



Desarrollo de un aplicativo móvil para la gestión de citas y servicio al cliente en talleres mecánicos

Development of a mobile application for managing appointments and customer service in mechanical workshops

Fecha de recepción: 2023-07-10 • Fecha de aceptación: 2023-08-23 • Fecha de publicación: 2023-09-11

Olger Javier Alvarado Tamayo¹, Andrés Alejandro Diaz Echeverría¹, Daniel Alejandro Vargas Alban¹ ¹Universidad Tecnológica Israel Quito, Ecuador

e1722763347@uisrael.edu.ec, e1719319954@uisrael.edu.ec, e1723921233@uisrael.edu.ec

ORCID: N/A

Resumen

La aplicación móvil propuesta aborda la complejidad de la gestión de programación y reservas de servicios de mantenimiento automotriz, con un enfoque centrado en la experiencia del usuario. La interfaz intuitiva permite a los usuarios solicitar citas de problemas mecánicos de manera eficiente, destacando la conveniencia y rapidez del proceso. Utilizando tecnologías avanzadas como .NET MAUI para desarrollo multiplataforma, se busca garantizar un rendimiento eficiente y una experiencia fluida en dispositivos Android. La aplicación no solo simplifica la programación de turnos, sino que también permite a los usuarios seleccionar horarios disponibles con confirmación instantánea. La integración de la cámara del dispositivo agrega un componente visual, permitiendo a los usuarios documentar y mostrar problemas específicos en sus vehículos, mejorando la comunicación con los mecánicos.

En este proyecto se ofrece una solución integral para la gestión de mantenimiento automotriz, incorporando tecnologías innovadoras para garantizar la seguridad, eficiencia y comodidad de los usuarios en todo el proceso de programación y seguimiento de servicios de vehículos

Palabras clave

mantenimiento automotriz, aplicación móvil, programación de citas, .NET MAUI, documentación visual.



Abstract

The proposed mobile application addresses the complexity of scheduling and booking management of automotive maintenance services, with an approach focused on user experience. The intuitive interface allows users to request appointments for mechanical problems efficiently, highlighting the convenience and speed of the process. Using advanced technologies such as .NET MAUI for cross-platform development, we seek to ensure efficient performance and a fluid experience on Android devices.

The app not only simplifies shift scheduling but also allows users to select available times with instant confirmation. The device's camera integration adds a visual component, allowing users to document and display specific problems in their vehicles, improving communication with mechanics.

This project offers a comprehensive solution for automotive maintenance management, incorporating innovative technologies to guarantee the safety, efficiency and comfort of users throughout the process of scheduling and monitoring vehicle services.

Keywords

automotive maintenance, mobile application, appointment scheduling, .NET MAUI, visual documentation.

Introducción

En la era digital actual, la eficiencia operativa y la experiencia del cliente son elementos cruciales para el éxito de cualquier empresa, incluyendo los talleres mecánicos [1]. A nivel mundial estamos rodeados de vehículos y Ecuador no es la diferencia, un gran inconveniente son los problemas mecánicos que sufren los vehículos, así como los mantenimientos preventivos y correctivos, que si no se gestionan adecuadamente puede ocasionar diferentes problemas como emisiones que afecten el medio ambiente [2], accidentes de tránsito [3], etc.

La gestión de citas y el servicio al cliente son aspectos fundamentales para mantener la satisfacción de los clientes [4] y optimizar la productividad en un taller mecánico. En este contexto, el desarrollo de un aplicativo móvil surge como una solución innovadora para abordar los desafíos inherentes a la programación de citas, la comunicación eficiente y la mejora continua de los servicios.

La concepción de una aplicación móvil dedicada a la gestión de mantenimiento automotriz responde a la necesidad apremiante de simplificar y enriquecer la experiencia de los usuarios al programar y dar seguimiento a los servicios de sus vehículos. Tradicionalmente, la gestión de mantenimiento automotriz ha presentado desafíos complejos, generando obstáculos para los usuarios. Esta aplicación se ha diseñado con un enfoque centrado en mejorar la experiencia del usuario, abordando estos desafíos mediante soluciones educativas y accesibles [5].

El objetivo principal de la aplicación es proporcionar una solución educativa eficiente y conveniente que capacite a los usuarios para programar citas de mantenimiento de sus vehículos de manera ágil y sencilla. Más allá de simplificar procesos, la aplicación busca empoderar a los usuarios, optimizando su interacción con la gestión de servicios automotrices. La aplicación implementa tecnologías avanzadas y características visuales, reflejando su compromiso con la eficiencia, la seguridad y la mejora continua de la experiencia educativa del usuario en el ámbito

Materiales y Métodos

A continuación, se detalla todas las herramientas que se utilizaron para la realización del proyecto

Metodología SCRUM

El desarrollo de la aplicación se llevó a cabo siguiendo la metodología Scrum, un enfoque ágil que permite la entrega iterativa y continua de funcionalidades. Se establecieron sprints semanales para el desarrollo, prueba y revisión de las características planificadas. Se puede determinar que la metodología SCRUM es una metodología óptima para el desarrollo de proyectos de sistemas de software y es una de las metodologías más utilizadas actualmente. Así mismo, proporciona la capacidad de poder gestionar un proyecto que requiera rapidez y flexibilidad [6].

Se utilizó la herramienta Trello para el seguimiento y control de actividades, las cuales permiten administrar las tareas y registrar las historias de usuarios con detalle.

A continuación, el detalle de las fases y actividades realizadas en Trello.

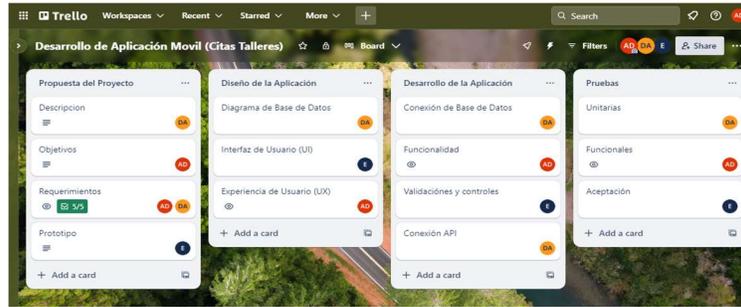


Fig 1. Actividades Trello

Elección de Tecnología y Plataformas

Se ha optado por el framework .NET MAUI para el desarrollo de la aplicación[7] . La elección de .NET MAUI se basa en su capacidad de proporcionar una solución multiplataforma eficiente y coherente, permitiendo que la aplicación funcione de manera óptima tanto en dispositivos Android como iOS. Este enfoque no solo simplifica el desarrollo, sino que también garantiza una experiencia uniforme para todos los usuarios, independientemente de la plataforma que utilicen.

El lenguaje de programación seleccionado para la implementación de la aplicación es C#. La elección de C# se justifica por su integración perfecta con .NET MAUI [8], permitiendo aprovechar las capacidades del framework para el desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio. C# Es reconocido por su legibilidad, eficiencia y amplia comunidad de desarrolladores, lo que facilita la mantenibilidad y escalabilidad del código a lo largo del tiempo.

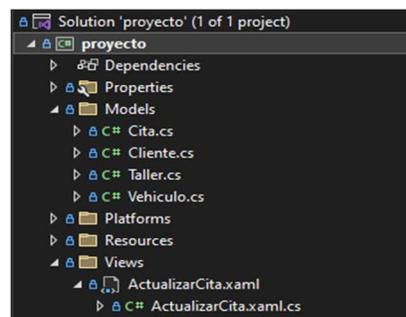


Fig 2. Creación del proyecto con .NET MAUI

Diseño de Interfaz con XAML y Xamarin.Forms

Se utilizó XAML con Xamarin.Forms para la realización de la interfaz de usuario. Este enfoque permite la creación de una interfaz compartida entre Android e iOS, optimizando así los recursos y simplificando el proceso de desarrollo y mantenimiento) [9] El diseño en XAML facilita la creación de una interfaz intuitiva y atractiva, centrada en la experiencia del usuario. La consistencia visual entre plataformas contribuye a una navegación sin inconvenientes, mejorando la usabilidad de la aplicación.

```

<ListView x:Name="ListaCitas" ItemSelected="ListaCitas_ItemSelected" SeparatorColor="#314E59" BackgroundColor="#eef3fb"
  <ListView.ItemTemplate>
    <DataTemplate>
      <ViewCell>
        <StackLayout>
          <Grid Padding="15">
            <Grid.RowDefinitions>
              <RowDefinition />
            </Grid.RowDefinitions>
            <Grid.ColumnDefinitions>
              <ColumnDefinition Width="1.5*" />
              <ColumnDefinition Width="1.5*" />
              <ColumnDefinition />
              <ColumnDefinition Width="1.5*" />
              <ColumnDefinition />
            </Grid.ColumnDefinitions>
            <Label x:Name="lblTaller" Text="{Binding NombreTaller}" Grid.Row="0" Grid.Column="0" />
            <Label x:Name="lblVehiculo" Text="{Binding ModeloVehiculo}" Grid.Row="0" Grid.Column="1" />
            <Label x:Name="lblFecha" Text="{Binding fecha}" Grid.Row="0" Grid.Column="2" />
            <Label x:Name="lblHora" Text="{Binding hora}" Grid.Row="0" Grid.Column="3" />
            <Label x:Name="lblProblema" Text="{Binding problema}" Grid.Row="0" Grid.Column="4" />
            <Label x:Name="lblImagen" Text="{Binding ImagenTextoAmigable}" Grid.Row="0" Grid.Column="5"
              TextDecorations="Underline" TextColor="Blue">
            <Label.GestureRecognizers>
              <TapGestureRecognizer Tapped="TapGestureRecognizer_Tapped" />
            </Label.GestureRecognizers>
          </Grid>
        </StackLayout>
      </ViewCell>
    </DataTemplate>
  </ListView.ItemTemplate>
</ListView>

```

Fig 3. Diseño de interfaz gráfica XAML

Integración de Servicios Web con XAMPP

La aplicación aprovechó servicios web para la comunicación eficiente entre el frontend móvil y el backend del sistema. Para facilitar el desarrollo y la implementación, se utilizó XAMPP[10] como plataforma de servidor local, permitiendo una integración sin problemas de los servicios web necesarios para la funcionalidad completa de la aplicación.

Esta herramienta también facilitó consumir el CRUD utilizando el lenguaje de programación PHP, lo cual permitió la manipulación eficiente de los datos almacenados en la base de datos, facilitando la gestión de citas y la actualización en tiempo real de la aplicación.



Fig 4. Archivos PHP

Base de Datos - MySQL

La base de datos del proyecto consta de 4 tablas, las cuales se detallan a continuación.



Fig 5. Modelo Relacional de la Base de Datos

Se utilizó MySQL como sistema de gestión de bases de datos. La integración de MySQL con XAMPP permitió gestionar eficazmente la información relacionada con las citas en talleres mecánicos.

Implementación API - ImgBB

En el desarrollo de la aplicación también se implementó una API para facilitar la carga de imágenes. Este proceso se llevó a cabo utilizando tecnologías web estándar, donde la API permite a los usuarios cargar imágenes desde sus dispositivos móviles.

El servicio seleccionado para la carga de imágenes es ImgBB el cual permite a los usuarios subir imágenes fácilmente, proporciona enlaces para compartirlas y facilita la inserción de



imágenes en sitios web y foros. Con una interfaz sencilla, ImgBB es popular para alojar imágenes de manera rápida y sin complicaciones [11].

Los parámetros usados son:

Clave (obligatoria)

- La clave API.

Imagen (requerido)

- Un archivo binario, datos base64 o una URL para una imagen. (hasta 32 MB)

Nombre: (Opcional)

- El nombre del archivo, esto se detecta automáticamente si se carga un archivo con un POST y datos multiparte/formulario.

Caducidad (opcional)

- Habilitar si desea forzar la eliminación automática de las cargas después de cierto tiempo (en segundos 60-15552000)

Uso de la Cámara del Dispositivo para Documentación Visual

Una característica clave de la aplicación es la capacidad de utilizar la cámara del dispositivo para la documentación visual. Este componente no solo enriquece la experiencia del usuario, sino que también facilita la comunicación entre los usuarios y los mecánicos. Permitir a los usuarios tomar fotos de problemas específicos en sus vehículos no solo documenta de manera efectiva los inconvenientes, sino que también ofrece a los profesionales de mantenimiento una visión detallada para una evaluación más precisa. (Kivi, 2009, 14, 436-449)

Para su desempeño se agregó las siguientes líneas en el archivo “AndroidManifest”, las cuales solicitan los permisos para que se pueda utilizar la cámara del teléfono.

```
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
<uses-feature android:name="android.hardware.camera" />
<uses-feature android:name="android.hardware.camera.autofocus" />
```

Fig 6 Permisos para utilización de la cámara AndroidManifest

Resultados

La culminación del proceso de desarrollo de la aplicación móvil ha resultado en un éxito evidente, alcanzando y superando los objetivos establecidos en la fase inicial del proyecto. Los resultados obtenidos reflejan no solo la funcionalidad esperada, sino también la capacidad de la aplicación para proporcionar a los usuarios una herramienta eficaz y eficiente en la gestión de citas de mantenimiento automotriz.

Uno de los logros destacados es la eficiencia con la que los usuarios pueden programar citas de mantenimiento. La interfaz intuitiva diseñada con esmero permite a los usuarios navegar fácilmente a través del proceso de programación, seleccionando fechas y horarios de manera clara y sencilla. La funcionalidad de confirmación instantánea agrega un nivel de conveniencia adicional, proporcionando a los usuarios la tranquilidad de saber que sus citas están aseguradas de manera rápida y eficaz.

La integración de la cámara del dispositivo ha demostrado ser un componente invaluable. Los usuarios pueden capturar imágenes detalladas de problemas específicos en sus vehículos, ofreciendo una forma visual y precisa de documentar cualquier situación que requiera atención durante el mantenimiento. Esta característica no solo mejora la comunicación entre los usuarios y los profesionales de mantenimiento, sino que también agiliza el proceso de evaluación y diagnóstico, permitiendo una respuesta más rápida y precisa.

La aplicación, desarrollada en el framework .NET MAUI, ha demostrado su capacidad para ofrecer una experiencia coherente y optimizada en múltiples plataformas. La elección de esta tecnología ha proporcionado a los usuarios de Android e iOS una experiencia homogénea, manteniendo la consistencia visual y funcional en todas las versiones. Este enfoque no solo simplifica el desarrollo y mantenimiento, sino que también asegura que la aplicación sea accesible para una amplia audiencia de usuarios.

Capturas de las vistas y funcionamiento de la aplicación

Login

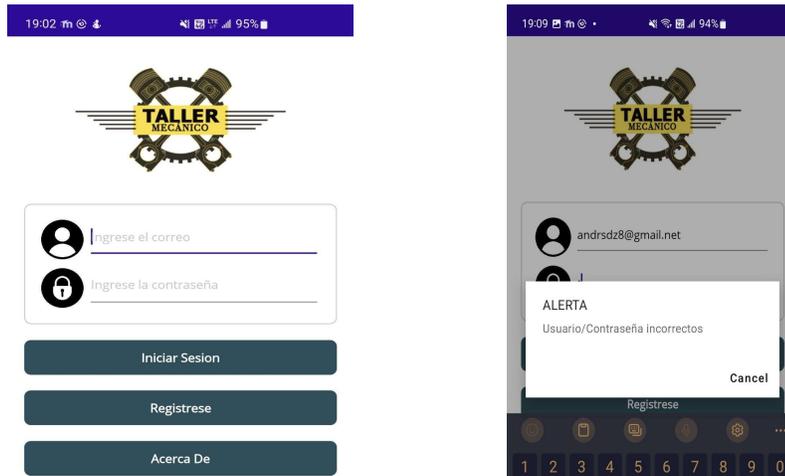


Fig 7. Captura de la vista del Login

Registro

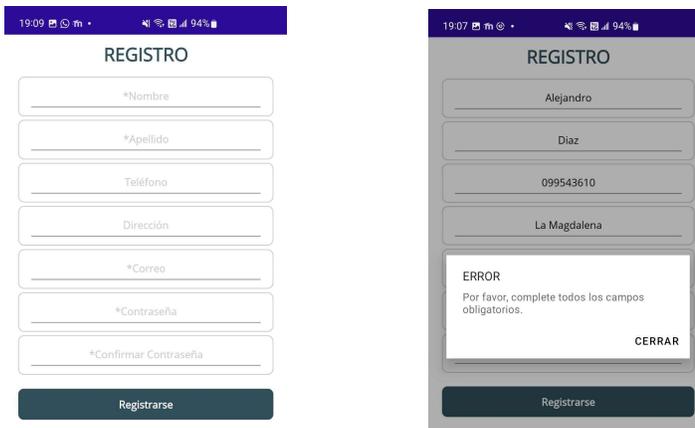


Fig 8. Captura vista para Registro

Panel de Control

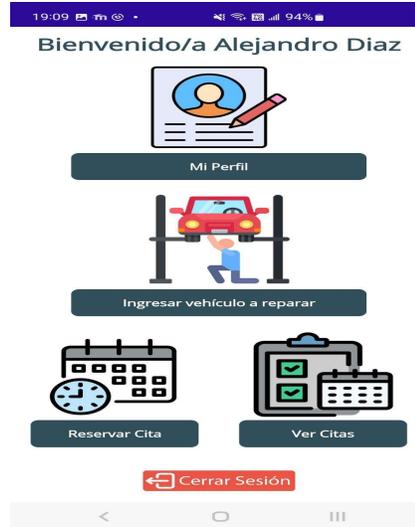


Fig 9. Captura de la vista para panel de control

Actualizar Información de Cliente

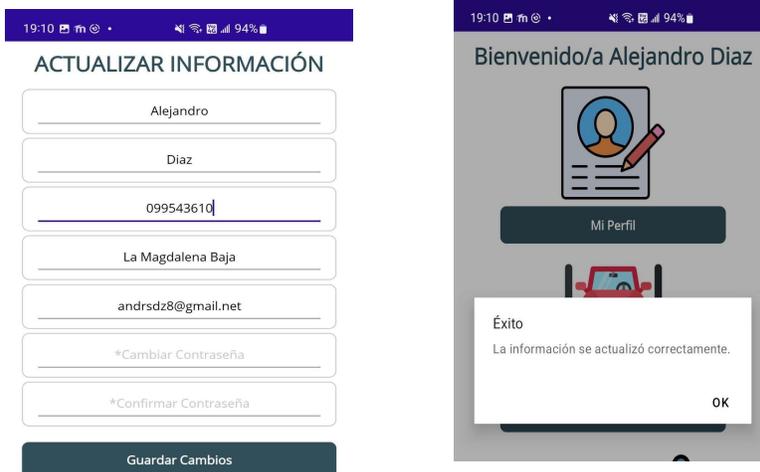


Fig 10. Captura de actualización de información

Insertar Vehículo

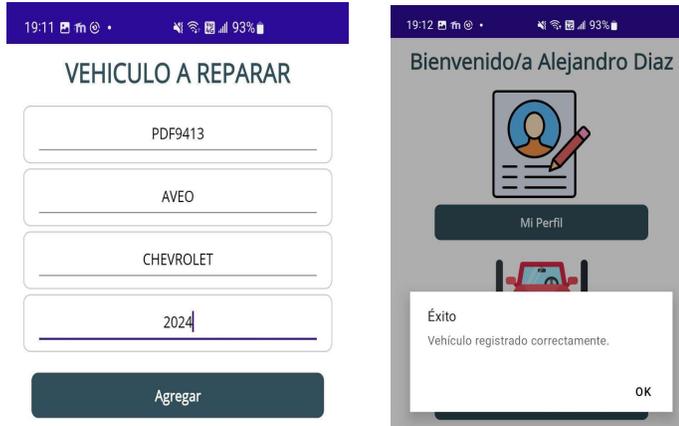


Fig 11. Captura de insertar Vehículo

Insertar Cita

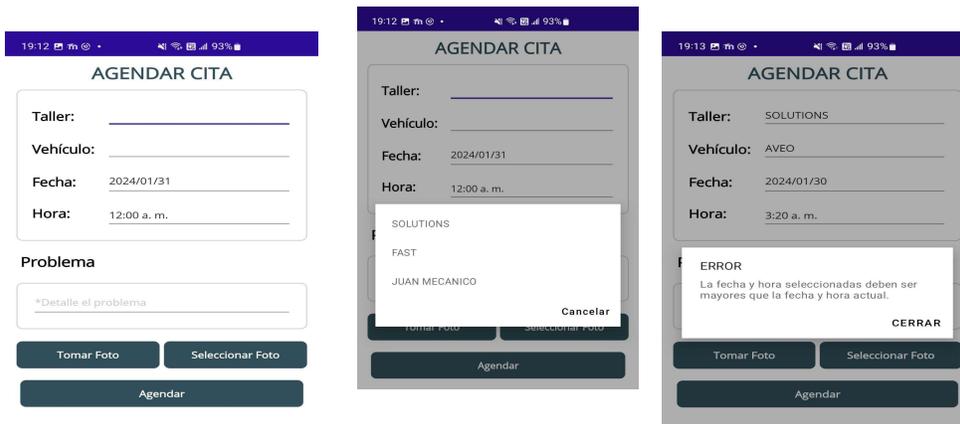


Figura 12. Captura insertar cita

Lista de Citas

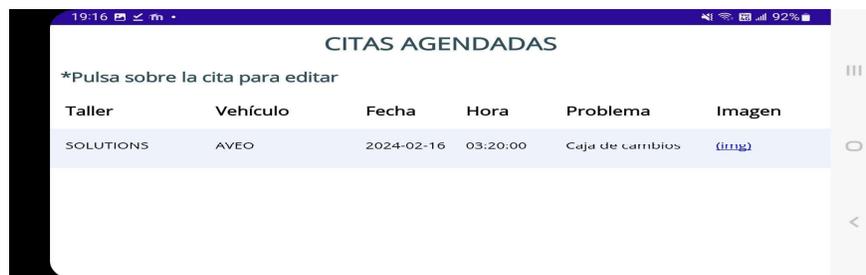


Fig 13. Captura lista de citas



Conclusiones

El desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de citas en talleres mecánicos fue exitoso gracias a la implementación efectiva de la metodología Scrum, el uso de Trello para la gestión de proyectos y la integración de servicios web mediante XAMPP. Se empleó PHP para el CRUD y MySQL como sistema de gestión de bases de datos, proporcionando una estructura robusta y eficiente.

Adicionalmente, la aplicación se benefició de la potencia de .NET MAUI y Xamarin Forms para la creación de una interfaz de usuario atractiva y funcional que ofrece una experiencia consistente en múltiples plataformas. La adición de una API para cargar imágenes enriqueció la funcionalidad, permitiendo a los usuarios adjuntar visualmente información relevante a sus solicitudes de servicio. Esta característica mejoró significativamente la comunicación entre clientes y talleres.

En conjunto, la combinación de estas tecnologías y prácticas de desarrollo, incluyendo .NET MAUI y Xamarin Forms, resultó en una aplicación ágil, intuitiva y eficiente que satisface las necesidades tanto de los usuarios finales como de los talleres mecánicos. Este enfoque moderno garantiza una experiencia de usuario consistente y un rendimiento óptimo en diversas plataformas móviles.

Referencias

- [1] J. M. Fuentes, P. J. M. Jurado, J. M. M. Martín, and S. B. Cámara, “El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la búsqueda de la eficiencia: un análisis desde Lean Production y la integración electrónica de la cadena de suministro,” *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 15, no. 3, pp. 105–116, 2012.
- [2] Y. M. Semblantes Claudio, “Estudio de emisiones de gases en vehículos de combustión interna a diferentes condiciones de trabajo para revisión técnica vehicular,” Feb. 2023, Accessed: Feb. 01, 2024. [Online]. Available: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13591>
- [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] M. Angel *et al.*, “Automatización con aplicación móvil para agendamiento de cita en peluquerías,” *REVISTA ODIGOS*, vol. 3, no. 1, pp. 25–47, Feb. 2022, doi: 10.35290/RO.V3N1.2022.532.
- [5] A. P. O. S. Vermeeren, E. L.-C. Law, V. Roto, M. Obrist, J. Hoonhout, and K. Väänänen-Vainio-Mattila, “User experience evaluation methods,” in *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Extending Boundaries - NordiCHI '10*, New York, New York, USA: ACM Press, 2010, p. 521. doi: 10.1145/1868914.1868973.
- [6] 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>
- [7] S. Lawrence, “Introduction to .NET MAUI,” *Introducing .NET MAUI*, pp. 3–17, 2023, doi: 10.1007/978-1-4842-9234-1_1.



- [8] R. M. Toasa, P. F. B. Egas, H. Recalde, and M. G. Saltos, “Mobile Development with Xamarin: Brief Literature, Visualizations and Important Issues,” *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 692 LNNS, pp. 299–307, 2023, doi: 10.1007/978-3-031-33261-6_26/COVER.
- [9] K. Vishal and A. S. Kushwaha, “Mobile Application Development Research Based on Xamarin Platform,” *Proceedings - 4th International Conference on Computing Sciences, ICCS 2018*, pp. 115–118, Jan. 2019, doi: 10.1109/ICCS.2018.00027.
- [10] “A Research Paper OnWebsite Development Optimization Using Xampp/PHP. | International Journal of Advanced Research in Computer Science | EBSCOhost.” Accessed: Feb. 01, 2024. [Online]. Available: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A6%3A5412390/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A124636585&crl=c>
- [11] P. Prasetyawan, “Analisis Hasil Teknik Penyembunyian Hak Cipta Menggunakan Transformasi DCT dan RSPPMC pada Jejaring Sosial”, doi: 10.25126/jtiik.201853692.



Copyright (2023) © Olger Javier Alvarado Tamayo, Andrés Alejandro Diaz Echeverría,
Daniel Alejandro Vargas Alban

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](#)