

# portafolio

ISSN 1317- 2085  
ISSN 2542-3215 Formato Digital  
Depósito legal p.p 200002ZU823  
Año 23, Vol. 2, No. 40, Julio-Diciembre 2019

REVISTA ARBITRADA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA



40

# Artículo

---

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es presentar el diseño de un Sistema de Información Geográfica catastral de escuelas, como una herramienta informática para la gestión de datos del Programa de concienciación ecológica, el cual consiste en la creación de recursos multimedia para educar a niños en edad escolar respecto a temas de comportamiento ciudadano y cuidado ambiental. Entre las actividades del proyecto se encuentran la georeferenciación de los centros educativos, el registro de información administrativa detallada con datos tales como cantidad de estudiantes, niveles educativos ofrecidos e infraestructura física y tecnológica. Finalmente, el alcance del proyecto incluyó el diseño de un sistema de consulta. Entre los recursos que fueron utilizados, el software de administración de información geográfica gvSIG, el estándar de modelado de datos UML y postgresSQL como gestor de base de datos.

Fecha de recibido: 29/11/2018  
Fecha de aprobado: 25/10/2019

# Diseño de un SIG para un programa de concienciación ecológica en escuelas del Municipio Maracaibo

## ABSTRACT

SIG's design for an ecological awareness program in schools of Maracaibo City

The objective of this article is to present the design of a Cadastral Geographical Information System of schools, as a computer tool for data management of the Ecological Awareness Program, which consists of the creation of multimedia resources to educate school-age children regarding issues of citizen behavior and environmental care. Among the activities of the project are the georeferencing of educational centers, the recording of detailed administrative information with data such as number of students, educational levels offered and physical and technological infrastructure. Finally, the scope of the project included the design of a consultation system. Among the resources that were used, the gvSIG geographic information management software, the UML data modeling standard and postgresSQL as the database manager

Karina Fuenmayor Vílchez

Ingeniero en Computación. Magister en Gerencia de Proyectos Industriales. Docente Investigador y Subdirectora del Instituto de Investigaciones Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia.

Correo Electrónico: karinafuenmayor@gmail.com

Carlos Camacho

Ingeniero Geodesta. Magister en Vivienda. Docente Investigador y Coordinador del área prioritaria de investigación "Infonomía para la Gestión de Espacios Antropizados del Instituto de Investigaciones Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia.

Correo Electrónico: cjamacho@gmail.com

# Introducción

---

Actualmente el mundo entero se enfrenta a uno de los problemas más graves de la humanidad, el deterioro del ambiente; de allí que, instituciones, gobierno, organizaciones civiles se estén abocando a promover acciones que detengan el acelerado impacto que nuestras acciones diarias tienen sobre el ambiente y los ecosistemas.

El municipio Maracaibo del Estado Zulia, no escapa a esta realidad, por lo que se espera poder aprovechar el acelerado impacto, desarrollo y promoción que la tecnología ha experimentado, a tal punto que podría decirse que ya son pocos los rincones de nuestro país que no se sirven de herramientas tecnológicas.

De modo que tomando en consideración ambos elementos, nuestra conducta ambientalista y la tecnología como aliado, se planteó este proyecto como una fuente de información que vinculados a la Web busca generar estrategias para educar y enseñar desde las escuelas, acciones ecológicas en beneficio de nuestro hábitat y ambiente natural.

Como parte de los recursos del proyecto se consideraron datos cartográficos suministrados por la Alcaldía del Municipio Maracaibo, del Estado Zulia en Venezuela, los cuales datan del año 2006, asimismo a través del ente encargado de gestionar los procesos educativos en la región zuliana (MPPE-Zona Educativa Zulia), se obtuvo información estadística actualizada respecto a las escuelas del Municipio específicamente las ubicadas en un área circunscrito a este denominado parroquia Olegario Villalobos.

Igualmente se tomó una muestra de estos datos y se realizó una visita para verificar algunos de los puntos de interés. En términos generales se buscaba obtener una herramienta que pueda ser utilizada por la comunidad educativa para otros fines que refuercen políticas ciudadanas y apunten hacia el desarrollo sostenible.

Así también, ofrecer a la ciudad un geoportal como herramienta de interés social que permita generar cambios en las conductas de los individuos en beneficio de la convivencia ciudadana y promover el uso de mapas temáticos como herramientas de información y análisis de datos.

El diseño del SIG partió de un modelado conceptual el cual se desplegó a través de la arquitectura de sus datos y posteriormente la elaboración de un sistema de consulta que permitió analizar los detalles de implementación de los recursos y la toma de decisión respecto a nuevas acciones educativas.

# Sistemas de Información Geográfica

Según Olaya, 2014, los Sistemas de Información Geográfico (SIG) han de permitir la realización de las siguientes operaciones:

- Lectura, edición, almacenamiento y, en términos generales, gestión de datos espaciales.
- Análisis de dichos datos. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos (la localización de cada valor o elemento) como sobre la componente temática (el valor o el elemento en sí).
- Generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc.

Bajo este enfoque los SIG se han convertido en una herramienta efectiva para la organización y análisis de datos territoriales, al combinar el poder de una base de datos, con la capacidad de referenciar puntos espaciales y con estos datos realizar análisis de forma que puedan ser aplicados para gestionar distintos procesos en instituciones tanto gubernamentales como privadas, tales como la planificación y desarrollo de distintos servicios en ciudades, distribución de la población, entre otros. Una de las principales características que tiene el desarrollo del Sistema de Información Geográfica para el registro catastral de escuelas de la Parroquia Olegario Villalobos del Municipio Maracaibo, es de utilidad para el manejo de datos, debido a los tejidos densos y heterogéneos; lo que permite incrementar la capacidad de respuestas útiles a la toma de decisiones para el desarrollo social y educativo, igualmente resulta importante contar con una estructura de modelado dinámica y de poca redundancia, característica que definen el Modelo de este SIG

## Sistemas de Información Geográfica

### a) Límites

La Parroquia Olegario Villalobos (figura 1) se localiza en la parte este del municipio Maracaibo. Limita al norte, con la parroquia Coquivacoa; al sur, con las parroquias Santa Lucía y Bolívar; al este, con el Lago de Maracaibo y al oeste, con las parroquias Chiquinquirá y Juana de Ávila.

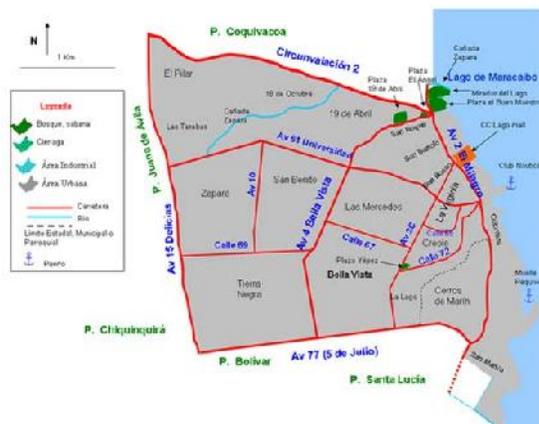


Figura 1. Parroquia Olegario Villalobos. Fuente: Secretaría de Educación del Estado Zulia.

### b) Población

La parroquia cuenta con una población estimada de 83.337 habitantes.

### c) Educación

La parroquia Olegario Villalobos según información ofrecida el 15 de Agosto de 2015, por la Secretaría de Educación del Estado Zulia para el período 2015-2016, cuenta con un total de 83 centros de los cuales 24 tienen dependencia pública y 59 dependencia privada. Estos, en los diferentes niveles educativos, según se indica en la figura 2.

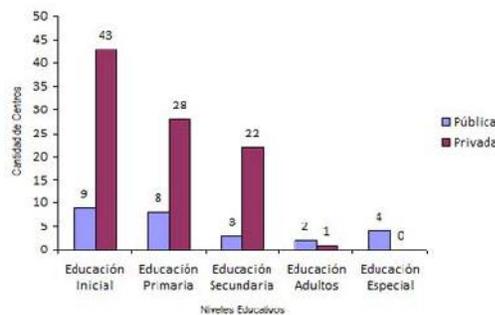


Figura 2. Distribución de Centros Educativos. Período 2015-2016. Parroquia Olegario Villalobos. Fuente: Elaboración Propia

## Materiales y Métodos

El proyecto de registro catastral de escuelas de la Parroquia Olegario Villalobos del municipio Maracaibo, se enmarca dentro del Programa de Concienciación Ecológica, una iniciativa creada el 16 de marzo del año 2010 en el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia, por la Ing. Karina Fuenmayor, que busca crear recursos educativos multimedia dirigidos a niños, cuyo tema principal es el comportamiento ciudadano y el cuidado del ambiente en escuelas del Municipio Maracaibo.

## Materiales y Métodos

El proyecto de registro catastral de escuelas de la Parroquia Olegario Villalobos del municipio Maracaibo, se enmarca dentro del Programa de Concienciación Ecológica, una iniciativa creada el 16 de marzo del año 2010 en el Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia, por la Ing. Karina Fuenmayor, que busca crear recursos educativos multimedia dirigidos a niños, cuyo tema principal es el comportamiento ciudadano y el cuidado del ambiente en escuelas del Municipio Maracaibo.

En este sentido, su desarrollo está fundamentado en la combinación de teorías y métodos utilizados para el diseño de sistemas empleados para la representación de información geográfica conocidos como SIG (Sistemas de Información Geográfica). Desde el punto de vista de procesos, la metodología de desarrollo ágil orientó la organización y jerarquización de las actividades que serían desarrolladas para la implementación final del proyecto. A este respecto se definieron los requerimientos técnicos y operativos del SIG, así como la secuencia de actividades para el modelado, diseño del sistema.

Desde el punto de vista de representación de datos se utilizó un Lenguaje de Modelado estándar conocido como UML Unified Model Language) a través del cual se pueden representar los datos para su usabilidad en los entornos de programación que serían empleados. En este sentido, se presenta la documentación del sistema de acuerdo a los estándares manejados internacionalmente, tal representación se realizó a partir de diagramas de caso de uso para los requerimientos del sistema; el diagrama de actividades para la secuenciación de acciones de los procesos principales y el diagrama de clases para la presentación de las principales entidades del sistema.

Asimismo, la organización de los datos del SIG catastral, a través de clases con sus atributos, así como los potenciales métodos u operaciones a través de las cuales serán tratados cada uno de los datos, además el modelo entidad-relación y los diccionarios de datos.

Para este apartado, también se consideró la información cartográfica requerida para la representación de las entidades que dieron vida al sistema y sus consultas.

A partir de estos criterios, el diseño del SIG se gestionó a partir de tres actividades principales: la primera entendida como una Fase de Inicio, se trataron los requerimientos de información del producto desde la perspectiva de los potenciales usuarios, quienes son una muestra de docentes adscritos al Programa de Concienciación Ecológica los cuales requieren aplicar sus proyectos a los niños y jóvenes de diferentes niveles educativos de la parroquia Olegario Villalobos.

Entre los requerimientos presentados destacan: El diseño de una interfaz gráfica de fácil usabilidad; tener varios niveles de seguridad protegidos mediante contraseñas, permitiendo el acceso en forma dinámica a las diferentes opciones del sistema. La información organizada en las bases de datos debe ser fácilmente transferible para su uso en otro sistema, por ejemplo, exportar la información en forma de archivos para su uso o consulta con hojas de cálculo, procesadores de texto, archivos planos y/u otros. Proporcionar reportes, ya sea por pantalla, impresora o archivo.

La información de cada requerimiento fue capturada mediante el uso de un instrumento propio de metodologías de sistemas informáticos, como es la historia de usuarios tal como se indica en la figura 2, elaborados con un software llamado ArgoUML y representados a través de un Diagrama de Caso de Uso (Figura 3).

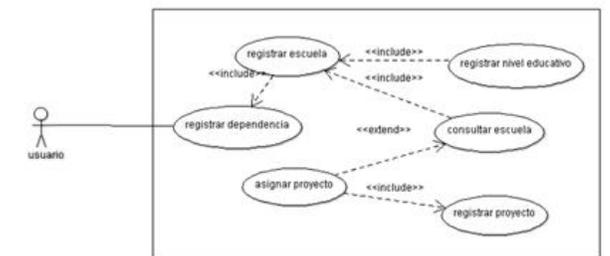


Figura 3. Diagrama de caso de uso. Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la data obtenida y representada a través de los instrumentos indicados, a continuación se describen cada uno de los usos o requerimientos (Tabla 1), los cuales constituyen los futuros módulos del sistema informático.

Uso	Descripción
Registrar dependencia	Consiste en el registro del Municipio, parroquia o sector objeto de estudio.
Registrar escuelas	Consiste en el registro de las escuelas de la parroquia objeto de estudio.
Registrar nivel educativo	Consiste en el proceso de registro de los diferentes niveles educativos que conforman el currículo escolar.
Registrar proyecto	Consiste en el proceso de registro de los proyectos educativos creados en el marco del Programa.
Asignar proyecto	Consiste en el proceso a través del cual se asignará, en función a la evaluación de criterios previos, el proyecto que se asignará a cada escuela según su nivel educativo.
Consultar escuela	Proceso de consulta de la información textual de una escuela, para su tratamiento a través de operaciones de actualización (visualización, eliminación, agregación).

Tabla 1. Descripción de Usos/Requerimientos del SIG. Fuente: Elaboración Propia

Durante la segunda fase denominada Fase de Elaboración, se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura del sistema, el cual incluya las estructuras de datos más relevantes y críticas del sistema, tal como atributos de identificación y localización. Asimismo la data cartográfica.

A este respecto, como parte de la estructura de datos del sistema se muestra el diagrama de clase, igualmente elaborado con el software ArgoUML (figura 4) el cual resume las instancias del sistema de catastro, estas instancias se extrajeron del diagrama de caso de uso (figura 3), donde se indican además cada una de sus relaciones. El diagrama de clase presenta adicionalmente, los métodos u operaciones que cada una de estas instancias de datos deberá ejecutar a partir de su invocación.

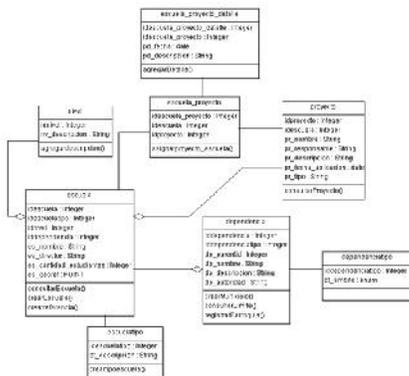


Figura 4. Diagrama de Clases. Fuente: Elaboración Propia

Como parte de la elaboración del sistema, fue necesario el diseño de su arquitectura de datos, para ello, la tabla 2, presenta una descripción de cada una de esas entidades y su descripción; y de manera gráfica el diagrama entidad-relación (figura 5) elaborado con la aplicación ArgoUML, ilustrando la relación lógica entre cada una de ellas. En el marco de los procesos principales que desarrolló el SIG Catastral, se ilustra en la figura 6, la interacción entre los principales procesos y sus entidades a través de un diagrama UML de secuencia igualmente elaborado con la aplicación ArgoUML.

Tabla	Descripción
dependencia	Agrupar jerárquicamente todas las instancias geográficas del sistema, estas son municipio, parroquia y sector. Esta estructura permitirá crear cada elemento como parte de otro. Es decir, un municipio, sus parroquias y sus sectores.
dependencia_tipo	Este contenedor permitirá agrupar el tipo de instancia creada, estas son: municipio, parroquia, sector.
escuela	Esta entidad agrupa la información atributiva y geográfica referente a la escuela.
escuela_tipo	Referencia información respecto a los diferentes tipos de escuelas existentes (públicas privadas, urbanas, rurales), y otras que pudieran ser creadas en el futuro.
escuela_proyecto	Manejará información referente al proyecto asignado a cada escuela.
escuela_proyecto_detalle	Detalles de la información del proyecto asignado a la escuela, esta información permitirá realizar un seguimiento estadístico de seguimiento de la ejecución del proyecto en la escuela.
nivel	Consiste en tratar la información referente a los diferentes niveles educativos de cada escuela.
Proyecto	Esta entidad contendrá la información atributiva referente al proyecto que será aplicado a cada escuela de la parroquia.

Tabla 2. Descripción de las entidades del sistema. Fuente: Elaboración Propia

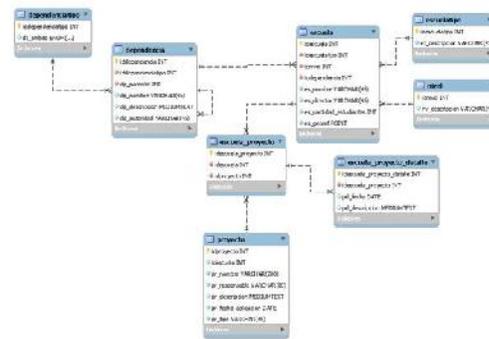


Figura 5. Diagrama Entidad Relación. Fuente: Elaboración Propia

Esta organización y representación de los Datos Geográficos constituyen la esencia de esta etapa del proyecto el cual soporta una estructura de datos sólida y dinámica que permite el surgimiento de nuevas versiones a partir de la misma estructura lógica y física de datos.

La revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema, marcó el final de esta fase, la cual durante la primera actividad tuvo como objetivo la identificación y especificación de los principales casos de uso, así como su realización preliminar en el Modelo de Análisis / Diseño.

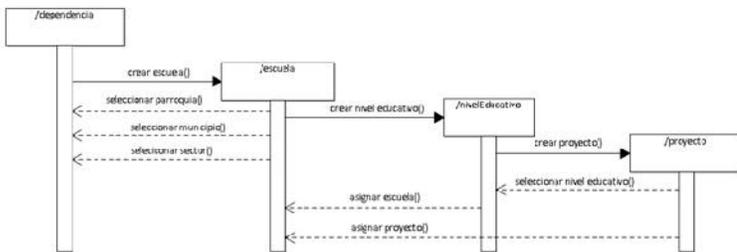


Figura 6. Diagrama de secuencia del sistema. Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de la Información Cartográfica, la misma está formada por los archivos tipo raster: landsat.tif, la cual es una imagen satelital de la ciudad de Maracaibo y Maracaibo\_noreste.tif, otra imagen satelital de la parroquia Olegario Villalobos, objeto de estudio. (Figuras 7 y 8 respectivamente).

Asimismo fue utilizada cartografía vectorial: Olegario\_Villalobos\_parcelas.shp, la cual es de tipo polígonos y una capa de puntos la cual referencia a cada una de las escuelas objeto de estudio. (Figura 9).

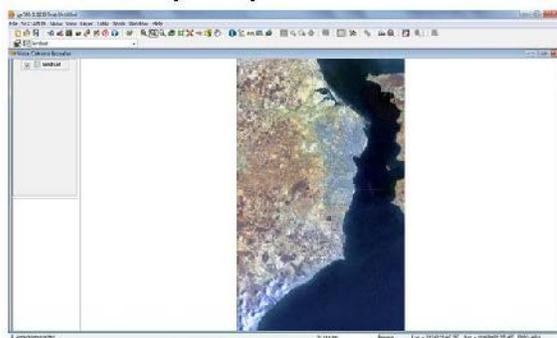


Figura 7. Imagen Satelital de Maracaibo

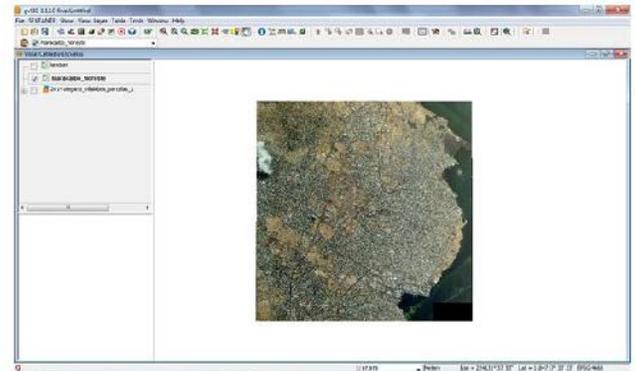


Figura 8. Imagen Satelital de la Parroquia Olegario Villalobos

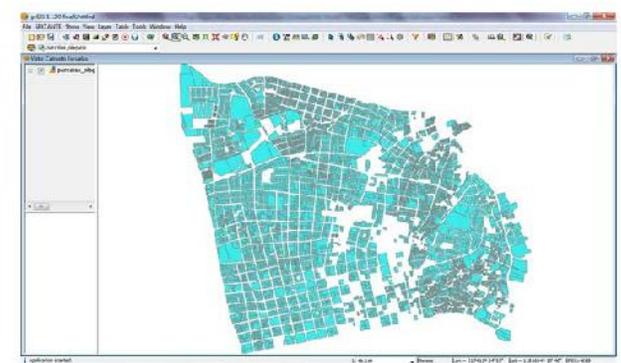


Figura 9. Plano de parcelas de Parroquia Olegario Villalobos

Adicionalmente la figura 10 ilustra la imagen vectorial y la raster en una misma vista, las cuales serán el mapa base para el presente proyecto SIG.

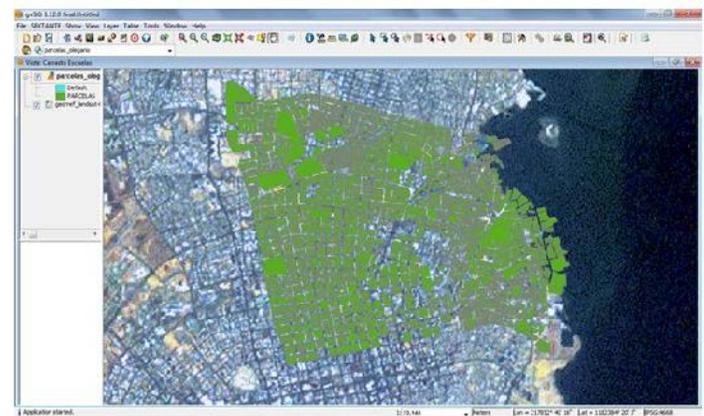


Figura 10. Mapa base del SIG

Asimismo, respecto a los registros correspondientes a la data de las escuelas y sus niveles educativos, los mismos fueron ofrecidos

por la Secretaría de Educación del Estado Zulia, su vigencia corresponde al período escolar 2014-2015. (Datos parciales, Tabla 3)

IDENTIFICACION	NOMBRE	DIRECCION	COORDINADAS
001	Escuela Primaria "Antonio M. Ríos"	Calle 12, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
002	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 15, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
003	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 18, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
004	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 21, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
005	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 24, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
006	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 27, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
007	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 30, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
008	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 33, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
009	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 36, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
010	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 39, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
011	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 42, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
012	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 45, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
013	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 48, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
014	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 51, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
015	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 54, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
016	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 57, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
017	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 60, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
018	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 63, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
019	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 66, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
020	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 69, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
021	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 72, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
022	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 75, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
023	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 78, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
024	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 81, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
025	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 84, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
026	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 87, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
027	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 90, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
028	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 93, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
029	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 96, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
030	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 99, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
031	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 102, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
032	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 105, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
033	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 108, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
034	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 111, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
035	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 114, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
036	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 117, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
037	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 120, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
038	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 123, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
039	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 126, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
040	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 129, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
041	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 132, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
042	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 135, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
043	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 138, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
044	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 141, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
045	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 144, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
046	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 147, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
047	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 150, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
048	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 153, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
049	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 156, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
050	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 159, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
051	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 162, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
052	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 165, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
053	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 168, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
054	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 171, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
055	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 174, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
056	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 177, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
057	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 180, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
058	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 183, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
059	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 186, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
060	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 189, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
061	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 192, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
062	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 195, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
063	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 198, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
064	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 201, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
065	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 204, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
066	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 207, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
067	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 210, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
068	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 213, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
069	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 216, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
070	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 219, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
071	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 222, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
072	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 225, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
073	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 228, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
074	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 231, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
075	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 234, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
076	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 237, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
077	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 240, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
078	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 243, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
079	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 246, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
080	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 249, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
081	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 252, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
082	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 255, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
083	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 258, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
084	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 261, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
085	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 264, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
086	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 267, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
087	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 270, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
088	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 273, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
089	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 276, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
090	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 279, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
091	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 282, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
092	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 285, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
093	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 288, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
094	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 291, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
095	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 294, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
096	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 297, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
097	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 300, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
098	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 303, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
099	Escuela Primaria "Simón Bolívar"	Calle 306, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W
100	Escuela Secundaria "Simón Bolívar"	Calle 309, Barrio La Florida, Maracaibo	28° 05' N, 72° 05' W

Tabla 3. Registros de escuelas. Parroquia Olegario Villalobos. Fuente: Elaboración propia

Para la tercera y última actividad o fase de Construcción se gestionó la información Geográfica con precisión cartográfica, se utilizó el software GvSIG, el cual es un software que se distribuye bajo licencia GNU GPL. Asimismo, se codificó el sistema de consulta a partir de la gestión de datos atributivos con PostgreSQL, un manejador de base de datos robusto, el cual tiene su propio gestor de datos geográficos Postgis.

Respecto al desarrollo operativo de la interfaz del prototipo del sistema, es importante destacar el proceso de registro de cada una de las dependencias del Estado, estos es, Municipio, parroquia y sector; con ello se permitió la posibilidad identificar las escuelas y sus niveles educativos, extrayendo a través de una consulta, para cada una de estas, la matrícula o cantidad de estudiante, de utilidad para la respectiva

asignación de los proyectos.

Asimismo se destacó el proceso de filtrado al momento de las búsquedas el cual permitió minimizar la cantidad de registros a los cuales tienen acceso los usuarios del sistema.

Cada uno de los módulos de administración de datos, fue manejado a partir de operaciones básicas de edición y eliminación de información, así como de exportación de datos a una hoja de cálculo de modo de facilitar su visualización por parte de los usuarios finales.

Finalmente, se elaboró el material documental de apoyo al usuario. El hito que marcó el fin de esta fase es la versión, con la capacidad operacional parcial del producto que fue considerada como crítica, lista para ser entregada a los potenciales usuarios como parte de la implementación del proyecto.

Durante la implementación, proceso que se encuentra en fase experimental, se han distribuido los distintos recursos multimedia en los centros educativos seleccionados, el docente responsable del proyecto, registra las evidencias respecto a las características de los grupos, número de estudiantes, infraestructura de los centros tanto física como tecnológica de manera de poder planificar las actividades inherentes al uso de cada recurso.

## CONCLUSIONES

La aplicación del programa de concienciación ecológica tuvo como objetivo generar en niños de las escuelas de la Parroquia Olegario Villalobos, cambios en sus conductas ambientalistas. En tal sentido, se diseñó un SIG que permitiera organizar los datos de los actores, estos son, la población estudiantil y la distribución geográfica de los espacios educativos, de manera de aplicar los recursos multimedia como parte de las actividades académicas complementarias de los niños de las escuelas y determinar en un corto

plazo el cambio de sus conductas con la ecología y el medio ambiente.

Para lograr un nivel de comprensión acorde a las exigencias de la información que debía ser manejada, se llevaron a cabo varias reuniones multidisciplinarias orientadas a disertar respecto a las variables a considerar tanto físicas y lógicas las cuales serían utilizadas como términos claves. Estas discusiones se concretaron con la técnica de las historias de usuarios, permitiendo no solo validar cada uno de los emergentes requerimientos, sino delinear la línea de vida de cada uno de ellos, pues a partir de esta herramienta se sistematiza el desarrollo de cada acción, sus iteraciones e implementación.

Con el análisis de cada requerimiento definido, se dio inicio al modelado de la estructura de datos utilizando un lenguaje estándar que permitiera su implementación y posterior documentación.

- Pichler, R. (2010). Agile product management with Scrum. United States of América. Pearson Education, Inc.

## Fuentes Consultadas

---

- Corpozulia (2013). Municipio Maracaibo. [Documento en línea] Disponible en <http://www.corpozulia.gob.ve/archivos/Maracaibo%202010-2011.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). XIV Censo Nacional de población y vivienda. Resultados por entidad Federal y Municipios del Estado Zulia. [Documento en línea]. Disponible en <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/zulia.pdf>
- Diario la Verdad. Maracaibo y sus Parroquias. 2009. Entrega No. 14.
- Wikipedia. Parroquia Olegario Villalobos. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Parroquia\\_Olegario\\_Villalobos](http://es.wikipedia.org/wiki/Parroquia_Olegario_Villalobos)
- Hoberman, S. (2016). Data modeling made simple. United States of América. Technics Publications.
- Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica. España.

# Portfolio

Revista Arbitrada de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la  
Universidad del Zulia.

ISSN 1317-2085

ISSN 2542-3215 Formato Digita

Depósito Legal p.p 200002ZU823

Año 23, vol. 2 N° 40 Julio- Diciembre 2019