

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PÁGINA WEB PARA LA CONSULTA INTERACTIVA DE MAPAS POR LA COMUNIDAD MENONITA DE CHIHUAHUA

Dulce Carolina LÓPEZ-AYALA<sup>a</sup>; Mario Iván UC- CAMPOS<sup>c</sup>; Luis Carlos BRAVO- PEÑA<sup>b</sup>, Elizabeth BAUTISTA- FLORES<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Estudiante de la Lic. En Geoinformática, División Multidisciplinaria de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en Cd. Cuauhtémoc, Km 3 carretera a Anáhuac, CP: 31600, Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua, México, email: [al128910@alumnos.uacj.mx](mailto:al128910@alumnos.uacj.mx)

<sup>b</sup>Profesor-investigador de tiempo completo, Lic. Geoinformática-UACJ, email: [lcbravop@gmail.com](mailto:lcbravop@gmail.com)

<sup>c</sup>Profesor-investigador de tiempo completo, Lic. Geoinformática-UACJ, email: [mario\\_uc@outlook.com](mailto:mario_uc@outlook.com)

<sup>d</sup>Profesora-investigadora de tiempo completo, Lic. Mercadotecnia-UACJ, email: [elizabeth.bautista@uacj.mx](mailto:elizabeth.bautista@uacj.mx)

## RESUMEN

Este trabajo describe el desarrollo de una aplicación web de mapas en una red local con el potencial de desplegarse en la red diseñada para usuarios no expertos pertenecientes a la comunidad menonita, con la finalidad de contribuir al buen uso de los recursos naturales, informar sobre la situación actual que se vive en el estado respecto a los ámbitos de agua, agricultura. La implementación de la aplicación se llevó a cabo utilizando herramientas de software libre y librerías de programación HTML. La metodología se planteó en cuatro etapas de desarrollo y en cada una de ellas explica de manera general el procedimiento realizado para obtener el producto final establecido. Se tomaron en cuenta opiniones de algunos líderes de colonias menonitas en cuanto a los criterios que se deben tomar al presentar información dirigida a los miembros de esta comunidad. Se especificaron las capacidades, aplicaciones y beneficios de esta aplicación enfocadas a la idea principal del trabajo que es mantener informada a la comunidad menonita.

**Palabras clave:** Aplicación web, Datos espaciales, SIG, Menonitas, Chihuahua.

## ABSTRACT

This paper describes the development of a visual interface to show maps on a local network. This visual interface has the potential to be deployed on the web, and also it was designed for non-expert users from the Mennonite community in Chihuahua. The work was done in order to contribute to sustainable use of natural resources belonging of this social group. The development of the web application was carried out using free software tools and libraries for HTML programming. The methodology was divided in four stages of development, and in each one of these stages explains in a general way the procedure done to get the final product. In order to include the Mennonite social perception, in this work were took into account the views of some Mennonites leaders in regard to the criteria that must be taken when submitting information to other members of this community. Finally they are described the specified capabilities, applications and benefits of this visual interface, designed to inform at the Mennonite population of Chihuahua.

**Keywords:** - Web Application, Spatial data, GIS, Mennonites, Chihuahua.

## 1. INTRODUCCIÓN

La constante evolución del mundo actual hace cada vez más complejas las necesidades de información en todos los sectores de la sociedad. En ese sentido, la información geográfica no es la excepción, la cual requiere, por su naturaleza, un tratamiento especial

tanto para su recopilación, organización y sistematización como para su explotación. (INEGI, 2010).

Los sistemas de información geográfica representan una fuente importante e innovadora de información dado que en ellos se incluye la variable geográfica, permitiendo observar y hacer

esquemas visuales de la ubicación de los datos y tomar mejores decisiones (Abad Sacoto, 2012).

En este trabajo se desarrolló una aplicación de mapas dinámicos para usuarios no expertos pertenecientes a la comunidad menonita. Ya que brindar información de una manera clara y sencilla muchas veces es la clave para un desarrollo en cualquier tipo de ámbito.

A casi un siglo de la llegada de los menonitas a México, puede decirse que de manera común se les conoce como un grupo fuerte en el estado de Chihuahua, a través de las actividades económicas que desarrollan. Son importantes productores agrícolas y producen derivados de la leche y la carne que han logrado posicionar en el mercado (Loreto Quintana & Echavarría, 2013).

Los Menonitas han mostrado sumo interés en los temas de agua, salud y agroquímicos por lo que en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) se consideró conveniente desarrollar un proyecto de divulgación científica sobre estos temas.

El objetivo de este trabajo es desarrollar una aplicación en plataforma web que permita brindar de manera dinámica y visual información geográfica y datos espaciales orientados a los temas de interés considerados por esta comunidad. Esta interfaz se desarrolló especialmente para atender usuarios con poca experiencia en el entorno digital puesto que la mayoría de los menonitas están desconectados de la información por no poseer mucho interés en el lenguaje de Internet. Para esto, los mapas interactivos son una opción, pues adoptan un lenguaje de entretenimiento en el proceso de comunicación factible. La aplicación consiste de estos elementos:

- Un Sistema de información geográfica (SIG) interactivo.
- Repositorio digital para temas de interés de la comunidad.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Chihuahua se localiza al norte de México y tiene una superficie de 250 673 km<sup>2</sup>, siendo el estado más extenso de México. Está

localizado entre las coordenadas 28°48'51"N de latitud norte y 106°26'22"O de latitud oeste.

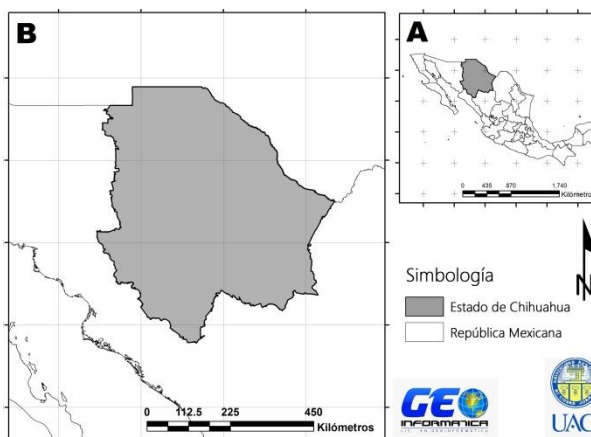


Figura 1. Área de estudio.

Este trabajo contempla el desarrollo de la plataforma web que involucra principalmente información correspondiente al estado de Chihuahua, en particular la información cartográfica pero, la información que corresponde a los demás temas no se restringe solamente a esta entidad.

En el estado de Chihuahua, se localizan 22 colonias menonitas (INEGI, 2010); con una población estimada de 50 mil habitantes, distribuidos en los municipios de Cuauhtémoc, Riva Palacio, Namiquipa, Cusiuhiriachi, Guerrero, Bachíniva, Nuevo Casas Grandes, Janos, Asención, Aldama, Buenaventura, Villa Ahumada, Ojinaga y en pequeñas comunidades de otros municipios (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2011).

Los menonitas, que empezaron a llegar a México a principios de la década de 1920, se han convertido en uno de los grupos de inmigrantes de origen extranjero más destacados de la historia de la inmigración en México. En parte, esto se debe al hecho de que los miembros de este grupo, en lugar de mezclarse con la población mexicana en general, han conservado muchos de sus propios rasgos como pueblo étnico y religioso (Lawrence Douglas, 2005).

Actualmente, los menonitas se han ganado la simpatía y respeto de los ciudadanos de Chihuahua por su actitud pacífica, por trabajadores, por generar

economía y desarrollo a sus comunidades y con ello a la región (Loreto Quintana & Echavarría, 2013).

Se considera que han llegado a enriquecer el mosaico cultural de esta región y le ha dado otro color y matiz, sobretodo porque es percibido como un grupo trabajador, que provee empleos en el ambito de los servicios y de alguna manera impulsa la economía regional (J. Llera, Bautista, Dietrich Sahr, & Romano Sagredo, 2013).

### 3. MÉTODOS

1. El día 5 de agosto del 2015 se desarrolló una reunión en la ciudad de Cuauhtémoc, Chihuahua con algunos líderes de las colonias menonitas. En ésta se trataron temas de interés para este grupo social y se les informó de distintas alternativas para brindarles información respecto a los ámbitos del agua, salud y agroquímicos. Dichos temas tienen mucha importancia para esta comunidad. Con base en los resultados de esta reunión y trabajo previo realizado, la construcción de esta página web distingue cuatro etapas: Obtención de datos.
2. Actualización de cartografías y manipulación de bases de datos (obtención de un índice de explotación de los acuíferos del estado, según se describe en (Bravo Peña, Alatorre Cejudo, Díaz Caravantes, Wiebe, & Moreno Murrieta, 2015).
3. Transferencia de datos de formato .shp a la plataforma Geoserver.
4. Diseño de la interfaz visual a partir de las librerías HTML de OpenLayers.

Para el desarrollo de las etapas y procedimientos de manejo de datos se utilizaron distintas herramientas:

- ArcMap™ en su versión 10.2, infraestructura para elaborar mapas y brindar la información geográfica a los usuarios. Permite recopilar, organizar,

administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.

- TomCat, contenedor de “servlets”, el cual permite a los usuarios un libre acceso a su código fuente el cual puede funcionar como un servidor web por sí mismo. (Apache TomCat, 2015).
- Servidor GeoServer en su versión 2.7.2 [<http://www.geoserver.org/proyectoConacyt>]. Proporciona la conectividad a los servicios y ofrece un medio de publicación de los datos.
- QGIS versión 2.10.1, Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto; soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos.
- OpenLayers, librería Javascript y HTML de uso libre para acceder, manipular y mostrar mapas en páginas web. Los mapas se pueden dotar de diversos controles con capacidades de lupa, arrastrar, medidas de distancias y otras herramientas.

La etapa uno consistió en la obtención de los datos utilizados. Fueron descargados de páginas donde se ofrece la información de forma gratuita, o bien provista por el trabajo realizado por (Bravo Peña, Alatorre Cejudo, Díaz Caravantes, Wiebe, & Moreno Murrieta, 2015).

Para la etapa dos se realizaron los siguientes procedimientos:

- 1) Reproyección de las capas a un mismo sistema de referencia utilizando el software de ArcMap.
- 2) Corte y edición de capas con un mapa base del estado de Chihuahua.
- 3) Actualización de bases de datos, con índices específicos que indican el grado de presión que se ejerce sobre el recurso del agua o bien el estado de conservación de los recursos naturales.

La etapa tres consistió en migrar, importar y publicar los archivos \*.shp primeramente a la plataforma del servidor GeoServer.



Figura 2. Página de inicio del servidor GeoServer.

Con la herramienta para subir capas disponibles en este software en la red local, se cargaron todos los archivos a esta plataforma.

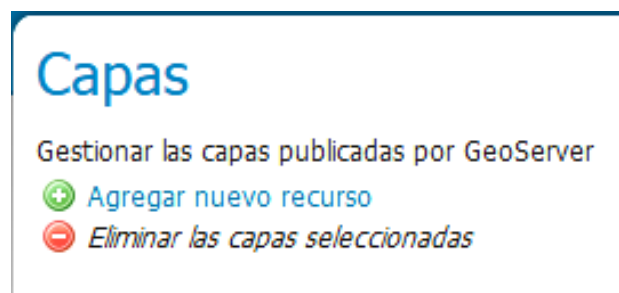


Figura 3. Herramienta para agregar capas a la plataforma del servidor.

La elección de herramientas de código abierto, permite tener un control sobre el desarrollo de soluciones a medida. De esta forma se pueden integrar fuentes de datos procedentes de diferentes estamentos y diseñar un entorno de usuario adecuado a las necesidades de cada caso (Gómez Castaño, 2010).

El SIG de código abierto QGIS ofrece distintas herramientas para agregar estilos a nuestras capas de datos y a la vez convertirlos a un formato compatible requerido por GeoServer para realizar

una visualización adecuada, haciendo un ajuste visual a cada capa de datos.

En este caso es necesario generar los estilos en un formato \*.sld, éste es un formato de edición no gráfico, sino más bien traducido al lenguaje de programación Java.

Posterior a generar los estilos, fueron aplicados a su correspondiente archivo través de las herramientas disponibles en GeoServer, al mismo tiempo se validaron en búsqueda de errores presentes en el código \*.sld, los errores que surgieron, fueron los de:

- Errores de sintaxis.
- Errores de lógica.
- Incompatibilidad entre el software de generación de estilos y el software que los visualiza.

Es importante mencionar que los posibles errores no se restringen a éstos, pudiéndose generar otros más.

En la cuarta y última etapa se le dio continuidad al desarrollo de la interfaz visual de la cartografía, esta vez se generaron los marcos, pestañas, botones, herramientas de manipulación y visualización de la cartografía utilizando una combinación de lenguajes HTML y Java obtenidos de OpenLayers.

Para esto, se diseñó una página web donde se puedan integrar todos los elementos creados en las etapas previas. A través de una herramienta de edición de código se mandaron llamar las capas disponibles en el servidor GeoServer utilizando comandos en los lenguajes antes mencionados.

Todo este procedimiento se alojó en un servidor virtual utilizando para ello el software TomCat de Apache y únicamente se trabajó en una red local, esto quiere decir que únicamente los que permanezcan en dicha red podrán acceder a la información.

Para establecer la aplicación de manera definitiva y totalmente accesible en internet es necesario comprar o adquirir un dominio de acceso público; esto implica subir los mapas e información a una página la cual posee un dominio público que ofrece un acceso libre para cualquier usuario, en este caso significa que estará disponible para la

comunidad menonita que cuente con internet. Por lo que adquirir un dominio propio se estima como el último proceso a realizar.

#### 4. RESULTADOS

Los mapas visualizados en una plataforma digital cuentan con servicios que facilitan el estudio de los objetos geográficos a través del conocimiento de su ubicación espacio – temporal, así como de sus atributos asociados (INEGI, 2015).

##### 4.1 Capacidades

El resultado final del desarrollo de la aplicación permite brindar a los usuarios de la comunidad menonita la posibilidad de:

- Mostrar de manera grafica, sencilla y accesible la dimensión de la información por medio de acercamientos, selección de capas de informacion, localizaciones, detalles de zonas o localidades en especifico.
- Descargar cualquiera de la capas o informacion contenida en la tablas de atributos en formatos ditintos, ya sea PDF o formato KML.
- Ubicar algun punto y que éste a su vez despliegue la información disponible para determinado lugar, zona o región.

##### 4.2 Aplicaciones

Este tipo de servicios pueden tener diversas aplicaciones en el entorno menonita, ya que en un estudio realizado por (Bautista Flores & Sánchez Carlos, 2013), se menciona que, algunos de los agricultores menonitas constantemente optan por trasladarse a otros lugares que les provean los beneficios que requieren para continuar con sus actividades productivas. Se debe estar consciente de la disponibilidad del recurso hidrico en caso de que tuvieran en cuenta adquirir algun terreno y éste sea destinado a practicas agrícolas, por lo tanto seria apropiado que realizaran una consulta de la situación del agua en ese lugar, es decir, el estado del acuífero o cuerpo de agua del cual se abastecen para el riego de cultivos y así eludir problemáticas relacionadas a este tema a un corto o largo plazo.

##### 4.3 Beneficios

- Fácil de manipular por su diseño sencillo, elaborado especialmente para usuarios no expertos.
- Constituye un sistema informático concreto y preciso para la comunidad menonita.
- Contribuye al estudio del estado de Chihuahua de una forma dinámica.
- Favorece el desarrollo exitoso de las actividades productivas del estado.
- Fomenta el uso de nuevas alternativas en la toma de desiciones en diferentes ámbitos.

#### 5. CONCLUSIÓN

Existe hoy en día una creciente necesidad de aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la web, ya que son muchas las áreas del saber que requieren su uso para cumplir con mayor acierto sus procesos (Acosta Correa & Yanza Hurtado , 2013).

Con este trabajo fue posible desarrollar una manera sencilla de ofrecer una mejor condición comunicacional, pues la aplicación creada se presentó como solución frente a la limitada disposición de datos informativos dirigidos específicamente a la comunidad menonita.

(Bautista Flores & Sánchez Carlos, 2013) afirman que los menonitas a pesar de las limitaciones educativas, la fuerte red de comunicación con otros países, el sentido de identidad y con base en valores religiosos, han explorado nuevas actividades que les permiten desarrollarse en sus colonias y que a su vez abre oportunidades para las futuras generaciones.

Aquí se ofrece una alternativa que puede formar parte de las nuevas actividades que van adoptando pues como mencionan (Renó & Renó , 2015), la visualización de mapas interactivos es sencilla y natural, particularmente cuando se ubica en un espacio digital con contenido sensible al toque.

#### 6. AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por los resultados de este trabajo, los cuales están dedicados a todas aquellas personas

que son parte de su culminación. Un sincero agradecimiento está dirigido hacia mis profesores Luis Carlos Bravo y Mario Iván Uc, que con paciencia encaminaron cada paso de este proyecto, también a la Dra. Elizabeth Bautista quien se interesó y confió desde un principio en esta labor. Así mismo agradezco a mi compañero y amigo Carlos Fierro Macías, quien con su ayuda desinteresada, contribuyó al proceso de realización.

## 7. REFERENCIAS

- Abad Sacoto, K. (2012). *"Sistema de información geográfico para visualización y consulta de datos del servicio de inserción social del ayuntamiento de Barcelona"*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Filosofia i Lletres. .
- Acosta Correa, B., & Yanza Hurtado , A. (2013). *Lineamientos para el desarrollo de aplicaciones SIG Web*. Girona, España: Universitat de Girona.
- Apache TomCat. (2015). *TomCat.apache.org*.
- Bautista Flores, E., & Sánchez Carlos, O. (2013). Nivel tecnológico de la producción agrícola en los grupo menonitas del noroeste de Chihuahua, México. In F. J. Llera, & E. Bautista, *Comunidades Menonitas de México y Brasil: Influencia y Aportacione* (pp. 58-68). Juárez, Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Bravo Peña, L. C., Alatorre Cejudo, L. C., Díaz Caravantes, R. E., Wiebe, L. C., & Moreno Murrieta, R. L. (2015). Cultura y apropiación del espacio: diferencias en los paisajes culturales de menonitas y mestizos de Chihuahua, México. *Journal of Latin American Geography*, 77-100.
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2011, diciembre 17). *Programa Sectorial Chihuahua Vive con los Menonitas*. Retrieved from [www.ordenjuridico.gob.mx](http://www.ordenjuridico.gob.mx): [www.ordenjuridico.gob.mx](http://www.ordenjuridico.gob.mx)
- Gómez Castaño, J. (2010). *Desarrollo de una Infraestructura de Datos Espaciales Ferroviaria basada en Software Libre*. Girona, España: Universitat de Girona.
- INEGI. (2010). <http://www.inegi.org.mx>. Retrieved from [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapa digital](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapa_digital)
- INEGI. (2015, abril 8). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* . Retrieved septiembre 10, 2015, from Instituto Nacional de Estadística y Geografía :
- [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapa digital/doc/aspectos\\_generales.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapa_digital/doc/aspectos_generales.pdf)
- J. Llera, F., Bautista, E., Dietrich Sahr, G.-W., & Romano Sagredo, G. (2013). Lecciones sobre el trabajo colegiado en comunidades menonitas. In F. J. Llera, & E. Bautista, *Comunidades Menonitas de México y Brasil: Influencia y aportaciones* (pp. 203-216). Juárez, Chihuahua: Universidad autónoma de Ciudad Juárez.
- Lawrence Douglas , T. (2005). Las Migraciones Menonitas al Norte de México entre 1922 y 1940. *Migraciones Internacionales* 3, 5-31.
- Loreto Quintana, N., & Echavarría, G. (2013). Una mirada a los campos menonitas de la región noroeste de Chihuahua. In F. J. Llera, & E. Bautista , *Comunidades Menonitas de México y Brasil: Influencia y Aportaciones* (pp. 79-94). Juárez, Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Renó, D., & Renó , L. (2015). Mapas interactivos como plataformas informativas para ciudadanos desconectados. *Razón y Palabra*.