



ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

CARRERA DE 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> España Tedes Bryan Rafael  Pilatuña Toapanta Bryan Adrián	<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>Codirector:</b> Ing. Marina Vintimilla, MSc.	<b>FECHA:</b> 28 / 05 / 2020
<b>II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	
<b>1. Título del Trabajo de Titulación</b> DESARROLLO DE SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA EL ALQUILER Y DONACIÓN DE BICICLETAS EN QUITO.	
<b>2. Planteamiento del Problema</b> <p>La emergencia sanitaria que actualmente está atravesando el país debido a la pandemia ha obligado a la gente a pensar en otras posibilidades de movilización, considerando que el transporte público es un espacio con riesgo de contagio y es por ello que la bicicleta se ha convertido en una opción atractiva de movilidad [1].</p> <p>Actualmente, el sistema de alquiler de bicicletas públicas BiciQUITO, es una alternativa económica y ecológica para realizar actividades diarias. Dispone de 658 bicicletas y 25 estaciones distribuidas estratégicamente en puntos de mayor afluencia, atracción o interés comercial, bancario, turístico o estudiantil. Sin embargo, por la actual situación que está atravesando el país y la cantidad de personas que residen en la ciudad Quito, este sistema de bicicletas públicas no logra cubrir la demanda [2].</p>	



En virtud de ello, desde el pasado 4 de mayo algunos negocios decidieron abrir sus puertas con nuevas medidas de bioseguridad, pero para los colectivos de ciclistas, consideran que es de vital importancia que se autorice la reapertura de tiendas y talleres de bicicleta de forma presencial o utilizando medios tecnológicos, de forma responsable y ordenada, para que se puedan reparar, vender o alquilar bicicletas [3].

Por lo expuesto anteriormente y partiendo de la situación en la que se encuentra la ciudadanía en general, se propone el desarrollo de un sistema web para que las tiendas y talleres de bicicletas permitan alquilar y donar bicicletas, apoyando de esta manera a la movilidad y la facilidad que tendrán los usuarios para alquilar bicicletas, con garantías como detección inmediata de sitios de alquiler, auxilio mecánico, robos u otras situaciones inherentes al negocio. La aplicación móvil, permitirá que la ciudadanía en general pueda visualizar en tiempo real, por medio de un mapa interactivo, todas las bicicletas que estén disponibles para ser alquiladas; además, se contará con un módulo de donaciones.

### **3. Justificación**

El Municipio de Quito, destinará en los próximos días 62 kilómetros de ciclovías para impulsar el uso de bicicletas, el objetivo es que las personas que viven en la capital encuentren en la bicicleta una alternativa para movilizarse de manera sostenible, segura y saludable, en el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19 [7].

Por otra parte, el desarrollo y uso de las aplicaciones móviles en la última década se han convertido en una parte esencial del diario vivir; en virtud de ello, todos los dispositivos móviles contienen cientos de aplicaciones, facilitando el acceso a la información y mejorando la comunicación [8].

Este trabajo propone implementar un sistema web para que tiendas y talleres de bicicleta puedan alquilar y donar bicicletas, ayudando a cumplir el distanciamiento social y la necesidad de movilidad ciudadana. Mientras que la aplicación móvil permitirá en tiempo real y con geolocalización, encontrar bicicletas disponibles para ser alquiladas y donadas. Es por ello que la propuesta permitirá que los quiteños encuentren un medio de transporte económico, sostenible y sustentable, utilizando para ello herramientas de desarrollo libres, las cuales, en esta era de constante evolución tecnológica, sean capaces de adaptarse y dar una respuesta con mejor rendimiento, escalabilidad y robustez [9].



La propuesta garantiza la integridad, consistencia y seguridad de datos; se contará con un sistema de autenticación y varios 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 tiendas y talleres de bicicletas.
- Aprobar o rechazar solicitudes de afiliación de ciudadanos, tiendas y talleres de bicicletas.
- Eliminar usuarios.

**El perfil tienda y taller permitirá:**

- Actualización del perfil.
- Registro, actualización y eliminación de alquiler y donación de bicicletas.
- Recibir notificaciones de alquiler y donación de bicicletas.
- Aprobar o rechazar el formulario de alquiler y donación de bicicletas.

**El perfil ciudadano:**

- Actualización del perfil.
- Registro, actualización y eliminación de alquiler y donación de bicicletas.
- Recibir notificaciones de alquiler y donación de bicicletas.
- Aprobar o rechazar el formulario de alquiler y donación de bicicletas.

**El perfil invitado:**

- Visualización y filtrado de todas las tiendas y talleres de bicicletas.
- Registro por medio de un formulario.

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

**El perfil invitado:**

- Visualización y filtrado de todas las tiendas y talleres de bicicletas.
- Registro por medio de un formulario de registro.

**Por parte de los usuarios permitirá:**

- Actualización del perfil.
- Visualización y filtrado de todas las tiendas y talleres de bicicletas.



- Visualización y filtrado de bicicletas disponibles.
- Enviar el formulario para solicitar un alquiler y donación de una bicicleta.
- Recibir una notificación de aprobación o negación de alquiler y donación de una bicicleta.

#### 4. Hipótesis (Si aplica)

NO APLICA

#### 5. Objetivo general

Desarrollar un sistema web y aplicación móvil para el alquiler y donación de bicicletas en Quito.

#### 6. Objetivos Específicos

**OBJ 1:** Determinar los requerimientos del sistema web y aplicación móvil.

**OBJ 2:** Diseñar la arquitectura, modelo de base de datos e interfaces del sistema web y aplicación móvil.

**OBJ 3:** Codificar el sistema web y aplicación móvil.

**OBJ 4:** Probar el funcionamiento del sistema web y aplicación móvil.

#### 7. Metodología

Para el desarrollo e implantación del sistema web y aplicación móvil se empleará SCRUM, una metodología ágil para la gestión de proyectos, utilizando para ello iteraciones y entregables incrementables de un producto o servicio [10]. De manera que, los sistemas propuestos se desarrollarán en base a los siguientes aspectos: bloques de 2 o máximo 4 semanas, comunicación directa con el cliente y el equipo de desarrollo, restricciones, roles bien definidos, entre otros. Obteniendo como resultado una versión del software con nuevas funcionalidades listas para ser usadas en los tiempos establecidos. Lo que hace que SCRUM sea una metodología adecuada en el desarrollo de este proyecto integrador.

##### **OBJ 1: Determinar los requerimientos del sistema web y aplicación móvil**

La información, perfiles, módulos, funcionalidades, arquitectura y herramientas con la cual contará el sistema web y aplicación móvil se obtendrán por medio reuniones virtuales con negocios y ciudadanos que quieran formar parte de esta iniciativa, con el objetivo de dar cumplimiento a la fase de planificación de la presente metodología y realizar la recopilación de requerimientos, asignándoles un nivel de prioridad y con ello determinar el orden correcto en el que se implementarán en los sistemas propuestos [11].



**OBJ 2: Diseñar la arquitectura, modelo de base de datos e interfaces del sistema web y aplicación móvil**

Cumpliendo con la fase de diseño, la información obtenida será sometida a un proceso de análisis y depuración para diseñar el esquema de base de datos no relacional (NoSQL). Toda esta información será gestionada mediante el uso de Firebase, el cual es una plataforma para la sincronización de datos en tiempo real, utilizada en el desarrollo de aplicaciones web o móviles [12] [13].

El diseño de las interfaces y cada una de las funcionalidades del sistema web y aplicación móvil serán determinadas por prototipos (mockups), utilizando para ello la herramienta InVision [14], permitiendo la creación de prototipos de manera fácil tomando en cuenta los conceptos básicos de Experiencia de Usuario (UX) como la consistencia, accesibilidad, usabilidad, disponibilidad y simplicidad.

Por último, la arquitectura de los sistemas propuestos estará basada sobre el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), permitiendo separar en capas todo el código fuente y facilitando de esta manera el mantenimiento e integración de nuevas funcionalidades a futuro [15].

**OBJ 3: Codificar el sistema web y aplicación móvil**

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizará IONIC, un Framework MVC de código abierto que se utiliza en el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, es decir, se combina HTML, CSS y JavaScript dando como resultado aplicaciones con una interfaz amigable e intuitiva para el usuario [16]. De esta forma el desarrollo sobre una base de código es posible crear aplicaciones tanto en Android como iOS [17].

Mientras, que para el desarrollo del sistema web se utilizará el mismo Framework IONIC, el cual permite la creación de Progressive Web App, también conocida como PWA, siendo la mejor forma de crear una app móvil a partir de aplicaciones web [18]. Por lo cual solo se necesita un único proceso de desarrollo e implantación para Android, iOS y web [19].

**OBJ 4: Probar el funcionamiento del sistema web y aplicación móvil**

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 el sistema web y aplicación móvil, permitiendo validar los requerimientos obtenidos y corregir posibles errores detectados [20].



Por esta razón, se realizarán pruebas en la aplicación móvil mediante la herramienta Testing de IONIC para comprobar las funcionalidades y posterior a ello se realizarán pruebas con algunos dispositivos reales para comprobar el rendimiento de la aplicación [21]. A continuación, se procederá con las pruebas de rendimiento mediante la herramienta JMeter, permitiendo testear el comportamiento funcional y número de peticiones que puede tolerar el sistema web [22]. Por último, se realizarán pruebas de aceptación con el objetivo de que los sistemas propuestos cumplan con las expectativas y requerimientos iniciales.

## **8. Plan de Trabajo**

### **1. INTRODUCCIÓN**

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

### **2. METODOLOGÍA**

- 3.1. Metodología de desarrollo
- 3.2. Análisis y levantamiento de requisitos
  - 3.2.1. Reuniones y entrevistas
  - 3.2.2. Elaboración de Historias de Usuario
  - 3.2.3. Elaboración de Product Backlog
  - 3.2.4. Elaboración de Sprint
- 3.3. Diseño de la base de datos y prototipos de las interfaces
  - 3.3.1. Depuración de la información.
  - 3.3.2. Diseño de la base de base de datos.
  - 3.3.3. Elaboración de mockups del sistema web y aplicación móvil.
- 3.4. Herramientas de desarrollo web
- 3.5. Herramientas de desarrollo móvil

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

- 4.1. Implementación del sistema web
- 4.2. Implementación de la aplicación móvil
- 4.3. Probar el funcionamiento del sistema web
- 4.4. Probar el funcionamiento de la aplicación móvil

### **5. CONCLUSIONES**

### **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **7. ANEXOS**

Anexo 1

### **9. Bibliografía**



- [1] "La pandemia de coronavirus incentiva el uso de la bicicleta eléctrica en Quito", El Universo, 2020. [Online]. Available: <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/05/06/nota/7833663/pandemia-covid-19-incentiva-uso-bicicleta-electrica-quito>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [2] "BiciQuito - ¿Qué es BiciQuito?", Biciquito.gob.ec, 2020. [Online]. Available: <http://www.biciquito.gob.ec/index.php/info/que-es.html>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [3] "Coronavirus: Ciclistas piden que se reabran los talleres y locales de venta de repuestos de bicicletas", www.expreso.ec, 2020. [Online]. Available: <https://www.expreso.ec/guayaquil/coronavirus-ciclistas-piden-reabran-talleres-locales-venta-repuestos-bicicletas-10813.html>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [4] "WBIA insta a los gobiernos de todo el mundo a fomentar el uso de la bicicleta durante la pandemia - iberobike", iberobike, 2020. [Online]. Available: <https://www.iberobike.com/wbia-insta-a-los-gobiernos-de-todo-el-mundo-a-fomentar-el-uso-de-la-bicicleta-durante-la-pandemia/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [5] "La bicicleta es la opción de los quiteños durante la pandemia", El Comercio, 2020. [Online]. Available: <https://www.elcomercio.com/actualidad/bicicleta-quito-pandemia-movilidad-confinamiento.html>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [6] "“Volvamos una pandemia el uso de la bici”", Mundobici Colombia, 2020. [Online]. Available: <https://www.mundobici.co/blog/ha-bicicletas-volvamos-pandemia-la-bici/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [7] D. Sanchez, "Municipio reforzará el sistema BiciQ con 62 kilómetros de ciclovías para impulsar el uso de la bicicleta", El Comercio, 2020. [Online]. Available: <https://www.elcomercio.com/video/municipio-ampliacion-ciclovias-bicicleta-quito.html>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [8] Dspace.uce.edu.ec, 2020. [Online]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9068/1/T-UCE-0010-1591.pdf>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [9] C. Escorche, "Recomendaciones para crear aplicaciones escalables", Blog IDA Chile | Estrategia para el éxito de tu negocio, 2020. [Online]. Available: <https://blog.ida.cl/desarrollo/recomendaciones-crear-aplicaciones-escalables/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [10] "Qué es SCRUM", Proyectos Ágiles, 2020. [Online]. Available: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>. [Accessed: 22- May- 2020].



- [11] Scrummanager.net, 2020. [Online]. Available:  
[https://www.scrummanager.net/files/scrum\\_manager.pdf](https://www.scrummanager.net/files/scrum_manager.pdf). [Accessed: 22- May- 2020].
- [12] "¿Qué es Firebase y para que nos sirve en el desarrollo de Aplicaciones?", Rock Content, 2020. [Online]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-firebase/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [13] "Firebase Realtime Database", Firebase, 2020. [Online]. Available:  
<https://firebase.google.com/docs/database/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [14] J. López, J. López and J. López, "Mockups y prototipos profesionales con estas herramientas", Blogthinkbig.com, 2020. [Online]. Available: <https://blogthinkbig.com/herramientas-profesionales-mockups-prototipos>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [15] 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>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [16] Q. Devs and Q. Devs, "Qué es Ionic | Quality Devs | Somos Desarrolladores", Quality Devs, 2020. [Online]. Available: <https://www.qualitydevs.com/2019/05/31/que-es-ionic-desarrollador-web/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [17] 2020. [Online]. Available: <https://www.quilsoft.com/que-es-ionic-framework-y-por-que-deberias-conocerlo-si-eres-desarrollador-web/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [18] "Empresa de desarrollo de apps móviles con Ionic Framework | AppDesign", App Design, 2020. [Online]. Available: <https://appdesign.dev/desarrollo-de-apps-ionic/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [19] "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/>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [20] Grise.upm.es, 2020. [Online]. Available:  
[http://www.grise.upm.es/sites/extras/12/pdf/Documentacion\\_Evaluacion\\_7.pdf](http://www.grise.upm.es/sites/extras/12/pdf/Documentacion_Evaluacion_7.pdf). [Accessed: 22- May- 2020].
- [21] "Testing your app - Ionic Framework", Ionicframework.com, 2020. [Online]. Available:  
<https://ionicframework.com/docs/v1/guide/testing.html>. [Accessed: 22- May- 2020].
- [22] "Pruebas de carga de un sitio web con JMeter | Desarrollo Web Tutoriales para tu web", Desarrollo Web Tutoriales para tu web, 2020. [Online]. Available: <https://desarrollowebtutorial.com/pruebas-de-carga-de-un-sitio-web-con-jmeter/>. [Accessed: 22- May- 2020].





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
VICERRECTORADO DE DOCENCIA**



**10. Cronograma**

ANEXO 1

Firma

Firma

Bryan Rafael España Tedes  
PROPONENTE 1

Email: bryan.espana@epn.edu.ec  
Telf.: 0998785905

Bryan Adrian Pilatuna Toapanta  
PROPONENTE 2

Email: bryan.pilatuna@epn.edu.ec  
Telf.: 0984914937

Firma

Firma

Ing. Byron Gustavo Loarte Cajamarca, MSc.  
DIRECTOR

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

Ing. Luz Marina Vintimilla, MSc.  
CODIRECTORA

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





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE DOCENCIA**

