

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES Y PASANTÍAS – ESFOT

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Robert Vicente Tene Curipoma

robert.tene@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. BYRON GUSTAVO LOARTE CAJAMARCA, MSc.

byron.loarteb@epn.edu.ec

CODIRECTOR: ING. LUZ MARINA VINTIMILLA JARAMILLO, MSc.

marina.vintimilla@epn.edu.ec

Quito, diciembre 2021

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Tene Curipoma Robert Vicente como requerimiento parcial a la obtención del título de Tecnólogo en Análisis de Sistemas Informáticos, bajo nuestra supervisión:



Ing. Byron Loarte, MSc.

DIRECTOR DEL PROYECTO



Ing. Luz Marina Vintimilla, MSc.

CODIRECTORA DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo Tene Curipoma Robert Vicente con CI: 1718536509 declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 144 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación – COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional.

Entrego toda la información técnica pertinente, en caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a Dios, mi mamá, mi papá, mi hermano y familiares por ser los pilares de mi formación.

ROBERT VICENTE TENE CURIPOMA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que de alguna u otra manera conocí y me encontré en este camino, fueron un aliciente para hacer las cosas de la mejor manera.

ROBERT VICENTE TENE CURIPOMA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción	1
1.1	Objetivo general	1
1.2	Objetivos específicos.....	1
1.3	Alcance.....	2
2	Metodología.....	4
2.1	Metodología de desarrollo	4
2.1.1	Roles	4
2.1.2	Artefactos	5
2.2	Diseño de la arquitectura	8
2.2.1	Patrón arquitectónico.....	8
2.2.2	Sistema web	8
2.3	Herramientas de desarrollo.....	9
2.3.1	Sistema web	9
3	Resultados y Discusión.....	10
3.1	<i>Sprint</i> 0. Configuración del ambiente de desarrollo.....	10
3.1.1	Creación de la Base de datos.....	10
3.1.2	Estructura del proyecto.....	11
3.1.3	Definición de roles de usuarios.....	11
3.1.4	Requerimientos específicos para el sistema web	12
3.2	<i>Sprint</i> 1. Desarrollo del módulo de autenticación	14
3.2.1	Inicio de sesión para usuarios registrados en el sistema web.....	14
3.2.2	Enviar información para el perfil de usuario	15
3.2.3	Renovación de credenciales de seguridad para todos los usuarios	15
3.3	<i>Sprint</i> 2. Desarrollo del módulo administrativo	16
3.3.1	Administración del módulo de Facultades.....	16
3.3.2	Administración del módulo de Carreras	16

3.3.3	Administración del módulo de Materias	17
3.3.4	Administración del módulo de Estudiantes	18
3.3.5	Administración del módulo de Profesores.....	19
3.3.6	Administración del módulo de Administradores	19
3.3.7	Administración del módulo de Control de prácticas	20
3.3.8	Administración de tutor de prácticas	21
3.4	<i>Sprint 3. Desarrollo del módulo estudiante</i>	22
3.4.1	Administración de prácticas por el estudiante	22
3.4.2	Desarrollo del proceso para la generación de solicitudes	23
3.4.3	Desarrollo del proceso para la generación del reporte final	26
3.5	<i>Sprint 4. Desarrollo del módulo profesor</i>	27
3.5.1	Administración de estudiantes a cargo del profesor.....	27
3.5.1	Aprobación de reportes de la práctica.....	28
3.6	<i>Sprint 5. Desarrollo del módulo jefe de empresa</i>	29
3.6.1	Administración de practicantes en empresa	29
3.7	<i>Sprint 6. Desarrollo del módulo comisión</i>	30
3.7.1	Administración de prácticas	30
3.7.2	Aprobación de reporte de prácticas	31
3.8	<i>Sprint 7. Pruebas y despliegue del sistema web</i>	32
3.8.1	Pruebas de rendimiento.....	33
3.8.2	Pruebas unitarias.....	34
3.8.3	Pruebas de aceptación	34
3.8.4	Despliegue del sistema web en Heroku.....	35
4	Conclusiones Y RECOMENDACIONES	37
4.1	Conclusiones	37
4.2	Recomendaciones	38
5	Referencias	39
6	ANEXOS.....	i
6.1	Manual Técnico	i

6.2	Manual de Usuario.....	i
6.3	Manual de Instalación.....	i

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Arquitectura de desarrollo.....	8
Fig. 2: Tablas que forman parte de la Base de datos.	10
Fig. 3: Estructura del proyecto backend.	11
Fig. 4: Roles de usuarios.....	12
Fig. 5: Inicio de sesión.....	14
Fig. 6: Perfil del usuario.....	15
Fig. 7: Cambio de contraseña.	15
Fig. 8: Facultades: Presentación de información.	16
Fig. 9: Carreras: Presentación de información.....	17
Fig. 10: Filtro de Materias por carrera.	17
Fig. 11: Materias: Presentación de información.....	18
Fig. 12: Estudiantes: Presentación de información.....	18
Fig. 13: Profesores: Presentación de información.	19
Fig. 14: Administradores: Presentación de información.....	20
Fig. 15: Presentación de todas las practicas.	20
Fig. 16: Detalle de la práctica para administradores.	21
Fig. 17: Asignación de tutor a estudiantes.....	21
Fig. 18: Formulario de asignación de tutor.	22
Fig. 19: Correo de aceptación.	22
Fig. 20: Practicas del estudiante.....	23
Fig. 21: Detalles de la práctica.	23
Fig. 22: Solicitud de práctica - información de la empresa.....	24
Fig. 23: Solicitud de práctica - información del responsable.	24
Fig. 24: Solicitud de información para la práctica.	25
Fig. 25: Mensaje de confirmación.....	25
Fig. 26: Correo de confirmación.	26
Fig. 27: Enlace de reporte final.....	26
Fig. 28: Envío de reporte a correo del estudiante.	27
Fig. 29: Estudiantes a cargo.....	27
Fig. 30: Detalle de las prácticas.	28
Fig. 31: Reporte del tutor.....	28
Fig. 32: Practicantes en la empresa.	29
Fig. 33: Detalles de las prácticas.....	30
Fig. 34: Prácticas de los estudiantes.	31

Fig. 35: Detalle de la práctica.	31
Fig. 36: Reporte de la comisión.	32
Fig. 37: Registro de horas en el SAEw.	32
Fig. 38: Configuración prueba JMeter.	33
Fig. 39: Resultado prueba en JMeter.	33
Fig. 40: Fragmento de código, prueba unitaria administrativo.	34
Fig. 41: Resultado prueba unitaria.	34
Fig. 42: Pantalla de configuración de Heroku.	36
Fig. 43: Sistema web bajo un dominio.	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: Asignación de roles.	5
TABLA II: Formato para recopilación de requerimientos.	6
TABLA III: Historia de Usuario – Ejemplar.	6
TABLA IV: Formato del Product Backlog.	7
TABLA V: Formato del Sprint Backlog.	7
TABLA VI: Herramientas de diseño, codificación y publicación.....	9
TABLA VII: Prueba de aceptación.....	35

RESUMEN

En la Escuela Politécnica Nacional cada estudiante requiere realizar 336 horas entre prácticas laborales y de servicio comunitario en una empresa, en donde se le asigne trabajos según sus temas de estudio y formación profesional; sin embargo, la técnica actual empleada para el registro de horas de prácticas para corroborar su validez es manual; lo que lo convierte en un proceso lento, ya que como tal no existe un proceso automatizado que facilite y mejore la elaboración y control de informes de desempeño del practicante.

El instante de procesar la información de forma manual, se puede presentar errores o resultados incorrectos, automatizar el proceso mediante un sistema web reduce drásticamente estos inconvenientes [1]. Por lo tanto, en el presente proyecto se ha desarrollado un sistema web, que permite a los administradores del mismo controlar toda la información relevante en el proceso de prácticas, que son necesarias y requeridas para llenar los formularios y registros de comportamiento y control del estudiante; además de dar a estudiantes, tutores y jefes de la empresa, acceso a la información para el seguimiento de las prácticas y con ello desarrollar el informe final correspondiente y presentar las horas cumplidas dentro de la empresa.

El presente informe técnico contiene la siguiente estructura: en la Introducción se presenta la problemática a solucionar, objetivo general, objetivos específicos y el alcance del proyecto. En la metodología se detalla el desarrollo e implementación de *Scrum*, patrón arquitectónico y herramientas en el desarrollo del sistema web. Posterior a ello, se presenta los resultados que se han obtenido en las tareas que se han realizado por cada *Sprint*. Finalmente, en la última sección, se mencionan las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

PALABAS CLAVE: *Scrum*, sistema web, *Sprint*, prácticas, Laravel, MySQL, API

ABSTRACT

At the National Polytechnic School each student requires to perform 336 hours between working practices and of community service in a company, where they can be assigned jobs according to their study topics and professional training; however, the current techniques used to record practice hours to corroborate their validity are manual, which makes them a slow process, since as such there is no automated process that facilitates and improves the preparation and control of reports performance of the practitioner.

The moment to process information manually, errors or incorrect results may occur, automating the process through a web system drastically reduces these inconveniences [1]. Therefore, the present project has been developed as a web system, that allows system administrators to control all relevant information in the internship process, which are necessary and required to fill out the forms and records of behavior and control of the student, in addition to giving students, tutors and company managers, access to information for monitoring practices and thereby develop the corresponding final report and present the hours worked within the company.

The present technical report contains the following structure: the Introduction presents the problem to be solved, the general objective, specific objectives, and the scope of the project. In the methodology details the development and implementation of Scrum, architectural pattern, and tools in the development of the system web. After that, the results obtained in the tasks performed by each Sprint are presented. Finally, in the last section, the conclusions and recommendations that have been obtained throughout the development of this project are mentioned.

KEYWORDS: Scrum, Web project, Sprint, internship, Laravel, MySQL, API

1 INTRODUCCIÓN

Las prácticas laborales y de servicio comunitario aportan a la creación de bases sólidas en la formación del futuro profesional, al instaurar procesos contemplativos que direccionan la autoestima y responsabilidad social desde la participación de los sujetos en formación y una relación de identificación con la profesión [2].

El proceso mediante el cual se realiza el registro y seguimiento de prácticas laborales y de servicio comunitario para cada estudiante matriculado y registrado en la ESFOT, como inicio de los procedimientos establecidos en la norma interna de la universidad, requiere la implementación y desarrollo de diversos formularios como los formularios (FCP-001A) y (F_AA_119) [3]. Estos formularios validan la correcta realización, cumplimiento y culminación de las prácticas en el lugar asignado. Sin embargo, los procedimientos actuales que se utilizan para la realización y desarrollo necesario del registro de las mismas son físicos y semi manuales, con todos los problemas que ello conlleva. Parcialmente se registra en el Sistema de Administración Académica de la EPN, ralentizando la comunicación y procesamiento de los inconvenientes y rendimiento que posee el practicante. La mejor alternativa a ofrecer es evolucionar el proceso en el cual se requiere pasar de un sistema de registro de hora manual a uno automático que pueda realizar informes y comunicar observaciones de manera más rápida y eficiente.

El presente informe trata sobre el desarrollo de un sistema web que permite gestionar, todos los procedimientos que se toman en cuenta en la realización de informes, registros de control y desempeño de cada estudiante de la ESFOT. Como tal, el sistema web cuenta con información en tiempo real de estudiantes, tutores, empresas, administradores y miembros de la comisión. No obstante, según el rol y credenciales pueden gestionar todos los informes, horas, practicantes, entre otros. Automatizando el registro, seguimiento y finalización de horas de prácticas laborales y de servicio comunitario.

1.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web para la gestión de prácticas y pasantías preprofesionales de la ESFOT.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos del sistema web en función de las necesidades de los usuarios.

- Diseñar la arquitectura de datos y arquitectura del sistema que maneja el proceso de gestión de las prácticas preprofesional y pasantías.
- Desarrollar los módulos del sistema web en base a los requerimientos obtenidos.
- Efectuar pruebas unitarias y funcionales.
- Documentar el proceso y el producto de *software*.
- Capacitar a los diferentes usuarios de la ESFOT sobre el sistema web.

1.3 Alcance

Llevar a cabo el proceso para registrar las prácticas laborales y de servicio comunitario involucra bastante esfuerzo por parte de todos los implicados. El proceso manual y la preservación física de la documentación generada en el proceso, causa inconveniente como pérdida de documentos, pérdida de tiempo en la creación de informes que permiten tener información estratégica, etc. [3].

El proceso para registrar las prácticas comienza con una autorización para el desarrollo de estas y la emisión de un oficio a la empresa. La Subdirección asigna un tutor a cada estudiante pasante; una vez completado el 50% de las horas de prácticas, se hace un control por medio de un formulario. Al finalizar la práctica se entrega el formulario completo en un periodo máximo de 30 días para luego ser archivado en la secretaría de la carrera [4]. Documentación necesaria como parte del expediente de cada estudiante para iniciar el proceso de graduación.

Los usuarios del sistema web, con cargo administrativo en la ESFOT tiene la posibilidad de ver, editar, agregar y eliminar información relacionada con estudiantes y profesores que están en el proceso de controlar las prácticas, los estudiantes y tutores pueden visualizar, agregar y modificar las horas de prácticas realizadas en la empresa, además de contar con todos y cada uno de los formularios necesarios para el registro legal de las prácticas en formatos digitalizados y en tiempo real; los miembros de la comisión obtienen información detallada por cada estudiante del proceso de prácticas que han realizado. Logrando con ello la automatización del proceso legal de registro de prácticas en la ESFOT, creando un entorno ágil que permite de forma rápida y dinámicamente a los incesantes cambios que traen consigo las nuevas formas de organizar, administrar y gestionar procesos [5].

El sistema web cuenta además con un sistema de seguridad e integridad de la información de cada usuario registrado, mediante la implementación de perfiles con diferentes roles y privilegios de acceso, como se detalla a continuación:

El usuario con perfil administrador permite:

- Visualización, registro, actualización y eliminación de: Facultades, Carreras, Materias, Estudiantes, Profesores y Administrativos.
- Asignación de tutor a estudiante.
- Cargar un archivo de Excel con toda la lista de estudiantes registrados en la ESFOT.
- Visualización, actualización y eliminación de información de perfil.
- Obtención y cambio de contraseña.

El usuario con perfil jefe empresa permite:

- Visualización, registro, actualización y eliminación de formularios y horas registradas por cada pasante (estudiante de la ESFOT).
- Visualización, actualización y eliminación de información de perfil.
- Obtención y cambio de contraseña.

El usuario con perfil profesor permite:

- Recibir notificaciones de aviso de llenado de formulario.
- Aprobar o rechazar el formulario.
- Visualización y actualización información de perfil.
- Cambio de contraseña.

El usuario con perfil estudiante permite:

- Generar nueva solicitud de prácticas laborales o de servicio comunitario.
- Visualización de las horas de prácticas realizadas.
- Visualización y actualización de información de perfil.
- Completar reporte de práctica.
- Cambio de contraseña.

El usuario con perfil comisión permite:

- Visualización de las prácticas de los estudiantes.
- Aprobación de horas de prácticas.

2 METODOLOGÍA

En todo proceso de diseño, desarrollo e investigación se necesita de un método para administrar datos, ahorrar tiempo y recursos, caso contrario el trabajo se convierte en un montón de datos confusos difíciles de interpretar. Todo método es una ayuda donde el sujeto sigue un procedimiento para obtener una organización determinada en relación con un contexto [6].

Una de las metodologías con mayor nombre e historial de éxito en proyectos de desarrollo, es conocida como *Scrum*. Los requerimientos se dividen en grupos en función de su importancia para inmediatamente ser efectuados en ciclos de esfuerzos respectivamente cortos llamados *Sprints*; todas las tareas son organizadas en el equipo de forma que las asignaciones y sus prioridades se inspeccionan diariamente en diversas reuniones cortas [7].

A continuación, se muestra como se ha implementado la metodología *Scrum* en el proyecto, basado en un enfoque ágil.

2.1 Metodología de desarrollo

El proyecto se ha implementado con la metodología *Scrum*, que permite iteraciones cortas que entregan una parte del producto y no su totalidad; ya que las iteraciones cortas permiten corregir o cambiar una característica de un sistema *software*, lo que implica una labor sencilla [8].

2.1.1 Roles

Cada rol de *Scrum* tiene diferentes responsabilidades y tiene que rendir cuentas de distinta manera, entre ellos y el resto de la organización. Todos los roles en conjunto es lo que se llama equipo *Scrum* [9]. De estos roles *Scrum* se han establecido tres:

Product Owner

Este rol lo desempeña la Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT), quien es la responsable de proporcionar la información necesaria para que el sistema web pueda automatizar y digitalizar todo el proceso; permitiendo el acceso a la información completa de los estudiantes, docentes y personal administrativo, además, de informar los requerimientos y el flujo de trabajo.

Scrum Master

Este rol lo desempeña el director del proyecto, docente y profesional en el área de desarrollo de *software*, el cual controla y guía todo el proceso.

Development Team

Este rol lo desempeña, el estudiante de la carrera de Análisis de Sistemas Informáticos. Las actividades están ligadas al diseño de las diversas funcionalidades del sistema web, cumpliendo los requerimientos por parte del *Product Owner*.

Por último, los roles que se han establecido gracias a la metodología *Scrum* se listan en la siguiente **TABLA I**.

TABLA I: Asignación de roles.

ROLES	NOMBRES
<i>Product Owner</i>	EPN - ESFOT
<i>Scrum Master</i>	Ing. Byron Loarte, MSc.
<i>Development Team</i>	Robert Tene

2.1.2 Artefactos

En *Scrum* se considera a un artefacto como un producto palpable consecuencia del proceso de desarrollo de *software*. Ayuda a la representación de la función, la arquitectura o el diseño del *software* [10]. Por lo cual a continuación, se presenta los artefactos que se han empleado.

Recopilación de requerimientos

En esta etapa se define las necesidades y deseos documentadas del patrocinador, del cliente y de los interesados [11]. De esta manera, con el fin de cumplir con la etapa inicial de la creación del sistema web, se ha realizado una serie de reuniones con el *Product Owner* para discutir los requerimientos que tiene el producto final; de esta manera se ha desarrollado una lista con los requerimientos y funcionalidades que debe cumplir el sistema web. El formato que se ha utilizado para la recopilación de la información se detalla en la **TABLA II**. Por último, se explica con más detalle el resto de los requerimientos en el Manual Técnico (pág. 2 - 4).

TABLA II: Formato para recopilación de requerimientos.

RECOPIACIÓN DE REQUERIMIENTOS		
TIPO DE SISTEMA	ID RR	DESCRIPCIÓN
SISTEMA WEB	RR001	Como usuario administrador, tutor, estudiante y empresa necesitan visualizar una página informativa del sistema web.

Historias de Usuario

Las Historias de usuario se utilizan en los métodos ágiles para especificar los requisitos de un sistema *software* [12]. En base a los requerimientos que se han establecido con anterioridad, mediante reuniones con el cliente y acuerdos que se han aceptado entre todos los miembros implicados en el desarrollo del sistema web, se han creado las Historias de usuario, con el fin de tener una visión clara del objetivo final del sistema web en la etapa de codificación. La **TABLA III**, detalla una de las Historias de usuarios que se han creado. Por último, se explica con más detalle el resto de las Historias de usuarios en el Manual Técnico (pág. 5 - 21).

TABLA III: Historia de Usuario – Ejemplar.

Historia de Usuario	
Identificador (ID): HU001	Usuario: Estudiante, Profesor, Administrador, Comisión, Empresa
Nombre de historia: Ingreso al sistema	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 3	Sprint: 1
Programador responsable: Robert Tene	
Descripción: Como usuario del sistema necesita ingresar las credenciales para tener acceso a los módulos del sistema web según el perfil del usuario.	

Product Backlog

Con *Scrum*, los proyectos se realizan con unas series de iteraciones de un mes de duración llamados *Sprints*, en los cuales se seleccionan tareas que son completadas durante el *Sprint*, toda esta lista de tareas se estructura en el *Product Backlog*, que es una lista de todos los cambios requeridos sobre un producto [13], el formato que se ha

establecido como formato se muestra en la **TABLA IV**. Por último, se explica con más detalle el resto de los requerimientos en el Manual Técnico (pág. 22 - 25).

TABLA IV: Formato del *Product Backlog*.

ELABORACIÓN DEL <i>PRODUCT BACKLOG</i>					
ID-PB	ID-HU	HISTORIA DE USUARIO	ITERACIÓN	ESTADO	PRIORIDAD
PB-001	HU001	Consultar practicantes de la empresa	1	Planificado	Alta

Sprint Backlog

Una vez que se ha concluido el desarrollo del *Product Backlog*, se continua con el desarrollo del *Sprint Backlog*, el cual contiene tareas seleccionadas del *Product Backlog*. Al inicio de cada iteración se seleccionan los requerimientos y se estima el esfuerzo de cada tarea, incluyendo el plan para ejecutar y elaborar cada funcionalidad [14]. En ese aspecto, se ha utilizado un formato para listar los *Sprints* como se presenta en la **TABLA V**. Por último, se explica con más detalle el resto del *Sprint Backlog* en el Manual Técnico (pág. 26 - 47).

TABLA V: Formato del *Sprint Backlog*.

ELABORACIÓN DEL <i>SPRINT BACKLOG</i>						
ID-SB	NOMBRE	MÓDULO	ID-HU	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS	TIEMPO ESTIMADO
SB-000	Configuración del ambiente de desarrollo	Configuración del ambiente de desarrollo	-	-	<ul style="list-style-type: none"> •Determinar requerimientos funcionales y no funcionales. •Diseñar la Base de datos. •Configuración de herramientas. •Configuración del ambiente de desarrollo para el sistema web. 	20H

2.2 Diseño de la arquitectura

Una vez que se ha establecido los roles y correctamente distribuidos, a continuación, se establece el patrón arquitectónico, que sirve como modelo a seguir y la base fundamental sobre la cual se simiente el proyecto, desde su inicio hasta su culminación [13].

2.2.1 Patrón arquitectónico

El patrón que se ha empleado en la fase de desarrollo del sistema web es el Modelo-Vista-Controlador (MVC), dejando de lado la implementación de la vista; este patrón es bastante empleado en proyectos de *software*. Permitiendo clasificar la información en tres capas y que el código siempre este bien organizado para que en un futuro se pueda implementar nuevas características, sin afectar los componentes que se han desarrollado. Dentro de sus ventajas se encuentra la construcción de componentes y la detección de errores. Es por esta razón, que su integración al desarrollo del proyecto es indispensable.

2.2.2 Sistema web

En la **Fig. 1** se puede apreciar la estructura del diseño arquitectónico que se ha utilizado como modelo organizativo en la construcción y desarrollo del sistema web, en la cual se puede comprobar la compatibilidad entre cada herramienta y la función que cumplen al dar vida al sistema web.

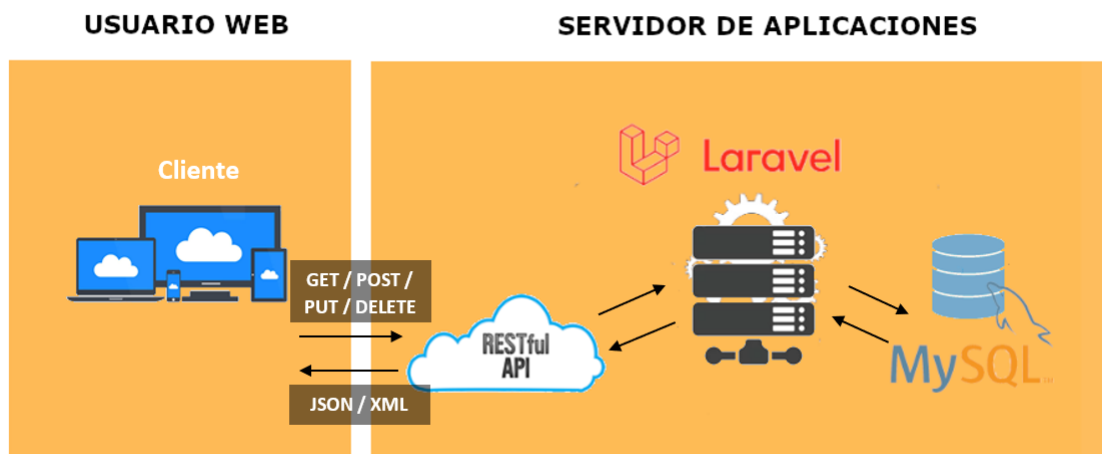


Fig. 1: Arquitectura de desarrollo.

2.3 Herramientas de desarrollo

Cada herramienta que se ha utilizado en el desarrollo del proyecto es parte de un todo, el sistema web se ha codificado con estas herramientas. A continuación, se muestran las herramientas sobre las cuales se ha construido el sistema web, las cuales han sido utilizadas para la codificación, diseño y publicación del sistema web.

2.3.1 Sistema web

En la **TABLA VI** se evidencia las herramientas que se han utilizado en el proyecto, junto con la justificación de su implementación y aporte en el proyecto.

TABLA VI: Herramientas de diseño, codificación y publicación.

HERRAMIENTA	JUSTIFICACIÓN
Composer	La implementación de un administrador de dependencias permite gestionar de una manera más fácil las bibliotecas requeridas del lenguaje PHP para su uso en un proyecto Laravel [15].
PhpMyAdmin	La utilización de una herramienta para la administración de Base de datos MYSQL, facilita su uso a través de una interfaz gráfica de usuario y su fácil uso en múltiples tipos de servidores [16].
Laravel	La implementación del <i>Framework</i> Laravel permite desarrollar un sistema web enfocado en el patrón MVC, logrando tener un sistema ordenado, reutilizable y escalable con el tiempo [17].
Postman	La implementación de esta herramienta facilita <i>testear</i> , consumir, depurar y automatizar una <i>API REST</i> de manera fácil [18].
Heroku	La implementación de una plataforma como servicio (PaaS) en la nube permite implementar, administrar y escalar de manera sencilla aplicaciones de Laravel [19].
Git	La implementación de una herramienta de control de versiones permite mantener una revisión de código para cumplir una funcionalidad del sistema web [20].

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 *Sprint 0*. Configuración del ambiente de desarrollo

En función de la planificación que se ha establecido en el *Sprint Backlog*, se procede a la ejecución del *Sprint 0*, que detalla:

- Creación de la Base de datos.
- Estructura del proyecto.
- Definición de roles de usuarios.
- Requerimientos específicos para el sistema web.

3.1.1 Creación de la Base de datos

La Base de datos se ha creado en función de los requerimientos que se han establecido, el esquema que forman parte de la misma se encuentra gestionada por medio de migraciones de Laravel. Lo que permite realizar un control de versiones de la Base de datos, y así modificar y compartir el esquema de la Base de datos con el sistema web. La **Fig. 2** representa las tablas que forman parte del diseño relacional de la Base de datos y que permite sincronizar, almacenar y cuidar la integridad de la información que se maneja en el sistema web.

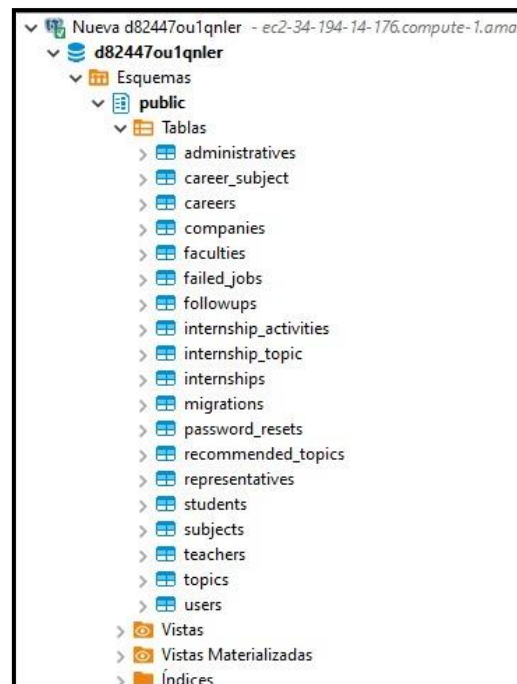


Fig. 2: Tablas que forman parte de la Base de datos.

3.1.2 Estructura del proyecto

La estructura del proyecto consta de dos partes complementarias, la creación del *backend* encargada de la lógica de negocio, es decir de todos los requerimientos que requiere el cliente. En ese sentido, con el *backend* se procede a la creación de una API para que el *frontend* pueda consumir y realice las peticiones necesarias. Por último, la estructura que proporciona Laravel se muestra en la **Fig. 3**.

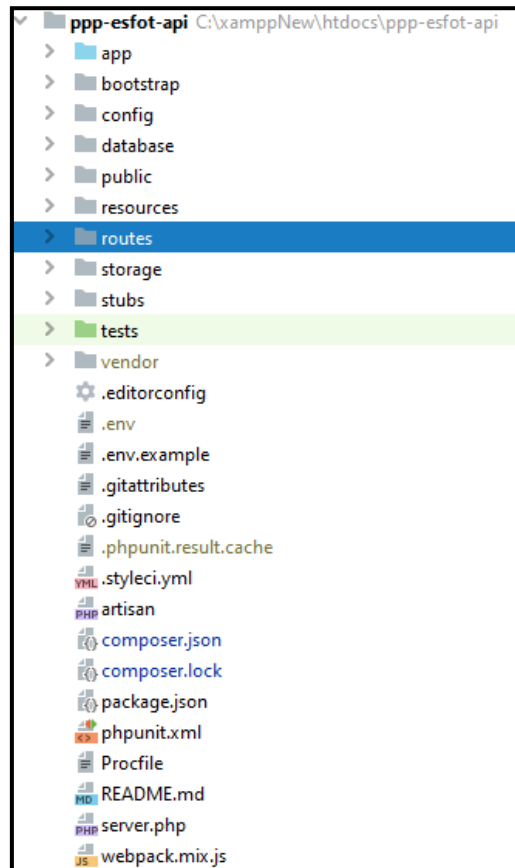


Fig. 3: Estructura del proyecto *backend*.

3.1.3 Definición de roles de usuarios

La **Fig. 4** ilustra a todos los usuarios, acompañados de los módulos a los que tienen acceso dentro del sistema web.

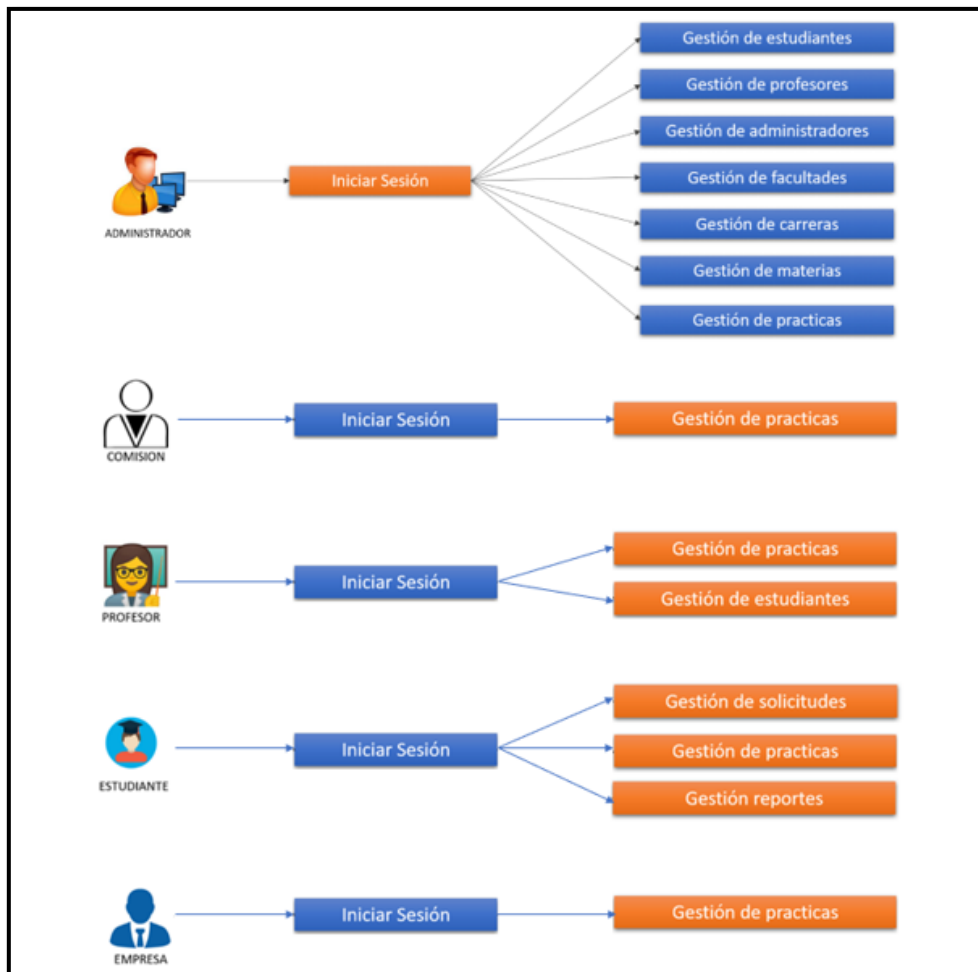


Fig. 4: Roles de usuarios.

3.1.4 Requerimientos específicos para el sistema web

Autenticación de usuarios

Todos los usuarios que estén previamente registrados en la Base de Datos pueden tener acceso al sistema web.

Gestión de estudiantes

Los cargos administrativos pueden tener la facultad de administrar estudiantes.

Carga masiva de estudiantes

Los cargos administrativos pueden registrar varios estudiantes a la vez mediante una hoja de cálculo de Excel.

Gestión de profesores

Los cargos administrativos pueden tener la facultad de administrar profesores.

Gestión de materias

Los cargos administrativos pueden tener la facultad de administrar materias.

Gestión de temas

Los cargos administrativos pueden tener la facultad de administrar temas en función de cada materia.

Solicitud de pasantías

Los usuarios con el rol estudiante pueden solicitar la realización de prácticas en algún establecimiento de su elección sea este público o privado.

Aceptación de pasantías

Los cargos administrativos pueden aceptar o rechazar las solicitudes generadas por los estudiantes.

Gestión de pasantías - administrativo

Los cargos administrativos pueden administrar cada pasantía, de tal forma que pueden asignar tutores y agregar las horas realizadas dentro de las prácticas.

Gestión de pasantías - profesor

Los profesores asignados como tutores pueden realizar el seguimiento de las prácticas y a su vez aprobar la realización de la misma.

Gestión de pasantías – jefe empresa

Las personas dentro de una empresa que fungen como jefes de los estudiantes, dentro del periodo de prácticas pueden aprobar las actividades realizadas por el estudiante.

Gestión de pasantías - comisión

Los profesores dentro de la comisión de prácticas son los encargados de aprobar las prácticas.

Seguimiento

La empresa en la que el estudiante se encuentre realizando las prácticas va a poder generar un seguimiento a las actividades que ha realizado el estudiante en dicho establecimiento. Este seguimiento puede ser monitoreado por los cargos administrativos de la universidad y el estudiante.

Filtrado de información

En todos los listados se puede ordenar y filtrar la información, ya sea por términos específicos, orden alfabético o cronológico.

3.2 *Sprint* 1. Desarrollo del módulo de autenticación

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con el siguiente modulo, el *Sprint* 1 contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo de autenticación.

- Inicio de sesión para usuarios registrados en el sistema web.
- Enviar información para el perfil de usuario.
- Renovación de credenciales de seguridad para todos los usuarios.

3.2.1 Inicio de sesión para usuarios registrados en el sistema web

La **Fig. 5** ilustra el inicio de sesión, el cual, recibe las credenciales del usuario (nombre de usuario y contraseña), a partir de la información ingresada, el módulo verifica su validez, dando el acceso al sistema web o negando el acceso al mismo. Dependiendo de las credenciales ingresadas se asigna un rol con el cual el usuario ingresa al sistema web. Por último, se concede acceso a datos y funcionalidades especiales, según los permisos que tenga el usuario, mientras que en el Manual de Usuario se explica la funcionalidad del módulo con más detalle.

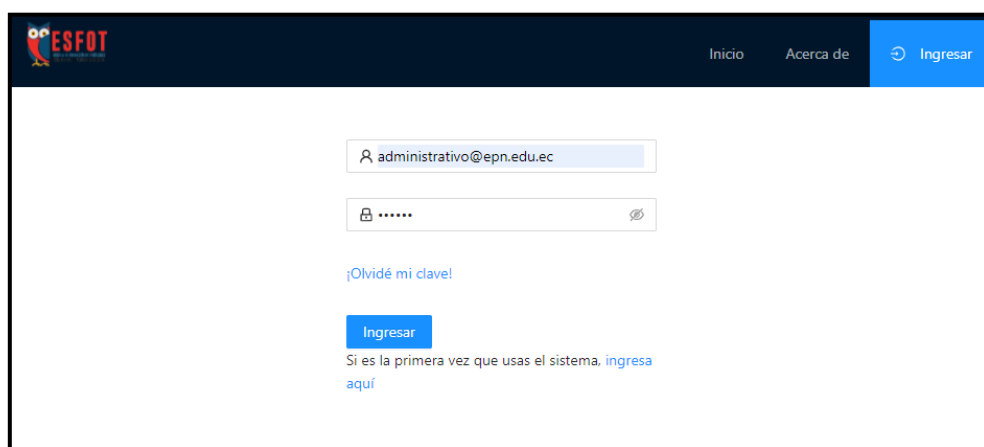


Fig. 5: Inicio de sesión.

3.2.2 Enviar información para el perfil de usuario

La **Fig. 6** ilustra el perfil, en el cual, se observa la información personal del usuario que se ha registrado en el sistema web, mientras que en el manual de usuario se explica la funcionalidad del módulo con más detalle.

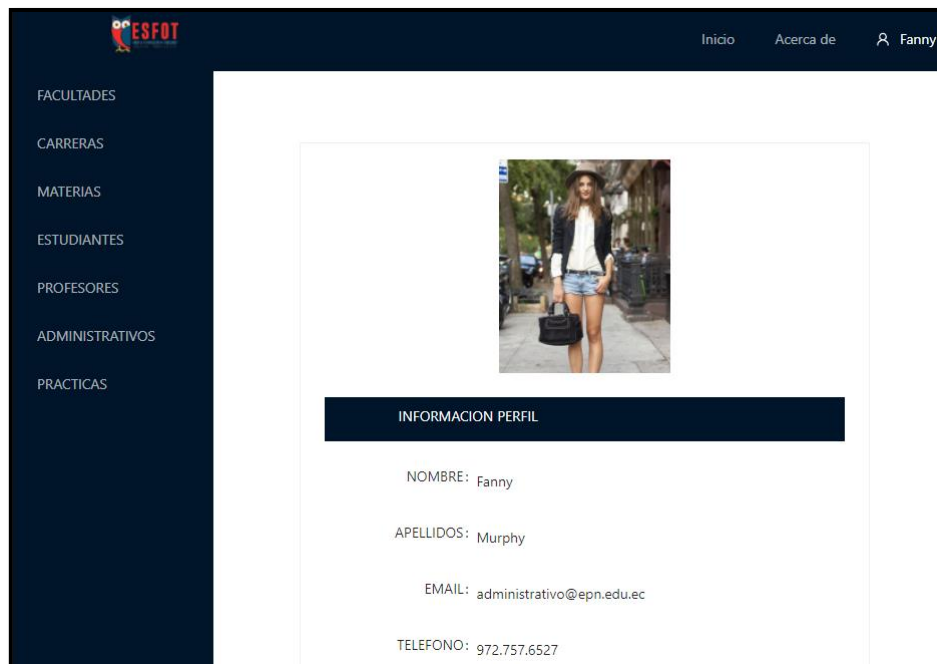


Fig. 6: Perfil del usuario.

3.2.3 Renovación de credenciales de seguridad para todos los usuarios

La **Fig. 7** ilustra la renovación de contraseña, mediante la cual, se modifica la contraseña actual verificando la contraseña antigua, mientras que en el Manual de Usuario se explica la funcionalidad y validaciones del módulo con más detalle.



Fig. 7: Cambio de contraseña.

3.3 Sprint 2. Desarrollo del módulo administrativo

El *Sprint 2* contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo administrativo.

- Administración del módulo de Facultades.
- Administración del módulo de Carreras.
- Administración del módulo de Materias.
- Administración del módulo de Estudiantes.
- Administración del módulo de Profesores.
- Administración del módulo de Administradores.
- Administración del módulo de Control de prácticas.
- Administración de tutor de prácticas.

3.3.1 Administración del módulo de Facultades

La **Fig. 8** ilustra el módulo Facultades, en el cual, se muestra todas las Facultades que se han registrado en el sistema web. La información es presentada en la interfaz visual para un mejor entendimiento, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar una Facultad como parte de este módulo.

Name	Estado	Acción
2 COMPUTACION EN INFORMATICA II	Desactivado	Editar Eliminar
1 ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
3 REDES DE COMPUTADORES II	Desactivado	Editar Eliminar
4 matematicas	Activo	Editar Eliminar

Fig. 8: Facultades: Presentación de información.

3.3.2 Administración del módulo de Carreras

La **Fig. 9** ilustra el módulo Carreras, en el cual, se muestra todas las Carreras que se han registrado en el sistema web. La información es presentada en la interfaz visual para un mejor entendimiento, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más

detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar una Carrera como parte de este módulo.

Carrera	Pensum	Nivel	Facultad	Estado	Acción
3 Tecnología Superior en Electromecánica - TSEM	2019	5	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
4 Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones - TSRT	2019	5	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
9 Tecnología Superior en Electronica y mecanica II	2000	2	COMPUTACION EN INFORMATICA II	Desactivado	Editar Eliminar
10 Tecnología de Agua y Saneamiento 2	2021	5	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Desactivado	Editar Eliminar
1 Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA	2019	5	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Desactivado	Editar Eliminar
2 Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSOS	2018	5	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar

Fig. 9: Carreras: Presentación de información.

3.3.3 Administración del módulo de Materias

La Fig. 10 ilustra el módulo Materias, en el cual, se obtiene las materias según la carrera. Sin embargo, el usuario elije de que carrera desea que se muestren las materias, como se ilustra en la Fig. 11, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar una Materia como parte de este módulo.

NOMBRE	CODIGO	NIVEL	UNIDAD	CARRERA	ESTADO	Acción
24 1 DIBUJO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADOR	TEMR114	1	Adaptación tecnológica	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electromecánica - TSEM <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones - TSRT <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electronica y mecanica II <input type="checkbox"/> Tecnología de Agua y Saneamiento 2 <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSOS	Activo	Editar Eliminar
24 2 FISICA	FISR133	1	Fundamentos	<input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electromecánica - TSEM <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones - TSRT <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electronica y mecanica II <input type="checkbox"/> Tecnología de Agua y Saneamiento 2 <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSOS	Activo	Editar Eliminar
24 3 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	MATR134	1	Fundamentos	<input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electromecánica - TSEM <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones - TSRT <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electronica y mecanica II <input type="checkbox"/> Tecnología de Agua y Saneamiento 2 <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSOS	Activo	Editar Eliminar
24 4 ASIGNATURA SOCIAL HUMANÍSTICA	CSHR200	1	Integración de saberes, contextos y cultura	<input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electromecánica - TSEM <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones - TSRT <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Electronica y mecanica II <input type="checkbox"/> Tecnología de Agua y Saneamiento 2 <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA <input type="checkbox"/> Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSOS	Activo	Editar Eliminar

Fig. 10: Filtro de Materias por carrera.

	NOMBRE	CODIGO	NIVEL	UNIDAD	CARRERA	ESTADO	Acción
24 1	DIBUJO MECÁNICO ASISTIDO POR COMPUTADOR	TEMR114	1	Adaptación e innovación tecnológica	Tecnología Superior en Electromecánica -TSEM	Activo	Editar Eliminar
24 2	FISICA	FISR133	1	Fundamentos Teóricos	Tecnología Superior en Electromecánica -TSEM	Activo	Editar Eliminar
24 3	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	MATR134	1	Fundamentos Teóricos	Tecnología Superior en Electromecánica -TSEM	Activo	Editar Eliminar
24 4	ASIGNATURA SOCIAL HUMANÍSTICA	CSHR200	1	Integración de saberes, contextos y cultura	Tecnología Superior en Electromecánica -TSEM	Activo	Editar Eliminar

Fig. 11: Materias: Presentación de información.

3.3.4 Administración del módulo de Estudiantes

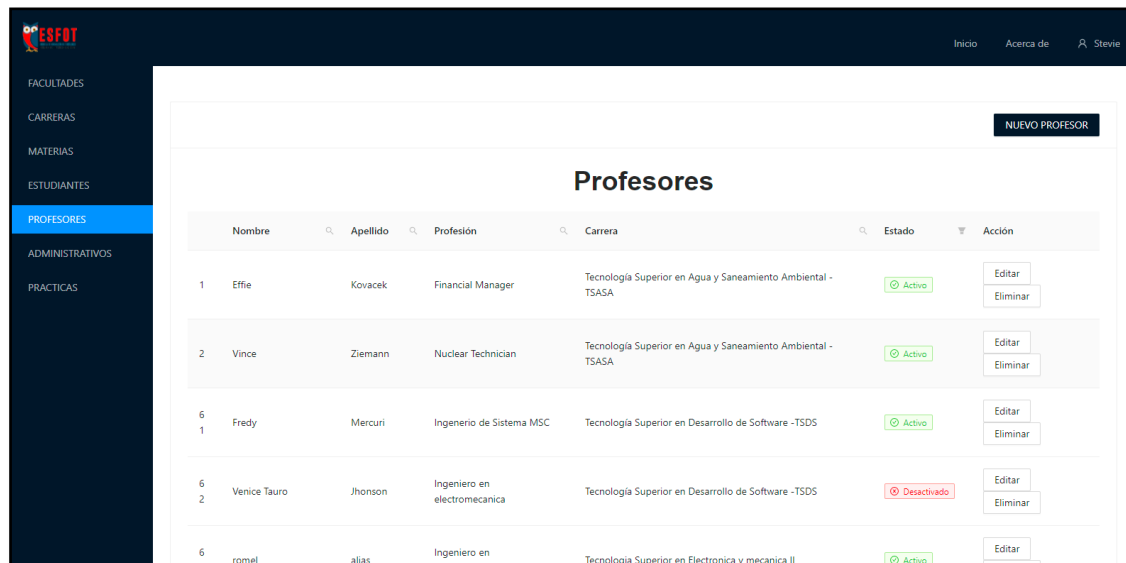
La **Fig. 12** ilustra el módulo Estudiantes, en el cual, se muestra todos los estudiantes que se han registrado en el sistema web. La información es presentada en la interfaz visual para un mejor entendimiento, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar un estudiante como parte de este módulo.

	Nombre	Apellido	Carrera	Facultad	Estado	Acción
1	Wayne	Hansen	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
35 8	Vicente	Curipoma	Tecnología Superior en Desarrollo de Software -TSDS	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
35 9	Jaime Waldo	Núñez	Tecnología Superior en Desarrollo de Software -TSDS	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Desactivado	Editar Eliminar
36	Eduardo	Pillajo	Tecnología Superior en Electronica y mecanica II	COMPUTACION EN INFORMATICA II	Activo	Editar

Fig. 12: Estudiantes: Presentación de información.

3.3.5 Administración del módulo de Profesores

La **Fig. 13** ilustra el módulo Profesores, en el cual, se muestra todos los profesores que se han registrado en el sistema web. La información es presentada en la interfaz visual para un mejor entendimiento, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar un profesor como parte de este módulo.



	Nombre	Apellido	Profesión	Carrera	Estado	Acción
1	Effie	Kovacek	Financial Manager	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA	Activo	Editar Eliminar
2	Vince	Ziemann	Nuclear Technician	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA	Activo	Editar Eliminar
6 1	Fredy	Mercuri	Ingeniero de Sistema MSC	Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSDS	Activo	Editar Eliminar
6 2	Venice Tauro	Jhonson	Ingeniero en electromecanica	Tecnología Superior en Desarrollo de Software - TSDS	Desactivado	Editar Eliminar
6	romel	alias	Ingeniero en	Tecnología Superior en Electronica y mecanica II	Activo	Editar

Fig. 13: Profesores: Presentación de información.

3.3.6 Administración del módulo de Administradores

La **Fig. 14** ilustra el módulo Administradores, en el cual, se muestra todos los administradores que se han registrado en el sistema web. La información es presentada en la interfaz visual para un mejor entendimiento, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones para registrar, modificar y eliminar un administrador como parte de este módulo.

Nombre	Apellido	Facultad	Estado	Acción
Stevie	Wisozk	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Activo	Editar Eliminar
Roberto Tor	Posada	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Desactivado	Editar Eliminar
Lucia Janeth	Perez Arcos modif	ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS	Desactivado	Editar Eliminar
Danny	GUAÑUNA	COMPUTACION EN INFORMATICA II	Activo	Editar Eliminar

Fig. 14: Administradores: Presentación de información.

3.3.7 Administración del módulo de Control de prácticas

La **Fig. 15** ilustra el módulo de Prácticas, en el cual, se envía información sobre todas las prácticas que se han realizado por los estudiantes, junto con el estado en el que se encuentra cada una de ellas (pendiente, aceptada, rechazada, o en revisión por parte de alguna entidad). Adicionalmente, el sistema web cuenta con la opción para ver los detalles de cada práctica como se ilustra en la **Fig. 16**, el sistema web obtiene toda la información sobre los detalles de la práctica y los presenta para una mejor interpretación, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones como parte de este módulo.

Fecha de creación	Estudiante	Empresa	Tutor	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tipo	Estado	Acciones
07/12/2021 17:22:01	Danny GUAÑUNA	Conami	Fredy Mercuri	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
07/12/2021 17:00:05	Wayne Hansen	fgfg	Fredy Mercuri	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
26/11/2021 21:38:04	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	26/11/2021	26/11/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 15:46:10	Wayne Hansen	COMPUTRON	Fredy Mercuri	05/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 13:26:14	Wayne Hansen	INTEL	Fredy Mercuri	19/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
24/08/2021 11:20:07	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	24/08/2021	24/08/2021	laboral	Aprobacion pendiente Tutor	Ver detalles
22/08/2021 21:54:03	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	22/08/2021	22/08/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte

Fig. 15: Presentación de todas las practicas.

PRÁCTICAS
CARRERAS
MATERIAS
ESTUDIANTES
PROFESORES
ADMINISTRATIVOS
PRÁCTICAS

Detalles de la práctica

DATOS DE PRACTICANTE

Nombre	Danny GUAÑUNA	Carrera	Tecnología Superior en Electronica y mecanica II
Créditos aprobados	0	Correo	danny.guanuna@epn.edu.ec
Teléfono	2355903		

DATOS DE LA PRÁCTICA

Fecha de creación	07/12/2021 17:22:01	Estado	registered
Fecha de inicio	01/12/2021	Fecha de fin	01/12/2021
Tipo	laboral	Convenio	No
Proyecto de investigación	No	Proyecto de vinculación	No
Área	Área de mantenimiento y ensamble	Actividades a desarrollar	Actividades de manejo y armado de componentes

Fig. 16: Detalle de la práctica para administradores.

3.3.8 Administración de tutor de prácticas

La **Fig. 17** y **Fig. 18** ilustran el proceso para la asignación de un tutor a un determinado estudiante, en el cual un administrador tiene la opción de asignar un tutor entre una lista de profesores disponibles. Luego se debe ingresar todos los datos solicitados para la asignación de tutoría, para que la información pueda ser enviada al sistema web sin ningún tipo de inconveniente o error. Esta acción se ejecuta si el usuario actualmente en uso del sistema web posee los permisos para asignar tutores a estudiantes como se ilustra en la **Fig. 19**, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones como parte de este módulo.

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA

Nombre	Robert Representante	Cargo	Programador backend
Correo	trebonvto@gmail.com	Teléfono 1	2625072
Teléfono 2	0907474321		

DATOS DE TUTOR(A)

ⓘ Aún no se ha asignado un tutor para estas prácticas.

Asignar tutor

HISTORIAL DE SEGUIMIENTO DE LA PRÁCTICA

Fig. 17: Asignación de tutor a estudiantes.

Fig. 18: Formulario de asignación de tutor.



Fig. 19: Correo de aceptación.

3.4 *Sprint 3. Desarrollo del módulo estudiante*

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con el siguiente modulo, el *Sprint 3* contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo estudiante.

- Administración de prácticas por el estudiante.
- Desarrollo del proceso para la generación de solicitudes.
- Desarrollo del proceso para la generación de reporte final.

3.4.1 *Administración de prácticas por el estudiante*

La **Fig. 20** ilustra el módulo de prácticas por el estudiante, en el cual, se obtiene información sobre las prácticas que ha tomado el estudiante, junto con el estado en el que se encuentra cada práctica que se ha realizado (pendiente, aceptada, rechazada, o en revisión por parte de alguna autoridad). Adicionalmente, el sistema web cuenta con la opción para ver los detalles de cada práctica como se ilustra en la **Fig. 21**, al entrar en detalles el sistema web obtiene toda la información sobre los detalles de la práctica,

Inicio

Acerca de

Wayne

Horas registradas

730

Horas aprobadas

0

Horas pendientes

0

Prácticas preprofesionales realizadas

+ Nueva solicitud de práctica

Fecha de creación	Estudiante	Empresa	Tutor	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tipo	Estado	Acciones
07/12/2021 17:00:05	Wayne Hansen	fgfg	Freedy Mercuri	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 15:46:10	Wayne Hansen	COMPUTRON	Freedy Mercuri	05/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 13:26:14	Wayne Hansen	INTEL	Freedy Mercuri	19/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte

<

1

>

Detalles de la práctica

DATOS DE PRACTICANTE

Nombre	Wayne Hansen	Carrera	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA
Créditos aprobados	0	Correo	estudiante1.esfot@xeoty.com
Teléfono	2908394		

DATOS DE LA PRÁCTICA

Fecha de creación	07/12/2021 17:00:05	Estado	registered
Fecha de inicio	01/12/2021	Fecha de fin	01/12/2021
Tipo	laboral	Convenio	No
Proyecto de investigación	No	Proyecto de vinculación	No
Área	Área de mantenimiento y ensamble	Actividades a desarrollar	fddddd

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA

3.4.2 Desarrollo del proceso para la generación de solicitudes

23

culminación del proceso como se ilustra en la **Fig. 25** y **Fig. 26**, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones como parte de este módulo.

El formulario 'Nueva solicitud de prácticas' muestra la etapa 1 de 3: 'Empresa'. Las etapas 2 ('Responsable') y 3 ('Práctica') están desactivadas. El formulario contiene los siguientes campos:

- * RUC: EPN (con botón 'Verificar')
- * RUC: EPN
- * Nombre: EPN
- * Dirección: Pomasqui
- * Ciudad: Quito
- * Correo: danny.guanuna@epn.edu.ec
- * Teléfono 1: 2355903
- Teléfono 2: 2355903
- * Tipo: Pública (menú desplegable)

En la parte inferior derecha hay un botón 'Siguiente'.

Fig. 22: Solicitud de práctica - información de la empresa.

El formulario 'Nueva solicitud de prácticas' muestra la etapa 2 de 3: 'Responsable'. La etapa 1 ('Empresa') está marcada con una checkmark y la etapa 3 ('Práctica') está desactivada. El formulario contiene los siguientes elementos:

- Botón: 'Deseo seleccionar un representante'
- Encabezado: 'Agregar un representante de la empresa'
- * Nombre: Danny
- * Apellido: Loarte
- * Cargo: h
- * Correo: danny.guanuna@epn.edu.ec
- * Teléfono 1: 2355903
- Teléfono 2: 2355903
- * Género: Masculino (menú desplegable)

En la parte inferior izquierda hay un botón 'Anterior' y en la parte inferior derecha un botón 'Siguiente'.

Fig. 23: Solicitud de práctica - información del responsable.

Nueva solicitud de prácticas

✓ Empresa

✓ Responsable

3 Práctica

* Tipo: Servicio a la comunidad

* Campo amplio: Educación

* Campo específico: Educación

* Fecha de inicio: 28/07/2021

* Área:

* Actividades: Detalla las actividades que desarrollarás durante las prácticas.

Convenio institucional: ☒

* Código:

* Nombre:

Proyecto de investigación: ☐

Proyecto de vinculación: ☐

Anterior

Enviar solicitud

Fig. 24: Solicitud de información para la práctica.

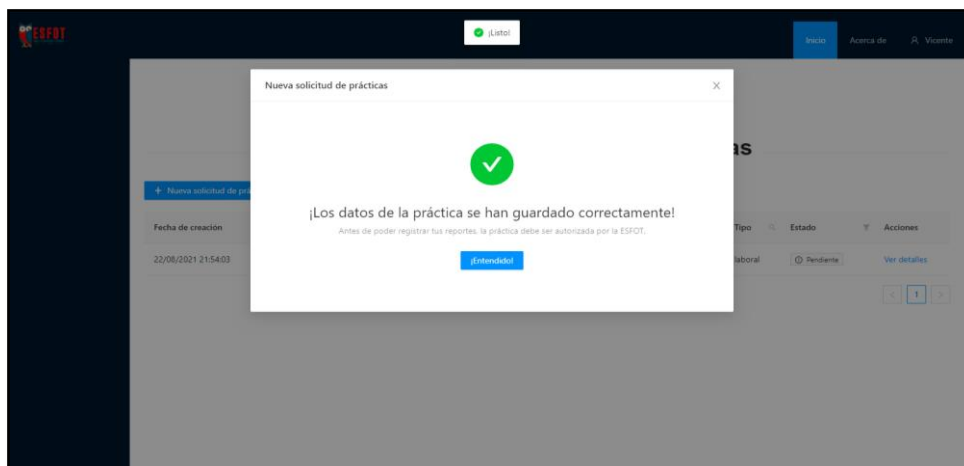


Fig. 25: Mensaje de confirmación.



Fig. 26: Correo de confirmación.

3.4.3 Desarrollo del proceso para la generación del reporte final

La **Fig. 27** y **Fig. 28** ilustran el envío del informe final que valida las horas de prácticas realizadas por el estudiante, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones como parte de este módulo.

Horas registradas: 730
Horas aprobadas: 0
Horas pendientes: 0

Prácticas preprofesionales realizadas

+ Nueva solicitud de práctica

Fecha de creación	Estudiante	Empresa	Tutor	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tipo	Estado	Acciones
07/12/2021 17:00:05	Wayne Hansen	fgfg	Fredy Mercun	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 15:46:10	Wayne Hansen	COMPUTRON	Fredy Mercun	05/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 13:26:14	Wayne Hansen	INTEL	Fredy Mercun	19/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte

Fig. 27: Enlace de reporte final.

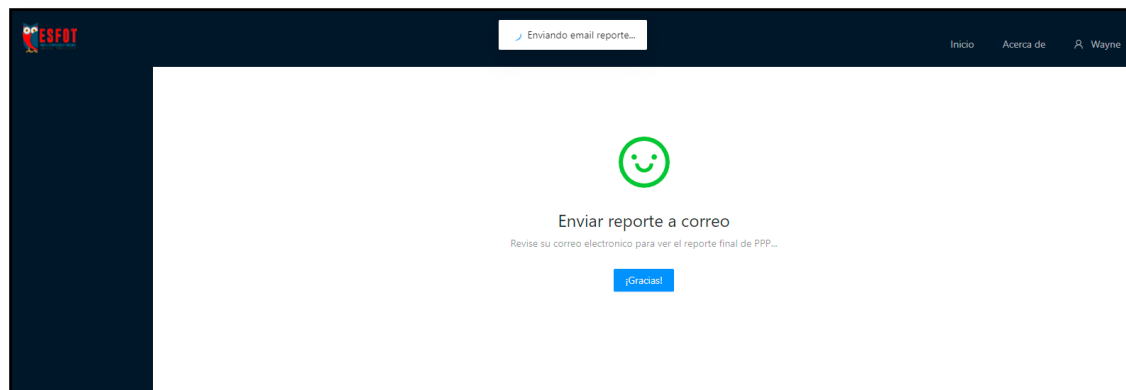


Fig. 28: Envío de reporte a correo del estudiante.

3.5 Sprint 4. Desarrollo del módulo profesor

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con el siguiente modulo, el *Sprint 4* contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo profesor.

- Administración de estudiantes a cargo del profesor.
- Aprobación de reportes de la práctica.

3.5.1 Administración de estudiantes a cargo del profesor

En la Fig. 29 se ilustra una lista de estudiantes que se han asignado al profesor, incluyendo en la misma el estado de cada práctica. La lista cuenta con la opción de ver los detalles de cada práctica como se ilustra en la Fig. 30. Esto con el fin de que el tutor de cada estudiante pueda ver la información disponible de todos sus estudiantes a cargo.

Fecha de creación	Estudiante	Empresa	Tutor	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tipo	Estado	Acciones
07/12/2021 17:22:01	Danny GUAÑUNA	Conami	Fredy Mercuri	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
07/12/2021 17:00:05	Wayne Hansen	fgfg	Fredy Mercuri	01/12/2021	01/12/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
26/11/2021 21:38:04	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	26/11/2021	26/11/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 15:46:10	Wayne Hansen	COMPUTRON	Fredy Mercuri	05/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
25/10/2021 13:26:14	Wayne Hansen	INTEL	Fredy Mercuri	19/10/2021	25/10/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
24/08/2021 11:20:07	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	24/08/2021	24/08/2021	laboral	Aprobacion pendiente Tutor	Ver detalles
22/08/2021 21:54:03	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	22/08/2021	22/08/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte

Fig. 29: Estudiantes a cargo.

Detalles de la práctica

DATOS DE PRACTICANTE

Nombre	Wayne Hansen	Carrera	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA
Créditos aprobados	0	Correo	estudiante1.esfot@xeoty.com
Teléfono	2908394		

DATOS DE LA PRÁCTICA

Fecha de creación	07/12/2021 17:00:05	Estado	registered
Fecha de inicio	01/12/2021	Fecha de fin	01/12/2021
Tipo	laboral	Convenio	No
Proyecto de investigación	No	Proyecto de vinculación	No
Área	Área de mantenimiento y ensamble	Actividades a desarrollar	fdff

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA

Fig. 30: Detalle de las prácticas.

3.5.1 Aprobación de reportes de la práctica

La **Fig. 31** ilustra el proceso mediante el cual se registra el reporte de seguimiento del estudiante por parte de su tutor de prácticas, en el cual se ingresan todos los datos solicitados, para que la información pueda ser enviada al sistema web sin ningún tipo de inconveniente o error. Esta acción se ejecuta si el usuario actualmente en uso del sistema web posee los permisos para realizar reportes de prácticas del pasante.

Desempeño

Motivación

Habilidades y destrezas

Puntualidad y responsabilidad

Observaciones

Novedades reportadas

¿Recomiendas que otros estudiantes realicen sus ppp en esta Institución o Empresa?

En general, ¿las ppp realizadas por el estudiante aportaron a su formación profesional, es decir, ¿aportaron a cumplir con su perfil de egreso?

¿Recomienda la aprobación de las prácticas preprofesionales del estudiante?

Completar reporte de prácticas

Novedades reportadas por el estudiante/empresa

¿Recomiendas que otros estudiantes realicen sus ppp en esta Institución o Empresa?

Indica la razón por la que recomiendas o no para que más estudiantes hagan sus ppp en esta empresa.

En general, ¿las ppp realizadas por el estudiante aportaron a su formación profesional, es decir, ¿aportaron a cumplir con su perfil de egreso?

Indica la razón por la que consideras o no que las ppp aportaron conocimiento relevante al estudiante.

¿Recomienda la aprobación de las prácticas preprofesionales del estudiante?

Indica la razón por la que no recomiendas la aprobación de estas ppp.

Completar reporte

Cancelar

Enviar reporte

Fig. 31: Reporte del tutor.

28

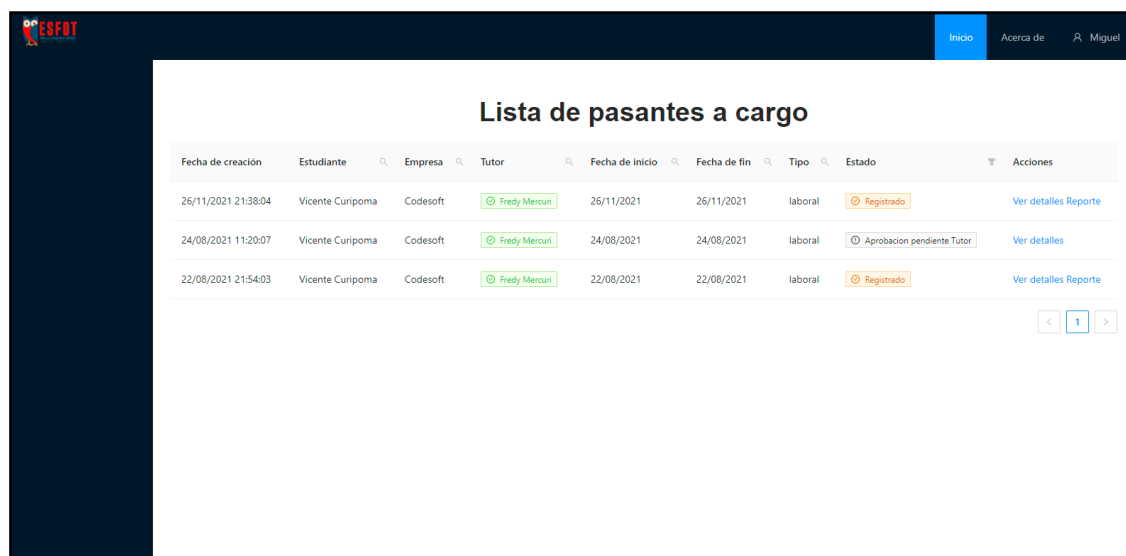
3.6 Sprint 5. Desarrollo del módulo jefe de empresa

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con el siguiente modulo, el *Sprint 5* contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo de jefe de empresa.

- Administración de practicantes en empresa.
- Desarrollo del reporte de rendimiento del practicante.

3.6.1 Administración de practicantes en empresa

La **Fig. 32** ilustra todos los pasantes trabajando dentro de una empresa y a cargo de un mismo jefe, con el respectivo estado en el que se encuentra cada pasante. (pendiente, aceptada, rechazada, o en revisión por parte de alguna entidad). Adicionalmente, el sistema web cuenta con la opción para ver el detalle de cada práctica como se ilustra en la **Fig. 33**, mientras que en el Manual de Usuario se explica con más detalle la funcionalidad y validaciones como parte de este módulo.



Fecha de creación	Estudiante	Empresa	Tutor	Fecha de inicio	Fecha de fin	Tipo	Estado	Acciones
26/11/2021 21:38:04	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	26/11/2021	26/11/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte
24/08/2021 11:20:07	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	24/08/2021	24/08/2021	laboral	Aprobacion pendiente Tutor	Ver detalles
22/08/2021 21:54:03	Vicente Curipoma	Codesoft	Fredy Mercuri	22/08/2021	22/08/2021	laboral	Registrado	Ver detalles Reporte

Fig. 32: Practicantes en la empresa.

Detalles de la práctica

DATOS DE PRACTICANTE

Nombre	Wayne Hansen	Carrera	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA
Créditos aprobados	0	Correo	estudiante1.esfot@xeoty.com
Teléfono	2908394		

DATOS DE LA PRÁCTICA

Fecha de creación	07/12/2021 17:00:05	Estado	registered
Fecha de inicio	01/12/2021	Fecha de fin	01/12/2021
Tipo	laboral	Convenio	No
Proyecto de investigación	No	Proyecto de vinculación	No
Área	Área de mantenimiento y ensamble	Actividades a desarrollar	fdccc

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA

DATOS DE PRACTICANTE

Nombre	Wayne Hansen	Carrera	Tecnología Superior en Agua y Saneamiento Ambiental - TSASA
Créditos aprobados	0	Correo	estudiante1.esfot@xeoty.com
Teléfono	2908394		

DATOS DE LA PRÁCTICA

Fecha de creación	07/12/2021 17:00:05	Estado	registered
Fecha de inicio	01/12/2021	Fecha de fin	01/12/2021
Tipo	laboral	Convenio	No
Proyecto de investigación	No	Proyecto de vinculación	No
Área	Área de mantenimiento y ensamble	Actividades a desarrollar	fddddd

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RECEPTORA

Fig. 33: Detalles de las prácticas

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con el siguiente modulo, el *Sprint 6* contiene las actividades necesarias para desarrollar y codificar el módulo comisión.

3.7.1 Administración de prácticas

Completar reporte de prácticas

Una vez revisada, analizada y validada la información reportada por el estudiante, ¿avala la aprobación de las horas de prácticas preprofesionales indicadas en este informe?

Si No

Observaciones: No existió ninguna novedad en la practica

Cancelar Enviar reporte

Fig. 36: Reporte de la comisión.

¿Recomiendas que otros estudiantes realicen sus ppp en esta Institución o Empresa?	Si	Observaciones	Un excelente lugar de trabajo y con un enfoque claro
En general, ¿las ppp realizadas por el estudiante aportaron a su formación profesional, es decir aportaron a cumplir con su perfil de egreso?	Si	Observaciones	En el día a día aprendió de un entorno verdadero en el ámbito de desarrollo
¿Recomienda la aprobación de las prácticas preprofesionales del estudiante?	Si	Observaciones	Si porque no existe ningún problema en el tiempo que realizo

REPORTE DE LA COMISIÓN DE PPP

Una vez revisada, analizada y validada la información reportada por el estudiante, ¿avala la aprobación de las horas de prácticas preprofesionales indicadas en este informe?

Si

Observaciones: No existió ninguna novedad en la practica

REPORTE DE LA MÁXIMA AUTORIDAD

¿Horas registradas en el SAEw?

No

Fig. 37: Registro de horas en el SAEw.

3.8 Sprint 7. Pruebas y despliegue del sistema web

Una vez que se ha finalizado el proceso anterior se continua con lo siguiente, el *Sprint* 7 contiene las actividades necesarias para evaluar el sistema web.

- Pruebas de rendimiento.
- Pruebas de unitarias.
- Pruebas de aceptación.

3.8.1 Pruebas de rendimiento

Estas pruebas están orientadas a aplicaciones bajo cargas pesadas, las cuales procesan gran cantidad de datos donde se determinan los puntos en los cuales existen degradaciones de un sistema *software* [21]. En ese sentido, para ejecutar las pruebas se ha utilizado la herramienta *Apache JMeter*, la cual realiza pruebas de rendimiento a al sistema web. Por último la **Fig. 38** ilustra la configuración para la simulación de 50 peticiones para que se ejecuten en 1 segundo por los 50 usuarios y la **Fig. 39** ilustra los resultados que se han obtenido. Por último, se explica con más detalle el resto de las pruebas de rendimiento en el Manual Técnico (pág. 57).

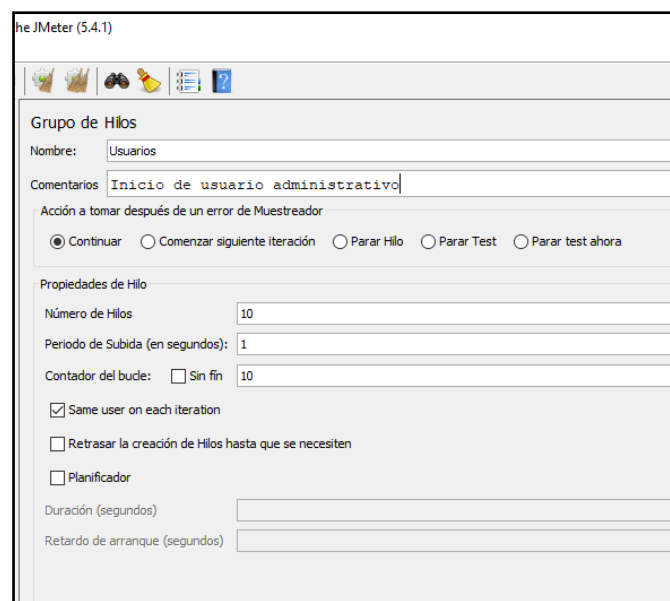


Fig. 38: Configuración prueba *JMeter*.

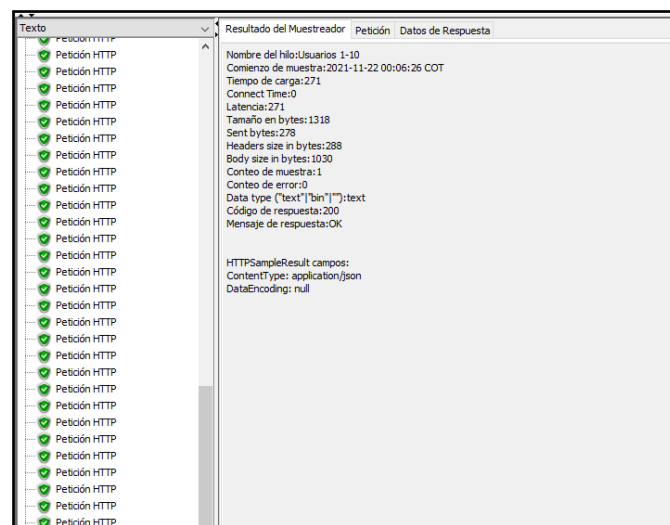


Fig. 39: Resultado prueba en *JMeter*.

3.8.2 Pruebas unitarias

Al finalizar la codificación del sistema web, se requiere probar cada una de las funcionalidades del sistema web mediante pruebas unitarias. Las pruebas unitarias son pruebas de funcionamiento de un sistema mediante una unidad de código; para garantizar que cada fragmento de código funcione correctamente. Además de comprobar que el código realice lo que tiene previsto realizar [22].

Para realizar estas pruebas se ha utilizado *Phpunit*, la misma que viene integrada dentro de Laravel. La **Fig. 40** muestra un fragmento de código para listar todos los administrativos y la **Fig. 41** indica el resultado de la prueba. Por último, se explica con más detalle el resto de las pruebas unitarias en el Manual Técnico (pág. 50 - 56).

```
/**
 * Can retrieve administratives from data base with a correct role.
 *
 * @return void
 */
public function testViewAdministrativesWithCorrectRole()
{
    $this->withoutExceptionHandling();

    $baseUrl = env('key: 'APP_URL').'/api/administratives/';
    $token = JWTAuth::attempt(['email' => 'administrativo@epn.edu.ec', 'password' => '123123']);
    $headers = ['Authorization' => "Bearer $token"];
    $this->json( method: 'GET', $baseUrl, [], $headers)
        ->assertStatus( status: 200);
}
```

Fig. 40: Fragmento de código, prueba unitaria administrativo.

```
Lenovo01@RobertL MINGW64 /c/xamppNew/htdocs/ppp-esfot-api (dev)
$ ./vendor/bin/phpunit --filter AdministrativeTest
PHPUnit 8.5.8 by Sebastian Bergmann and contributors.

.Email Duplicated... 4 / 4 (100%)

Time: 50.81 seconds, Memory: 90.00 MB

OK (4 tests, 4 assertions)
```

Fig. 41: Resultado prueba unitaria.

3.8.3 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se llevan a cabo conjuntamente con el cliente, estas comprobaciones constituyen lo que se denomina prueba Alfa, que tienen como objetivo fundamental verificar la solución, esto quiere decir, comprobar que el producto que se ha construido funciona correctamente y que las funcionalidades se realicen de la manera adecuada en base a lo que el cliente ha especificado en los requerimientos [23].

La **Por último**, se explica con más detalle el resto de las pruebas de aceptación en el Manual Técnico (pág. 58 - 86).

TABLA VII: Prueba de aceptación. ilustra una de las pruebas de aceptación que se han realizado para evaluar los requerimientos que se han solicitado en el sistema web. Por último, se explica con más detalle el resto de las pruebas de aceptación en el Manual Técnico (pág. 58 - 86).

TABLA VII: Prueba de aceptación.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN
Identificador (ID): PA001
Identificador Historia de Usuario: HU001
Nombre para prueba de aceptación: Ingreso al sistema
Descripción: Como usuario del sistema necesito ingresar los datos requeridos en el sistema, con la finalidad de tener acceso a los módulos del sistema.
Pasos de ejecución: Ingresar credenciales a URL del sistema web. Enviar credenciales.
Resultado deseado: El sistema web permite el ingreso al sistema, con sus permisos asignados según su rol.
Evaluación de la prueba: Se ha comprobado el resultado esperado Aprobación del cliente 100%

3.8.4 Despliegue del sistema web en Heroku

Una vez que se ha finalizado la fase de codificación y pruebas, en esta sección se procede con el despliegue del sistema web en Heroku. Por lo que es esencial realizar una serie de pasos, los mismos que se encuentran en el Manual de Instalación en el apartado Despliegue del sistema web en *Heroku* (pág. 3 - 6). La **Fig. 42** muestra la pantalla de inicio que ofrece *Heroku*, en la cual se configura el despliegue y luego de

ello se procede a ver el sistema web en producción como se ilustra en la **Fig. 43** la cual puede ser accedida por medio de la siguiente url: <https://ppp-front-trebortc.vercel.app/>

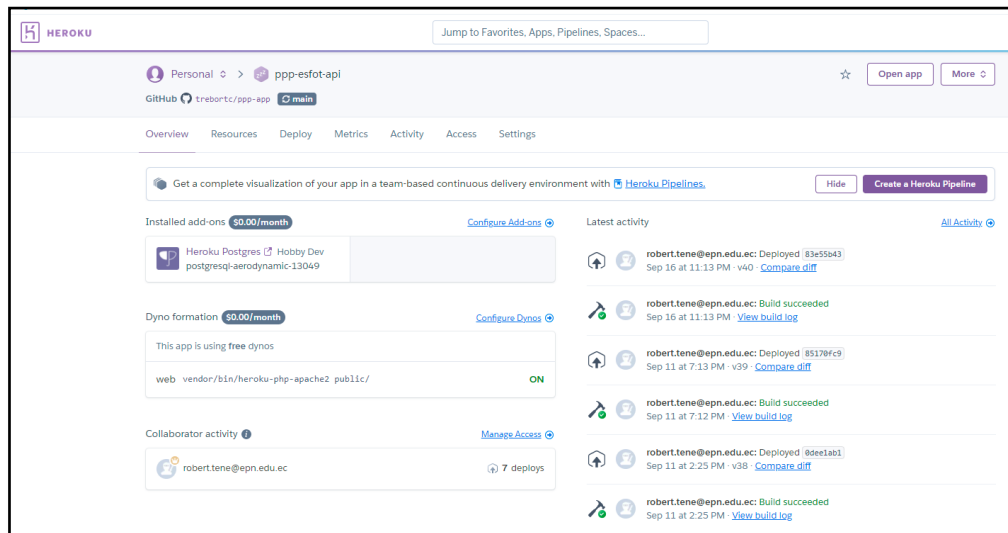


Fig. 42: Pantalla de configuración de Heroku.

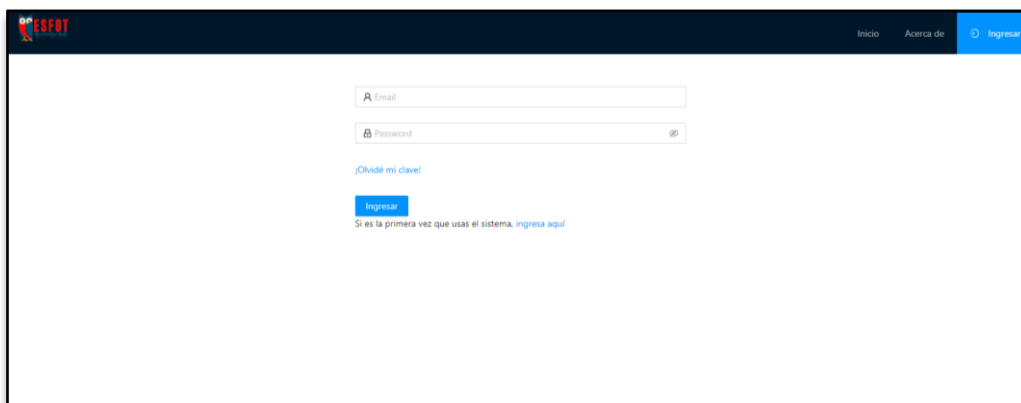


Fig. 43: Sistema web bajo un dominio.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se expone una serie de conclusiones y recomendaciones que se ha obtenido en el transcurso del desarrollo del proyecto.

4.1 Conclusiones

- En el ámbito del desarrollo y creación de proyectos de *software*, es recomendable establecer una base firme y confiable de recopilación de requerimientos mediante una serie de acuerdos preestablecidos con el dueño del producto. Logrando de esta manera comprender todas las funcionalidades del sistema web y con ello determinar acertadamente las herramientas de desarrollo.
- Elegir una correcta arquitectura para la estructuración del sistema web y de la administración de los datos, ha permitido desarrollar un sistema web totalmente escalable con el tiempo.
- La implementación de una metodología de desarrollo ágil como *Scrum*, ha permitido la mejora continua de los elementos en desarrollo; de esta manera se ha reducido el tiempo de desarrollo del sistema web gracias a la constantes revisiones y entregas.
- El uso de un *Framework* como Laravel, ha permitido la reducción de tiempo en el desarrollo y mantenimiento del código; ya que su estructura flexible y adaptable en el uso del modelo y controlador, ha permitido sacar el mayor provecho en cada una de las funciones que se han implementado.
- Las pruebas han servido para verificar que el sistema web no presente ningún tipo de error o falla y que el flujo de la información tenga un correcto funcionamiento. En ese sentido, por cada una de las pruebas que se han realizado se han conseguido por cada una de ellas, resultados totalmente favorables.

4.2 Recomendaciones

- Si en el sistema web se requiere realizar alguna modificación, se debe analizar, revisar y probar antes de ser publicado en un ambiente de pruebas. De este modo se comprueba que los cambios no perjudiquen a los elementos ya implementados en el sistema web puesto en producción.
- Una vez que se ha publicado el sistema web, los administradores deben establecer políticas de seguridad que protejan la integridad de la información de estudiantes, profesores, empresas y personal.
- No se debe divulgar, compartir o publicar de ninguna manera las credenciales de seguridad implementadas en el sistema web, con el fin de evitar robos de cuentas o falsificación de información.

5 REFERENCIAS

- [1] D. R. TOBAR CHICAIZA, «puce,» 2014. [En línea]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6387/9.21.000707.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. [Último acceso: 28 08 2021].
- [2] J. S. N. Laly Viviana Cedeño Sánchez, «SciELO,» 07 2017. [En línea]. Available: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n3/rus16317.pdf>. [Último acceso: 28 08 2021].
- [3] utpl, «UTPL,» 03 06 2020. [En línea]. Available: <https://noticias.utpl.edu.ec/tecnologias-educativas-adaptacion-y-aplicacion-en-el-entorno-del-covid-19>. [Último acceso: 23 06 2021].
- [4] EPN, «ESFOT EPN,» [En línea]. Available: <https://esfot.epn.edu.ec/index.php/practicas-pre-profesionales>. [Último acceso: 30 07 2021].
- [5] F. VILAPLANA, «revistas unav,» 16 12 2019. [En línea]. Available: <https://revistas.unav.edu/index.php/empresa-y-humanismo/article/view/38562/33944>. [Último acceso: 30 07 2021].
- [6] M. G. Aranda, «Sedici,» 03 2008. [En línea]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31811/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 31 07 2021].
- [7] P. E. Colla, «41jaiio sadio,» 2012. [En línea]. Available: https://41jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/086_ASSE_2012.pdf. [Último acceso: 31 07 2021].
- [8] C. Rodriguez y R. Dorado, «journal universidadean,» 10 06 2015. [En línea]. Available: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revistao/article/view/1253/1218>. [Último acceso: 31 07 2021].
- [9] Deloitte, «Deloitte,» [En línea]. Available: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/roles-y-responsabilidades-scrum.html>. [Último acceso: 31 07 2021].
- [10] G. Patricia Tomaselli, C. Acuña, M. Estayno y C. Lenkovich, «conaiisi,» [En línea]. Available: <http://www.conaiisi.unsl.edu.ar/2013/199-502-1-DR.pdf>. [Último acceso: 31 07 2021].
- [11] O. García, «proyectum,» 1 05 2013. [En línea]. Available: <https://www.proyectum.com/sistema/blog/recopilacion-de-requisitos/>. [Último acceso: 31 07 2021].
- [12] K. Villamizar Suaza, J. J. Tabares García y C. M. Zapata Jaramillo, «Cuaderno Activa,» 2015. [En línea]. Available:

<https://190.217.57.229/index.php/cuadernoactiva/article/view/246/238>. [Último acceso: 31 07 2021].

- [13] A. Peralta, «ORT,» 2003. [En línea]. Available: <https://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/2021/1/scrum.pdf>. [Último acceso: 21 08 2021].
- [14] S. Mariño y M. Alfonzo, «Redalyc,» [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84933912009.pdf>. [Último acceso: 31 07 2021].
- [15] M. Alvarez, «Desarrollo Web,» Desarrollo Web, 24 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://desarrolloweb.com/articulos/composer-gestor-dependencias-para-php.html>. [Último acceso: 27 11 2021].
- [16] J. Vergara, «coriaweb,» coriaweb, 28 Junio 2016. [En línea]. Available: <https://www.coriaweb.hosting/nos-ofrece-phpmyadmin/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2021].
- [17] F. Zuñiga, «arsys,» arsys, 11 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2021].
- [18] M. Christensen, «arquitectoit,» arquitectoit, 14 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.arquitectoit.com/postman/que-es-postman/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2021].
- [19] R. Celis, «Platzi,» Platzi, 2017. [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/que-es-heroku/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2021].
- [20] J. Rubio, «openwebinars,» openwebinars, 15 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-git-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2021].
- [21] A. P. L. SABRINA, «UG,» 2014. [En línea]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10102/1/PTG-537-%20Ayala%20Pincay%20Lili%20Sabrina.pdf>. [Último acceso: 30 08 2021].
- [22] J. M. Sanchez Peño, «universidad politecnica de madrid,» junio 2015. [En línea]. Available: http://oa.upm.es/40012/1/PFC_JOSE_MANUEL_SANCHEZ_PENO_3.pdf. [Último acceso: 30 08 2021].
- [23] D. Jústiz Núñez, D. Gómez-Suárez y M. D. Delgado-Dapena, «Dialnet,» mayo 2014. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786530>. [Último acceso: 30 08 2021].

6 ANEXOS

6.1 Manual Técnico

- Recopilación de Requerimientos
- Historias de Usuario
- *Product Backlog*
- *Sprint Backlog*
- Diseño de la Base de datos
- Pruebas unitarias
- Pruebas de rendimiento
- Pruebas de aceptación

6.2 Manual de Usuario

<https://www.youtube.com/watch?v=0F-d0xNrpSY>

6.3 Manual de Instalación

- Despliegue de sistema web en *Heroku*
- Credenciales de acceso para el sistema web.
- Repositorio del código fuente del sistema web.