



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA:

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA GESTIÓN DE PARQUEADEROS
PRIVADOS UTILIZANDO EL FRAMEWORK PHONEGAP Y METODOLOGÍA DE
DESARROLLO MOBILE-D”**

AUTOR:

Diego Manuel Pérez Carvajal

DIRECTOR:

Ing. Fernando Garrido, Msc.

Ibarra – Ecuador

2016

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA GESTIÓN DE PARQUEADEROS PRIVADOS UTILIZANDO EL FRAMEWORK PHONEGAP Y METODOLOGÍA DE DESARROLLO MOBILE-D

Autor: Diego PÉREZ

Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura

dmperez@utn.edu.ec

Resumen. *El continuo avance de la tecnología y la utilización masiva de dispositivos móviles inteligentes, brindan la posibilidad de implementar nuevas soluciones para problemas cotidianos optimizando la eficiencia en la utilización de los recursos. Uno de los problemas en las grandes ciudades es la falta de información acerca de las plazas de estacionamiento disponibles y la dificultad para encontrar un parqueadero. El propósito de esta investigación es desarrollar un sistema tecnológico que utiliza la teoría de sistemas de información geográfica (SIG) en el procesamiento de información de los servicios de parqueaderos, herramientas para la gestión y administración de las plazas de parqueo haciendo uso del framework Laravel que está escrito en lenguaje PHP, además se implementa una aplicación móvil híbrida desarrollada con tecnologías web y compilada a la plataforma Android mediante el framework Phonegap. Para el control de procesos y seguimiento del proyecto se hace uso de la metodología Mobile-D, asegurando la calidad del software.*

Palabras Claves

Información Geográfica, Laravel, Phonegap, Android, Mobile-D, Parqueaderos.

Abstract. *The continuous advancement of technology and the massive use of smart mobile devices, provide the possibility to implement new solutions for everyday problems and optimizing efficiency in the utilization of resources. One of the problems in big cities is the lack of information about the available parking spaces and the difficulty to find a parking lot. The purpose of this research is to develop a technological system that uses the theory of geographic information systems (GIS) in the processing of parking services information, tools for the management and administration of the squares of parking making use of the framework Laravel that is written in PHP language, is also implemented a mobile application hybrid developed with technologies web and compiled to the platform Android*

using the Phonegap framework. For process control and follow-up of the project it makes use of the methodology Mobile-D, ensuring the quality of the software.

Keywords

Geographic information, Laravel, Phonegap, Android, Mobile-D, Parking.

1. Introducción

El constante incremento de vehículos en las grandes ciudades provoca relativamente mayor demanda de plazas de estacionamiento (Krugman, Olney, Wells, & Apilanez, 2008). Actualmente los servicios de parqueadero no hacen uso de medios tecnológicos para entregar información al usuario acerca de la ubicación o plazas disponibles que ofrecen. Se ha tomado como objeto de estudio ciertos parqueaderos al azar, situados en el centro de la ciudad de Ibarra. En Ibarra existe se ha implementado un sistema para la gestión y administración de plazas públicas denominado Sistema de Estacionamiento Municipal Rotativo Tarifado (SISMERT), en el año 2016 se ha repotenciado el proyecto y se ha desarrollado una aplicación móvil señalada como sistema integral de parqueo (SIP), disponible para Android y que su objetivo es mostrar las plazas que están regidas por el programa SISMERT (Aguas Herrera, 2015).

La utilización acelerada de teléfonos móviles inteligentes para efectuar tareas cotidianas (INEC, 2013), es un punto fundamental para la realización de soluciones que contrarresten el problema de búsqueda inmediata de parqueaderos. También es necesario evidenciar el incremento de personas que acceden a internet y la implementación de dispositivos de geolocalización (GPS) en los celulares.

El continuo avance de la tecnología ha permitido que los sistemas de información geográfica sean implantados

y ejecutados en equipos de bajo costo que se encuentran al alcance la mayoría de personas de nivel bajo-medio hablando económicamente y que vuelve vital para el proceso de la educación (Vázquez-Cano & Sevillano, 2015). Así se han desarrollado proyectos SIG que ofrecen servicios de geolocalización, mapas, geocoding, entre otros, y que se pueden utilizar mediante un dispositivo móvil. Uno de estos servicios es Google Maps, que ofrece mapas de todo el mundo y herramientas que permiten trabajar con información geográfica (Dincer & Uraz, 2013).

El framework Laravel está escrito en lenguaje PHP y es de código abierto, está orientado al desarrollo de aplicaciones web, que además sus componentes se apoyan en otros frameworks como; symfony, codeigniter. Y que debido a sus características de modularización, escalabilidad, robustez, se encuentra entre los principales frameworks usados por desarrolladores y solicitados por empresas (Murthy, 2015).

Una aplicación móvil híbrida es la combinación de aplicación nativa y una aplicación web, recoge lo mejor de cada una y entre las grandes ventajas de este tipo de aplicaciones podemos mencionar que se desarrollan con lenguajes web; HTML, Java, CSS, y que pueden ser distribuidas para plataformas móviles; Android, iOS, entre otros. PhoneGap es un framework diseñado para el desarrollo de aplicaciones híbridas perteneciente a Adobe, brinda un servicio de compilación en la nube denominado Phonegap Build, y todo el proyecto está basado en Cordova de código abierto perteneciente a la empresa Apache, su código y librerías adicionales se distribuyen libremente mediante el repositorio de librerías npmjs (Ghatol & Patel, 2012).

Esta investigación se basa el desarrollo de un sistema que utiliza la información georreferenciada de los parqueaderos, envía la información a través de web services, la aplicación móvil híbrida lee estos datos y mediante un mapa de Google Maps, ahí se dibujan los marcadores de las posiciones de los parqueaderos. Esto mejoraría la eficiencia en la utilización del servicio de parqueadero, también se lograría el ahorro en recursos de tiempo, dinero, e implementaría una cultura en la que las calles no estarían infestadas de automóviles.

2. Materiales y Métodos

Para el desarrollo de proyecto se utilizó el entorno de desarrollo NetBeans con extensiones para el soporte de PHP, y paralelamente el procesador de texto Atom con plugins para el soporte de lenguaje JavaScript, cada uno para la codificación del sistema web y la aplicación móvil respectivamente.

2.1 Openshift

El sistema web para gestión y administración de parqueaderos, se encuentra alojado en el servicio plataforma como servicio (PAAS) de Openshift. Las características del servidor small son: 1cpu, memoria ram 512mb y almacenamiento de 1gb. En cuanto al servicio de software, openshift ofrece el despliegue de aplicaciones elaboradas con el framework Laravel versión 5.0, mysql 5.5 y PHP 5.4.

Se procedió con la creación de una cuenta en openshift, el establecimiento de los componentes de software y posteriormente la clonación del proyecto en un ambiente local para el desarrollo. Se usó el proceso antes mencionado para asegurar que el desarrollo local no tuviera inconvenientes al momento del despliegue del sistema en el servidor, procurando encontrar problemas en una etapa temprana.

TIPO	CPU	MEMORIA RAM	ALMACENAMIENTO
SMALL GEAR	1	512 MB	1 GB

Tabla. 1. Configuración del servidor small gear.

Fuente: El autor

2.2 Arquitectura del sistema

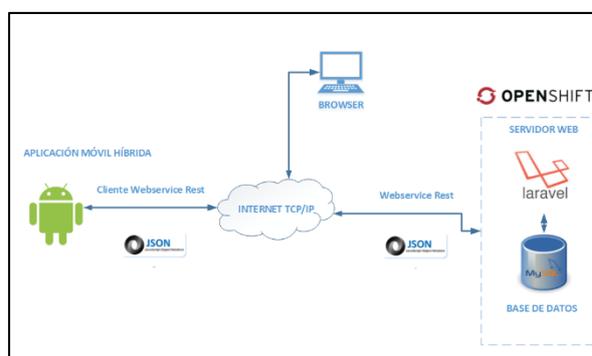


Figura. 1. Arquitectura general del sistema.

Fuente: El autor

Se utiliza como plataforma Openshift y base de datos MySQL, para ejecutar el framework modelo vista controlador Laravel, que ofrece web services de la información en formato JSON y esta es consumida por la aplicación móvil para el posterior procesamiento.

2.3 Compilación de la aplicación móvil híbrida

Para realizar la compilación de una aplicación híbrida existen dos posibilidades, la primera; PhoneGap cuenta con un servicio pagado en internet denominado PhoneGap Build para realizar este proceso, y la segunda es compilar

localmente a través del intérprete de comandos de Cordova. Para esta aplicación se ha optado por la compilación local.

2.4 Metodología

Para este proyecto se utilizó la metodología de desarrollo ágil Mobile-D. Esta metodología plantea cinco fases: exploración, inicialización, producción, estabilización y pruebas. Todas las fases a excepción de la primera se trabajan de acuerdo a tres días, en el primer día se plantean tareas, objetivos, en el segundo día se desarrolla lo planteado y en el tercer día se libera una versión no final del producto.

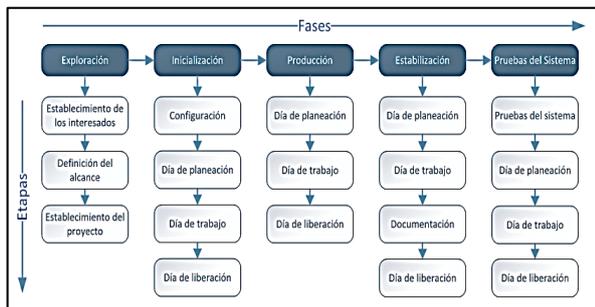


Figura 2. Metodología Mobile-D.

Fuente: El autor

3. Resultados

Se logró desarrollar con éxito un sistema web que gestiona y administra los servicios de estacionamiento privado, con herramientas para establecer precios por hora, tipos de vehículos admitidos, control de usuarios, registro de información geográfica y control de plazas de aparcamiento.

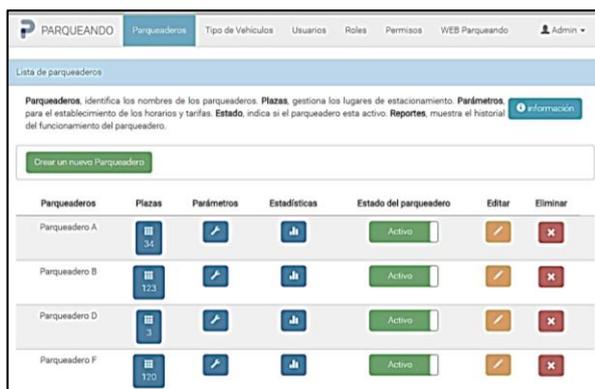


Figura 3. Sistema web, gestión y administración de parqueaderos.

Fuente: El autor

Con la implementación de colores y diseño del estilo bootstrap, se logra que el sistema sea adapte a cualquier tamaño de pantalla, permitiendo una mayor aceptación y usabilidad.

La codificación del proyecto con tecnologías web permite que el servicio de búsqueda de parqueaderos también pueda ser utilizado en un navegador web común.

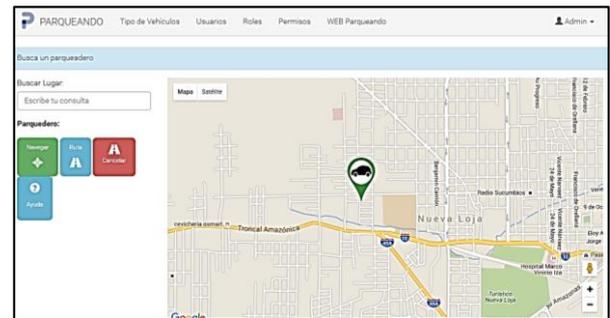


Figura 4. Sistema web, búsqueda de plazas de estacionamiento.

Fuente: El autor

La aplicación móvil híbrida fue compilada únicamente para la plataforma Android, se denomina AndoParqueando y se encuentra en la tienda de Google Play disponible para descargarse gratuitamente. Se logró que la codificación con tecnologías web a través del framework PhoneGap pueda ser ejecutada por la plataforma móvil.

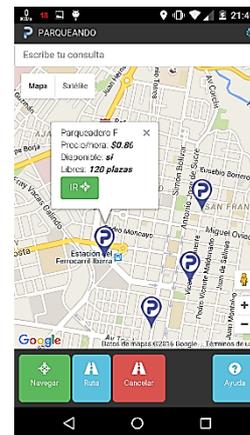


Figura 5. Aplicación móvil AndoParqueando.

Fuente: El autor

4. Conclusiones

La información de los servicios de parqueadero registrados en sistema web puede ser consulta de forma inmediata y en tiempo real.

Con la utilización de componentes basados en tecnologías web; HTML5, CSS3, jQuery, JavaScript, Ajax y el framework bootstrap, se logró que la interfaz del sistema tenga un 100% de aceptación en la manipulación de funcionalidades y la adaptación visual desde cualquier dispositivo.

El desarrollo basado en los tres días de acuerdo a la metodología Mobile-D permitió reconocer fácilmente la prioridad de desarrollo de tareas, además se logró perfeccionar las funcionalidades debido al reconocimiento de errores en una etapa temprana.

La metodología Mobile-D brinda flexibilidad en el uso de información de sus metodologías base, es así que se utilizó información de la metodología Extreme Programming para el desarrollo de las tareas de usuario.

El uso del Api JavaScript v3 de Google Maps permitió una mejor experiencia de usuario debido al uso de la funcionalidad de Google Street View.

Referencias Bibliográficas

- [1] Krugman, P., Olney, M. L., Wells, R., & Apilanez, G. P. (2008). *Fundamentos de economía*. Editorial Reverté, S.A. Retrieved.
- [2] Aguas Herrera, C. (2015). No 1, Parqueo digital se inicia en la ciudad. Recuperado Abril 11, 2016, de <http://www.elnorte.ec/ibarra/actualidad/60649-parqueo-digital-se-inicia-en-la-ciudad.html>.
- [3] INEC. (2013). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2013*. Ibarra. Recuperado Abril 11, 2016 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- [4] Vázquez-Cano, E., & Sevillano, M. L. (2015). *Dispositivos digitales móviles en Educación: El aprendizaje ubicuo*. Narcea Ediciones.
- [5] Dincer, A., & Uraz, B. (2013). *Google Maps JavaScript API Cookbook*. Packt Publishing.
- [6] Murthy, I. S. (2015). 7 Best PHP Frameworks for 2015. Recuperado April 11, 2016, de <https://www.linkedin.com/pulse/7-best-php-frameworks-2015-winspire-web-solution>
- [7] Ghatol, R., & Patel, Y. (2012). *Beginning PhoneGap: Mobile Web Framework for JavaScript and HTML5*. Apress.

Sobre los Autores...



Diego PÉREZ Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, próximo a obtener el título en Ingeniería de Software. Sus intereses de investigación incluyen: investigación de tecnologías para el desarrollo web y de aplicaciones móviles híbridas.