

## Desarrollo de sistema web de búsqueda inteligente para rutas de transporte

### Development of smart search web system for transportation routes

RODRIGUEZ-MIRANDA, Gregorio†, JUAREZ-SANTIAGO, Brenda, MEDINA-ENCISO, Jair Guadalupe y HERNÁNDEZ-TREJO, Abril Alyse

*Universidad Tecnológica de San Juan del Río*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Gregorio, Rodriguez-Miranda* / ORC ID: 0000-0002-2512-892X, Researcher ID Thomson: S-5808-2018, CVU CONACYT ID: 246718

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Brenda, Juarez-Santiago* / ORC ID: 0000-0001-9071-9243, Researcher ID Thomson: 7396-2017, CVU CONACYT ID: 511613

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Jair Guadalupe, Medina-Enciso*

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Abril Alyse, Hernández-Trejo* / ORC ID: 0000-0002-9302-3732, Researcher ID Thomson: G-6007-2018

Recibido: Enero 12, 2018; Aceptado: Marzo 09, 2018

#### Resumen

Uno de los problemas que enfrenta día con día la ciudadanía y que con el paso del tiempo se ha ido intensificando llegando a representar la primera obstrucción en el desplazamiento civil dentro del estado, es la identificación de los sistemas de transporte público; ya sean sus recorridos y las ubicaciones de sitios relevantes que se encuentran en el trayecto. Debido a la gran demanda de vehículos y la frecuente necesidad de movernos de un lugar a otro, el presente proyecto pretende facilitar el proceso de adquisición de información referente a los destinos deseados por un usuario con el fin de tener mejores alternativas para llegar al destino requerido de la mejor manera posible. El método sugerido es un sistema eficiente de búsqueda, implementando plataforma web, que requiere una ubicación destino y una ubicación origen para garantizar la búsqueda. Para obtener las rutas, se comparan las coordenadas de ambas ubicaciones con las de las rutas del transporte, se toman las de menor distancia y como resultado el usuario puede observar tres opciones que le permitirán elegir sobre la que considere mejor. La metodología SCRUM para el desarrollo de la aplicación se basa en el diseño, construcción y testeo.

#### Aplicación web, Rutas de transporte, Búsqueda inteligente

#### Abstract

One of the problems that citizens face every day and that with the passage of time has been intensifying, becoming a first obstruction in civil displacement within the state, is the identification of public transport systems; be it your routes and the locations of relevant sites that are on the way. Due to the high demand of vehicles and the frequent need to move from one place to another, this project aims to facilitate the process of acquiring information regarding the destinations desired by the user in order to have better alternatives to reach the required destination the best way possible. The suggested method is an efficient search system, implementing a web platform, which requires a destination location and a source location to guarantee the search. To obtain the routes, the coordinates of both locations are compared with those of the transportation routes, the ones with the shortest distance are taken and as a result the user can observe three options that will allow him to choose the one he considers best. The SCRUM methodology for the development of the application is based on design, construction and testing.

#### Web application, Transport routes, Smart search

**Citación:** RODRÍGUEZ-MIRANDA, Gregorio, JUÁREZ-SANTIAGO, Brenda, MEDINA-ENCISO, Jair Guadalupe y HERNÁNDEZ-TREJO, Abril Alyse. Desarrollo de sistema web de búsqueda inteligente para rutas de transporte. Revista de Prototipos Tecnológicos. 2018. 4-11: 16-20.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Se conoce como Sistemas Inteligentes de Transporte, o ITS (Intelligent Transportation Systems), al conjunto de aplicaciones informáticas y sistemas tecnológicos creados con el objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia en el transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), facilitando la labor de control, gestión y seguimiento por parte de los responsables. (TECNOCARRETERAS, 2018)

Este tipo de herramientas facilitan al usuario una mejor vivencia en la carretera, brindando una ruta hacia el destino deseado. Lo que se plantea es desarrollar una aplicación web que permita coadyuvar en la seguridad del usuario haciéndole saber cuál es la mejor forma de ir a la dirección a la que quiere llegar.

El sistema web se denomina: Buscador de Destinos San Juan, este es un software creado para su visualización como página web y está desarrollada con Javascript, se complementa con Google Maps ya que las rutas se trazan en el mapa mediante coordenadas geográficas, en conjunción a los servicios de almacenamiento ofrecidos por Google Sites y la API de Google Maps.

En este artículo se describe la metodología SCRUM que fue la implementada para el desarrollo del proyecto además de la descripción de cada una de sus fases: Iniciación, Planificación y Estimación, Implementación, Revisión y Retrospectiva, y Liberación.

La Dirección de la Universidad (Universidad Tecnológica de San Juan del Río) nos informó que hacía falta un sistema que te ayudará con las búsquedas de rutas que permitieran obtener una ruta que estuviera al alcance del usuario y proporcionarle las indicaciones necesarias para poder llegar a su destino con mayor facilidad. Por esto mismo nos dimos a la tarea de desarrollar un sistema que facilitara al usuario la información suficiente para que tome la decisión.

## Marco Teórico

En este apartado se mencionan los conceptos que apoyan al desarrollo de la página web así como mencionar aplicaciones ya existentes e instituciones que respaldan el proyecto.

## Tu Ruta San Juan

Es una Aplicación con el trazado de las rutas que recorren las unidades de transporte colectivo en su cobertura Urbana y Suburbana del municipio de San Juan del Río Querétaro.

En esta aplicación se encuentran las rutas que se pueden tomar para llegar a un destino deseado. (Juan, 2017)

## Instituto Queretano de Transporte (IQT)

El objetivo de la página IQT es facilitar a los usuarios el viaje en transporte público, mediante este sitio se podrán conocer las rutas existentes en el estado de Querétaro de Arteaga, México, que te transporten de un origen a un destino deseado. (Transporte, 2017) (IQT, 2016)

## JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación, al igual que PHP, si bien tiene diferencias importantes con éste. JavaScript se utiliza principalmente del lado del cliente (es decir, se ejecuta en nuestro ordenador, no en el servidor) permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web. Los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. (aprenderaprogramar.com, ¿Qué es y para qué sirve JavaScript?, 2017)(Gauchat, 2011)

## Google Maps

Google Maps es una de las opciones favoritas al momento de escoger un servicio de mapas, ya sea desde el móvil o en la web. Combina diferentes características y funciones que resultan prácticas para los usuarios y atractivas para aquellos que deseen utilizarlo en sus propios emprendimientos. (Cómo funciona Google Maps, 2017)

## Google Maps APIs

Es una potente herramienta de Google para la creación de mapas, gracias a esta herramienta se podrán crear aplicaciones atractivas para la Web y para dispositivos móviles que incluyan instrucciones para llegar en automóvil, imágenes de Street View y más. (Google, 2017)

## Archivos KML en Google Maps

Un archivo KML es un fichero que contiene datos geográficos. Mediante los archivos KML se pueden situar en un mapa distintos lugares que estén relacionados.

Los archivos KML han sido desarrollados para ser manejados con el programa Google Earth, pero también se pueden utilizar con la aplicación de Google Maps. (España, 2017)

## API KEY

La API KEY de Google es como tener permiso para usar la tecnología de Google, este permiso es inmediato y además nos abrirá muchas puertas más. (Agustin, 2012)

## Geolocalización

Geolocalización es una herramienta que permite obtener la ubicación geográfica real de cualquier tipo de objeto o persona, esto se realiza a través de, por ejemplo, un dispositivo móvil o un computador conectado a internet, el término geolocalización está intrínsecamente ligado al uso de sistemas de posicionamiento, teniendo mayor énfasis en una determinada posición significativa. (IIEMD, 2017)

## Desarrollo



**Figura 1** Ruta urbana 2 ida y regreso, San Juan del Río, Qro. (Muestra)

Fuente: *Elaboración propia*

Proveer una herramienta que facilite al usuario la búsqueda de transporte público en el municipio de San Juan del Río. Los ciudadanos y turistas necesitan saber que medios de transporte pueden llevarlos a un punto de su interés y con esta página se pretende resolver esa cuestión. Esto se realiza mediante campos que el usuario debe llenar:

- Origen: El sistema detecta automáticamente con geolocalización cuál es la ubicación actual del usuario, también se puede seleccionar una ubicación origen.
- Destino: El usuario escribe el destino al que quiere llegar.
- Respuesta: La aplicación web manda tres posibles resultados de la ruta que debe tomar para llegar al destino anteriormente especificado.

Para el desarrollo del sistema Buscador de Destinos San Juan, se eligió la metodología orientada a proyectos ágiles SCRUM, debido a su flexibilidad de adaptación ante cambios espontáneos de los colaboradores externos. Se divide en las siguientes fases:

El desarrollo de esta página web busca ayudar a la comunidad de San Juan del Río y personas foráneas a la localización de la ruta más adecuada que ayude al usuario a llegar a su destino.

## Planificación y estimación

En esta etapa, una de las actividades es realizar un análisis de requerimientos, por ello se elaboró un estudio de la aplicación Tu Ruta San Juan, esta es una antecesora y por lo tanto buscamos abarcar las áreas de oportunidad.

Se notó lo siguiente:

- La aplicación solo busca rutas que pasen por el destino.
- Utiliza geolocalización para saber la ubicación del usuario pero no hace ninguna operación con ella.

También se decidió rescatar algunos de los elementos que podrían seguir funcionando, como lo son:

- La lista desplegable de las rutas urbanas y suburbanas que al seleccionar una marca su ruta en el mapa.

## Resultados

Se desarrolló una aplicación web con los campos que permiten agregar origen y destino, además de la geolocalización, para obtener las rutas el programa realizaba operaciones de búsqueda de coordenadas con archivos KML almacenados en un Google Site, el método consiste en obtener un listado con las tres rutas que tengan coordenadas que estén cerca o coincidan con el lugar de destino, además de agregar las coordenadas de origen como un filtro más.

La Tabla 1 muestra todas las rutas disponibles en la página.

Rutas Urbanas	Rutas Suburbanas
Ruta 1-IDA.kmz Ruta 1-REGRESO.kmz	RutaS 1-IDA.kmz RutaS 1-REGRESO.kmz
Ruta 2-IDA.kmz Ruta 2-REGRESO.kmz	RutaS 2-IDA.kmz RutaS 2-REGRESO.kmz
Ruta 4-IDA.kmz Ruta 4-REGRESO.kmz	RutaS 3-IDA.kmz RutaS 3-REGRESO.kmz
Ruta 5-IDA.kmz Ruta 5-REGRESO.kmz	RutaS 4-IDA.kmz RutaS 4-REGRESO.kmz
Ruta 7-IDA.kmz Ruta 7-REGRESO.kmz	RutaS 5-IDA.kmz RutaS 5-REGRESO.kmz
Ruta 8-IDA.kmz Ruta 8-REGRESO.kmz	RutaS 6-IDA.kmz RutaS 6-REGRESO.kmz
Ruta 11-B-IDA.kmz Ruta 11-B-REGRESO.kmz	RutaS 11-IDA.kmz RutaS 11-REGRESO.kmz
Ruta 12-IDA.kmz Ruta 12-REGRESO.kmz	RutaS 13-IDA.kmz RutaS 13-REGRESO.kmz
Ruta 43-IDA.kmz Ruta 43-REGRESO.kmz	RutaS 48-IDA.kmz RutaS 48-REGRESO.kmz

**Tabla 1** Rutas urbanas y suburbanas en San Juan del Río, Qro. (Muestra)

Fuente: *Elaboración propia*

Para verificar su correcto funcionamiento se decidió acudir a una feria de Universidades que se llevó a cabo en la Escuela Preparatoria CBTis No.145, en esta institución mostramos a los alumnos el sistema Buscador de Rutas para San Juan del Río.

## Conclusiones

El funcionamiento del sistema Buscador de Destinos San Juan género resultados de búsquedas congruentes a los requisitos ingresados por el usuario, sin embargo, el tiempo de respuesta de la página no es inmediato, existen posibilidades de mejora sobre el algoritmo del sistema que nos permita agilizar el tiempo de respuesta, implementar estas mejoras podría significar que el sistema demande menor ancho de banda para su funcionamiento.

## Referencias

Agustin. (Octubre de 2012). *[Google] Obteniendo la API KEY*. Obtenido de Pharalax Blog: <http://pharalax.com/blog/google-obteniendo-la-api-key/>

aprenderaprogramar.com. (Marzo de 2017). *¿Qué es y para qué sirve JavaScript?* Obtenido de apr: [http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=590:que-es-y-para-que-sirve-javascript-embeber-javascript-en-html-ejercicio-ejemplo-basico-cu00731b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=590:que-es-y-para-que-sirve-javascript-embeber-javascript-en-html-ejercicio-ejemplo-basico-cu00731b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192)

*Cómo funciona Google Maps*. (Junio de 2017). Obtenido de WWWhatsnew: <https://wwwwhatsnew.com/2013/11/23/como-funciona-google-maps/>

España, G. d. (Junio de 2017). *¿QUÉ ES Y CÓMO SE USA UN ARCHIVO KML?* Obtenido de El Ministerio: <http://www.minetad.gob.es/es-ES/guia/Paginas/QueesycomoseusaunarchivoKML.aspx>

Gauchat, J. D. (2011). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Marcombo.

Google. (Junio de 2017). *Google Maps APIs*. Obtenido de Google Maps: <https://enterprise.google.com/intl/es-419/maps/products/mapsapi.html>

IIEMD. (2017). *QUE ES GEOLOCALIZACION*. Obtenido de Instituto Internacional Español de Marketing Digital: <https://iiemd.com/geolocalizacion/que-es-geolocalizacion>

IQT. (2016). *Instituto de Transporte Queretano*. Obtenido de PROGRAMA ESTATAL DE TRANSPORTE QUERÉTARO 2016:

<http://www.iqt.gob.mx/index.php/programa-estatal-de-transporte-queretaro-2016/>

Juan, T. R. (30 de Septiembre de 2017). *TU RUTA San Juan*. Obtenido de <http://www.turutasanjuan.com/#about>

TECNOCARRETERAS. (Junio de 2018). *Qué son los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)*. Obtenido de TECNOCARRETERAS: <https://www.tecnocarreteras.es/2011/04/11/que-son-los-sistemas-inteligentes-de-transporte-its/>

Transporte, I. Q. (Julio de 2017). *Instituto Queretano del Transporte*. Obtenido de Rutas: <http://www.iqt.gob.mx/>