



## EL BENEFICIO DE LA TECNOLOGIA DE GEOLOCALIZACION BASADO EN SOFTWARE LIBRE COMO GENERADOR DE ESTADISTICAS POBLACIONALES PARA INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

Master, Ronald Alfredo Barriga Díaz  
Master, Roberto Carlos Crespo Mendoza  
Master, Pablo Adriano Alarcón Salvatierra  
Master, Eduardo Antonio Alvarado Unamuno

Docentes de la Facultad de Matemáticas y Física – Universidad de Guayaquil (FCMF). Guayaquil, Ecuador.  
ronald.barrigad@ug.edu.ec  
roberto.crespom@ug.edu.ec  
pablo.alarcons@ug.edu.ec  
eduardo.alvaradou@ug.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ronald Alfredo Barriga Díaz, Roberto Carlos Crespo Mendoza, Pablo Adriano Alarcón Salvatierra y Eduardo Antonio Alvarado Unamuno (2016): “El beneficio de la tecnología de geolocalización basado en software libre como generador de estadísticas poblacionales para instituciones gubernamentales”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (diciembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/12/geolocalizacion.html>

### Resumen:

El artículo ahora expuesto parte de lenguajes de programación de software libre también conocidos como open source, el cual se considera fundamental para el avance a tecnologías más innovadoras para el crecimiento de las entidades gubernamentales dentro de este ámbito. Con esto, las tecnologías basadas en geolocalización son herramientas muy útiles para el análisis y generación de estadísticas de la población de algún servicio en el internet siendo este un portal web otorgadas por instituciones públicas con un fin específico, haciendo la labor más interactiva con ayuda de mapas virtuales. También, se va a exponer algunas experiencias que se han desarrollado complementarias a los análisis de transaccionalidad con geolocalización, como son gráficos estadísticos y diferentes tipos de reportes para la mejor interpretación de los datos obtenidos.

**PALABRAS CLAVES:** Tecnologías de geolocalización, estadísticas, población, reportes, innovación, estatal.

## **Summary:**

Article now exposed part of programming languages Free software also known as open source, which is considered essential to advance more innovative growth of government entities within this field technologies. With this, the technologies based on geolocation are very useful tools for analysis and statistics of the population of some service in the internet this being a web portal granted by public institutions for a specific purpose , making the most interactive work with the help of virtual maps . Also, it will expose some experiences that have developed complementary analyzes transactionality with geolocation, such as statistical graphs and different types of reports for the best interpretation of the data.

**KEY WORDS:** Geolocation technology, statistics, population, reports, innovation, state.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Con el paso de los años en la tecnología de información ha tenido un crecimiento muy fugaz por lo que nuevas técnicas, diseños, lenguajes, etc. de programación han surgido, un claro ejemplo de esto es lo que actualmente ya convive en casi nuestra vida cotidiana, la geolocalización que es un concepto relativamente nuevo que ha proliferado en estos últimos años el cual implica el posicionamiento que define la localización de un objeto en un sistema de coordenadas determinado.

En estos días este proceso de determinación de coordenadas es usado por miles de sistemas y/o aplicaciones en los diferentes ámbitos de la sociedad, la mayoría de las empresas tienden a recopilar información de sus clientes, tabularlas, y procesarlas para que con ello se creen nuevas estrategias y así dar a conocer su producto o servicio. Según expertos, las empresas que realmente aprovecharán estas herramientas de ubicación geográfica o localización, serán las que sepan precisamente en dónde están sus posibles clientes, para así poder proporcionar sus servicios de acuerdo a los lugares y condiciones que estos tengan.

Esto conlleva a lo importante que sería contar con un sistema de geolocalización en entidades gubernamentales basado en software libre para que se tenga una mejor

visión a través de mapas virtuales de las personas, y aún más significativo las zonas geográficas dentro de la región en la que están intentando introducir su nuevo servicio o producto. Con esto y más un buen manejo de la información generada ya sea con reportes, gráficos estadísticos de lo antes mencionado ayudaran a identificar los lugares donde la empresa tendrán que realizar un estudio más exhaustivo para poder llegar hacia esos posibles usuarios que por diversas razones o motivos aún desconocen de su existencia en el mercado.

## II. ANTECEDENTES

<sup>1</sup>“La analítica web es el análisis y presentación de datos recabados en Internet con el propósito de asistir a la empresa en la gestión y optimización de su estrategia digital, incluyéndose en esta ultima las tareas de racionalización de inversiones en marketing o comunicación digital, las de gestión de contenidos y plataformas online o las de inteligencia competitiva e investigación de mercados”. Según el experto Daniel Jiménez nos evidencia con la cita anterior la importancia de una herramienta de análisis web para cualquier servicio o producto nuevo a incursionar en un mercado, en este caso de estudio un portal web de entidades gubernamentales es muy vital contar con una herramienta de análisis web de bajo costo con lo que se puede medir algunos indicadores que nos proporcionarán datos para tener una idea clara de quién visita las páginas, por qué motivo y con qué fin.

En la actualidad se tiene el concepto de geolocalización que según el investigador Sergio Maldonado lo define en la siguiente cita: <sup>2</sup>“La geolocalización consiste en la localización de una persona, objeto, empresa, evento, en un lugar geográfico exacto (normalmente representado por un mapa en la web) determinado por unas coordenadas. Éstas provienen generalmente de satélites, aunque se pueden conseguir también por medio de otros dispositivos como las torres de telefonía móvil.”. Entonces es de mucho beneficio observar en un mapa geográfico las zonas cuya difusión o conocimiento del mismo no haya llegado a su población, se tendría una mejor panorámica y se tomaría mejores y más efectivas decisiones con ayuda de grafico estadísticos y reportes en diferentes formatos, y así poder hacer conocer el servicio y con esto cumplir los objetivos planteados.

---

<sup>1</sup> Analítica web. Medir para triunfar - Maldonado, Sergio(2012)

<sup>2</sup> <http://jimenezprinter.over-blog.com/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-la-geolocalizaci%C3%B3n>

### III. CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE LIBRE

Se detallan tecnologías que se emplearan en esta propuesta tecnológica:

- JQUERY.- <sup>3</sup>“jQuery es una biblioteca del lenguaje JavaScript que permite a los diseñadores web agregar funcionalidades extras a sus sitios web. JQuery es de código abierto y distribuido libre bajo la licencia MIT. Se ha vuelto sumamente popular en el desarrollo web”.
- JSON.- <sup>4</sup>“JSON (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript) es un formato ligero de intercambio de datos. Leerlo y escribirlo es simple para humanos, mientras que para las máquinas es simple interpretarlo y generarlo. Está basado en un subconjunto del Lenguaje de Programación JavaScript, Standard ECMA-262 3rd Edition - Diciembre 1999. JSON es un formato de texto que es completamente independiente del lenguaje pero utiliza convenciones que son ampliamente conocidos por los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, y muchos otros. Estas propiedades hacen que JSON sea un lenguaje ideal para el intercambio de datos”.
- DATATABLE.- <sup>5</sup>“DataTable es un plug-in para el jQuery JavaScript Library. Es una herramienta muy flexible, en base a los fundamentos de la mejora progresiva, y añadirá controles avanzados de interacción a cualquier tabla HTML: Paginación, búsqueda instantánea y varias columnas de pedido”.
- CSS3.- <sup>6</sup>“Mientras que HTML nos permite definir la estructura una página web, las hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets o CSS) son las que nos ofrecen la posibilidad de definir las reglas y estilos de representación en diferentes dispositivos, ya sean pantallas de equipos de escritorio, portátiles, móviles, impresoras u otros dispositivos capaces de mostrar contenidos web”.
- HIGHCHARTS.- <sup>7</sup>“HighCharts es una librería escrita en Javascript que permite la creación de gráficas. La librería ofrece un método fácil e interactivo para insertar graficas en su sitio web o aplicación web. La librería es compatible con

---

<sup>3</sup> <http://www.alegsa.com.ar/Dic/jquery.php>

<sup>4</sup> <http://json.org/json-es.html>

<sup>5</sup> <https://datatables.net/>

<sup>6</sup> <http://www.deciencias.net/simulaciones/paginas/appletjava.htm>

<sup>7</sup> <https://enboliviacom.wordpress.com/2013/03/01/highcharts-libreria-para-creacion-de-graficos/>

todos los navegadores modernos incluyendo iPhone/iPad e Internet Explorer desde su versión 6. Es abierto, todas las características pueden ser personalizadas permitiendo una gran flexibilidad además HighCharts está escrito solamente con código Javascript, sólo se requiere incluir el archivo highcharts.js y cualquiera de los tres frameworks más populares de Javascript (jQuery, MooTools o Prototype)".

- **BOOTSTRAP.**- <sup>8</sup>"Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como "responsive design" o diseño adaptativo. El beneficio de usar responsive design en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda".

Las tecnologías anteriormente mencionadas son herramientas open source, lo que quiere decir que son de código abierto y no tiene algún tipo de costo por licencia de uso, además por su facilidad de aprendizaje y que son las más escogidas por los desarrolladores actuales ya que encuentran en pleno auge en el mercado teniendo la posibilidad de poder conseguir futuros cambios y/o mejoras al proyecto sin mayor inconvenientes.

#### **IV. CAUSAS Y CONSECUENCIAS**

El avance tecnológico ha permitido automatizar procesos de instituciones mediante el uso de aplicaciones web con el fin de hacer llegar su producto o servicio al usuario final con una mayor facilidad, pero que sucede con las personas a las cuales por razones diversas la difusión del mismo no ha llegado hasta su lugar de origen, como poder identificarlos para poder realizar diferentes labores para que dicho producto/servicio cope toda una población.

La utilización de la tecnología de geolocalización se ha convertido hoy en día en un medio importante para localizar a posibles nuevos usuarios y mejor aún, una población completa para poder ser explorada y estudiada para la inclusión del nuevo servicio a brindar. El principal objetivo a obtener mediante el sistema web con geolocalización es

---

<sup>8</sup> <http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web.htm>

identificar de manera precisa y gráfica la zona con menos afluencia de público a un portal web, y sus principales ventajas se las puede destacar a continuación:

- Una interfaz muy amigable para el usuario.
- Reportes y graficas estadísticas de los datos consultados.
- Bajo en costo de implementación por usar software de código libre.
- Factible al cambio y adaptación de acuerdo a su requerimiento.

En estos años las instituciones públicas han desarrollado centenas de portales web con información significativa para su población, pero se tenía la problemática de que dichas instituciones no contaban con una herramienta de analítica web que le ayudara a medir la transaccionalidad del portal, por lo tanto se desarrolló un esquema de una aplicación web con geolocalización para el análisis del sitio pudiendo identificar las zonas geográficas con menos acceso a sus portales.

Este prototipo consta de una aplicación web la cual nos permitirá visualizar en mapas virtuales por medio de Google Maps para una mejor presentación geográfica de las zonas y cantidad de usuarios ya sea por provincia, cantón hasta por género de los usuarios registrados en el portal web y así identificar las localidades con menos influencia a la misma, y que esta herramienta sea útil a la toma de decisiones por parte de la organización.

## **V. SUSTENTO LEGAL**

La presente publicación es de tipo analítica e investigativa, por tal motivo se encuentra enmarcado bajo las siguientes leyes.

### **SECRETARIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ECUADOR.**

El gobierno de la república del Ecuador promueve el uso y la implementación del software libre, por lo que mediante decreto ejecutivo No.1014 emitido el 10 de abril del 2008, se dispone el uso de Software Libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la Administración Publica del Ecuador.

A continuación información más detallada sobre el decreto 1014.

## **DECRETO 1014 SOBRE EL USO DEL SOFTWARE LIBRE**

### **CONSIDERANDO:**

Que en el apartado g) del numeral 6 de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, aprobado por el IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el 1 de Junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, con herramientas informáticas;

Que es el interés del Gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos; Que el 18 de julio de 2007 se creó e incorporó a la estructura orgánica de la Presidencia de la República la Subsecretaria de Informática, dependiente de la Secretaria General de Administración, mediante acuerdo N° 119 publicado en el Registro Oficial N° 139 de 1 de Agosto del 2007;

Que el numeral 1 del artículo 6 del Acuerdo N°119, faculta a la Subsecretaria de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos, estrategias, políticas, proyectos de leyes y reglamentos para el uso de Software libre en las dependencias del gobierno central; y, en ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del Artículo 171 de la Constitución Política de la República;

### **DECRETA:**

**Art. 1:** Establecer como política para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

**Art. 2:** Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización de programa con cualquier propósito de uso común.
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación de programa (Requisito: código fuente disponible)
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible)

**Art. 3:** Las entidades de la administración pública central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que

brinde el soporte necesario para este tipo de software. 49 Art. 4: Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno. Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día 10 de Abril del 2008.

**Art. 4.-** Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

Para efectos de este decreto se comprende como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

- a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre.
- b) Proyecto es estado de desarrollo y que un análisis de costo - beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.

**Art- 5.-** Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

- a) Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
- b) Regionales con componente nacional.
- c) Regionales con proveedores nacionales.
- d) Internacionales con componente nacional.
- e) Internacionales con proveedores nacionales.
- f) Internacionales.

**Art. 6.-** La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos de las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de este Decreto.

Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de Informática establecerá los parámetros y metodologías obligatorias.

**Art. 7.-** Encárguese de la ejecución de este decreto a los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día 10 de abril de 2008.

### **Análisis**

El uso de la tecnología libre, ha ido en crecimiento en el Ecuador, principalmente por la seguridad, escalabilidad y sobre todo el ahorro del costo de adquirir un software licenciado, es una buena estrategia inclusive para fomentar el aprendizaje de nuevas tecnologías y de esa forma evitar caer en el monopolio de los sistemas actuales. (GrupoGL, 2016)

El proyecto de geolocalización del cual nace este documento, es un software desarrollado a la medida de las necesidades del portal web ABC\_DEMOCRACIA, está realizado con software libre y brinda todas las bondades de un software licenciado.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

El proyecto en el que se basa esta publicación fue analizado, desarrollado e implementado con la finalidad de que un determinado grupo de usuarios con roles administrativos puedan tener acceso, a una herramienta que les permitiera monitorear y verificar el correcto funcionamiento y los accesos de los usuarios hacia el portal web ABC\_DEMOCRACIA.

El aplicativo web de geolocalización que se utilizara en una determinada institución gubernamental, permitirá verificar el nivel de transaccionalidad de los usuarios al portal web de capacitación antes mencionado, mediante el uso de mapas, gráficos estadísticos y reportes los cuales ayudaran significativamente a las jefaturas en la toma de decisiones en temas relacionados al aplicativo de capacitación y su correcta difusión de determinadas zonas geográficas.

El aplicativo de geolocalización contara de tres opciones principales:

Con esta información se podrá apreciar que usuarios acceden más al aplicativo, ya que se muestran clasificados por género, país, provincia y cantón.

## **RECOMENDACIONES**

- Debido a que el aplicativo de geolocalización mencionado en esta publicación utiliza información de la base de datos ABC\_DEMOCRACIA y esta se actualiza diariamente, recordar que si se necesita obtener información desde que el aplicativo fue puesto en producción se recomienda ejecutar el proceso por lotes (batch) de forma manual a través la opción “configuración” del aplicativo.
- Es importante mencionar que si se desea que varios usuarios puedan acceder al aplicativo de geolocalización se recomienda acceder a la opción “Administración” del aplicativo, y cambiar el rol al/los usuario(s) específicos.
- Se recomienda que las contraseñas y usuarios deben ser manejadas con el respectivo sigilo y precaución, ya que esta información es personal y privada, no deben ceder dicha información a otros usuarios.
- Es importante mencionar que el aplicativo de geolocalización utiliza la información de ubicación que el usuario comparte desde su navegador web, bajo su respectiva autorización.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA EN LIBROS

- Alegsa, L. (2015). *Definición de jQuery*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/jquery.php>
- Alvaro, H. (2013). *HighCharts*. Obtenido de <https://enboliviacom.wordpress.com/2013/03/01/highcharts-libreria-para-creacion-de-graficos/>
- DataTable. (2016). *DataTable*. Obtenido de <https://datatables.net/>
- GrupoGL. (2016). *Informe Tecnico Proyecto CNE, para Consejo Nacional Electoral; Desarrollado en la Facultad de Matematicas y Fisicas de la Universidad de Guayaquil*. Guayaquil - Ecuador: Ciclo 1, Byron Álava Carpio, Webster Ramírez Avila.
- Jimenez, D. (2013). Obtenido de <http://jimenezprinter.over-blog.com/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-la-geolocalizaci%C3%B3n>
- Maldonado, S. (2012). *Analítica web. Medir para triunfar*.
- Miguel, V. (2014). Obtenido de <http://www.deciencias.net/simulaciones/paginas/appletjava.htm>
- ORG, J. (1999). Obtenido de <http://json.org/json-es.html>
- Solis, J. (2014). Obtenido de <http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web.htm>