

Programa GeoSUR
Diseño de Sistemas y Arquitectura

Título	Arquitectura de los sistemas asociados al Programa GeoSUR
Autores	Michelle Anthony. USGS Eric van Praag, CAF
Fecha	1 de julio de 2008
Tema	Diseño del Sistema y Arquitectura de GeoSUR
Tipo	Texto
Descripción	Descripción de la arquitectura de los diferentes sistemas asociados al Programa GeoSUR y de los estándares a ser adoptados por el mismo y breve revisión de las principales aplicaciones disponibles para desarrollar los sistemas.
Derechos	Corporación Andina de Fomento (CAF)
Idioma	Español

TABLA DE CONTENIDO

. Introducción

- Objeto de este Trabajo
- Objetivos y Requisitos
- Componentes Principales de la Arquitectura GeoSUR
- Evaluaciones Técnicas
- Normas

Principales Componentes GeoSUR

- Portal Geoespacial
- Servicios de Mapas
- Catálogos de Metadatos

Componentes de Soporte – Visualizadores Adicionales de Mapas

- Visualizador de Mapas Regionales IIRSA
- Visualizadores de Mapas Nacionales

Apéndice A: Implementación de Software de Servicios de Mapas

Apéndice B: Software de Creación de Metadatos

Apéndice C: Tipos y Aplicaciones de Servicios de Metadatos

INTRODUCCIÓN

Objeto del documento

El presente papel-concepto presenta la arquitectura técnica y el diseño que se aplicarán dentro del programa regional GeoSUR. Explica de qué manera GeoSUR implementará la tecnología necesaria y las normas para desarrollar un programa regional que proporciona los mecanismos para descubrir e intercambiar información geoespacial para la toma de decisiones en América del Sur.

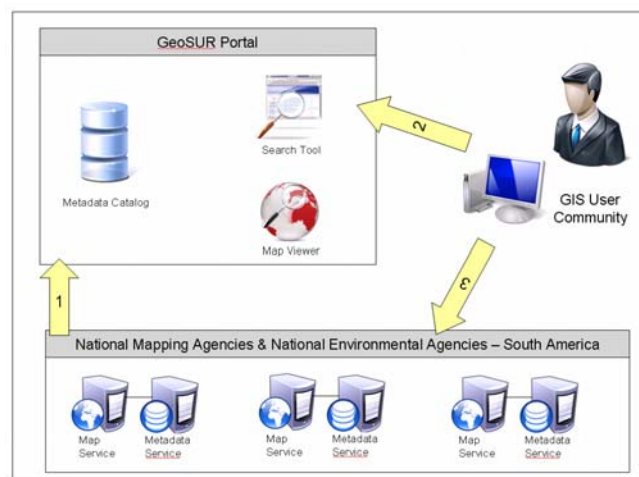
Objetivos y Requerimientos

El diseño de la arquitectura GeoSUR fue desarrollado utilizando los requerimientos proporcionados por el personal del proyecto GeoSUR así como los requerimientos definidos dentro del “Recetario” de Infraestructura de Datos Espaciales (SDI).

Componentes Principales de la Arquitectura GeoSUR.

Los componentes principales de la arquitectura GeoSUR son:

- Geoportal
- Servicios de mapas
- Catálogos de metadatos



1. Los organismos productores de datos geoespaciales desarrollan metadatos (datos acerca de los datos) para describir sus datos. Los metadatos se almacenan en un catálogo de metadatos y los datos espaciales en un servicio de mapas. Los organismos proporcionan sus registros de metadatos al portal de GeoSur a través de un mecanismo “colector” para poblar el catálogo de metadatos central del geoportal.
2. Los usuarios pueden visitar el geoportal GeoSUR para buscar y descubrir datos geoespaciales mediante la herramienta de búsqueda del catálogo de metadatos. Así se puede visualizar y evaluar los metadatos para determinar su utilidad. En general los metadatos también tienen su conexión (“link”) que permite que el dato espacial asociado pueda ser abierto en el visualizador de mapas del geoportal.
3. El último paso permite al usuario consultar los datos y metadatos directamente en los sistemas establecidos por las instituciones participantes, y también permite, en algunos casos, descargar u obtener los datos espaciales.

Evaluaciones Técnicas

Existe una amplia gama de aplicaciones de software disponibles para el desarrollo de componentes de una infraestructura de datos espaciales (IDE), tanto comerciales como en software libre. La CAF, con apoyo del IPGH y el USGS, evaluó las principales aplicaciones disponibles para desarrollar componentes IDE en GeoSUR y seleccionó las que mejor se adaptaban a las necesidades de esta iniciativa regional.

Para la selección del componente del geoportal se llevó a cabo una evaluación técnica en la que se comparó el GPT (*GIS Portal Toolkit*) de ESRI y el portal de GeoNetwork Open Source. Los resultados de la evaluación técnica fueron compartidos con el Grupo Técnico Asesor de GeoSUR y con algunas instituciones participantes con el fin de determinar qué software satisfacía mejor los requerimientos del Programa. Finalmente se seleccionó el GPT versión 9.3 para la implementación del geoportal por su facilidad de uso, adaptación y mantenimiento.

La arquitectura de GeoSUR se ha diseñado de modo tal que sea flexible y adaptable a fin de facilitar la implementación de los catálogos de metadatos y los servicios de mapas por parte de las instituciones participantes y a fin de poder vincular a GeoSUR sistemas construidos con aplicaciones y normas muy diversas.

Cada productor de datos puede utilizar el software que desee para elaborar su servicio de mapas y catálogo. Para lograr una vinculación adecuada a GeoSUR, sin embargo, se recomienda utilizar los estándares apropiados sugeridos por el Programa. Algunas de las aplicaciones evaluadas por GeoSUR para la construcción de los mencionados componentes (comerciales y en software libre) se describirán más adelante en este documento.

Estándares

El diseño de la arquitectura GeoSUR tiene como base estándares geoespaciales reconocidos y probados en la práctica, los cuales permiten la máxima interoperabilidad para los distintos componentes IDE. Adicionalmente, la arquitectura está basada en las normas y lineamientos establecidos por la Asociación GSDI (Global Spatial Data Infrastructure).

Los estándares e implementaciones recomendados por GeoSUR han sido desarrolladas en su mayoría por las organizaciones que se indican a continuación:

- El Comité Técnico 211 de la Organización Internacional de Normas (ISO)
- El Open GIS Consortium (OGC)

Los siguientes estándares han sido seleccionados para su incorporación y utilización en una primera fase de GeoSUR:

Estándares de Información y Contenido

- ISO 19115/19139 – Perfil Latinoamericano de Metadatos (LAMP)
- FGDC Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM)
- OGC Styled Layer Description (SLD)
- OGC Web Map Context (WMC)

Estándares de Servicio e Interfase

- OGC Catalog Service (CS-W) specification
- OGC Web Map Service (WMS)

COMPONENTES PRINCIPALES

Los componentes principales del sistema GeoSUR se caracterizan por ser descentralizados y por ser interoperables debido a su utilización de estándares reconocidos. Este hecho permitirá a cada productor de datos implantar y mantener sus propios servicios de mapas y catálogos y a la vez interactuar con los demás productores de datos y con los componentes centrales de GeoSUR. Puesto que la arquitectura GeoSUR soporta los estándares establecidas en el Recetario SDI (SDI Cookbook), cualquier país u organismo nacional que ya esté estableciendo una SDI regional o nacional deberá en principio ser compatible con la arquitectura de GeoSUR.

Geoportal GeoSUR

El geoportal GeoSUR contiene diversas herramientas para buscar y consultar datos geoespaciales:

- Sitio Web del Portal
- Servicio de colecta (harvesting)
- Catálogo de Metadatos
- Herramienta de Búsqueda
- Visualizador de Mapas

Los componentes principales de la arquitectura GeoSUR operarán en un escenario parecido al que se describe a continuación:

1. Los organismos productores de datos geoespaciales prepararán sus datos para ponerlos en línea. Se establecerá un servicio de mapas institucional para servir los datos.
2. Estos organismos prepararán los metadatos para describir sus datos. Los metadatos incluirán una conexión (“link”) al servicio de mapas que contiene el dato asociado.
3. El organismo entrará en el geoportal GeoSUR y registrará su catálogo de metadatos para su futura colecta (harvest).
4. El geoportal se conectará a los catálogos de metadatos registrados para colectar, validar y obtener una copia de los metadatos que será incorporada al catálogo del geoportal.
5. Los usuarios accederán al geoportal para ubicar los datos geoespaciales disponibles en la región.

6. Los usuarios utilizarán la herramienta de búsqueda del geoportal para definir los criterios de búsqueda y ejecutar la búsqueda, y evaluarán los metadatos que les lleguen de vuelta.
7. Los metadatos se podrán ver en su totalidad de manera de obtener toda la información antecedente de los conjuntos de datos.
8. Si hay un servicio de mapas establecido y vinculado en los metadatos, el usuario podrá ver los datos en el visualizador de mapas del geoportal. Estos datos se podrán visualizar junto a otros datos provenientes de otros servicios de mapas asequibles también del geoportal.

Servicios de mapas

En una primera etapa GeoSUR trabajará con organismos gubernamentales en Suramérica, entre los que se cuentan los institutos geográficos nacionales y los organismos ambientales nacionales, a fin de apoyarlos en el establecimiento de geoservicios. El programa GeoSUR solicitará que cada uno de estos productores de datos establezca servicios de mapas para permitir la visualización de sus datos, de manera de poder verlos y consultarlos a través del buscador del geoportal.

Estos servicios de mapas se podrán vincular al geoportal mediante el establecimiento del protocolo WMS. WMS es una simple interfase HTTP para solicitar imágenes de mapas georeferenciadas de uno o más servicios geoespaciales distribuidos. Una solicitud WMS define la(s) capa(s) geográfica(s) y el área de interés que se va a procesar. La respuesta a la solicitud es una o más imágenes de mapas georeferenciadas (devueltas como JPEG, PNG, etc.) que se puedan desplegar en un visualizador. La interfase también ofrece la capacidad de especificar si las imágenes devueltas deberían ser transparentes o no para facilitar la visualización de imágenes provenientes de diferentes servicios.

Cada institución participante desarrollará un servicio WMS para ofrecer imágenes de sus mapas al visualizador WMS del geoportal GeoSUR y a otros geoservicios nacionales o regionales que soporten también el protocolo WMS.

Existen numerosas aplicaciones de software que se pueden utilizar para establecer los servicios de mapas. El adiestramiento de GeoSUR en un principio se concentró en el Minnesota MapServer y el ArcIMS (ESRI) a fin de familiarizar a los estudiantes con una aplicación comercial y con una aplicación basada en software libre. Sin embargo, las instituciones participantes pueden utilizar cualquier software a condición que pueda dar soporte a la especificación WMS.

El equipo técnico de GeoSUR ha establecido una guía técnica con lineamientos básicos para establecer los servicios WMS en GeoSUR. El Apéndice A describe algunas de las implementaciones más comunes del protocolo WMS.

Catálogos de Metadatos

Los organismos productores de datos documentarán sus datos geoespaciales (vector y raster) utilizando estándares de metadatos reconocidos. Los metadatos estarán disponibles para su colecta en el geoportal de GeoSUR y así podrán ser almacenados en una base de datos central donde puedan ser localizados en el futuro por los usuarios.

Durante la primera fase del Programa GeoSUR se catalogarán los mapas bases de las instituciones participantes, principalmente mapas topográficos y de medio ambiente producidos por los institutos geográficos y los ministerios de medio ambiente de Suramérica.

El geoportal GeoSUR será configurado para colectar y validar los siguientes tipos de metadatos:

- ISO 19115/19139 – Perfil de Metadatos de América Latina (LAMP)
- ISO 19115/19139 – Perfil de Metadatos de América del Norte
- Norma de Contenido FGDC para Metadatos Geoespaciales Digitales (CSDGM)
- Dublin Core

El esquema descrito permitirá a cada institución seleccionar e implementar el editor de metadatos de su preferencia, a condición de que pueda soportar alguno de los estándares de metadatos antes indicados. Existen tanto versiones en software libre como versiones comerciales para estos editores. El programa de GeoSUR ofreció talleres de capacitación durante el año 2008 en los que se describió el funcionamiento básico de los siguientes editores de metadatos (en el Apéndice B se proporcionan referencias adicionales):

- GeoNetwork OpenSource
- ESRI ArcCatalog
- CATMDEdit

Una vez que una institución haya desarrollado los metadatos asociados a los datos espaciales contenidos en su servicio de mapas deberá registrar su catálogo en el geoportal GeoSUR para su futura colecta. Un paso importante en el proceso de desarrollar los metadatos es asegurarse de que contengan una conexión (“link”) al servicio de mapas asociado y que contiene el dato descrito. Esto permitirá a los usuarios realizar un búsqueda de metadatos y visualizar de inmediato el dato descrito en el metadato en el visualizador del geoportal.

El proceso de colecta consiste en que el geoportal se conecta periódicamente a los catálogos distribuidos creados por los participantes para obtener una copia de sus metadatos y almacenarla en una base de datos dentro del geoportal. Una vez se ha realizado esta operación los metadatos se podrán localizar mediante un motor de búsqueda en el geoportal.

Cada productor de datos puede seleccionar e implementar el servicio de metadatos que desee. El geoportal GeoSUR puede coleccionar datos utilizando los siguientes protocolos:

- Servicio de metadatos ESRI
- Z39.50
- Open Archives Initiative (OAI)
- Web Accesible Folders (WAF)
- Catálogos C-SW

En el Apéndice C aparece una breve descripción de cada tipo de servicio de metadatos.

COMPONENTES DE SOPORTE – VISUALIZADORES ADICIONALES

El geoportal GeoSUR contiene un visualizador de mapas que se vincula con los servicios WMS establecidos por nuestros socios de modo de combinar las imágenes de los datos geoespaciales obtenidos de diferentes servidores.

El programa GeoSUR recomienda a cada institución participante establecer sus propios visualizadores para servir directamente a sus usuarios. Estos se podrán establecer utilizando cualquier software seleccionado por el implementador debido a que esta selección no afecta la interoperabilidad de GeoSUR. En el curso del Programa GeoSUR se establecerán los visualizadores descritos a continuación.

1) Visualizador de Mapas Regionales de GeoSUR

La CAF establecerá un visualizador regional a fin de proveer acceso a distintas capas regionales, a la cartera de proyectos de IIRSA (Iniciativa para la Integración de Infraestructura Regional de Suramérica) y a mapas de infraestructura diversos disponibles en la CAF.

Este visualizador de mapas se construirá con el ArcGIS Server a fin de lograr compatibilidad con el servicio de mapas Cóndor establecido con anterioridad por la CAF para servir al sector medio-ambiental. Los datos del nuevo visualizador también serán servidos a través de un conector WMS y se elaborarán metadatos para todos sus datos regionales y se registrará el catálogo asociado en el geoportal GeoSUR.

2) Visualizadores de Mapas de los Gobiernos Nacionales

Adicional al servicio WMS que proporciona los datos al geoportal GeoSUR, se recomienda a cada institución participante desarrollar un visualizador independiente a fin de ofrecer acceso a los datos a su comunidad nacional de usuarios.

APÉNDICE A: APLICACIONES PARA IMPLEMENTAR UN SERVICIO DE MAPAS

Minnesota MapServer

MapServer es un ambiente de desarrollo OpenSource para construir aplicaciones de Internet habilitadas espacialmente. MapServer no es un sistema GIS con todas las características ni tampoco aspira a serlo. MapServer sobresale más bien en la generación de datos espaciales (mapas, imágenes y datos vectoriales para la red).

URL: <http://mapserver.gis.umn.edu/>

GeoServer

GeoServer es un servidor de OpenSource que conecta su información a la de la red geoespacial. Con GeoServer usted puede publicar y editar datos utilizando normas abiertas. Su información se hace disponible en una gran variedad de formatos como mapas/imágenes o como datos geoespaciales propiamente, y usted tiene el control total del aspecto del mapa.

URL: <http://geoserver.org/>

ESRI ArcIMS

ArcIMS es la solución para entregar mapas dinámicos y datos y servicios GIS por vía de la red. Proporciona un marco altamente escalable para publicar en la Red que cumple las necesidades de redes internas (*intranets*) corporativas y las exigencias para el acceso a Internet a nivel mundial.

URL: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/>

ESRI ArcGIS Server

ArcGIS Server conecta a la gente con la información geográfica. Las organizaciones, grandes y pequeñas, utilizan el Servidor ArcGIS para distribuir mapas y capacidades GIS en la red para mejorar los flujos de trabajo interno, comunicar cuestiones vitales y comprometer a los interesados.

URL: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver/>

APÉNDICE B: SOFTWARE DE CREACIÓN DE METADATOS

Los siguientes software de creación de metadatos han sido evaluados por GeoSUR y se considera que cumplen los requisitos mínimos establecidos por el Programa para la generación y exportación de metadatos.

GeoNetwork OpenSource

GeoNetwork OpenSource es una aplicación de catálogo de *Fuente Libre y Abierta* para manejar recursos de referencia espacial a través de la red. Consiste en una poderosa herramienta de edición de metadatos y funciones de búsqueda, así como en un visualizador de mapas incorporado en la red que es interactivo.

URL: <http://geonetwork-opensource.org/>

ESRI ArcCatalog

ArcCatalog es un programa que se utiliza para organizar y manejar varios conjuntos de datos y documentos tanto en espacios de trabajo basados en archivos como en bases de geodatos. Permite la conexión con los sitios donde se encuentra la fuente de los datos buscados, le permite explorar por los espacios de trabajo, desarrollar metadatos, examinar o explorar datos, manejar datos y metadatos y buscar datos y mapas.

URL: <http://www.esri.com/products/>

CATMDEdit

CATMEdit es una herramienta para editar metadatos que facilita la documentación de recursos con especial atención en la descripción de recursos de información geográfica.

URL: <http://catmedit.sourceforge.net/>

APÉNDICE C: TIPOS E IMPLEMENTACIONES DE SERVICIOS DE METADATOS

Cada institución participante puede utilizar alguno de los siguientes protocolos para suministrar sus metadatos al geportal de GeoSUR. A continuación se enumera cada uno, con una breve explicación y el URL para mayor información.

Servicios de Metadatos ESRI

Se puede mantener y servir los datos al portal de GeoSUR utilizando el Software de Servicios de Metadatos ArcIMS.

El Servicio de Metadatos de ArcIMS se puede utilizar para crear un repositorio de metadatos en línea que permite publicar y explorar metadatos por Internet. Se puede crear y mantener la autoría de los metadatos mediante la aplicación ArcGIS ArcCatalog utilizando las normas de la industria y plantillas definibles por el usuario, y por último se publican los metadatos simplemente arrastrando y dejándolos caer en el Servidor de Metadatos ArcIMS. El Servicio de Metadatos está optimizado para búsquedas rápidas y eficientes utilizando una variedad de clientes, incluyendo clientes de buscador liviano (“*lightweight browser*”) y Desktop de ArcGIS.

URL: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/about/metadata-services.html>

Z39.50

Se puede servir los metadatos al portal de GeoSUR a través del protocolo Z39.50.

Z39.50 es un protocolo cliente-servidor para buscar y recuperar información de una base de datos en un computador remoto. Se utiliza ampliamente en ambientes de librería y ha estado disponible desde los años '70.

El software Isite es una implementación de Z39.50 en software libre provista por FGDC para metadatos espaciales.

URL: <http://clearinghouse4.fgdc.gov/ftp/>

Open Archives Initiative (OAI)

OAI ha sido un intento de construir un marco de interoperabilidad sencillo para archivos de contenido digital. Permite a las personas coleccionar metadatos. Esta iniciativa se utiliza

frecuentemente para proveer “servicios de valor agregado” combinando diferentes conjuntos de datos.

URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Archives_Initiative

Web Accessible Folders (WAF)

Una manera sencilla de proporcionar metadatos en un portal es enviando los archivos de metadatos en formato XML en una carpeta accesible por Internet (WAF). Se trata de un directorio en la WWW donde un buscador (“browser”) puede revisar el contenido del directorio. Puede que no contenga un *default.html* o un archivo *index.htm*.

URL: nd

CS-W Catalogs

El OpenGIS® Catalogue Services Interface Standard (CAT) soporta la capacidad de publicar y rastrear colecciones de información descriptiva (metadatos) acerca de los datos geoespaciales, servicios y recursos relacionados. Los proveedores de recursos usan los catálogos para registrar los metadatos que se conforman al modelo de información que prefiera el proveedor. Dichos modelos incluyen descripciones de referencias espaciales e información temática. Las aplicaciones de clientes pueden entonces buscar los datos y servicios geoespaciales en formas muy eficientes.

URL: <http://www.opengeospatial.org/standards/cat>