



## *Geoportales como herramienta de marketing para análisis de mercado y posicionamiento de PYMES*

### *Geoportals as a marketing tool for market analysis and positioning of PYMES*

### *Geoportals como ferramenta de marketing para análise de mercado e posicionamento de PYMES*

Galo Patricio Hurtado-Crespo <sup>I</sup>  
[gphurtado@sudamericano.edu.ec](mailto:gphurtado@sudamericano.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-7190-140X>

Juan Diego León-Cárdenas <sup>II</sup>  
[jdleon@sudamericano.edu.ec](mailto:jdleon@sudamericano.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-8010-2749>

Juan Marcelo Pérez-Pérez <sup>III</sup>  
[jperez@sudamericano.edu.ec](mailto:jperez@sudamericano.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4753-3122>

**Correspondencia:** [gphurtado@sudamericano.edu.ec](mailto:gphurtado@sudamericano.edu.ec)

Ciencias económicas y empresariales  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 05 de diciembre de 2019 \***Aceptado:** 10 de enero de 2020 \* **Publicado:** 03 de febrero de 2020

- I. Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones y Redes, Máster en Tecnologías de la Información, Docente Investigador en el Instituto Técnico Superior Sudamericano, Cuenca, Ecuador.
- II. Analista de Sistemas, Instituto Técnico Superior Sudamericano, Cuenca, Ecuador.
- III. Ingeniero en Sistemas Informáticos, Diploma Superior en Gestión de Proyectos en Línea y Educación a Distancia, Instituto Técnico Superior Sudamericano, Cuenca, Ecuador.

## Resumen

Los geoportales son una solución viable y factible para realizar diferentes tipos de análisis, como el de análisis de mercado será de gran utilidad para los emprendedores al poder determinar cuál es la situación de pequeñas o medianas empresas en el sector antes de emprender, para el caso de estudio específico se realizó la implementación de un geo portal para la empresa SERVICABLE S.A. Una empresa ubicada en la ciudad de Cuenca del cantón Azuay, el sistema de información geográfica tiene como propósito facilitar información de los clientes al personal de la empresa para mejorar sus tiempos de respuesta en cuanto a sus procesos operativos y mejorar la atención al cliente (Visitas técnicas e Instalaciones). A través del documento se evidencia las fases de la elaboración del sistema desde su definición, declaración de objetivos y diseño, pasando por su implementación, la explotación y pruebas de los resultados.

**Palabras clave:** Geoportal; sistema de información; georreferencia; diseño web adaptativo; lenguaje de marcas de hipertexto, ArcGIS.

## Abstract

Geoportals are a viable and feasible solution to perform different types of analysis, such as market analysis will be very useful for entrepreneurs to determine the situation of small or medium enterprises in the sector before undertaking, for that matter Specific study was carried out the implementation of a geo portal for the company SERVICABLE SA A company located in the city of Cuenca in the Azuay canton, the geographical information system is intended to provide customer information to company personnel to improve their response times in terms of their operational processes and improve customer service (Visits techniques and facilities). Through the document, the phases of the development of the system are evidenced from its definition, declaration of objectives and design, through its implementation, exploitation and testing of the results.

**Keywords:** Geoportal; information system; georeference; web responsive design; hypertext markup language; ArcGIS.

## Resumo

Os geoportais são uma solução viável e viável para realizar diferentes tipos de análise, como a

análise de mercado, que será muito útil para os empreendedores determinarem a situação das pequenas ou médias empresas do setor antes de empreender, nesse sentido. Estudo específico foi realizado com a implantação de um portal geográfico para a empresa SERVICABLE SA Uma empresa localizada na cidade de Cuenca, no cantão de Azuay, o sistema de informações geográficas destina-se a fornecer informações do cliente ao pessoal da empresa para melhorar seus tempos de resposta em termos de processos operacionais e melhorar o atendimento ao cliente (Visitas técnicas e instalações). Através do documento, são evidenciadas as fases de elaboração do sistema, desde sua definição, declaração de objetivos e desenho, até sua implementação, exploração e teste dos resultados.

**Palavras-chave:** Geoportal; sistema de informação; georreferência; web design adaptável; linguagem de marcação de hipertexto, ArcGIS.

## **Introducción**

El avance de las tecnologías revoluciona el proceso de informar y conectar a los seres humanos, nuevas fuentes aparecen para mejorar y facilitar el conocimiento, es así, que los geoportales actualmente son una preciada fuente de información geográfica superando el almacenamiento digital de datos geográficos y llevarlos hasta la web. Existen diversas formas de crear geoportales, una de ellas es ArcGIS, una herramienta Open Source que contribuye con la visualización de referencias geográficas. Con la implementación del Geoportal se pretende compendiar datos y referencias geográficas de tal forma que se encuentren almacenados en un portal, el cual facilitará la información de los clientes, permitirá su presentación y conocimiento para la empresa. Así se facilitará información de los clientes existentes, para proceder a realizar una recopilación e integración de datos, que se podrán visualizar en el Geoportal y así contribuir con la solución al problema al momento de iniciar una campaña de marketing o visita técnica.

Como preámbulo al análisis, diseño y construcción del Geoportal, es necesario hacer una introducción a conceptos básicos sobre la materia, así como los elementos que interaccionan entre sí, esto ayudara de mejor manera a entender su complejidad.

## **Geoportal**

Según (Hochsztain, 2015) un Geoportal es un componente básico de una infraestructura de datos espaciales que sirve para buscar, visualizar y descargar información. Es un medio de acceso vía

online para obtener datos e información georreferenciada. Los datos pueden ser de distintos tipos y serán los que definen la categoría de un Geoportal: información urbana, turística, reporte de accidentes, reportes vecinales, etc.

### **Características de un Geoportal**

De acuerdo con (Becirspahic, 2015) Los geoportales proporcionan las siguientes características:

- Visualización o mapeo web: una presentación de datos espaciales en forma de mapa.
- Recolección de información geoespacial: profesionales y aficionados voluntarios recolectan datos espaciales.
- Difusión de información geoespacial.
- Personalización: puede admitir opción de personalización. Esto permite al usuario crear mapas personalizados, agregar ubicaciones, descripciones, imágenes, videos o enlaces y compártalos con otros usuarios.
- Análisis geoespacial: puede admitir funcionalidades analíticas.
- Impresión de mapas: el usuario puede seleccionar un área y capas para imprimir.

Es por esto que los geoportales y sus usos han ido en auge, resultando muy prácticos para los usuarios y para los desarrolladores, debido a que es una herramienta eficaz y versátil.

### **Georreferencia**

Miguel Romero (Romero, 2018) indica que la georreferenciación se basa en una técnica geográfica, que consiste en asignar mediante cualquier medio técnico apropiado, una serie de coordenadas geográficas procedentes de una imagen de referencia conocida, a una imagen digital de destino. Las coordenadas geográficas sustituirán a las coordenadas graficas propias de una imagen digital en cada píxel, sin permitir la alteración de otro atributo de la imagen original, cada serie de píxeles serán fácilmente reconocibles, en ambas imágenes y pueden mostrar calles, edificios, ríos, etc. Imágenes que son de carácter fisiográfico o topográfico, que no sean dinámicos en espacio y tiempo.

## **Sistema de Información Geográfico**

Según Francisco Alonso Sarria (Sarria, 2015) un sistema de información geográfico es una herramienta de análisis que se basa en la unión de información recolectada en formato digital y herramientas informáticas para realizar un análisis con objetivos concretos de una organización, con la opción de que la información se muestre georreferenciada, incluyendo su posición en el espacio implementando un sistema de coordenadas estandarizado, el sistema permite almacenar, consultar y analizar, para que se pueda dar soporte a la toma de decisiones. Y representar una visión cartográfica del mundo dotado de un sistema cartesiano de coordenadas a partir de un sistema de proyección.

## **Métodos de georreferenciación**

Puntos: es un método en el cual un par de coordenadas son únicos para cada ubicación. Ignorando el hecho de que un registro de localidad describirá un área en lugar de un punto sin dimensiones y con la posibilidad de incurrir varios puntos en una misma ubicación dentro de la misma zona.

Método Caja Envolvente: incluye un cuadro delimitador formando un conjunto de dos pares de coordenadas que forman un rectángulo que se utiliza para una proyección adecuada, con la ventaja de que las consultas de base de datos se pueden realizar en cuadros de selección sin la necesidad de un motor de base de datos espaciales, pero describir una localidad con un cuadro delimitador será menos específico haciéndolo una forma más complicada.

Método Shape: es un método que permite delinear una localidad utilizando uno o varios polígonos, puntos o polilíneas y su combinación puede representar un país, ciudad, río, etc.

(CanquiLlusco, 2015).

## **ArcGIS**

Para (Bermejo, 2015) ARCGIS es actualmente la tecnología de referencia en los Sistemas de Información Geográfica. Esta tecnología fue desarrollada y mejorada por la compañía propietaria ESRI (Environmental Systems Research Institute) desde hace más de 30 años. ArcGIS es la referencia tecnológica en cuanto a sistemas de información geográfica, que cada día actualiza sus herramientas, trabajando bajo los diferentes estándares de georreferenciación.

## **Servicios web OGC**

Según (Wang, Q., & Wang, J., 2016) es la base de información Open Geospatial Consortium (OGC) que desarrolló muchos estándares y especificaciones para mejorar la interoperabilidad de datos y servicios geoespaciales. Es una asociación de organizaciones, empresas y universidades que basados en las tecnologías desarrollan estándares y buenas las prácticas para los sistemas de información geográficos. Permitiendo a los desarrolladores el fácil intercambio de información geográfica entre sistemas.

## **Layer GIS**

Como (Howard, T. E., Mendenhall, M. J., & Peterson, G. L., 2015) indica es la relación espectralespacial de los materiales en un hiperespectral que no es más que la recopilación y procesamiento de información de todo el espectro electromagnético. El cubo de imagen se explota para automatizar parcialmente la creación de capas del Sistema de Información Geográfica. Un Layer o capa es la encargada de guardar datos de los diferentes atributos que contiene un mapa web. Se puede acceder a la información almacenada en cada layer dependiendo de la forma en el que el desarrollador lo ha programado.

## **Web map service (WMS)**

Es un estándar para generar imágenes del mapa por servidor. Los usuarios pueden obtener un mapa de imágenes en capas enviando una solicitud HTTP a los servidores WMS. WMS es la forma más común de compartir información geoespacial en un entorno de red. (Wang, Q., & Wang, J., 2016). El estándar WMS facilita el intercambio de una o varias imágenes mediante una petición HTTP, las imágenes pueden provenir de una o varias bases de datos geoespaciales para luego ser visualizadas desde un navegador web o aplicaciones de escritorio.

## **Web feature service (WFS)**

Para (Guthrie, Dartiguenave, & III, 2015), son herramientas o servicios que están disponibles a través de una aplicación web, los servicios web proporcionan la comunicación y el control sobre objetos geográficos, solo se realiza la acción solicitada como por ejemplo consultar, descargar o editar un objeto geográfico, la aplicación la ejecuta remotamente, realiza la acción solicitada y

entrega una respuesta. El uso de servicios web como estos promueve colaboración entre modeladores y permite utilizar modelos ya creados para aprovechar el tiempo y el trabajo.

### **WMS/WFS**

(Shen, L., Duan, W., Ren, Y., & Yang, C., 2016) indican que los dos servicios implementan el intercambio de datos y la interoperabilidad entre sistemas Web GIS heterogéneos. Estos servicios nos permiten brindar un intercambio de datos facilitando la interoperabilidad en los sistemas de georreferenciación para realizar las consultas registradas en las capas ya creadas.

### **PostGIS**

De acuerdo con (Lijing Zhang, & Jing Yi, 2015) PostGIS es una extensión de PostgreSQL, desarrollado por Refraction Research que es similar a Oracle espacial, diseñada para usar, soportar y almacenar datos espaciales. Además, mejora las capacidades de gestión de datos espaciales. Es una extensión de PostgreSQL que soporta y almacena datos espaciales para mejorar las capacidades de gestión de los datos, incorporando un sistema de base de datos relacional orientada a servicios espaciales, que puede analizar fácilmente las relaciones espaciales entre entidades con sus respectivos atributos permitiendo implementar con el lenguaje SQL para su consulta entre datos espaciales y atributos proporcionando una gran variedad de datos o servicios web.

### **Hyper text markup language (HTML)**

De acuerdo con (Carter, 2015) HyperText Markup Language, es el lenguaje utilizado para crear documentos en el mundo Wide Web. Inicialmente, HTML fue diseñado para publicar documentos, al igual que uno publicaría una revista de artículos. HTML define la estructura y el diseño de un documento web mediante el uso de una variedad de etiquetas y atributos.

### **JavaScript (JS)**

Según (Carter, 2015) es un lenguaje de programación dinámico que se agrega a una página HTML y es utilizado por el navegador web para implementar en el lado del cliente (en el

navegador del usuario) interacción, controlar el navegador, comunicarse, asincrónicamente y alterar el contenido del documento HTML que es desplegado.

### **Metodología de proceso unificado racional (RUP)**

Para (Jin & Liang, 2016), el proceso unificado racional (RUP) es un proceso de ingeniería para el desarrollo de software basado en casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. La metodología analiza el flujo de trabajo central y simplifica los procesos.

### **Lenguaje unificado de modelado (UML)**

De acuerdo con (Jin & Liang, 2016), el lenguaje de modelado unificado (UML) propone los pasos de modelado para sistemas de software, se aplica al proceso de modelado de análisis de sistemas el diseño e implementación. La práctica muestra que la combinación de RUP y UML proporciona a los desarrolladores pautas, plantillas y orientación para el desarrollo de software, debido a que ayuda a reducir el riesgo de desarrollo de productos con errores, mejorar la eficiencia de desarrollo de software y mejorar la calidad del software.

Con estos antecedentes, el documento plantea el proceso para el desarrollo e implementación de un Geoportal en una PYME, la empresa SERVICABLE S.A. El sistema facilitará a los técnicos de la empresa para que puedan a través de un navegador web y conexión a internet, visualizar las direcciones de los domicilios de los clientes y obtener una ruta que les permita llegar de manera oportuna hacia los mismos. Así también permitirá al departamento de ventas monitorizar el estado de los clientes por sectores e implementar campañas de marketing en las zonas que presenten una menor cantidad de usuarios. En la actualidad en la mayoría de las empresas pequeñas y medianas del medio no se dispone de mayor información con respecto a las direcciones de los domicilios de los clientes con excepción de las que se encuentran registradas en los archivos, esto conlleva a que, en futuras visitas a los clientes por parte del personal de la empresa, deban guiarse por referencias confusas, no consistentes y en muchas ocasiones no puedan llegar a su destino. De tal manera el proceso de visitas técnicas se vuelve tedioso y satura al personal, ya que se acumulan las ordenes de trabajo teniendo que postergarlas para el siguiente día, lo que genera malestar a sus clientes. De igual manera sucede con los emprendedores al momento de iniciar con un negocio no tienen una visión clara de en donde colocar su negocio y si



van a tener éxito o al contrario va a ser un fracaso lo que trae pérdidas económicas y en la mayoría de los casos, es dinero que se adquiere, mediante un préstamo a entidades bancarias.

## Metodología

La siguiente investigación fue de tipo cuantitativo porque permite describir las características del fenómeno estudiado.

**Tabla 1.** Ventajas del Modelo Cuantitativo

Ventajas del Método Cuantitativo
Propensión para servirse de los sujetos de estudio.
Se limita a responder.
Comunicación vertical y despersonalizada, el contexto debe neutralizarse en un escenario experimental de laboratorio.
Son fuertes en términos de validez externa.
Pregunta a los cualitativos ¿Son generalizables sus hallazgos?
Nota. Se expone lo más importante de la metodología Cuantitativa.

**Fuente:** (Juan Luis González López; Paloma Ruiz Hernández, 2016)

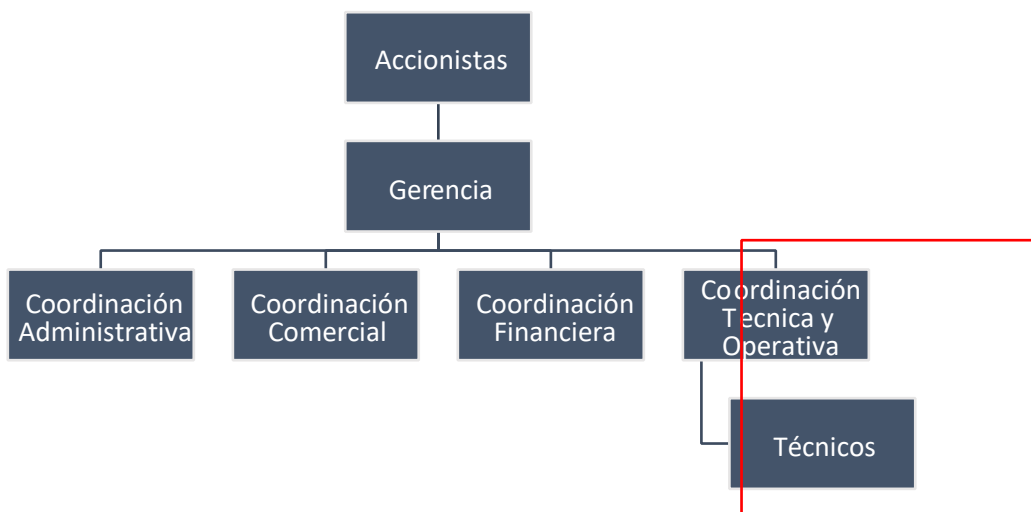
Se pretende mejorar y agilizar, a través de conductas y acciones observables, los tiempos de respuesta por parte del personal técnico de la empresa y poder conservar a los clientes conformes con respecto a la instalación y solución de los inconvenientes. Su propósito es cambiar la realidad que se vive en la empresa cable operadora “SERVICABLE S.A.” al no poseer un sistema que ayude con la ubicación de los clientes y así optimizar y acortar tiempos en sus procesos de instalación y visitas técnicas. Es un transcurso metodológico que tiende a interpretar los significados, hechos, obras y actos realizados por el personal técnico a cargo.

## Procedimientos para la recolección de información

### Fundamentos primarios

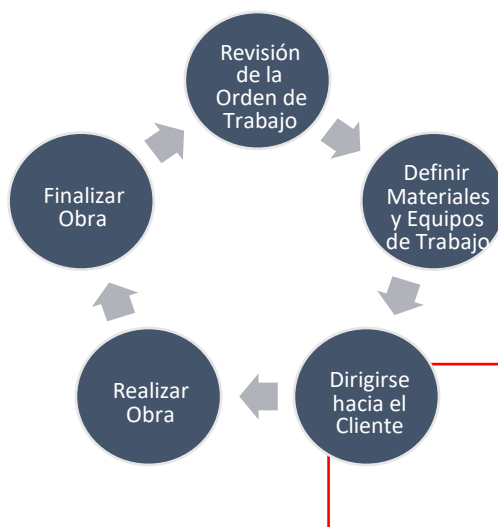
El análisis se llevó a cabo mediante la ejecución de un proceso arduo y minucioso. Como primera medida se realizaron observaciones de los procesos más comunes y diarios que se realiza en la empresa, así como las labores que ejecutan los técnicos.

**Figura 1.** Mapa Organizacional Servica empresa



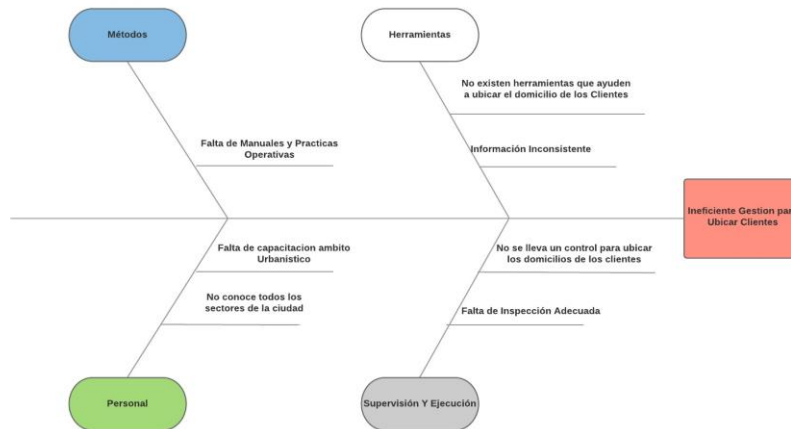
Se pudo determinar el mapa organizacional de la empresa (Figura 1.) para conocer las distintas áreas y sus funciones que son parte fundamental del presente trabajo para tener un enfoque específicamente en el departamento de coordinación técnica y operativa. De igual manera después de haber realizado el reconocimiento de los diferentes departamentos de la empresa, se realizó un reconocimiento de los procesos que ejecutan los técnicos en la empresa (Figura 2.) y posterior a esto se realizó una entrevista con el fin de obtener información concisa, fiable y útil en el desarrollo de la solución.

**Figura 2.** Diagrama Cíclico de los Procesos que realiza un Técnico



La falta de un sistema que ayude a ubicar a los clientes provoca inconvenientes en la correcta ejecución del trabajo de los técnicos y provocando molestias en los clientes. A continuación, se presenta un diagrama de causa y efecto (Figura 3.) para comprender de mejor manera el problema ya mencionado.

**Figura 3.** Diagrama Causa y Efecto Gestión para Ubicar Clientes



### Definición de la plataforma de desarrollo

Con la información recolectada de la web y la previa experiencia en cuanto a las herramientas de georreferenciación se tomó la decisión de trabajar con ArcGIS debido a que resulta ser una herramienta para el desarrollo de geoportales muy robusta que destaca con respecto a otras opciones existentes como lo es QGIS, las ventajas del uso de ArcGIS son las siguientes:

**Tabla 2**

VENTAJAS	QGIS	ARCGIS
Interfaz muy amigable.	×	✓
Acceso a geo procesos sin necesidad de plugin.	×	✓
Composición y generación de mapas.	✓	✓
Simbología y etiquetado.	✓	✓
Capacidad ráster.	✓	✓
Capacidades 3D.	×	✓

Personalización.	×	✓
Documentación.	×	✓
Experiencia acumulada.	×	✓
Soporte.	✓	✓

**Nota.** Tabla de ventajas de ArcGIS sobre QGis. **Fuente:** (Morales, 2015)

### **Análisis de información**

En base las investigaciones realizadas, se determinó que:

Los incidentes que se presentaron deben ser corregidos de manera grupal en el personal técnico.

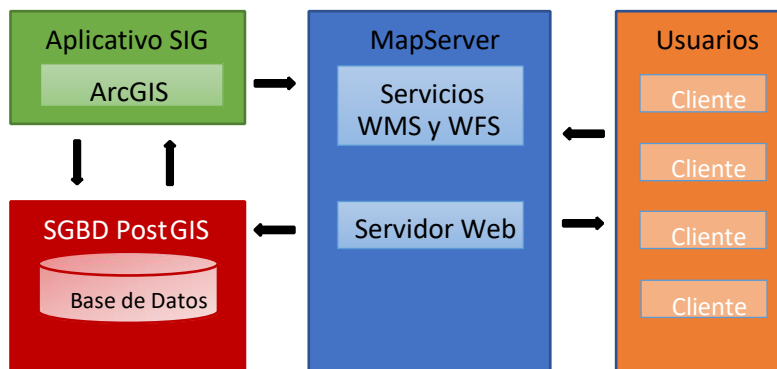
Como propuesta de solución se realizará un levantamiento de información de cada cliente. Se propone generar una herramienta para la recolección de datos de los clientes.

Se plantea crear una aplicación web que permita visualizar y consultar la información de los clientes con localización geográfica, que además brinde una guía para llegar a una dirección determinada.

### **Propuesta**

La arquitectura para el desarrollo del Geoportal está planteada en tres capas o niveles. El primer nivel corresponde a la capa donde se integra la base de datos al sistema gestor de base de datos PostGIS, mismo que cuenta con extensiones para soportar datos espaciales. En el segundo nivel se encuentra la capa que contiene la lógica de negocio, por ello es una de las capas más importantes, es la capa que permitirá el tratamiento de la información que se encuentra alojada en la primera capa. La segunda capa contiene el servidor de mapas ArcGIS que a su vez integra la capacidad operativa para poder manejar la información, debido a que soporta la base de datos PostGIS y trabaja en conjunto con los servicios de producción y generación de mapas como Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). Cabe mencionar que la capa también integra un servidor web sobre el cual trabajara nuestro Geoportal y es el responsable del despliegue de la aplicación en el lado del cliente. La tercera capa integrará la interfaz gráfica de usuario y las funciones cliente que harán posible la interacción del sistema con el usuario. Las capas ya mencionadas se relacionan e interactúan para ofrecer las funcionalidades propuestas.

Figura 4. Arquitectura del Geoportal



### Desarrollo e implementación de la aplicación visor de mapas (Geoportal)

La función principal de la aplicación visualizador de mapas será la de conectar las diferentes partes del sistema (servidor de mapas, base de datos, servidor web). Para la implementación de la aplicación se utilizó un prototipo que fue construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se invirtió dinero, pues a partir de que el prototipo fue aprobado por la empresa pude iniciar el verdadero desarrollo del software.

### Estructura y desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo de la aplicación visualizador (Geoportal) se segmentó la lógica de la programación en 5 módulos que se describen a continuación:

**Módulo Manejo de Datos:** Es un pequeño módulo escrito en JavaScript que nos facilita la carga datos desde la base de datos de PostGIS, por ejemplo, se encarga de obtener la información de las calles para poder realizar la localización, también nos ayuda a extraer los atributos de la información temática para realizar el filtrado de datos.

**Módulo Parámetros:** Será el encargado de dirigir las opciones del visualizador que son parametrizables como por ejemplo los mensajes que presenta la aplicación al usuario, las rutas del servidor de mapas, el nombre de las capas, rutas de imágenes, etc.

**Módulo Capas:** El siguiente módulo va a contener la definición de cada capa que se va a visualizar en la aplicación, su función es indicar si es capa base o sobrepuesta, si es de tipo

imagen u objeto, así como el estilo y el filtro inicial para las capas de información temática. El módulo se comunicará con el módulo de parámetros para obtener la información del servidor de mapas y los nombres de las capas. Además, se comunicará directamente con el servidor de mapas para realizar las solicitudes de las capas de información. Para realizar lo antes mencionado, la aplicación utiliza el protocolo HTTP para realizar las peticiones:

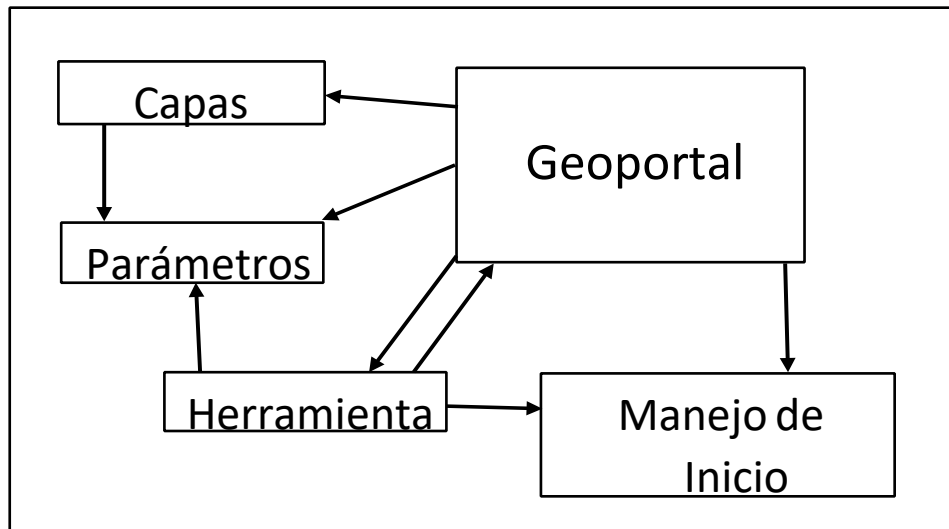
- Petición de servicio WMS para poder recopilar la capa del mapa base de la ciudad de Cuenca y la capa de clientes.
- Petición de servicio WFS para poder recopilar capas de tipo vector de la información temática que utiliza la aplicación.

Modulo Herramientas: El módulo se diseñó para el manejo de la mayoría de las actividades que se pueden hacer sobre el mapa, en la aplicación de visualización. Es decir, ejecuta las funcionalidades de las herramientas de navegación, de búsqueda, de rutas, de resultados, de gráficos y de identificación clientes. El módulo de herramientas trabaja con el módulo de capas para obtener las capas que se muestran sobre el mapa, con el módulo Geoportal para recuperar al objeto mapa sobre el cual se ejecutarán las funcionalidades y con el módulo control de datos para recuperar los datos que necesite.

Módulo Geoportal: Trabaja como módulo central debido a que se relaciona con todos los demás módulos y contiene el mapa, recurso fundamental de la aplicación, el cual se encuentra en un panel, aquí se encuentra la implementación de la información temática, propiedad más importante de la aplicación visualizador. También en el módulo se establece el diseño y la ubicación de las distintas partes de la interfaz de la aplicación. Con la ayuda del módulo de parámetros obtiene los mensajes por defecto de las distintas opciones de la aplicación, como por ejemplo el texto de las herramientas, así como también para recibir los nombres de las capas. Se relaciona con el módulo de capas para establecer el conjunto de información que se visualizará en el mapa. También trabaja con el módulo herramientas mostrando las funcionalidades en la barra de herramientas. Y por último se relaciona con el módulo de control de datos para recuperar la información que se mostrarán en la tabla.

Módulo Inicial: Es el encargado de hacer el llamado a todos los módulos, a las clases JavaScript necesarias para el correcto funcionamiento y a las hojas de estilo que utiliza la interfaz del Geoportal. La siguiente figura muestra la relación entre los distintos módulos de la aplicación.

**Figura 5.** Módulos de la Aplicación Web



## Explotación y pruebas

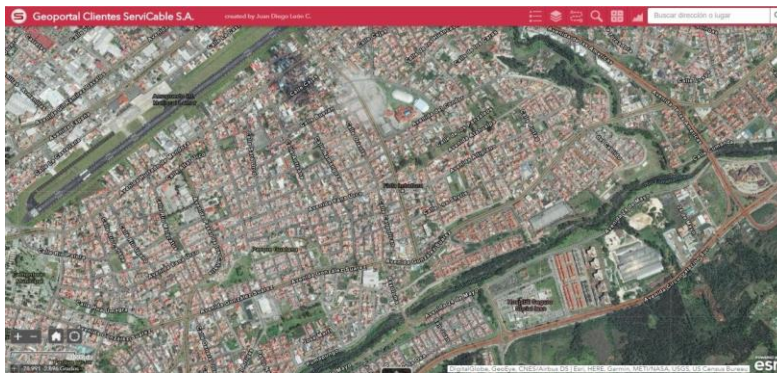
### Resultados

Para realizar la presentación de resultados nos orientamos en las necesidades funcionalidades que ya fueron descritas en el inicio del capítulo 4.

### Funcionalidad 1

El sistema deberá visualizar la información temática sobre un mapa base de la ciudad de Cuenca.

**Figura 6.** Funcionalidad 1 - Mapa Base



Resultado: Se desplegó la aplicación web del Geoportal que, al momento de cargar, muestra inicialmente el mapa de la ciudad de Cuenca con distinta información temática como lo son: nombres de calles, nombres de sectores y lugares estratégicos de interés.

### **Funcionalidad 2**

Deberá presentar una simbolización amigable para el usuario de las diferentes capas de información.

**Figura 7.** Funcionalidad 2 - Simbolización Amigable

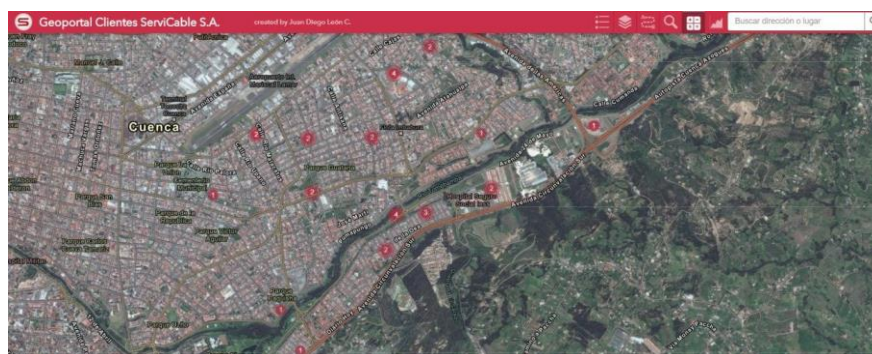


Resultado: SE agregó un botón llamado capas el cual despliega información de las distintas capas que posee el Geoportal y además para proporcionar al usuario final una buena simbolización se utilizó colores distintos para cada producto: Televisión, Internet y Combo (TVINTERNET).

### **Funcionalidad 3**

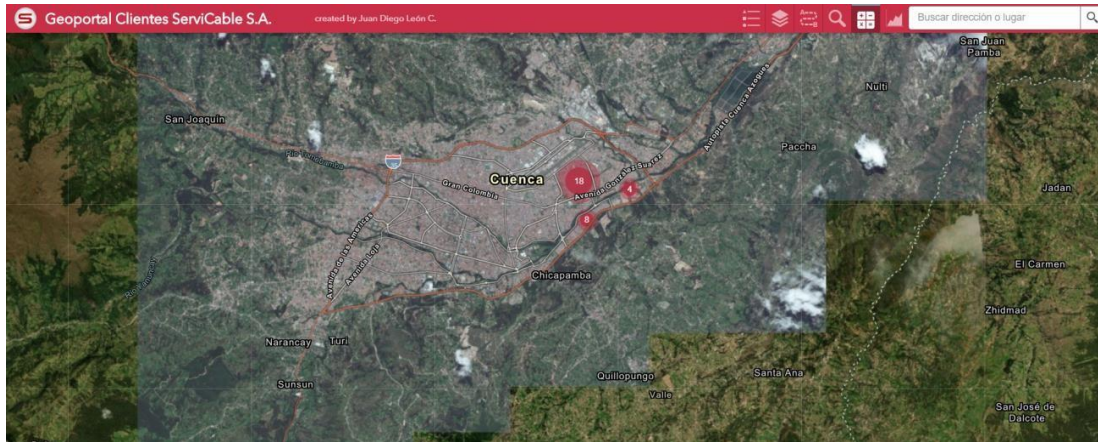
El sistema indicará las distintas capas de información, en base a la escala.

**Figura 8.** Funcionalidad 3 - Capas Escala 1





**Figura 9. Funcionalidad 3 - Capas Escala 2**



Resultado: para interpretar este test se exponen dos imágenes de diferente escala en la primera imagen se observa de manera detallada las calles, los barrios y un número parcial de clientes, mientras que en la segunda imagen no se observa el nombre de todas las calles, barrios y conglomerada a los clientes en el mapa.

#### **Funcionalidad 4**

Contará con las herramientas básicas de visualización (zoom in, zoom out, home, ubicación actual), mapa guía y presentación de coordenadas x, y.

**Figura 10. Funcionalidad 4 - Herramientas de Navegación**

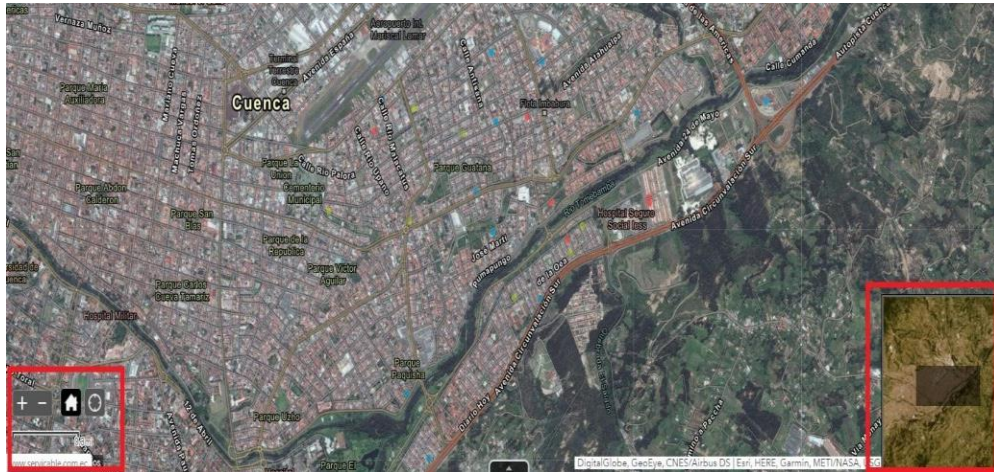
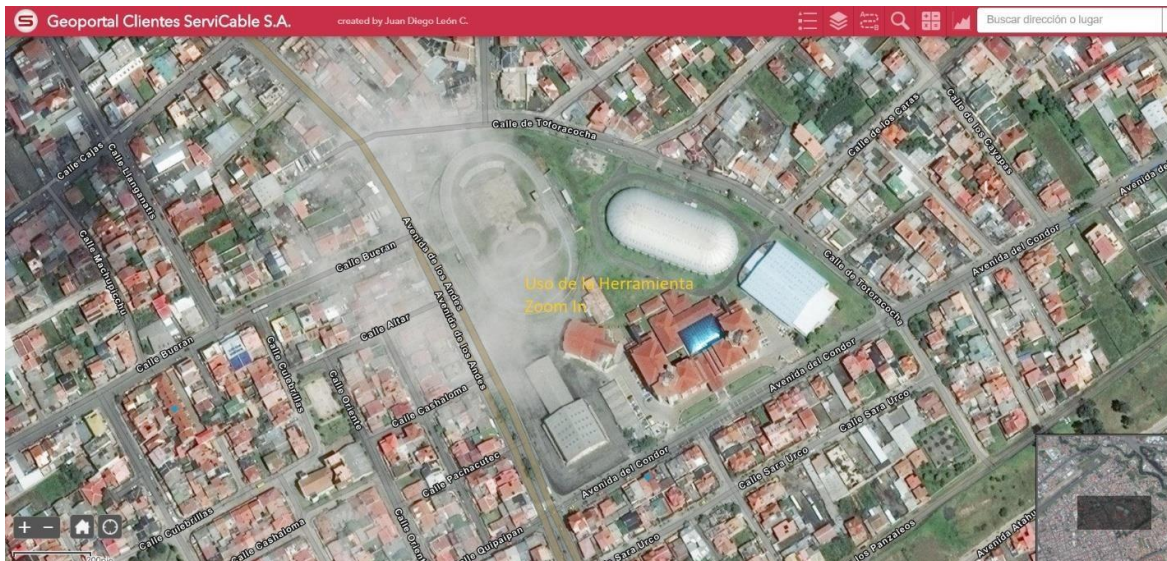


Figura 11. Funcionalidad 4 - Zoom In



Resultado: el Geoportal incorpora la barra de herramientas para la navegación: zoom out, zoom in, home, ubicación actual y mapa guía. Además, se permitió el uso del scroll para que el usuario pueda cambiar la escala del mapa con mayor facilidad. En la imagen # se muestra el uso de la herramienta zoom in.

## Funcionalidad 5

Controlará y permitirá la visualización de las capas.

Figura 12. Funcionalidad 5 - Capa Habilitada

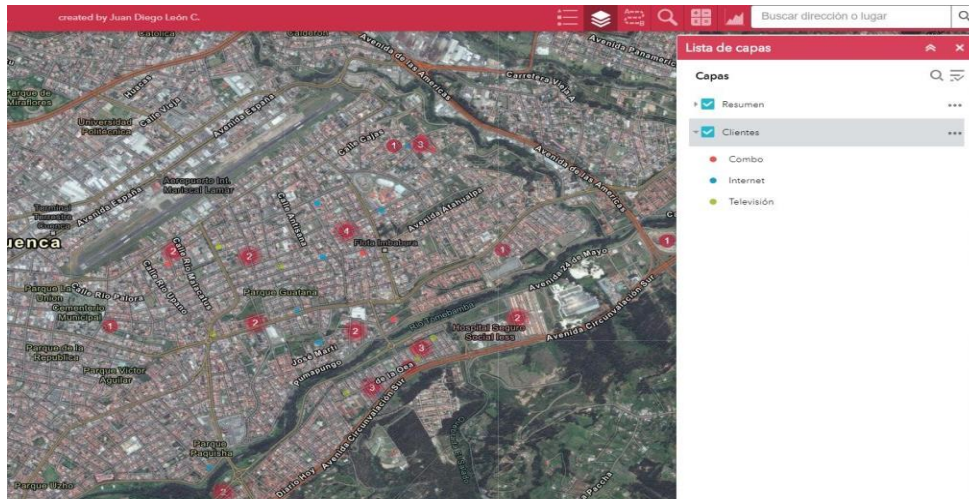
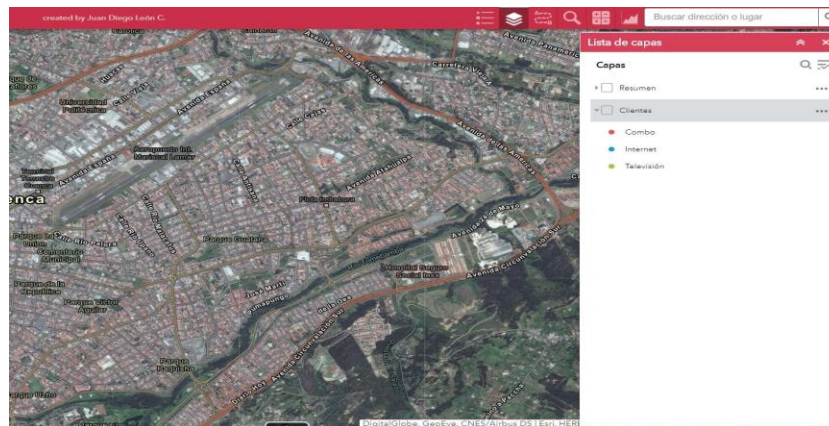


Figura 13. Funcionalidad 5 - Capa Deshabilitada



Resultado: en las imágenes anteriores se muestra la lista de capas que son presentadas en forma de árbol para permitir que el usuario pueda decidir si una capa debe estar visible u oculta con solo dar clic en la casilla de verificación.

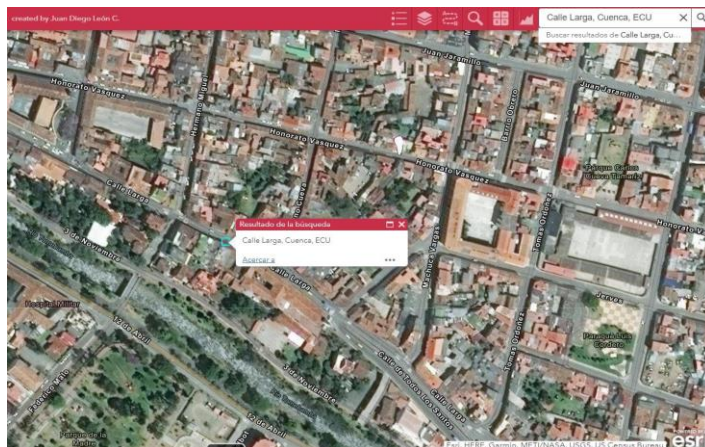
### Funcionalidad 6

En base al ámbito territorial al que pertenecen (calles y sectores), la aplicación deberá permitir la localización de la información temática.

Resultado:

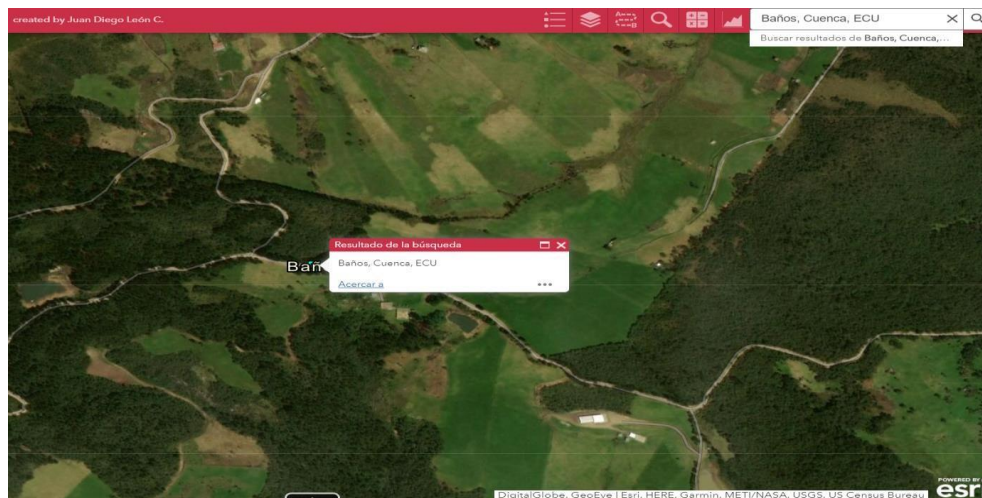
Localización por Calles: en la barra de búsqueda, se ingresa el nombre de una calle y la aplicación desplaza el mapa y hace un zoom en el lugar. Se despliega una ventana emergente con la información para que pueda ser identificada de manera rápida por el usuario.

**Figura 14. Funcionalidad 6 - Información Temática 1**



Localización por Sectores: en la barra de búsqueda, se ingresa el nombre de un sector y la aplicación desplaza el mapa y hace un zoom en el lugar. Se despliega una ventana emergente con la información para que pueda ser identificada de manera rápida por el usuario.

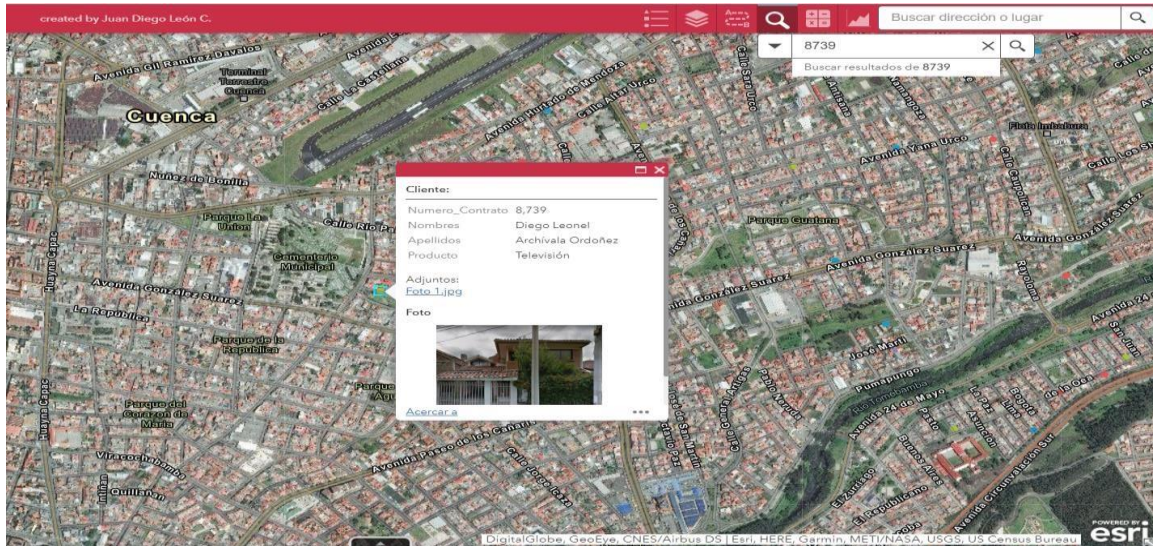
**Figura 15. Funcionalidad 6 - Información Temática 2**



## Funcionalidad 7

En base a los valores de los atributos (por ejemplo, en caso de los clientes, según su número de contrato), la aplicación permitirá que se pueda filtrar la información.

**Figura 16. Funcionalidad7 - Filtrar Información**

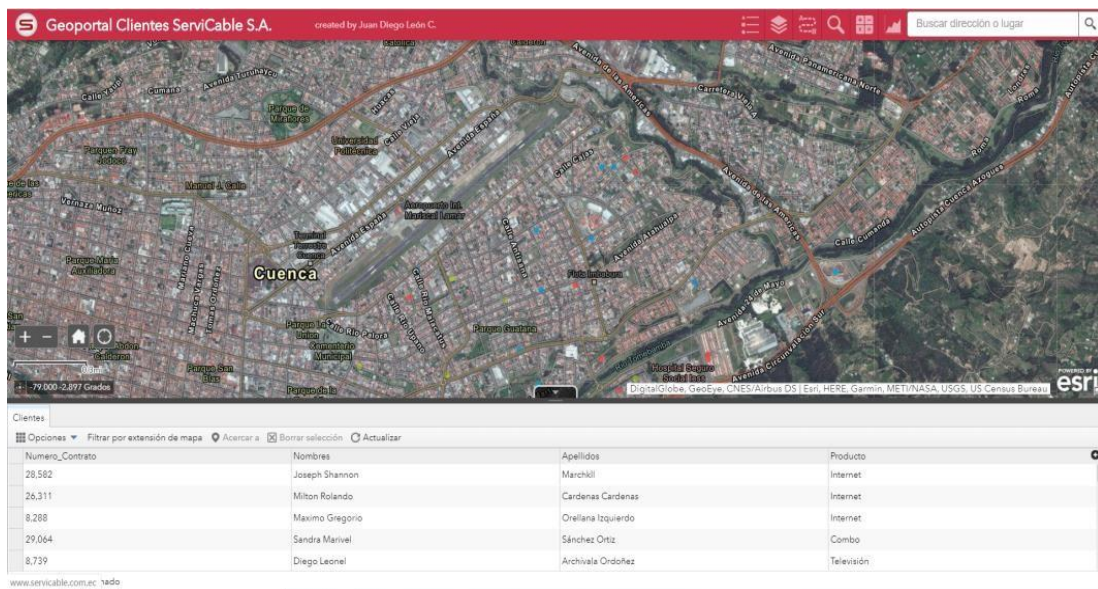


Resultado: Se eligió la herramienta de búsqueda, la cual viene configurada para filtrar la información de la base de datos de clientes por el número de contrato. La aplicación desplaza el mapa y muestra una ventana emergente con la información del cliente.

## Funcionalidad 8

Deberá generar una tabla de los clientes almacenados en el Geoportal.

Figura 17. Funcionalidad 8 - Tabla de Datos Clientes



Resultado: Para realizar el test se integró al Geoportal una herramienta que permite desplegar desde la parte inferior una tabla que contiene toda la información de los clientes, para acceder a la tabla el usuario deberá hacer clic en la pestaña y automáticamente se aparecerá toda la información de la tabla.

## Funcionalidad 9

Presentará un contador de clientes y se podrá realizar una gráfica estadística para saber los porcentajes de productos que son más consumidos, en esta parte se aplica lo del estudio de mercado pudiendo determinar el número exacto de clientes por cada zona.

Figura 18. Funcionalidad 9 - Contador de Clientes

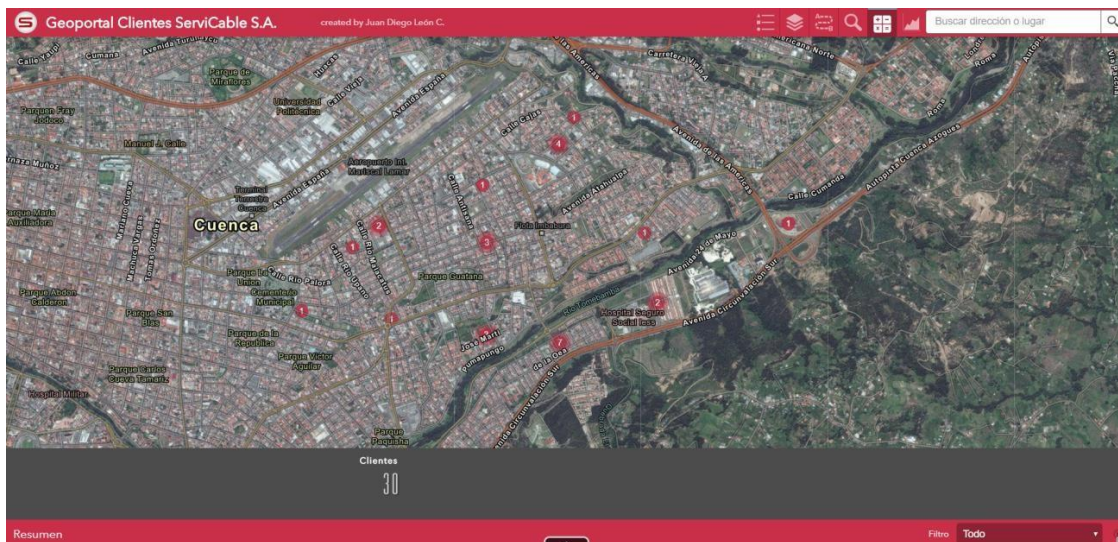
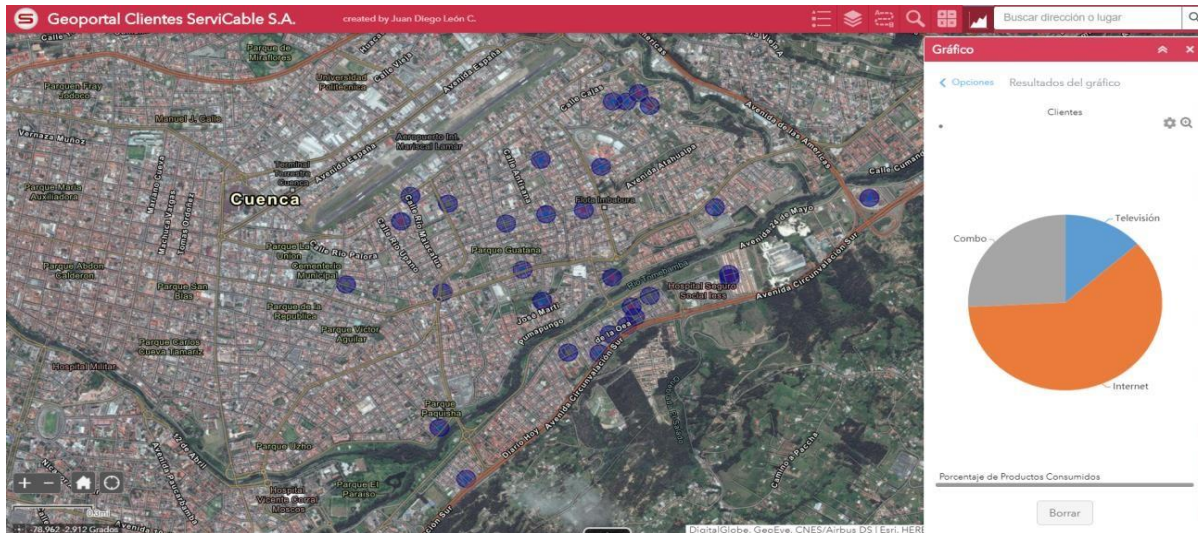


Figura 19. Funcionalidad 9 - Grafico Estadístico Productos



Resultado: El test se realizó con las herramientas implementadas en el Geoportal (Resultados y Gráficos) como se indica en las imágenes, el usuario deberá dar click en estas herramientas y la aplicación automáticamente realizará un conteo de clientes y presentará un gráfico estadístico de los servicios más consumidos por los clientes.

## Conclusiones

Se concluye que las visitas que se realizó a la empresa SERVICABLE S.A fueron importantes para la recolección de la información necesaria para la creación del Geoportal, los datos facilitaron identificar las necesidades, el orden y desarrollo del sistema, mientras que, la información geográfica ayudó a la construcción del visualizador.

Es de gran importancia una buena planificación y diseño, debido a que las primeras etapas del desarrollo del sistema son las más relevantes para su posterior éxito.

El manejo de librerías scripts gratuitas existentes son de gran ayuda para la realización del Geoportal pues facilitan la implementación de las diferentes herramientas requeridas y ahorrando tiempo y esfuerzo.

Por último, se resalta la importancia de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para la consolidación del presente proyecto.

## Referencias

1. Alnawaj'ha, F. Y. (5 de Mayo de 2018). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8398658/>
2. Becirspahic, L. &. (16 de Julio de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.se/10.1109/mipro.2015.7160284>
3. Bermejo, E. (5 de Mayo de 2015). Geoinnova. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-la-tecnologia-arcgis/>
4. CanquiLlusco, J. E. (2015). Georreferenciación. Revista de Información, Tecnología y Sociedad,
6. 22.
7. Carter, B. (5 de Diciembre de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7113671/>
8. Guthrie, J. D., Dartiguenave, C., & III, K. G. (9 de Febrero de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/4782692/>
9. Hochsztain, E. (22 de Septiembre de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.tw/10.1109/DMIA.2015.22>
10. Howard, T. E., Mendenhall, M. J., & Peterson, G. L. (28 de Agosto de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5289023>
11. Jin, L., & Liang, X. (29 de Agosto de 2016). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7600316>
12. Juan Luis González López; Paloma Ruiz Hernández. (11 de Julio de 2016). Scielo. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962011000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962011000200011)
13. Kumar, K., & Azad, S. K. (28 de Octubre de 2017). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8251067>
14. Lijing Zhang, & Jing Yi. (1 de Agosto de 2015). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://sci-hub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/5626962#>
15. Morales, A. (15 de Marzo de 2015). MappingGIS. Obtenido de
16. <https://mappinggis.com/2013/05/arcgis-gvsig-o-quantum-gis-no-elijas/>



17. Romero, M. (2018). Georreferenciación de documentos cartográficos históricos para el análisis del trazado fluvial del bajo segura, vega media. *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 5-7.
18. Sarria, F. A. (24 de Septiembre de 2015). SIGMUR. Obtenido de um:
19. <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
20. Shen, L., Duan, W., Ren, Y., & Yang, C. (18 de Junio de 2016). IEEE Xplore Digital Library.
21. Obtenido de Management Service on WMS/WFS services: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5567481>
22. Silnov, D. S., Prokofiev, A. O., Berezovskaya, G., Perevozchikov, V. A., Troitskiy, S. S., & Shumakov, I. U. (8 de Septiembre de 2017). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8324264/>
23. Wang, Q., & Wang, J. (7 de Junio de 2016). IEEE Xplore Library. Obtenido de <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5230987>
24. Wang, X. Y. (21 de Septiembre de 2017). IEEE Xplore Digital Library. Obtenido de <https://scihub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/6061336>

## References

1. Alnawaj'ha, F. Y. (May 5, 2018). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8398658/>
2. Becirspahic, L. &. (July 16, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.se/10.1109/mipro.2015.7160284>
3. Bermejo, E. (May 5, 2015). Geoinnova Obtained from <https://geoinnova.org/blog-territory/what-is-the-technology-arcgis/>
4. territory / what-is-the-technology-arcgis /
5. CanquiLlusco, J. E. (2015). Georeferencing Information, Technology and Society Magazine,
6. 22
7. Carter, B. (December 5, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7113671/>

8. Guthrie, J. D., Dartiguenave, C., & III, K. G. (February 9, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/4782692/>
9. Hochsztain, E. (September 22, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.tw/10.1109/DMIA.2015.22>
10. Howard, T. E., Mendenhall, M. J., & Peterson, G. L. (August 28, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5289023>
11. Jin, L., & Liang, X. (August 29, 2016). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7600316>
12. Juan Luis González López; Paloma Ruiz Hernández. (July 11, 2016). Scielo Retrieved from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962011000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962011000200011)
13. Kumar, K., & Azad, S. K. (October 28, 2017). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8251067>
14. Lijing Zhang, & Jing Yi. (August 1, 2015). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://sci-hub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/5626962#>
15. Morales, A. (March 15, 2015). MappingGIS. Obtained from
16. <https://mappinggis.com/2013/05/arcgis-gvsig-o-quantum-gis-no-elijas/>
17. Romero, M. (2018). Georeferencing of historical cartographic documents for the analysis of the fluvial layout of the safe bass, vega media. *International Journal of Science and Technology of Geographical Information*, 5-7.
18. Sarria, F. A. (September 24, 2015). SIGMUR. Obtained from um:
19. <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
20. Shen, L., Duan, W., Ren, Y., & Yang, C. (June 18, 2016). IEEE Xplore Digital Library.
21. Obtained from Management Service on WMS / WFS services: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5567481>
22. Silnov, D. S., Prokofiev, A. O., Berezovskaya, G., Perevozchikov, V. A., Troitskiy, S. S., & Shumakov, I. U. (September 8, 2017). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8324264/>
23. Wang, Q., & Wang, J. (June 7, 2016). IEEE Xplore Library. Retrieved from <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5230987>

24. Wang, X. Y. (September 21, 2017). IEEE Xplore Digital Library. Retrieved from <https://scihub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/6061336>

## Referências

1. Alnawaj'ha, F.Y. (5 de maio de 2018). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8398658/>
2. Becirspahic, L. &. (16 de julho de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Recuperado de <https://scihub.se/10.1109/mipro.2015.7160284>
3. Bermejo, E. (5 de maio de 2015). Geoinnova Obtido em [https://geoinnova.org/blog-território / qual é a tecnologia-arcgis /](https://geoinnova.org/blog-território/qual-é-a-tecnologia-arcgis/)
4. CanquiLusco, J.E. (2015). Georreferenciamento Revista de Informação, Tecnologia e Sociedade, 6. 22
5. Carter, B. (5 de dezembro de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7113671/>
6. Guthrie, J. D., Dartiguenave, C., & III, K. G. (9 de fevereiro de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/4782692/>
7. Hochsztain, E. (22 de setembro de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Recuperado de <https://scihub.tw/10.1109/DMIA.2015.22>
8. Howard, T.E., Mendenhall, M.J. & Peterson, G.L. (28 de agosto de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Obtido em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5289023>
9. Jin, L. e Liang, X. (29 de agosto de 2016). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Obtido em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/7600316>
10. Juan Luis González López; Paloma Ruiz Hernández. (11 de julho de 2016). Scielo Recuperado em [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962011000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962011000200011)
11. Kumar, K. & Azad, S. K. (28 de outubro de 2017). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8251067>

14. Lijing Zhang e Jing Yi. (1 de agosto de 2015). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://sci-hub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/5626962#>
15. Morales, A. (15 de março de 2015). MappingGIS. Obtido de
16. <https://mappinggis.com/2013/05/arcgis-gvsig-o-quantum-gis-no-elijas/>
17. Romero, M. (2018). Georreferenciamento de documentos cartográficos históricos para a análise do layout fluvial do baixo seguro, mídia vega. Revista Internacional de Ciência e Tecnologia da Informação Geográfica, 5-7.
18. Sarria, F. A. (24 de setembro de 2015). SIGMUR. Obtido de um:
19. <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
20. Shen, L., Duan, W., Ren, Y. & Yang, C. (18 de junho de 2016). Biblioteca Digital IEEE Xplore.
21. Obtido do Serviço de Gerenciamento em serviços WMS / WFS: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5567481>
22. Silnov, D. S., Prokofiev, A. O., Berezovskaya, G., Perevozchikov, V. A., Troitskiy, S. S. & Shumakov, I.U. (8 de setembro de 2017). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/8324264/>
23. Wang, Q., e Wang, J. (7 de junho de 2016). Biblioteca IEEE Xplore. Obtido em <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/5230987>
24. Wang, X. Y. (21 de setembro de 2017). Biblioteca Digital IEEE Xplore. Disponível em <https://scihub.se/https://ieeexplore.ieee.org/document/6061336>

©2019 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).