

Sistema de Información Geográfico y Cartográfico - GEOCARTO

Ángela Espitia Pinto¹

Resumen

Con el objetivo de fortalecer la gestión de la producción y divulgación de los productos cartográficos y geográficos oficiales del país, la Subdirección de Geografía y Cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi ha implementado el proyecto "Sistema de Información Geográfico y Cartográfico - GEOCARTO", el cual tiene como misión vital administrar, preservar y difundir la información del proceso de producción de cartografía y geografía.

GEOCARTO se diseñó conceptualmente por módulos para imágenes, puntos de control geodésico, nombres geográficos y productos cartográficos y geográficos.

El Portal está sobre la plataforma contenedora de Portlets de código abierto Jboss Portal, la arquitectura también se apoya en tecnologías como J2EE, Hibernate, RichFaces, Oracle, LDAP y Argis Server para administración de datos espaciales.

Palabras Clave

Aerofotografías, ArcGis, ArcSDE, cartografía, clasificación de campo, diccionario geográfico, geodesia, geografía, Hibernate, IGAC, J2EE, JBOSS, LDAP, Oracle, Portal Web, Portlets, puntos geodésicos, RichFaces, servicios geográficos, sistema de información, tecnología, toponimia, visores geográficos.

Abstract

Pursuing the goal of strengthen the production and broadcasting management of the mapping and geographic products of the country, the Agustín Codazzi Geographic Institute Geographical and Mapping Subdirection has developed the "Geographic and Mapping Information System - GEOCARTO" project, whose main mission is to manage, preserve and broadcast the information of the mapping and geographic production process.

GEOCARTO is designed and built conceptually by modules, the highlights are: aerial pictures, geodesical control points, geographic names, mapping products and geographic products.

The Web Portal is under an Open Source portlet container platform, Jboss Portal, whose architecture also includes technologies such J2EE, Hibernate, RichFaces, Oracle, LDAP and Argis Server for space data management.

Keywords

Aerial Photographs, ArcGis, ArcSDE, Mapping, field Classification, geographic Dictionary, geodesy, geography, Hibernate, IGAC, J2EE, JBOSS, LDAP, ORACLE, Portal Web, Portlets, Geodesic Points, RichFaces, geographic Services, Information System, Technology, toponymy, geographic Viewers.

7 Sistema de Información Geográfico y Cartográfico - GEOCARTO

¹ aespitia@igac.gov.co. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Geografía y Cartografía.



Introducción

Enmarcados dentro del direccionamiento estratégico del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, como entidad líder de producción de información y servicios en materia de cartografía y geografía, nace la estrategia de diseñar y desarrollar un único sistema que integre la gestión de producción de esta información.

Esta estrategia es identificada, estudiada y puesta en desarrollo bajo el liderazgo de la Subdirección de Geografía y Cartografía como un proyecto estratégico dentro del plan de desarrollo,

atendiendo los parámetros de calidad, eficiencia y eficacia del Instituto.

Este proyecto toma el nombre de "Sistema de Información Geográfico y Cartográfico - GEOCARTO" y tiene como función vital administrar, preservar y difundir la información del proceso de producción cartográfico y geográfico de la Subdirección de Geografía y Cartografía.

Para el desarrollo de este proyecto, se eligió una metodología basada en Proceso Unificado (UP)², por sus características de desarrollo iterativo e incremental, que permite garantizar un producto preciso frente a los requerimientos de la producción.

Figura 1.
Arquitectura
Conceptual
GEOCARTO



GEOCARTO se concibe conceptualmente como un sistema modular constituido por los módulos de 'Imágenes', 'Control Geodésico', 'Nombres Geográficos' y 'Productos Cartográficos y Geográficos', como ilustra la Figura 1. La integración de todos los módulos constituyen un sistema de consulta a nivel interno del Instituto, que permite obtener información precisa de una manera eficaz, oportuna y sencilla para el resto de dependencias y Subdirecciones del IGAC, mediante el despliegue de un portal con interfaces claras, elegantes y de alto grado de usabilidad dentro de la infraestructura de la Subdirección.

Metodología

El marco de desarrollo de software sobre el que se construye GEOCARTO es Proceso Unificado, el cual, gracias a sus características de administración de requerimientos, control de cambios y verificación de calidad de software se adapta perfectamente a los requerimientos específicos del sistema.

Esta metodología proporciona una buena base de arquitectura y una gran cantidad de material para construir una definición de procesos. La metodología consta de cuatro fases: Inicial, elaboración, construcción y transición. En la primera fase, se identificaron y establecieron los requerimientos mediante el modelamiento de casos de uso y se establecieron los alcances del sistema. Durante la segunda fase, se definió la arquitectura del sistema, se estudiaron las alternativas tecnológicas, se estableció el diseño lógico del sistema y el modelo de Base de Datos.

En la fase de construcción, se desarrollan los componentes y se construye en sí el software, durante esta etapa se realiza también una validación de los requisitos y un control de calidad del producto. En la fase final se implementa el sistema en producción y se da seguimiento al uso del mismo, a través de la implementación de mejoras y nuevos requerimientos, dando paso a un proceso iterativo.

La fase Inicial y de Elaboración del proyecto establecieron una arquitectura conceptual del sistema segmentada en módulos. Esta arquitectura es homóloga al proceso de producción geográfico y cartográfico y consta de los siguientes módulos: Imágenes, Control Geodésico, Nombres Geográficos y Productos Cartográficos y Geográficos. Estos módulos se construyen basándose en un diseño sobre estándares y en una recopilación de buenas prácticas de ingeniería de software.

La fase de construcción inició en el año 2008, con el módulo de Imágenes y durante el año 2009 se llevó a cabo la fase de transición de este módulo. Actualmente, se encuentra en funcionamiento dicho módulo, en el cual se destacan funcionalidades como la gestión de la información de todos los vuelos y aerofotografías a cargo de la Subdirección, búsquedas especializadas de estas aerofotografías, consultas de esquemas, visualización geográfica de vuelos, visualización previa de la aerofotografía, entre otras.

Durante los años venideros (2010-2012) se implementarán los módulos restantes que tendrán funcionalidades como:

2 Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.

Módulo de Control Geodésico: Gestión y consulta de puntos geodésicos, estereoscópicos, gravimétricos y geomagnéticos; gestión y consulta de las descripciones de estos puntos; generación de certificaciones de las coordenadas, visualización geográfica de puntos.

Módulo de Nombre Geográficos: Consulta y gestión de entidades geográficas y topónimos del país, gestión del estudio y documentación de nombres geográficos, gestión del proceso de clasificación de campo, consulta y gestión de diccionario geográfico, búsquedas especializadas de topónimos.

Módulo de Productos Geográficos y Cartográficos: Control y seguimiento de los proyectos geográficos y cartográficos, gestión y consulta de metadatos de los productos geográficos y cartográficos, control y seguimiento de versiones de productos, control y seguimiento de insumos de productos geográficos y cartográficos. Este último módulo es un módulo integrador, pues permite referenciar los insumos de los productos cartográficos y geográficos

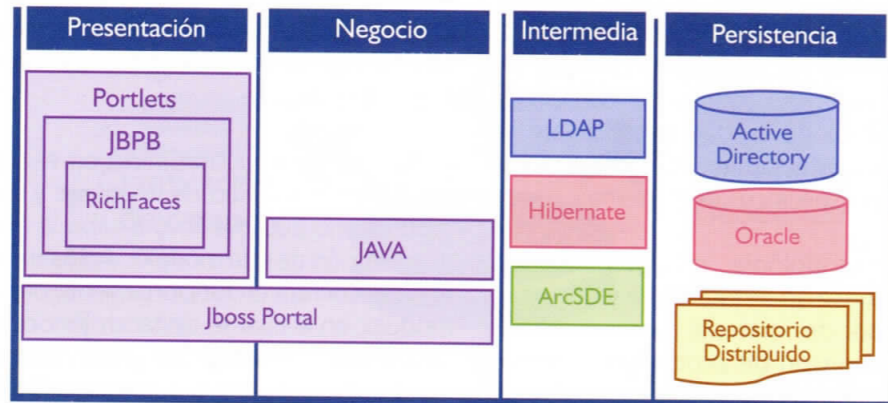
cos frente a aerofotografías, puntos de control y nombres geográficos.

La implementación de todos los módulos del Sistema GEOCARTO, no sólo permitirá la consulta de información de producción de la Subdirección, si no que actúa como facilitador a la normalización de cada uno de los procesos internos, pues permitirá dar un seguimiento y control a cada uno de los proyectos, lo que optimiza tiempos de producción y calidad de los productos de la Subdirección de Geografía y Cartografía.

Arquitectura

GEOCARTO contempla una arquitectura por capas o niveles, como se observa en la Figura 2, esta arquitectura permite separar la lógica de negocios, de la lógica de diseño, en este tipo de arquitecturas a cada nivel se le confía una misión específica sobre el desarrollo del sistema, esto garantiza un diseño escalable, que puede ampliarse con facilidad cuando se identifiquen nuevos requerimientos.

Figura 2. Arquitectura Lógica GEOCARTO



Esta arquitectura brinda grandes ventajas, pues garantiza una versatilidad para realizar cambios, permitiendo solo efectuar modificaciones en el nivel requerido sin la necesidad de revisar en código mezclado. Así mismo, brinda la posibilidad de distribuir el trabajo de desarrollo, lo que conlleva a que un

grupo de trabajo esté abstraído del resto de niveles, solo basta con conocer la interfaz de enlace entre cada uno de los niveles.

Los módulos de GEOCARTO constan de varios ejes temáticos que se construyen sobre Portlets, que son componentes

modulares de las interfaces de usuario gestionadas y visualizadas en un Portal Web.

Estos Portlets se encuentran alojados sobre la Plataforma de código abier-

to JBoss Portal³, que permite publicar aplicaciones e información en una única interfaz de portal, simplificando así, el acceso a estas aplicaciones y proporcionando una única fuente de interacción con la información corporativa. Ver Figura 3.

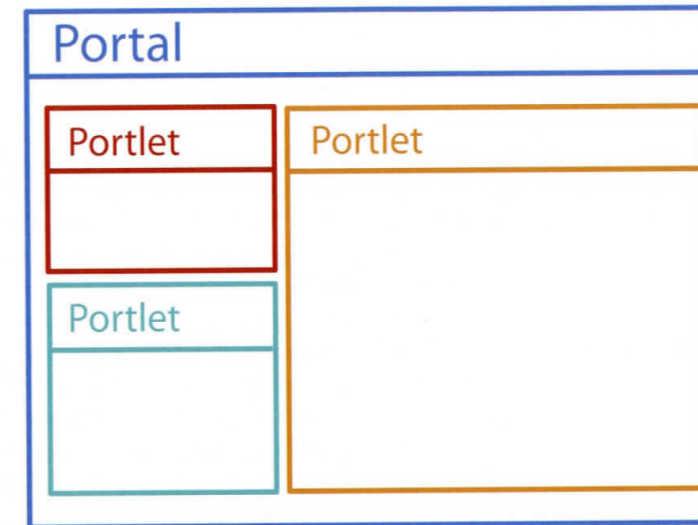


Figura 3. Contenedor de Portlets

JBoss Portal integra la especificación Java Portlet (JSR-168), GEOCARTO se acopla a esta especificación, que define un API⁴ común para Portlets y la infraestructura que proporciona servicios para su personalización, presentación y seguridad, de esta forma los Portlets que se adhieren a esta especificación, pueden ser desplegados en cualquier otro Portal, que soporte JSR-168.

Para facilitar la integración de las prestaciones de componentes AJAX (Asynchronous JavaScript And XML), en la capa de presentación de la arquitectura de GEOCARTO, se utilizan los componentes de la librería para JSF (Java Server Faces): RichFaces⁵. Para la mediación entre los Portlets y los componentes JSF se usa la implementación de la especificación JSR-301⁶: JBPB⁷ (JBoss Portlet Bridge).

JBoss Portal también soporta estándares de Internet abierto como WSRP (Web Services for Remote Portlets). Este estándar define como conectar servicios web remotos en las páginas de portales en línea y otras aplicaciones JBoss Portal, permitiendo incorporar servicios Web y componentes basados en J2EE en el portal mediante portlets. Esta característica permite la integración con servicios web de información geográfica, los cuales son desarrollados con Argis Server.

Para la interfaz entre el nivel de negocio y el nivel de persistencia se utiliza la tecnología de mapeo Objeto-Relacional Hibernate⁷, esta tecnología facilita la persistencia de bases de datos relacionales en objetos Java y al mismo tiempo la consulta de los datos para obtener objetos.

3 <http://jboss.org/jbossportal>
 4 API (Application Programming Interface): Interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto métodos que ofrece una librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.
 5 <http://www.jboss.org/jbossrichfaces/>
 6 <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=301>
 7 <https://www.hibernate.org/>

En cuanto a la autenticación de usuarios, GEOCARTO se integra con el repositorio de información de usuario Active Directory⁸ de Microsoft implementado en la Subdirección, a través del protocolo LDAP (Lightweight Directory Access Protocol). Esta integración permite un mejor control y facilita la administración de usuarios y contraseñas.

En el nivel de persistencia de GEOCARTO, para la gestión de bases de datos, se encuentra Oracle, actualmente considerado como uno de los motores de bases de datos más completos por su alto grado de escalabilidad y estabilidad. Sobre Oracle se encuentra el modelo de datos relacional de GEOCARTO con más de 360 tablas segmentadas conceptualmente en secciones homólogas a los módulos del Sistema.

Finalmente, para el almacenamiento de los archivos de cada uno de los productos de la Subdirección, GEOCARTO establece un repositorio de archivos

distribuido, con una estructura estandarizada establecida previamente para cada uno de los módulos. Esto permite que la información esté distribuida físicamente en diversos sistemas de almacenamiento, pero con una administración y sistema de búsqueda centralizado por GEOCARTO.

Resultados

Como se mencionó anteriormente, el proceso de construcción del sistema GEOCARTO se desarrolla actualmente por sus módulos conceptuales. El módulo de imágenes fue el primero en construirse y se encuentra en funcionamiento, permitiéndole al grupo interno de trabajo de Imágenes Geoespaciales de la Subdirección de Geografía y Cartografía normalizar su proceso de producción de fotografías aéreas a través del Portal Web. La Figura 4 visualiza la interfaz principal del Portal, donde se visualizan tres diferentes Portlets.

Figura 4. Interfaz de Bienvenida GEOCARTO



Powered by JBoss Enterprise Portal Platform / JBoss Portal

El módulo de Imágenes cuenta actualmente con funcionalidades como gestión de planes de vuelos; gestión de la información de comisiones aéreas para toma de aerofotografías; gestión

de vuelos y aerofotografías, tanto las tomadas con cámaras análogas, como con la nueva cámara digital adquirida por el Instituto; inventario y trazabilidad de rollos de fotografías aéreas; y

consulta de certificados de cámaras. En el momento este módulo cuenta con información disponible de más de 5.140 vuelos y cerca de 1'215.500 aerofotografías.

A través del portal, los usuarios debidamente autenticados pueden consultar información referente a cualquier aerofotografía que tenga bajo su resguardo

la Subdirección, como fecha de toma, zona cubierta, estado de la aerofotografía, consulta de los esquemas de vuelos, formatos digitales disponibles, coordenadas del centro de la aerofoto. En la Figura 5 se observa una visualización geográfica de un vuelo que permite consultar líneas de vuelo y centro de aerofotografías.

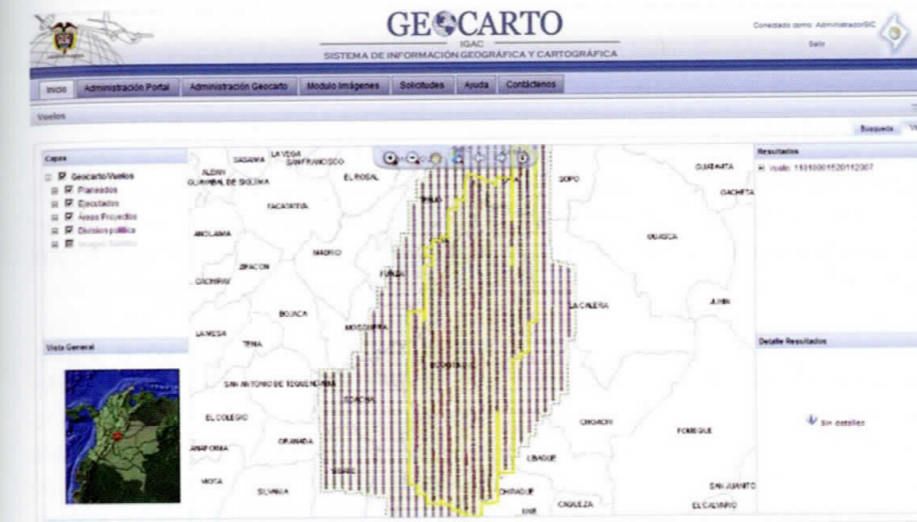


Figura 5. Visualización Geográfica de un Vuelo

El módulo de Imágenes no solo se ha convertido en la principal herramienta de consulta de aerofotografías por diferentes y especializados criterios de búsqueda, si no que ha contribuido a optimizar el proceso de producción de aerofotografías, esto permite realizar controles en los procedimientos de cargues de formatos digitales e infor-

mación de control de calidad de la aerofotografías.

La Figura 6 visualiza un esquema de la organización de la arquitectura física de GEOCARTO, donde se puede apreciar que el sistema está funcionando a nivel de intranet en la Subdirección de Geografía y Cartografía.



Figura 6: Visualización Geográfica de un Vuelo

9 <http://www.microsoft.com/windowsserver2003/technologies/directory/activedirectory/default.msp>

A finales de este año se tendrá implementado el módulo de Control Geodésico y para los años 2010 y 2011, los módulos de Nombre Geográficos y Productos Geográficos y Cartográficos, respectivamente.

Conclusiones

GEOCARTO es un sistema de información que gestiona la producción de información de la Subdirección de Geografía y Cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, este proyecto nace a partir de la necesidad de integrar en un solo sistema las diferentes aplicaciones y bases de datos que se encontraban dispersas en el proceso de producción.

La arquitectura de GEOCARTO se construye sobre Portlets, que son componentes web, diseñados específicamente para ser agregados en el contexto de una página compuesta. Al ser componentes basados sobre especificaciones estándares brindan la posibilidad de in-

tegración e interoperabilidad con otros portales web.

GEOCARTO está compuesto por cuatro grandes módulos que abarcan todo el proceso de producción de la Subdirección, estos módulos son: Imágenes, Control Geodésico, Nombres Geográficos y Productos Cartográficos y Geográficos. Cada módulo se compone de diversas funcionalidades clasificadas en ejes temáticos que, finalmente, se construyen sobre Portlets.

El sistema es una muestra representativa de la interoperabilidad entre tecnologías abiertas y propietarias, que brindan una adaptabilidad de los recursos con los que dispone el mercado y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

A medida que se construye e implementa en producción cada módulo del sistema GEOCARTO, es notable cómo optimiza el proceso de producción de la Subdirección, apoyando así, el objetivo estratégico de innovar productos y servicios geográficos de acuerdo con las tendencias y las tecnologías del mercado.