

PWA: Arquitectura de Aplicaciones Web Progresivas

Teresita de Jesús Fuentes Lara, José Manuel Gómez Zea, José Ángel Jesús Magaña,
Alejandro Hernández Cadena, José Ney Garrido Vázquez

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Villahermosa, División de Estudios de Posgrado e Investigación,
Carretera Villahermosa - Frontera Km. 3.5 Ciudad Industrial Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86010

Resumen

En la actualidad, el demandante uso de las tecnologías requiere de una lista de características que cumplan con el buen funcionamiento de las aplicaciones para satisfacer las necesidades de los usuarios. Por esa razón, nuestro objetivo en este artículo de investigación es conocer a detalle la importancia y ventajas de utilizar las tecnologías de aplicaciones web progresivas. De igual forma, se muestra una breve comparación entre las aplicaciones web nativas para determinar cuál es la tecnología que tiene un mejor desempeño. En los resultados se muestran algunas empresas que usan las PWA resaltando los múltiples beneficios tanto para la empresa como para sus clientes.

Abstract

Currently, the demanding use of technologies requires a list of features that meet the proper functionality of applications to meet the needs of users. For this reason, the objective in this research article is to know in detail the importance and advantages of using progressive web application technologies. Similarly, a brief comparison is shown between native web applications to determine which technology has better performance. The results show some companies that use PWAs, highlighting the multiple benefits for both the company and its customers.

Palabras clave: PWA, APP, Cache

Keywords: PWA, APP, Cache

1. INTRODUCCIÓN

Conforme pasa el tiempo, la evolución tecnológica da pasos agigantados, notándose con mayor fuerza lo indispensable que es en la vida cotidiana, pero de igual manera, muestra lo importante que es para las empresas, estas no pueden negar los beneficios recibidos mediante la llegada del internet y de los dispositivos móviles.

Un claro ejemplo de los avances tecnológicos son los teléfonos celulares, paso de ser un dispositivo de moda a un dispositivo de necesidad. Sin embargo, esta constante evolución en el hardware en los dispositivos prende las alertas solicitando APIs que faciliten y aprovechen el manejo de los componentes, tomando en cuenta las mejoras que se presenten [1].

En un principio la web fue construida con tecnología tradicional (HTML, CSS y JS), fue creada para usarse en las grandes pantallas y no pensaron en la función de la usabilidad del usuario [2].

El autor An [3] afirma que las necesidades de los clientes varían y cambian constantemente, por eso las empresas deben pegar el salto y transformarse e innovarse para lograr mejores experiencias en los dispositivos móviles y en la web.

Para el desarrollo de aplicaciones de software es indispensable tomar en cuenta los distintos dispositivos y sistemas operativos disponibles que hay hoy en día. Poner en marcha la programación por separado para cada

una de las plataformas existentes es sinónimo de altos costos, esta es una de las principales razones para que los desarrolladores de software busquen alternativas que generen productos de calidad y a bajo costos [4]. Una excelente opción es el uso de las aplicaciones web progresivas.

2. PWA

Es posible mencionar una serie de definiciones de Aplicaciones Web progresivas, una de ellas es la siguiente “una evolución natural de las aplicaciones web que difuminan la barrera entre la web y las aplicaciones, capaces de integrarse en los dispositivos móviles pudiendo realizar tareas que generalmente solo las aplicaciones nativas podían llevar a cabo” [5].

Otro concepto de PWA que fue adoptada por el ingeniero integrante del gran equipo de Google Chrome Alex Russell en compañía con la diseñadora Frances Berriman en el año 2015 es “para describir las aplicaciones que aprovechan las nuevas oportunidades presentadas por los navegadores modernos, como los servicesworkers y los manifiestos de app manifests”, estos archivos permiten la conversión de las apps web en aplicaciones web progresivas en su sistema operativo (OS) nativo [6]. Se debe de cumplir ciertos criterios para que una aplicación sea considerada una PWA, estos criterios son los siguientes: su funcionamiento debe ser offline (trabajar sin necesidad de conexión a internet), debe ofrecer experiencia de su uso como la manera de las aplicaciones nativas, es necesario usar el protocolo HTTPS [7].

“Una PWA es una aplicación web que se centra en utilizar lo último de las tecnologías disponibles en los navegadores, esto permite ofrecer una experiencia más avanzada en dispositivos móviles lo más parecida posible a la de una aplicación nativa”. Los mayores enfoques que las PWA tienen es: lograr el máximo rendimiento en los dispositivos móviles, llegar a la meta de que la aplicación cargue de manera casi instantánea, además cumplir con una interfaz de usuario semejante a una nativa, pero sobre todo que se pueda trabajar sin conexión y pueda enviarse notificaciones a los usuarios, como en una aplicación nativa” [8].

Una definición descubierta en el mundo de la literatura es la siguiente: Una aplicación web progresiva es un híbrido que nos permite combinar lo mejor de las APPS (presencia y funcionalidad) y lo mejor de la web (rapidez, adaptabilidad y accesibilidad). Ofreciendo a los usuarios una experiencia satisfactoria en pantalla completa, de forma rápida, sin necesidad de conexión, y sin la instalación de APPS nativas [9].

Cuando hablamos de PWA es necesario mencionar algunas tecnologías y conceptos que aplica:

Services Workers (SW), se trata de un archivo JavaScript, este incorpora ganchos de ciclo de vida para tomar en cuenta la lógica de negocio y llevar a cabo el control de caché, es utilizado para realizar tareas como la sincronización en segundo plano, los mecanismos de caché para datos y Shell de aplicaciones, de igual manera como la intersección de solicitudes de red [10]. Por consiguiente, el tiempo de vida de los SW es por un corto tiempo. Este se despierta cuando recibe un evento y es ejecutado sólo en el tiempo que necesita para procesarlo [11].

Application Shell “es el mínimo de HTML, CSS y JavaScript que alimentan una interfaz de usuario”. Ahora bien, contempla tres criterios para la shell: tiempo de carga rápido, almacenamiento en caché y visualización de contenido dinámico [12].

Web App Manifest, se trata de un lugar en el que se almacenan los metadatos de la App [10], su objetivo es exponer ciertas configuraciones modificables a los desarrolladores [12] como la ruta del logotipo y también el nombre de la aplicación, etc.

El SW es una parte muy importante, se puede decir que es la columna vertebral de la PWA. Su función es almacenar la memoria y ayudar a añadir accesibilidad y funcionalidad sin conexión [13], por lo tanto, junto con el App Manifest se consideran dos componentes principales en una PWA.

Es cierto que las PWA permiten realizar una aplicación 100% desconectada, sin embargo, si los datos cambian entonces dicho cache debe ser actualizado. Por lo cual es necesario analizar los distintos enfoques para el manejo de cache estableciendo la mejor estrategia para cada tipo de aplicación. Los enfoques posibles son:

Solo cache: Utilizado para páginas estáticas que no cambian y siempre serán levantadas de la cache.

Solo red: Al contrario de solo cache, siempre irá en búsqueda del contenido a la red, muy útil para contenidos dinámicos que siempre cambian.

Cache y si falla red: Este es un esquema combinado del cual su prioridad es la cache y en caso de no encontrar allí el contenido se recurre a la red. Al recuperarlo adicionalmente puede ser cargado en cache para futuros accesos.

Red y si falla cache: En este caso es combinado, el objetivo es priorizar la red y si el usuario no tuviese conectividad el contenido a mostrar es el de cache.

Carrera entre cache y red: Se refiere a que se consulta en cache y red en simultáneo y lo que primero se consiga es lo que se muestra. Por ejemplo, si se cuenta con equipos de acceso lento al almacenamiento, pero con una excelente conexión a la red para recursos pequeños puede ser más rápida la red que la cache.

Cache y después red: En este caso se muestra al usuario rápidamente lo que hay en cache y mientras se busca en la red si hay actualización del contenido.

Contenido de reserva: Si no está disponible en cache y no hay acceso a la red, tener contenido de reserva para mostrarle al usuario (página de sin conexión ó indicación por defecto) [14].

2.1 Características de la pwa

Las PWA cumplen las siguientes características:

- Se puede trabajar con ciertas funcionalidades incluso cuando el dispositivo no está en línea.
- Muestra notificaciones push.
- Se puede instalar en la pantalla de inicio de un dispositivo.
- Puede lograr sincronización de datos en segundo plano.
- Almacena datos de forma persistente.
- Muestra metadatos multimedia personalizados en la interfaz de usuario de la plataforma.
- Permite la toma de decisiones óptimo a la hora de elegir el contenido multimedia para el usuario, etc.

- Facilita el empleo de mecanismos que superan limitaciones correspondientes al enfoque web móvil y con esto mayor calidad, la cual se define como grado de satisfacción de las necesidades implícitas y explícitas cuando esta es utilizada bajo ciertas condiciones [15].

Las PWA son escritos en los lenguajes de programación de la web: CSS, HTML y JavaScript, estos se distribuyen a los usuarios mediante servidores web. Para lograr la disponibilidad para los usuarios, se implementa en un servidor web con el que se pueda acceder a través de HTTPS. En el servidor podemos encontrar:

Código de back-end: son los puntos de conexión para que la aplicación recupere el contenido dinámico que se puede almacenar en una base de datos en el servidor cuando está conectada a Internet.

Código front-end: recursos relevantes con la finalidad de que la aplicación se instale en el dispositivo del usuario, como código HTML, CSS y JavaScript.

El código back-end puede hacer uso de los lenguajes del lado servidor de su elección, como podrían ser ASP.NET, Java, Node.js o PHP. Hay que tener en cuenta que es posible que los puntos de conexión del lado servidor probablemente no sean necesarios en función de la aplicación que esté compilando

El código front-end solo usa HTML, CSS, JavaScript y un manifiesto JSON.

Ocupa HTML para mostrar el contenido de la aplicación, como lo son los textos, las imágenes, los campos de texto, botones que aparecen en la interfaz de usuario. De igual forma se puede usar CSS para llevar un orden del contenido HTML en un diseño y así proporcionar estilos a los elementos.

Debemos tomar en cuenta que, aunque el código front-end sea ejecutado mediante el explorador web del dispositivo, existe la probabilidad que la interfaz de usuario del explorador no esté visible, ya sea porque la aplicación puede optar por ejecutarse en una ventana independiente [16].

2.2 Arquitectura de una aplicación web tradicional y una pwa.

La aplicación web tradicional necesita tener una conexión a Internet y así permitir realizar peticiones y obtener respuestas por parte del servidor web; una preocupación para las aplicaciones web tradicionales es que el tiempo de respuesta depende de la velocidad de internet.

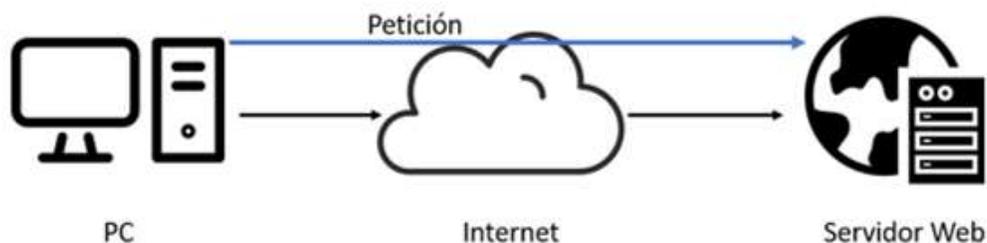


Figura 1. Aplicación Web tradicional

Hablando de PWA podemos ver que el trabajador de servicio es un archivo de JavaScript de instrucciones que se ejecutan en segundo plano en el navegador, este permite almacenar datos en caché que permite seguir utilizando la aplicación sin internet. La aplicación web consiste en un listado de propiedades como: el nombre de la aplicación, el icono y el tema, etc. que indican a los navegadores web y a los dispositivos móviles cómo mostrar la aplicación [17].

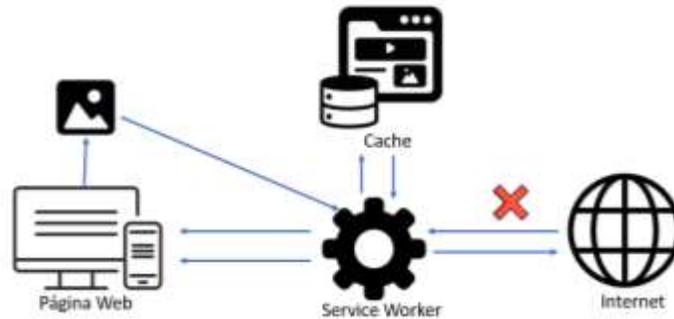


Figura 2. Arquitectura de PWA

3. RESULTADOS

Cuando utilizamos aplicaciones web progresivas (PWA) entendemos que la aplicación es segura, reconocible, enlazable, fácil de instalar y de actualizar, con una capacidad de respuesta e independencia de la red. Las empresas que usan esta tecnología han tenido éxito. En este artículo de investigación encontramos algunas empresas muy reconocidas que usan este tipo de tecnológicas y han tenido éxito, entre ellas podemos encontrar los siguientes:

Starbucks es la cafetería más reconocida a nivel mundial, al implementar el uso de PWA aumento el número de usuarios activos diarios. Se estima que las solicitudes en el escritorio son tan veloces como en los móviles. Starbucks PWA es uno de los mejores ejemplos de cuánto éxito puede traer una PWA. Esta aplicación PWA ofrece a los clientes una experiencia conveniente y única. Además, representa con éxito todas las características de la marca Starbucks.

No es imposible entender por qué muchas empresas quieren crear una aplicación similar a la de Starbucks para su negocio. Puede ser un desafío determinar el presupuesto, especialmente para quienes no tienen conocimientos técnicos [18].



Figura 3. Captura de pantalla de la PWA de Starbucks

Otra empresa reconocida es el famoso buscador de hoteles Trivago el cual tiene como objetivo proporcionar a sus clientes, un alojamiento adecuado. Ofreciendo a los clientes la oportunidad de encontrar de manera más rápida su hotel, independientemente del dispositivo y la plataforma utilizada. Al paso del tiempo y con la llegada de nuevas tecnologías, Trivago noto que la mayoría de las búsquedas de hoteles por parte de los usuarios de Internet ahora se realizan a través de teléfonos inteligentes y otros dispositivos. A pesar del uso generalizado de los teléfonos inteligentes, se enfrentan nuevos desafíos. Los clientes rara vez están dispuestos a gastar dinero en comprar una aplicación nativa. Muchos usuarios todavía están expuestos a una conexión a Internet móvil mal desarrollada. Estas son solo dos razones que causan rápidamente la frustración de los usuarios y ayudan a evitar que sean adquiridos como clientes para su negocio.

Después de que la empresa Trivago enfrentó el problema y lanzó una aplicación web progresiva logro notorios resultados positivos. Esta aplicación se puede usar en el navegador de Internet, no requiere descargar la App Store y funciona incluso en modo sin conexión. La tecnología avanzada brinda una experiencia de usuario más fluida. Las aplicaciones web progresivas tienen un tiempo de carga mucho más rápido (menos de tres segundos) y se mantienen actualizadas. Para los clientes de Trivago, significa que pueden realizar sus búsquedas y reservas fácilmente, sin temor a un posible bloqueo (como ocurre con una aplicación nativa). Admite el enlace en la pantalla de inicio de su teléfono inteligente para ubicar y usar la aplicación web de inmediato. Con este enlace, no tiene que buscar el sitio web de Trivago en su navegador móvil, sino que puede comenzar a planificar su viaje de inmediato [19]. Se muestra en las siguientes capturas de pantalla:

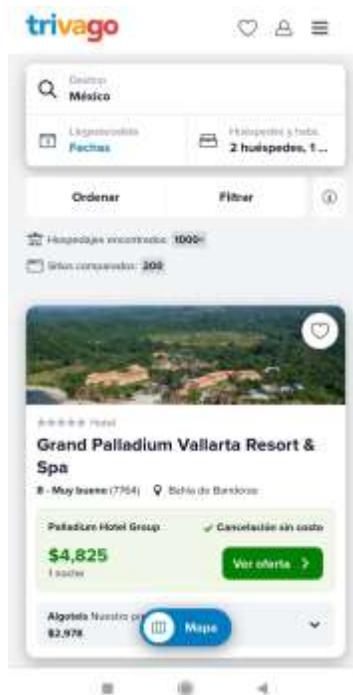


Figura 4. Captura de pantalla de la PWA de Trivago

Telegram es usado como servicio de mensajería, lo normal para usar un servicio en el móvil es realizar la descarga de su aplicación, en cambio con Telegram no es necesario: puedes acceder a tu cuenta, intercambiar mensajes y charlar en los grupos sin necesidad de la descarga de su app. La web de Telegram funciona perfectamente, con la posibilidad de instalar la aplicación web progresiva directamente desde la página.

Telegram ofrece diversas apps en Google Play Store, desde la oficial a numerosos clientes desarrollados tomando como base la librería TDLib, esta librería multiplataforma es de código abierto, Telegram ofrece a los desarrolladores. Instalar cualquiera de esas aplicaciones abre la puerta al uso de la plataforma de mensajería, pero no resulta relevante la instalación para utilizar Telegram, también se puede usar la página web desde el navegador. Otra forma muy práctica de utilizar Telegram sin acudir a Google Play es instalar su aplicación web progresiva desde la página web.

En contraste con lo que ocurre con el servicio web de WhatsApp, este necesita conectarse con la aplicación móvil, en cambio en Telegram su página funciona de manera independiente y como un cliente más, ya sea en ordenadores o en el navegador móvil. Gracias a esto se puedes acceder a la página de Telegram utilizando Google Chrome, Microsoft Edge u otro navegador para platicar con todos tus contactos. De esta forma ahorras espacio en tu teléfono sin perder notificaciones ni la mayor parte de las funciones de Telegram [20].



Figura 5. Captura de pantalla de la PWA de Telegram

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tomando en cuenta la línea de investigación en diferentes artículos se llegó a la conclusión que las aplicaciones nativas se encuentran instaladas en los propios dispositivos y son diseñadas específicamente para ellos, en cambio las PWA son webs que se adaptan para móvil que no se instalan, utiliza un navegador web para acceder al contenido, se puede agregar un icono a la pantalla de inicio del dispositivo haciendo su acceso muy parecido al de una app nativa. Los trabajadores de servicio son archivos importantes para el funcionamiento de una PWA. Actualmente es más común que las empresas obtén por el uso de las PWA, la mayoría de las empresas de prestigio hacen uso de ellas, su crecimiento gracias a estas tecnologías es muy notable.

Es grato mencionar que usar PWA en las empresas o negocios puede aumentar la visibilidad, esto sucede porque la aplicación se puede encontrar usando los buscadores. Esta característica es muy interesante por la forma en la que los motores de búsqueda pueden indexarla y posicionarla. Otro aspecto por lo que las

empresas se interesan en la PWA es porque al necesitar menos tiempo de desarrollo y no tener que diseñar una app para Android y otra para iOS, su costo es menor a la de una app nativa.

Definitivamente, la mayoría de las empresas buscan que sus clientes sean atendidos a la brevedad, cumplir sus necesidades de una forma práctica y segura, lograr ese deseo en los clientes de querer regresar en busca de su producto o servicios, indudablemente las PWA son excelentes aliado para lograr estos objetivos.

REFERENCIAS

- [1] Rocío A. Rodríguez. (2010). Aplicaciones Web Progresivas Impulsadas por el Avance de los Estándares WebI. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104215/Documento_completo.pdf?sequence=1
- [2] Rieger, C., & Majchrzak, T. A. (2019). Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches. *Journal of Systems and Software*, 153, 175–199. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.04.001>
- [3] An, D. (Mayo de 2018).
- [4] Lisandro Delia, Pablo Thomas, et. al., Development Approaches for Mobile Applications: Comparative Analysis of Features. SAI 2018: Intelligent Computing. Proceedings of the 2018 Computing Conference, Volume 2. Springer, ISBN: 978-3-030-01176-5, Noviembre 2018.
- [5] P. Rodríguez, (2018). Desarrollo de un cliente web mediante aplicaciones web progresivas (Vol. 17) [Universidad de Vigo].
- [6] Yessenia Karolina Macías Guamangate, (2021), Medición de usabilidad y portabilidad de una Aplicación Web desarrollada con tecnología PWA, *Mundo Digital*, ISSN: 2600-5859 Vol. 4, N°4, p. 6-27, octubre-diciembre, 2021. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1882/4608>
- [7] Rodríguez, R. A., Vera, P. M., Martínez, M. R., Alderete, C. G., & Dogliotti, M. G. (2020). Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache. 640–644. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104215/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- [8] Thomas Pablo, Delia Lisandro, Corbalán Leonardo, et al. “Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles”. Instituto de Investigación en Informática LIDI (IIILIDI) Facultad de Informática –Universidad Nacional de La Plata. Centro Asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). Abril 2018.
- [9] Hernández, E.M. y Hernández, L.C. (2018). Manual del comercio electrónico: técnicas, modelos, normativa y casos prácticos. Editorial Marge Books. España.
- [10] Biørn-hansen, A., Majchrzak, T. A., & Grønli, T. (2017). Progressive Web Apps: The Possible Web-native Unifier for Mobile Development. *Webist*, 344–351. <https://doi.org/10.5220/0006353703440351>
- [11] Mhaske, A., Bhattad, A., Khamkar, P., & More, R. (2018). Progressive Web App for Educational System. *International Research Journal of Engineering and technology*, 310–312.
- [12] Sharma, V., Verma, R., Pathak, V., Paliwal, M., & Jain, P. (2019). Progressive Web App (PWA) -One Stop Solution for All Application Development Across All Platforms. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 1120–1122. <https://doi.org/10.32628/cseit1952290>
- [13] Khan, A. I., Al-Badi, A., & Al-Kindi, M. (2019). Progressive web application assessment using AHP. *Procedia Computer Science*, 155, 289–294. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.041>
- [14] Rocío A. Rodríguez, Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache, CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática Universidad Abierta Interamericana (UAI) Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/104215/Documento_completo.pdf?sequence=1
- [15] Reyes, J. M., Berdugo, M., & Villegas, L. (2016). Evaluación de usabilidad de un sistema de administración de cursos basado en la plataforma Lingweb.
- [16] Microsoft página oficial, Artículo 28/03/2023 <https://learn.microsoft.com/es-es/microsoft-edge/progressive-web-apps-chromium/how-to/>
- [17] J. Llamuca-Quinaloa; Y. Vera-Vincent; V. Tapia-Cerda, “Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva”, *Tecnológicas*, vol. 24, nro. 51, e1892, 2021. <https://doi.org/10.22430/22565337.1892>
- [18] Zoe Lee (mayo 19 del 2022) How Much Does It Cost To Develop A PWA Like Starbucks PWA? <https://www.tigren.com/blog/starbucks-pwa/>
- [19] <https://appyourself.net/en/blog/success-story-trivago-relies-progressive-web-apps/>
- [20] IVÁN LINARES (31 mayo 2020) <https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/como-usar-telegram-tu-movil-ocupar-apeenas-espacio-descargar-aplicaciones>

Correo de autor de correspondencia: laritater@gmail.com