

INGENIERÍA E INNOVACIÓN DEL FUTURO

VOL.1 NÚM.1

2022

ENERO - DICIEMBRE





Período enero-diciembre 2022

Vol. 1 No. 1

riif@editorialscientificfuture.com

ISSN-L: 3028-869X DOI: <https://doi.org/10.62465/riif.v1n1.2022>

CONTENIDO

PÁGINA LEGAL 4

Aplicación móvil para tenencia responsable y adopción de mascotas "Patitas Felices" 6

Seguimiento y fidelización de clientes del sector turístico, mediante un Sistema Web – Móvil 24

Desarrollo de sistema web para la gestión de información del personal en las instituciones educativas católicas del Ecuador 39

Aplicación Móvil de Seguimiento de Proceso de Sanciones Leves Disciplinarias para Aspirantes de la Escuela de Formación de Policía "La Delicia" 54

Sistema para el control biométrico de asistencia laboral 68

PÁGINA LEGAL

EDITOR REVISTA INGENIERÍA E INNOVACIÓN DEL FUTURO

Mg. Paúl Baldeón Egas, Editorial
Scientific Future, Ecuador.

COMITÉ EDITORIAL

PhD. José Varela Aldás, Universidad
Indoamérica, Ecuador

PhD. David Rivas Lalaleo. Universidad de
las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

PhD(C) Fernando Chicaiza Claudio,
Universidad de San Juan, Argentina

PhD(c). Christian Carvajal, Universidad
Nacional de San Juan, Argentina.

PhD(c). Javier Santiago Vargas Paredes,
Universidad de Chile, Chile

MSc. Juan Pablo Guevara Gordillo,
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

Mg. Edgar Fabián Rivera Guzmán, Instituto
Tecnológico Superior Oriente, Ecuador

Mg. Edison Andrés Gómez Reyes, Instituto
Ecuatoriano de Seguridad Social, Ecuador

MSc. Francisco Javier Galora Silva,
Universidad Internacional de la Rioja,
España

GESTIÓN DE LA REVISTA DIGITAL

Mg. Paúl Baldeón Egas, Editorial Scientific Future,
Ecuador.

RESPONSABLE DE ESTILO

Lcda. Carla Florez

PERIODICIDAD DE PUBLICACIÓN

Anual – Enero-Diciembre
enero-diciembre

ENTIDAD EDITORA

Editorial Scientific Future

info@editorialscientificfuture.com

(593) 98 289 5312

Aplicación móvil para tenencia responsable y adopción de mascotas “Patitas Felices”

“Patitas Felices” mobile application for responsible pet ownership and pet adoption

Fecha de recepción: 2022-01-14 • Fecha de aceptación: 2022-03-10 • Fecha de publicación: 2022-04-05

López Puetate Jefferson Andrés ¹

¹ PMJ Arquitectos, Quito, Ecuador
jefflopez8@gmail.com

ORCID: 0009-0006-2362-6948

Resumen

Patitas Felices es una aplicación móvil diseñada para fomentar la tenencia responsable y la adopción de mascotas. La aplicación busca abordar el problema del abandono y maltrato animal al proporcionar a los usuarios herramientas útiles y recursos informativos. La aplicación ofrece funciones como: Adopción responsable, información educativa, registro de mascotas, alertas y recordatorios, comunidad de usuarios. Este trabajo muestra aspectos técnicos sobre el desarrollo y funcionamiento de la aplicación, se utiliza la metodología Scrum para el desarrollo y se realizan pruebas de funcionamiento por cada historia de usuario definida, los resultados experimentales demuestran una gran aceptación por parte de los usuarios que mencionan que la aplicación facilita la creación de una comunidad de amantes de los animales, donde los usuarios pueden compartir experiencias, consejos y apoyo mutuo, fomentando así una red de apoyo para la tenencia responsable.

Palabras clave

Aplicación, Móvil, Mascotas, desarrollo, Tenencia, Responsable

Abstract

Patitas Felices" is a mobile application designed to encourage responsible pet ownership and adoption. The application seeks to address the problem of animal abandonment and abuse by providing users with useful tools and informational resources. The application offers features such as: responsible adoption, educational information, pet registration,

alerts and reminders, user community. This work shows technical aspects about the development and operation of the application, the Scrum methodology is used for the development and functional tests are performed for each defined user story, the experimental results show a great acceptance by users who mention that the application facilitates the creation of a community of animal lovers, where users can share experiences, advice and mutual support, thus fostering a support network for responsible ownership.

Keywords

Application, Mobile, Pets, development, Responsible, Pets, Ownership, Responsible

Introducción

En gran parte de Latinoamérica, una problemática social es el abandono y maltrato de los animales domésticos. Esto ha llevado a que en varios países se generen problemas de salud pública, ya que el descontrol de camadas indeseadas ha llevado consigo la extensión de enfermedades a los ciudadanos[1]. En Quito, capital del Ecuador, autoridades municipales y movimientos pro-animalistas han llevado a cabo campañas de concientización para intentar frenar esta problemática mediante la creación de leyes que penalicen esta realidad que viven los animales domésticos, además, ciertas empresas privadas se han unido para promover la tenencia responsable de mascotas y han hecho campañas para fomentar el cuidado de los animales y evitar su maltrato [2].

En el 2011 se creó la ordenanza 048 (Municipio de Quito) para tratar de mitigar esta problemática, por lo que establece que “mantener un número mayor de animales de compañía al que le permita cumplir satisfactoriamente con las normas de bienestar animal” se considera una infracción grave; así como “no mantener animales de compañía dentro de su domicilio con las debidas seguridades, o dejarlos transitar por espacios públicos o comunitarios, sin la compañía de una persona responsable del animal, a fin de evitar situaciones de peligro tanto para las personas como para el animal”. Estas faltas generan una multa que va desde el 45% al 90% de una remuneración básica unificada [3]. Las cifras de mascotas en situación de calle crecen día a día, solamente en la ciudad de Quito según la secretaría de Salud y Manejo de Fauna Urbana existen 600.000 animales

que están en las calles, soportando hambre, frío y lluvia sin un hogar [4]. Muchos de ellos se extraviaron sin poder volver a su hogar, otros sufrieron algún tipo de maltrato y otros fueron abandonados a su suerte, Según un estudio, de 2021, de la Universidad San Francisco de Quito, durante el 2020 de pandemia las cifras de abandono de animales de compañía subió un 90% [5], Además de la falta de recursos económicos para la alimentación de las mascotas, algunos de los dueños dejaron a sus mascotas de compañía por desinformación, ya que se tenía una sospecha de que perros y gatos podían transmitir el COVID-19 mediante sus glándulas nasales o sus patas, lo que hasta la fecha no se ha comprobado.

No cabe la menor duda que el tema de los dispositivos tecnológicos hoy en día se han vuelto elementos tan comunes en la vida cotidiana de los seres humanos, convirtiéndose en la unión tecnológica entre las personas y una infinidad de aplicaciones móviles o web que permiten explotar al máximo sus funcionalidades y características en diferentes actividades [6] que pueden ser sociales, laborales, turísticas, entre otras, que se las realiza a menudo, siendo de gran asistencia y de gran importancia en dichas tareas que hacen las personas en su diario vivir.

Una actividad que se ha vuelto indispensable con el pasar del tiempo, es el cuidado y atención de las mascotas. Hoy en día, las personas integran como miembro de su familia a algún tipo de mascota (gatos, perros, u otros), excluyendo la exigencia del cuidado de estos animalitos. Existen diversos problemas que se presentan muchas veces por inexperiencia, falta de tiempo o, por falta de información, lo que conlleva al descuido y abandono en lugar de asumir responsabilidad [7].

Por estas razones, es que se planteó un aporte a la problemática con el presente proyecto, en el cual no involucre mucha inversión y tampoco exista intervención de entidades públicas o privadas con fines de lucro, tan solo desde el papel de desarrolladores de software dar una mano. En reuniones con ciertos personajes que trabajan en las fundaciones de bienestar animal y también voluntarios de estas fundaciones, saltó la idea de crear un aplicativo móvil que gestione de mejor manera el acceso a la adopción de los animales que son rescatados y se merecen una oportunidad de inserción en una nueva familia, de esta forma también apoyar a personas que tienen la iniciativa de aportar

soluciones a problemáticas animalistas. Es así que se desea evitar trámites largos y dificultades a la hora de buscar o elegir una mascota ideal.

Metodología

La metodología utilizada para el presente proyecto es mixta [8]. Con el afán de conocer más a fondo el contexto bajo el que se va a desarrollar el aplicativo móvil “Patitas Felices” y la viabilidad que puede tener este prototipo, se realizarán observaciones directas en la ciudad de Quito, para evidenciar la sobrepoblación de animales en calidad de abandono. Posteriormente, se analizarán documentos referentes a políticas de tenencia responsable de animales en el DMQ y el manejo que los medios le dan al tema. Además, para conocer más a fondo sobre la experiencia de usuario (UX, por sus siglas en inglés) se realizará una encuesta sobre cómo quisieran los usuarios tener un aplicativo móvil para el cuidado y bienestar de sus mascotas. Para cumplir con uno de los objetivos de este prototipo se realizarán pruebas de uso a 25 usuarios correspondientes al universo total de 50 usuarios finales que probarán el aplicativo en Quito.

La metodología de la observación directa significa que “el investigador está ahí, en el lugar donde se desarrolla la acción y está preparado para registrar lo que está ocurriendo” [9] interpretando este concepto al contexto en que se desarrolla la presente investigación, es que los autores identificaron el problema en la ciudad de Quito y de ahí la necesidad de dar una solución tecnológica que beneficie a la población y a las mascotas.

Se obtuvieron datos de la secretaria Metropolitana de Salud a través del CEGEZOO la cual ofrece dar servicios a este problema promocionando proyectos preventivos: sistema de control de canes a través del registro de micro chip como medida de control, sistema de esterilización a hembra y macho con campañas y publicidad como métodos de solución en las 8 Administraciones Zonales.

Tomando en cuenta que el objetivo es un prototipo de aplicativo móvil, se ha decidido que SCRUM [10] será la metodología para la programación de este proyecto, ya que es una manera de trabajo en equipo en el que se busca obtener resultados funcionales de manera efectiva para proyectos de aplicaciones móviles. Este método ágil de trabajo es

una manera de realizar proyectos complejos que inicialmente fue creado para el desarrollo de programación, pero funciona con cualquier otro tipo de proyecto.

Esta metodología permite las entregas parciales hasta poder llegar a terminar el producto final, permitiendo obtener resultados en corto tiempo además de permitir hacer cambios en los requerimientos a fin de entregar un producto de acorde a las necesidades del usuario final, una de las ventajas de esta metodología aplicada en este proyecto es la flexibilidad de acuerdo al tiempo disponible y al cronograma de entrega del proyecto.

Planificación:

- a) Especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- b) Planificación de las actividades que cada integrante del equipo debe desarrollar.

Ejecución:

- a) Inicio del proceso de desarrollo
- b) Desarrollo de la aplicación móvil utilizando Visual Studio.
- c) Diseño e implementación de la base de datos en MySQL.
- d) Implementación del servidor de base de datos en la nube.
- e) API REST de la aplicación móvil.
- f) Pruebas.

Implementación:

- a) Revisión de las ventanas de la aplicación móvil.
- b) Aplicación de estilos en ventanas.
- c) Pruebas de funcionamiento.
- d) Entrega.

Se ha trabajado con la Herramienta Trello para el seguimiento del proyecto, esta herramienta permite ordenar a los recursos disponibles en tiempo y funciones; en el siguiente Link se puede revisar el seguimiento hecho.

<https://trello.com/invite/b/3sSYa86S/ATTI11e57572befd565b1c8bb5d8441352f922E1883F/app-patitas-felices>

En el desarrollo del presente trabajo, en la fase posterior se utiliza una implementación tradicional usando el patrón de diseño MVVM [11] y como se la usa en el proyecto visualizar a continuación en la Fig 1.



Fig. 1. Patrón de Software MVVM utilizado en el Proyecto.

MVVM hace referencia a la arquitectura de software para la programación de aplicaciones móviles que se define por sus siglas MVVM como (model-view-viewmodel), que trata de desacoplar la interfaz del usuario y la lógica de programación. El modelo representa la capa de datos y la lógica de programación, que contiene toda la información a través de su interfaz, pero no contiene las acciones o eventos y más bien tiene una dependencia con la vista[12].

La vista, representa la información a través de los elementos visuales que la componen, contienen las acciones, eventos y enlaces a datos programados.

El modelo-vista, es un intermediario de las capas anteriores, es decir entre el modelo y la vista donde está toda la lógica de las acciones y el comportamiento de la interfaz, establece una comunicación entre la vista y el modelo de vista.

Resultados

Empleando las ventajas que ofrece, hoy por hoy, la tecnología y buscando contribuir con la problemática, se ha realizado el proyecto “Patitas Felices”. Este es un prototipo de sistema que pretende ayudar en una convivencia responsable con animales de compañía en la ciudad de Quito, así como apoyar a los petlovers a un mejor proceso de registro y cuidado de mascotas. Queriendo mejorar la situación de animales en situación de maltrato, y también a dueños que han extraviado sus mascotas, buscando también generar un vínculo amo-animal que contribuya a la erradicación de la violencia y abandono. Para este proyecto, se realizó una investigación sobre el contexto actual con relación al tema en cuestión y la viabilidad del desarrollo de la aplicación en la ciudad.

Las interfaces iniciales se muestran en las siguientes Figuras:

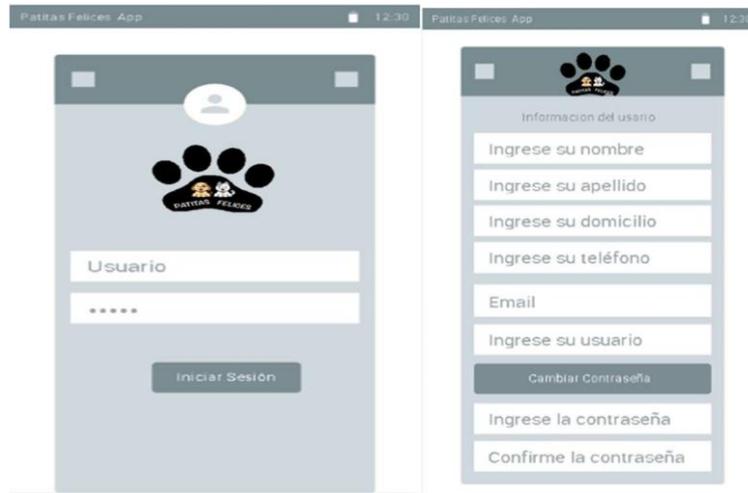


Fig. 2. Pantallas de Login y Registro de usuarios

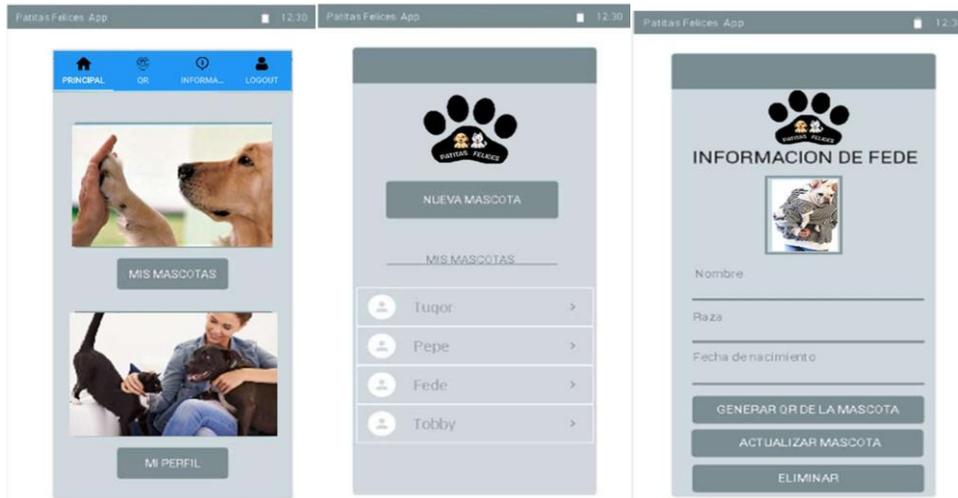


Fig. 3. Pantallas de menú principal y perfil de mascota

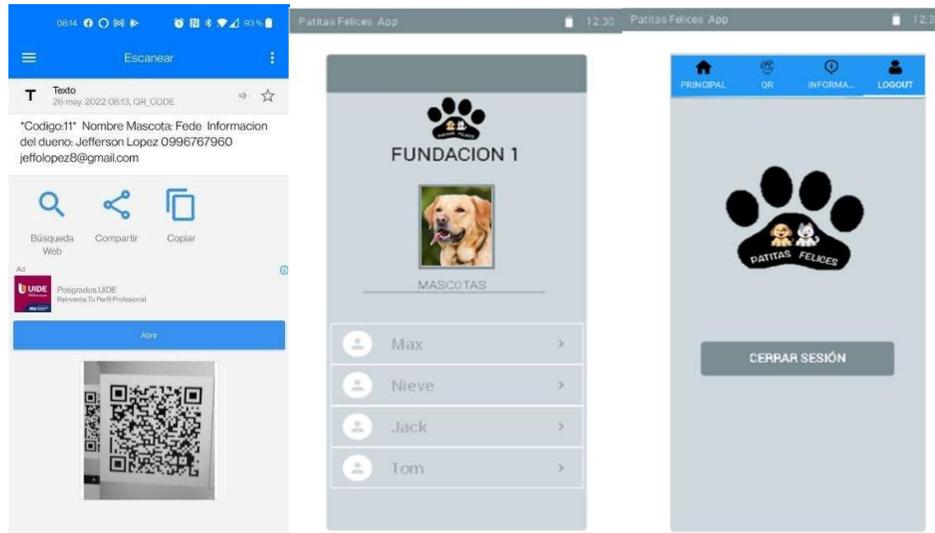


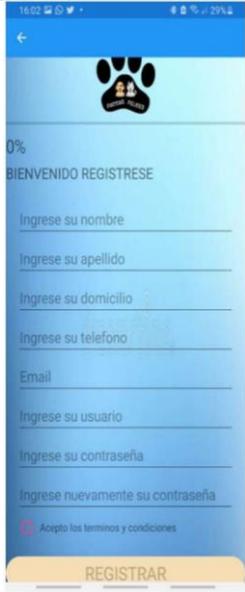
Fig. 3. Pantallas de menú principal y perfil de mascota

Se ejecutan dos tipos de pruebas para validar el funcionamiento del aplicativo y que a su vez la programación se encuentre funcionando de forma correcta.

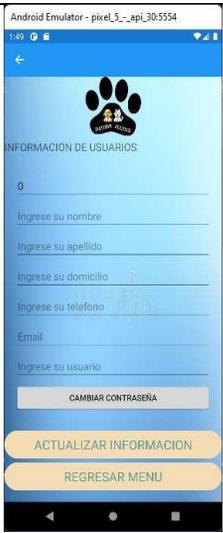
Una vez terminado las fases previas de diseño, desarrollo e implementación, se han ejecutado las pruebas de la aplicación móvil, se usan pruebas de funcionamiento junto a la aprobación de usuarios de la aplicación y se han obtenido los resultados mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Pruebas sobre la aplicación móvil

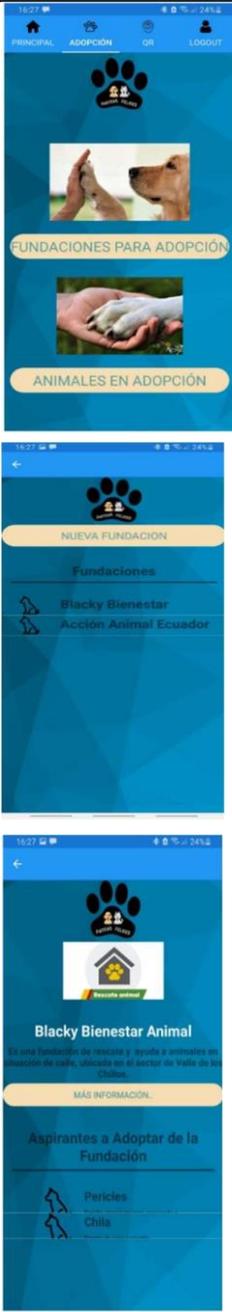
No.	Descripción de la Prueba	Resultado Esperado	Aprobación	Imagen

1	<p>Módulo de Registro de Usuarios.</p>	<p>Se identifica un nombre, un apellido, domicilio, teléfono, usuario con el que va a ingresar a la app, un Correo y Contraseña.</p> <p>Se valida los datos de autenticación para el registro.</p> <p>La contraseña se valida que sea correcta, ingresando dos veces para evitar errores.</p> <p>Las contraseñas deben coincidir para ser validadas, además que se exige que tengan un mínimo de 5 caracteres ingresados.</p> <p>El correo ingresado debe ser un correo válido</p> <p>Se debe dar clic en la aceptación de términos y condiciones para que el botón de registro se pueda activar.</p>	<p>SI (X) NO ()</p>	
---	---	---	--------------------------	---

2	<p>Inicio de sesión del usuario del aplicativo (Adoptante/Registrado) en la aplicación móvil.</p>	<p>Se debe identificar con el usuario creado y Contraseña.</p> <p>Se valida los datos de autenticación.</p> <p>Permite el ingreso al sistema para la utilización de los módulos de acuerdo al perfil asignado por el administrador si fuera el caso.</p> <p>El usuario administrador, tiene la posibilidad de gestionar las credenciales de los usuarios, por lo cual es necesario que se identifique en la aplicación con las credenciales específicas.</p> <p>El botón de Registro lleva al módulo de registro de usuarios.</p> <p>El botón de ¿olvidó su contraseña? Debe llevar a la ventana de restablecimiento de contraseña.</p>	<p>SI (X) NO ()</p>	
---	--	---	--------------------------	---

3	<p>TabPane Principales con Navegación entre módulos</p>	<p>El aplicativo tiene una pantalla que contenga Tabs donde se pueda navegar con las siguientes características.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Página Principal - Adopción - Lectura de Código QR - Salir de Sesión 	<p>SI (X) NO ()</p>	
4	<p>Módulo Principal de Usuario Registrado</p>	<p>El aplicativo consta con un módulo principal en donde debe existir una página donde se pueda visualizar y editar el perfil del usuario que ha iniciado sesión.</p> <p>Además de esto se tiene una página con un listado de las mascotas que el usuario haya registrado, si el usuario es nuevo tiene la opción de registrar una o varias mascotas.</p> <p>El usuario tiene la posibilidad mediante una pantalla de registrar una mascota con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre - Raza - Fecha de Registro. 	<p>SI (X) NO ()</p>	

5	<p>Creación de código QR dentro de pantalla de Registro de Animales</p>	<p>En la pantalla de información de la mascota se tiene una función para crear un código QR, que contenga la siguiente información.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la mascota - Raza - Nombre del dueño o tutor. - Teléfono de Contacto - Dirección domiciliaria <p>El aplicativo muestra el código QR generado.</p> <p>La imagen del código QR es clara y de un tamaño conveniente para poder ser leído.</p> <p>En la pantalla muestra el nombre de la mascota a la cual pertenece el código QR generado.</p> <p>El código QR puede ser leído con la cámara de dispositivos móviles para mostrar la información.</p>	<p>SI (X) NO ()</p>	
---	--	--	--------------------------	---

<p>6</p>	<p>Módulo Principal de Adopciones</p>	<p>El aplicativo consta con un módulo de adopciones en donde debe existir una página donde se escoge si se desea buscar animales para adopción por fundaciones o visualizar todos los animales que tengan los requerimientos ingresados por el usuario.</p> <p>Las posibilidades para filtrar la búsqueda de animales son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de Mascotas (Perros o Gatos) - Sexo de la mascota (Hembra o Macho) - Edad de la mascota (Cachorro o Adulto). <p>Se tiene una página con un listado de todas las fundaciones que aportan al proyecto y que al escoger una, se pueda también visualizar los animales que tienen disponibles para adopción.</p> <p>Cuando el usuario, encuentra un posible candidato para la adopción, se debe aprobar su deseo de adoptar y su petición será dirigida a la fundación correspondiente donde el usuario deberá entregar físicamente una documentación exigida por cada fundación para su revisión y futura aprobación de adopción.</p>	
----------	--	---	--

7	<p>Módulo de lectura de códigos QR.</p>	<p>Existe una función de lectura de Códigos QR, donde se puede leer el código QR y saber la información de un animal y de su dueño o tutor. La información que se muestra al momento de leer el código es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la mascota - Raza - Nombre del dueño o tutor. - Teléfono de Contacto - Dirección domiciliaria <p>Este módulo cuenta con una función de llamadas y envío de mensajes para contactar al dueño o tutor del animal extraviado.</p> <p>La función de este módulo es netamente leer códigos QR de los animales anteriormente registrados en la Aplicación, y que hayan generado un código QR con su información.</p>	 
---	--	--	--

8	Función de Cierre de sesión.	<p>Esta función atiende el requerimiento de un usuario para poder salir de su sesión.</p> <p>No se requiere de autenticaciones ni establecer ningún requerimiento.</p>		
---	-------------------------------------	--	--	---

Conclusiones

En cumplimiento con los objetivos planteados para desarrollar el prototipo de aplicación móvil “Patitas Felices”, se concluye que se ha terminado la construcción del prototipo de aplicativo que va a permitir agilizar el proceso de adopción animal y también va a servir de ayuda para una tenencia responsable de mascotas.

En la actualidad, el sistema es un prototipo que se encuentra en pruebas, contando con un funcionamiento óptimo en diferentes dispositivos móviles en donde se ha instalado.

La consolidación de los requerimientos no funcionales y funcionales, permitió conocer el estado actual de los procesos con los que se trabaja en las fundaciones y al momento se está haciendo uso del prototipo para su respectiva ejecución, pensando en un futuro unir todos sus módulos y convertirlo en un aplicativo unificado en beneficio de la sociedad y en especial de las mascotas que son parte del entorno social.

El uso de las buenas prácticas de desarrollo en conjunto a una establecida arquitectura ha ayudado a solventar posibles problemas que pudieron ser un conflicto en el entorno de desarrollo.

Las pruebas de validación del prototipo por parte de usuarios que probaron la aplicación conjuntamente a las pruebas de estrés, han sido de gran ayuda, ya que con esto se pudo corregir ciertas incongruencias o posibles fallas del sistema a tiempo y antes de su entrega.

Referencias

- [1] “LIBRO-SENTIPENSANTES-2022.” Accessed: Feb. 28, 2023. [Online]. Available: <https://uisrael.edu.ec/wp-content/uploads/2022/05/LIBRO-SENTIPENSANTES-2022.pdf>
- [2] B. Ricardo *et al.*, “Academia y Gestión Universitaria para la Edificación del Conocimiento de Estudiantes Sentipensantes”, Accessed: Feb. 20, 2023. [Online]. Available: <https://uisrael.edu.ec/>
- [3] “La tenencia de un animal implica una gran responsabilidad – Quito Informa.” Accessed: Feb. 20, 2023. [Online]. Available: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2019/03/15/municipio-rescata-31-perritos-de-llano-grande/>
- [4] “No más animales en las calles – Quito Informa.” Accessed: Feb. 21, 2023. [Online]. Available: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2021/04/04/no-mas-animales-en-las-calles/>
- [5] “El abandono de perros en Quito se incrementó en 90% – Diario La Hora.” Accessed: Feb. 21, 2023. [Online]. Available: <https://www.lahora.com.ec/pais/el-abandono-de-perros-en-quito-se-incremento-en-90/>
- [6] D. Corral, R. M. Toasa, Y. Semblantes, and L. F. Aguas, “Propuesta de App Móvil para la gestión de incidentes de tránsito,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E55, pp. 67–76, 2023.
- [7] F. De, C. Matemáticas, and Y. Físicas, “UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”.
- [8] R. Barrantes Echavarría, *Investigación: un camino al conocimiento Un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*, 2nd ed. Costa Rica: UNED, 2013. Accessed: Mar. 01, 2021. [Online]. Available: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U08167>
- [9] M. Mendoza, “Técnicas de observación directa para estudiar interacciones sociales infantiles entre los Toba,” *RUNA, archivo para las ciencias del hombre*, vol. 21, no. 1, pp. 241–262, 1994, doi: 10.34096/RUNA.V21I1.1400.
- [10] A. Fernando and S. Oñate, “Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil,” Universidad Peruana Unión, Dec. 2020.

Accessed: Mar. 25, 2021. [Online]. Available:
<http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/3906>

- [11] C. Anderson, "The Model-View-ViewModel (MVVM) Design Pattern," *Pro Business Applications with Silverlight 5*, pp. 461–499, 2012, doi: 10.1007/978-1-4302-3501-9_13.
- [12] "Modelo-Vista-Modelo de vista | Microsoft Learn." Accessed: Feb. 12, 2023. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/maui/mvvm>

Copyright (2022) © López Puetate Jefferson Andrés

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)

Seguimiento y fidelización de clientes del sector turístico, mediante un Sistema Web – Móvil

Tracking and customer loyalty in the tourism sector, through a Web-Mobile System.

Fecha de recepción: 2022-01-18 • Fecha de aceptación: 2022-03-14 • Fecha de publicación: 2022-04-12

Daniel Tamayo ¹

¹ Investigador Independiente, Quito, Ecuador

byrdanto@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0751-3190>

Resumen

El trabajo propuesto aborda la importancia del seguimiento y la fidelización de clientes en el sector turístico a través de un Sistema Web-Móvil. Se destaca la necesidad de implementar estrategias efectivas para mantener a los clientes comprometidos y satisfechos. El sistema propuesto combina herramientas online y móviles para realizar un seguimiento continuo de las preferencias y comportamientos de los clientes, basado en novedosas estrategias de marketing y elementos de gamificación. Esto no solo permite personalizar las ofertas y promociones, sino que también facilita la comunicación directa con los clientes, mejorando la experiencia general. La integración de tecnologías web y móviles en la gestión de relaciones con el cliente en el sector turístico se presenta como una solución integral para fortalecer la lealtad del cliente y optimizar la retención en un mercado altamente competitivo. Las pruebas de funcionalidad del sistema demuestran un gran éxito en un entorno distribuido controlado, lo que a futuro será importante para lanzar los sistemas propuestos.

Palabras clave

Seguimiento, Fidelización, Web, Móvil, Gamificación, Estrategia

Abstract

The proposed work addresses the importance of customer follow-up and customer loyalty in the tourism sector through a Web-Mobile System. It highlights the need to implement effective strategies to keep customers engaged and satisfied. The proposed system combines online and mobile tools to continuously track customer preferences and behaviors, based on novel marketing strategies and gamification elements. This not only allows personalization of offers and promotions, but also facilitates direct communication with customers, improving the overall experience. The integration of web and mobile technologies in customer relationship management in the tourism sector is presented as a comprehensive solution to strengthen customer loyalty and optimize retention in a highly competitive market. Functionality testing of the system demonstrates great success in a controlled distributed environment, which in the future will be important for launching the proposed systems.

Keywords

Tracking, Loyalty, Web, Mobile, Gamification, Strategy

Introducción

La reactivación económica progresiva mundial en el sector turístico debido a la pandemia del COVID-19 ha mejorado la economía mundial ya que se considera un mercado importante a nivel mundial. Tal es su importancia, que la Organización Mundial de Turismo ha centrado sus esfuerzos en formular una respuesta conjunta del sector. «Esta crisis nos da la oportunidad de replantearnos cómo ha de ser el sector turístico y su aportación a las personas y al planeta; la oportunidad de que, al reconstruirlo, el sector sea mejor, más sostenible, inclusivo y resiliente, y que los beneficios del turismo se repartan extensamente y de manera justa» [1].

Los esfuerzos internacionales por reactivar la economía turística de todo el mundo plantean una reinención del sector con la intención de resolver problemas existentes, mejorar procesos comerciales, mediante los cuales generar oportunidades de innovación y crecimiento económico en todo el mundo. Las organizaciones comerciales dirigen

muchos recursos para mantener a sus clientes, por lo que herramientas como el seguimiento y fidelización de clientes son muy poderosas y ofrecen grandes beneficios. En turismo estas herramientas han sido implementadas en lo que se conoce como turismo inteligente, la cual se define como la conexión dinámica de las experiencias humanas con tecnologías inteligentes. «Está muy ligado al desarrollo de las Smart Cities, y va de la mano a las mejoras en tecnologías como la inteligencia artificial, el IoT, el Big Data o el 5G [2]. Mediante este concepto, el sector turístico se beneficia de una gran cantidad de oportunidades de negocio e innovación mediante las cuales se mejora la gestión de recursos y competitividad a la vez que se implementan tecnologías innovadoras que permitan al sector maximizar su sostenibilidad.

Vista la importancia de estas herramientas, también se debe tomar en cuenta la tendencia actual del sector. El turismo y la tecnología en conjunto tienen un potencial muy grande y ha beneficiado al sector en gran medida. Actualmente debido a la reactivación progresiva del sector por la pandemia del COVID-19 [3], las tecnologías y su constante desarrollo han dado una oportunidad de reconstruir el sector con la ayuda de la tendencia tecnológica.

La tendencia según [4] sugiere que «el cambio generado va más allá de la mejora de los procesos o de la experiencia del turista, se trata de la transformación del propio sistema turístico».

La contextualización anterior muestra un problema en el sector turístico: ¿Cómo mejorar los procesos organizacionales de seguimiento y fidelización de clientes turísticos con herramientas tecnológicas?

El seguimiento de clientes se define como «el contacto posterior con las personas que han adquirido un producto o servicio de la empresa, en el marco de una estrategia de relaciones con los usuarios, cuyo objetivo es retener clientes y generar más oportunidades de negocio» [5]. Ospina [6] afirma que «la fidelización del cliente consiste en retener clientes ganados, que continúan comprando tus productos o servicios gracias a las experiencias positivas que han tenido con tu empresa».

El uso de dispositivos móviles ha aumentado exponencialmente desde hace algunos años. Según [7] «La tecnología ha penetrado sigilosamente todos los extractos sociales,

homogenizándose a sus usuarios de una manera casi inmediata. En el Ecuador existe una gran demanda por los dispositivos móviles inteligentes, sobre todo celulares».

Además, la utilidad de la tecnología y sus avances ha sido relevante no solo en el turismo, sino en cualquier sector comercial. De acuerdo a [8] «Con la revolución de las tecnologías de la información y la incorporación planificada y monitoreada en los Gobiernos de un País, se logra optimizar tanto la economía como su turismo».

Como es de esperarse, los procesos comerciales de las empresas turísticas también han evolucionado mediante el uso de la tecnología. Según [9] «La digitalización de procesos en los sistemas turísticos permite a las empresas turísticas, a través de sitios web y aplicaciones, preparar ofertas en tiempo real y servicios de reserva para diversos micro-segmentos de turistas».

En este sentido, este trabajo propone el desarrollo de web móvil para turismo que implementen procesos de seguimiento y fidelización de clientes, utilizando tecnologías de desarrollo web móvil y buenas prácticas del desarrollo de software.

Materiales y Métodos

2.1 Metodología de investigación

Para el análisis del sector comercial turístico se definió un proceso de investigación mediante el cual obtener información tanto de los clientes que conforman el mercado turístico como de una organización comercial importante del sector.

Para el cálculo de una muestra estadística para la investigación empresarial se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Fig. 1. Fórmula para el cálculo de muestra estadística

La población que se tomará en cuenta para el estudio empresarial del sector turístico serán 385 personas empleadas en la empresa ecuatoriana de turismo Metropolitan Touring, mediante la cual se realizará el análisis de dicho mercado.

El nivel de confianza establecido para esta investigación es del 90% y el margen de error será del 7%. Mediante estos parámetros aplicados a la fórmula anteriormente mencionada se obtiene un total de 103 personas a las cuales se les implementará el método de investigación elegido.

El tipo de investigación de este proyecto es exploratorio con un esquema de tipo deductivo, ya que se pretende definir el estado del mercado turístico actualmente debido a su progresiva reactivación después de la pandemia del COVID-19 y mediante este análisis establecer el diseño y desarrollo de la aplicación.

Para llevar a cabo la recopilación de información, se utilizarán los siguientes métodos investigativos[10]:

- **Observación Directa no participante:** Mediante este método se pretende recopilar información de actividades previamente definidas como relevantes para la investigación.
- **Encuesta:** Mediante este método investigativo se pretende recolectar información relevante del mercado turístico mediante una empresa relevante de este sector comercial. Se utilizarán encuestas analíticas para definir la información relevante del comercio turístico.

Mediante la información recopilada se pretende deducir el estado del mercado turístico, mediante el análisis y comparación de ésta con estadísticas e información histórica de dicho mercado. Este análisis se utilizará para definir el nivel de viabilidad del presente proyecto y su posible integración comercial en una empresa.

2.2. Metodología de desarrollo

El presente proyecto será desarrollado utilizando el marco de desarrollo ágil SCRUM [11]. Se definieron 4 «Sprints», en los cuales se ha determinado el reparto del denominado «Product Backlog» en diferentes actividades a llevar a cabo durante la duración del proyecto. Se utilizó la plataforma Trello para la implementación de SCRUM en el presente proyecto.

Cada Sprint se especializó en un tipo de actividad específica, permitiendo el desarrollo de actividades relacionadas entre sí para obtener un mejor resultado en un menor tiempo:

- **Sprint 1:** Creación y aprobación del plan de proyecto y definición de encuestas.
- **Sprint 2:** Análisis de información y diseño del sistema.
- **Sprint 3:** Desarrollo de los prototipos web y móvil.
- **Sprint 4:** Aplicación de pruebas y actualización de la documentación final.

La arquitectura utilizada en el presente proyecto depende del prototipo de software, como se define a continuación:

Arquitectura del prototipo web

El prototipo web del proyecto se desarrolló siguiendo el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador). Mediante esta arquitectura se estructuró el prototipo en diferentes componentes para cada módulo funcional.



Fig. 2. Modelo vista controlador

Cada módulo contiene componentes correspondientes a las Vistas, mediante las que se muestra la información, Controladores que permiten la interacción entre las vistas y los modelos, y los Modelos que representan la información contenida en la base de datos previamente definida para el proyecto.

Arquitectura del prototipo móvil

El prototipo móvil del proyecto se desarrolló mediante el patrón de diseño MVVM (Modelo, Vista, Vista Modelo) [12] mediante el cual se separa la lógica de negocio de las interfaces gráficas de la aplicación.

Gracias a los componentes que integra, la aplicación permite mostrar información almacenada en la base de datos, mientras que la lógica de negocio se maneja internamente en la aplicación utilizando diferentes fuentes como API's, servicios Cloud y datos almacenados.

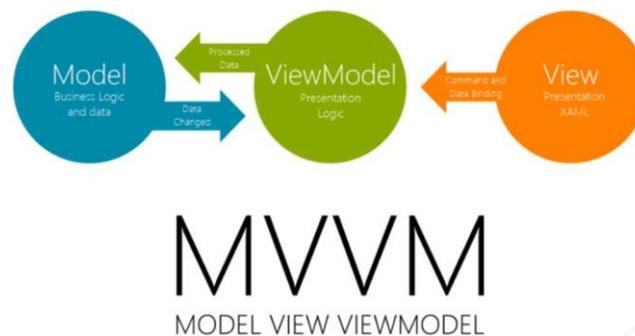


Fig. 3. Modelo vista-modelo

Resultados

Esta aplicación busca fidelizar a los clientes, en este sentido se plantea lo siguiente:

Estrategia de Marketing de Productos para el Módulo de Fidelización

La presente estrategia de marketing de productos definirá los beneficios a ofrecer a los clientes de la empresa a través del uso e interacción de éstos con la aplicación móvil de la empresa.

Objetivos

- Brindar beneficios materiales y económicos a los clientes recurrentes de la empresa.
- Fomentar el uso de la aplicación móvil de la empresa en los clientes del sector turístico.

- Implementar gamificación en un entorno comercial mediante la cual promover la adquisición de productos de la empresa.

Estrategia a implementar

Sección «Progreso y Desarrollo»

La presente sección de la aplicación móvil de la empresa implementará un cuestionario por producto contratado.

Cada cuestionario contará con alrededor de 8 preguntas, cada una otorgará 50 puntos al usuario una vez validada la pregunta, ver Figura 4.

- Promocionar la acreditación de productos turísticos (Maletas de mano, artículos de playa, termos y botellas y calcomanías de la empresa) otorgados por la empresa a los usuarios con una distribución definida.
- **Calcomanías de la empresa:** Otorgadas a usuarios con 1500 puntos obtenidos.
- **Termos y botellas:** Otorgadas a usuarios con 2000 puntos obtenidos.
- **Artículos de playa:** Otorgadas a usuarios con 2500 puntos obtenidos.
- **Maletas de mano:** Otorgadas a usuarios con 3000 puntos obtenidos.

Esta sección se reiniciará una vez cada 6 meses, controlado de esta forma la adquisición constante de estos productos por los clientes.

Sección «Logros y Premios»

La presente sección de la aplicación móvil de la empresa implementará interacciones a través de la cámara del dispositivo móvil en el que se esté utilizando la aplicación.

Esta sección ofrecerá la interacción de tomar fotografías de ciudades específicas dependiendo del contexto del Logro ofrecido. Una vez validada la información geográfica de las fotografías, se otorgará un «**Logro**» al usuario y el beneficio correspondiente.

Los logros ofrecerán la acreditación de un 10% de descuento en el siguiente producto a contratar por el usuario.

- **Logro de «Las 7 Maravillas del Mundo Moderno»:** Otorgado a los usuarios que hayan tomado fotografías en las 7 ciudades en las que se encuentran dichos lugares.
- **Logro de «Viajero Americano»:** Otorgado a los usuarios que hayan tomado fotografías en las capitales de 3 países de América.
- **Logro de «Viajero Europeo»:** Otorgado a los usuarios que hayan tomado fotografías en las capitales de 3 países de Europa.

Los países objetivo de los diferentes logros serán estáticos y definidos por la empresa según sus productos ofrecidos.

Los beneficios otorgados por esta sección se reiniciarán una vez cada 6 meses, controlado de esta forma el acceso a los beneficios de descuento de esta sección.

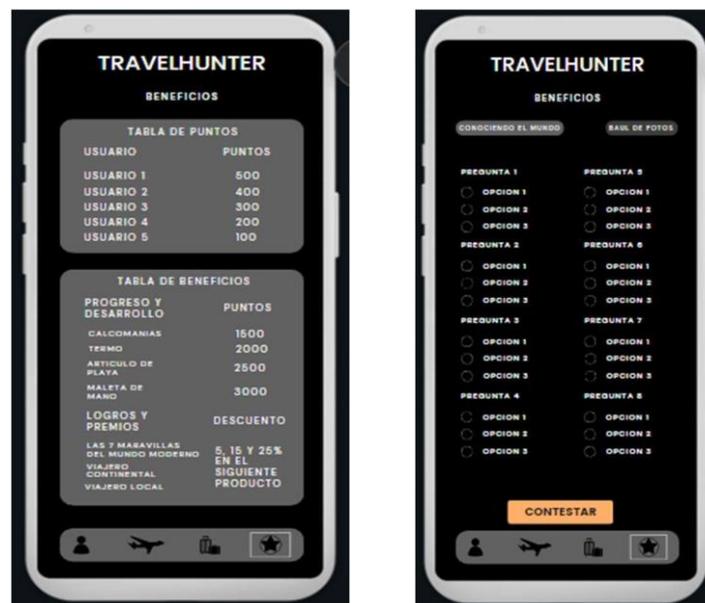


Fig. 4. App Móvil / fidelización

Para la administración y gestión de la aplicación móvil, se desarrollará un sistema web mediante el framework Django [13] y una base de datos PostgreSQL. Este sistema web tiene el propósito de administrar la aplicación móvil y la información que se provee para su funcionamiento, ver Fig 6.

Para ello, este sistema contará con los CRUD para administrar los diferentes módulos funcionales de la aplicación, además de gestionar la información detallada de los productos de la empresa e implementar la campaña de marketing definida.

Los beneficiarios directos del presente proyecto son:

- La empresa de turismo
- Los clientes de la empresa

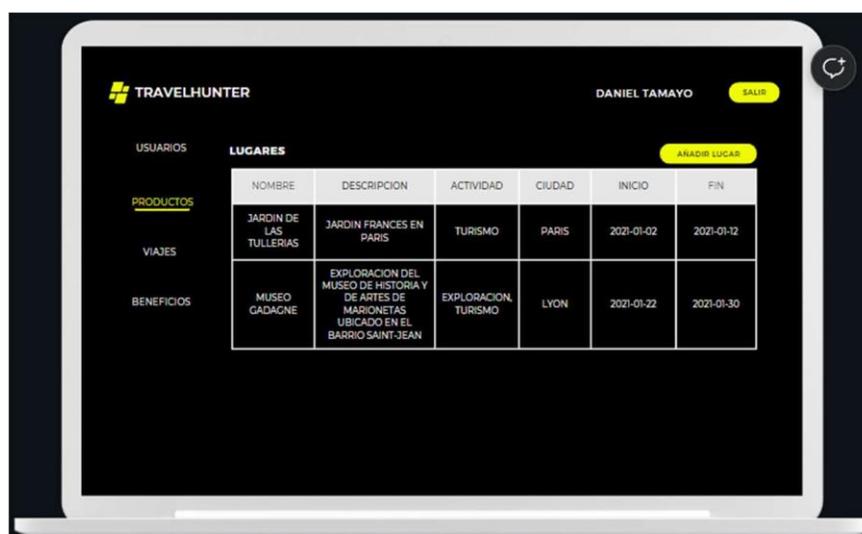


Fig. 5. Administración web

Conclusiones

El análisis de información relacionada con el negocio y tecnologías existentes, así como sus entornos de aplicación son fundamentales para el correcto levantamiento de requerimientos funcionales de un sistema de software a desarrollar.

La implementación de buenas prácticas, así como estándares de desarrollo benefician la implementación, escalabilidad y soporte a futuro del sistema, así como reducción de dificultad al aplicar cambios en el software.

La implementación de pruebas de software permite al equipo de desarrollo identificar fallas, errores y posibilidades de mejora del sistema en desarrollo, lo cual permite crear código sólido y confiable para su implementación.

Referencias

- [1] G. Rodríguez Jiménez, C. C. Martínez Martínez, G. Rodríguez Jiménez, and C. C. Martínez Martínez, "Turismo responsable: propuesta para gestionar destinos turísticos regionales en la etapa post-covid-19," *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. 1, pp. 128–136, 2022, Accessed: Nov. 12, 2023. [Online]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000100128&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [2] E. Canorea, "Turismo inteligente: el futuro del sector será tecnológico." Accessed: Apr. 22, 2023. [Online]. Available: <https://www.plainconcepts.com/es/turismo-inteligente/>
- [3] C. R. Machuca, C. Gallardo, and R. M. Toasa, "Twitter Sentiment Analysis on Coronavirus: Machine Learning Approach," *J Phys Conf Ser*, vol. 1828, no. 1, p. 012104, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1828/1/012104.
- [4] B. Vidal, "Turismo y tecnología: la revolución del sector | WAM." Accessed: May 02, 2023. [Online]. Available: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/turismo-y-tecnologia-como-la-tecnologia-revoluciona-el-sector-turistico.html>
- [5] L. Fierro, "La importancia del seguimiento de clientes." Accessed: Apr. 17, 2023. [Online]. Available: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/seguimiento-de-clientes/>
- [6] A. Ospina, "Qué son las métricas de marketing y cuáles miden el éxito." Accessed: Apr. 17, 2023. [Online]. Available: <https://www.rdstation.com/blog/es/fidelizacion-del-cliente/>
- [7] D. Salazar, L. Salazar, D. Parra, and M. Guerrero, "Turismo y nuevas tecnologías: aplicación móvil para promover el turismo gastronómico Tourism and new technologies: mobile application to promote gastronomic," *Revista ESPACIOS*, vol. 41, pp. 1–15, Apr. 2020, Accessed: Jan. 20, 2023. [Online]. Available: <http://ww.revistaespacios.com/a20v41n12/a20v41n11p08.pdf>
- [8] C. G. Merino Sánchez, M. E. Játiva Brito, C. V. Buenaño Pesántez, and F. M. Coronel Maji, "Planificación del desarrollo de una aplicación móvil para fomentar el turismo en Bayushig – Ecuador," *Polo del Conocimiento: Revista científica - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol.

5, N^o. 8, 2020, págs. 130-150, vol. 5, no. 8. Imprenta y Casa Editora “Coni,” pp. 130–150, Aug. 15, 2020. doi: 10.23857/pc.v5i8.1577.

- [9] L. Bermón Angarita, F. J. Valencia Duque, and E. T. Prieto, “Aplicaciones Web y Móviles Orientadas al Turismo de Naturaleza: Una Revisión Sistemática de la Literatura,” *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, pp. 42–55, Aug. 2020, Accessed: Jan. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.proquest.com/openview/23b0179ef3a9875f07c5f3a7eeab918/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- [10] M. Mendoza, “Técnicas de observación directa para estudiar interacciones sociales infantiles entre los Toba,” *RUNA, archivo para las ciencias del hombre*, vol. 21, no. 1, pp. 241–262, 1994, doi: 10.34096/RUNA.V21I1.1400.
- [11] A. Fernando and S. Oñate, “Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil,” Universidad Peruana Unión, Dec. 2020. Accessed: Mar. 25, 2021. [Online]. Available: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/3906>
- [12] C. Anderson, “The Model-View-ViewModel (MVVM) Design Pattern,” *Pro Business Applications with Silverlight 5*, pp. 461–499, 2012, doi: 10.1007/978-1-4302-3501-9_13.
- [13] A. Chandiramani and P. Singh, “Management of Django Web Development in Python,” *Journal of Management and Service Science*, vol. 1, no. 2, pp. 1–17, 2021, Accessed: Jan. 24, 2023. [Online]. Available: <https://jmss.a2zjournals.com/index.php/mss/article/view/10/10>

Copyright (2022) © Daniel Tamayo

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Desarrollo de sistema web para la gestión de información del personal en las instituciones educativas católicas del Ecuador

Development of a web system for the management of personnel information in catholic educational institutions in Ecuador

Fecha de recepción: 2022-02-11 • Fecha de aceptación: 2022-04-07 • Fecha de publicación: 2022-04-30

Fernanda Maribel Tirira¹

¹ Independiente, Quito, Ecuador

maribel.t98@hotmail.com

ORCID N/A

Resumen

El presente trabajo propone desarrollar un sistema web para la gestión de la información estadística del personal administrativo, docentes y estudiantes de las instituciones educativas que conforman la Confederación Ecuatoriana de Establecimientos de Educación Católica (CONFEDEC). Que tiene como objetivo automatizar los procesos de obtención y almacenamiento de datos requeridos por la institución CONFEDEC, minimizando horas de trabajo, y como resultado tener información organizada, segura e íntegra. Permitiendo que la institución pueda tomar decisiones que beneficien a las instituciones educativas católicas del Ecuador, y para la realización de eventos recreativos, deportivos o sociales que involucran a docentes y estudiantes.

El proyecto se ha desarrollado siguiendo con los parámetros de la metodología ágil Scrum y se basa en el patrón arquitectónico Modelo – Vista – Controlador (MVC), cumpliendo con el objetivo de gestionar la información.

Palabras clave

Gestión de información, Instituciones educativas, Scrum, Sistema web.

Abstract

The present work proposes to develop a web system for the management of statistical information of the administrative personnel, teachers, and students of the educational

institutions that make up the Confederación Ecuatoriana de Establecimientos de Educación Católica (CONFEDEC). This objective is to automate the data collection and storage processes required by the CONFEDEC institution, minimizing working hours, and having organized, secure and integrated information. Allowing the institution to make decisions that benefit the catholic educational institutions of Ecuador, and for the realization of recreational, sports, or social events that involve teachers and students. The project has been developed following the parameters of the agile Scrum methodology and is based on the architectural pattern Model – View – Controller (MVC), fulfilling the objective of managing information.

Keywords

Information management, Educational institutions, Scrum, Web system.

Introducción

La “Confederación Ecuatoriana de Establecimientos de Educación Católica (CONFEDEC)” es una institución privada y sin fines de lucro, que busca brindar apoyo y asesoramiento a las instituciones educativas católicas en el Ecuador. [1]

La institución generaba fichas que eran clasificadas por región y provincia, de información general de cada institución educativa como son; cifras totales de docentes clasificados por género y cifras totales de estudiantes clasificados por género y nivel educativo [2]. Estas fichas eran almacenadas en archivos de Excel, por ende, este proceso se realizaba de forma manual. Permitiendo, a la institución tomar decisiones para la realización de eventos recreativos, deportivos o sociales que involucran a docentes y estudiantes.

Al realizar todos sus procesos manualmente, la institución ralentizaba la búsqueda de información de sus registros, también se generaba pérdida de datos y duplicidad e integridad de dicha información. Ocasionando que el personal encargado de almacenar la información en fichas presente un reporte erróneo.

El disponer de un software para la institución se ha convertido en una herramienta indispensable, debido a los beneficios que provee un sistema de información; la información digitalizada es organizada, segura e integra, que permite digitalizar procesos y minimizar horas de trabajo [3]. Teniendo el control de la información que usa las organizaciones, desde cualquier lugar del país.

En este sentido, este trabajo propone desarrollar un sistema web para la gestión de la información estadística del personal administrativo, docentes y estudiantes de las instituciones educativas que conforman la Confederación Ecuatoriana de Establecimientos de Educación Católica, utilizando Angular y Firebase . Para control y toma de decisiones que beneficien a las instituciones educativas católicas del Ecuador. Con el uso de este sistema web automatiza el proceso de la gestión de datos, por ende, los datos serán precisos, disponibles y accesibles, permitiendo que la institución pueda utilizar esta información para control y toma de decisiones que beneficien a las instituciones educativas católicas del Ecuador.

Materiales y Métodos

La metodología de investigación utilizada tiene un enfoque cuantitativo, La investigación permite entender los fenómenos a través de la recolección de datos numéricos, asumiendo el proceso investigativo desde una lógica deductiva. Esto implica que las metas y la lógica del proceso se orienten hacia los análisis de datos sólidos, garantizando la objetividad de la realidad del objeto de estudio, proyectando como resultado la automatización de procesos que puedan transformarse en estadísticas utilizables para la institución CONFEDEC.

El sistema web va a ser visualizado y manipulado por rectorado y secretaría de cada institución educativa católica, y por el presidente de la institución CONFEDEC, siendo ellos la población, con un total de 1900 usuarios. Para determinar el tamaño de la muestra poblacional se usó la fórmula de cálculo de muestra, teniendo una muestra de 320 usuarios, que permitirá realizar las pruebas necesarias para que el sistema web sea validado con éxito. Fórmula propuesta por [4]:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + z^2 \sigma^2}$$
$$n = \frac{1.96^2 0.5^2 1900}{0.05^2 (1900 - 1) + 1.96^2 0.5^2}$$
$$n = 320$$

En donde:

n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = es el tamaño de la población total.

σ = representa la desviación estándar de la población. En caso de desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale a 0.5

Z = es el valor obtenido mediante niveles de confianza, 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.

e = representa el límite aceptable de error muestral, siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

1.1. Metodología de desarrollo SCRUM

Es una metodología ágil para el desarrollo de software, se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas que permiten trabajar en equipo, en este método de trabajo se realizan entregas parciales y regulares del producto final, teniendo iteración directa entre el cliente y el equipo de trabajo. [5]

Esta metodología permitió que en el proceso del proyecto se realice entregas parciales del producto manteniendo un ciclo de desarrollo iterativo e incremental, por medio de división de tareas y asignación de tiempos de trabajo. Buscando la participación de los involucrados para tener en cuenta las retroalimentaciones que sean de ayuda para cumplir con los objetivos propuestos en el desarrollo del sistema web.

Se define los roles centrales que estuvieron involucrados para el buen desempeño de la metodología, enunciados en la Tabla 1, detallados a continuación:

- Propietario del producto (Product Owner): se encarga de que el equipo trabaje de forma adecuada de acuerdo con las decisiones que se tomaron para la realización de las tareas para que el producto final tenga éxito.[6]
- Facilitador (Scrum Master): se asegura que el proceso sea ejecutado según lo establecido en cada sprint y que las tareas asignadas se cumplan.[5]

- Equipo de desarrollo (Development Team): se encargan de la codificación, evaluación y entrega del producto, presentan los resultados de cada sprint en periodos cortos de tiempo.[5]

Resultados

Se usó el patrón arquitectónico Modelo – Vista – Controlador (MVC), que permitió separar en capas los datos, la interfaz de usuario y la lógica de control del sistema web, facilitando la independencia en las funciones de cada capa [7]

Como se describe en la Fig. 1, el sistema web y la base de datos están alojados en el servidor Firebase Hosting que permite al usuario solicitar peticiones desde los navegadores web en conjunto con la vista del sistema e interactuando con el modelo y controlador del sistema web.

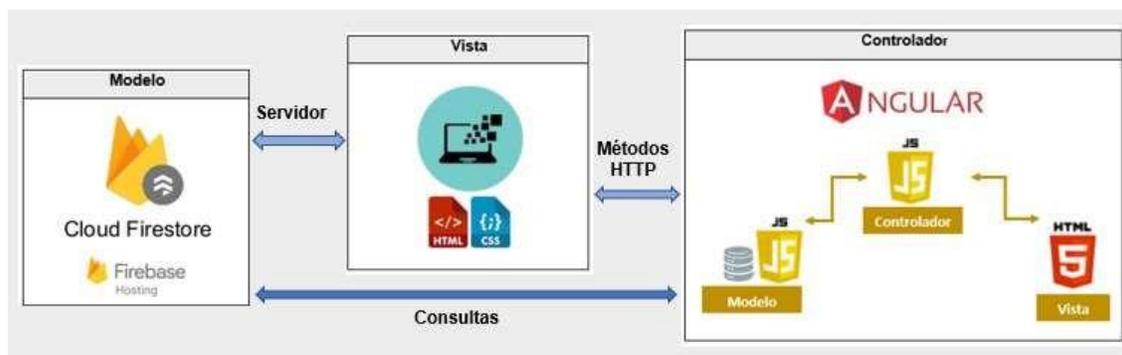


Fig. 1. Arquitectura del sistema

Para el desarrollo del sistema web como herramienta principal se usó Firebase, que es una plataforma creada por Google utilizada para facilitar el desarrollo de aplicaciones web o móviles de forma rápida y sencilla. Tiene como objetivo mejorar el rendimiento de las

aplicaciones web mediante la implementación de diversas funcionalidades siendo de fácil acceso para los usuarios. ([8])

La plataforma Firebase ofrece una variedad de servicios que permitieron el fácil desarrollo y producción del sistema web, descritos a continuación:

- Cloud Firestore, es una base de datos NoSQL alojada en la nube, siendo flexible y escalable facilitando que los datos sean almacenados en documentos y organizados en colecciones, permitiendo la sincronización de datos en tiempo real. [9]
- Autenticación, permite registrar a los usuarios por medio de email siendo posible el acceso y uso respectivo del sistema web.
- Hosting, para poner en producción el sistema web, ofrece la entrega de contenido mediante una conexión segura incluyendo SSL. [10]

Para la edición del código del sistema web se usó Visual Studio Code, por la facilidad de trabajar en diversos lenguajes de programación, que para este proyecto se eligió el lenguaje de programación TypeScript, que es un superconjunto de JavaScript, es decir, que se puede utilizar cualquier código funcional de JavaScript. La principal característica de TypeScript es buscar errores en el código antes de la ejecución, a esta característica se le denomina tipado estático. [11]

Además, se utilizó el Framework Angular que es de código abierto desarrollado por Google, facilita la creación y la programación de aplicaciones web. Manteniendo un orden porque sigue el patrón Modelo – Vista – Controlador (MVC). El lenguaje principal de programación de Angular es TypeScript. [12]

3.1. Pruebas de validación

Las pruebas permiten verificar el funcionamiento y calidad del software cumpliendo con los objetivos planteados al analizar los requerimientos del sistema. Para el software se ha tomado en cuenta realizar las pruebas de rendimiento que tienen como objetivo determinar el rendimiento del sistema bajo una carga de trabajo definida al utilizar tipo de pruebas de rendimiento tales como pruebas de carga y de estrés. [13]

Para implementar las pruebas de carga se utilizó la herramienta JMeter que permite analizar el comportamiento del sistema web comprobando si el sistema es capaz de asumir la carga esperada [14], y para ello se hizo una simulación de carga enviando peticiones HTTP al sistema, considerando las funciones de los módulos donde el usuario va a manejar constantemente, en la Fig.2 se muestra los resultados de forma estadística que indica el funcionamiento del sistema con una simulación de 50 usuarios concurrentes.

Etiqueta	# Muestras ↑	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Petición HTTP General	50	241	204	399	30,27	0,00%	22,5/sec	270,28	4,78	12315,9
Petición HTTP Cifras Estudiantes	50	151	129	305	26,81	0,00%	23,7/sec	285,28	5,17	12315,9
Petición HTTP Cifras Docentes	50	148	119	203	16,05	0,00%	23,6/sec	283,96	5,07	12317,4
Petición HTTP Cifras Administrativos	50	150	129	199	12,83	0,00%	23,5/sec	282,18	5,20	12315,3
Petición HTTP Representantes	50	150	124	325	35,59	0,00%	23,5/sec	282,45	5,18	12315,3
Total	250	168	119	399	44,49	0,00%	88,6/sec	1065,12	19,27	12316,0

Fig. 2. Resumen, pruebas de carga

Para realizar las pruebas de estrés se hizo una simulación de carga con envíos de peticiones HTTP al sistema web, simulando con 1000 usuarios trabajando simultáneamente, en la Fig. 3 se detalla el resultado con un porcentaje de error 0,46% manteniendo el rendimiento aceptable.

Etiqueta	# Muestras ↑	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Petición HTTP General	1000	4005	694	21050	3410,21	2,30%	32,3/sec	381,24	6,71	
Petición HTTP Cifras Estudiantes	1000	1196	148	12744	1287,02	0,00%	35,7/sec	428,97	7,77	
Petición HTTP Cifras Docentes	1000	990	121	9665	1042,09	0,00%	36,2/sec	435,23	7,77	
Petición HTTP Cifras Administrativos	1000	771	122	9917	760,00	0,00%	36,9/sec	443,36	8,17	
Petición HTTP Representantes	1000	655	126	5643	587,98	0,00%	37,4/sec	450,36	8,26	
Total	5000	1524	121	21050	2152,56	0,46%	158,3/sec	1897,46	34,29	

Fig. 3. Resumen, pruebas de estrés

3.2. Funcionamiento

El sistema web es puesto en producción para su respectivo manejo y control de datos por parte de los usuarios descritos en cada Sprint. Cada usuario debe iniciar sesión para el ingreso al sistema (Ver Fig 4), con inicio de sesión exitoso se visualiza la página de inicio que es la misma para todos los usuarios (Ver Fig 5).

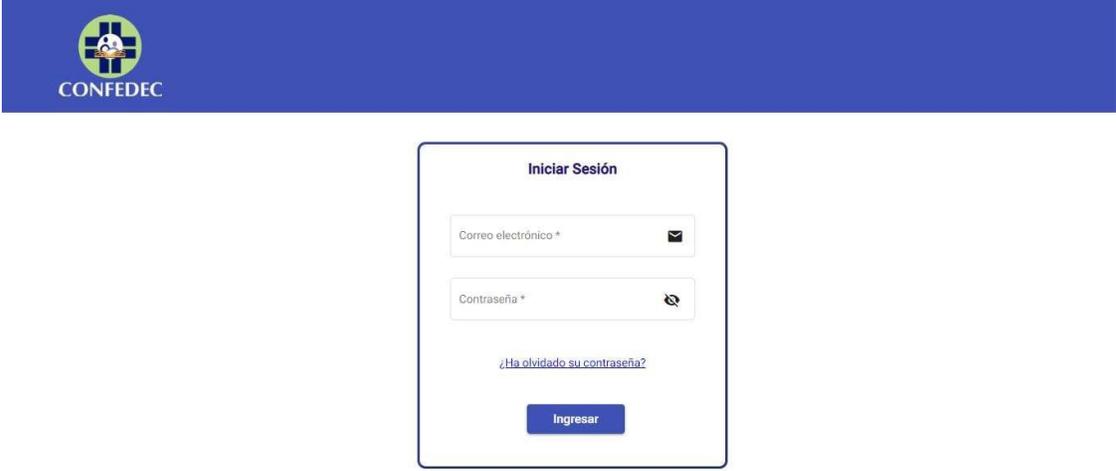
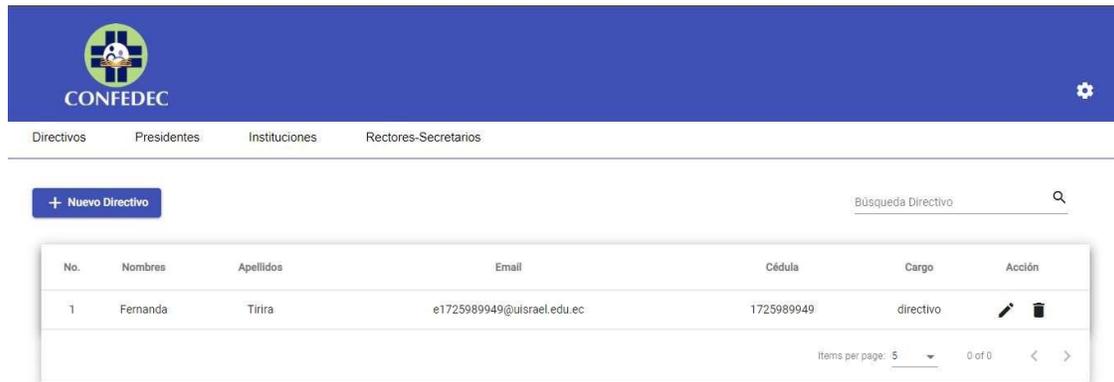


Fig. 4. Inicio de sesión



Fig. 5. Página principal

El perfil Administrador, es el encargado de registrar usuarios y asignar privilegios según el rol del usuario (Ver Fig 6), como también se encarga de crear las instituciones educativas (Ver Fig 7).



No.	Nombres	Apellidos	Email	Cédula	Cargo	Acción
1	Fernanda	Tirira	e1725989949@uisrael.edu.ec	1725989949	directivo	 

Fig. 6. Perfil Administrador



No.	Código AMIE	Nombre de Institución	Provincia	Acción
1	13H00324	Instituto De Integración Del Deficiente Visual Y Baja Visión	MANABI	 
2	13H00143	María De La Merced	MANABI	 

Fig. 7. Perfil Administrador / Instituciones

Mientras que el perfil Directivo se encarga de visualizar los módulos: Inicio, presidentes FEDEC, Instituciones, Cifras de Estudiantes, Docentes y Administrativos (Ver Figura 8), tiene la posibilidad de exportar la información que se presenta.



0 Docentes



0 Hombres

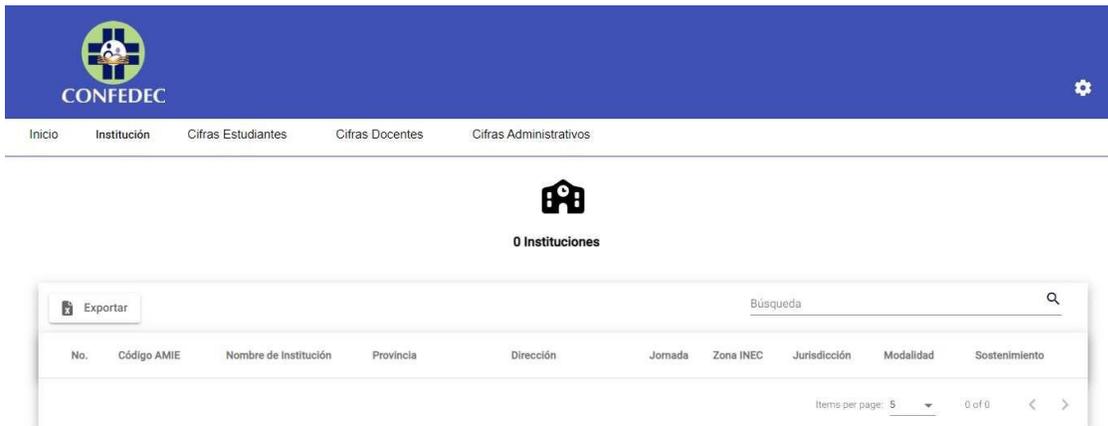


0 Mujeres

No.	Código AMIE	Institución	Niveles	Hombres	Mujeres	Total
1	EJE12345	Institucion Educativa De Quito	Inicial	0	0	0
2	EJE12345	Institucion Educativa De Quito	Preparatoria	0	0	0
3	EJE12345	Institucion Educativa De Quito	Media	0	0	0
4	EJE12345	Institucion Educativa De Quito	Básica Superior	0	0	0
5	EJE12345	Institucion Educativa De Quito	Bachillerato	0	0	0

Fig 8 Módulo Cifras Docentes, perfil Directivo

El perfil presidente puede visualizar la información que pertenece a su Federación, es decir, a la provincia que el usuario represente (Ver *Figura 9*). Al igual que el perfil Directivo, tiene la posibilidad de exportar la información.



CONFEDEC

Inicio Institución Cifras Estudiantes Cifras Docentes Cifras Administrativas

0 Instituciones

No.	Código AMIE	Nombre de Institución	Provincia	Dirección	Jornada	Zona INEC	Jurisdicción	Modalidad	Sostenimiento
Items per page: 5 0 of 0									

Fig. 9 Módulo Instituciones, perfil Presidente

Y, por último, el perfil Rector-Secretario se encarga de editar la información de la institución educativa a la que pertenece. Tiene los módulos: Institución (Editar Institución –

Representantes), Cifras Estudiantes, Docentes y Administrativos, las cifras que se registra están clasificadas por el nivel educativo que tiene la institución educativa y por el género.

Conclusiones

El sistema web permite que la institución CONFEDEC administre de mejor manera la información de las instituciones católicas del Ecuador, agilizando los procesos que eran realizados de forma manual.

Con los requerimientos implementados por el usuario se definió el modelado de la base de datos NoSQL y la arquitectura para el desarrollo del proyecto MVC, permitiendo una correcta organización de código.

Angular es el Framework que se usó para el desarrollo del sistema web, ofreciendo una variedad de librerías y documentación detallada que permite encontrar soluciones rápidas a cualquier problema que se presentaron en el transcurso de la codificación, logrando agilidad en el desarrollo del sistema.

Para garantizar y validar el funcionamiento del sistema web, se implementó pruebas de rendimiento aplicando la herramienta JMeter, aprobando la funcionalidad del proyecto.

Referencias

- [1] CONFEDEC, “CONFEDEC página oficial.” Accessed: Feb. 08, 2022. [Online]. Available: <https://www.confedec.org/index.php/sobre-nosotros/resumen-general>
- [2] O. C. Medina, M. M. Marciszack, and M. A. Groppo, “Trazabilidad y validación de requerimientos funcionales de sistemas informáticos mediante la transformación de modelos conceptuales - Traceability and validation for functional requirements of information systems using conceptual model transformation | Carlos Medina | ReCIBE, Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica,” *Revista electrónica de computación, informática y electrónica RECIBE*, vol. 5, no. 1, 2016, Accessed: Sep. 03, 2020. [Online]. Available: <http://recibe.cucei.udg.mx/ojs/index.php/ReCIBE/article/view/53>
- [3] D. Corral, R. M. Toasa, Y. Semblantes, and L. F. Aguas, “Propuesta de App Móvil para la gestión de incidentes de tránsito,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E55, pp. 67–76, 2023.
- [4] Murray and Larry, “Tamaño Muestral Murray y Larry | PDF | Muestreo (Estadísticas) | Probabilidades y estadísticas.” Accessed: Feb. 09, 2022. [Online]. Available: <https://es.scribd.com/document/384054300/Tamano-Muestral-Murray-y-Larry>
- [5] M. Trigas, “Metodología Scrum,” pp. 1–55, 2015.
- [6] Scrum.org, “What is a Product Owner?” Accessed: May 10, 2022. [Online]. Available: <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-product-owner>
- [7] M. Álvarez, “Qué es MVC.” Accessed: Feb. 07, 2022. [Online]. Available: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- [8] “Firebase Documentation.” Accessed: Aug. 10, 2022. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs>
- [9] Firebase, “Cloud Firestore.” Accessed: Aug. 10, 2022. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419>
- [10] Firebase, “Firebase Hosting.” Accessed: Aug. 10, 2022. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/hosting?hl=es-419>
- [11] TypeScript, “TypeScript: Documentation.” Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-from-scratch.html>

- [12] M. Anton and F. Yakov, "Chapter 1. Introducing Angular," in *Angular Development with TypeScript*, 2018. Accessed: Aug. 16, 2022. [Online]. Available: https://books.google.es/books?id=1TgzEAAAQBAJ&dq=Angular+Development+with+TypeScript&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- [13] IBM, "Pruebas de rendimiento." Accessed: Jul. 26, 2022. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/docs/es/rtw/9.0.0?topic=phases-performance-testing>
- [14] Apache, "Apache JMeter." Accessed: Jul. 26, 2022. [Online]. Available: <https://jmeter.apache.org/>

Copyright (2022) © Fernanda Maribel Tirira

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Aplicación Móvil de Seguimiento de Proceso de Sanciones Leves Disciplinarias para Aspirantes de la Escuela de Formación de Policía "La Delicia"

Mobile Application for Monitoring the Process of Minor Disciplinary Sanctions for Police Training School "La Delicia" Trainees.

Fecha de recepción: 2022-04-15 • Fecha de aceptación: 2022-06-03 • Fecha de publicación: 2022-07-01

Iza Loachamin Karol Alejandra¹

¹ Escuela de Formación de Policía, Quito, Ecuador

karol_aleja95@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8920-3215>

Resumen

Este artículo destaca la implementación exitosa de una aplicación móvil como herramienta clave en el manejo de sanciones leves disciplinarias para los aspirantes de la Escuela de Formación de Policía "La Delicia". La aplicación ha revolucionado el seguimiento y registro de incidentes disciplinarios, proporcionando una plataforma centralizada para documentar, monitorear y evaluar la conducta de los aspirantes durante su formación. A través de esta innovadora solución tecnológica, la institución ha logrado mejorar la eficiencia en la gestión disciplinaria, promoviendo la transparencia y la responsabilidad. El artículo examina los beneficios específicos de la aplicación, destacando su impacto positivo en la disciplina y la calidad general de la formación policial. Asimismo, se plantean perspectivas futuras y la posibilidad de adaptar esta aplicación a otras instituciones de formación policial.

Palabras clave

Aplicación móvil, Policía, Sanciones, Incidentes, Android

Abstract

This article highlights the successful implementation of a mobile application as a key tool in the management of minor disciplinary sanctions for trainees at the "La Delicia" Police Training School. The application has revolutionized the tracking and recording of

disciplinary incidents, providing a centralized platform to document, monitor and evaluate the conduct of trainees during their training. Through this innovative technological solution, the institution has been able to improve efficiency in disciplinary management, promoting transparency and accountability. The article examines the specific benefits of the application, highlighting its positive impact on discipline and the overall quality of police training. It also discusses future prospects and the possibility of adapting this application to other police training institutions.

Keywords (

Mobile App, Police, Sanctions, Incidents, Android

Introducción

Una Escuela de Formación de Policía es una importante institución de formación de policías en el país, y ha recibido mucha atención por su riguroso proceso de selección y entrenamiento. El proceso de sanciones para los aspirantes es una parte vital de este proceso. Estas sanciones se aplican por incumplimiento de reglas, bajo rendimiento y otras infracciones.

La escuela de formación de Policía “LA DELICIA” ubicada en la ciudad de Quito, en estricto cumplimiento de su Misión se encuentra encargada de la formación de los Aspirantes a Policía [1]. Dentro de sus funciones se encuentra el control disciplinario de los Aspirantes y actualmente lleva un proceso manual para el registro y sanciones de las faltas cometidas por los mismos, este procedimiento no permite la optimización del tiempo y los recursos involucrados. Por lo cual y a la par con la evolución tecnológica que vivimos en la actualidad se divisa necesario la actualización de este, aprovechando la tecnología de la cual disponemos hoy en día como los dispositivos móviles [2] [3].

Esta aplicación permitirá a los instructores y administradores aplicar y controlar sanciones fácilmente y de forma rápida. Esta aplicación también permitirá a los usuarios consultar los detalles de las sanciones aplicadas. Esta aplicación permitirá a la Escuela de Formación de

Policía LA DELICIA mejorar el proceso de selección y entrenamiento, al tiempo que ofrece una solución para automatizar el proceso de sanciones.

Actualmente, el proceso de sanciones es llevado a cabo manualmente, lo cual es laborioso y puede llevar mucho tiempo. Esto dificulta el proceso de selección y entrenamiento, ya que hay que dedicar mucho tiempo a la aplicación de sanciones. Para solucionar este problema, la Escuela de Formación de Policía LA DELICIA ha decidido desarrollar una aplicación móvil para automatizar el proceso de sanciones. Esta aplicación estará disponible para los sistemas operativos Android (v 5.0).

El tiempo utilizado por los instructores para el registro de la falta de forma manual retrasa las actividades diarias de sus funciones al ser varios aspirantes los que se sancionan diariamente, y también por los datos que requiere para ser llenada, cada instructor debe preguntar al aspirante los nombres completos, número de cedula, y buscar el artículo por el cual se va a llevar a cabo la sanción.

Los diferentes datos son entregados en una hoja de papel por el aspirante esto no garantiza que la información este segura al momento de su almacenamiento, a su vez se genera inconvenientes al momento de entregar la sanción debido a que al momento de firmar los aspirantes no entregan la sanción original para ser almacenado en los archivadores físicos generando una discontinuidad de las series del talonario, para lo cual se visualiza la necesidad de usar la tecnología y desarrollar una app móvil que contenga soluciones eficientes y rápidas para la gestión de la información [4], [5].

Materiales y Métodos

El método utilizado es el deductivo [6] es un procedimiento de investigación que utiliza un tipo de pensamiento que va desde un razonamiento más general y lógico, basado en leyes o principios, hasta un hecho concreto. Es decir, es un método lógico que sirve para extraer conclusiones a partir de una serie de principios. Las herramientas que se utilizan con este método es la encuesta, entrevista [7]

Se va a realizar un estudio de las actividades de la gestión y seguimiento de la ejecución de las sanciones. Para obtener los datos se va a realizar una encuesta dirigida a los instructores de la escuela de formación de policía LA DELICIA, la cual será enviada por Google forms con preguntas abiertas relacionadas con información necesaria propuesta para el desarrollo del aplicativo.

La muestra que se toma en cuenta para verificar el funcionamiento de la aplicación móvil es de aproximadamente 15 instructores entre Administrativos, y Operativos los cuales manipularan la app móvil y realizando el proceso de sanción.

2.1. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo se utilizó la metodología SCRUM [8] [9], en la siguiente figura se detallan el producto backlog para organizar las actividades.

Enunciado del item de Product Backlog	Tarea	Dueño / Voluntario	Estátus	numero de spring
Como administrador necesito el registro de los instructores mediante un formulario donde se ingresa los datos de entrada como: - Cedula - Contraseña Con la finalidad de automatizar los diferentes procesos de sanción como el ingreso a la aplicación móvil	Crear Interfaz grafica para el registro Crear colección en la base de datos	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como administrador necesito ingresar a los instructores en la base de datos a través de un colección en la base de datos	Crear colección en la base de datos	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como instructor necesito un formulario para el registro de sanciones donde se pueda realizar lo siguiente: • Selección de la falta disciplinaria leve cometida • Una vez seleccionada el instructor describe la observación adicional por la que fue sancionada el aspirante. • El instructor escanea el código QR del aspirante para la obtención de los datos personales. • Una vez registrada la sanción se envía automáticamente al correo del aspirante y a su vez se generara un pdf con el detalle de la sanción. Con la finalidad de realizar un proceso mas agil y eficiente	Crear un formulario facil de utilizar para el instructor	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como instructor necesito un visualizador en el cual consten los aspirantes que an sido sancionados Con la finalidad de revisar si el aspirante cumplio con la sanción	Crear Interfaz grafica donde permitira se visualice a los aspirantes sancionados	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como instructor necesito verificar las sanciones que se le impuso al aspirante Con la finalidad de agilizar el reporte que se debe enviar a la DNE	Crear Interfaz grafica donde el instructor mediante el numero de cedula del aspirante pueda obtener el reporte.	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como instructor necesito un reporte en excel que se verifique el número total de sanciones que tiene el aspirante Con la finalidad de almacenar en el perfil del aspirante para entregar a la DNE	Crear Interfaz grafica para el registro del Acta de comprimiso Crear tabla en base de datos	Karol Iza	Por Iniciar	1
Como instructor necesito un formulario para el registro de instructores en la aplicación para lo cual necesitan -Su cedula -Una contraseña maximo 8 caracteres Con la finalidad de generar una contraseña para cada instructor	Crear una interfaz grafica para el registro de contraseña de instructores	Karol Iza	Por Iniciar	1

Fig .1. Product backlog

El alcance del sistema contara con las siguientes secciones:

- **Modulo Sanción:** Este módulo permitirá realizar el registro de sanciones de acuerdo a la falta cometida por el Aspirante.

1.-INSTRUCTOR: tendrá acceso al módulo para que pueda registrar la sanción respectiva al aspirante. A cada estudiante se le asigna un código QR que tiene la información de su nombre y número de cedula para facilitar la búsqueda del aspirante en aplicación móvil y optimizar el tiempo del instructor gracias al módulo el instructor ya no tendrá que pedir dichos datos al alumno para que registrar la sanción.

- **Módulo Cumplimiento:** Este módulo permite visualizar las sanciones ingresadas y a su vez verificar el cumplimiento del castigo impuesto por el instructor

1.-INSTRUCTOR. -el instructor al ingresar al módulo de cumplimiento visualiza todas las sanciones que se impuso durante la semana, a su vez al cumplir con el castigo impuesto por el instructor en este módulo podrá registrar su cumplimiento.

- **Módulo de reporte de sanciones:** Modulo que permite visualizar el reporte de todas las sanciones impuestas para el aspirante esto le sirve al instructor como constancia de los deméritos para archivarlos en la hoja de vida del aspirante.

Resultados

“Instrucción_Pro”, es el nombre que llevara la aplicación propuesta es un prototipo de una aplicación móvil permitirá a la institución rastrear y monitorear el proceso de asignación de sanciones leves disciplinarias a los aspirantes. El objetivo principal de este prototipo es mejorar el proceso de aplicación del castigo, proporcionando visibilidad sobre: Los procedimientos y normas vigentes para la asignación sanciones; la segmentación de los aspirantes de acuerdo a la severidad de la infracción; el tiempo de imposición de la sanción; la efectividad de las sanciones; los criterios utilizados para medir la efectividad; y las tendencias en la aplicación de sanciones a largo plazo.

El prototipo se desarrollará una solución nativa móvil, para que sea accesible desde cualquier lugar. El diseño de la aplicación se basará en patrones de usabilidad móvil modernos para

una mejor experiencia de usuario. Será desarrollado primero para los dispositivos Android. Los usuarios de la aplicación tendrán el acceso a la navegación e interfaz intuitiva. El sistema también se diseñará con características de seguridad básicas tales como la autenticación de usuario.

3.1. Diagrama de la arquitectura del sistema

Arquitectura MVC

MVC es el acrónimo de Modelo-Vista-Controlador [10](ver Fig 2), un patrón de diseño de software ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web. Este patrón divide la lógica de una aplicación en tres componentes interconectados, lo que facilita su gestión, mantenimiento y desarrollo[11].

Modelo: Este componente gestiona la información y la lógica de negocio. En general, el modelo se comunica con la base de datos, y contiene la lógica de negocio que determina cómo se procesan y manejan los datos.

Vista: Este componente es responsable de la presentación y visualización de los datos al usuario. En una aplicación web, la vista generalmente se encarga de crear la interfaz de usuario, que puede incluir tablas, botones, formularios y otros elementos gráficos.

Controlador: Este componente sirve como intermediario entre el modelo y la vista. El controlador responde a los eventos del usuario (como clics de botón o entradas de datos) y lleva a cabo las acciones correspondientes en el modelo o la vista. Por ejemplo, si un usuario envía un formulario, el controlador puede obtener los datos del formulario, enviarlos al modelo para su procesamiento y luego actualizar la vista para reflejar los cambios.

El patrón de diseño MVC orientado al desarrollo del sistema de comunicación digital permite un desarrollo más limpio y organizado, ya que cada componente tiene responsabilidades específicas. Además, facilita la reutilización del código y la separación de responsabilidades, lo cual es una buena práctica en el desarrollo de software. Sin embargo, también puede ser más complicado de entender y de implementar correctamente.

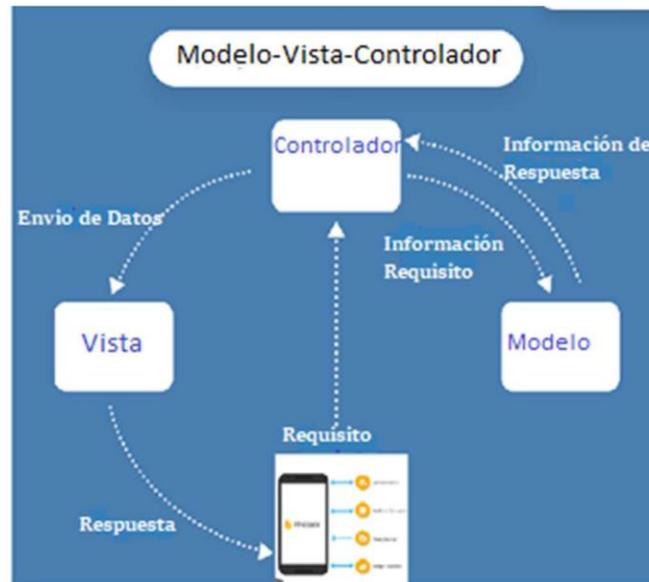


Fig 2. Arquitectura MVC app móvil

Las ventanas iniciales del sistema propuesto se muestran en las siguientes figuras:

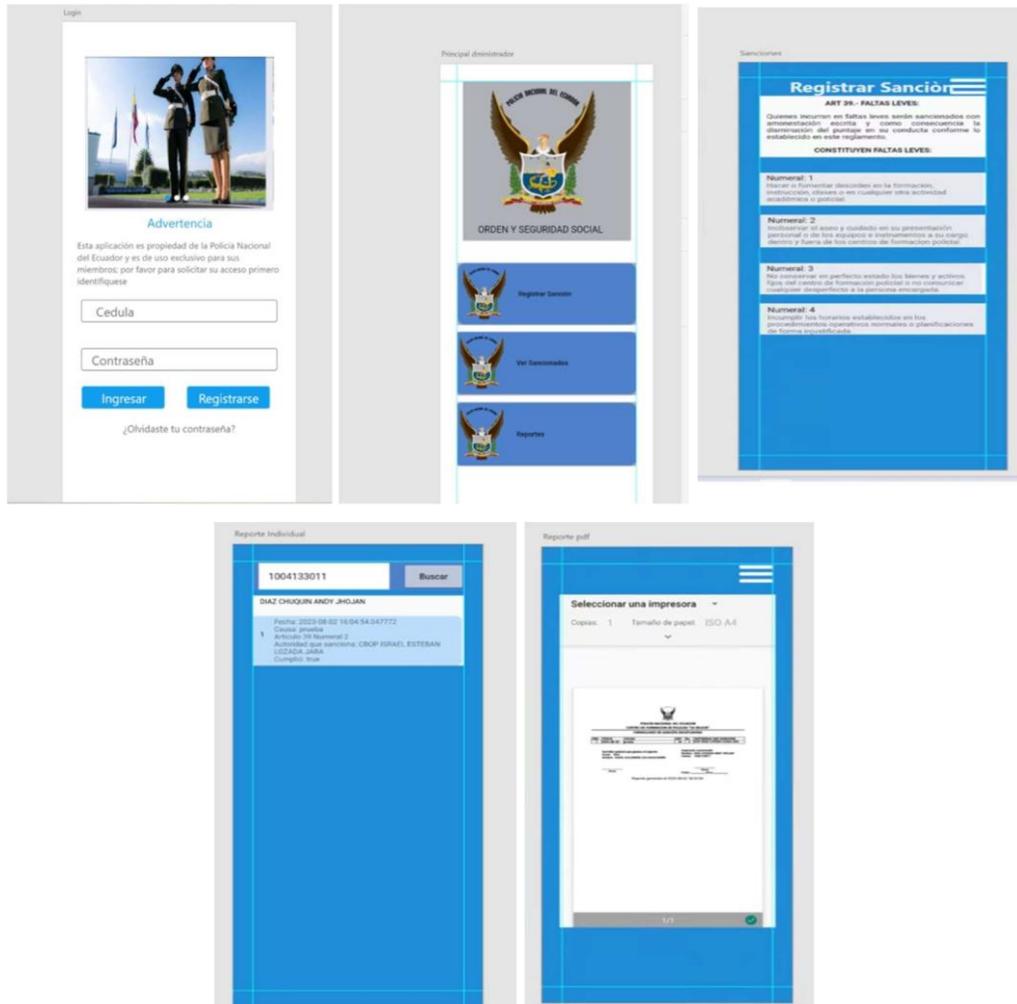


Fig 3. Ventanas principales del sistema propuesto

Para validar el sistema se realizaron pruebas de aceptación, La finalidad de las presentes pruebas refleja el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente, conforme lo detallado a continuación se puede visualizar los resultados por historia de usuario, se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Pruebas de aceptación

Historia de Usuario	Secciones Evaluar	Descripción
3	<p>Nombre Prueba:</p> <p>Descripción prueba:</p> <p>Condiciones ejecución:</p> <p>Resultados de pruebas.</p> <p>Evaluación prueba.</p>	<p>Crear Interfaz Gráfica para el registro.</p> <p>Evaluación creación de una interfaz de registro de una sanción.</p> <p>-Ingrese al aplicativo con usuario y clave.</p> <p>-Seleccione el módulo sanciones.</p> <p>-Se visualiza todos los artículos por los cuales debe ser sancionado.</p> <p>Se registra exitosamente la sanción a su vez se genera un pdf para que se pueda descargar.</p> <p>No presenta novedades, prueba satisfactoria</p> <p>Crear Interfaz Gráfica para el registro.</p>
1	<p>Nombre Prueba:</p> <p>Descripción prueba:</p> <p>Condiciones ejecución:</p> <p>Resultados de pruebas:</p>	<p>Registro de sanciones de los aspirantes.</p> <p>Crear un cuadro de texto para el ingreso de información adicional, para detallar la sanción</p> <p>-Ingrese al aplicativo con usuario y clave.</p> <p>-Seleccione el módulo sanciones.</p> <p>-Se visualiza todos los artículos por los cuales debe ser sancionado.</p> <p>- Se registra información adicional en observaciones</p> <p>Creación módulo de consultas para la visualización.</p> <p>-Se registra información adicional en observaciones.</p> <p>-Lector de código QR.</p> <p>Se registra exitosamente la sanción a su vez se genera un pdf para que se pueda descargar.</p> <p>No presenta novedades, prueba satisfactoria</p>

Conclusiones

Al desarrollar una aplicación móvil para Android, utilizando herramientas de software libre, se aprovechó la tecnología disponible para mejorar la gestión de sanciones en la institución. Esto facilitó el acceso y el seguimiento de los procesos disciplinarios para los aspirantes de la Escuela de Formación de Policías LA DELICIA y el personal administrativo del mismo. A su vez representa una modernización en los procesos de gestión de sanciones. Al utilizar la tecnología móvil, se agiliza la comunicación, se reduce el uso de documentos físicos y se mejora la eficiencia en la administración de los procedimientos disciplinarios.

- Al recopilar los requerimientos a través de una encuesta dirigida a los instructores, se logra una mayor alineación con las necesidades reales y específicas de la institución. Esto ayuda a garantizar que la aplicación aborde los desafíos y demandas específicas relacionadas con la gestión de sanciones.
- El diseño del modelo de datos, incluyendo el modelo entidad-relación y los diagramas UML, proporciona una estructura organizada y clara para la gestión de la información relacionada con las sanciones disciplinarias. Esto facilita la comprensión y la implementación de la base de datos necesaria para la aplicación.
- La elección de la plataforma Flutter permitió el desarrollo de “Instrucción_Pro” aplicación móvil que funciona en dispositivos Android, lo que amplía el alcance y accesibilidad de la herramienta para los usuarios de la escuela. A su vez Flutter ofrece herramientas y widgets para crear una interfaz de usuario atractiva y amigable, lo que mejora la experiencia del usuario durante la interacción con la aplicación.
- La validación mediante pruebas funcionales y no funcionales permite asegurar que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos y funciona correctamente en diferentes escenarios y situaciones.

Referencias

- [1] F. A. Urresta Calderón, “Análisis de la ejecución presupuestaria y su incidencia en la prestación de servicios de seguridad ciudadana en el Distrito ‘La Delicia’ año 2021,” *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*, 2023, Accessed: Nov. 13, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/6991>
- [2] D. Corral, R. M. Toasa, Y. Semblantes, and L. F. Aguas, “Propuesta de App Móvil para la gestión de incidentes de tránsito,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E55, pp. 67–76, 2023.
- [3] P. Abrahamsson *et al.*, “Mobile-D: An agile approach for mobile application development,” in *Proceedings of the Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications, OOPSLA*, New York, New York, USA: ACM Press, 2004, pp. 174–175. doi: 10.1145/1028664.1028736.
- [4] A. Flores, S. Ramirez, R. Toasa, J. Vargas, R. U. Barrionuevo, and J. M. Lavin, “Performance Evaluation of NoSQL and SQL Queries in Response Time for the E-government,” in *2018 5th International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2018*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jun. 2018, pp. 257–262. doi: 10.1109/ICEDEG.2018.8372362.
- [5] C. Silva, R. Toasa, H. D. Martinez, J. Veloz, and C. Gallardo, “Secure push notification service based on MQTT protocol for mobile platforms,” in *XII Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento 2017, JIISIC 2017 - Held Jointly with the Ecuadorian Conference on Software Engineering, CEIS 2017 and the Conference on Software Engineering Applied to Control and Autom*, 2017.
- [6] B. José and P. Castellanos, “El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales* Use of Deductive and Inductive Methods to Increase the Efficiency in the Acquisition and Processing of Digital Evidence O uso dos métodos dedutivo e indutivo para aumentar a eficiência do processamento de aquisição de evidencias digitais,” 2017, doi: 10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi.

- [7] “Glosario de la formación: Método (de investigación) deductivo - grupoaspasia.com.” Accessed: May 01, 2023. [Online]. Available: <https://grupoaspasia.com/es/glosario/metodo-de-investigacion-deductivo/>
- [8] A. Fernando and S. Oñate, “Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil,” Universidad Peruana Unión, Dec. 2020. Accessed: Mar. 25, 2021. [Online]. Available: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/3906>
- [9] J. C. Salazar, Á. T. Casallas, J. C. Linares, A. Lozano, and Y. L. Valbuena, “Scrum versus XP: similitudes y diferencias,” *Tecnología Investigación y Academia*, vol. 6, no. 2, pp. 29–37, Dec. 2018, Accessed: Mar. 24, 2021. [Online]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10496>
- [10] Yanette Díaz González and Y. F. Romero, “Patrón Modelo-Vista-Controlador,” *Revista Telemática*. Accessed: Aug. 21, 2020. [Online]. Available: <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15>
- [11] Y. Díaz González and Y. Fernández Romero, “Patrón Modelo-Vista-Controlador,” *Telemática*, vol. 11, no. 2, 2012, Accessed: Jan. 19, 2021. [Online]. Available: <https://www.revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15>

Copyright (2022) © Iza Loachamin Karol Alejandra

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Sistema para el control biométrico de asistencia laboral

Biometric time and attendance control system

Fecha de recepción: 2022-06-13 • Fecha de aceptación: 2022-08-26 • Fecha de publicación: 2022-09-20

Cepeda Ambi José Benjamín ¹

¹ Independiente, Quito, Ecuador

bcepeda_98@yahoo.com

ORCID N/A

Resumen

El artículo presenta un prototipo innovador de sistema web móvil enfocado en el control biométrico de asistencia laboral. Esta solución tecnológica emplea características biométricas para registrar la presencia de empleados de manera precisa y eficiente. Explora diversos métodos biométricos para la identificación y autenticación, destacando su aplicación en el contexto laboral. La creación de este sistema apunta a mejorar la gestión de asistencia en empresas, ofreciendo una alternativa segura y conveniente para registrar la presencia del personal. Además, se analizan los beneficios potenciales de esta tecnología en entornos laborales, subrayando su capacidad para agilizar procesos, reducir errores y garantizar la integridad de los datos de asistencia. Este artículo proporciona una visión integral de cómo la tecnología biométrica aplicada a través de un sistema web móvil puede revolucionar y optimizar el control de asistencia en el ámbito laboral.

Palabras clave

Sistema, Móvil, Web, Control, biométrico

Abstract

The article presents an innovative prototype of a mobile web-based system focused on biometric attendance control. This technological solution employs biometric features to record employee presence accurately and efficiently. It explores various biometric methods for identification and authentication, highlighting its application in the work context. The

creation of this system aims to improve attendance management in companies, offering a secure and convenient alternative to record the presence of personnel. In addition, the potential benefits of this technology in work environments are discussed, highlighting its ability to streamline processes, reduce errors and ensure the integrity of attendance data. This article provides a comprehensive overview of how biometric technology applied through a mobile web system can revolutionize and optimize time and attendance in the workplace

Keywords

System, Mobile, Web, Control, Biometric, Control, Biometric

Introducción

En el Ecuador el segmento de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) es un sector clave en la economía nacional. Según el Global Entrepreneurship Monitor (GEM) que es un prestigioso y extenso estudio sobre el estado del emprendimiento a nivel mundial, Ecuador ocupa el segundo lugar entre los países más emprendedores en la región, con una Tasa de Actividad Emprendedora (TEA) del 36,2% [1].

Entre las pequeñas y medianas empresas, la transferencia de investigación y desarrollo ha sido identificada como una debilidad, se identifica la deficiencia en la transferencia de conocimiento científico-tecnológico desde las universidades hacia las pymes, lo cual les limita a competir globalmente, principalmente por el alto costo de acceso a tecnología y el Insuficiente apoyo del gobierno para acceder a tecnología [2]. Actualmente varias aplicaciones móviles se han desarrollado para satisfacer las necesidades tecnológicas de las Pymes [3].

Las Pymes en Ecuador que cuentan con trabajo presencial, requieren controlar de manera eficiente el tiempo que sus trabajadores destinan al horario laboral. La falta de control por inasistencia o retrasos en los horarios de trabajo representan pérdidas que sin un debido control son incuantificables y afectan a la estabilidad financiera de las empresas.

En la actualidad las soluciones de control de asistencia laboral basados en biometría requieren tanto de hardware como de software, es decir, requieren equipos especializados como los relojes o lectores biométricos, como también necesitan de los sistemas que administran

dichos equipos, recopilan los datos generados y gestionan la información consolidada. Estos requerimientos incrementan los costos, lo cual dificulta su implementación en pequeñas y medianas empresas, ya que este segmento cuenta con un presupuesto limitado [4]. Con relación al usuario, generalmente en cada ubicación física de la empresa, se cuenta con un reloj o lector biométrico especializados para abastecer a un grupo de empleados de varios departamentos, lo cual causa que se formen filas frente a los equipos, causando pérdida de tiempo, retraso en los registros de asistencia, es decir, ineficiencia en el proceso y malestar en el usuario.

Debido a la pandemia de Covid-19, uno de sus efectos a escala internacional en los últimos años

ha sido la disminución del empleo. Para los países en desarrollo como el Ecuador, el emprendimiento representa un factor crítico para enfrentar los efectos de la pandemia, en este entorno las Pymes son una alternativa para enfrentar un problema social que es la falta de sustento económico debido a la falta de trabajo y su devastador efecto en el entorno familiar y de la comunidad, de manera que su crecimiento dinamice la economía y sea una fuente de generación de empleos. Aunque el panorama es poco alentador, el estudio sobre emprendimiento a nivel mundial [5] [6], revela que más del 50% de las personas que inician un nuevo negocio opinan que la pandemia generó nuevas oportunidades que podrían aprovechar. El gobierno ecuatoriano orientó sus esfuerzos hacia disminuir la carga tributaria y financiera e incrementar el acceso al crédito, se evidenció en el sector emprendedor, la poca preparación y el incipiente uso de las tecnologías de información y comunicación para ofrecer los bienes y servicios y principalmente para optimizar los recursos utilizados en sus actividades internas [7]

En este sentido la adopción de tecnologías de la información que permitan registrar de manera eficiente tareas como el cumplimiento del horario laboral, apoyan a que el presupuesto destinado al talento humano y su disponibilidad para trabajar esté debidamente monitoreado. Este tipo de esfuerzo apoya mediante el uso de las tecnologías de la información a la estabilidad económica de las Pymes, lo cual genera ahorro y mayor cumplimiento de trabajo de los empleados, dichos recursos si son manejados correctamente

por los directivos propenderán en la generación de más empleos y la mejora de la competitividad.

Materiales y Métodos

2.1. Metodología de Investigación

El proceso de investigación requiere de un método que sirva de guía para lograr el conocimiento. En el presente documento se utiliza el método deductivo el cual considera que la conclusión está implícita en las premisas, extrayendo conclusiones lógicas y válidas a partir de un conjunto dado de premisas o proposiciones, es decir, si las premisas del razonamiento deductivo son verdaderas, la conclusión también será verdadera, este método por concepto va de lo general hacia lo específico [8]

Por lo tanto, se determina la importancia de que las pequeñas y medianas empresas construcción en la ciudad de Quito, cuenten con un sistema de control biométrico de asistencia laboral al alcance de su presupuesto, debido a que elimina la necesidad de compra de equipos o relojes biométricos, lo cual aportará en la reducción de la brecha digital de este segmento, ya que la adopción de tecnología otorga herramientas que permiten optimizar procesos, reducir costos, lo cual a su vez se reflejará en el incremento de competitividad [9]

De acuerdo con el alcance establecido, el prototipo de sistema móvil para control biométrico de asistencia laboral es aplicable en general a las empresas del segmento Pymes, por lo que sus requerimientos funcionales serán basados en una empresa del segmento, tomando en cuenta que podrán ser extrapolados hacia las pequeñas y medianas empresas.

Se realizarán entrevistas a la empresa indicada para obtener información relevante sobre la funcionalidad general esperada y que pueda ser replicada hacia otras empresas [10].

Tabla 1. Detalles de técnicas de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Informante	Descripción

<p>Entrevista semiestructurada</p>	<p>Guía de la entrevista</p>	<p>Empresas Pymes elegidas para el análisis</p>	<p>Gerentes Supervisores administrativo Personal de Talento Humano.</p>	<p>Formulamos preguntas claves para aplicarlas en el entorno Pymes.</p>
---	------------------------------	---	---	---

2.1. Metodología de desarrollo

El presente prototipo, utiliza el framework ágil Scrum, el cual consiste en un proceso que permite aplicar un conjunto de buenas prácticas propende el trabajo en equipo y de manera colaborativa para obtener mediante un proyecto el mejor resultado posible, durante el proyecto se planifican entregas parciales y periódica del producto [11]. Las entregas se organizan en ciclos continuos (iteraciones) llamados sprints, las iteraciones son priorizadas por el “Product Owner” en base al análisis del beneficio que la funcionalidad aportará al producto final. Tomando en cuenta estas puntualizaciones, Scrum está especialmente indicado para utilizarlo como marco de trabajo en proyectos cuyos entornos sean complejos o las definiciones de sus requisitos sean variables y se requiera obtener resultados en el menor tiempo posible, donde factores como flexibilidad e innovación son fundamentales.

El marco de trabajo Scrum define los roles y responsabilidades en la “Guía de Scrum”, de la siguiente manera:

Scrum se fundamenta en el trabajo de equipo pequeño de personas, conocido como Scrum Team. El Scrum Team está compuesto por un Scrum Master, Product Owner y Developers. Dentro de este equipo no existen jerarquías y subdivisiones grupales. Este equipo de profesionales trabaja de manera unificada, coherente y sistemática, todos enfocados en la consecución del Objetivo del Producto. Los miembros del equipo (Scrum Team) tienen habilidades multifuncionales, dichas habilidades son las necesarias para entregar valor en cada Sprint. Los equipos son auto gestionables, es decir que las decisiones de quién hace qué, cuándo y cómo, las realiza internamente el equipo [12]

Todas las actividades relacionadas con el producto son responsabilidad del Scrum Team, dicha responsabilidad inicia en la colaboración e interacción con los interesados, y abarca cualquier tema necesario para la consecución del producto, como por ejemplo experimentación, e investigación, desarrollo y verificación del producto, su operación y mantenimiento. El equipo está estructurado para gestionar su propio trabajo y la organización debe empoderarlos y apoyarlos para que sus decisiones prevalezcan[12].

Pruebas y Resultados

3.1. Desarrollo del sistema

Para diagramar la arquitectura de este prototipo, se utilizó el “Modelo C4” [13] el cual se basa en abstracciones que muestran cómo los desarrolladores y arquitectos de software construyen software, no es necesario usar los 4 niveles del diagrama; solo aquellos que agregan valor: los diagramas de contexto y contenedor del sistema son suficientes para muchos equipos de desarrollo de software. Los cuatro niveles de abstracción que utiliza son los siguientes, esto se muestra en la Figura 1.

Contexto: la vista de más alto nivel de un sistema de software, un punto de partida que muestra el sistema en el contexto del mundo.

Contenedor: las aplicaciones y almacenes de datos que componen el sistema de software.

Componentes: una agrupación de funcionalidad relacionada encapsulada detrás de una interfaz bien definida dentro de un Contenedor.

Código: los detalles de implementación de un Componente, como se muestra en los diagramas de clase UML, los diagramas de relación de entidades, etc. Los diagramas de código son opcionales y, por lo general, los generan automáticamente las herramientas de desarrollo.

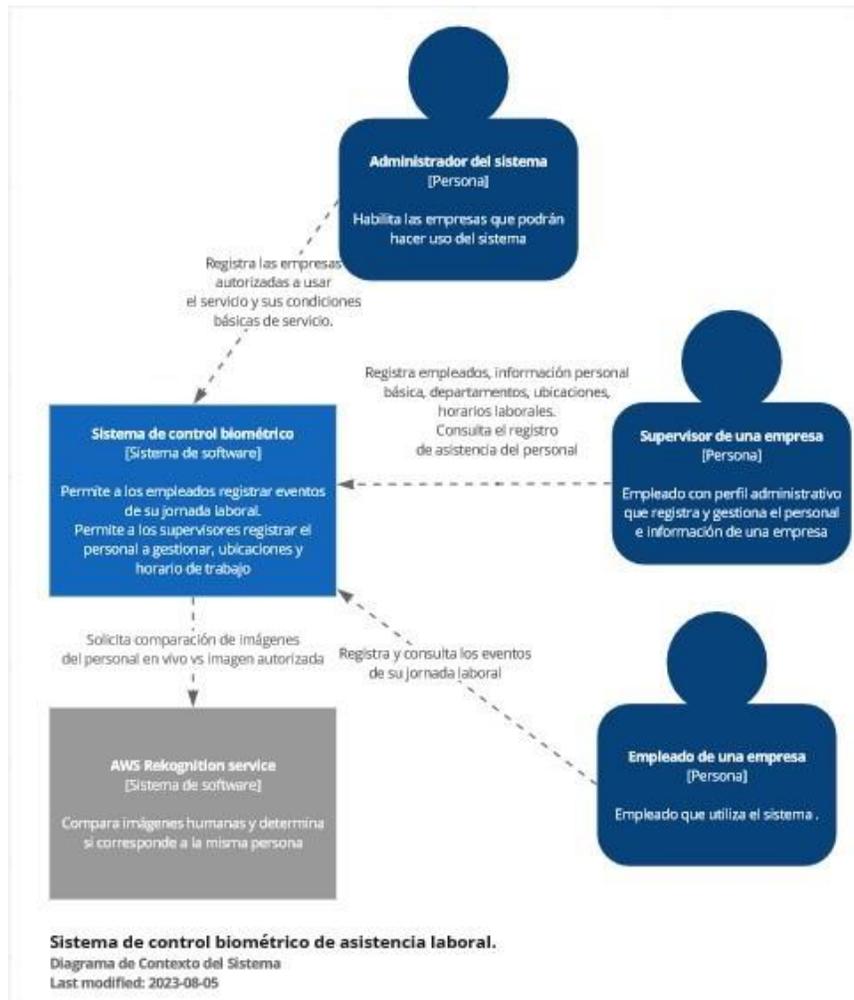


Fig. 1. Diagrama de contexto del sistema

Las siguientes Figuras muestran ventanas iniciales del sistema móvil y web propuestos.

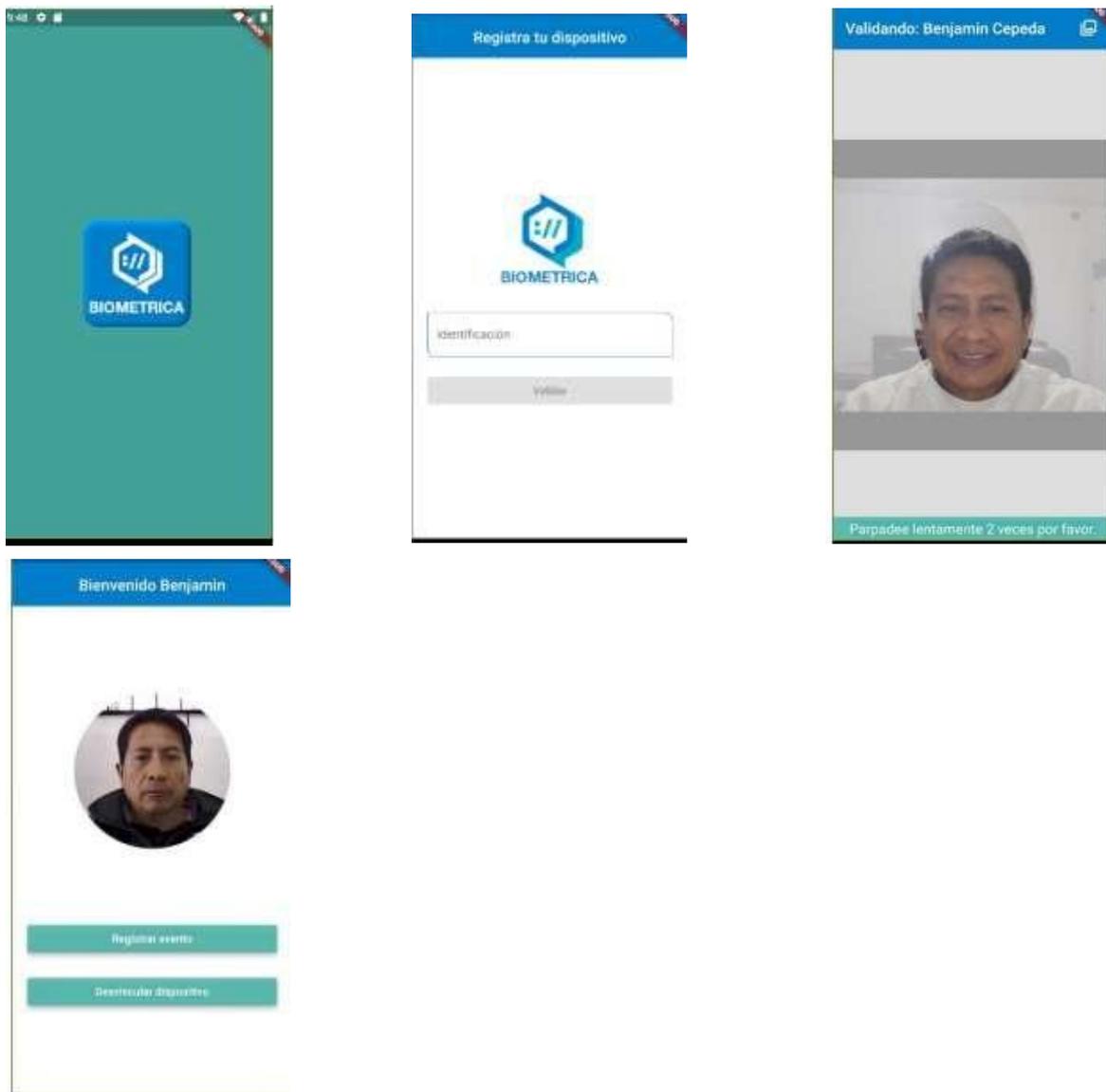


Fig. 2. Pantallas sistema móvil

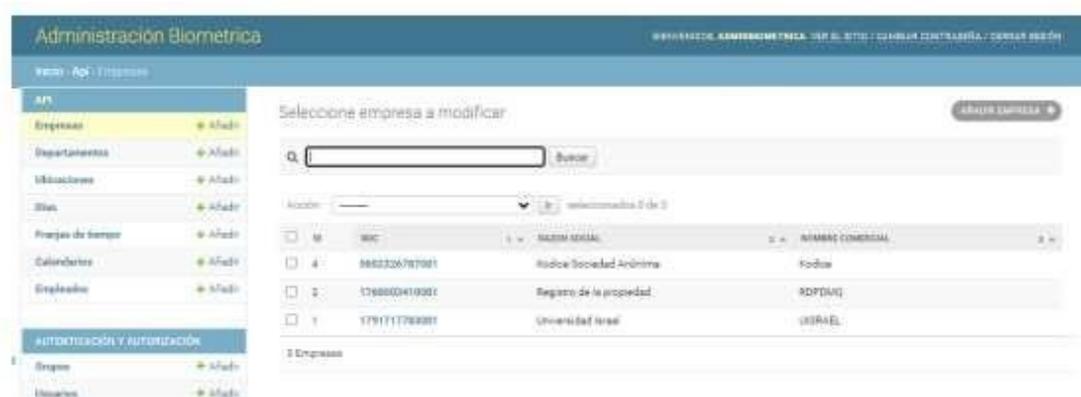


Fig. 3. Pantallas sistema web

3.2. Pruebas al sistema

Se realizaron pruebas unitarias, que son pruebas a bajo nivel cuyo objetivo es probar los métodos y funciones individuales del software. También se realizaron pruebas de humo mediante la herramienta Cypress, también conocidas como pruebas de confianza, se realizan con el fin de validar que las principales funcionalidades se encuentran correctas, son simples y ayudan a validar la estabilidad del producto de software [14].

Interpretación.

En base al 76% de cobertura logrado en pruebas unitarias se puede concluir que a medida que el producto avanzó en su desarrollo, las pruebas unitarias colaboraron para detectar variaciones o errores, voluntarios o involuntarios que pudieran afectar el flujo y la calidad del código generado. En base al cumplimiento de las pruebas de humo realizadas, se verifica que las principales funcionalidades están correctas y ayudaron al producto a mantenerse estable durante su desarrollo.

Resultados pruebas unitarias.

Se utilizó DRF API Test cases, con los siguientes resultados:

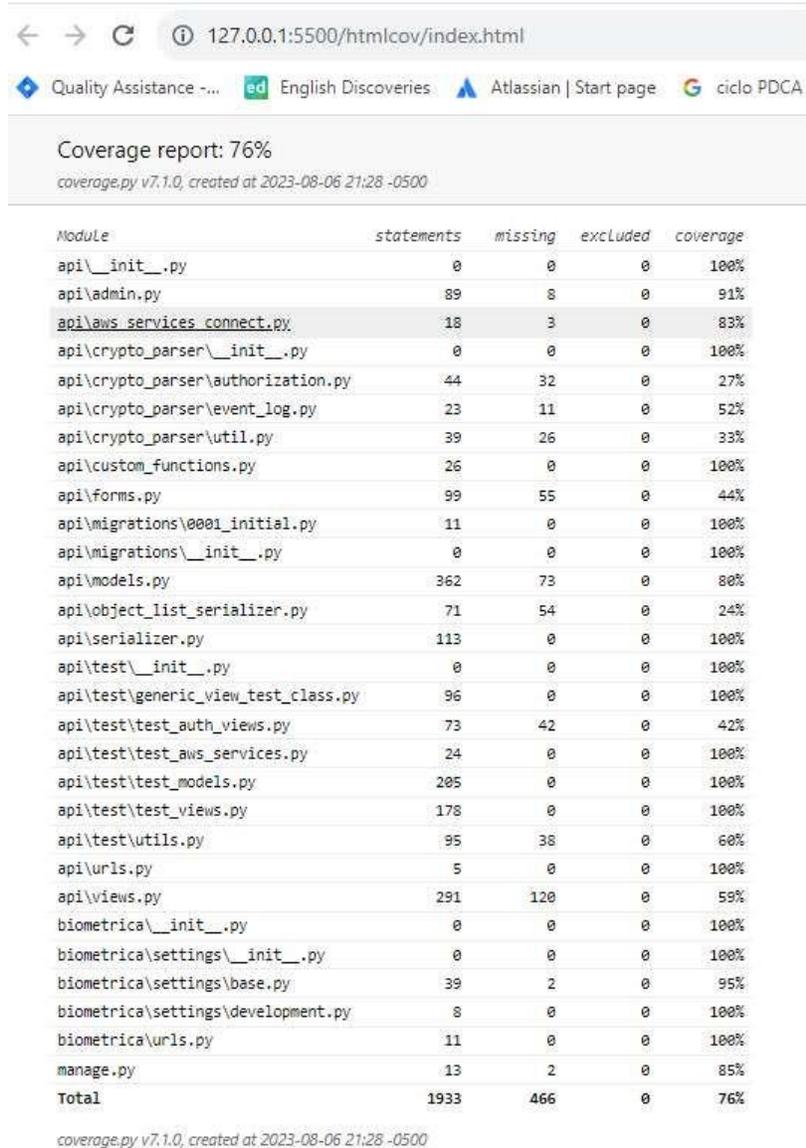


Fig. 4. Pruebas unitarias porcentaje de cobertura

Conclusiones

El concluir con la construcción del prototipo del sistema móvil para control biométrico de asistencia laboral permite tanto a los empleados de una empresa cumplir con el proceso de registro de su asistencia laboral, como a la organización contar con un control preciso y

verificado de asistencia sin tener que realizar la inversión económica que representa la compra de equipos biométricos especializados

Se ha probado el funcionamiento del prototipo de control biométrico de asistencia laboral, verificando que cumple con los requisitos funcionales y no funcionales.

El diseño de la base de datos se ha implementado en la plataforma cloud Atlas para MongoDB, en su capa gratuita y podrá incrementarse según su necesidad.

El utilizar patrones de diseño y buenas prácticas de desarrollo ha permitido elaborar un prototipo en el cual será posible escalar en funcionalidad de manera ordenada.

Las pruebas realizadas sobre el prototipo y el resultado de las mismas confirman el cumplimiento de los requisitos definidos en el diseño y permitieron que durante el desarrollo del proyecto, de manera automática se detecten errores en la programación o errores por cambios no controlados.

Referencias

- [1] Y. I. Martha Pincay-Morales and C. I. Parra-Ferié, “Gestión de la calidad en el servicio al cliente de las PYMES comercializadoras. Una mirada en Ecuador,” *Dominio de las Ciencias*, vol. 6, no. 3, pp. 1118–1142, Jul. 2020, doi: 10.23857/DC.V6I3.1341.
- [2] O. López, C. Beltrán, R. Morales, and O. Cavero, “Estrategias de marketing digital por medio de redes sociales en el contexto de las PYMES del Ecuador,” *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, ISSN-e 1390-9592, Vol. 7, N°. 2, 2018, págs. 39-56, vol. 7, no. 2, pp. 39–56, 2018, Accessed: Nov. 14, 2023. [Online]. Available:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6553438&info=resumen&idioma=ENG>
- [3] D. Corral, R. M. Toasa, Y. Semblantes, and L. F. Aguas, “Propuesta de App Móvil para la gestión de incidentes de tránsito,” *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, no. E55, pp. 67–76, 2023.
- [4] C. Vargas and A. Balsero, “Diseño e Implementación de un Prototipo para el Control de Acceso en la Sede de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Mediante el Uso de Torniquetes Controlados por Carnet con Tecnología NFC y Lector Biométrico de Huella Dactilar. - hdl:11349/3430,” 2016. Accessed: Dec. 03, 2021. [Online]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/3430>
- [5] M. Savona, “¿La ‘nueva normalidad’ como ‘nueva esencialidad’? COVID-19, transformaciones digitales y estructuras laborales,” Dec. 2020, Accessed: Aug. 27, 2021. [Online]. Available: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46831>
- [6] C. R. Machuca, C. Gallardo, and R. M. Toasa, “Twitter Sentiment Analysis on Coronavirus: Machine Learning Approach,” *J Phys Conf Ser*, vol. 1828, no. 1, p. 012104, Feb. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1828/1/012104.
- [7] M. C. Useche-Aguirre, M. J. Pereira-Burgos, and C. A. Barragán-Ramírez, “Retos y desafíos del emprendimiento ecuatoriano, trascendiendo a la pospandemia,” *Retos*, vol. 11, no. 22, pp. 271–286, Sep. 2021, doi: 10.17163/RET.N22.2021.05.

- [8] J. Luis, “El Método de la Investigación Research Method,” *Daena: International Journal of Good Conscience*, vol. 9, no. 3, pp. 195–204, 2014.
- [9] O. C. Medina, M. M. Marciszack, and M. A. Groppo, “Trazabilidad y validación de requerimientos funcionales de sistemas informáticos mediante la transformación de modelos conceptuales,” *Revista electrónica de computación, informática y electrónica RECIBE*, vol. 5, no. 1, 2016, Accessed: Sep. 03, 2020. [Online]. Available: <http://recibe.cucei.udg.mx/ojs/index.php/ReCIBE/article/view/53>
- [10] C. : Laura, P. Díaz-Bravo, L. Díaz-Bravo, U. Torruco-García, M. Martínez-Hernández, and M. Varela-Ruiz, “La entrevista, recurso flexible y dinámico,” *Investigación en educación médica*, vol. 2, no. 7, pp. 162–167, 2013, Accessed: Jul. 29, 2023. [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [11] J. C. Salazar, Á. T. Casallas, J. C. Linares, A. Lozano, and Y. L. Valbuena, “Scrum versus XP: similitudes y diferencias,” *Tecnología Investigación y Academia*, vol. 6, no. 2, pp. 29–37, Dec. 2018, Accessed: Mar. 24, 2021. [Online]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10496>
- [12] A. Kuz, M. Falco, and R. S. Giandini, “Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos,” *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, vol. 21, no. 21, p. e07, Jun. 2018, doi: 10.24215/18509959.21.e07.
- [13] R. Jongeling and F. Ciccozzi, “Towards supporting malleable architecture models,” *Proceedings - IEEE 20th International Conference on Software Architecture Companion, ICSA-C 2023*, pp. 272–275, 2023, doi: 10.1109/ICSA-C57050.2023.00064.
- [14] de Martinis Pacifico, M. Tutor, and V. García, “Automatización de pruebas para aplicaciones web con Cypress,” Sep. 2022, Accessed: Nov. 14, 2023. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/handle/10251/185623>

Copyright (2022) © Cepeda Ambi José Benjamín

Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0.



Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)