

Desarrollo de aplicación LBS para estaciones de servicio en Córdoba, Ver

ZAMORA-HERNÁNDEZ, Abigail†*, HOUBRON-PASCAL, Eric, BAUTISTA-HERNÁNDEZ, Adrián y GONZÁLES-LÓPEZ, Gloria Inés

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana, Campus Córdoba-Orizaba, Veracruz-México

Recibido 12 de Abril, 2017; Aceptado 9 de Junio, 2017

Resumen

Un grupo de investigadores de la Universidad Veracruzana en el campus Córdoba-Orizaba, ha efectuado estudios de análisis de riesgo en estaciones de servicio (gasolineras) de la ciudad de Córdoba, Ver. Esto ha evidenciado la carencia de información acerca de la localización de las estaciones y sus características, no solo en esta ciudad sino a nivel nacional. Los datos recopilados mediante un levantamiento físico se han integrado a una base de datos en una aplicación web, que empleando además tecnología de Sistemas Basados en Localización, muestran en un mapa real las Estaciones de Servicio (ES) de la ciudad, con una breve descripción de cada una, así como establecimientos de interés cercanos. Esta aplicación de software facilita el acceso inmediato y permanente a la información desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet. Esta herramienta será de gran utilidad para futuros estudios de contaminación tanto de suelos y agua por derrame de hidrocarburos, así como de emisiones a la atmósfera.

SBL, software, estaciones de servicio

Citación: ZAMORA-HERNÁNDEZ, Abigail, HOUBRON-PASCAL, Eric, BAUTISTA-HERNÁNDEZ, Adrián y GONZÁLES-LÓPEZ, Gloria Inés. Desarrollo de aplicación LBS para estaciones de servicio en Córdoba, Ver. Revista de Ingeniería Tecnológica 2017. 1-2:17-26

Abstract

A group of researchers at the Universidad Veracruzana in the Córdoba-Orizaba campus has carried out risk analysis studies for service stations in Córdoba, Ver. city, which has evidenced the lack of information about the location of the stations and their characteristics, not only for this city but also for the whole country. The data collected through a physical survey integrate as a database in a web application, which applies Location Based Systems technology to show in a real map the Service Stations (SS) of the city, with a brief description of each one and nearby interesting places. This tool will be very useful for future studies of contamination of soils and water by hydrocarbon spills, as well as emissions to the atmosphere.

LBS, Software, service stations

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: azamorah@yahoo.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los servicios basados en localización (Location Based Services, LBS), engloban un conjunto de aplicaciones que incorporan a la información de posición otros datos relativos al entorno, con el fin de proporcionar un servicio de valor añadido al usuario. Estos servicios nacen de la convergencia de Internet, las comunicaciones inalámbricas y las tecnologías de posicionamiento, y están muy ligados a conceptos emergentes como la inteligencia ambiental o el espacio inteligente. Durante los últimos años, diversas circunstancias han impulsado el desarrollo de los sistemas de localización (Casar, 2005).

La ciudad de Córdoba se localiza en el centro del Estado Veracruz, y como cualquier ciudad conurbada tiene problemas con el tráfico que se complica en horarios específicos. Por sus avenidas circulan vehículos para transporte de personal, de escolares, de servicio urbano, suburbano y pesado: éstos últimos, llevan mercancías desde el norte del país hacia Sudamérica, desde el puerto de Veracruz hacia las zonas industriales y metropolitanas del centro del país, así como a las zonas industriales de los alrededores.

Estos vehículos cargan combustible en estaciones cercanas a la carretera, pero cuando no disponen del tipo que requieren, lo buscan dentro de la ciudad. Al desconocer qué ES se encuentran en funciones, el tipo de combustible que expenden, así como los servicios que ofrecen, no pueden determinar las vialidades o accesos que les permitan planificar de manera óptima el acceso a dichos lugares.

De acuerdo al Estudio de Medición de la Calidad del Aire efectuado en 2013, se determinó que los vehículos automotores son las principales fuentes de contaminación en Córdoba, por encima de la actividad industrial.

El documento contempla promover la participación de los diversos actores de los municipios, conocer el grado de vulnerabilidad local producto del cambio climático, encontrar soluciones innovadoras y efectivas a los problemas de gestión ambiental para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero y otros contaminantes, proponiendo que se implemente de manera inmediata efectuar cambios de ruta del transporte urbano (ICLEI, 2016).

La falta de información acerca de las estaciones de servicio contribuye a que los vehículos automotores prolonguen sus recorridos, lo que conlleva a que se incremente su desgaste, así como la emisión de contaminantes durante el trayecto y como consecuencia se empeore el tránsito de la ciudad, generando retrasos en puntos de vital importancia para otros usuarios y que además puede propiciar accidentes (SEMARNAT, 2015).

La Universidad Veracruzana ha participado en diversos proyectos en colaboración con el gobierno local de la ciudad de Córdoba, a través del grupo de investigación en el Laboratorio de Gestión y Control de la Contaminación Ambiental (LABGECA). Uno de sus proyectos recientes está relacionado con el análisis de riesgo por incendio en las gasolineras de esta ciudad (Sánchez, 2017), para contribuir al programa de protección civil local. Es partir de esta investigación que se nota la carencia de información sobre los lugares que expenden combustible, sus características específicas así como establecimientos cercanos.

Por lo anterior, se ha desarrollado una aplicación web que muestra en un mapa la localización de las ES en la ciudad de Córdoba (Bautista, 2017) que fungirá como herramienta para el LABGECA para futuros estudios relacionados con la contaminación del aire y agua por combustibles en la misma ciudad, pero que también puede ser de utilidad a la población en general.

Metodología

Análisis preliminar

Se revisan los resultados de la investigación sobre el análisis de riesgo en Estaciones de Servicio (ES) en la ciudad de Córdoba, Ver. (Sánchez, 2017). Al recopilar algunos datos sobre la localización de las estaciones y sus características, se hace evidente la falta de información, tanto formal como casual, de las características de las ES no sólo en Córdoba sino en todo México.

Con datos de (Sánchez, 2017) se analiza la información de 30 ES en la zona de estudio, especificando para cada una: sus coordenadas geográficas, el número de islas que dispone, los tipos de combustible que expende, así como los servicios adicionales que pueden obtenerse en los alrededores, como son: sanitarios, tiendas de conveniencia, refaccionarias, hospitales, entre otros.

Marco de referencia.

Se hizo una búsqueda exhaustiva de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Flores y Marceleño, 2013) y Sistemas Basados en Localización (SBL) (Ecured, 2017), con funciones similares a las que se requieren; se observa que al menos en México no hay herramienta alguna que permita visualizar la ubicación de todas las ES para una ciudad.

Existen algunas páginas web de compañías distribuidoras de combustible o gasolineras, que solo hacen referencia las ES que pertenecen a su cadena de clientes (Bautista, 2017).

A continuación se describen algunas aplicaciones que son de utilidad por presentar características y funciones similares.

Grupo ORSAN

El Grupo ORSAN es un grupo de gasolineras que nace en San Nicolás de los Garza, N. L., en 1968 para la venta y distribución de combustibles en México (ORSAN, 2017). Tiene tres divisiones de acuerdo al tipo de negocio, pero solo dos hacen referencia a las ES:

- Gasolineras ORSAN
- ECNORSA (energéticos centrifugados del norte S.A. de C.V).

En el estado de Veracruz el Grupo ORSAN posee 10 gasolineras (Figura 1), todas ubicadas en el sur; ECNORSA no distribuye combustible en Veracruz (Ecnorsa, 2017).



Figura 1 Gasolineras en el Estado de Veracruz del grupo ORSAN (ORSAN, 2017)

Los marcadores de posición de cada ES indican algunos datos adicionales, como dirección y el folio asignado por PEMEX para la distribución de combustible.

GasBuddy

Es una aplicación de software gratuita desarrollada para usuarios, que muestra las estaciones de gasolina más cercanas (Figura 2), comentarios de los clientes y los precios de la gasolina. Con 60 millones de descargas en todo el mundo, se considera la "aplicación comunitaria de gasolina más grande del mundo" (AARP, 2017).

Dicha aplicación está constituida por un conjunto de aplicaciones móviles, y un sitio web que recopilan y publican información generada por los usuarios acerca de los precios del combustible (Figura 2). Es una compañía tecnológica fundada en el año 2000 por Dustin Coupal y Jason Toews en Minneapolis, Minesota, EE. UU. Su objetivo principal fue crear un sitio web que ayudara a la gente a encontrar los precios más baratos de la gasolina cerca de los usuarios (INC, 2011).



Figura 2 Mapa de precios del combustible, zona continental de los EE UU (GasBuddy, 2017)

Actualmente, la compañía lleva por nombre GasBuddy/OpenStore LLC, ofreciendo, además, soluciones de marketing enfocado a la creación de sitios web y aplicaciones móviles.

Su sitio web y la aplicación galardonada tienen los precios de combustible más precisos en tiempo real, acerca de más de 140,000 estaciones en Estados Unidos, Canadá y Australia (OpenStore, 2016).

FUELMAP

FuelMap es una aplicación móvil creada por WikiCamps PTY LTD, que integra una base de datos de estaciones de gasolina y precios de combustible de toda Australia. Toda la información de la estación se agrega y edita por los mismos usuarios; también pueden agregar los precios actuales del combustible, que luego se comparten con otros usuarios de FuelMap. La información almacenada es proporcionada por los usuarios de la aplicación. La ubicación de las gasolineras se muestra en un mapa en la aplicación, teniendo una etiqueta del precio de la gasolina (Figura 3) (FuelMap, 2017a).



Figura 3 Encuentre la gasolinera más cercana. Listado con panel lateral (FuelMap, 2017b)

Esta aplicación de software se distribuye de manera gratuita para varias plataformas como: IOS, Android y Windows. Se basa en el trabajo colaborativo de miles de usuarios que contribuyen con sus aportaciones a enriquecer el contenido que se ofrece (FuelMap, 2017a).

Otros

Para la ciudad de Córdoba existen algunas páginas web que despliegan anuncios publicitarios de algunas gasolineras como: SuperGas de Córdoba (SuperGas, 2017) (Figura 4), Ferchegas (Ferchegas, 2017) y Rendigas (Rendigas, 2017), sin embargo no son interactivas y solo muestran datos generales como su logo y dirección física en forma de texto.



Figura 4 Pagina web de SuperGas (SuperGas, 2017)

La herramienta “Traza tu ruta”, de la Guía de Pemex (Figura 5), permite conocer las ES que se encuentran a lo largo de una ruta “origen-destino” en un mapa nacional de carreteras, con auxilio de la herramienta acercar/alejar (GuiaPemex, 2017).



Figura 5 Traza tu ruta, opción gasolineras (GuiaPemex, 2017)

Por último, Hidrosina (Hidrosina, 2017) permite buscar en su página web las gasolineras que pertenecen a su cadena de distribución (Figura 6).



Figura 6 Estaciones de Hidrosina en el Estado de Veracruz (Hidrosina, 2017)

Considerando las herramientas tecnológicas aquí descritas, se puede observar lo siguiente: no hay una herramienta específica para la ciudad de Córdoba ni para el estado de Veracruz, que muestre la localización de las ES y los servicios que ofrecen. Las más completas solo existen en otros países, lo que reafirma la necesidad de desarrollar una herramienta propia.

Tecnología para el desarrollo de la aplicación de software

Como metodología para el desarrollo de software se eligió la Programación Extrema (XP por sus siglas en inglés), una metodología ágil que promueve el trabajo en equipo, la comunicación fluida entre todos los participantes, la simplicidad en las soluciones implementadas; se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo. Se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (Letelier y Penadés, 2006).

Para el desarrollo de la base de datos (BD) se adoptó el modelo relacional, la cual se accesa mediante instrucciones en lenguaje SQL (Structured Query Language). Esta base de datos (BD) está incrustada en páginas dinámicas de lenguaje de marcas de hipertexto (HTML, Hypertext Markup Language) para su consulta vía web.

Para la administración de la BD de manera local y remota, se emplea PhPMyAdmin (PHPMYAdmin, 2017) y el lenguaje Php (Hypertext Preprocessor) (Palomo, 2015), que facilita la independencia entre el diseño y el contenido dinámico de la web.

Para la interfaz gráfica en la web, se emplean las hojas de estilo (CSS, Cascading Style Sheets), lenguaje que permite describir el estilo que presentan los documentos HTML, separando el contenido de la presentación y que permite controlar el estilo, así como el formato de múltiples páginas web al mismo tiempo (W3C, 2017).

Para mostrar en el mapa, los datos de cada ES registrados en la BD, se recurre a varias herramientas: JavaScript como lenguaje de interacción con la API (Application Programming Interface), de Google Maps, mediante pequeños fragmentos de código (scripts), que se incrustan en los archivos HTML así como JQuery, para manipular el árbol DOM (Document Object Model), manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción (Van Lancker, 2014).



Figura 7 Diagrama general de componentes de la aplicación de software

De esta manera se ha diseñado una aplicación de software (Figura 7) que puede acceder a la información almacenada en una base de datos relacional en un servidor remoto, mediante consultas dinámicas desde una página web.

Desarrollo de la aplicación de software

Requerimientos del usuario.

La herramienta permite representar 30 ES en la Ciudad de Córdoba, Ver., de las que se han registrado los siguientes datos: coordenadas geográficas, número de islas de despacho, tipo de combustible que se ofrece, así como los servicios adicionales que ofrecen (Sánchez, 2017).

Además, es posible localizar alguna ES de acuerdo a un criterio de búsqueda definida por el usuario requiera. Los resultados son representados en un mapa de la ciudad donde además es posible observar otros sitios de interés, como: supermercados, parques, restaurantes, hospitales, entre otros.

Diseño

La BD relacional está integrada por diferentes tablas identificadas a partir del análisis de requerimientos del usuario (Figura 8).



Figura 8 Modelo Entidad-Relación de la BD de la aplicación

La tabla “Estacion” define las características de cada ES y hace uso de algunos catalogos (Proveedor y Ciudad); se hace notar que los registros de la tabla Ciudad se relacionan con la tabla Estado, esto facilita la definición de municipios homónimos en diferentes lugares de la República.

Las tablas “Estacion-Cercanías”, “Estacion-Combustible” y “Estacion-Servicios” son tablas enlace que hacen posible el tipo de relación M:N entre las ES y los catalogos correspondientes: cercanías, combustible y servicios.

El usuario accede a la página web SiGas (<http://sigas.iiuv.org/>) elaborada con Html y Css que muestra: del lado derecho un mapa de la ciudad de Córdoba y del lado izquierdo un panel de búsqueda. El mapa se genera con la API de Google y en él se representan a las ES con globos de geolocalización, generados mediante una transacción procesada con Php y SQL al servidor que aloja a la BD. Las características de cada ES se despliegan con Javascript directo en la API. El panel de búsqueda está elaborado en Html-Css y la interacción se efectúa mediante JavaScript, para que el servidor pueda generar los nuevos resultados en el mapa.

Esta aplicación muestra su funcionamiento con datos de la ciudad de Córdoba, pero posee una plataforma flexible que permite ser utilizada para cualquier ciudad que desee utilizarla. El acceso a los datos internos de BD en la aplicación está restringido sólo a usuarios autorizados para efectuar modificaciones. Con este propósito, se deberán autenticar previamente con un nombre de usuario y su clave correspondiente.

Resultados

Este proyecto inicia en marzo de 2017 como una colaboración entre el LABGECA y la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Veracruzana, logrando obtener una tesis de licenciatura que concluyó en julio del mismo año.

El sistema web se ha denominado “Sistema de información sobre gasolineras” o SiGas (<http://sigas.iiuv.org/>) ofrece en la página inicial (Figura 9) un panel del lado izquierdo con las diferentes opciones de búsqueda que pueden realizarse con la BD; al centro se despliega la simbología que se emplea para distinguir el tipo de combustible que cada estación expende, al cerrarlo se puede apreciar en el mapa un marcador para cada ES, con su correspondiente símbolo identificador.



Figura 9 Página inicial de SIGAS (<http://sigas.iiuv.org/>)

Para poder localizar alguna ES se puede realizar una búsqueda por tres posibles criterios: número de estación, los servicios que dispone y sitios de interés en las cercanías. El primer criterio requiere que el usuario proporcione el número de estación, que corresponde al identificador oficial con el que Pemex registra a la ES. El segundo criterio permite buscar aquellas ES que ofrecen los servicios básicos (agua y aire), refaccionaria y cajero automático. Por último, el criterio de cercanías permite definir el tipo de asistencia que necesita, entre las que se pueden encontrar: tienda de autoservicio, hospital, hotel, supermercado, restaurantes (Figura 10) o fábricas.

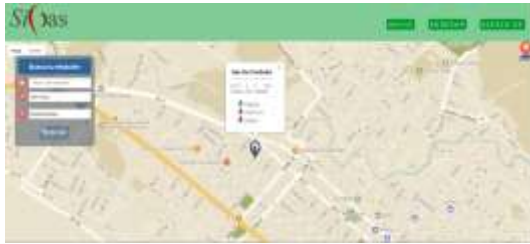


Figura 10 Búsqueda de ES que en sus cercanías tengan restaurantes

Se ha elegido la vista Street View de la API de Google Maps para facilitar la visualización con íconos, de los diferentes sitios de interés cercanos, mediante la simbología propia de esta plataforma.

Esta herramienta será de gran utilidad para el grupo de trabajo de LABGECA, que tiene contemplado en próximos trabajos efectuar estudios de análisis de riesgo de contaminación de aire y de agua causado por ES para la zona urbana de Córdoba.

Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana de la región Veracruz, y al LABGECA por el apoyo brindado para la realización de este proyecto.

Conclusiones

El SiGas es una aplicación de software que ofrece una herramienta dinámica para la localización de ES en la Ciudad de Córdoba, Ver., que integra en una base de datos 30 ES que obtenidas mediante un levantamiento físico (Sánchez, 2017). Mediante herramientas de servicio basadas en localización, se ha constituido una aplicación de software, que permite a los usuarios consultar por internet la ubicación de las ES en un mapa de la ciudad, lo cual permite identificar otros sitios de interés.

Este desarrollo tiene contemplado en un futuro, hacer una versión para dispositivos móviles, con la finalidad de explotar su capacidad de procesamiento. Así mismo, se espera lograr mediante difusión, que cada ES tenga su propia cuenta de acceso para hacer los cambios de precio cuando lo requieran y lograr participación colaborativa.

Referencias

AARP. (2017). No salgas de casa sin estas aplicaciones, ¿Planeas un viaje por la carretera? Con estas apps tienes información a la mano. AARP The Magazine: Turismo, Consejos para viajar. Recuperado de: <http://www.aarp.org/espanol/turismo/consejos-para-viajar/info-2017/apps-aplicaciones-viajar-carretera.html>.

Bautista, A. (2017). Sistema de Información Geográfica para la localización de estaciones de servicio en la ciudad de Córdoba, Ver. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ing. Informática, Universidad Veracruzana. Región Veracruz.

Casar C., José R. (2005). Tecnologías y servicios para la sociedad de la información. Consejo Social de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Organos%20de%20Gobierno/Consejo%20Social/Actividades/tecnologias_servicios_para_sociedad_informacion.pdf

Ecnorsa. (2017). ECNORSA Nosotros. Energéticos Centrifugados del Norte S. A. de C. V. Recuperado de: <http://www.ecnorsa.com.mx/about>

EcuRed. (2017a). Sistemas de Información Geográfica. EcuRed: Conocimiento con todos y para todos. EcuRed: Enciclopedia colaborativa en la red cubana. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/SIG>

Flores, F. y Marceléño, S. (2013). Sistemas de Información Geográfica. Maestría en Desarrollo Económico Local de la Universidad Autónoma de Nayarit. Recuperado de: http://www.uan.edu.mx/d/a/sip/posgrados/MDEL/progr_estudio/Optativas/sistem_informa_geogra.pdf

Ferchegas. (2017). Gasolineras Córdoba-Orizaba. Ferchegas. Recuperado de: <http://ferchegas.com/gasolineras/gasolineras-cordoba/>

FuelMap. (2017a). What is Fuel Map. Fuel Map. Recuperado de: <http://fuelmap.com.au/>

FuelMap. (2017b). Screenshots. Fuel Map. Recuperado de: <http://fuelmap.com.au/images/thumbnails/screenshot2.jpg>

GasBuddy. (2017). USA National Gas Price Heat Map. GasBuddy. Recuperado de: <https://www.gasbuddy.com/GasPriceMap?z=4>

GuiaPemex. (2017). Traza tu ruta. Guía Pemex. Recuperado de: <http://guiapemex.pemex.com/SitePages/home.aspx#!>

Hidrosina. (2017). Estaciones en el Estado de Veracruz. Grupo Hidrosina. Recuperado de: <http://web.hidrosina.com.mx/>

ICLEI. (2016). Programa de Acción Climática Municipal de Córdoba, Ver. 1a Edición 2016. Recuperado de: http://pacmun.cordoba.gob.mx/assets/material/01_PACMUN_Cordoba_Veracruz_Abril-2017.pdf

INC. (2011). Creating Apps to Fuel Growth: How mobile apps spurred the growth of GasBuddy.com into a successful web business. INC Magazine. Recuperado de: <https://www.inc.com/articles/201105/small-business-success-stories-gasbuddy.html>

Jiménez, L. A. (2007). Gasto público y desarrollo humano en los municipios de Veracruz, 1995-2004, los casos de Córdoba y Orizaba. Tesis de Maestría. Instituto De Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora. Ciudad de México, México.

Letelier, P., y Penadés, M. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Revista de Ciencia y Técnica Administrativa. Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

OpenStore. (2016). Gasbuddy Open Store. LinkedIn. Recuperado de: https://www.linkedin.com/company/gb-internet-solutions?trk=extra_biz_viewers_viewed

ORSAN. (2017). Nosotros. Corporativo ORSAN. Recuperado de <https://www.orsan.com.mx/corporativo>

Palomo, M. (2015). Programación en PHP a través de ejemplos Universidad de Cádiz, Departamento de lenguajes y sistemas informáticos. Recuperado de: http://servicio.uca.es/softwarelibre/publicaciones/apuntes_php

PHPMYAdmin. (2017). Bringing MySQL to the web. Recuperado de: <https://www.phpmyadmin.net/>

Rendigas. (2017). Página web de Gasolinera RendiGas. Recuperado de: <http://www.gasolinerarendigas.com/>

Sánchez L., Monserrath. (2017). Análisis comparativo del Riesgo que representan Estaciones de Servicio ubicadas en dos zonas de la Ciudad de Córdoba, Ver. Trabajo Teórico Práctico de Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana.

SEMARNAT. (2015). Manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto “periférico Córdoba-Orizaba”, en el Estado de Veracruz. Secretaria del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA). Recuperado de: <http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/ver/estudios/2015/30VE2015V0006.pdf>

Van Lancker, L. (2014). JQuery: El framework Javascript de la web 2.0. España: Ediciones ENI.
W3C. (2017). Guía breve de CSS. World Wide Web Consortium (W3C). Recuperado de: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>

SuperGas. (2017). Gasolinera Super Gas de Córdoba. Super Gas. Recuperado de: <http://supergas.sitiosprodigy.mx/>