# **PRUEBAS DEL SISTEMA**

## **INTRODUCCIÓN**

Para calificar al software desarrollado como producto terminado se tiene el capítulo presente, realizando una demostración de pruebas que verificar la calidad del sistema y comprobación del mismo, de este modo identificar y corregir errores o comportamientos no deseados.

## **PRUEBAS DE SOFTWARE**

Las pruebas de software garantizan el correcto funcionamiento del software, debido a que la correcta integración de todos los componentes a partir de condiciones iniciales esperando que los resultados finales sean los esperados.

## **TÉCNICAS DE PRUEBA**

En esta etapa de pruebas de software se cuenta con una serie de procedimientos establecidos que guiaran a la implementación y ayudaron a medir y mejorar los procesos de desarrollo.

Para este fin se recurrió a un conjunto de tipos de prueba que apuntan a diferentes funciones del programa en las que podría existir algún comportamiento o resultado erróneo.

## **TIPOS DE PRUEBA**

### **PRUEBAS DE UNIDAD Y DEPURACIÓN**

Estas pruebas fueron efectuadas en la fase de desarrollo y antes de la integración de las unidades; se realizó independientemente en cada módulo previniendo así errores en conjunto.

En la siguiente tabla, se presenta el detalle de las pruebas de unidad

**Tabla 4.1 Caso de Pruebas Unidades**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Probar todas las unidades del sistema. |
| **DATOS DE PRUEBA** | - Comprobar las conexiones con la base de datos.  - Dejar vacíos los campos obligatorios.  - Ingresar caracteres especiales que no deberían ser permitidos.  - Ingresar números en campos que solo aceptan letras.  - Ingresar letras en campos que solo aceptan números. |
| **RESULTADO** | - Existe concesión correcta con la base de datos.  - Se despliega el mensaje de alerta “Este campo es obligatorio”.  - No se permite caracteres especiales en campos no permitidos.  - No se permiten ingresar números en campos donde solo se admiten caracteres alfabéticos.  - No se permiten ingresar caracteres alfabéticos en campos numéricos. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

### **PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

Estas pruebas verifican el correcto funcionamiento en la integración de las unidades probadas en el anterior punto, el mismo se visualiza en la siguiente tabla.

**Tabla 4.2 Caso de Prueba Inicio de Sesión**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Probar todas las unidades del sistema. |
| **DATOS DE PRUEBA** | - Iniciar sesión con diferentes usuarios de distintos roles.  - Comprobar la funcionalidad de todos los módulos.  - Verificar que la información se muestre correctamente. |
| **MÓDULOS PROBADOS** | Todos |
| **RESULTADO** | - El ingreso al sistema con diferentes usuarios se realizó correctamente, permitiendo el acceso solo a las opciones que su rol le permite, únicamente estando registrado y habilitado el usuario.  - Existe una correcta funcionalidad de todos los módulos. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

### **FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN**

En este punto se describen los casos de estudio realizados para evaluar el desempeño de la aplicación. Estas pruebas fueron realizadas mediante un estudio de casos en situaciones límites, ideales y normales a las que la aplicación pueda ser expuesta.

Primero, se describen los dispositivos móviles en los cuáles las pruebas fueron llevadas a cabo (Tabla 4.3), posteriormente se describen los casos de prueba.

**Tabla 4.3 Dispositivos para las pruebas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Versión de Android** | **Resolución de pantalla** |
| Samsung Galaxy S5 | 6.0 | 1920x1080 |
| Huawei P9 Mate lite | 7.0 | 1920x1080 |
| Huawei P9 Lite Mini | 7.0 | 720 x 1280 |
| Samsung Galaxy Ace | 5.0 | 320x480 |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

* + - 1. **Caso de estudio 1**

**Descripción.** Este caso de estudio está enmarcado en un contexto ideal, con las siguientes características: a) que el vehículo tenga el código QR y se encuentre estacionado, b) que la iluminación ambiental sea favorable para la visualización y lectura del código QR de la movilidad y c) que el pasajero disponga de acceso a internet en su dispositivo móvil.

**Resultados**. La aplicación cumple los objetivos y requerimientos de funcionalidad.

**Observaciones**. En este caso de estudio no se tiene ninguna observación.

* + - 1. **Caso de estudio 2**

**Descripción**. Este caso de estudio está enmarcado en un contexto en el que no se tiene iluminación ambiental para la lectura del código QR del vehículo.

**Resultados.** La aplicación cumple los objetivos y requerimientos de funcionalidad condicionados al hecho que en ninguna situación tanto el uso de la aplicación y el escaneo del código sean hechos en una completa oscuridad.

**Observaciones.** En este caso de estudio se comprobó que en un ambiente oscuro el dispositivo móvil no realiza la lectura del código QR del automóvil, al menos que el dispositivo móvil disponga de la función linterna y sea el usuario quien active esta funcionalidad.

La aplicación no activa de forma automática la función linterna del dispositivo móvil, ya que esta funcionalidad está sujeta al hardware del dispositivo móvil del usuario y puede ser que éste no disponga de esta funcionalidad.

* + - 1. **Caso de estudio 3**

**Descripción.** Caso de estudio donde las condiciones climáticas no son favorables (días lluviosos) para la lectura del código QR.

**Resultados.** La aplicación cumple los objetivos y requerimientos de funcionalidad.

**Observaciones.** En este caso de estudio, se comprobó que, en días lluviosos, el dispositivo móvil no realiza la lectura del código QR, ya sea que el código QR se encuentre al interior de la movilidad en el sector del parabrisas o en el vidrio de las ventanas del pasajero, o en la parte externa de la movilidad, debido a que las gotas de lluvia impiden la lectura del mismo.

* + - 1. **Caso de estudio 4**

**Descripción**: Este caso de estudio consiste en que el código QR se encuentra dañado o manchado.

**Resultados:** La aplicación cumple los objetivos y requerimientos de funcionalidad, siempre y cuando el código no tenga daño alguno (que los cuadros identificadores no se encuentren cubiertos o nulos) y se mantenga en su integridad.

**Observaciones:** En este caso de estudio se obtuvieron distintos resultados, sin embargo, cuando el código se encontraba con manchas o suciedad la lectura e identificación del código no fueron posibles.

* + 1. **RESULTADOS**

La evaluación de la aplicación fue realizada mediante el uso de encuestas dirigidas a las Autoridades y ciudadanos, el cual permitió determinar la utilidad, facilidad de uso de la aplicación, así como la actitud de las personas hacia el uso de esta. También se pudo recolectar sugerencias para mejorar la funcionalidad de la aplicación.

Las pruebas del prototipo se encuentran en el Anexo B de este documento, fotografías de la experiencia del usuario al momento de utilizar un servicio de taxi.

#### **PRUEBAS DE SEGURIDAD**

Se realiza la verificación de seguridad del sistema, el cual es visualizado en la siguiente tabla.

**Tabla 4.4 Caso de Prueba ingreso Forzado al Iniciar sesión**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Comprobar la seguridad del sistema, intentando forzar el ingreso en el inicio de sesión. |
| **DATOS DE PRUEBA** | - Ingresar con un nombre de usuario y contraseña incorrectos.  - Ingresar con un nombre de usuario y contraseña correctos sin estar habilitados.  - Ingresar reiteradas veces con una cuenta correcta y contraseña incorrecta. |
| **RESULTADO** | - El ingreso al sistema con diferentes usuarios se realizó correctamente, permitiendo el acceso solo a las opciones que su rol le permite, únicamente estando registrado y habilitado el usuario.  - Existe una correcta funcionalidad de todos los módulos. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

### **PRUEBAS DE VALIDACIÓN**

En este tipo de prueba se verifica si se cumple con los requisitos funcionales del sistema. A continuación, se presenta las pruebas de validación.

**Tabla 4.5 Caso de Prueba Registro de Usuario**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Realizar el registro del nuevo usuario en él sistema. |
| **DATOS DE PRUEBA** | - Datos del usuario; nombre, apellido paterno, materno, correo electrónico y contraseña. |
| **RESULTADO** | - El registro se realizó con éxito ingresando directamente al menú principal del sistema según su rol. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

**Tabla 4.6 Caso de Prueba Realizar Asignación de vehículo al conductor**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Realizar el registro de una asignación de un vehículo a un conductor. |
| **DATOS DE PRUEBA** | -Verificar que el vehículo a asignar este en estado sin servicio.  - Verificar que el conductor no esté asignado con otro vehículo. |
| **RESULTADO** | - El conductor y vehículo deben estar en estado etiquetado como “En servicio” y estar correctamente enlazados. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

**Tabla 4.7 Caso de Prueba Registrar Servicio**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO** | Realizar el registro de un servicio al usuario. |
| **DATOS DE PRUEBA** | - Sesión iniciada desde la aplicación móvil.  - Escanear el código QR que este dentro del dominio del sistema.  - Permisos de obtener la localización y de cámara previamente ya aceptadas. |
| **RESULTADO** | - El registro del servicio del usuario fue exitosamente, y puede ser visualizada correctamente por el mismo usuario y por el administrador. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

#### **PRUEBA DEL PROTOTIPO**

Se realizó las pruebas del prototipo del sistema a los ciudadanos y expertos de la provincia cercado Cochabamba, realizando en total 30 sobre un muestreo aleatoria simple en base a las técnicas del muestreo estadístico. En este sentido se realizó dos encuestas usando la escala de Likert, ambas se encuentran detalladas en el Anexo A del presente documento, la primera encuesta mide la conformidad de los usuarios con los servicios de taxis actualmente en la ciudad; la segunda encuesta mide la conformidad del sistema, previamente partiendo de la situación actual de los servicios de taxis, posteriormente se aplicó la funcionalidad del sistema demostrando sus características, después se realizó una segunda encuesta del impacto que podría tener la aplicación en producción para medir la satisfacción del usuario final.

Las mismas encuestas fueron aplicadas a autoridades del municipio Cercado de la ciudad de Cochabamba entre los días 15 y 26 de octubre del año 2018. La evidencia de estas encuestas se presenta en el anexo A. Dichas encuestas se realizaron a los encargados del departamento de sistemas de la Alcaldía de Cochabamba y a un oficial de la policía boliviana que realiza sus funciones en la FELCC. Tras una demostración del sistema, los expertos concluyeron que el uso de la aplicación permitiría brindar mayor seguridad y un mejor servicio a los usuarios que utilizan los servicios de taxis.

La primera encuesta recibió una puntuación promedia de 3.21 y la segunda encuesta tuvo una puntuación promedia de 8.29, por lo que se puede concluir que los usuarios tienen una reacción positiva hacia el sistema y que gracias a ese grado de aceptación el sistema será usado de tal manera que brinde mayor seguridad al abordar a un servicio de taxis de la ciudadanía de Cochabamba.

# **ESTIMACIÓN DE COSTOS**

## **5.1 INTRODUCCIÓN**

La estimación de costos se realizará en base a las siguientes categorías:

* Costos del personal
* Costos consumibles
* Costos de viajes y viáticos

## **5.2 COSTOS DEL PERSONAL**

El postulante del presente proyecto (Roberto Carlos Siles Nogales), fue el único responsable del desarrollo del proyecto en todas sus fases.

El detalle de los costos del personal se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 5.1 Costos del Personal**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase de desarrollo del proyecto | Análisis / programador | Semanas invertidas | Costo personal (Bs/semanal) | Subtotal (Bs) |
| **Análisis y diseño** | Analista | 3 | 1.500 | 4.500 |
| **Implementación** | Programador | 8 | 1.800 | 14.400 |
| **Pruebas** | Programador | 2 | 1.300 | 2.600 |
| **Documentación** | Analista | 4 | 1.200 | 4.800 |
|  |  |  | **Total** | 26.300 Bs. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

## **5.3 COSTO CONSUMIBLE**

El costo de los elementos consumibles es el siguiente:

**Tabla 5.2 Costo Consumible**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Detalle | Cantidad | Unidad | Precio (Bs) | Subtotal (Bs) |
| **Material de Escritorio** | 2 | Varios | 25 | 50 |
| **Tinta para Impresora** | 4 | Botes | 45 | 180 |
| **Papel Bond** | 2 | Paquete de 500 hojas | 27 | 54 |
| **Fotocopias y anillados** |  | Varios | 50 | 50 |
|  |  |  | **Total** | 334 Bs. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

## **5.4 COSTO DE VIAJES Y VIÁTICOS**

La siguiente tabla refleja los costos de los viajes y viáticos.

**Tabla 5.3 Costo de viajes y viáticos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Detalle | Cantidad | Precio (Bs) | Subtotal (Bs) |
| Pasaje Diario | 35 | 5 | 175 |
| Viáticos | 35 | 20 | 700 |
|  |  | **Total** | 875 Bs. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

## **5.5 COSTO WEB HOSTING**

El costo del hosting incluye el dominio gratuito, ancho de banda y almacenamiento ilimitado de datos, el mismo se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 5.4 Costo Web Hosting**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Detalle | Tiempo | Precio (Bs) | Subtotal (Bs) |
| www.segurito.com | 12 meses | 48,7 | 584,64 |
|  |  | **Total** | 584,64 Bs. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.

El costo total estimado de todo el proyecto se resume en la siguiente tabla.

**Tabla 5.5 Costo Total del Proyecto**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo | Costo (Bs) |
| **Costo del Personal** | 26.300 |
| **Costo Consumible** | 334 |
| **Costo de viajes y viáticos** | 875 |
| **Costo Web Hosting** | 584,64 |
| **Total** | 28.093,64 Bs. |

**Fuente: Elaboración propia, 2018**.