



ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS  
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN/TESIS

TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO INTEGRADOR

<b>I.- INFORMACIÓN BÁSICA</b>	
<b>PROPUESTO POR:</b>  Carlos Andrés Farias Caicedo  Estefanía Pamela Aguilar Molina	<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b> Creación y Gestión del Software  <b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b> Ingeniería de Software
<b>AUSPICIADO POR:</b>  <b>Director:</b> Ing. Byron Loarte, MSc.  <b>Codirectora:</b> Ing. Marina Vintimilla, MSc.	<b>FECHA:</b>  29/09/2020
<b>II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	
<b>1. Título del Trabajo de Titulación</b>  DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL INFORMATIVA SOBRE ELECTROLINERAS UBICADAS EN LA CIUDAD DE QUITO.	
<b>2. Planteamiento del Problema</b>  Según estudios realizados por la consultora estadounidense Navigant Research se estima que en el mundo existen 1.200 millones de autos, de estos vehículos, 740.000 son eléctricos según revela el portal CleanTechnica, página web de referencia en materia de tecnologías limpias [1].  El término “ <i>Electrolinera</i> ” se le da a una estación de carga de vehículos eléctricos que permite, de forma rápida, reabastecer la batería de estos vehículos durante 30 minutos o hasta 3 horas de carga. En el que una carga le permite a un vehículo eléctrico circular 150 kilómetros en promedio, se estima que un vehículo en la ciudad de Quito recorre hasta 80 kilómetros al día. Según el Municipio actualmente en la capital circulan diariamente una flota de 300 vehículos livianos eléctricos, para quienes el servicio de recarga se encuentra	



de manera exclusiva en las concesionarias de comercialización automotriz y en centros comerciales específicos [2].

En el Distrito Metropolitano de Quito se estima que existen alrededor de 300 vehículos eléctricos, es decir 300 usuarios de este tipo de vehículos cuyo principal punto de carga está en sus hogares, pero en la ciudad existen alrededor de 10 puntos ubicados en zonas estratégicas que en su mayoría estos usuarios desconocen, la información sobre cuáles son los puntos de carga, cuantos conectores de carga existen en cada electrolinera o qué tipo de conectores están disponibles es información que no se encuentra de forma fácil y rápida [5].

El objetivo de colocar más electrolineras es motivar a la ciudadanía para que adquieran vehículos que sean amigables con el ambiente, que usen tecnologías limpias como una alternativa para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, el cual es el principal causante del efecto invernadero [2].

Por lo expuesto anteriormente y partiendo del punto de la desinformación de la ciudadanía, se propone el desarrollo de un sistema web y aplicación móvil para que los ciudadanos puedan obtener la información necesaria de todos los puntos de carga que se encuentran ubicados en toda el área del Distrito Metropolitano de Quito, para que de esta manera las personas que utilicen de este servicio tengan una información idónea y logren trasladarse de manera rápida al sitio más cercano.

### 3. Justificación

En la actualidad la tendencia en el uso de sistemas web y aplicaciones móviles que faciliten el día a día de las personas se ha incrementado considerablemente debido a la acogida que tienen los dispositivos inteligentes (smartphones) en la población [3].

En el Distrito Metropolitano de Quito existen en la actualidad 6 lugares destinados para la recarga de autos eléctricos o híbridos y se estima que se instalarán 10 más para la ciudad de Quito y un total de 30 en todo el Ecuador para los próximos años, pero las personas con autos eléctricos o híbridos en su mayoría desconocen o simplemente no saben en donde están ubicadas estas electrolineras o donde encontrar información de forma rápida y ágil. Es por ello que en muchas ocasiones prefieren movilizarse con un auto a gasolina por miedo a quedarse varados en algún lugar por falta de energía para los vehículos eléctricos [4].



En este contexto, se propone el desarrollo de un sistema web para gestionar la información de electrolineras (fotografía, ubicación, descripción, etc.) permitiendo de esta manera a la ciudadanía acceder a esta información de forma rápida y precisa. Mientras que el desarrollo de la aplicación móvil permitirá en tiempo real y con geolocalización ubicar los puntos de recarga más cercano a través de sus dispositivos móviles, facilitándoles así la información necesaria. Con el objetivo de motivar e impulsar el uso de vehículos eléctricos o híbridos ya que el miedo a no saber dónde recargar la batería del vehículo o quedarse estancado por falta de energía se puede solventar conociendo donde está el punto de recarga más cercano.

[6]

Finalmente, la propuesta garantizará la integridad y seguridad de los datos, tanto de la aplicación móvil como del sistema web, el cual contará con un sistema de autenticación y varios perfiles:

**El perfil administrador permitirá:**

- Actualización del perfil.
- Registrar, actualizar y eliminar electrolineras.
- Gestión de la información ingresada para el sistema web.
- Aprobar o negar la solicitud de quejas o sugerencias.

**El perfil usuario permitirá:**

- Visualizar información detallada de electrolineras en la ciudad.

Mientras que la aplicación móvil se desarrollará únicamente para dispositivos que cuenten con Sistema Operativo Android y realizará lo siguiente:

**El perfil usuario permitirá:**

- Registro por medio de correo electrónico.
- Visualizar puntos de carga e información de electrolineras.
- Formulario de quejas y/o sugerencias.

**4. Hipótesis**

NO APLICA

**5. Objetivo General**



Desarrollar un sistema web y aplicación móvil informativo acerca de Electrolineas localizadas en el distrito Metropolitano de Quito.

## 6. Objetivos Específicos

**OBJ1.** Establecer los requisitos de los sistemas propuestos acerca de Electrolineas localizadas en la ciudad de Quito.

**OBJ2.** Diseñar la arquitectura, modelo de base de datos e interfaces del sistema web y aplicación móvil informativa sobre Electrolineas ubicadas en la ciudad de Quito.

**OBJ3.** Codificar el sistema web y aplicación móvil informativa sobre Electrolineas ubicadas en la ciudad de Quito.

**OBJ4.** Testear los sistemas propuestos acerca de Electrolineas localizadas en la ciudad de Quito y verificar que la información sea confiable.

## 7. Metodología

Para el desarrollo del sistema web y aplicación móvil se usará la metodología SCRUM y KANBAN, ya que estas metodologías al ser de tipo Ágil ayudarán a la gestión del tiempo de desarrollo de los sistemas propuestos.

La utilización de Scrum dentro del presente proyecto, permitirá realizar un trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en períodos cortos de tiempo [7]. Además, trabaja con iteraciones que normalmente son de 2 semanas, aunque en algunos equipos son de 3 y hasta 4 semanas como límite máximo, en el que cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite y obtener por parte de el una retroalimentación para la siguiente iteración [8].

Por otra parte, la utilización de Kanban al ser una metodología de tipo visual dentro del presente proyecto, permitirá crear un tablero donde se asignará las tareas para los miembros del equipo, en este tablero se logrará visualizar las tareas que se asignaron, las tareas que se encuentran en desarrollo y las que se haya finalizado y las tareas que se encuentren detenidas se trataran en las reuniones que se tendrá diariamente para cumplir el objetivo propuesto [9].



**OBJ 1: Determinar los requerimientos del sistema web y aplicación móvil informativa sobre electrolineras ubicadas en la ciudad de Quito.**

Para poder determinar los módulos, funcionalidades, arquitectura, perfiles e información que tendrá el sistema web y aplicación móvil se realizarán encuestas a la ciudadanía de Quito con la finalidad de cumplir con la fase de planificación de SCRUM y obtener de esta manera la recopilación de los requerimientos iniciales, a los cuales se les asignará una prioridad en el desarrollo e implementación. Además, se dividirá en tareas específicas y concretas la cuales estarán presentes en el tablero de trabajo y asignadas a uno o varios miembros del grupo de trabajo [11].

**OBJ2. Diseñar la arquitectura, modelo de base de datos e interfaces del sistema web y aplicación móvil informativa sobre electrolineras ubicadas en la ciudad de Quito.**

Para el cumplimiento de la fase de diseño, se analizará la información recolectada en el punto anterior y después se procederá con el diseño de la base de datos no relacional (NoSQL) para el procesamiento de la información por partes de los sistemas propuestos, la cual será gestionada por la plataforma Firebase, la cual permite llevar una sincronización de datos en tiempo real [12].

Para el diseño de las interfaces y funcionalidades que tendrá el sistema web y aplicación móvil se realizarán prototipos utilizando una herramienta llamada NinjaMok, la cual permite crear prototipos tomando en cuenta la experiencia de usuario e incluyendo sus distintas funcionalidades [13].

Por último, para conseguir un sistema robusto y de calidad es necesario trabajar con un patrón arquitectónico (Modelo, Vista y Controlador (MVC), el cual permite separar mediante capas el código fuente y así agilizar los procesos de mantenimiento, actualizaciones e incluso integraciones de nuevas funcionalidades a futuro [14].

**OBJ3. Codificar el sistema web y aplicación móvil informativa sobre electrolineras ubicadas en la ciudad de Quito.**

Para la fase de desarrollo de la aplicación móvil se ha decidido optar por el uso de un Framework que cumpla con el patrón MVC mencionado anteriormente. IONIC permite el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, combina tanto HTML, CSS y JavaScript y cuenta con muy buenas opciones y facilidades para la parte del desarrollo de las interfaces siendo un Framework amigable y con buena documentación disponible online. Otra ventaja que presenta IONIC es la posibilidad que, desde una sola base de código permite el desarrollo



de Progressive Web Apps el cual permite crear sistemas web utilizando este mismo Framework y así optimizar procesos de desarrollo e implementación [15]. Por lo citado anteriormente, para el desarrollo de los sistemas propuestos se utilizará el Framework IONIC.

**OBJ4. Probar el sistema web y aplicación móvil para determinar el correcto funcionamiento y la información sobre electrolinerías ubicadas en la ciudad de Quito.**

Al finalizar las actividades antes mencionadas y cumpliendo con la fase de pruebas de la presente metodología, se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas en conjunto, permitiendo de esta manera validar los requerimientos obtenidos y realizar las respectivas correcciones de errores que se presenten. En este contexto, para evaluar el comportamiento de las funcionalidades y el desempeño del sistema web se utilizará la herramienta Jmeter, permitiendo de esta manera monitorear el comportamiento de un sistema web y medir su rendimiento [16].

Para la aplicación móvil se utilizará Ionic View, el cual es visor de aplicaciones desarrollado bajo el Framework Ionic, permitiendo de esta manera comprobar todas las funcionalidades de la aplicación como si estuviera instalada en un dispositivo móvil. Finalmente, se realizarán pruebas de aceptación en los sistemas propuestos comprobando que todos los requerimientos iniciales cumplan con la funcionalidad esperada.

## **8. Plan de Trabajo**

### **1. INTRODUCCIÓN**

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

### **2. METODOLOGIA**

- 2.1. Levantamiento de Requisitos
  - 2.1.1. Establecer los requerimientos y la funcionalidad
  - 2.1.2. Elaboración de Historias de Usuario
  - 2.1.3. Elaboración de Sprints
  - 2.1.4. Elaboración de Tablero KANBAN



## 2.2. Diseño de la base de datos y prototipos de las interfaces

### 2.2.1. Depuración de la información

### 2.2.2. Elaboración del esquema de base de datos (NoSQL)

## 2.3. Elaboración de mockups para el sistema web

## 2.4. Elaboración de mockups para la aplicación móvil

## 2.5. Diseño de la arquitectura del sistema web y aplicación móvil

## 2.6. Herramientas de desarrollo web

## 2.7. Herramientas de desarrollo móvil

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Implementación del sistema web

### 3.2. Implementación de la aplicación móvil

### 3.3. Probar el funcionamiento del sistema web

### 3.4. Probar el funcionamiento de la aplicación móvil

## 4. CONCLUSIONES

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 6. ANEXOS

## 9. Bibliografía

- [1] E. D. Ferri, «El Comercio,» 24 08 2015. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/guaifai/ventajas-desventajas-auto-electrico-quito.html>. [Último acceso: 25 07 2020].
- [2] E. Jacome, «EL COMERCIO,» 22 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/actualidad/acuerdo-electrolineras-estacionamientos-municipales-quito.html>. [Último acceso: 07 07 2020].
- [3] E. comercio, «Más de 30 electrolineras tendrá Ecuador hasta 2020,» *El COMERCIO*, p. 1, 23 Julio 2019.
- [4] B. L. N. Ximena, «<http://www.dspace.uce.edu.ec/>,» Febrero 2017. [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9068/1/T-UCE-0010-1591.pdf>. [Último acceso: 10 08 2020].
- [5] R. Rosales, Interviewee, *Director General de AEKIA*. [Entrevista]. 22 07 2019.
- [6] INEC, «Instituto Nacional de Estadística y Censos,» INEC, 16 Mayo 2014. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/>. [Último acceso: 10 Agosto 2020].



- [7] S. ENABLEMENT, «we are marketing,» 05 03 2020. [En línea]. Available: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html#:~:text=Scrum%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20de,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos..> [Último acceso: 07 07 2020].
- [8] p. agiles, «proyectosagiles.org,» 2018. [En línea]. Available: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>. [Último acceso: 07 07 2020].
- [9] R. APD, «apd,» 30 01 2019. [En línea]. Available: <https://www.apd.es/metodologia-kanban/#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20funciona%20la%20metodolog%C3%ADa%20Kanban,y%20Ban%2C%20que%20significa%20tarjeta.&text=Al%20ser%20un%20m%C3%A9todo%20visual,tareas%20de%20manera%20muy%20efectiva..> [Último acceso: 20 07 2020].
- [10] 20minutos, «20minutos,» 06 04 2019. [En línea]. Available: <https://www.20minutos.es/noticia/3606257/0/apps-puntos-recarga-electrolineras-coches-electricos/>. [Último acceso: 07 07 2020].
- [11] Scrummanager.net, 2020. [Online]. Available: [https://www.scrummanager.net/files/scrum\\_manager.pdf](https://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf). [Último acceso: 10 07 2020].
- [12] "Firebase Realtime Database", Firebase, 2020. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database/>. [Último acceso: 10 07 2020].
- [13] Mora, A., 2020. *Herramientas Para Hacer El Prototipo De Una App - Hashtag*. [online] Hashtag. Available at: <<https://www.hashtag.pe/2016/10/27/herramientas-prototipo-una-app/#:~:text=Ninja%20Mock%3A%20es%20una%20herramienta,de%20dibujo%20a%20mano%20alzada.>> [Último acceso: 14 08 2020].
- [14] M. García, "MVC (Modelo-Vista-Controlador): ¿qué es y para qué sirve?", Codingornot.com, 2020. [Online]. Available: <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>. [Último acceso: 15- 08- 2020].
- [15] "Desarrollo de aplicaciones híbridas con entorno Ionic | #lanuevaFP", #lanuevaFP, 2020. [Online]. Available: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/desarrollo-de-aplicaciones-hibridas-con-entorno-ionic/>. [Último acceso: 22- 08- 2020].
- [16] Jmeter.apache.org. 2020. *Apache Jmeter - Apache Jmeter™*. [online] Available at: <<https://jmeter.apache.org/>> [Último acceso: 22 08 2020].

## 10. Cronograma

### ANEXO 1





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
VICERRECTORADO DE DOCENCIA**



Firma

---

Estefanía Pamela Aguilar Molina  
PROPONENTE 1

Email: estefania.aguilar@epn.edu.ec  
Telf.: 0984790230

Firma

---

Carlos Andrés Farias Caicedo  
PROPONENTE 2

Email: Carlos.farias@epn.edu.ec  
Telf.: 0987588539

Firma

---

Ing. Byron Gustavo Loarte Cajamarca, MSc.  
DIRECTOR

Email: byron.loarteb@epn.edu.ec  
Telf.: 0995644186

Firma

---

Ing. Luz Marina Vintimilla, MSc.  
CODIRECTOR

Email: marina.vintimilla@epn.edu.ec  
Telf.: 0998757317

