



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA ERA DIGITAL

¿QUÉ ES UN GEOPORTAL Y CÓMO SE CREA?

Valentina Mejía Cardona, Gonzalo Jiménez Cleves, Julián Garzón Barrero

**Universidad del Quindío
Armenia, Colombia**

Resumen

La creación del geoportal uniuquindiano nace de una necesidad del campus universitario de tener una herramienta online que pueda llevar un control de capacidad de espacios físicos de los diferentes bloques de la universidad del Quindío, ayudando al crecimiento ordenado del campus. La oficina de planeación será el administrador del servidor que alojará el geoportal diseñado bajo la arquitectura cliente-servidor.

Palabras clave: Geoportal, herramienta, datos, planeación

Abstract

The creation of the Uniquindiano geoportal is born from a need of the university campus to have an online tool that can take control of the capacity of physical spaces of the different blocks of the university, helping the orderly growth of the campus. The planning office will be the administrator of the server that will host the geoportal designed under the client-server architecture.

Keywords: *Geoportal, tool, data, planning*

1. Introducción

En la dinámica del mundo actual la provisión de servicios rápidos, inteligentes y económicos solo pueden satisfacerse con la colaboración de las partes, esto se conoce como infraestructuras de interoperabilidad. Bajo este concepto los datos de origen geográfico presentan dificultades que surgen al integrar información proveniente de diversas fuentes como formatos CAD, shp, raster, img y otras, además, de los diferentes sistemas de referencia espacial asociados a la escala de

representación cartográfica. Actualmente, el geoportal es la tecnología más popular y ampliamente utilizada para la implementación de infraestructura de datos espaciales desde nivel local hasta internacional. Un geoportal es un portal Web usado para manipular información espacial y asociarla a distintos servicios geográficos basados en mapas con variados fines. En la universidad del Quindío se plantea la necesidad de crear un geoportal que contenga información espacial del campus y que se administre desde la *Oficina de Planeación Física (OPF)* como herramienta para llevar control dimensional y posicional de obras de infraestructura que apalancan su crecimiento físico de manera inteligente. Para plantear la idea del geoportal uniquindiano se debe realizar un análisis de requerimientos que permita modelar su arquitectura en función de las necesidades de la OPF y el alcance de las consultas y los análisis espaciales esperados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La Universidad del Quindío ubicada en Armenia con coordenadas $4^{\circ}33'14.3''$ N y $75^{\circ}39'37''$ W abarca un área de 24,6 ha incluyendo un área de bosque de 16 ha, cuenta con 7 facultades, 34 programas de pregrado y 17 de posgrado, al momento tiene 16.574 estudiantes en las metodologías presencial, a distancia, virtual y posgrados.

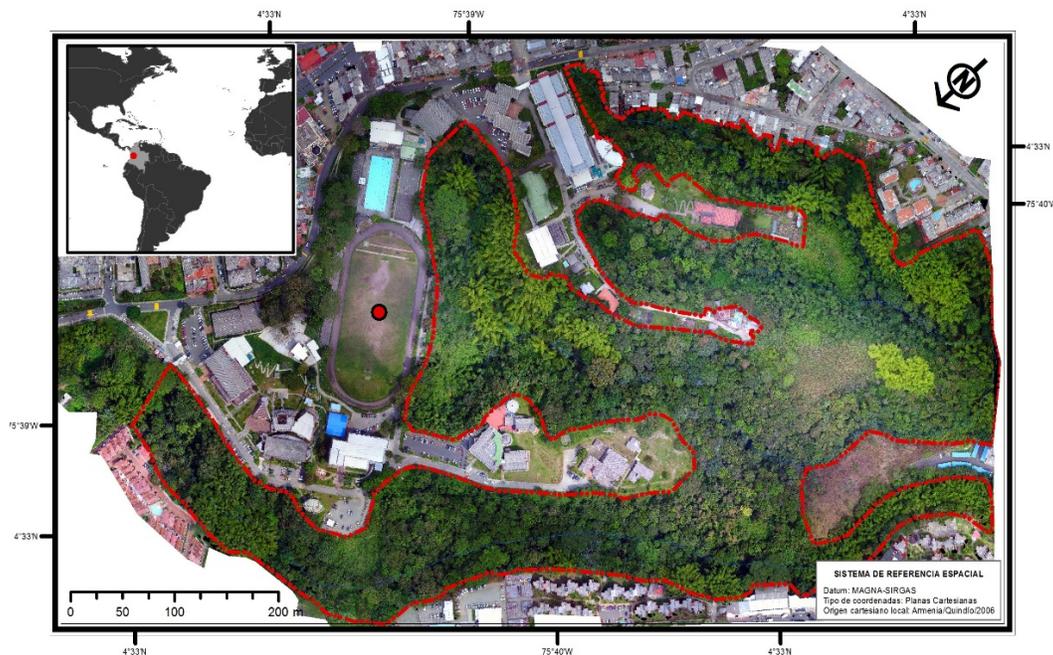


Fig. 1: Imagen satelital Universidad del Quindío.

TIPOS DE GEOPORTALES:

Los geoportales pueden clasificarse de acuerdo a dos criterios básicos:

1. Por los servicios que prestan, pueden ser visualizadores de mapas, suministro para descarga de cartografía básica o temática y aquellos que solo ofrecen servicios de consulta de datos geográficos vía Web.

2. De acuerdo a su función, sector público: gobiernos regionales y nacionales dedicados a la promoción y divulgación de material cartográfico oficial básico y temático, privados que buscan la promoción de algún servicio o producto con fines comerciales y de organizaciones científicas sin fines de lucro que buscan patrocinios para causas específicas, como por ejemplo NASA.

Los portales geográficos son la esencia de las infraestructuras de datos espaciales (IDE); este término se originó en la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo celebrada en Río de Janeiro 1992, donde se resaltó la importancia de la información Geográfica, como base fundamental para la toma acertada de decisiones en campos como: medio ambiente, urbanismo, desarrollo, cooperación internacional, y gestión de catástrofes.

Para desarrollar una IDE se deben considerar tanto las necesidades corporativas de las instituciones involucradas como las expectativas esperadas por el público, al momento de proyectar un geoportal se deben tener claras las dimensiones de su aplicación (recursos naturales, catastro, riesgos, etc.) y deben ser tan dinámicas como el avance tecnológico involucrado y la naturaleza cambiante del ámbito temático al que se orientan sin descuidar el tema de seguridad de información ya que sirven de soporte a la toma de decisiones.

Un geoportal está conformado por diferentes recursos como el **visor geográfico** que es donde se despliega la información espacial, los **geoservicios** que son el conjunto funciones que se lograrán como, calcular número de aulas, definir su límites de uso de acuerdo con su área o disponibilidad de equipos de cómputo, o rutas de evacuación más cercana, y los **metadatos** que son la descripción de la información espacial que facilitan su inventario, consulta de calidad y condiciones y términos de uso, el contacto del custodio de la información y su forma de adquisición.

En Colombia existen distintos geoportales que publican información espacial bajo estándares de interoperabilidad definidas en políticas de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) algunos son: el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) desde donde hay libertad de descarga de cartografía básica del país a diversas escalas y formatos, Sistema de Información Geográfica para la Planificación y Ordenamiento Territorial (SIGOT) donde se publican mapas nacionales, regionales y departamentales asociados a temáticas de espacio funcional, ambientales y biofísicos, de productividad económica, y socio cultural. El Servicio Geológico Colombiano (SGC) desde donde se puede consultar información de amenaza por movimientos en masa, dataciones radiométricas, zonificación sísmica, anomalías geoquímicas. El Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) que produce mapas asociados a ecosistemas y áreas protegidas, El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) donde se visualizan mapas de seguimiento y caracterización del clima, recursos hídricos, monitoreo de bosques y carbono, la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) que publica mapas de amenaza volcánica, y gestión de riesgo de desastres, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) aportando mapas de densidad poblacional, tasas de crecimiento anual, información demográfica, social y económica del país, el Ministerio de Minas y Energía donde hay mapas de producción y explotación de minerales hidrocarburo y gas, cobertura de servicio energético.

Existen algunos geoportales de ciudades o regiones como el visor de mapas Medellín / GEOMEDELLIN, geoportal SIG Manizales, SIG Quindío que ofrecen a los usuarios información espacial, catastral de una región específica, también ofrece información acerca del POT local y distintos servicios ciudadanos por ejemplo en GEOMEDELLIN se encuentra información de movilidad del municipio de Medellín. (Franco Rodolfo, 2016)

3. Arquitectura física del geoportal

El modelo de arquitectura del geoportal será cliente/servidor de programación por capas, asignando funciones a cada nivel que permitan facilitar procesos de integración y escalabilidad de función de las necesidades, para el caso se propone un diseño en tres capas:

La *capa de presentación* constituye la interfaz gráfica a través de la cual un usuario tendrá relación directa con las herramientas que ofrece el geoportal y la información que este brinda, es de vital importancia la experiencia de navegación que se le brindará al usuario, esta capa tiene comunicación únicamente con la *capa de negocio* la cual almacena todos los programas que se ejecutan dependiendo la petición del usuario y reacciona brindando una respuesta de acuerdo a lo pedido. Esta capa tiene comunicación con la capa de presentación la cual recibe directamente la solicitud del usuario y envía las respuestas, también tiene comunicación con la *capa de datos* para procesar solicitudes directamente con el gestor de bases de datos. En la capa de datos residen los datos y se accede a ellos, contiene distintos gestores de datos, se reciben las solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio que es donde se almacenan los programas.

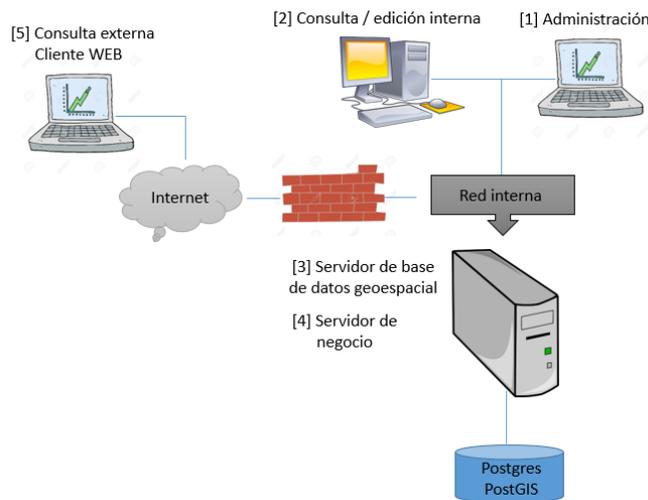


Fig. 2: Arquitectura física.

[1] equipo que consulta la aplicación. [2] equipo de consulta interna. [3] servidor de datos espaciales y alfanuméricos. [4] servidores de servicios cartográficos y acceso a bases de datos geográficas. [5] Terminal donde se encuentra el usuario.

4. Arquitectura lógica

Estará conformada por la máquina virtual de Java que es un programa que se puede ejecutar en una plataforma específica y que permite ejecutar instrucciones en código binario, evitando incompatibilidades por efectos de versionamiento de aplicaciones, por tal motivo brinda la conexión entre el bytecode (tipo de instrucciones) y el programa que requiere ser ejecutado, para el servidor web que es el encargado de enviar las peticiones de mapa a partir de una solicitud de usuario regularmente se utiliza en Apache porque son servidores abiertos con licencia de código, estos servidores ya tienen su protocolo HTTP que es de código abierto para múltiples plataformas lo cual brinda versatilidad en términos de comunicación web, se utilizará el servidor de aplicaciones Apache Tomcat 6 ya que es la última versión y es el que mejor conexión tiene para realizar servicios web, para el sistema de gestión de bases de datos se usaría Postgres 9.3 pues permite almacenar datos geoespaciales que son datos con atributos espaciales como norte, este y elevación entre otros, y PostGIS 2.1 ya que permite almacenar información con todas las extensiones que maneja GIS como los archivos shapes entre muchos otros; los datos almacenados en este contenedor se pueden exportar en formatos SIG (Shapes ó GML), y soporta todos los lenguajes de programación utilizados por PostgreSQL: perl, PHP, Python, TCL, C, C++, Java, C# y otros.



Fig.2. Modelo arquitectura lógica

El servidor de mapas Geoserver es el servidor encargado de almacenar la información relacionada con los mapas y se sugiere Geoserver por ser el servidor que permite ofrecer más servicios al usuario, para los servicios, el servicio WMS (Web Map Service, WMS) es el componente encargado de producir de manera dinámica "Mapas" o "cartoimágenes" georeferenciadas, de tal manera que permite acceder a una representación gráfica de los datos, entregando formatos tipo: PNG, GIF o JPEG y SVG (Scalable Vector Graphics). Todo lo anterior permite visualizar un "Mapa" con la integración de múltiples capas vectoriales y/o raster, este servidor permite producir mapas, responder a las solicitudes respecto al contenido del mapa y la comunicación con otros programas, el servicio WFS Web Feature Service (servicio web de características), constituye la interfaz para acceso y manipulación de las características de la información geográfica, de ésta manera además de obtener un mapa mediante el servicio WMS se puede acceder a información alfanumérica respecto a un tema. Dentro de su alcance, un servicio WFS permite crear y borrar características, fijar y actualizar características y obtener características basadas en limitaciones espaciales.

Para el cliente de escritorio se utilizaría gvSIG Desktop que es un programa informático que brinda facilidades en el manejo de información geográfica, permite el acceso a información rasterizada y vectorial, contiene ficheros que permiten el acceso a formatos raster como: MrSID, GeoTIFF, ENVI

o ECW y formatos de tipo vectorial como: GML, SHP, DXF, DWG, DGN y KML. Entre otras de sus funciones se encuentra acceder a servicios de manera remota, acceso a tablas y datos específicos almacenados a nivel de bases de datos, navegación (zooms, desplazamientos, encuadres, localizador), ejecución de consultas (medir distancias, medir áreas, hiperenlaces), selección (por punto, por rectángulo, por capa, por atributos).

Para el hardware por efectos de procesadores y arquitectura lógica se propone aprovechar el dominio Google de tipo educativo/corporativo con el que cuenta la Universidad del Quindío, para establecer una cuenta en la nube y montar allí los repositorios, servidores, definir servicios y establecer instancias con especificaciones de alto rendimiento; esto evita costos asociados a la compra de equipos físicos y minimiza los riesgos de tener la información de manera local en equipos propios de la universidad.

No obstante, para efectos de procesamiento de información, creación, eliminación y actualización de servicios en dichas instancias en la nube, se requiere de un equipo de cómputo apropiado para las demandas de recursos en términos de procesamiento.

En términos de seguridad la comunicación se establecerá mediante VPN, definiendo perfiles de usuarios con diferentes niveles de privilegios, instalando en los servidores módulos de encriptación de contraseñas, haciendo uso del protocolo ethernet HTTPS y configurando firewall en cada instancia que contenga un servidor.

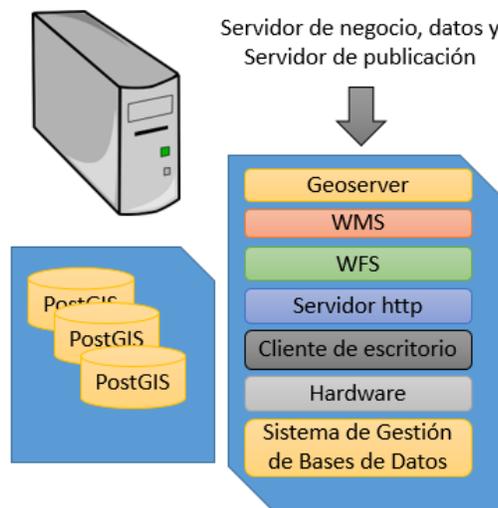


Fig.3. Estructura de procesamiento

5. Resultados

La arquitectura propuesta sugiere que los servicios y la capa de presentación se encuentren alojados en grupos de servidores virtuales escalables automáticamente, con la carga distribuida entre ellos mientras que el software asociado y la información se almacenen en discos de servidores virtuales

persistentes. El servicio de archivado en la nube puede sustituir las tradicionales copias de seguridad. La creación del geoportal tendrá información de las edificaciones, salones de cada bloque con su respectiva área, nombre, ubicación y capacidad mínima y máxima de estudiantes; salas de computo, talleres, zonas de estudio, zonas verdes, auditorios, cafeterías, espacios de uso eficiente de los servicios, espacios deportivos, salas de profesores y estudiantes, espacios de creación artística y cultural y laboratorios con su respectiva área, nombre, ubicación, descripción de uso y capacidad de persona; baños con su respectiva ubicación, área, nombre y cantidades de aparatos sanitarios (sanitarios, orinales, lavamanos) por baño ya sea de hombres, damas o discapacitados; parqueaderos con su respectiva información de tipo (peatonal, vehicular y parqueaderos) ubicación, área y longitud en metros lineales; la información que brindara este geoportal ira dirigida principalmente a la oficina de planeación de la universidad ya que sería la más beneficiada con la construcción de esta herramienta.



Fig.4. Modelo propuesto cliente servidor

6. Conclusiones

El geoportal unquindio tendrá una arquitectura física y lógica que almacenarán información espacial del campus universitario. Será una herramienta web de libre acceso a toda la comunidad universitaria de apoyo para la ubicación dentro del campus y la planeación de obras civiles, compilando todos los datos condensados en diversos formatos que tiene la OPF para alimentar al geoportal.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento por la ayuda e información brindada a los profesores: Herman Calderón, Darío Fernando Londoño y José Joaquín Vila

7. Referencias

Artículo de revistas

- Bauset Muñoz, C. (2016). Diseño de una infraestructura de datos espaciales y geoportal en la localidad de La Alcudia. *Universidad politecnica de Valencia, Escuela tecnica superior de ingenieria geodésica, cartográfica y topográfica*, 71.
- Franco Rodolfo. (2016). Geoportales y visores geográficos en Colombia. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, DC, Colombia*, 150p.
- Pacheco, D. (2017). Geoportales orientados a los usuarios caso de estudio: el Geoportal de la Universidad del Azuay. *Revista Cartográfica* 95, 22.
- Pedraza Pineda, L. B. (2010). Portales geográficos. *Infraestructura de datos espaciales del municipio de Santiago de Cali*, 30.
- Tomic, B. (2016). Geoportals and geospatial services - analysis of open source software solution for geoportals. *Acta tecnica corviniensis*, 143-146.
- Velazco Florez, S. Y., Aguilar, L. J., & Montenegro Marin, C. E. (2013). Geographic web services and tools as instruments for territorial management. *Tecciencia*, 39-49.

Libros

- Mascarell Gregori, P. (2014). Geoportal WEB IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) . *Universidad Politécnica de Valencia, Escuela tecnica superior de ingeniería informática*, 150.
- Morales Bautista, E. M., Vázquez Paulino, J. C., González Moreno, J. O., & Backhoff Pohls, M. Á. (2015). Diseño, conformación y desarrollo del geoportal interno del Consejo de Información y Tecnología Geoespacial – IMT (CITGeo). *Secretaria de comunicaciones y transporte Instituto mexicano del transporte*, 62.

Fuentes electrónicas

- Geoinnova. (06 de 04 de 2018). ¿Qué ordenador necesito para trabajar con SIG? Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-ordenador-necesito-para-trabajar-con-sig-ordenador-sig>
- MappingGIS. (12 de 06 de 2018). Paquetes de software GIS web libres para crear una IDE. Obtenido de <https://mappinggis.com/2013/09/paquetes-de-software-gis-web/>
- MappingGIS. (11 de 05 de 2019). GeoServer para novatos: Crear un WMS (o WFS) a partir de un shapefile. Obtenido de <http://mappinggis.com/2015/09/geoserver-para-novatos-crear-un-wms-a-partir-de-un-shapefile/>
- nosolosig. (10 de 05 de 2018). Hardware básico para montar un Geoportal corporativo. Obtenido de [http://www.nosolosig.com/articulos/367-hardware-basico-para-montar-un-geoportal-corporativo.%20\(s.f.\)/](http://www.nosolosig.com/articulos/367-hardware-basico-para-montar-un-geoportal-corporativo.%20(s.f.)/)

Sobre los autores

- **Valentina Mejía Cardona:** Estudiante de tecnología en topografía e ingeniería civil. Universidad del Quindío. vmejia@uqvirtual.edu.co
- **Gonzalo Jiménez Cleves:** Topógrafo, Especialista en computación para la docencia, magister en ingeniería de sistemas de Universidad del Valle. Profesor asistente universidad del Quindío. gjcleves@uniquindio.edu.co
- **Julián Garzón Barrero:** Tecnólogo en Topógrafo. Ingeniería de sistemas. Especialista en sistemas de información geográfico, magister en geomática. Profesor Asociado universidad del Quindío. juliangarzonb@uniquindio.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)