



**ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS
CARRERA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN / TESIS

TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO INTEGRADOR

I.- INFORMACIÓN BÁSICA	
PROPUESTO POR: Jorge Alexis Iza Viracocha	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Creación y Gestión del Software ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ingeniería de Software
AUSPICIADO POR: Director: Ing. Byron Loarte, MSc. Codirector: Ing. Luz Marina Vintimilla, MSc	FECHA: 19 – 03 – 2020
II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	
1. Título del Trabajo de Titulación DESARROLLO DE SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTOS Y EQUIPOS DEL LABORATORIO DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL DE LA ESFOT.	
2. Planteamiento del Problema <p>El Laboratorio de Tecnología Industrial (LTI) de la Escuela de Formación de Tecnólogos, fue creado para que los docentes puedan impartir sus conocimientos prácticos a los estudiantes de las carreras de Agua y Saneamiento Ambiental (ASA), Electrónica y Telecomunicaciones (ET) y Electromecánica (EM) en las áreas de control industrial, instrumentación, análisis instrumental, neumática, etc. Además, para que los estudiantes puedan poner en práctica sus conocimientos en los diferentes módulos didácticos, permitiéndoles ampliar sus habilidades en el manejo de equipos eléctricos y electrónicos, desarrollando conocimientos y destrezas en la medición, control, monitoreo y supervisión de distintas magnitudes físicas [1].</p> <p>El constante uso de los diferentes equipos y plantas didácticas tecnológicas industriales que tiene el laboratorio de la ESFOT, con el pasar del tiempo, se ven afectadas por fallas técnicas y/o funcionales, que requieren frecuentemente mantenimiento preventivo y correctivo.</p>	



A través de una entrevista realizada al jefe y encargados del Laboratorio LTI, se pudo evidenciar una serie de inconvenientes, en lo que respecta al proceso de mantenimiento de los equipos; por ejemplo: el registro de cada equipo y planta didáctica se lo realiza en cuadernos y en raras ocasiones usan programas ofimáticos, falta de documentación técnica de los equipos y/o frecuencia de mantenimiento, duplicidad y pérdida de información, entre otros. Lo que conlleva a que los equipos y plantas didácticas tecnológicas, durante el semestre dejen de operar, imposibilitando que docentes y estudiantes puedan realizar sus prácticas de laboratorio con normalidad [2].

Para dar solución a esta problemática y partiendo de la situación en la que se encuentran el jefe y los encargados del laboratorio LTI, se propone el desarrollo de un sistema web, que permita llevar un adecuado control de los equipos, frecuencia de mantenimiento, tipo de fallo, criticidad del equipo, notificaciones sobre los próximos mantenimientos a realizarse y el tiempo de vida útil de la planta didáctica, entre otros. El proyecto integrador “Desarrollo de sistema web para el control de mantenimientos y equipos del Laboratorio de Tecnología Industrial de la ESFOT” busca automatizar los procesos llevados manualmente, mejorando la organización y facilitando en tiempo real el acceso a la información, mediante el uso de la tecnología.

3. Justificación

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), a través de la presentación del Libro Blanco de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, indica que los resultados demuestran que, en la actualidad el emplear sistemas web en los diferentes campos, mejoran la calidad de vida de las personas y facilitan la gestión de la información de toda organización [3], convirtiéndose así en una herramienta indispensable en el día a día de las personas [4].

Es por ello, que en este proyecto integrador se propone implementar un sistema web, capaz de brindar una solución frente a las necesidades que actualmente presenta el laboratorio de LTI, permitiendo obtener información de manera detallada, eficiente y personalizada sobre los equipos y plantas didácticas tecnológicas, planificación y control de mantenimientos; con el objetivo de prolongar la vida útil de los mismos y ofrecerles una herramienta tecnológica, intuitiva, amigable, segura y robusta. Se usará para ello



herramientas de desarrollo libre y sobre todo que permitan crear proyectos escalables y robustos a futuro [5].

La propuesta garantiza la integridad, consistencia y seguridad de los datos, contando con un sistema de autenticación y perfiles. A continuación, se describen los perfiles y las funcionalidades que tendrán dentro del sistema web:

El perfil administrador permitirá:

- Registro, actualización y eliminación de usuarios.
- Registro, actualización y eliminación de áreas.
- Registro, actualización y eliminación de equipos.
- Registro, actualización y eliminación de plantas didácticas tecnológicas.
- Subir fichas técnicas y manuales de equipos y plantas didácticas tecnológicas.
- Registro del uso de equipos y plantas didácticas tecnológicas.
- Notificaciones sobre próximos mantenimientos.

El perfil director(a) permitirá:

- Gráficos estadísticos del estado actual, uso, fallas y mantenimientos realizados de los equipos y plantas didácticas.

El perfil pasante permitirá:

- Registro, actualización y eliminación de equipos.
- Registro, actualización y eliminación de plantas didácticas tecnológicas.
- Subir fichas técnicas y manuales de equipos y plantas didácticas tecnológicas.
- Registro del uso de equipos y plantas didácticas tecnológicas.
- Registro, actualización y eliminación de criticidad de los equipos y plantas didácticas tecnológicas.
- Reporte de equipos y plantas didácticas tecnológicas usados por los estudiantes.

El perfil estudiante permitirá:

- Visualizar información de los equipos.
- Visualizar información de las plantas didácticas tecnológicas.
- Descargar fichas técnicas y manuales de equipos y plantas didácticas tecnológicas.

4. Hipótesis (Si aplica)

NO APLICA.



5. Objetivo General

Desarrollar un sistema web para el control de mantenimientos y equipos del Laboratorio de Tecnología Industrial de la ESFOT.

6. Objetivos Específicos

OBJ 1: Determinar los requerimientos del sistema web.

OBJ 2: Diseñar el modelo de base de datos, interfaces y arquitectura del sistema web.

OBJ 3: Codificar el sistema web.

OBJ 4: Probar el funcionamiento del sistema web.

7. Metodología

Para el desarrollo y despliegue del sistema web, se empleará la metodología ágil SCRUM al poseer un sin número de características que beneficiarán al proyecto integrador tales como: flexibilidad en el desarrollo, mayor productividad, interacción directa con el usuario, roles bien definidos, pequeños avances funcionales, entre otros. [6]. No obstante, una adecuada implementación de la metodología permitirá que el desarrollo se lo realice con calidad y en los tiempos establecidos. Utilizando para ello iteraciones de ciclos llamados Sprints [7] lo que hacen que SCRUM sea una metodología adecuada en el desarrollo de este proyecto integrador.

OBJ 1: Determinar los requerimientos del sistema web

Para dar cumplimiento con la fase de planificación de la presente metodología la información, funcionalidad, perfiles y módulos con el cual contará el sistema web, se definirá mediante una serie de reuniones y entrevistas con los responsables del laboratorio; con el objetivo de obtener inicialmente una recopilación de requerimientos y posterior a ello realizar una revisión y análisis de los mismos. Determinando el orden y nivel de prioridad a ser implementados en el sistema propuesto, los cuales serán representados a través de Historias de Usuarios, Product Backlog y Sprint [7].

OBJ 2: Diseñar el modelo de base de datos, interfaces y arquitectura del sistema web

En base a la información obtenida, se procederá en primera instancia a diseñar el esquema de base de datos relacional (Modelo Conceptual, Lógico y Físico) con el objetivo de evitar duplicidad y un acceso rápido a los datos [8]. toda la información será gestionada por el



Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) MySQL, debido a un sin número de ventajas como: rendimiento, escalabilidad, consultas estructuradas SQL, facilidad en la instalación e integración con las herramientas determinadas para el desarrollo del proyecto. Principalmente al ser de código abierto no es necesario adquirir una licencia para su uso, sin tener que incurrir en gastos al usar este SGBD [9]. Posterior a ello el diseño de las interfaces, interactividad y cada una de las funcionalidades del sistema web se realizará por medio de prototipos (mockups) con el objetivo de diseñar interfaces agradables tomando en cuenta los conceptos de Experiencia de Usuario (UX) [10]. Utilizando para ello la herramienta NinjaMock, facilitando el proceso de diseño, navegación, flujo de actividades entre otros. [11]. Por último, para dar cumplimiento con la fase de diseño y conseguir un sistema web robusto, es necesario trabajar con un patrón arquitectónico Modelo, Vista y Controlador (MVC). El cual es un patrón de arquitectura de software de 3 capas, cuya arquitectura es segmentar todo el código tanto en la lógica de negocio como en la interfaz de usuario y un controlador que permita gestionar las entradas y salidas del sistema [12]. Facilitando de esa manera el mantenimiento, la legibilidad del código y el desarrollo de aplicaciones modulares [13].

OBJ 3: Codificar el sistema web

Durante la fase de desarrollo e implementación en lo que se refiere al back-end del sistema web se utilizará Laravel [14] un Framework basado en el lenguaje de programación PHP y el patrón de arquitectura MVC. Además, con un sin número de ventajas que ayudarán en la codificación como: amplia gama de librerías, fácil implementación con otras herramientas, extensa documentación, curva de aprendizaje moderada, funciones definidas, etc. Permitiendo desarrollar código simple y/o reutilizable evitando el "código espagueti" [15, p. 6].

Por el lado del front-end del sistema web, se utilizará HTML5, CSS3 y jQuery [16], los cuales combinados permitirán la interactividad, el diseño y el manejo de eventos DOM para la validación de campos en los distintos formularios [17]. Mientras que, para tener un diseño adaptable y que pueda ser utilizado desde cualquier dispositivo electrónico, se utilizará Bootstrap [18].



Las herramientas descritas anteriormente serán utilizadas en base a factores como: conocimientos, habilidades, destrezas por parte del desarrollador, amplia documentación de fácil acceso y una gran comunidad de desarrollo.

OBJ 4: Probar el funcionamiento del sistema web.

Al finalizar con las actividades antes mencionadas y cumpliendo con la fase de pruebas de la presente metodología, se procederá a realizar las pruebas en todo el sistema web con la finalidad de validar la funcionalidad establecida en los requerimientos identificados [19]. Por tal motivo, las pruebas que se realizarán serán las siguientes: pruebas de rendimiento mediante la herramienta JMeter, con el objetivo de testear el comportamiento funcional y número de peticiones que puede tolerar el sistema web [20]. Pruebas de aceptación mediante la herramienta Google Forms, con el objetivo de que el jefe del laboratorio y estudiantes comprueben que el sistema propuesto cumple con las expectativas y requerimientos iniciales [21].

Finalmente, culminado la etapa de codificación y pruebas de la presente metodología se procederá a implantar el sistema web en el servidor de la ESFOT.

8. Plan de Trabajo

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Planteamiento del Problema
- 1.2 Objetivo General
- 1.3 Objetivos Específicos
- 1.4 Alcance

2. METODOLOGIA

- 2.1 Metodología de desarrollo
- 2.2 Análisis y levantamiento de requisitos
 - 2.2.1 Reuniones y entrevistas
 - 2.2.2 Depuración de la información
 - 2.2.3 Recopilación de requerimientos
 - 2.2.4 Elaboración de historias de usuario
 - 2.2.5 Elaboración de Product Backlog
 - 2.2.6 Elaboración de Sprint
- 2.3 Diseño de la base de datos e interfaces



2.3.1 Diseño de la Base de Datos (Modelo Conceptual, Lógico y Físico)

2.3.2 Elaboración de mockups

2.4 Herramientas de desarrollo web

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Implementación del sistema web

3.2 Probar el funcionamiento del sistema web

3.3 Implantar el sistema web

4. CONCLUSIONES

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. ANEXO

9. Bibliografía

- [1] Escuela de Formación de Tecnólogos, «Escuela de Formación de Tecnólogos,» [En línea]. Available: <https://esfot.epn.edu.ec/index.php/oferta-academica/laboratorios>.
- [2] P. Proaño, Interviewee, *Comunicación Personal*. [Entrevista]. 5 noviembre 2019.
- [3] MINTEL, «Libro Blanco de la Sociedad de la Información y del Conocimiento,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/libro-blanco-de-la-sociedad-de-la-informacion-y-del-conocimiento..pdf>. [Último acceso: 9 marzo 2020].
- [4] Repositorio Institucional Universidad Técnica de Cotopaxi, 2015. [En línea]. Available: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2921>. [Último acceso: 9 marzo 2020].
- [5] Desarrollo web, «Recomendaciones para crear aplicaciones escalables,» 16 abril 2018. [En línea]. Available: <https://blog.ida.cl/desarrollo/recomendaciones-crear-aplicaciones-escalables/>.
- [6] Schwaber, k., & Sutherland, J., «The Scrum guide,» noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>.
- [7] Menzinsky A., López G & Palacio J., «Scrum Master,» enero 2019. [En línea]. Available: https://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf.
- [8] Gustavo B, «Tutoriales Hostinger,» 13 mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>.
- [9] Oracle, «MySQL,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/database/technologies/mysql.html>.
- [10] K. Instone, 5 mayo 2019. [En línea]. Available: <http://uxnet.org/devcon/DevCon-Instone.pdf>.



- [11] NinjaMock, «NinjaMock,» 2020. [En línea]. Available: <https://ninjamock.com/>.
- [12] J. Pavon, «FDI,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.mvc.pdf>.
- [13] J. Aguilar, «¿Qué es el patrón MVC en programación y por qué es útil?,» 15 octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-es-el-patron-mvc-en-programacion-y-por-que-es-util.aspx>.
- [14] Laravel, «Laravel,» 2020. [En línea]. Available: <https://laravel.com/docs/5.8>.
- [15] F. A. J. A. J. S. M. Sierra, «Estudio y análisis de los framework en php basados en el modelo vista controlador para el desarrollo de software orientado a la web,» 1 marzo 2017. [En línea]. Available: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2480>.
- [16] OpenWebinars, «Qué es HTML5,» 20 enero 2019. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-html5/>.
- [17] L. Chuburu, «Qué es JQuery y cómo implementarlo,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.laurachuburu.com.ar/tutoriales/que-es-jquery-y-como-implementarlo.php>.
- [18] Bootstrap, «Bootstrap 4 Get Started,» 2020. [En línea]. Available: https://www.w3schools.com/bootstrap4/bootstrap_get_started.asp.
- [19] kibernum, [En línea]. Available: <https://www.kibernum.com/noticias/por-que-son-importantes-las-pruebas-funcionales-2/>. [Último acceso: 9 marzo 2020].
- [20] JMeter, 2019. [En línea]. Available: http://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi.
- [21] Google Forms, [En línea]. Available: <https://www.google.com/intl/es/forms/about/>.
- [22] Tigras M, «MetodologíaScrum,» [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>.
- [23] García S., «Organización y Gestión Integral de Mantenimiento,» 2010. [En línea]. Available: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PUovBdLi-oMC&oi=fnd&pg=PR13&dq=organizacion+y+gestion+integral+de+mantenimiento&ots>.

10. Cronograma

ANEXO 1



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE DOCENCIA



Firma

Jorge Alexis Iza Viracocha

PROPONENTE

Email: izajorge7@gmail.com

Telf.: 0992245389

Firma

Ing. Byron Loarte, MSc.

DIRECTOR

Email: byronb.loarte@epn.edu.ec

Telf.: 0995644186

Firma

Ing. Luz Marina Vintimilla, M.Sc.

CODIRECTOR

Email: marina.vintimilla@epn.edu.ec

Telf.: 0998757317



ANEXO 1

[illegible]