

# MANEJO DE MAPAS EN PÁGINAS WEB USANDO OPENSTREETMAP Y LEAFLET

Omar Gabriel Quirós Obando  
gabrielquiros10@gmail.com

**RESUMEN:** *Aplicaciones web y móviles que involucren el uso de mapas son comunes, y para desarrollarlas existen opciones como OpenStreetMap para crear y obtener datos geográficos, o como Leaflet para incluir mapas interactivos en la aplicación. En este documento se expone el uso de las dos herramientas mencionadas anteriormente, así como consideraciones a tener en cuenta cuando se están utilizando para desarrollar una página web.*

**PALABRAS CLAVE:** Leaflet, OpenStreetMap, Página web.

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento, se explora el uso del proyecto para crear mapas OpenStreetMap (OSM), así como el uso de la librería de JavaScript para mapas Leaflet y dos de sus complementos: Leaflet Routing Machine y Marker Clustering.

Tanto OSM como Leaflet son utilizados bajo el contexto de la ruta de un servicio de transporte público. Con OSM se muestra la edición de puntos de interés para el contexto dado, mientras que con Leaflet se muestra un ejemplo visual del uso de la librería.

## 2 DESARROLLO

### 2.1 OPENSTREETMAP (OSM)

OpenStreetMap es un proyecto libre, dirigido a crear y ofrecer datos geográficos para que cualquier persona los pueda utilizar de manera creativa, productiva o inesperada [1]. Al ser un proyecto libre, cualquier persona puede contribuir al proyecto agregando nuevos puntos de interés como restaurantes, monumentos, parques, paradas de bus, etc.; agregando líneas para marcar carreteras, calles, caminos, canales, etc.; o bien, delimitando áreas para señalar parques, lagos, playas, etc.

La edición de mapas es sencilla e intuitiva, el único requisito es crear una cuenta. Una vez que el registro se haya completado, el modo edición se habilitará y ya se puede contribuir al proyecto y la comunidad de OSM. Para que las modificaciones realizadas queden efectivas en la base de datos, se deben guardar con un comentario representativo de los cambios efectuados.

A pesar de que la edición es sencilla e intuitiva, se debe mejorar el aspecto de guardar los cambios porque los mismos no son reflejados a tiempo real, o bien, no en todas las cuentas. Inclusive existen ocasiones donde los cambios efectuados se ven reflejados de forma intermitente, es decir, en cierto momento se pueden ver, pero al siguiente no. Lo mencionado anteriormente puede deberse a la cantidad de conexiones con el servidor, ya que la velocidad de carga y latencia varían.

Para el contexto planteado que consistía en marcar las paradas intermedias de una ruta del servicio de transporte Cartago - La Estrella, fue necesario añadir ciertos puntos que no estaban establecidos en la base de datos de OSM. La ruta seleccionada hizo necesario delimitar la zona que abarca desde Cartago Centro hasta La Estrella. En la Fig. 1 se muestra la zona delimitada para colocar las paradas de la ruta.

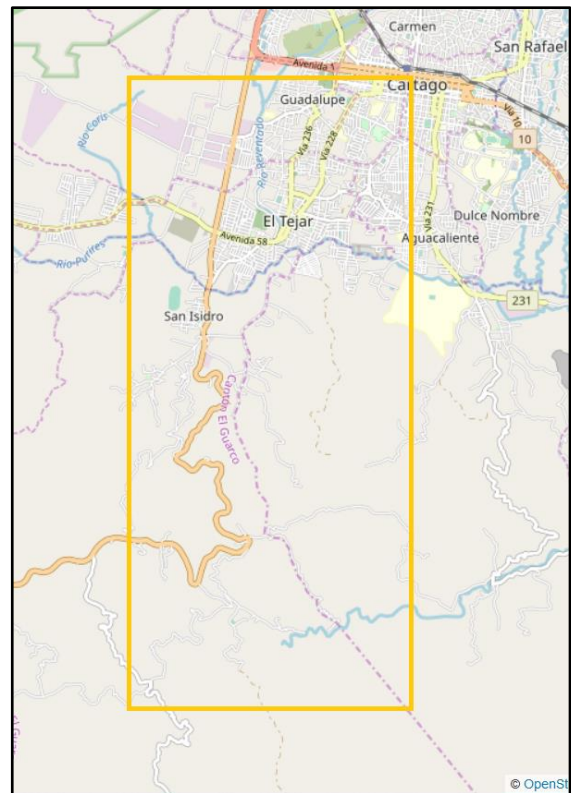


Figura 1: Zona delimitada en OSM

Dentro de la zona delimitada fue necesario marcar las paradas de autobús que no estuvieran registradas en la base de datos de OSM. En la tabla 1 se detallan las paradas de bus agregadas para la ruta Cartago - La Estrella.

Tabla 1: Paradas de bus agregadas en OSM

Parada	Latitud	Longitud
Plaza Yglesias	9.862568	-83.923465
Colegio Sagrado Corazón de Jesús	9.857242	-83.932825
Agencia AyA Tejar	9.845075	-83.939773
Megasuper (pista)	9.850366	-83.948952
El Camionero San Isidro	9.832234	-83.951846
San Isidro	9.827037	-83.952120
Las Chimeneas	9.809238	-83.956219
Conventillo	9.799953	-83.950300
El Chiquiza	9.796417	-83.945676
Palo Verde	9.790007	-83.949039
Tanque de agua Palo Verde	9.787603	-83.948165
Calle Las Cañuelas	9.778575	-83.957998
La Estrella	9.776821	-83.959940

Todos los cambios que se realicen a la base de datos de OSM quedan visibles de forma pública en la pestaña Historial, de modo que cualquier persona puede observar los cambios realizados por cualquier persona, tal y como se muestra en la Fig 2.

Además, en el perfil de OSM queda el registro del conjunto de cambios, así como el área donde se realizaron los cambios y el nombre de estos. Para efectos de este ejemplo, los cambios tienen el nombre de "Bus stop" debido a que agregaron paradas de bus, y el área mostrada comprende desde Cartago a La Estrella porque es el área que sufrió los cambios. En la Fig 3 se evidencia el conjunto de cambios efectuados.

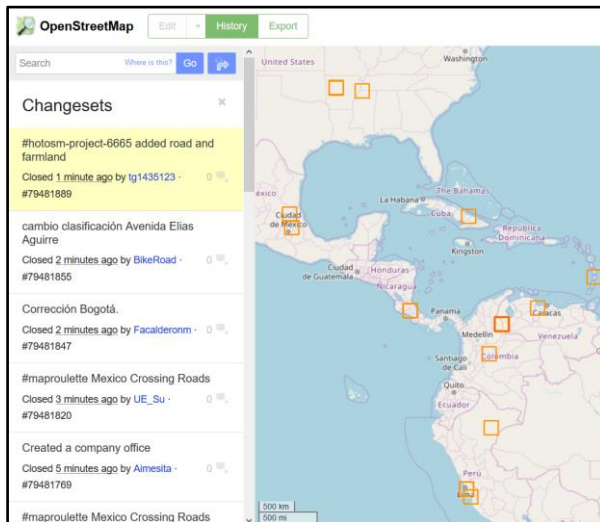


Figura 2: Historial de cambios de la comunidad de OSM

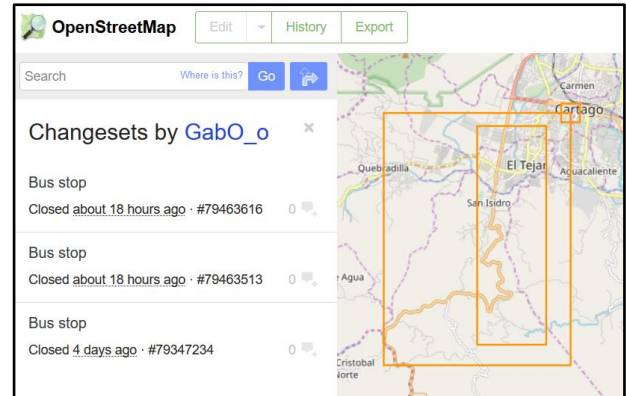


Figura 3: Historial de cambios de GabO\_o

## 2.2 LEAFLET

Leaflet es una biblioteca de JavaScript de código abierto para realizar mapas interactivos [2]. Esta librería es simple y sencilla, y además cuenta con muchos complementos y documentación, facilitando su uso a los desarrolladores.

Para realizar una aplicación con Leaflet, basta con incluir en el head de la página html el archivo CSS y JavaScript de Leaflet, y con esas dos líneas de código ya es posible hacer uso de Leaflet y sus complementos. Para mostrar los mapas, Leaflet se apoya en proyectos como OSM o MapBox, así que es necesario definir el layer o capa que se va a utilizar escribiendo la URL del dominio. Posterior a esto sólo resta definir los marcadores, áreas, texto emergente o popup, etc., que se va a utilizar en la aplicación.

Para ejemplo de este documento, se muestra en la Fig. 4 el uso Leaflet con un layer de OSM, así como dos marcadores que representan el parada de salida y llegada de la ruta de servicio de transporte público Cartago – La Estrella.

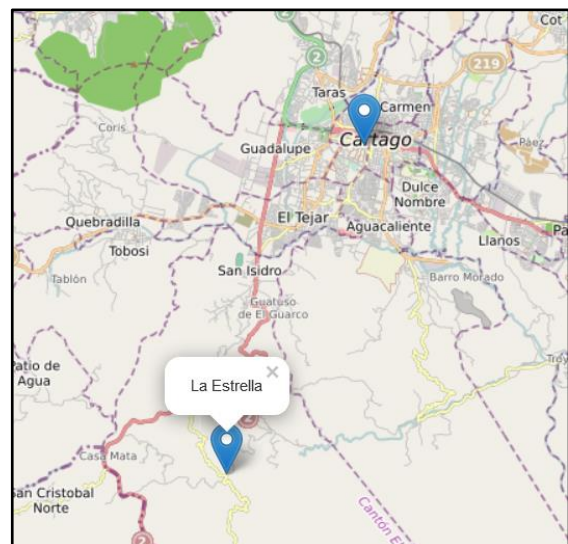


Figura 4: Ejemplo simple con Leaflet

Uno de los complementos de Leaflet es Leaflet Routing Machine, con el cual es posible agregar enrutamiento a un mapa de Leaflet de forma fácil, flexible y extensible [3]. Al igual que con Leaflet, para utilizar Leaflet Routing Machine se debe incorporar los archivos CSS y JavaScript en el head de la página html para tener acceso a todas las características de este complemento. En la página oficial de Leaflet Routing Machine se encuentra documentado las características del complemento, haciendo su uso fácil para los desarrolladores que deseen utilizar este complemento.

En la Fig 5 se muestra un ejemplo de este complemento donde se señalan las paradas intermedias que realiza el autobús de la ruta Cartago – La Estrella, así como el control de la ruta que muestra los pasos que toma el autobús para llegar de Plaza Yglesias a La Estrella.

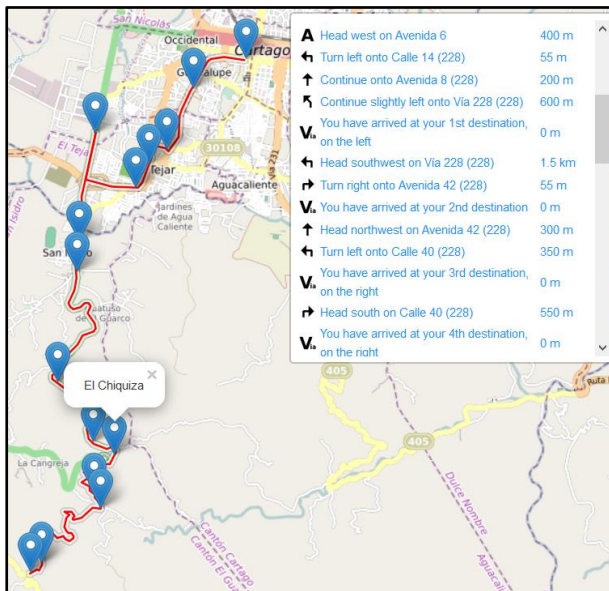


Figura 5: Ejemplo de Leaflet Routing Machine

Casi todos los aspectos de Leaflet y Leaflet Routing Machine se pueden personalizar, de modo que el desarrollador tiene la posibilidad de personalizar el resultado según su preferencia, contexto o reglas de negocio. En la Fig 6 se muestra un ejemplo de esto, donde se cambió el color de la ruta marcada por Leaflet Routing Machine, así como los marcadores que indican las paradas, haciendo una diferencia entre el marcador que indica el punto de salida y de llegada del autobús, y las paradas intermedias que realiza.

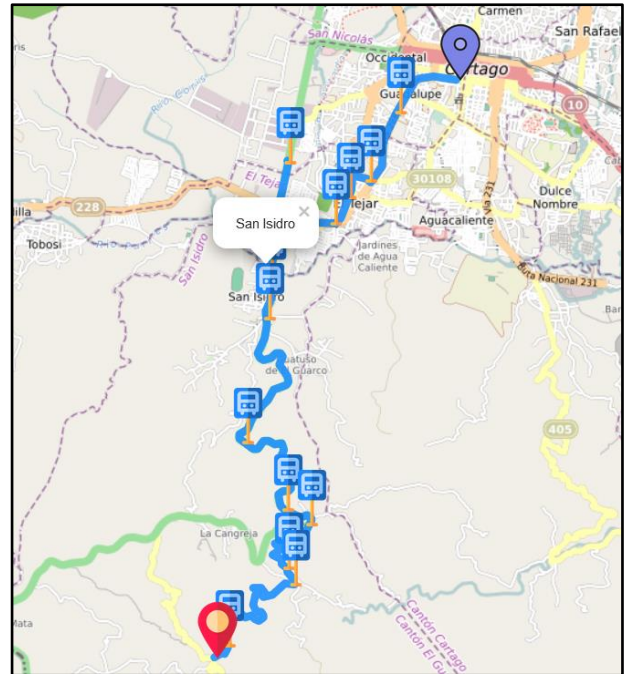


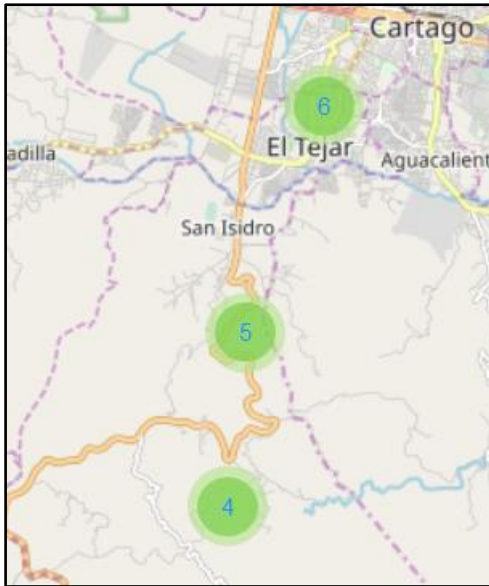
Figura 6: Ejemplo de personalización

Otro complemento de Leaflet es Marker Clustering, el cual proporciona la funcionalidad para la agrupación de marcadores de forma animada en Leaflet [4]. En el repositorio de Github del proyecto Marker Clustering se encuentra la documentación para hacer uso del completo, de forma que muestra el uso de las características que posee el complemento.

Un aspecto importante para tener en cuenta al momento de hacer uso de este complemento es que si se incluye usando unpkg CDN no funciona debido a que es bloqueado por una discordancia del tipo MIME ("text/html"). Para evitar esto, se puede descargar la versión correspondiente de Marker Clustering y hacer las inclusiones necesarias en el header de la página html.

Seguidamente, en la Fig. 7 se muestra un ejemplo del complemento Marker Clustering con las paradas de bus, donde son agrupadas según el zoom del mapa. Si el clúster posee 10 o más marcadores el color del ícono es naranja, si posee entre 2 y 9 el color del ícono es verde y cuando existe un único marcador se muestra el ícono por defecto de marcador.





[4] Leaflet, "Marker luster", *GitHub*, 2019. [Online]. Available: <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>.

Figura 7: Ejemplo de Leaflet Marker Cluster

### 3 CONCLUSIÓN

Cuando se trata de realizar aplicaciones que requieran incorporar mapas, es común pensar únicamente en utilizar el API de Google Maps y dejar de lado proyectos de libres como lo es OpenStreetMap. Con este laboratorio se demuestra que existen proyectos que están a la altura e inclusive pueden superar a soluciones de compañías grandes y reconocidas. Proyectos libres como OSM son necesarios para que tanto desarrolladores como empresas pequeñas y medianas tengan la oportunidad de desarrollar aplicaciones interesantes y creativas.

La documentación del software es de suma importancia y necesaria para que los desarrolladores puedan utilizar complementos y librerías como Leaflet de forma sencilla y sin mayor esfuerzo. Una de las ventajas de usar Leaflet es precisamente lo anterior, hacer mapas interactivos se vuelve sumamente sencillo y con un par de líneas ya es posible crear una aplicación que incorpore un mapa.

Aunque OSM como el complemento Marker Cluster de Leaflet tienen aspectos que mejorar, los proyectos de código abierto son importantes para la democratización e innovación de aplicaciones.

### 4 REFERENCIAS

- [1] "OpenStreetMap Wiki", *Wiki.openstreetmap.org*. [En línea]. Disponible en: [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:P%C3%A1gina\\_principal](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:P%C3%A1gina_principal)
- [2] "Leaflet — an open-source JavaScript library for interactive maps", *Leafletjs.com*, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://leafletjs.com/>.
- [3] "Leaflet Routing Machine", *Liedman*. [En línea]. Disponible en: <http://www.liedman.net/leaflet-routing-machine/#about>.