico de la toma de decisiones; además se explica las estrategias y acciones a realizar para llevar una correcta planeación estratégica. Con el cuadro de mando integral dentro de esta investigación logró tener de manera más clara los cumplimientos de horarios en docentes, investigaciones realizadas, cantidad de proyectos de vinculación.

Características del estado del arte

Una vez realizada la revisión literaria en los estudios se encontró que implementan un sistema web referentes a seguimiento de los proyectos dentro los módulos de investigación y vinculación, este sistema de manera general ayuda a los encargados de los departamentos o proyectos a tener una mejor organización y seguimiento de cada uno de los involucrados en los proyectos además de poder subir evidencias de que es lo que se está realizando para su posterior evaluación en el caso de ser necesario, todo este sistema de manera centralizada ayuda a la toma de decisiones dentro de las Instituciones de Educación Superior (IES). Por lo tanto, se tomará todas estas investigaciones como material bibliográfico para el desarrollo e implementación de los módulos mediante indicadores de gestión por resultados para el DCEM.

Capítulo III

Marco Metodológico

Metodología aplicada al desarrollo del trabajo de investigación

El propósito principal de este estudio es centrarse en el desarrollo de un sistema que aporte con el seguimiento de los proyectos y las actividades realizadas dentro de estos para los módulos de investigación, vinculación y docencia pertenecientes al DCEM. El presente trabajo de investigación se enfoca en la metodología Design Science Research (DSR), el cual se caracteriza por su enfoque en la creación de artefactos destinados a ofrecer soluciones innovadoras. El proceso de desarrollo del artefacto involucra ciclos de diseño, construcción y evaluación que se repiten según sea necesario hasta que el artefacto esté listo para su aplicación.

El SGPR propuesto monitoreará las actividades asignadas y realizará el seguimiento de los usuarios de los módulos de investigación, vinculación y docencia logrando así los objetivos institucionales. Además, el sistema facilita los procesos de certificación y acreditación por parte de organismos externos. En primera instancia, se recopila la información necesaria para desarrollar las actividades asignadas cronológicamente con un seguimiento adecuado que ayude a monitorear, planificar y organizar la información procesada en los módulos de investigación, vinculación y docencia dentro del departamento. Y en segunda instancia, se trata de determinar el desempeño del docente en la realización de la actividad, a partir de metas previamente planificadas.

DSR (Design Science Research)

Es un paradigma de investigación que se centra en la creación y aprobación de conocimientos prescriptivos. Esta metodología explora artefactos que interactúan en el contexto de un problema. Los artefactos son productos de software que se crean de manera oportuna como una solución a un problema. En otras palabras, sabemos que el producto fue diseñado

por un investigador cuyo contexto representa el propósito del producto para el cual fue desarrollado (Mainato & Geovany, 2022). En la investigación de (Rosero Correa, 2021) identifica un conjunto de seis actividades en el DSR los cuales se mencionan a continuación: “identificar el problema y la motivación”, “definir objetivos para la solución”, “diseño y desarrollo del artefacto”, “demostración”, “evaluación y comunicación”.

De este modo, el desarrollo de la investigación se ajusta a cada una de estas etapas, tal como se visualiza en la **Figura 3**.

Figura 3

Fases del DSR empleadas en esta investigación

Identificar el problema y la motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la organización, planificación y eficiencia del DEMEC para la evaluación por el CACES.
Definir objetivos para la solución	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados para el DECEM.
Diseño y desarrollo del artefacto	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la arquitectura del sistema. • Desarrollo aplicando la metodología SCRUM. • Algoritmo aplicado al área de GPR.
Demostración	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del sistema mediante la organización con sesiones en línea y comunicación de correo electrónico.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios SUS para medir la usabilidad. • Escala Likert • Prueba de rendimiento y velocidad.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución para tesis doctorales y publicaciones con revistas indexadas, congresos.

Metodología de desarrollo

Para cumplir con el tiempo establecido y la forma de desarrollo del presente proyecto, se procedió a aplicar una metodología ágil que brinda múltiples beneficios. Entre ellos se encuentra la satisfacción del cliente que es la máxima prioridad y que se demuestra a través de la entrega continua de avances. El desarrollo de software utilizando metodologías ágiles permite entregar soluciones de TI basadas en el desarrollo iterativo donde los requisitos y sus

soluciones están directamente relacionados con la colaboración entre clientes, desarrolladores y usuarios finales, todo esto mediante los métodos de desarrollo ágil Scrum y Extreme Programming (Arana López, 2016). La metodología para emplear en el sistema será Scrum, la cual se ajusta perfectamente al esquema de desarrollo previsto.

Scrum

Es una metodología creada para promover una cooperación eficaz en los equipos de trabajo, se enfoca en el desarrollo de programas informáticos y desempeña un papel fundamental para alcanzar el cumplimiento de los proyectos. Esta se basa en conjunto de normativas, artefactos y roles que generan la estructura requerida para su funcionamiento adecuado como mencionan (Navarro Cadavid et al., 2013).

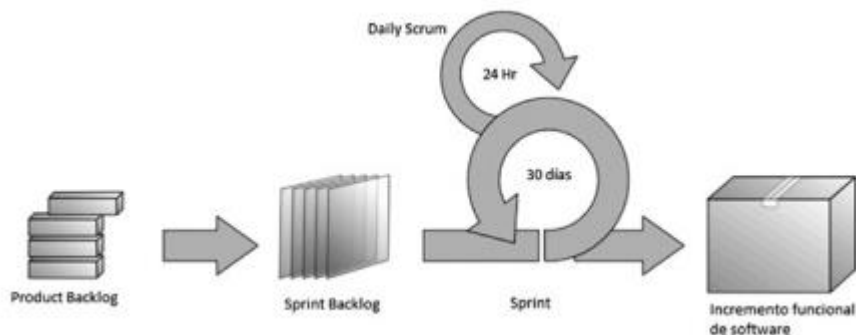
Del mismo modo (Arana López, 2016), define a Scrum como un enfoque de desarrollo de software altamente flexible y adaptativa, basada en la experimentación continua y la mejora incremental, para superar los métodos tradicionales.

En Scrum, un Sprint, tal como se ilustra en la **Figura 4**, es un elemento central que representa un período de tiempo dedicado al progreso en el desarrollo del producto. El periodo de cada Sprint no excede las cuatro semanas (Navarro Cadavid et al., 2013), y su estructura comprende:

- **Backlogs:** agrupa todos los criterios funcionales y no funcionales en un orden de prioridad, que puede modificarse a lo largo del proceso de desarrollo.
- **Sprints:** tareas para cumplir un objetivo de la lista de las labores dentro de un plazo máximo de un mes.
- **Reuniones de Scrum:** reuniones diarias de quince minutos donde el equipo informa sus avances desde la última reunión, lideradas por un Scrum Master.
- **Demostraciones:** entregables de software destinados a la revisión del cliente, abarcando las características solicitadas para su entrega en un período específico.

Figura 4

Ciclo de vida metodología Scrum



Nota. Tomado de *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software* por Navarro Cadavid et al., 2013, Dialnet.

Roles

En Scrum, los equipos son autónomos, multifuncionales y trabajan en iteraciones. En lugar de verse obligados a seguir instrucciones de extraños que carecen de contexto, pueden elegir la mejor manera de completar la tarea a través de la autogestión. Los miembros del equipo tienen todo el conocimiento que necesitan para hacer su trabajo. Las iteraciones se emplean para presentar entregables, en cada iteración se incorporan nuevas características o se modifican las existentes según las preferencias del propietario del producto (Navarro Cadavid et al., 2013). Scrum define tres roles:

Scrum Master: supervisa al equipo, asegurando el cumplimiento de Scrum y promoviendo la comunicación entre sus miembros (Navarro Cadavid et al., 2013).

Product Owner: es quien coordina y optimiza el equipo de desarrollo en base a los requerimientos funcionales (Navarro Cadavid et al., 2013).

Equipo de Scrum: responsables del desarrollo del producto según los requisitos, quienes cuentan con las habilidades y herramientas para llevarlo a cabo hasta la entrega final (Navarro Cadavid et al., 2013).

Artefactos

Según (Navarro Cadavid et al., 2013), menciona en su investigación que los artefactos de Scrum se han pensado con la finalidad de maximizar la transparencia informativa. A continuación, se mencionan los artefactos:

Product Backlog: es un sistema de registro que el propietario del producto genera, ajusta y ordena según su importancia, nivel riesgo y urgencia; además, este registro de entradas es que tiene la capacidad de cambiar y adaptarse a medida que el proyecto avance (Navarro Cadavid et al., 2013).

Sprint Backlog: es la planificación y enumeración de las actividades necesarias para llevar a cabo la expansión del producto, este diseño debe ser aprobado por el equipo de desarrollo, y solo puede ser modificado por el equipo (Navarro Cadavid et al., 2013).

Monitoreo de Progreso: es el seguimiento constante de las actividades durante el sprint, lo que permite evaluaciones regulares por parte del dueño del producto (Navarro Cadavid et al., 2013).

Incremento: son el conjunto de elementos en la acumulación de Sprint que se han finalizado; cualquier tarea pendiente se mueve de nuevo al Product Backlog con alta prioridad para el siguiente sprint. Un ítem se considera completo si funciona. La entrega final del producto son el conjunto de ítems completos (Navarro Cadavid et al., 2013).

Capítulo IV

Diseño y desarrollo de los módulos de Investigación, Vinculación, Docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados

Descripción del sistema

El SGPR tiene como objetivo establecer metas claras y medibles a través del uso de indicadores de desempeño, para mejorar la forma en que se organiza, administra y planifica la información en las distintas áreas de investigación, vinculación y docencia.

El módulo de investigación y vinculación permitirá realizar un seguimiento detallado de los proyectos pertenecientes a cada área, mediante indicadores de gestión que permitan medir los resultados obtenidos a lo largo de su desarrollo; además de lograr cumplir con los objetivos propuestos en los tiempos estimados. Esto será posible mediante asignación de tareas por parte de los coordinadores de las áreas de investigación y vinculación a los docentes, quienes deberán cumplir dichas tareas en las fechas establecidas y así tener un seguimiento adecuado de los proyectos que se estén realizando.

El módulo de docencia permitirá registrar la información completa de los docentes y el informe de gestión del docente, todos estos datos permitirán al coordinador de docencia la administración de la información personal de todos los docentes; además permitirá llevar un control sobre el cumplimiento de las actividades de todos los docentes y novedades en los periodos académicos correspondientes, generando estadísticas que brindará al coordinador de docencia información valiosa para la toma de decisiones.

Limitaciones de la plataforma

La implementación de los módulos de Investigación, Vinculación y Docencia brinda a los Coordinadores del DCEM la oportunidad de evaluar su avance en relación con los objetivos establecidos previamente. También les permite planificar y hacer seguimiento de los resultados logrados durante un periodo específico. Al monitorear las actividades de todos los usuarios, se facilita la toma de decisiones para alcanzar las metas propuestas en cada módulo. Sin

embargo, es importante tener en cuenta algunas restricciones en el funcionamiento de estos módulos, como:

- Los módulos están destinados exclusivamente para ser utilizados por el personal del DCEM que posea perfiles específicos asignados por el administrador del Sistema.
- El sistema presenta la limitación de que al cargar archivos en la aplicación web, el tamaño máximo permitido es de 5 MB, con el objetivo de evitar sobrecargar el sistema con archivos excesivamente pesados.

Personal Involucrado

En el desarrollo del sistema para los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados se cuenta con la colaboración de autoridades que pertenecen al DCEM y que contribuyen con los conocimientos y directrices necesarios para lograr cada uno de los objetivos. Además, su participación fue esencial para verificar y confirmar el correcto funcionamiento del sistema. En la **Tabla 1** se proporciona una lista detallada de los integrantes del equipo junto con sus roles respectivos.

Tabla 1

Equipo participante para la ejecución de la investigación planificada

Campo profesional	Rol
Ingeniero Mecánico	Director del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Ingeniero Mecánico	Coordinador de Investigación
Ingeniera en Mecatrónica	Coordinadora de Vinculación con la Sociedad
Ingeniero Mecánico	Coordinador de Docencia
Alumnos de Ingeniería en Tecnologías de la Información	Diseñadores y desarrolladores

Perspectiva del módulo

El diseño y desarrollo del presente estudio conducirá a la creación de un SGPR que

actuará como una herramienta interna para las áreas de Investigación, Vinculación y Docencia del DCEM. Para lograr este objetivo, se utilizarán las siguientes tecnologías: a) Java será el lenguaje de programación utilizado para desarrollar el Back-end del sistema, implementando el Framework Spring Boot; b) Angular siendo un Framework de JavaScript, el cual será empleado para crear el Front-end del sistema; c) Se empleará MySQL como sistema de base de datos relacional para almacenar la información necesaria para el seguimiento de las actividades establecidas en el módulo de Investigación; d) MongoDB Atlas como sistema de base de datos NoSQL, el cual almacenará la información necesaria para realizar el seguimiento y monitoreo de las actividades definidas en el módulo de Vinculación y Docencia; e) Además, se optará por Microsoft Azure como plataforma informática en la nube para el despliegue y administración de las aplicaciones. Con la combinación de estas tecnologías, se espera obtener un SGPR eficiente y completo que facilite la gestión de las actividades en las diferentes áreas del DCEM.

Funciones del Producto

Módulo de investigación y vinculación

La **Tabla 2** presenta una descripción de las funciones generales que el usuario lleva a cabo dentro de los módulos de Investigación y Vinculación, lo cual implica que son los casos de uso implementados.

Tabla 2

Funciones generales de los módulos de investigación y vinculación

Proceso	Funciones
Crear Proyectos	Permite que los Coordinadores de investigación y vinculación la capacidad de asignar proyectos de acuerdo con el área a la que pertenezcan.
Crear actividades	Facilita a los Coordinadores y Docentes del área de Investigación y Vinculación la posibilidad de crear actividades y estas ser asignadas a usuarios registrados en el Sistema.
Realizar actividad	Permite al docente asignado a la actividad, completar todos los indicadores propuestos, registrando detalladamente su

Proceso	Funciones
	progreso y cumplimiento.
Revisar actividad	Permite al usuario quien creo la actividad la opción para admitir o rechazar la validez de la información ingresada a la actividad.
Monitoreo y Seguimiento de los proyectos y actividades	Permite a los Coordinadores de Investigación y Vinculación realizar el monitoreo y seguimiento de los proyectos y actividades asignadas a ellos. De esta manera, los Coordinadores pueden supervisar de forma efectiva el progreso de las tareas asignadas, asegurando una gestión más eficiente y un cumplimiento adecuado de los objetivos establecidos.

Módulo de Docencia

La siguiente tabla ofrece una descripción de las funciones generales que los usuarios realizan en el módulo de Docencia. Estas funciones corresponden a los casos de uso que han sido implementados.

Tabla 3

Funciones generales del módulo de Docencia

Proceso	Funciones
Perfil Información general	Facilita a todos los docentes la posibilidad de mantener actualizada su información personal, académica y profesional.
Ver información general de todos los docentes	Permite al Coordinador del área de Docencia la posibilidad de revisar toda la información personal, académica y profesional registrada por los Docentes en el Sistema.
Crear actividades	Permite al Coordinador del área de Docencia la posibilidad de crear actividades que van a ser asignadas a los distintos docentes registrados en el Sistema.
Actividades por realizar	Permite a los distintos Docentes registrados en el Sistema a llevar a cabo la tarea asignada por el Coordinador de Docencia.
Visualización de las actividades realizadas	Permite al Coordinador de Docencia revisar toda la información registrada por los Docentes encargados de realizar la actividad.

Proceso	Funciones
Reenviar la actividad	Permite al Coordinador de Docencia habilitar la edición de la actividad, permitiendo así que el Docente pueda actualizar los datos y luego volver a cargar la actividad.

Tipos de usuarios

Módulo de investigación

El módulo de investigación podrá ser usado por el Coordinador de Investigación y cualquier otro docente que este registrado en el sistema y que pertenezca al DCEM. Para la validación de este módulo se han seleccionado dos grupos de usuarios los cuales son: Coordinador de Investigación y docente. La **Tabla 4** proporciona una descripción detallada de los diferentes tipos de usuarios que participan en la plataforma y su respectiva capacidad técnica.

Tabla 4

Tipos de usuarios del módulo de investigación

Usuario	Descripción	Capacidad técnica
Coordinador de Investigación	Este usuario puede acceder a este módulo de Investigación con todas sus características y funciones disponibles las cuales son: Perfil de información personal, Proyectos, Actividades creadas, Actividades por realizar, Actividades por revisar, Reporte de actividades, Monitoreo de proyectos, Dashboard.	Requiere comprender el funcionamiento interno del departamento y del área de investigación, tanto en términos del personal involucrado como de las tareas que deben llevar a cabo de forma individual, con el fin de mantener un seguimiento constante.
Docente	Este usuario puede acceder a este módulo de Investigación con ciertas restricciones a las funciones disponibles las cuales son: Perfil de información personal, Actividades por realizar.	Conocimientos básicos del funcionamiento interno del departamento para realizar las actividades asignadas.

Módulo de Vinculación

El módulo de Vinculación estará disponible para usuarios que estén registrados en el sistema y que cuenten con el perfil de Coordinador de Vinculación o Docente. La **Tabla 5** proporciona una descripción detallada de los diferentes tipos de usuarios que participan en la plataforma y su respectiva capacidad técnica.

Tabla 5

Tipos de usuarios del módulo de vinculación

Usuario	Descripción	Capacidad técnica
Coordinador de Vinculación	Este usuario puede acceder a este módulo de Vinculación con todas sus características y funciones disponibles las cuales son: Información Personal, Creación de proyectos, Creación de Actividades, Revisar las Actividades Creadas, Realizar Actividades que le han sido Asignadas, Monitoreo de Proyectos, reporte de las Actividades, Dashboard.	Es necesario tener un conocimiento profundo del funcionamiento interno del departamento y del área de vinculación, incluyendo el personal y las tareas que cada individuo debe llevar a cabo, para poder mantener un seguimiento constante.
Docente	Este usuario tiene acceso a su Información Personal, Realizar actividades que le han sido asignadas.	Se requiere tener conocimientos fundamentales acerca del funcionamiento interno del departamento para desarrollar las actividades de manera efectiva.

Módulo de Docencia

La funcionalidad del módulo de Docencia estará accesible para los usuarios que hayan registrado su cuenta en el sistema y tengan el perfil de Coordinador de Docencia o Docente. La **Tabla 6** proporciona una descripción detallada de los diferentes tipos de usuarios que participan en la plataforma y su respectiva capacidad técnica.

Tabla 6*Tipos de usuarios del módulo de Docencia*

Usuario	Descripción	Capacidad técnica
Coordinador de Docencia	Este usuario tiene acceso a su Información Personal, Ver información general de todos los docentes, Creación de Actividades, Actividades por realizar, Visualización de las actividades realizadas y Habilitar nuevamente una Actividad.	Es necesario tener un conocimiento profundo del funcionamiento interno del área, incluyendo el personal y las tareas que cada individuo debe llevar a cabo, para poder mantener un seguimiento continuo efectivo.
Docente	Este usuario tiene acceso a su Información Personal y Realizar Actividades que le han sido Asignadas por el Coordinador.	Se requiere tener conocimientos fundamentales acerca del funcionamiento interno del área para llevar a cabo las actividades de manera eficiente.

Requerimientos específicos

En esta parte se detallan los requisitos funcionales y no funcionales de los módulos de investigación, vinculación y docencia, la identificación de estos requisitos facilitó una planificación adecuada para el diseño y desarrollo del sistema.

Módulo de Investigación

Con el propósito de establecer los requerimientos específicos, se llevó a cabo una reunión con el Coordinador de Investigación, en la cual se definieron los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales que el módulo debe cumplir.

Requerimientos Funcionales.

En la **Tabla 7**, se detallan los requerimientos funcionales de este módulo, incluyendo su nombre, propósito, datos de entrada y salida, junto con la prioridad asignada.

Tabla 7*Requerimientos Funcionales del módulo de Investigación del SGPR*

Código requerimiento	RF01
Nombre	Creación de proyectos
Propósito	Asignar varios proyectos al módulo de Investigación
Descripción	El docente con perfil de Coordinador de Investigación debe ser capaz de crear un nuevo proyecto con los siguientes campos: nombre del proyecto, el proceso al que pertenece y una descripción opcional
Entrada	En el módulo de Investigación clic sobre el botón crear un nuevo proyecto
Salida	Despliegue de formulario para crear el nuevo proyecto
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF02
Nombre	Creación de actividades no programadas
Propósito	Crear actividades a los diferentes usuarios que pertenecen al sistema
Descripción	El coordinador del módulo de investigación puede crear y asignar actividades seleccionando el proyecto en que se desea crear. Cada actividad cuenta con varios campos tales como nombre de la actividad, tipo de actividad, el proyecto al que pertenece, fecha de entrega, prioridad de la actividad, peso de la actividad, valor del peso, indicadores, los docentes que van a realizar la actividad, la posibilidad de agregar un archivo guía y por último una observación opcional.
Entrada	Se procede a seleccionar el proyecto, para posteriormente dar clic sobre el botón crear una nueva actividad.
Salida	Despliegue de formulario para crear una nueva actividad
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF03
Nombre	Creación de actividades programadas
Propósito	Crear actividades a los diferentes usuarios que pertenecen al sistema
Descripción	El coordinador del módulo de investigación puede crear y asignar actividades seleccionando el proyecto en que se desea crear y eligiendo la opción de tarea programada e indicando los siguientes atributos: periodo de repetición (diaria, semanal, mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral y anual), fecha de inicio, número total de actividades a crear, además de los atributos que se indicaron en RF02.
Entrada	Se procede a seleccionar el proyecto, para posteriormente dar clic sobre el botón crear una nueva actividad y elegir la opción de tarea programada.
Salida	Despliegue de formulario para crear una nueva actividad
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF04
Nombre	Desarrollo de la actividad
Propósito	Cumplir con la actividad asignada
Descripción	El usuario asignado para realizar la actividad debe llenar los diferentes indicadores de la tarea según corresponda; además, es posible adjuntar un archivo de respaldo en formato PDF.
Entrada	Clic en el botón realizar tarea
Salida	Redirección a la lista de actividades asignadas
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF05
Nombre	Revisión de la actividad
Propósito	Verificar que la actividad este realizada correctamente
Descripción	La actividad realizada es enviada al usuario quien creo la actividad, para que este pueda aprobarla o rechazarla.
Entrada	Clic en el botón revisar tarea
Salida	Redirección al módulo de actividades por revisar
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF06
Nombre	Reporte de actividades
Propósito	Almacenar todas las actividades que se hayan realizado por parte de los usuarios.
Descripción	Una vez que se ha aprobado la actividad, esta pasa a ser registrada en el historial de actividades, el cual sirve para realizar el seguimiento y reporte de las actividades aprobadas; además, es posible filtrar la información y descargar los datos en formato Excel o PDF.
Entrada	Clic en el módulo historial de actividades
Salida	Visualización del reporte
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF07
Nombre	Monitoreo y seguimiento de proyectos
Propósito	Monitorear los proyectos y las actividades que han sido asignados

Código requerimiento	RF07
Descripción	El coordinador del módulo de investigación puede llevar el seguimiento de cada proyecto del módulo de investigación con sus respectivas actividades asignadas a cada docente, siendo posible visualizar el estado y la información de la actividad.
Entrada	Clic sobre la opción monitoreo de proyecto
Salida	Visualización de todos los proyectos y las actividades que han sido asignado a los mismos.
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF08
Nombre	Dashboard
Propósito	Visualizar el avance del proyecto y las actividades que han sido asignadas
Descripción	El coordinador del módulo de investigación cuenta con la disponibilidad de visualizar el avance de los proyectos y dar clic sobre este para visualizar las actividades asignadas, el estado de estas y los indicadores que han sido asignados.
Entrada	Clic sobre la opción Dashboard
Salida	Visualización del avance de los proyectos
Prioridad	Alta

Módulo de Vinculación

Con el propósito de establecer los requerimientos específicos, se llevó a cabo una reunión con la Coordinadora de Vinculación con la Sociedad, en la cual se definieron los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales que el módulo debe cumplir.

Requerimientos Funcionales.

La **Tabla 8** describe los requerimientos funcionales de este módulo con su respectivo

nombre, propósito, entrada, salida y la prioridad que se asignó.

Tabla 8

Requerimientos Funcionales del módulo de vinculación del SGPR

Código requerimiento	RF01
Nombre	Creación de proyectos
Propósito	Crear proyectos establecidos en el área de Vinculación con la Sociedad
Descripción	El Coordinador/a de Vinculación inicia el proceso de creación de un nuevo proyecto, introduciendo información relevante, como el nombre del proyecto, el director de este, la especificación de si cuenta con financiamiento o no, y si es una iniciativa propia o pertenece a otro departamento. También tiene la opción de incluir una descripción adicional del proyecto de forma opcional. Para guardar la información deberá pulsar el botón guardar.
Entrada	Clic en el botón crear un nuevo proyecto
Salida	Despliegue del formulario para crear un nuevo proyecto
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF02
Nombre	Creación de actividades
Propósito	Crear tareas dirigidas a los distintos usuarios que pertenecen al sistema
Descripción	El Coordinador/a de Vinculación inicia el proceso de creación de una nueva actividad, introduciendo información relevante, seleccionando si es una tarea programada o no, donde si es el caso de una actividad programada se debe indicar el periodo de repetición (diaria, semanal, mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral y anual), la fecha desde cuándo se va a iniciar y el número total de actividades a crear. Además, se debe ingresar el nombre de la actividad, la fecha de entrega, los indicadores de la tarea y seleccionar los docentes que va a realizar la actividad. También se tiene la opción de agregar un archivo guía y una observación si fuese necesario.
Entrada	Se procede a seleccionar el proyecto, para posteriormente dar clic sobre el botón crear una nueva actividad.

Código requerimiento	RF02
Salida	Despliegue del formulario para crear un nuevo proyecto
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF03
Nombre	Desarrollo de la actividad
Propósito	Cumplir con la actividad asignada
Descripción	El docente asignado para realizar la actividad debe llenar los diferentes indicadores propuestos en la tarea; además, es posible adjuntar un archivo de respaldo en formato PDF.
Entrada	Clic en el botón realizar tarea
Salida	Despliegue del formulario para crear una nueva actividad
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF04
Nombre	Revisión de la actividad
Propósito	Verificar que la actividad este realizada correctamente
Descripción	La actividad llevada a cabo por el docente asignado es remitida al usuario que creó la tarea, permitiéndole decidir si la aprueba o rechaza según la información proporcionada.
Entrada	Clic en el botón revisar tarea
Salida	Redirección al módulo de actividades por revisar
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF05
Nombre	Reporte de actividades
Propósito	Almacenar todas las actividades que hayan sido aprobadas
Descripción	Una vez que la actividad ha sido aprobada, se registra en el historial de actividades, que proporciona un seguimiento y reporte a las actividades aprobadas; además, se ofrece la posibilidad de filtrar la información y descargar los datos en formato Excel o PDF.
Entrada	Clic en el módulo historial de actividades
Salida	Visualización del reporte
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF06
Nombre	Monitoreo y Seguimiento de los proyectos
Propósito	Realizar el seguimiento y monitoreo de los proyectos y las actividades que han sido ingresados en el Sistema.
Descripción	En esta sección, se realiza el monitoreo y seguimiento de cada proyecto, junto con las actividades asignadas a cada docente. Los usuarios pueden visualizar el estado e información de cada proyecto, así como el avance general.
Entrada	Clic sobre la opción monitoreo de proyecto o Dashboard
Salida	Visualización del avance de todos los proyectos y las actividades que han sido asignado a los mismos
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF07
Nombre	Dashboard

Código requerimiento	RF07
Propósito	Visualizar el avance del proyecto y las actividades que han sido asignadas
Descripción	El coordinador/a del módulo de vinculación, cuenta con la disponibilidad de visualizar el avance de los proyectos y dar clic sobre este para visualizar las actividades asignadas, el estado de estas y los indicadores que han sido asignados.
Entrada	Clic sobre la opción Dashboard
Salida	Visualización del avance de los proyectos
Prioridad	Alta

Módulo de Docencia

Con la intención de definir los requerimientos específicos, se llevó a cabo una reunión con el Coordinador de Docencia, donde se definieron los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales que el módulo debe cumplir.

Requerimientos Funcionales.

La **Tabla 9** describe los requerimientos funcionales de este módulo con su respectivo nombre, propósito, entrada, salida y la prioridad que se asignó.

Tabla 9

Requerimientos Funcionales del módulo de docencia del SGPR

Código requerimiento	RF01
Nombre	Actualización de la Información General del Docente
Propósito	Cargar la información de la Hoja de Vida del docente al Sistema
Descripción	Cada docente que utiliza el Sistema es responsable de mantener actualizada su información personal en varias secciones del formulario. Estas secciones incluyen: a) Información Personal, en este apartado, se deben proporcionar detalles como el tipo de documento (cédula o pasaporte), el número de documento, apellidos y nombres, fecha de nacimiento, género, estado civil, nacionalidad, donde si se llega a ser el caso de ser extranjero se debe indicar el tiempo de residencia, su

Código requerimiento	RF01
	<p>autoidentificación étnica, incluyendo detalles sobre su grupo étnico si es indígena. También se debe ingresar un correo electrónico principal, correo alternativo y tipo de sangre; b) Información adicional de discapacidad y/o enfermedad catastrófica, donde si el docente tiene alguna discapacidad o enfermedad catastrófica, deberá especificar los detalles aquí. Esto incluye la identificación de discapacidad especial, en cuyo caso se proporcionarán detalles como el tipo de discapacidad, el porcentaje de discapacidad y el número de carnet del Ministerio de Salud Pública. En el caso de enfermedad catastrófica, se deberá indicar el tipo de enfermedad; c) Dirección domiciliaria permanente, donde se debe indicar la dirección residencial del docente, con detalles como provincia, cantón, parroquia, calle principal, calle secundaria, número de domicilio, y referencia. También se debe proporcionar números de teléfono de domicilio, celular, trabajo y su extensión; d) Contacto de emergencia, donde se proporciona la información del contacto de emergencia, incluyendo nombres y apellidos, tipo de documento (cédula o pasaporte), número de documento y parentesco con el docente; e) Dirección domiciliaria del Contacto, donde se proporcionará la dirección residencial del contacto de emergencia, similar a la sección de Dirección domiciliaria permanente; f) Información Bancaria, donde se deberá indicar el tipo de institución financiera, nombre de la institución, tipo de cuenta (ahorros o corriente) y número de cuenta; g) Formación académica, donde se debe ingresar el nivel de instrucción máximo alcanzado, el nombre de la institución, título obtenido, tiempo de estudio, número de registro en la Senescyt, fecha de registro, país donde se realizó y fecha de graduación; h) Formación académica adicional, donde se indicara toda su formación académica con los campos indicados en el anterior literal; i) Idiomas, donde se indicara el idioma que el docente domina, junto con su nivel de habilidad en conversación, escritura y comprensión; j) Publicaciones, donde se registrarán las publicaciones realizada , incluyendo el tipo de investigación, título de publicación, nombre del publicador, el ISSN/ISBN de la publicación, participación (autor o coautor), idioma, estado y fecha de publicación, volumen, revisión de pares y DOI y k) Experiencia profesional, donde finalmente se detallará la experiencia laboral del docente, incluyendo el nombre de la institución, puesto, unidad administrativa, tipo de institución, fecha de ingreso, modalidad de contratación, motivo y fecha de salida, país donde se llevó a cabo y la provincia. Además, se incluye la opción para cargar una imagen del docente.</p>
Entrada	Clic sobre mi Información Personal
Salida	Despliegue del formulario para actualizar la información General del docente
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF02
Nombre	Ver la información personal de todos los docentes
Propósito	Revisar toda la información General registrado por los Docentes
Descripción	El Coordinador/a de Docencia posee la habilidad de examinar todos los campos registrados por los docentes, y también dispone de la capacidad para aplicar filtros en los datos suministrados. Además, cuenta con la funcionalidad de exportar los datos a formatos como Excel o PDF.
Entrada	Clic sobre el botón ver Información Personal de todos los docentes
Salida	Visualización de la información General del docente
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF03
Nombre	Creación de Actividades
Propósito	Crear actividades dirigidas a los distintos usuarios que pertenecen al sistema
Descripción	El proceso de creación de una nueva actividad es iniciado por el Coordinador/a de Docencia. Durante este proceso, se introduce información importante, que incluye el nombre de la actividad, los docentes designados para llevar a cabo la misma, y la selección de las acciones a ejecutar. Actualmente, una de las acciones implementadas consiste en la generación del informe de gestión del docente.
Entrada	Se procede a seleccionar el periodo escolar en que se va a crear la actividad, para posteriormente dar clic sobre el botón crear una nueva actividad.
Salida	Visualización del formulario para crear una nueva actividad
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF04
Nombre	Realización de Actividades
Propósito	Realizar la actividad asignada
Descripción	<p>El docente encargado de llevar a cabo la actividad dispone de la capacidad para generar el informe de Gestión de Docente. En dicho informe, se requiere que se indique el área de conocimiento correspondiente, el nombre del docente que presenta el informe, el nombre del Coordinador del Área de Conocimiento, antecedentes del informe y el objetivo de este. Asimismo, se debe incluir información detallada acerca de las asignaturas, que comprende los siguientes datos informativos como la carrera que pertenece (Mecánica o Mecatrónica, nombre de la asignatura, componente de Docencia, NRC, la cantidad de estudiantes matriculados, retirados y aprobados, siendo estos datos clasificados por hombres y mujeres. Se proporciona el promedio del rendimiento académico y la desviación estándar de los resultados obtenidos en el primer, segundo y tercer parcial de la asignatura. Además, se incluyen los promedios finales correspondientes a estos resultados. Se proporciona información acerca del número de estudiantes con un promedio inferior a 14 en el primer, segundo y tercer parcial, así como la cantidad de estudiantes con promedios por debajo de 14 que participaron en tutorías durante esos mismos períodos. Además, se detalla el número de estudiantes que asistieron a tutorías, pero no lograron aprobar la asignatura. El informe también incorpora una sección de autoevaluación, compuesta por 16 ítems. En esta sección, el docente evalúa su desempeño, utilizando una escala de valoración del 1 (el más bajo) al 5 (el más alto) para cada ítem. Asimismo, se le pide al docente que identifique tanto sus fortalezas como sus debilidades, tanto personales como en relación con los estudiantes. El docente además debe indicar las acciones que el propone para mejorar su gestión como docente. Estas áreas deben incluir el ámbito de conocimiento pertinente y los temas específicos que necesitan capacitación. Además, se debe incluir las conclusiones y recomendaciones del informe y finalmente los anexos de este.</p>
Entrada	Se procede a dar click sobre la actividad asignada para proceder a realizar.
Salida	Visualización del formulario para realizar la actividad
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF05
Nombre	Visualización de las Actividades subidas

Código requerimiento	RF05
Propósito	Revisar toda la información del informe registrado por cada uno de los docentes encargados de realizar la actividad.
Descripción	El Coordinador/a de Docencia tiene la capacidad de revisar todos los campos del informe que han sido registrados por cada uno de los docentes asignados en realizar la actividad, además de visualizar gráficamente los promedios correspondientes al primero, segundo y tercer parcial de cada asignatura, junto con la cantidad de estudiantes que aprobaron o reprobaron la materia. Asimismo, posee la habilidad de exportar los datos del informe a un archivo en formato PDF.
Entrada	Clic sobre el botón revisar todas las actividades
Salida	Visualización de la información de la Actividad de Docencia
Prioridad	Alta

Código requerimiento	RF06
Nombre	Reenvió de Actividad
Propósito	Reenviar la actividad para que nuevamente sea editable y permita actualizar su información
Descripción	El Coordinador/a de Docencia tiene la posibilidad de habilitar la edición de la actividad, para permitir que el docente quien fue el responsable de realizar la actividad nuevamente pueda editar algún campo sobre el informe y nuevamente pueda subirlo.
Entrada	Seleccionar la actividad de docente y dar clic sobre el botón habilitar edición del informe.
Salida	Actualización del estado de la actividad para que se pueda editar
Prioridad	Alta

Requerimientos No Funcionales

En la **Tabla 10** se describen los requerimientos no funcionales.

Tabla 10*Requerimientos no Funcionales del SGPR*

Código requerimiento	RNF01
Nombre	Rendimiento
Propósito	La página debe tener un rendimiento fluido y el tiempo de respuesta mínimo, al guardar datos en segundo plano.
Prioridad	Alta
Código requerimiento	RNF02
Nombre	Confidencialidad
Propósito	El sistema debe guardar la información de forma segura y deberá estar disponible únicamente para los usuarios registrados dentro el sistema.
Prioridad	Alta
Código requerimiento	RNF03
Nombre	Disponibilidad
Propósito	El sistema debe estar disponible en todo momento para que los usuarios puedan siempre acceder al sistema.
Prioridad	Alta
Código requerimiento	RNF04
Nombre	Usabilidad
Propósito	El sistema debe ofrecer una experiencia de uso sencilla y eficiente para los usuarios registrados en el sistema.

Código requerimiento	RNF04
Prioridad	Alta

Herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo del sistema, se optó por una estructura basada en microservicios, haciendo uso de diversas herramientas tanto en el desarrollo del Back-End como en el Front-End.

Java

Java representa un lenguaje de codificación originado por Sun Microsystems, que luego fue adquirida por Oracle, con el propósito de ser compatible con distintos tipos de procesadores. Su sintaxis guarda similitudes con C y C++, y además incorpora características propias que en otros lenguajes se considerarían extensiones, como la gestión de hilos y la ejecución remota (Patricio, 2018).

De acuerdo con (Patricio, 2018), una particularidad destacable es que el código Java, una vez compilado, puede ser trasladado sin modificaciones a cualquier máquina para su ejecución, siendo posible gracias a que el código se ejecuta en una máquina hipotética o virtual conocida como Java Virtual Machine (JVM), que se encarga de interpretar los ficheros compilados .class y los convierte en código compatible con la CPU del sistema, siempre que se soporte dicha máquina virtual.

MySQL

MySQL es un gestor de base de datos basado en el modelo relacional, que permite la gestión de múltiples tareas simultáneas y el acceso de varios usuarios para recuperar información almacenada (González Zavala, 2021). Algunas de las características destacadas incluyen:

- Software libre con licencia GNU/GPL.

- Acceso rápido a los datos.
- Soporte para múltiples motores de almacenamiento

MongoDB

Es una base de datos NoSQL más populares, entre las diversas opciones que brinda MongoDB es MongoDB Atlas, que proporciona el servicio de alojamiento de MongoDB en la nube, con una configuración, funcionalidad y capacidad de adaptación sencilla. Al igual que muchas otras soluciones NoSQL, MongoDB Atlas permite a los usuarios aceptar posibles incoherencias temporales entre las réplicas, a cambio de una menor latencia y una mayor disponibilidad durante las peticiones. Esto brinda un enfoque eficiente para garantizar un alto rendimiento y flexibilidad en el manejo de datos (Arévalo Briceño & Valarezo Bracho, 2022).

GitHub

GitHub es una entidad sin fines de lucro que proporciona un servicio de alojamiento de repositorios en la nube, permite colaborar en proyectos de software que emplea el sistema Git para la gestión de versiones. GitHub ofrece una oportunidad de aprendizaje al proporcionar un repositorio para el código y herramientas útiles para trabajar en equipo, al tiempo que facilita la supervisión de proyectos de software (Guangasi Paste & Sambachi Chilig, 2022). A continuación, se detallan las ventajas de GitHub:

- **Desarrollo colaborativo:** Permite que grandes grupos de desarrolladores o empresas trabajen simultáneamente en un mismo proyecto sin temor a interferencias, lo que hace que el proceso de desarrollo sea fácilmente escalable.
- **Control de versiones:** Brinda tranquilidad en cada paso dado, ya que mantiene un historial completo de todas las modificaciones realizadas en distintas partes y archivos del desarrollo; además facilita la creación de múltiples versiones del código, como la rama principal y otras ramas de desarrollo, sin poner en riesgo la estabilidad de la rama principal.

Framework Spring Boot

Spring Boot es un framework de Java que se basa en el patrón modelo, vista, controlador. Su principal enfoque es facilitar el desarrollo y despliegue de servicios REST al proporcionar componentes y librerías predefinidas. Una de sus características destacadas es la eliminación de la necesidad de configurar la aplicación utilizando archivos XML, lo que pone mayor énfasis en el proceso de desarrollo (Haro et al., 2019). Entre las características clave de Spring Boot se encuentran:

- Permite crear aplicaciones de Spring independientes, ya que incorpora servidores de aplicación embebidos como Tomcat, Jetty o Undertow, lo que elimina la necesidad de generar un archivo WAR para su ejecución.
- Facilita la configuración automática de bibliotecas de Spring y de terceros, evitando la necesidad de configuraciones complejas en archivos XML.
- Simplifica y agiliza la integración con otros proyectos de Spring, ya que no es necesario configurar manualmente archivos XML.

Angular

Angular es una plataforma de código abierto para el desarrollo front-end, diseñada para crear sitios web modernos y potentes. Es conocida por su capacidad para garantizar un funcionamiento perfecto en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este framework, basado en JavaScript, es especialmente útil para la creación de aplicaciones del tipo SPA (Single Page Application), las cuales se cargan completamente en una sola página y actualizan su contenido según sea necesario, sin requerir que la página se refresque (Guangasi Paste & Sambachi Chilig, 2022). Algunos de los beneficios notables del desarrollo con Angular incluyen:

- Es un framework de código abierto, lo que significa que está disponible para su uso y modificación libremente.
- Sigue la arquitectura MVC, lo que facilita una organización clara y estructurada del

código.

- Proporciona elementos de diseño predefinidos, lo que agiliza el proceso de desarrollo.
- Se integra fácilmente con plataformas Android e iOS, lo que permite la creación de aplicaciones móviles.
- Ofrece características como la inyección de dependencias y el enlace de datos, lo que ayuda a los programadores a escribir menos código y simplifica la gestión de la aplicación.
- Es fácil de usar e instalar, cuenta con amplia documentación, comandos sencillos de ejecutar y herramientas de prueba innovadoras.

IntelliJ IDE

Este IDE ha sido desarrollado por JetBrains y ofrece dos ediciones: una edición comunitaria con licencia Apache 2 y una edición comercial de pago. Ambas versiones pueden utilizarse para el desarrollo de proyectos comerciales. Además, IntelliJ IDEA ofrece soporte para diversos lenguajes basados en la máquina virtual de Java (JVM), como Groovy, Scala, Kotlin y Android. Su asistencia de codificación inteligente y su diseño ergonómico se combinan para proporcionar una experiencia de desarrollo altamente productiva y agradable (Guangasi Paste & Sambachi Chilig, 2022).

Microsoft Azure

Al emplear los servicios en la nube de Microsoft Azure, las empresas pueden acelerar significativamente la creación, implementación y administración de aplicaciones de forma ágil y sencilla. Una característica destacada de Azure es su Entorno Integrado, que simplifica el proceso de desarrollo e implementación de aplicaciones en la nube, garantizando la seguridad de todos los servicios alojados en Azure Cloud (Guala Toapaxi, 2021).

El estudio realizado por (Guala Toapaxi, 2021) destaca que Azure ofrece soluciones avanzadas, como mantenimiento predictivo y monitoreo remoto para resolver cualquier posible

problema. Entre los servicios principales de Azure PaaS, se destaca Azure App Service, el cual ofrece una variedad de servicios diseñados específicamente para alojar aplicaciones. Estas capacidades incluyen escalado automático, autenticación y autorización, dominios personalizados y SSL.

Diseño de la Base de Datos

Módulo de Investigación

Con el objetivo de asegurar un control adecuado de las interacciones de los usuarios en el módulo de Investigación, se consideró apropiado emplear una base de datos relacional. Estas bases de datos son comúnmente utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web y sistemas con una gran cantidad de datos. En este módulo en particular, se optó por utilizar el servicio de MySQL para crear un clúster de bases de datos, lo que contribuye a una gestión eficiente y escalable de la información. A continuación, se mencionan algunas de las tablas que se usaron para almacenar datos:

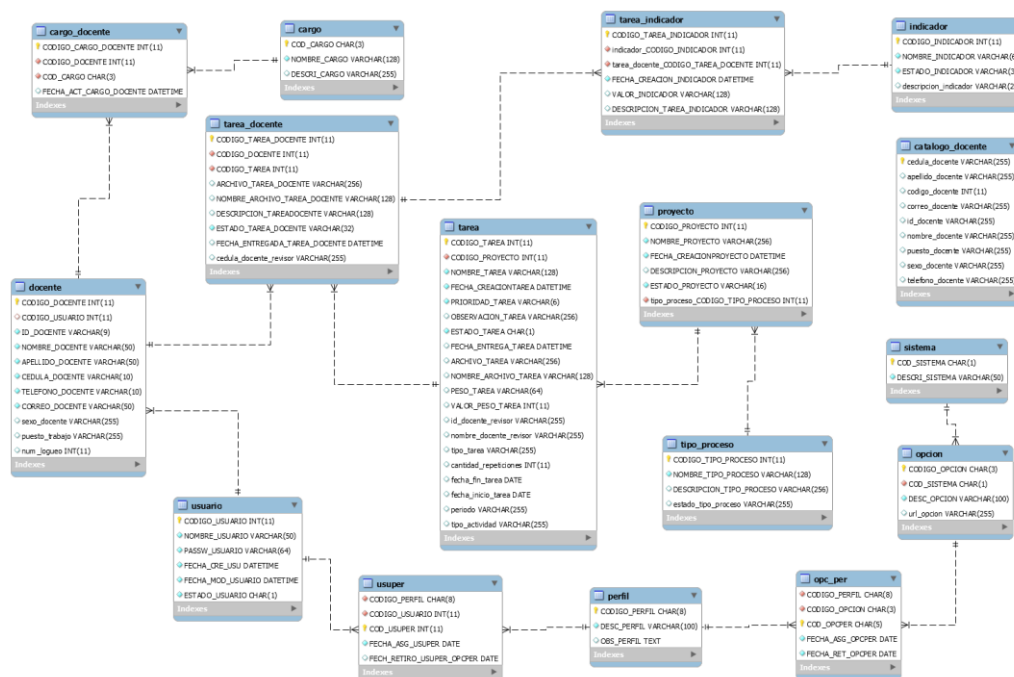
- Cargo
- Cargo_docente
- Docente
- Tarea_docente
- Tarea_indicador
- Indicador
- Tarea
- Proyecto
- Tipo_proceso
- Perfil
- Opcion
- Sistema

- Catalogo_docente

En la **Figura 5** se observa el modelo de la Base de Datos del presente prototipo.

Figura 5

Diagrama de Base de Datos módulo de Investigación



Módulo de Vinculación

Se optó por una base de datos no relacional para almacenar y gestionar la información del microservicio del módulo de Vinculación. Este tipo de base de datos es ideal para aplicaciones que manejan grandes volúmenes de datos y requieren adaptabilidad a cambios frecuentes en la estructura de la información. Para este propósito, se eligió utilizar el servicio de MongoDB Atlas, donde se creó un clúster específico para almacenar los datos recolectados durante el seguimiento y gestión de resultados para el módulo de Vinculación.

El diseño de la base de datos incluye tres colecciones. La primera colección almacena la información de los proyectos registrados en el SGPR del módulo de Vinculación. La segunda colección guarda la información de las actividades asignadas a cada proyecto. Por último, la tercera colección almacena los datos proporcionados por los docentes encargados de realizar

las actividades. Toda esta información se representa en documentos dentro de las colecciones de la base de datos, lo que permite una gestión eficiente, un acceso rápido y análisis en tiempo real.

La elección de MongoDB también ofrece la ventaja de adaptarse fácilmente a los cambios durante el proceso de desarrollo, la configuración de la base se adapta mientras se desarrolla el SGPR y se agregan nuevos requisitos. Con esta elección de base de datos y su diseño, se garantiza un almacenamiento y gestión efectiva de la información del módulo de Vinculación, permitiendo una operación eficiente y un manejo adecuado de los datos para lograr los objetivos del SGPR. A continuación, se menciona las 3 colecciones utilizadas para el módulo de Vinculación:

- ProyectoVinculacion
- TareDocente
- TareaVinculacion

En la **Figura 6**, se presentan las 3 colecciones utilizadas para el almacenamiento de la información. Cada colección se representa mediante una estructura JSON que identifica los atributos y su correspondiente tipo de dato que almacenan.

Figura 6

Esquema de base de datos del módulo de Vinculación

```
[
  {
    "_id": "fechaCreacionProyecto",
    "tipo_dato": "date"
  },
  {
    "_id": "tipoProceso",
    "tipo_dato": "object"
  },
  {
    "_id": "tipoFinanciamiento",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "descripcionProyecto",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "nombreDirectorProyecto",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "propiedadProyecto",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "estadoProyecto",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "_id",
    "tipo_dato": "objectId"
  },
  {
    "_id": "nombreProyecto",
    "tipo_dato": "string"
  }
],
[
  {
    "_id": "estadoTareaDocente",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "nombreArchivoTareaDocente",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "_id",
    "tipo_dato": "objectId"
  },
  {
    "_id": "tarea",
    "tipo_dato": "object"
  },
  {
    "_id": "nombreArchivoTareaDocenteEnStorage",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "descripcionTareadocente",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "cedulaDocenteRevisor",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "docente",
    "tipo_dato": "object"
  },
  {
    "_id": "tareaIndicadorList",
    "tipo_dato": "array"
  }
],
[
  {
    "_id": "fechaEntregaTarea",
    "tipo_dato": "date"
  },
  {
    "_id": "cantidadRepeticiones",
    "tipo_dato": "int"
  },
  {
    "_id": "fechaCreacionTarea",
    "tipo_dato": "date"
  },
  {
    "_id": "periodo",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "tipoActividad",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "proyecto",
    "tipo_dato": "object"
  },
  {
    "_id": "nombreTarea",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "nombreDocenteRevisor",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "fechaInicioTarea",
    "tipo_dato": "date"
  },
  {
    "_id": "estadoTarea",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "observacionTarea",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "nombreArchivoTarea",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "fechaFinTarea",
    "tipo_dato": "date"
  },
  {
    "_id": "nombreArchivoTareaEnStorage",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "idDocenteRevisor",
    "tipo_dato": "string"
  },
  {
    "_id": "_id",
    "tipo_dato": "objectId"
  }
]
```

Módulo de Docencia

Se optó por una base de datos no relacional para almacenar y gestionar la información del microservicio del módulo de Docencia, se utilizó el servicio de MongoDB Atlas por las razones explicadas en el módulo de Vinculación.

A continuación, se menciona las 3 colecciones utilizadas para el módulo de Docencia:

- Docente
- TareaDocente
- TareaDocenteAsignado

En la **Figura 7**, se presentan las 3 colecciones utilizadas para el almacenamiento de la información. Cada colección se representa mediante una estructura JSON que identifica los atributos y su correspondiente tipo de dato que almacenan.

Figura 7

Esquema de base de datos del módulo de Docencia

```

1  [
2  {
3    "_id": "nombreTarea",
4    "tipos": [
5      "string"
6    ]
7  },
8  },
9  {
10   "_id": "idEspeDocenteRevisor",
11   "tipos": [
12     "string"
13   ]
14 },
15 {
16   "_id": "fechaModificacionTarea",
17   "tipos": [
18     "date"
19   ]
20 },
21 {
22   "_id": "observacionTarea",
23   "tipos": [
24     "array"
25   ]
26 },
27 {
28   "_id": "codigoPeriodo",
29   "tipos": [
30     "int"
31   ]
32 },
33 {
34   "_id": "estadoTarea",
35   "tipos": [
36     "string"
37   ]
38 },
39 {
40   "_id": "fechaCreacionTarea",
41   "tipos": [
42     "date"
43   ]
44 },
45 }
46 ]
47
48 [
49 {
50   "_id": "nombreTarea",
51   "tipos": [
52     "string"
53   ]
54 },
55 {
56   "_id": "idEspeDocenteRevisor",
57   "tipos": [
58     "string"
59   ]
60 },
61 {
62   "_id": "fechaModificacionTarea",
63   "tipos": [
64     "date"
65   ]
66 },
67 {
68   "_id": "nombreDocenteRevisor",
69   "tipos": [
70     "string"
71   ]
72 },
73 {
74   "_id": "observacionTarea",
75   "tipos": [
76     "array"
77   ]
78 },
79 {
80   "_id": "codigoPeriodo",
81   "tipos": [
82     "int"
83   ]
84 },
85 {
86   "_id": "_id",
87   "tipos": [
88     "objectId"
89   ]
90 },
91 {
92   "_id": "estadoTarea",
93   "tipos": [
94     "string"
95   ]
96 },
97 {
98   "_id": "fechaCreacionTarea",
99   "tipos": [
100    "date"
101  ]
102 },
103 }
104 ]
105
106 [
107 {
108   "_id": "tipoSangre",
109   "tipos": [
110     "string"
111   ]
112 },
113 {
114   "_id": "contactoEmergencia",
115   "tipos": [
116     "object"
117   ]
118 },
119 {
120   "_id": "genero",
121   "tipos": [
122     "string"
123   ]
124 },
125 {
126   "_id": "anosResidencia",
127   "tipos": [
128     "int"
129   ]
130 },
131 {
132   "_id": "telefonoTrabajo",
133   "tipos": [
134     "string"
135   ]
136 },
137 {
138   "_id": "formacionAcademica",
139   "tipos": [
140     "object"
141   ]
142 },
143 {
144   "_id": "experienciaProfesionales",
145   "tipos": [
146     "array"
147   ]
148 },
149 {
150   "_id": "fechaEntrega",
151   "tipos": [
152     "date"
153   ]
154 },
155 {
156   "_id": "correoAlternativo",
157   "tipos": [
158     "string"
159   ]
160 },
161 }
162 ]

```

Diagrama de caso de uso

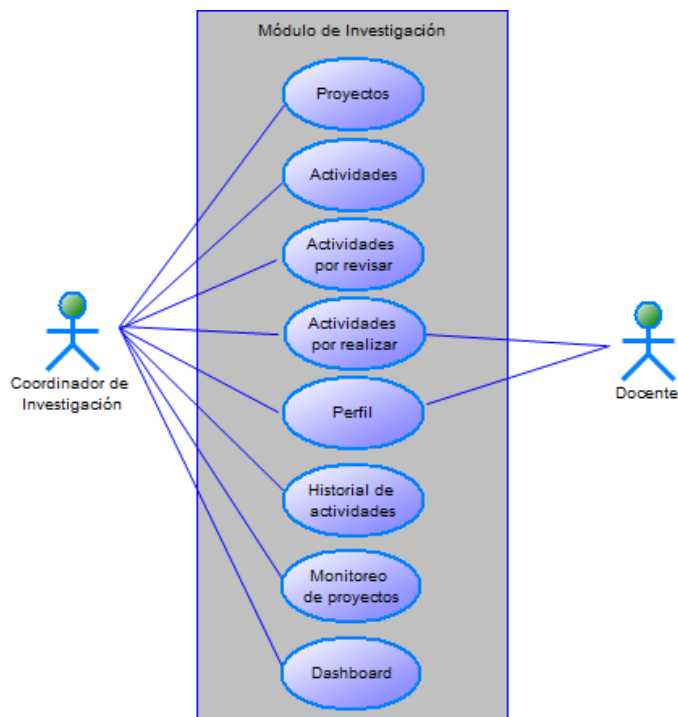
El diagrama de caso de uso es un tipo de diagrama que muestra como interactúan los usuarios y el sistema. Los diagramas de caso de uso permiten recoger los requisitos funcionales, actores del sistema para su posterior desarrollo (Zapata Jaramillo & Tamayo Osorio, 2009).

Módulo de Investigación

En la **Figura 8** se muestra el caso de uso con las funcionalidades que utiliza el módulo de Investigación.

Figura 8

Diagrama de caso de uso: módulo de Investigación

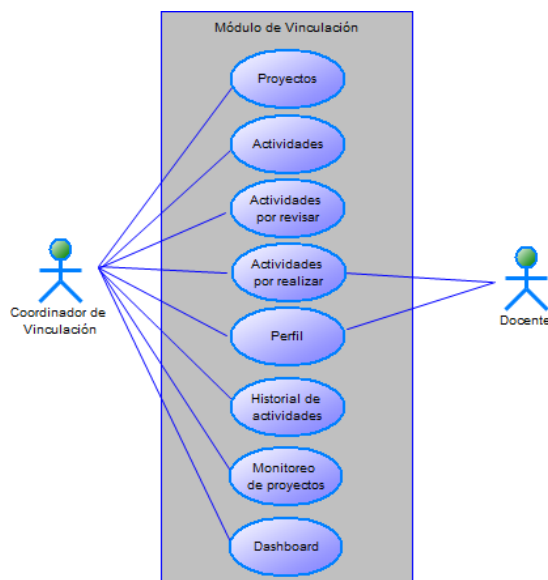


Módulo de Vinculación

En la **Figura 9** se muestra el caso de uso con las funcionalidades que utiliza el módulo de Vinculación.

Figura 9

Diagrama de caso de uso: módulo de Vinculación

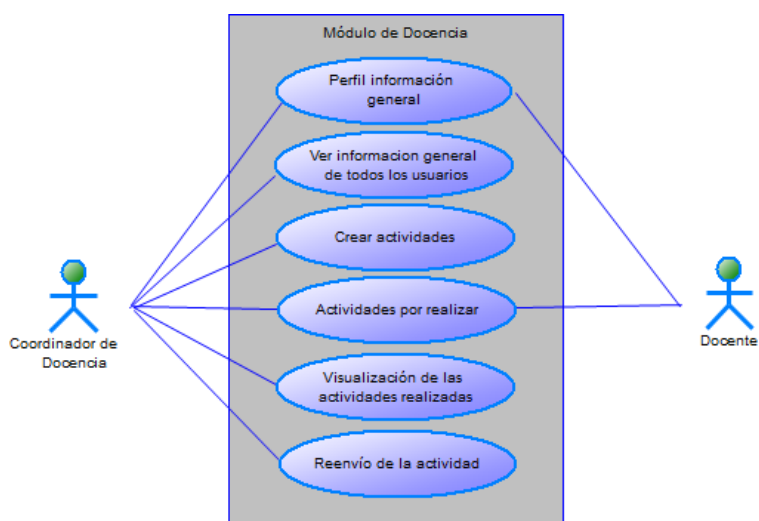


Módulo de Docencia

En la **Figura 10** se muestra el caso de uso con las funcionalidades que utiliza el módulo de Docencia

Figura 10

Diagrama de caso de uso: módulo de Docencia



En la sección que aborda las funciones del producto, se presentó un análisis detallado de cada uno de los casos de uso de los módulos del sistema.

Diseño de la Arquitectura

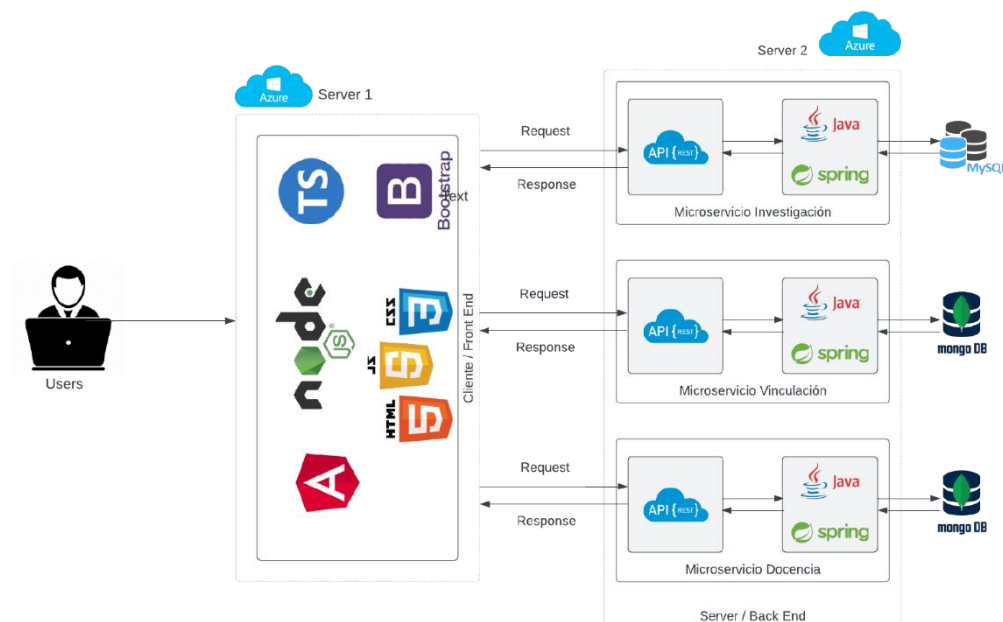
Un diagrama de arquitectura se torna imprescindible para clarificar los objetivos del equipo, fomentar la colaboración, permitir ajustes de diseño y finalmente culminar con un prototipo funcional que cumpla los requisitos comerciales (Google Cloud, s. f.).

La arquitectura propuesta para desarrollar la plataforma web se estructura en tres niveles. El primer nivel es el cliente, que utiliza Angular con Node JS y TypeScript. El segundo nivel es la lógica de negocio, que se manejarán tres microservicios para cada módulo necesarios en la plataforma, estos utilizan el lenguaje de programación Java con el Framework Spring Boot para el uso de Api REST. El último nivel se enfoca en el modelo de la base de datos, que se encuentra en un clúster de MySQL y MongoDB Atlas. La implementación de la aplicación web fue alojado en los servidores de la plataforma en la nube de Microsoft Azure.

En la **Figura 11** se visualiza la arquitectura de los módulos de investigación, vinculación y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados

Figura 11

Diagrama de la Arquitectura de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados



Desarrollo de la Plataforma web

Se decidió utilizar la metodología de desarrollo ágil Scrum para planificar, desarrollar y probar el prototipo requerido. Con esta metodología se estableció un orden específico para trabajar en cada tarea según los requerimientos del cliente.

Planificación con la metodología Scrum

La planificación comienza con la creación del Product Backlog, donde se definieron las funcionalidades basadas en los requerimientos previamente establecidos. Cada funcionalidad se acompañó de su código correspondiente, una descripción de su funcionalidad y una estimación del tiempo de desarrollo en días. Estas funcionalidades fueron organizadas en conjuntos de actividades que se llevaron a cabo en cada ciclo de trabajo conocido como Sprint. Los Sprint Backlog de cada Sprint contenía una descripción detallada de las tareas.

En la **Tabla 11, 12 y 13** se describe la asignación del Producto Backlog del sistema y la estimación en días para cumplir con el objetivo.

Tabla 11

Product Backlog Inicial módulo de investigación

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Creación de proyectos	3
RF02	Creación de actividades no programadas	4
RF03	Creación de actividades programadas	4
RF04	Desarrollo de la actividad	4
RF05	Revisión de la actividad	2
RF06	Reporte de actividades	3
RF07	Monitoreo y seguimiento de proyectos	2

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF08	Dashboard	6

Tabla 12*Product Backlog Inicial módulo de vinculación*

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Creación de proyectos	3
RF02	Creación de actividades no programadas	4
RF03	Creación de actividades programadas	4
RF04	Desarrollo de la actividad	4
RF05	Revisión de la actividad	2
RF06	Reporte de actividades	3
RF07	Monitoreo y seguimiento de proyectos	2
RF08	Dashboard	6

Tabla 13*Product Backlog Inicial módulo de Docencia*

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Actualización de la Información General del Docente	7
RF02	Ver la información personal de todos los docentes	4
RF03	Creación de Actividades	7
RF04	Realización de Actividades	4

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF05	Visualización de las Actividades subidas	4
RF06	Reenvió de Actividad	2

Primera Iteración

Dentro de la fase inicial del Sprint, se llevaron a cabo las implementaciones de los requisitos funcionales mencionados en la **Tabla 11**, los cuales están vinculados al módulo de investigación, planificando su ejecución en un período de 28 días.

Tabla 14

Características implementadas durante el Inicio del Primer Sprint

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Creación de proyectos	3
RF02	Creación de actividades no programadas	4
RF03	Creación de actividades programadas	4
RF04	Desarrollo de la actividad	4
RF05	Revisión de la actividad	2
RF06	Reporte de actividades	3
RF07	Monitoreo y seguimiento de proyectos	2
RF08	Dashboard	6

Sprint Backlog implementado sobre la Primera Iteración

Durante esta etapa inicial, se distribuyeron las responsabilidades que se encuentran especificadas en la **Tabla 14**, las cuales están asociadas al primer sprint. La **Tabla 15** muestra el responsable de la tarea y la estimación de tiempo.

Tabla 15*Spring Backlog asignadas a la primera iteración*

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
1	Creación de repositorio en GitHub	03/05/2023	Edwin Caiza
2	Generación y configuración de los proyectos en Java y Angular	03/05/2023	Omar Mejía
3	Diseño de la vista de creación de proyectos	04/05/2023	Edwin Caiza
4	Desarrollo de la vista de creación de proyectos	05/05/2023	Omar Mejía
5	Diseño del modelo para crear proyectos	05/05/2023	Omar Mejía
6	Desarrollo de la lógica de negocio para la creación de proyectos	05/05/2023	Omar Mejía
7	Desarrollo de EndPoint para el registro de proyectos	05/05/2023	Edwin Caiza
8	Prueba de funcionamiento del EndPoint	06/05/2023	Edwin Caiza
9	Implementación del modelo proyecto en Typescript	06/05/2023	Omar Mejía
10	Pruebas de funcionamiento de la vista de proyectos	06/05/2023	Omar Mejía
11	Diseño de la vista de creación de actividades programadas y no programadas	08/05/2023	Omar Mejía
12	Desarrollo de la vista de creación de actividades programadas y no programadas	08/05/2023	Edwin Caiza
13	Diseño del modelo para crear actividades	10/05/2023	Edwin Caiza
14	Desarrollo de la lógica de negocio para la creación de actividades	10/05/2023	Edwin Caiza

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
15	Desarrollo de EndPoint para la creación de actividades no programadas	12/05/2023	Omar Mejía
16	Desarrollo de EndPoint para la creación de actividades programadas	12/05/2023	Omar Mejía
17	Prueba de funcionamiento de los EndPoints	14/05/2023	Omar Mejía
18	Implementación del modelo actividad en Typescript	15/05/2023	Omar Mejía
19	Pruebas de funcionamiento de la vista de actividades	15/05/2023	Omar Mejía
20	Diseño de la vista de desarrollo de la actividad	16/05/2023	Omar Mejía
21	Implementación de la vista de desarrollo de la actividad	16/05/2023	Omar Mejía
22	Implementación de la lógica de negocio para el desarrollo de actividades	17/05/2023	Omar Mejía
23	Implementación de EndPoint para el desarrollo de la actividad.	18/05/2023	Omar Mejía
24	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	20/05/2023	Omar Mejía
25	Pruebas de funcionamiento de la vista de actividades	20/05/2023	Edwin Caiza
26	Diseño de la vista de revisión de la actividad	21/05/2023	Edwin Caiza
27	Implementación de la vista de revisión de la actividad	21/05/2023	Edwin Caiza
28	Implementación de la lógica de negocio para la revisión de la actividad	21/05/2023	Omar Mejía
29	Implementación de EndPoint para la revisión de la actividad.	22/05/2023	Edwin Caiza

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
30	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	22/05/2023	Omar Mejía
31	Pruebas de funcionamiento de la vista de revisión de la actividad	22/05/2023	Omar Mejía
32	Diseño de la vista de reportes de las actividades aprobadas	23/05/2023	Edwin Caiza
33	Implementación de la vista de reportes de las actividades aprobadas	23/05/2023	Omar Mejía
34	Implementación de la lógica de negocio para obtener las actividades aprobadas	24/05/2023	Edwin Caiza
35	Implementación de EndPoint para obtener las actividades aprobadas.	25/05/2023	Edwin Caiza
36	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	25/05/2023	Omar Mejía
37	Pruebas de funcionamiento de la vista de reporte de actividades aprobadas	26/05/2023	Omar Mejía
38	Diseño de la vista de monitoreo de todas las actividades creadas	27/05/2023	Edwin Caiza
39	Implementación de la vista de monitoreo de todas las actividades creadas	28/05/2023	Omar Mejía
40	Implementación de la lógica de negocio para obtener el monitoreo de todas las actividades creadas	28/05/2023	Edwin Caiza
41	Implementación de EndPoint para obtener todas las actividades creadas	29/05/2023	Edwin Caiza
42	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	29/05/2023	Omar Mejía
43	Pruebas de funcionamiento de la vista de monitoreo de todas las actividades creadas	29/05/2023	Omar Mejía

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
44	Diseño de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	29/05/2023	Edwin Caiza
45	Implementación de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	30/05/2023	Edwin Caiza
46	Implementación de la lógica de negocio para obtener el monitoreo de todas las actividades creadas	31/05/2023	Edwin Caiza
47	Implementación de EndPoint para obtener todas las actividades creadas	01/06/2023	Edwin Caiza
48	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	02/06/2023	Omar Mejía
49	Pruebas de funcionamiento de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	03/06/2023	Edwin Caiza

Demostración de la Primer Iteración.

En la demostración de esta iteración se muestran los resultados de todas las funcionalidades establecidas en el Primer Sprint Backlog pertenecientes al módulo de Investigación, correspondientes al perfil, crear proyectos, crear actividades, realizar actividades, revisar actividades, reporte de actividades, monitoreo y dashboard.

Figura 12

Página principal del sistema: módulo de Investigación



Una vez iniciado sesión, se puede visualizar la página de inicio del sistema, la cual cuenta con varias opciones como: Perfil, Módulo de Investigación y Actividades.

Figura 13

Página del perfil

GPR - MECÁNICA Perfil Módulo de Investigación Actividades Bienvenido: dcloza Cerrar Sesión

Cuenta

Cédula:
1708661549

ID ESPE:
L00013565

Nombres:
DAVID CESAR

Apellidos:
LOZA MATOVELLE

Teléfono:
0998140153

Correo:
dcloza@espe.edu.ec

En esta vista se puede ver la página del perfil del usuario, en donde se encuentran todos los datos personales que ingresó al momento de registrarse; además, el usuario tiene la capacidad de modificarlos si lo desea.

Figura 14

Página de información personal

GPR - MECÁNICA Perfil Módulo de Investigación Actividades Bienvenido: dcloza Cerrar Sesión

Información General Formación Académica Experiencia

INFORMACIÓN PERSONAL

Tipo de Documento: CÉDULA

N° de documento: 1708661549

Apellidos y Nombres: LOZA MATOVELLE DAVID CESAR

Fecha de Nacimiento: dd / mm / aaaa

Género: MASCULINO

Estado civil: CASADO (A)

Nacionalidad: Ecuatoriano

Auto identificación étnica: MESTIZO/A

Correo electrónico principal: dcloza@espe.edu.ec

Examinar... Ningún archivo seleccionado.

En caso de extranjero, indicar años de residencia:

En caso de ser indígena, indique el grupo étnico:

Correo electrónico alternativo:

En esta vista se puede visualizar la página de información personal, en donde el usuario podrá ver toda su información general, información académica y experiencia laboral. Cabe recalcar que tiene la capacidad de modificar toda esta información si fuese el caso.

Figura 15

Página de crear proyectos

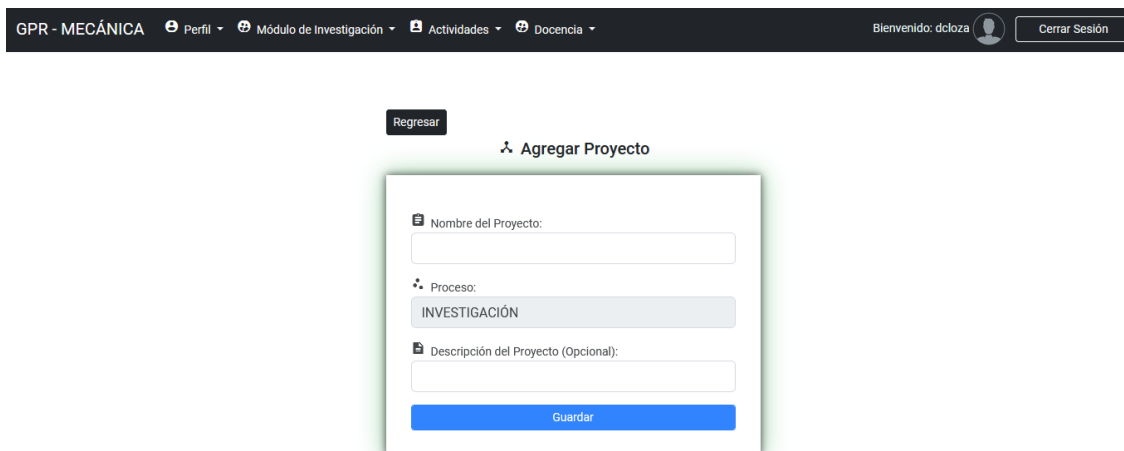


Proceso	Proyecto	Fecha Creación	Descripción	Acciones
INVESTIGACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR	24-05-2023	202250	Editar
INVESTIGACIÓN	SISTEMA POD DE CONTROL EN TIEMPO REAL PARA EL SUPER TUCANO A-29	30-05-2023	Elaboración de un sistema POD para las aeronaves Super Tucano A 29 de la FAE	Editar

En esta vista se puede ver la página de proyectos involucrados en el DCEM pertenecientes al área de Investigación. El usuario con el perfil de Coordinador de Investigación tiene la capacidad de crear un nuevo proyecto.

Figura 16

Página para agregar un nuevo proyecto



En esta vista se puede ver la página para agregar un nuevo proyecto. La página cuenta con un formulario en donde se puede ingresar el nombre del proyecto y la descripción del proyecto.

Figura 17

Página de crear tareas

GPR - MECÁNICA Perfil Módulo de Investigación Actividades Bienvenido: dcloza Cerrar Sesión

Proyectos

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR

Actividades

Crear una nueva Actividad

Actividad	Tipo de Actividad	Prioridad de la Actividad	Fecha Límite de Entrega	Proyecto	Acciones
Reporte Proyecto	TAREA	ALTA	7/28/23, 10:00 AM	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR	

En esta vista se puede ver la página para crear nuevas actividades seleccionando un proyecto que haya sido creado previamente, siendo posible modificar o eliminar estas actividades solamente por el usuario que creo la tarea. También muestra una lista detallada de las actividades creadas para el proyecto seleccionado.

Figura 18

Página para agregar una nueva actividad

GPR - MECÁNICA Perfil Módulo de Investigación Actividades Bienvenido: dcloza Cerrar Sesión

Regresar

Crear una nueva Actividad

Tipo de Tarea:

Tarea programada Tarea no programada

Nombre de la Actividad:

Tipo de Actividad:

Proyecto:

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR

Fecha de Entrega:

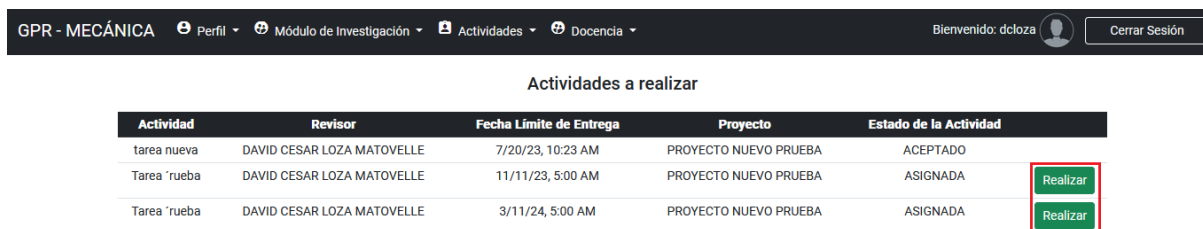
dd / mm / aaaa , - : -

Prioridad de la Actividad:

En esta vista se puede ver la página para agregar una nueva actividad. En esta vista se puede crear una actividad programada (mensual, cuatrimestral, semestral, etc) y no programada. En esta página, se encuentra un formulario que permite agregar todos los campos necesarios para crear una tarea o solicitud al proyecto seleccionado.

Figura 19

Página de actividades por realizar

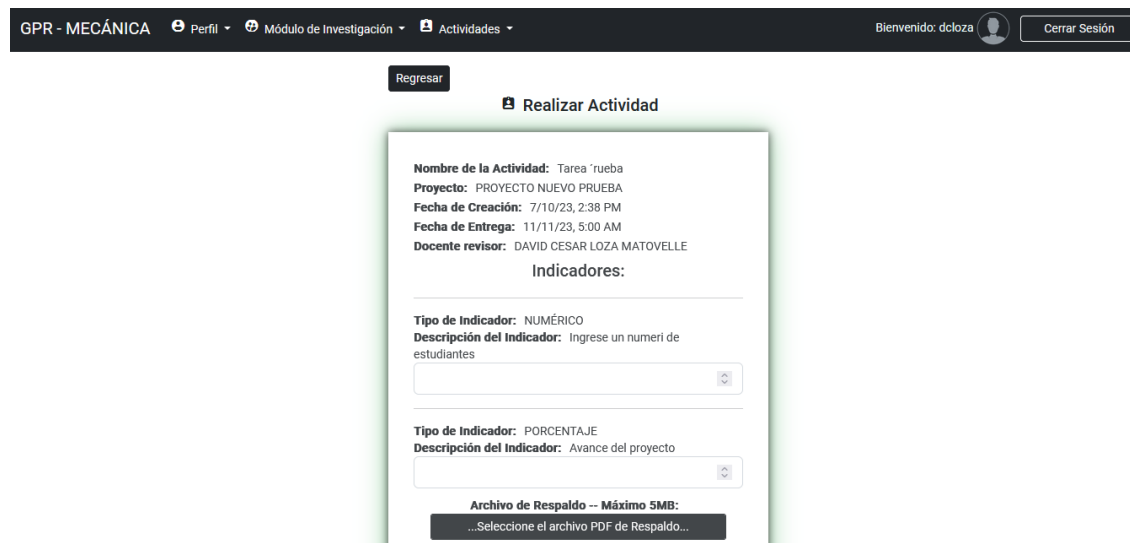


Actividad	Revisor	Fecha Límite de Entrega	Proyecto	Estado de la Actividad	
tarea nueva	DAVID CESAR LOZA MATOVELLE	7/20/23, 10:23 AM	PROYECTO NUEVO PRUEBA	ACEPTADO	
Tarea `rueba	DAVID CESAR LOZA MATOVELLE	11/11/23, 5:00 AM	PROYECTO NUEVO PRUEBA	ASIGNADA	Realizar
Tarea `rueba	DAVID CESAR LOZA MATOVELLE	3/11/24, 5:00 AM	PROYECTO NUEVO PRUEBA	ASIGNADA	Realizar

En esta vista se puede ver la página de actividades pendientes por realizar. El usuario encargado de cada actividad cuenta con la opción de realizarla.

Figura 20

Página para realizar la actividad



Regresar

Realizar Actividad

Nombre de la Actividad: Tarea `rueba
Proyecto: PROYECTO NUEVO PRUEBA
Fecha de Creación: 7/10/23, 2:38 PM
Fecha de Entrega: 11/11/23, 5:00 AM
Docente revisor: DAVID CESAR LOZA MATOVELLE

Indicadores:

Tipo de Indicador: NUMÉRICO
Descripción del indicador: Ingrese un número de estudiantes

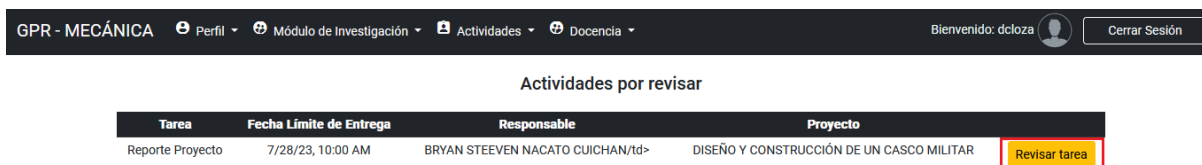
Tipo de Indicador: PORCENTAJE
Descripción del indicador: Avance del proyecto

Archivo de Respaldo -- Máximo 5MB:
 ...Seleccione el archivo PDF de Respaldo...

En esta vista se puede ver la página para realizar la actividad. En esta página, se encuentra un formulario con el nombre de la actividad, fecha de entrega, además, que permite agregar las respuestas pertinentes de todos los campos necesarios para realizar la tarea o solicitud encargada.

Figura 21

Página de actividades por revisar

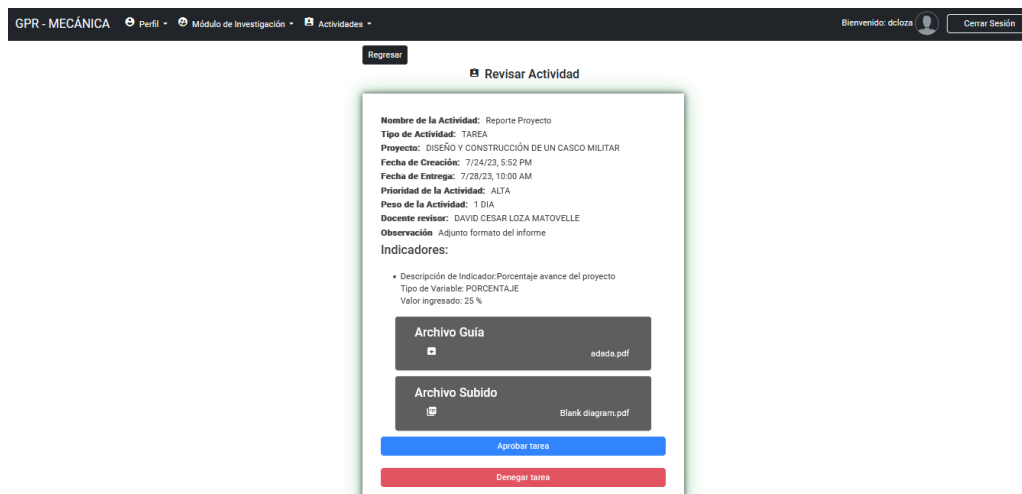


Tarea	Fecha Límite de Entrega	Responsable	Proyecto
Reporte Proyecto	7/28/23, 10:00 AM	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN/td>	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR

En esta vista se puede ver la página de actividades pendientes por revisar. El usuario creador de la actividad tiene la opción de revisar la tarea.

Figura 22

Página para revisar la actividad



Revisar Actividad

Nombre de la Actividad: Reporte Proyecto
 Tipo de Actividad: TAREA
 Proyecto: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR
 Fecha de Creación: 7/24/23, 5:52 PM
 Fecha de Entrega: 7/28/23, 10:00 AM
 Prioridad de la Actividad: ALTA
 Peso de la Actividad: 1 DIA
 Docente revisor: DAVID CESAR LOZA MATOVELLE
 Observación: Adjunto formato del informe

Indicadores:

- Descripción de Indicador: Porcentaje avance del proyecto
- Tipo de Variable: PORCENTAJE
- Valor ingresado: 25 %

Archivo Guía: edaca.pdf

Archivo Subido: Blank diagram.pdf

Aprobar tarea

Denegar tarea

En esta vista se puede ver la página para revisar la actividad. Esta página contiene un formulario que incluye toda la información con las respuestas del usuario asignado, los indicadores y el archivo PDF de respaldo. El usuario que revisa la actividad tiene la opción de aprobar o rechazar la tarea o solicitud enviada.

Figura 23

Página reporte de tareas

No.	Creador de la Actividad	Proceso	Proyecto	Actividad	Tipo de Actividad	Indicadores de Actividad
1	DAVID CESAR LOZA MATOVELLE	INVESTIGACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR	Reporte Proyecto	TAREA	1.- Porcentaje avance del pro

En esta página se puede observar el reporte de actividades. La página cuenta con toda la información de las tareas y solicitudes aprobadas por los usuarios. Es importante mencionar que existe la posibilidad de filtrar los campos según las necesidades del usuario, además de contar con una opción para descargar la información filtrada en formato PDF y Excel.

Figura 24

Página de monitoreo de proyectos

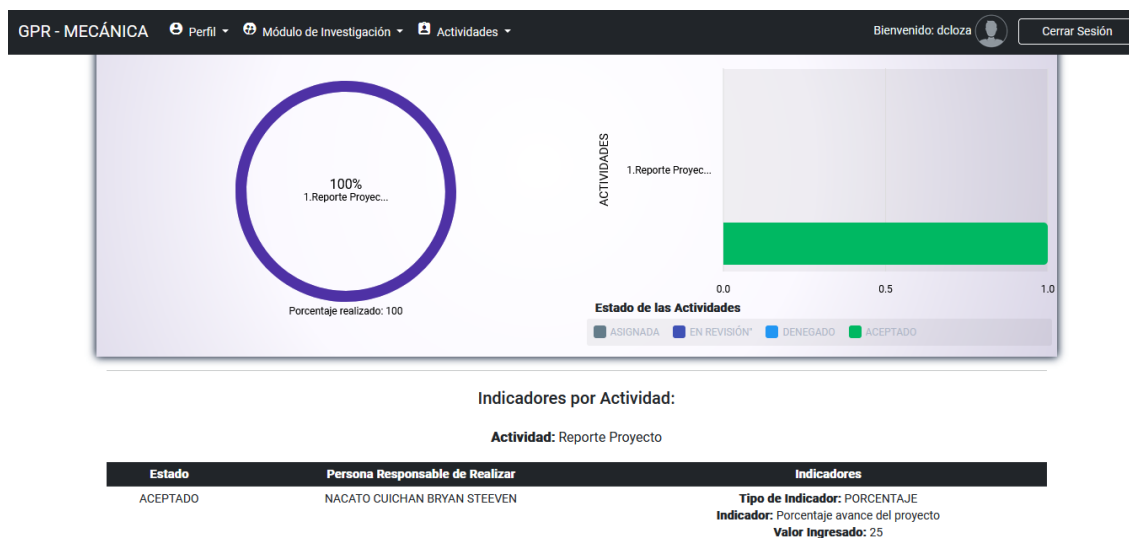
Proceso	Proyecto	Fecha Creación	Descripción	Estado	Ver Estado
INVESTIGACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR	24-05-2023	202250	●	👁
INVESTIGACIÓN	SISTEMA POD DE CONTROL EN TIEMPO REAL PARA EL SUPER TUCANO A-29	30-05-2023	Elaboración de un sistema POD para las aeronaves Super Tucano A 29 de la FAE	●	👁

Proyecto	Actividad	Persona Encargada	Fecha de Entrega	Estado de la Tarea	Estado	Ver Tarea
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CASCO MILITAR	Reporte Proyecto	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN	7/28/23, 10:00 AM	ACEPTADO	●	📄

En esta página se puede observar el seguimiento de cada proyecto. La página cuenta con toda la información de los proyectos creados, las actividades asignadas a estos, además de poder visualizar el estado de las tareas si se encuentran pendientes o completadas; además de la información pertinente de estas tareas asignadas.

Figura 25

Página de Dashboard



En esta página se puede observar el Dashboard de los proyectos. La página muestra el avance de los proyectos al hacer clic en un proyecto, permitiendo identificar al docente responsable, las actividades asignadas, su estado y los indicadores correspondientes.

Segunda Iteración

Para esta segunda iteración del Sprint se implementaron los requisitos funcionales de la **Tabla 12** pertenecientes al módulo de vinculación que tendrán una duración de 28 días.

Tabla 16

Descripción de las funcionalidades del Segundo Sprint

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Creación de proyectos	3
RF02	Creación de actividades no programadas	4
RF03	Creación de actividades programadas	4

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF04	Desarrollo de la actividad	4
RF05	Revisión de la actividad	2
RF06	Reporte de actividades	3
RF07	Monitoreo y seguimiento de proyectos	2
RF08	Dashboard	6

Sprint Backlog Segunda Iteración

En esta segunda iteración se asignaron las tareas que se detallan en la **Tabla 16** pertenecientes al segundo sprint. La **Tabla 17** muestra el responsable de la tarea y la estimación de tiempo.

Tabla 17

Spring Backlog correspondiente al segundo Sprint

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
1	Creación de repositorio en GitHub	03/06/2023	Edwin Caiza
2	Creación y configuración de proyectos en Java y Angular	03/06/2023	Omar Mejía
3	Diseño de la vista de creación de proyectos	04/06/2023	Edwin Caiza
4	Desarrollo de la vista de creación de proyectos	05/06/2023	Edwin Caiza
5	Diseño del modelo para crear proyectos	05/06/2023	Omar Mejía
6	Desarrollo de la lógica de negocio para la creación de proyectos	05/06/2023	Edwin Caiza
7	Desarrollo de EndPoint para el registro de proyectos	05/06/2023	Edwin Caiza

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
8	Prueba de funcionamiento del EndPoint	06/06/2023	Omar Mejía
9	Implementación del modelo proyecto en Typescript	06/06/2023	Edwin Caiza
10	Pruebas de funcionamiento de la vista de proyectos	06/06/2023	Omar Mejía
11	Diseño de la vista de creación de actividades programadas y no programadas	08/06/2023	Omar Mejía
12	Desarrollo de la vista de creación de actividades programadas y no programadas	08/06/2023	Edwin Caiza
13	Diseño del modelo para crear actividades	10/06/2023	Edwin Caiza
14	Desarrollo de la lógica de negocio para la creación de actividades	10/06/2023	Omar Mejía
15	Desarrollo de EndPoint para la creación de actividades no programadas	12/06/2023	Edwin Caiza
16	Desarrollo de EndPoint para la creación de actividades programadas	12/06/2023	Omar Mejía
17	Prueba de funcionamiento de los EndPoints	14/06/2023	Edwin Caiza
18	Implementación del modelo actividad en Typescrip	15/06/2023	Edwin Caiza
19	Pruebas de funcionamiento de la vista de actividades	15/06/2023	Omar Mejía
20	Diseño de la vista de desarrollo de la actividad	16/06/2023	Omar Mejía
21	Implementación de la vista de desarrollo de la actividad	16/06/2023	Omar Mejía
22	Implementación de la lógica de negocio para el desarrollo de actividades	17/06/2023	Omar Mejía
23	Implementación de EndPoint para el desarrollo de la actividad.	18/06/2023	Edwin Caiza

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
24	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	20/06/2023	Edwin Caiza
25	Pruebas de funcionamiento de la vista de actividades	20/06/2023	Edwin Caiza
26	Diseño de la vista de revisión de la actividad	21/06/2023	Edwin Caiza
27	Implementación de la vista de revisión de la actividad	21/06/2023	Edwin Caiza
28	Implementación de la lógica de negocio para la revisión de la actividad	21/06/2023	Edwin Caiza
29	Implementación de EndPoint para la revisión de la actividad.	22/06/2023	Edwin Caiza
30	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	22/06/2023	Edwin Caiza
31	Pruebas de funcionamiento de la vista de revisión de la actividad	22/06/2023	Edwin Caiza
32	Diseño de la vista de reportes de las actividades aprobadas	23/06/2023	Omar Mejía
33	Implementación de la vista de reportes de las actividades aprobadas	23/06/2023	Omar Mejía
34	Implementación de la lógica de negocio para obtener las actividades aprobadas	24/06/2023	Omar Mejía
35	Implementación de EndPoint para obtener las actividades aprobadas.	25/06/2023	Omar Mejía
36	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	25/06/2023	Edwin Caiza
37	Pruebas de funcionamiento de la vista de reporte de actividades aprobadas	26/06/2023	Edwin Caiza
38	Diseño de la vista de monitoreo de todas las actividades creadas	27/06/2023	Omar Mejía
39	Implementación de la vista de monitoreo de todas las	28/06/2023	Omar Mejía

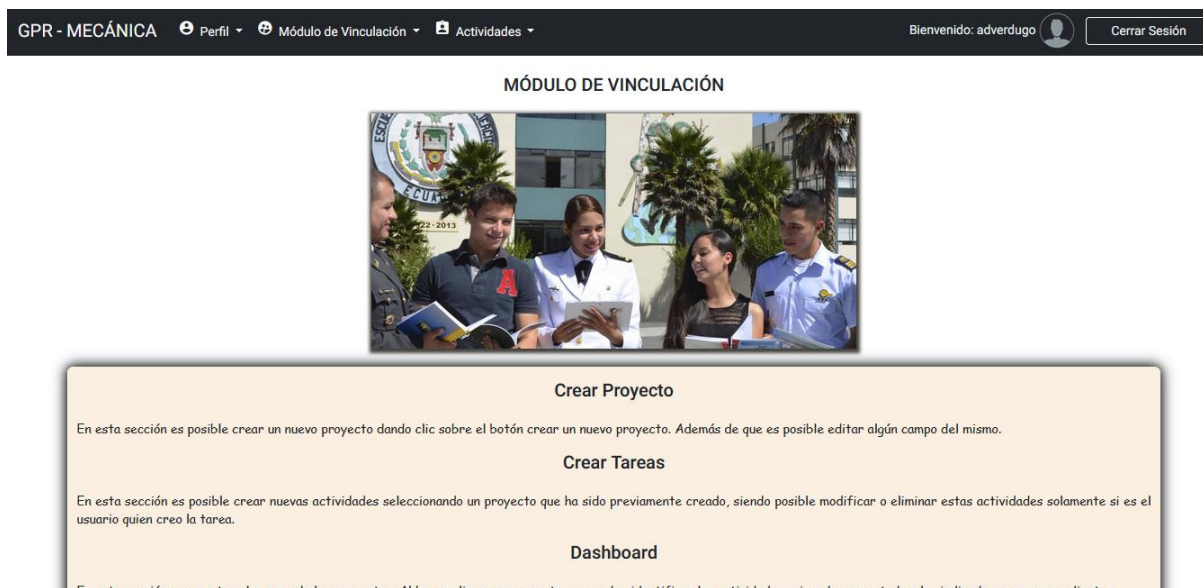
Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
	actividades creadas		
40	Implementación de la lógica de negocio para obtener el monitoreo de todas las actividades creadas	28/06/2023	Edwin Caiza
41	Implementación de EndPoint para obtener todas las actividades creadas	29/06/2023	Edwin Caiza
42	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	29/06/2023	Omar Mejía
43	Pruebas de funcionamiento de la vista de monitoreo de todas las actividades creadas	29/06/2023	Omar Mejía
44	Diseño de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	29/06/2023	Omar Mejía
45	Implementación de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	30/06/2023	Edwin Caiza
46	Implementación de la lógica de negocio para obtener el monitoreo de todas las actividades creadas	30/06/2023	Omar Mejía
47	Implementación de EndPoint para obtener todas las actividades creadas	01/07/2023	Edwin Caiza
48	Pruebas de funcionamiento del EndPoint	02/07/2023	Edwin Caiza
49	Pruebas de funcionamiento de la vista de dashboard de todas las actividades creadas	03/07/2023	Omar Mejía

Demostración de la Segunda Iteración.

En la demostración de esta iteración se muestran los resultados de todas las funcionalidades establecidas en el Segundo Sprint Backlog pertenecientes al módulo de Vinculación, correspondientes al perfil, crear proyectos, crear actividades, realizar actividades, revisar actividades, reporte de actividades, monitoreo y dashboard.

Figura 26

Página principal del sistema: módulo de Vinculación



Una vez iniciado sesión, se puede visualizar la página de inicio del sistema, la cual cuenta con varias opciones como: Perfil, Módulo de Vinculación y Actividades.

Figura 27

Página del perfil



En esta vista se puede ver la página del perfil del usuario, en donde se encuentran

todos los datos personales que ingresó al momento de registrarse. Además, el usuario tiene la capacidad de modificarlos si lo desea.

Figura 28

Página de información personal

En esta vista se puede visualizar la página de información personal, en donde el usuario podrá ver toda su información general, información académica y experiencia laboral. Cabe recalcar que tiene la capacidad de modificar toda esta información si fuese el caso.

Figura 29

Página de crear proyectos

Proyecto	Director de Proyecto	Fecha Creación	Descripción	Financiamiento	Propiedad	Acciones
DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDADES DEL FUTURO - 2DA FASE		29-06-2023	ING. HERNÁN LARA	SIN FINANCIAMIENTO	PROPIO	Editar

En esta vista se puede ver la página de proyectos involucrados en el DCEM pertenecientes al área de Vinculación. El usuario con el perfil de Coordinador de Vinculación tiene la capacidad de crear un nuevo proyecto según sea requerido.

Figura 30

Página para agregar un nuevo proyecto

The screenshot shows a web interface for adding a new project. At the top, there is a navigation bar with 'GPR - MECÁNICA', user profile, 'Módulo de Vinculación', and 'Actividades'. A 'Regresar' button is located above the form. The form itself is titled 'Agregar Proyecto' and contains the following fields:

- Nombre del Proyecto: [Text input field]
- Director de Proyecto: [Text input field]
- Proceso: [Dropdown menu with 'VINCULACION' selected]
- Financiamiento: [Dropdown menu]
- Propiedad del Proyecto: [Dropdown menu]
- Descripción del Proyecto (Opcional): [Text input field]

En esta vista se puede ver la página para agregar un nuevo proyecto. La página cuenta con un formulario en donde se puede ingresar el nombre del proyecto, director del proyecto, financiamiento, propiedad del proyecto y la descripción del proyecto.

Figura 31

Página de crear tareas

The screenshot shows the 'Proyectos' page. At the top, there is a navigation bar with 'GPR - MECÁNICA', user profile, 'Módulo de Vinculación', and 'Actividades'. A 'Bienvenido: adverdugo' message and a 'Cerrar Sesión' button are also present. Below the navigation bar, there is a 'Proyectos' section with a dropdown menu showing 'DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDAD'. Underneath, there is an 'Actividades' section with a 'Crear una nueva Actividad' button highlighted by a red box. Below the button is a table of activities:

Actividad	Fecha Límite de Entrega	Proyecto	Acciones
REPORTE DE GUÍA DE SALIDA DOCENTES Y ESTUDIANTES	6/29/23, 4:00 PM	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDADES DEL FUTURO - 2DA FASE	 

En esta vista se puede ver la página para crear nuevas actividades seleccionando un proyecto que haya sido creado previamente, siendo posible modificar o eliminar estas actividades solamente por el usuario que creo la tarea. También muestra una lista detallada de las actividades creadas para el proyecto seleccionado.

Figura 32

Página para agregar una nueva actividad

Regresar

Crear una nueva Actividad

Tipo de Tarea:

Tarea programada Tarea no programada

Nombre de la Actividad:

Proyecto:

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓV

Fecha de Entrega:

dd / mm / aaaa, --:--

Indicadores:

+

INDICADORES ASIGNADOS:

En esta vista se puede ver la página para agregar una nueva actividad. Esta actividad puede ser programada (mensual, cuatrimestral, semestral, etc) y no programada. En esta página, se encuentra un formulario que permite agregar todos los campos necesarios para crear una tarea al proyecto seleccionado.

Figura 33

Página de actividades por realizar

Bienvenido: adverdugo Cerrar Sesión

Actividades a realizar

Actividad	Revisor	Fecha Límite de Entrega	Proyecto	Estado de la Actividad	
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	10/29/23, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	EN REVISIÓN	
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	2/29/24, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	ASIGNADA	Realizar
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	6/29/24, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	ASIGNADA	Realizar
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	10/29/24, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	ASIGNADA	Realizar
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	2/28/25, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	DENEGADO	Realizar
Informe cuatrimestral prueba	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	6/28/25, 5:00 AM	PROYECTO PRUEBA	ACEPTADO	
REPORTE DE GUÍA DE SALIDA DOCENTES Y ESTUDIANTES	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	6/29/23, 4:00 PM	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDADES DEL FUTURO - 2DA FASE	ACEPTADO	

En esta vista se puede ver la página de actividades pendientes por realizar con su

respectiva información. El usuario encargado de cada actividad cuenta con la opción de realizar la actividad.

Figura 34

Página para realizar la actividad

Realizar Actividad

Nombre de la Actividad: Informe cuatrimestral prueba
 Proyecto: PROYECTO PRUEBA
 Fecha de Creación: 6/29/23, 1:41 PM
 Fecha de Entrega: 2/29/24, 5:00 AM
 Docente revisor: ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA

Indicadores:

Tipo de Indicador: NUMÉRICO
 Descripción del Indicador: Número de documentos

Tipo de Indicador: PORCENTAJE
 Descripción del Indicador: Porcentaje de avance

Archivo de Respaldo -- Máximo 5MB:
 ...Seleccione el archivo PDF de Respaldo...

En esta vista se puede ver la página para realizar la actividad. En esta página, se encuentra un formulario que permite agregar las respuestas de todos los campos necesarios para realizar la tarea encargada.

Figura 35

Página de actividades por revisar

Tarea	Fecha Límite de Entrega	Responsable	Proyecto
Informe cuatrimestral prueba	10/29/23, 5:00 AM	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	PROYECTO PRUEBA

En esta vista se puede ver la página de actividades pendientes por revisar con su respectiva información. El usuario creador de la actividad tiene la opción de revisar la tarea.

Figura 36

Página para revisar la actividad

Fecha de Entrega: 10/29/23, 5:00 AM
Docente revisor: ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA

Indicadores:

- Descripción de Indicador: Número de documentos
 Tipo de Variable: NUMÉRICO
 Valor ingresado: 1
- Descripción de Indicador: Porcentaje de avance
 Tipo de Variable: PORCENTAJE
 Valor ingresado: 20 %

Archivo Guía
 Dialnet-ModeloDeReferenciaParaLaAdopcionElImplementacion.pdf

Archivo Subido
 adada.pdf

Aprobar tarea
 Denegar tarea

En esta vista se puede ver la página para revisar la actividad. Esta página contiene un formulario que incluye toda la información, con las respuestas de los usuarios asignados, los indicadores y el archivo PDF de respaldo. El usuario tiene la opción de aprobar o rechazar la tarea enviada.

Figura 37

Página de reporte de tareas

Descargar Tabla en PDF Exportar Datos a Excel

No.	Creador de la Actividad	Proyecto	Actividad	Indicadores de Actividad	fecha de Inicio	fecha de Finalización
1	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	PROYECTO PRUEBA	Informe cuatrimestral prueba	1.- Número de documentos: 1 2.- Porcentaje de avance: 20 %	6/29/23, 1:41 PM	6/29/23, 2:23 PM
2	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDADES DEL FUTURO - 2DA FASE	REPORTE DE GUÍA DE SALIDA DOCENTES Y ESTUDIANTES	1.- SALIDA: 2023-06-26 2.- DOCENTES: 1 3.- ESTUDIANTES: 3 4.- LUGAR DE LA VISITA: GUAYAQUIL	6/29/23, 2:23 PM	6/29/23, 2:23 PM
3	DAVID CESAR LOZA MATOVELLE	PROYECTO NUEVO PRUEBA	tarea nueva	1.- Número de estudiantes: 14	7/10/23, 1:19 AM	7/10/23, 1:19 AM




Items per page: 5 1 - 3 of 3








En esta página se puede observar el reporte de actividades. La página cuenta con toda la información de las tareas aprobadas por los usuarios. Es importante mencionar que existe la

posibilidad de filtrar los campos según las necesidades del usuario, además de contar con una opción para descargar la información filtrada en formato PDF y Excel.

Figura 38

Página de monitoreo de proyectos

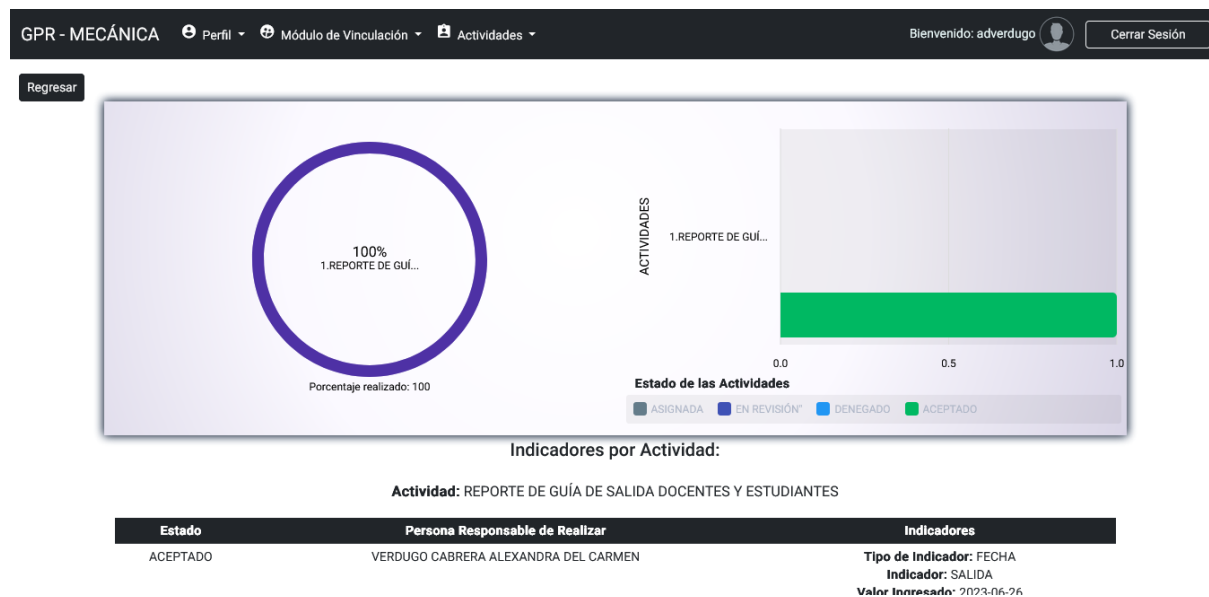
GPR - MECÁNICA							
Perfil		Módulo de Vinculación		Actividades		Bienvenido: adverdugo  Cerrar Sesión	
Proyectos							
Proceso	Proyecto	Fecha Creación	Financiamiento	Propiedad	Descripción	Estado	Ver Estado
VINCULACION	PROYECTO PRUEBA	29-06-2023	SIN FINANCIAMIENTO	PROPIO	Sin descripción	●	
VINCULACION	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN NIÑOS Y JÓVENES PARA CIUDADES DEL FUTURO - 2DA FASE	29-06-2023	SIN FINANCIAMIENTO	PROPIO	ING. HERNÁN LARA	●	

GPR - MECÁNICA							
Perfil		Módulo de Vinculación		Actividades		Bienvenido: adverdugo  Cerrar Sesión	
Actividades Creadas							
Regresar							
Actividad	Proyecto	Docente Revisor	Fecha de Entrega	Estado	Ver Estado		
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	10/29/23, 5:00 AM	●			
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	2/29/24, 5:00 AM	●			
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	6/29/24, 5:00 AM	●			
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	10/29/24, 5:00 AM	●			
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	2/28/25, 5:00 AM	●			
Informe cuatrimestral prueba	PROYECTO PRUEBA	ALEXANDRA DEL CARMEN VERDUGO CABRERA	6/28/25, 5:00 AM	●			

En esta página se puede observar el seguimiento de cada proyecto. La página cuenta con toda la información de los proyectos creados, las actividades asignadas a estos; además de poder visualizar el estado de las tareas si se encuentran pendientes o completadas; además de la información pertinente de estas tareas asignadas.

Figura 39

Página de Dashboard



En esta página se puede observar el Dashboard de los proyectos. La página muestra el avance de los proyectos al hacer clic en un proyecto, se pueden identificar al docente responsable, las actividades asignadas, su estado y los indicadores correspondientes.

Tercera Iteración

Para esta tercera y última iteración del Sprint se implementaron los requisitos funcionales de la **Tabla 13** pertenecientes al módulo de docencia que tendrán una duración de 28 días.

Tabla 18*Descripción de las funcionalidades del Tercer Sprint*

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF01	Actualización de la Información General del Docente	7
RF02	Ver la información personal de todos los docentes	4
RF03	Creación de Actividades	7

Código	Funcionalidad	Estimación en días
RF04	Realización de Actividades	4
RF05	Visualización de las Actividades subidas	4
RF06	Reenvió de Actividad	2

Sprint Backlog sobre la tercera Iteración

En esta tercera iteración se asignaron las tareas que se detallan en la **Tabla 18** pertenecientes al tercer sprint. La **Tabla 19** muestra el responsable de la tarea y la estimación de tiempo.

Tabla 19

Spring Backlog Iteración 3

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
1	Creación de repositorio en GitHub	04/07/2023	Omar Mejía
2	Creación y configuración del proyecto en Java	04/07/2023	Edwin Caiza
3	Diseño de la vista de actualización de la información general del Docente	05/07/2023	Edwin Caiza
4	Desarrollo de la vista de actualización de la información general del Docente	06/07/2023	Omar Mejía
5	Diseño del modelo para la información general del Docente	07/07/2023	Omar Mejía
6	Desarrollo de la lógica de negocio para el registro de la información general del Docente	08/07/2023	Edwin Caiza
7	Desarrollo de EndPoint para el registro de la información general del Docente	09/07/2023	Omar Mejía
8	Prueba de funcionamiento del EndPoint	10/07/2023	Omar Mejía

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
9	Implementación del modelo información general del Docente en Typescript	11/07/2023	Omar Mejía
10	Pruebas de funcionamiento de la vista de información general del Docente	11/07/2023	Omar Mejía
11	Diseño de la vista para ver la información personal de todos los docentes	12/07/2023	Edwin Caiza
12	Desarrollo de la vista para ver la información personal de todos los docentes	12/07/2023	Edwin Caiza
13	Desarrollo de la lógica de negocio para para ver la información personal de todos los docentes	13/07/2023	Omar Mejía
14	Desarrollo de EndPoint para obtener la información personal de todos los docentes	14/07/2023	Omar Mejía
15	Prueba de funcionamiento del EndPoint	15/07/2023	Edwin Caiza
16	Pruebas de funcionamiento de la vista para ver la información personal de todos los docentes	15/07/2023	Omar Mejía
17	Diseño de la vista para crear nuevas actividades	16/07/2023	Edwin Caiza
18	Desarrollo de la vista para crear nuevas actividades	16/07/2023	Edwin Caiza
19	Diseño del modelo para crear una nueva actividad	17/07/2023	Edwin Caiza
20	Desarrollo de la lógica de negocio para crear una nueva actividad	18/07/2023	Edwin Caiza
21	Desarrollo de EndPoint para crear una nueva actividad	19/07/2023	Omar Mejía
22	Prueba de funcionamiento del EndPoint	20/07/2023	Edwin Caiza
23	Implementación del modelo para crear una nueva actividad en Typescript	21/07/2023	Omar Mejía

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
24	Pruebas de funcionamiento de la vista para crear una nueva actividad	22/07/2023	Omar Mejía
25	Diseño de la vista para realizar la actividad	23/07/2023	Edwin Caiza
26	Desarrollo de la vista para realizar la actividad	20/07/2023	Edwin Caiza
27	Desarrollo de la lógica de negocio para realizar la actividad	21/07/2023	Omar Mejía
28	Desarrollo de EndPoint para realizar la actividad	21/07/2023	Omar Mejía
29	Prueba de funcionamiento del EndPoint	22/07/2023	Edwin Caiza
30	Pruebas de funcionamiento de la vista para realizar la actividad	22/07/2023	Omar Mejía
31	Diseño de la interfaz para la visualización de las actividades subidas	23/07/2023	Edwin Caiza
32	Desarrollo de la interfaz para la visualización de las actividades subidas	23/07/2023	Omar Mejía
33	Desarrollo de la lógica de negocio para visualización de las actividades subidas	24/07/2023	Edwin Caiza
34	Desarrollo de EndPoint para obtener las actividades subidas	25/07/2023	Omar Mejía
35	Prueba de funcionamiento del EndPoint	26/07/2023	Omar Mejía
36	Pruebas de funcionamiento de la interfaz para la visualización de las actividades subidas	27/07/2023	Omar Mejía
37	Diseño de la vista para el reenvío de la actividad	28/07/2023	Omar Mejía
38	Desarrollo de la vista para el reenvío de la actividad	29/07/2023	Edwin Caiza
39	Desarrollo de la lógica de negocio para el reenvío	30/07/2023	Edwin Caiza

Nro.	Tarea	Fecha de entrega	Responsable
	de la actividad		
40	Desarrollo de EndPoint para el reenvió de la actividad	31/07/2023	Edwin Caiza
41	Prueba de funcionamiento del EndPoint	01/08/2023	Omar Mejía
42	Pruebas de funcionamiento de la vista para el reenvió de la actividad	02/08/2023	Omar Mejía

Demostración de la Tercera Iteración.

En la demostración de esta iteración se muestran los resultados de todas las funcionalidades establecidas en el Tercer Sprint, las cuales forman parte del módulo de Docencia. Correspondientes al perfil, crear actividades, realizar actividades, visualizar actividades subidas y el reenvió de alguna actividad que ya ha sido subida en el Sistema.

Figura 40

Página para revisar información general de todos los docentes

Institución	Título Obtenido	Tiempo de Estudio	N° Registro Senescyt	País	Fecha Registro Senescyt	Fecha de Graduación	Exportar Toda la Información
ESPE	INGENIERO EN MECÁNICA	5 AÑOS	123	Ecuador	2023-07-19	2023-07-19	Exportar Datos a Excel

En esta vista, se encuentra disponible la totalidad de la información que cada docente ha registrado en su perfil. Esto otorga al coordinador de docencia la habilidad de aplicar filtros específicos o exportar estos datos a un archivo con formato Excel, permitiendo proporcionar al coordinador un mayor control y versatilidad en la gestión de la información del docente.

Figura 41

Página para revisar la información general del docente

Exportar Datos a PDF

Información General Formación Académica Experiencia

INFORMACIÓN PERSONAL

Tipo de Documento: CEDULA
 No de documento: 1726434507
 Apellidos y Nombres: MEJÍA CAIZALUISA OMAR WILLYAMS
 Fecha de Nacimiento:
 Género: MASCULINO
 Estado civil: SOLTERO (A)
 Nacionalidad
 Auto identificación étnica:
 Correo electrónico principal: owmejia@espe.edu.ec
 Tipo de Sangre:

En caso de extranjero, indicar años de residencia:
 En caso de ser indígena, indique el grupo étnico:
 Correo electrónico alternativo:

Información adicional de discapacidad y/o enfermedad catastrófica

Discapacidad Especial: Enfermedad Catastrófica:

En esta vista, es posible acceder y examinar en su totalidad los datos que cada docente ha ingresado en su perfil. Esto brinda al coordinador de docencia la capacidad de revisar cada uno de los campos detalladamente y exportar dichos datos a un archivo en formato PDF.

Figura 42

Reporte de la información personal del docente en formato PDF

ESPE
 GOBIERNO DE LOS ORDENES EJECUTIVOS
 INSTITUCIÓN PARA LA EDUCACIÓN

HOJA DE VIDA ESPE
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA

INFORMACIÓN PERSONAL

Tipo de Documento: CÉDULA
 N° de Documento: 1726434507
 Apellidos y Nombres: MEJÍA CAIZALUISA OMAR WILLYAMS
 Fecha de Nacimiento:
 Género: MASCULINO
 Estado Civil: SOLTERO (A)
 Nacionalidad: Ecuatoriano
 En caso de extranjero, indicar años de residencia:
 Auto identificación étnica: MESTIZO/A
 En caso de ser indígena, indique el grupo étnico:
 Correo electrónico principal: owmejia@espe.edu.ec
 Correo electrónico alternativo: omar08@gmail.com
 Tipo de Sangre: O+

Información adicional de discapacidad y/o enfermedad catastrófica

Discapacidad Especial: NO
 Tipo de Discapacidad Especial:
 % de discapacidad:
 No. Carnet M.S.P.:

Enfermedad Catastrófica: NO
 Tipo de Enfermedad Catastrófica:

En esta vista, se puede observar el archivo PDF generado que contiene los datos exportados de la información personal de cada docente.

Figura 43

Página para listar las actividades creadas

Período

202251 - PREGRADO S-II OCT 22 - MAR 23

Actividades Creadas

[Crear una nueva Tarea](#)

Tarea	Docente que creó la Actividad	Acción
Tarea Nueva de Docencia	OMAR WILLYAMS MEJÍA CAIZALUISA	
Tarea Nueva 2	OMAR WILLYAMS MEJÍA CAIZALUISA	
Actividad Nueva 3	EDWIN FABRICIO CAIZA PILATASIG	
NUEVA TAREA 4	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN	
Nueva Actividad 4	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN	

En esta vista, se puede visualizar todas las actividades que se han creado en un periodo académico específico; además, en caso de que el usuario sea el creador de la actividad, tendrá la posibilidad de efectuar modificaciones en la misma si así lo desea.

Figura 44

Página para crear una nueva actividad de Docencia

GPR - MECÁNICA Perfil Actividades Docencia Bienvenido: ecaiza Cerrar Sesión

[Regresar](#) **Crear una nueva Actividad**

Período Académico:
202251 - PREGRADO S-II OCT 22 - MAR 23

Nombre de la Actividad:

Cargos:
Seleccione un Cargo:

DOCENTES ASIGNADOS:
NINGUN DOCENTE ASIGNADO

Actividades a Realizar:
 SUBIR INFORME DE GESTIÓN DOCENTE

[Guardar](#)

En esta vista, se puede observar la página que posibilita la creación de una actividad nueva, el cual contiene un formulario en donde se debe indicar el nombre de la actividad, los docentes a quienes está dirigida y, por último, las tareas o actividades que se llevarán a cabo. En este caso específico, se ha implementado la actividad de subir el informe de gestión del docente.

Figura 45

Página para ver las actividades de Docencia que han sido asignadas

Tarea	Actividades a Realizar	Nombre del Docente que asignó la actividad	Acción
Tarea Nueva de Docencia	SUBIR INFORME DE GESTIÓN DOCENTE	OMAR WILLYAMS MEJÍA CAIZALUSA	👁️
Tarea Nueva 2	SUBIR INFORME DE GESTIÓN DOCENTE	OMAR WILLYAMS MEJÍA CAIZALUSA	👁️
NUEVA TAREA 4	SUBIR INFORME DE GESTIÓN DOCENTE	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN	👁️✎️
Nueva Actividad 4	SUBIR INFORME DE GESTIÓN DOCENTE	BRYAN STEEVEN NACATO CUICHAN	👁️

En esta vista, se presentan todas las actividades asignadas al docente que ha iniciado sesión. Aquí, el docente puede visualizar la información y tiene la opción de llevar a cabo las actividades asignadas. Sin embargo, es importante destacar que la ejecución de la actividad solo es posible si la misma no ha sido cargada al sistema como actividad completa.

Figura 46

Página para realizar la actividad de Docencia

CARRERA	ASIGNATURA	COMPONENTE DOCENCIA/PRÁCTICO	NRC	Acciones
MECÁNICA	ASSS	12 / 12	2134	📄 🗑️
MECATRÓNICA	LITERATURA	24 / 24	1234	📄 🗑️
MECATRÓNICA	LENGUAJE	12 / 12	4311	📄 🗑️
MECÁNICA	AAAA	12 / 12	12333	📄 🗑️

ASIGNATURA	NRC	CONDICIÓN (Nro. ESTUDIANTES)												Editar
		ESTUDIANTES MATRICULADOS			ESTUDIANTES RETIRADOS			ESTUDIANTES REPROBADOS			ESTUDIANTES APROBADOS			
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	
ASSS	2134	22	2	24	1	1	2	1	1	2	21	1	22	📄

En esta vista, se presenta el formulario que contiene todos los campos que el docente debe completar para llevar a cabo la carga de la actividad; además, en esta interfaz se ofrece la posibilidad de guardar la actividad como borrador o de subirla como completa para que el coordinador de docencia pueda revisarla.

Figura 47

Página para revisar todas las actividades subidas por cada docente

Período

202251 - PREGRADO S-II OCT 22 - MAR 23

Actividades Subidas

Ver Estadísticas

Ingrese el Nombre del Docente

Tarea	Nombre del Docente que subió la actividad	Fecha de Entrega	Acción		
Tarea Nueva 2	CAIZA PILATASIG EDWIN FABRICIO	8/4/23, 3:47 PM	Ver Informe Final	Habilitar Edición del informe	Ver Estadísticas
Actividad Nueva 3	NACATO CUICHAN BRYAN STEEVEN	8/7/23, 3:58 PM	Ver Informe Final	Habilitar Edición del informe	Ver Estadísticas
Nueva Actividad 4	CAIZA PILATASIG EDWIN FABRICIO	8/7/23, 3:53 PM	Ver Informe Final	Habilitar Edición del informe	Ver Estadísticas

En esta vista, el coordinador de docencia tiene la capacidad de examinar todas las actividades que han sido cargadas por los docentes encargados de su realización; además, se brinda las opciones para visualizar los informes subidos, volver a habilitar la edición de la actividad y acceder a estadísticas relacionadas con las mismas.

Figura 48

Página para ver el informe subido por el docente

GPR - MECÁNICA Perfil Módulo de Vinculación Actividades Docencia Bienvenido: o Cerrar Sesión

Exportar Datos a PDF

Información General Desarrollo y Análisis Tutorías Evaluación Docente Apreciación Global de los Estudiantes Acciones para mejorar la Gestión del Docente Conclusiones y Recomendaciones Anexos

4. DESARROLLO Y ANÁLISIS

4.1 DATOS INFORMATIVOS

CARRERA	ASIGNATURA	COMPONENTE DOCENCIA/PRÁCTICO	NRC
MECÁNICA	PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	48 / 48	2004
MECATRÓNICA	CIRCUITOS ELECTRONICOS	48 / 48	1234
MECÁNICA	nueva mecanica	24 / 24	1111
MECÁNICA	UUU	12	1122
MECÁNICA	AAAAAA	12/12	4444
MECÁNICA	PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	12 / 12	2222
MECATRÓNICA	1222	11	11111

4.2. RESULTADOS RENDIMIENTO ACADÉMICO

A continuación, se presentan los datos estadísticos de rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas asignadas en el presente periodo

ASIGNATURA	NRC	CONDICIÓN (Nro. ESTUDIANTES)			
		ESTUDIANTES MATRICULADOS	ESTUDIANTES RETIRADOS	ESTUDIANTES REPROBADOS	ESTUDIANTES APROBADOS

En esta vista, el coordinador de docencia tiene la capacidad de examinar detalladamente el informe presentado por el docente asignado; además, se brinda la opción de exportar los datos a un archivo en formato PDF.

Figura 49

Reporte PDF del informe subido por el docente

INFORME DE GESTIÓN DOCENTE		Período académico	****
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA		No. página	1 de -

1. DATOS GENERALES

Área de conocimiento	MANUFACTURAA
Nombre del Docente que presenta el informe	ÑACATO
Nombre del Coordinador de Área de conocimiento	Edwin Caiza

2. ANTECEDENTES

- El Docente de la ESPE en cumplimiento de la normativa interna, al finalizar el período académico debe presentar un informe sobre la actividad docente.

3. OBJETIVO

- Informar sobre el cumplimiento de las actividades docente, novedades en el período académico 202251, y propuestas de mejoras para próximos periodos, en el área de Manufactura: En las asignaturas de PROCESO DE CONFORMADO Y FUND., y Tecnología Mecánica, NRCs 8972, 9008 y 9009.

4. DESARROLLO Y ANÁLISIS

4.1. DATOS INFORMATIVOS

CARRERA	ASIGNATURA	COMPONENTE DOCENCIA/PRACTICO	NRC
MECÁNICA	PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	48 / 48	2004
MECATRÓNICA	CIRCUITOS ELECTRONICOS	48 / 48	1234
MECÁNICA	nueva mecanica	24 / 24	1111
MECÁNICA	UUU	12	1122
MECÁNICA	AAAAAA	12/12	4444
MECÁNICA	PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	12 / 12	2222
MECATRÓNICA	1222	11	11111

4.2. RESULTADOS RENDIMIENTO ACADÉMICO

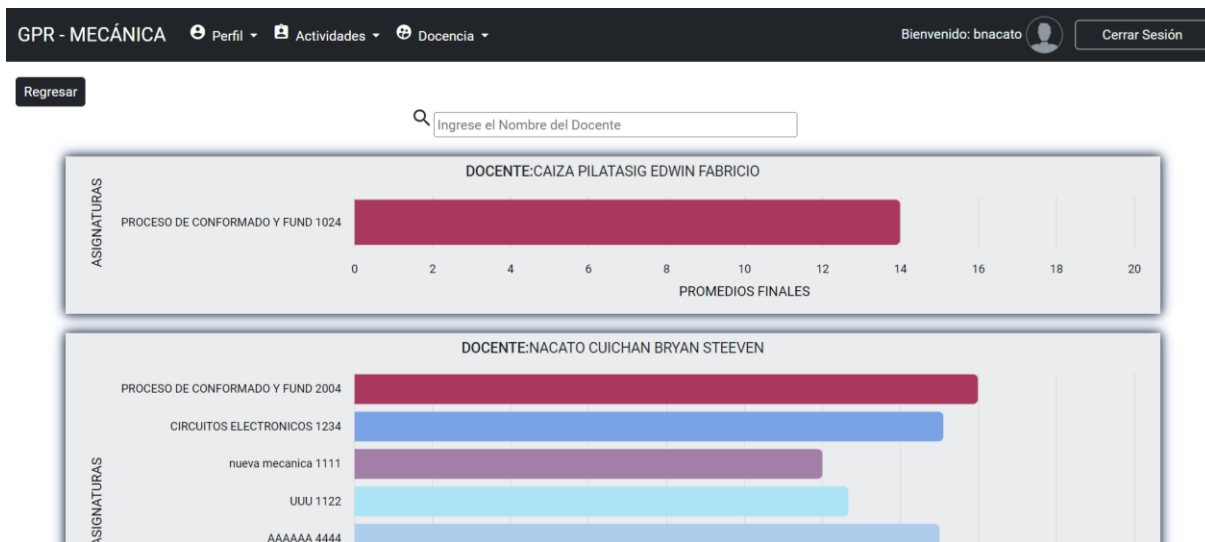
A con, se presentan los datos estadísticos de rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas asignadas en el presente período.

ASIGNATURA	NRC	CONDICIÓN (Nro ESTUDIANTES)											
		ESTUDIANTES MATRICULADOS			ESTUDIANTES RETIRADOS			ESTUDIANTES REPROBADOS			ESTUDIANTES APROBADOS		
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	2004	22	2	24	1	1	2	1	1	2	21	1	22
CIRCUITOS ELECTRONICOS	1234	22	1	23	2	0	2	2	0	2	20	1	21
nueva mecanica	1111	20	2	22	1	0	1	1	0	1	19	2	21
UUU	1122	22	1	23	0	0	0	0	0	0	22	1	23
AAAAAA	4444	22	1	23	0	0	0	0	0	0	22	1	23
PROCESO DE CONFORMADO Y FUND	2222	23	2	25	0	0	0	0	0	0	23	2	25
1222	11111	23	2	25	0	0	0	0	0	0	23	2	25

En esta vista, se puede observar el archivo PDF generado que contiene todos los datos detallados del informe.

Figura 50

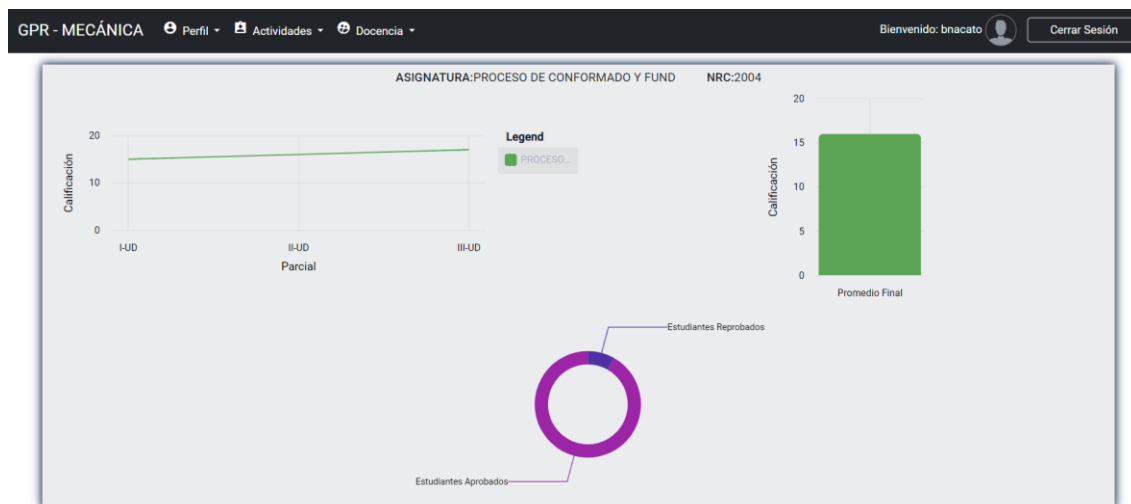
Visualización de los promedios finales por cada asignatura de cada docente



En esta vista, el coordinador de docencia tiene la capacidad de examinar los promedios finales de cada asignatura que el docente ingresó en su informe final. Esto posibilita que el coordinador identifique las asignaturas en las que los estudiantes enfrentaron mayores dificultades, lo que a su vez le permite interactuar con el docente para entender las posibles causas de estos problemas.

Figura 51

Visualización de los promedios y estudiantes aprobados por cada asignatura



En esta vista, el coordinador de docencia tiene la capacidad de observar visualmente los promedios de cada asignatura en forma gráfica; además, puede acceder al porcentaje de estudiantes aprobados y reprobados en cada asignatura.

Capítulo V

Pruebas y Análisis de Resultados

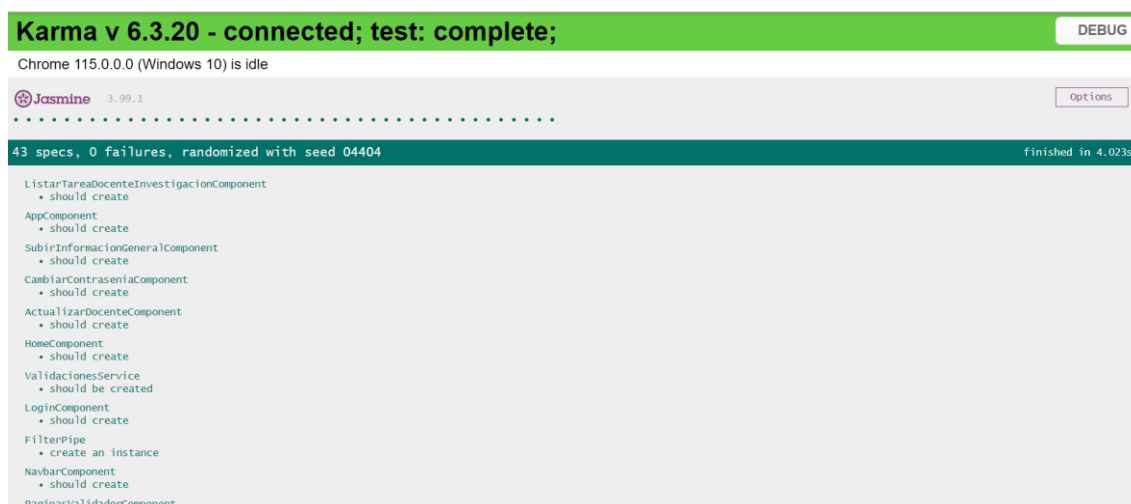
Una vez finalizado el desarrollo e implementación de los módulos de investigación, vinculación, docencia y seguimiento mediante indicadores de gestión por resultados se procedió a realizar las pruebas pertinentes para cumplir con los requisitos establecidos. Se ejecutaron pruebas unitarias para el código, evaluación de rendimiento, medición de velocidad y análisis de usabilidad de la plataforma web.

Pruebas Unitarias

Para llevar a cabo estas pruebas, se emplearon las herramientas Jasmine y Karma. Estas permitieron evaluar el código implementado en diversos componentes pertenecientes a los módulos del SGPR, garantizando el correcto funcionamiento de dichos componentes. En total, se ejecutaron 43 specs, las cuales culminaron en un tiempo de 4,023 segundos. En la **Figura 52**, se puede apreciar el resultado de las pruebas realizadas.

Figura 52

Resultado de pruebas unitarias



```
Karma v 6.3.20 - connected; test: complete; [DEBUG]
Chrome 115.0.0.0 (Windows 10) is idle
Jasmine 3.99.1 [Options]
43 specs, 0 failures, randomized with seed 04404 Finished in 4.023s
ListarTareadocenteInvestigacionComponent
  • should create
AppComponent
  • should create
SubirInformacionGeneralComponent
  • should create
CambiarContraseniaComponent
  • should create
ActualizarDocenteComponent
  • should create
HomeComponent
  • should create
ValidacionesService
  • should be created
LoginComponent
  • should create
FilterPipe
  • create an instance
NavbarComponent
  • should create
PaginasValidadorComponent
```

Evaluación de Rendimiento

Se empleó la herramienta PageSpeed Insights (PSI) (PageSpeed Insights, s. f.) para

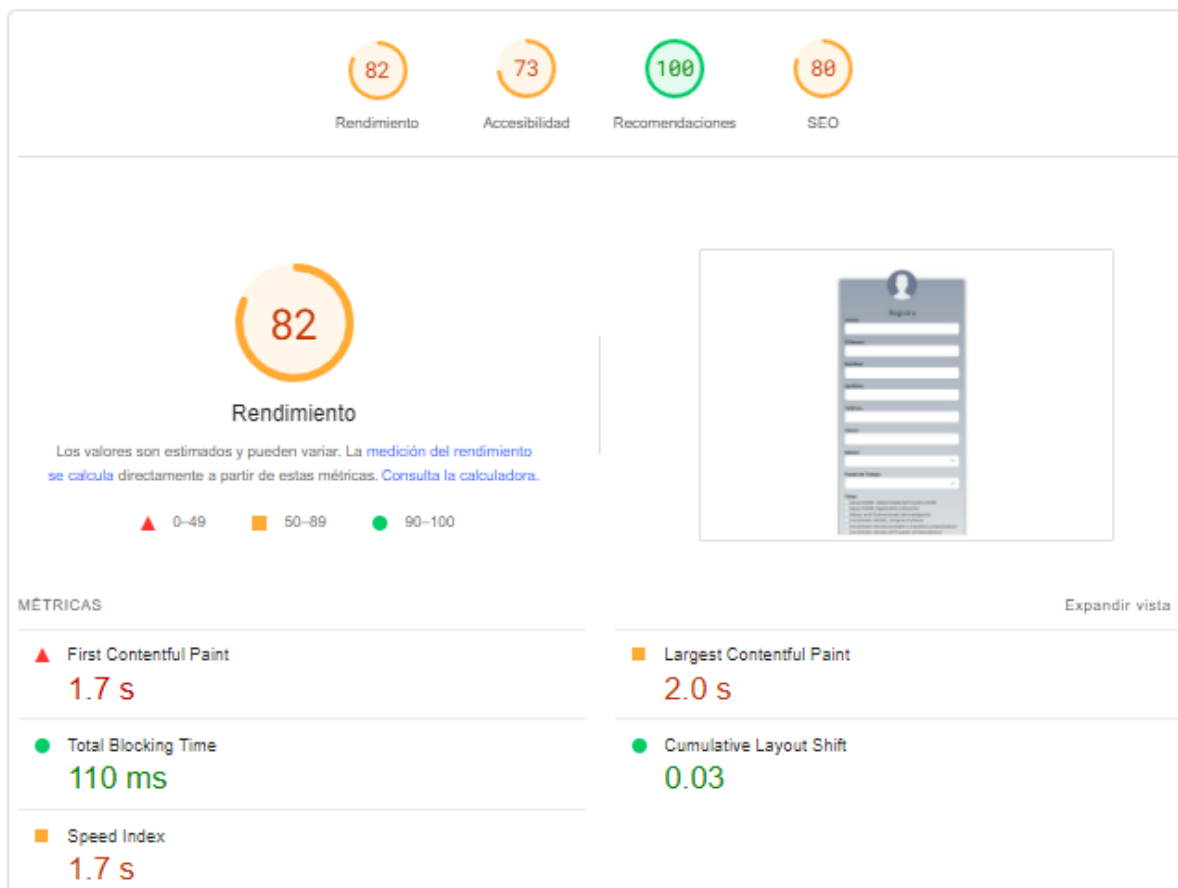
evaluar el rendimiento de la plataforma web en dispositivos móviles y de escritorio, la cual reporta sobre el desempeño de una página web. Asimismo, ofrece recomendaciones para optimizar el sitio web basándose en datos de laboratorio y de campo. Los datos de laboratorio ayudan a resolver problemas de rendimiento, ya que se obtienen en un entorno controlado y los datos de campo reflejan la experiencia genuina del usuario en situaciones del mundo real.

(PageSpeed Insights, s. f.). En la **Figura 53** se muestran los resultados de rendimiento del sitio web obtenidos con la herramienta PSI en el ordenador, donde se alcanzó un valor de 82%.

Este resultado indica que su rendimiento es bueno, el índice de velocidad es de 1,7 segundos, el contenido más grande la paginas se renderiza en 2 segundos y otras métricas que se muestran en la figura.

Figura 53

Rendimiento de la plataforma web



En esta captura, se muestra la pantalla de PageSpeed Insights, donde se presentan los indicadores empleados para evaluar el rendimiento.

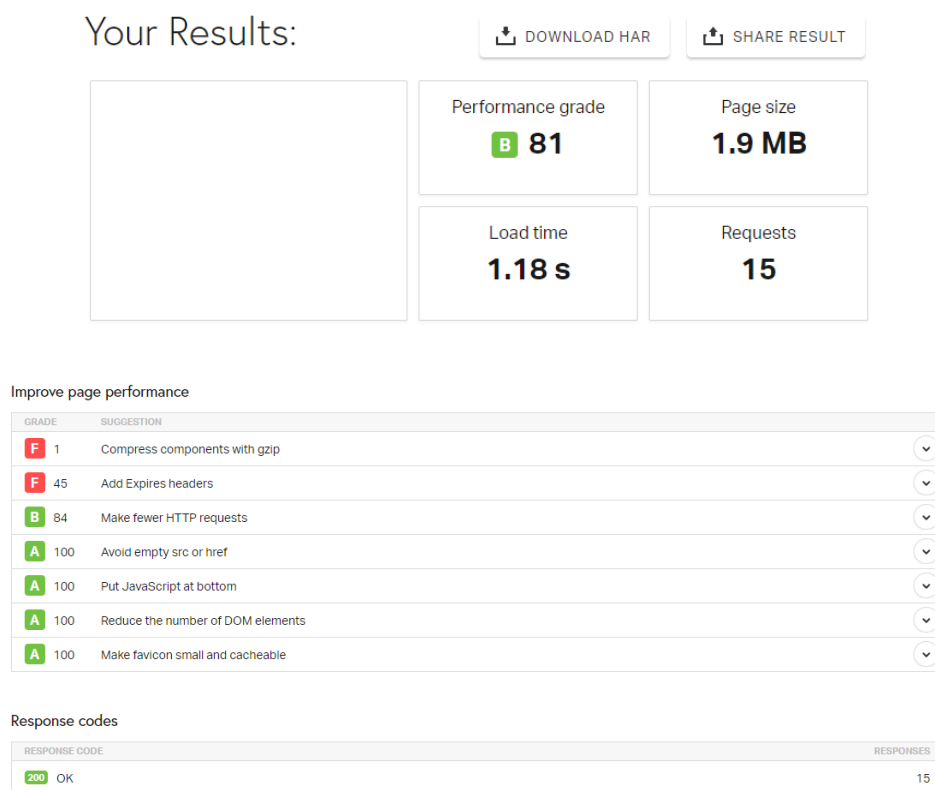
Evaluación de Velocidad

Se empleó la herramienta Pingdom (Pingdom, s. f.) con el propósito de medir la velocidad de la plataforma web, además de permitir la supervisión de un sitio web.

En la **Figura 54** se presenta el resultado de la evaluación de velocidad. El rendimiento obtenido fue B de 81 puntos y con un tiempo de carga de 118 ms, además del número de solicitudes el cual muestra el código de respuesta 200 OK, lo cual tiene un efecto positivo en la experiencia del usuario.

Figura 54

Resultados de la evaluación de velocidad



En esta imagen se puede observar el monitoreo de la plataforma en la herramienta de Pingdom.

Evaluación de Usabilidad

La evaluación de la usabilidad implica la participación de los usuarios del sistema para valorar su funcionamiento. Para realizar esta evaluación, se aplicó la norma ISO 25010, que se refiere a la usabilidad la habilidad de un software para ser entendido, empleado y resultar atractivo para los usuarios (ISO 25010, s. f.).

De acuerdo al estudio presentado por (Aguilar & Villegas, 2016) la escala SUS tiene dos objetivos principales. En primer lugar, permite a los investigadores obtener una medida de la facilidad de uso percibida del sistema y, en segundo lugar, no lleva mucho tiempo aplicar la escala SUS. Por lo tanto, este instrumento permite evaluar rápidamente su percepción de la usabilidad de su sistema. El SUS es una herramienta independiente de la tecnología que consta de diez ítems (5 ítems positivos y 5 ítems negativos).

Figura 55

Cuestionario de usabilidad SUS

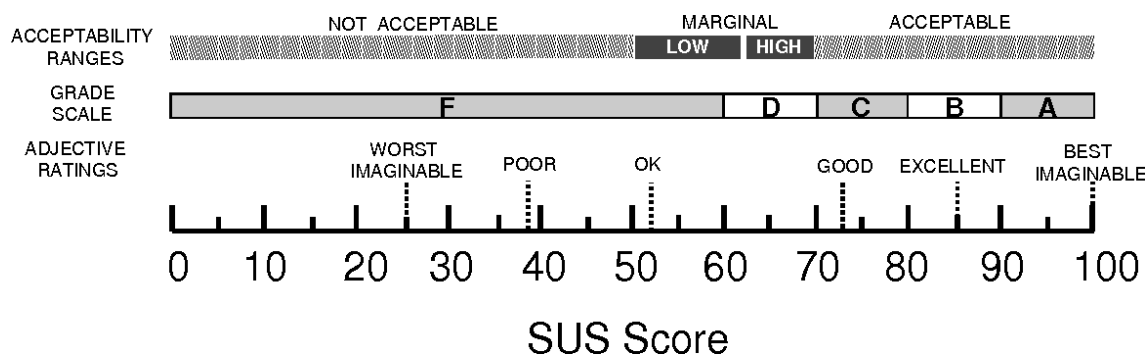
	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Creo que me gustaría utilizar frecuentemente este sitio web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Encontré el sitio web sencillo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Pienso que el sitio web es fácil de usar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Pienso que podré utilizar este sitio web sin el apoyo de personal técnico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Encontré que varias de las funciones en el sitio web estaban bien integradas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Pensé que había demasiada consistencia en el sitio web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Me imagino que la mayoría de las personas podrían aprender a usar este sitio web muy rápido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Encontré el sitio web muy intuitivo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Me sentí muy confiado (seguro) al utilizar el sitio web.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Pude utilizar el sitio web sin tener que aprender nada nuevo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nota. Tomado de *Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones* por Aguilar & Villegas, 2016, Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática.

El cuestionario SUS se realizó a las personas que utilizaron la plataforma web con el propósito de conocer la factibilidad de uso, para posteriormente evaluar los puntajes obtenidos del cuestionario SUS. La **Figura 56** muestra la ponderación de los puntajes SUS. Esta puntuación se divide en cinco opciones de calificación, como "Excelente", "Bueno", "OK", "Malo" y "Pésimo".

Figura 56

Escala SUS



Nota. Tomado de *Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale* por A. Bangor et al, 2009, ACM Digital Library.

Al realizar los cálculos correspondientes a una población de 10 usuarios se aplicaron las pautas de medición del cuestionario. En la **Tabla 20** se muestra los resultados para determinar el porcentaje de usabilidad de la plataforma web. Se constató que la plataforma web logró una usabilidad de 84.25% lo que significa que se sitúa en la escala excelente. Es importante mencionar existe margen para mejorar el resultado de usabilidad donde se obtuvieron un promedio bajo.

Tabla 20

Cálculos cuestionario SUS

Nro. Pregunta	Promedio de preguntas impares	Promedio de preguntas pares
1	4,6	

Nro. Pregunta	Promedio de preguntas impares	Promedio de preguntas pares
2		1,8
3	4,3	
4		2,4
5	4,9	
6		1
7	3,9	
8		1,1
9	4,9	
10		2,6
SUMA	22,6	8,9
Cálculo SUS	$22,6-5=17,6$	$25-8,9=16,1$
Suma ambos resultados y multiplicar por 2,5.		
Porcentaje total de Usabilidad		84,25

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Para el desarrollo de la plataforma web, se decidió por implementar la metodología SCRUM, la cual permitió el desarrollo de los requisitos funcionales de los diferentes módulos del SGPR. Además, esta metodología permitió llevar a cabo cada tarea de manera organizada, brindando la oportunidad de detectar posibles fallos y corregirlos de manera oportuna.

El presente proyecto fue desarrollado mediante microservicios utilizando el Framework Spring Boot para la implementación de la API REST y sus servicios, los cuales fueron consumidos por el Front-End. Las interfaces gráficas se crearon con el Framework Angular, lo que permitió la conexión con el Back-End y el uso de componentes que agilizaron el desarrollo de la aplicación web.

El despliegue de la aplicación web se llevó a cabo en los servicios en la nube de Microsoft Azure, lo cual permitió una mayor seguridad, disponibilidad y una experiencia mejorada para los usuarios que utilizan la aplicación.

Para desarrollar las pruebas unitarias de la aplicación web se usaron Jasmine y Karma herramientas que vienen integradas en Angular que permitieron verificar que los componentes funcionen según los datos y resultados esperados. Además de poder mejorar la calidad, seguridad y eficiencia del código.

Las pruebas de rendimiento de la plataforma web arrojaron resultados satisfactorios. En la herramienta Pingdom, el puntaje fue de 81 sobre 100, mientras que en la herramienta PageSpeed fue de 82 sobre 100. Estos resultados pueden mejorarse para un mayor rendimiento. Por otra parte, las pruebas de usabilidad obtuvieron un puntaje de 84.25%, ubicándose en la escala excelente del cuestionario SUS. Esto indica que los usuarios que interactuaron con la plataforma web tuvieron una experiencia excelente.

Recomendaciones

Durante la aplicación de la metodología SCRUM, se recomienda llevar a cabo reuniones periódicas con los especialistas, lo que posibilita la identificación de avances en las tareas y la realización de correcciones, en caso de ser necesario. Además, se aconseja utilizar un repositorio de código fuente para contar con un respaldo y un control de versiones del código, lo que facilita así el desarrollo colaborativo de manera efectiva.

Se recomienda seguir utilizando la arquitectura de microservicios con Frameworks como Spring Boot para el desarrollo de la API REST y Angular para las interfaces gráficas en futuros proyectos, ya que esta combinación tecnológica ha demostrado ser altamente efectiva en la comunicación entre el Front-End y el Back-End, además de agilizar el proceso de desarrollo de aplicaciones web.

Se recomienda utilizar Microsoft Azure como plataforma de alojamiento para la aplicación web, ya que ha demostrado ser una decisión estratégica acertada; brindando seguridad, disponibilidad ininterrumpida y una experiencia de usuario notablemente mejorada; además de ofrecer un servicio de alta calidad a los usuarios

Para alcanzar un mayor porcentaje de usabilidad, se recomienda llevar a cabo una etapa de inducción previa con los usuarios del sistema para brindarles una comprensión más completa de la navegación y el funcionamiento del sistema. Además, se deben tomar en cuenta los resultados obtenidos para identificar cambios que se podrían realizar a futuro con el propósito de mejorar la calidad del producto.

Es recomendable realizar pruebas de rendimiento, velocidad y usabilidad con el propósito de mejorar la calidad del software y aumentar la experiencia del usuario al interactuar con la aplicación web.

Trabajo Futuro

Para seguir avanzando en el desarrollo del SGPR, se tiene planeado incorporar el módulo de planificación. Este módulo desempeñará un papel crucial al generar diagramas de Gantt, asignar recursos a las tareas, establecer hitos y objetivos, estimar plazos y costos, y programar las actividades a lo largo de un período académico determinado. Además, se pretende implementar una sección de notificaciones en la parte superior de la barra de navegación, con el propósito de brindar al usuario una forma visual de identificar las tareas asignadas y pendientes en cada inicio de sesión.

Para la implementación de futuros módulos, se debe basar en la arquitectura de microservicios, utilizando las herramientas y metodologías basadas en el desarrollo de esta investigación, con el objetivo de optimizar el proceso de desarrollo, permitiendo a la organización continuar evolucionando su software de manera ágil, escalable y eficiente, manteniendo la calidad y la confiabilidad en cada nuevo módulo incorporado al sistema.

Bibliografía

- Acosta, L. A., Becerra, F. A., & Jaramillo, D. (2017). Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria en la Universidad de Otavalo (Ecuador). *Formación universitaria*, 10(2), 103-112. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000200011>
- Aguilar, M. I. H., & Villegas, A. A. G. (2016). Análisis comparativo de la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS) en dos versiones / Comparative analysis of the System Usability Scale (SUS) in two versions. *RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática*, 5(10), Article 10.
- Albán, M., Vizcaíno, G., & Tinajero, F. (2017). La gestión por procesos en las Instituciones de Educación Superior. *UTCiencia*, 1(3), Article 3.
- Arana López, L. M. (2016). *Análisis de aplicaciones empleando la computación en la nube de tipo PaaS y la metodología ágil Scrum*.
- Arévalo Briceño, D. A., & Valarezo Bracho, D. I. (2022). *Plataforma Web para entrenamiento de ataques de Phishing mediante seguridad y psicología cognitiva* [Bachelor Thesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Tecnologías de la Información]. <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/32745>
- Arnau-Sabatés, L., & Sala Roca, J. (2022). *La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad*. <https://www.mdx.cat/handle/10503/125248>
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123.
- Becerra Lois, F. Á., Andrade Orbe, A. M., Díaz Gispert, L. I., Becerra Lois, F. Á., Andrade Orbe, A. M., & Díaz Gispert, L. I. (2019). Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador. *Actualidades Investigativas en Educación*, 19(1), 571-604. <https://doi.org/10.15517/aie.v19i1.35235>
- Borbor Balón, P. A. (2021). *Sistema de información integral académico para la Universidad Estatal Península De Santa Elena, SIIA: Módulo de gestión y seguimiento de*

- proyectos de vinculación* [BachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6583>
- CACES. (Agosto de 2018). Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (G. Estrella, Ed.) Obtenido de CACES:
https://www.caces.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2019/12/1.-CACES_POLITICAS_EVALUACION_INSTITUCIONAL_2018-1.pdf
- Campo Sesè, Y. C. (2019). *Modelo de Gestión por Resultados para la Dirección Distrital 23D03 La Concordia Salud* [MasterThesis, Quito].
<http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2085>
- García Pazmiño, R. X. (2014). *Desarrollo e implantación del sistema de seguimiento de proyectos de investigación y vinculación para la escuela politécnica nacional* [BachelorThesis, Quito, 2014.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7376>
- Gonzalez, R. S., Andino, M. O., & Merino, R. A. (2015). Modelo de Gestión de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo / Management model for the Polytechnic of Chimborazo. *CIENCIA UNEMI*, 8(13), Article 13. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol8iss13.2015pp16-28p>
- González Zavala, C. A. (2021). *Desarrollo de una aplicación web para la gestión de control y seguimiento del servicio a los clientes del Center FIT de la ciudad de Guayaquil*. [Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información.].
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/58164>
- Guala Toapaxi, V. J. (2021). *Aplicación de plataforma como servicio (PAAS) en la implementación de sistemas empresariales basados en Cloud Computing* [BachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/32675>

Guangasi Paste, D. J., & Sambachi Chilig, P. A. (2022). *Desarrollo de un sistema web con metodología DevOps utilizando la herramienta Jenkins, para optimizar la gestión de reservas y consultas en línea de los servicios que ofrece SL Laboratorio Clínico y Bacteriológico*. [BachelorThesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. ESPEL. Carrera de Ingeniería en Software.].

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/33583>

Haro, E., Guarda, T., Peñaherrera, A. O. Z., & Quiña, G. N. (2019). Desarrollo backend para aplicaciones web, servicios web restful: Node. js vs spring boot. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, E17*, 309-321.

Información sobre PageSpeed Insights | PageSpeed Insights. (s. f.). Google for Developers. Recuperado 1 de agosto de 2023, de

<https://developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about?hl=es-419>

Introducing a Google Cloud architecture diagramming tool. (s. f.). Google Cloud Blog.

Recuperado 20 de julio de 2023, de <https://cloud.google.com/blog/topics/developers-practitioners/introducing-google-cloud-architecture-diagramming-tool>

ISO 25010. (s. f.). Recuperado 1 de agosto de 2023, de

<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?start=3>

Mainato, D., & Geovany, N. (2022). *Aucultur: Diseño y desarrollo de una aplicación para la gestión de eventos culturales*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/187357>

Makón, M. P. (2007). *LA GESTION POR RESULTADOS ES SINONIMO DEL PRESUPUESTO POR RESULTADOS?*

Milanesi, A. (2018a). La gestión por resultados: Una revisión de la literatura y sus desafíos en américa latina. *Administración & Desarrollo, 48(1)*, 171-199.

Milanesi, A. (2018b). La gestión por resultados: Una revisión de la literatura y sus desafíos en américa latina. *Administración & Desarrollo, 48(1)*, 171-199.

MODELO DE EVALUACIÓN INSTITUCIONAL PARA LOS INSTITUTOS SUPERIORES

TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS 2020 – Caces. (2020).

<https://www.caces.gob.ec/modelo-de-evaluacion-institucional-para-los-institutos-superiores-tecnicos-y-tecnologicos-2020/?vnrosnrosee=yes>

Montalvo Lima, S. A., & Ñacato Cuichan, B. S. (2023). *Diseño de un Sistema de Gestión por Resultados para el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica – ESPE* [BachelorThesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Tecnologías de la Información.Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE].
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/36713>

Moscoso Bernal, S., Cabrera, E., Medina, C., & Alvarez, P. (2021). *Modelos de Autoevaluación Institucional y de carreras.*

Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2 (julio-diciembre)), 30-39.

Patricio, L. M. A. (2018). PORTAL WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES DE AMBATO. *Septiembre*, 2018, 183.

Rosero Correa, L. E. (2021). *Desarrollo de un framework que identifica, describe y organiza recursos educativos disponibles en plataformas web de universidades mediante minería de datos.* [BachelorThesis, Quito, 2021].
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21884>

Salinas Villacís, K. V. (2015). Diseño de un sistema de gestión por procesos monitoreado por indicadores de gestión para la facultad de economía de la PUCE en concordancia con el modelo de acreditación de carreras establecido por el CEAACES. [BachelorThesis, PUCE]. En *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/9230>

Villar García, G. (2015). *Implementación de un sistema de gestión de la investigación para la*

especialidad de Ingeniería Informática de la PUCP.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6192>

Website Performance and Availability Monitoring—Pingdom. (s. f.). Pingdom.Com. Recuperado 1 de agosto de 2023, de <https://www.pingdom.com/>

Zapata Jaramillo, C. M., & Tamayo Osorio, P. A. (2009). *Generación del diagrama de casos de uso a partir del lenguaje natural o controlado: Una revisión crítica.*

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8343>