



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTORES: MANOSALVAS DURÁN, LINDA FABIOLA
NARANJO OLALLA, BYRON FABIÁN**

**ANÁLISIS, REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL
GEOPORTAL “IDE ESPE”, USANDO TECNOLOGÍA
PRIMEFACES Y HERRAMIENTAS OPEN SOURCE, PARA EL
MANEJO DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES
DE LA ESPE, PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE
LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN - DECTC.**

**DIRECTOR: ING. OSWALDO PADILLA
CODIRECTOR: ING. GERMÁN ÑACATO**

SANGOLQUÍ, MARZO DE 2014

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE
INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CERTIFICACIÓN

Ing. Oswaldo Padilla
Ing. Germán Ñacato

Por medio del presente, certificamos que el Proyecto de Grado Titulado *Análisis, rediseño e implementación del Geoportal “IDE ESPE”, usando tecnología Primefaces y herramientas Open Source, para el manejo de infraestructura de datos espaciales de la ESPE, para el Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción – DECTC*, fue desarrollado en su totalidad por los Señores: MANOSALVAS DURÁN LINDA FABIOLA, NARANJO OLALLA BYRON FABIÁN, cumpliendo los objetivos planteados y bajo nuestra dirección y supervisión; como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIEROS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Atentamente,

Ing. Oswaldo Padilla
DIRECTOR

Ing. Germán Ñacato
CODIRECTOR

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE
INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Linda Fabiola Manosalvas Durán
Byron Fabián Naranjo Olalla

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado titulado *Análisis, rediseño e implementación del Geoportal “IDE ESPE”, usando tecnología Primefaces y herramientas Open Source, para el manejo de infraestructura de datos espaciales de la ESPE, para el Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción – DECTC,* es de nuestra autoría; desarrollado en base a una gran investigación mismo que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el documento.

Sangolquí, Marzo de 2014

Manosalvas Durán Linda Fabiola

Naranjo Olalla Byron Fabián

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORIZACIÓN

Linda Fabiola Manosalvas Durán
Byron Fabián Naranjo Olalla

Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, a que publique en el repositorio digital de la Biblioteca Alejandro Segovia el presente proyecto de tesis, así como también los materiales y documentos relacionados a la misma.

Sangolquí, Marzo de 2014

Manosalvas Durán Linda Fabiola

Naranjo Olalla Byron Fabián

DEDICATORIA

A mi esposo

*Aquel hombre noble y cariñoso, que Dios lo puso a mi lado, para cuidarme,
mimarme y amarme cada instante de mi vida. Le amo mi amor!!!*

A mis hijos

*Amados angelitos preciosos y traviesos, quienes cada día con su amor y
ternura llenan mi alma de alegría.*

A mis padres.

*Seres insuperables quienes me dieron la vida, y me enseñaron con el
ejemplo, la forma de lograr con éxito todo objetivo.*

A mi hermano.

*Quien al momento no está físicamente a mi lado, pero es uno de los regalos
más grandes que me dio la vida.*

Linda Fabiola Manosalvas Durán

DEDICATORIA

Con todo mi amor, dedico este esfuerzo a mis padres quienes me han dado la herencia más noble: Educación, y me han sabido brindar su apoyo y amor durante todos estos años; haciéndome la persona que soy y estar en donde estoy.

Byron Fabián Naranjo Olalla

AGRADECIMIENTO

Es infinita la lista de personas a las cuales por algún motivo grande o pequeño, quiero agradecer. En especial quiero agradecer a:

A DIOS

Por ser el motor que agita cada instante de mi vida; por colmarme de bendiciones y con ello de mucha dicha y felicidad.

A MI ESPOSO PATRICIO ROMERO F.

Por su insuperable amor, entrega, ayuda y apoyo, factores imprescindibles en el desarrollo de todo proyecto que he emprendido. Gracias mi corazón!!!

A MIS HIJOS, PATRICIO, LINDA Y JUAN ALEXEI.

Pedacitos de cielo que Dios me dio. Gracias por ser mi inspiración y la luz que ilumina cada momento de mi vida.

A MIS PADRES CARLOS Y FABIOLA

Porque gracias a sus sabias enseñanzas, amor y entrega hicieron de mi una persona segura y capaz de lograr cualquier reto que se presente.

A MI COMPAÑERO DE TESIS BYRON NARANJO

Quién más que mi compañero es mi gran amigo, juntos nos hemos caído y levantado y así logramos ser un equipo de trabajo sólido y emprendedor.

A TODOS MIS PROFESORES, EN ESPECIAL AL DIRECTOR DE

CARRERA, DIRECTOR Y CODIRECTOR DE TESIS E INFORMANTE

Quienes impartieron sus grandes conocimientos y con mucho orgullo puedo decir también sus sabios consejos. GRACIAS.

Linda Fabiola Manosalvas Durán

AGRADECIMIENTO

“El agradecimiento es la memoria del corazón”

Lao - Tsé

En momentos tan especiales como este y cuando mi corazón y mi alma se desnudan, quisiera agradecer infinitamente a Dios y a la Virgen María por ser mi soporte espiritual y base fundamental de la cual emprendo cada día, a mis queridos padres Norma y Milton por todo el amor y los esfuerzos realizados en darme la oportunidad de estudiar, a mis hermanos Cecy, Edison y Gato por ser un ejemplo de constante lucha antes las adversidades y nunca dar su brazo a torcer, a mis amigos por ser un apoyo grandioso en la consecución de logros como este y tantas metas, en especial a Linda quien es la coautora de este proyecto, a mi querida ESPE por todos los conocimientos adquiridos, a los Ingenieros: Mauricio Campaña, Oswaldo Padilla, German Ñacato y Arturo De la Torre; por la ayuda brindada en la elaboración de este proyecto y al Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción por su patrocinio.

Gracias.

Byron Fabián Naranjo Olalla

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: ANÁLISIS, REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL GEOPORTAL “IDE ESPE” USANDO TECNOLOGÍA PRIMEFACES Y HERRAMIENTAS OPEN SOURCE, PARA EL MANEJO DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE LA ESPE, PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN - DECTC	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.5 ALCANCES.....	6
1.6 FACTIBILIDAD.....	9
1.6.1 Factibilidad Técnica	9
1.6.1.1 Requerimientos de Hardware	9
1.6.1.2 Requerimientos de Software.....	9
1.6.2 Factibilidad Económica	10
1.6.3 Rentabilidad del Proyecto	11
1.6.4 Factibilidad Operativa	14
1.6.5 Factibilidad Operacional.....	15

1.6.6 Factibilidad Legal	15
1.7 METODOLOGÍA	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
2.1.1 Historia.....	20
2.1.2 Captura	25
2.1.3 Tratamiento de la IG	26
2.1.4 Almacenamiento de la IG.....	29
2.1.5 Representación de la IG	30
2.2 INTEROPERABILIDAD.....	31
2.2.1 Concepto.....	32
2.2.2 Aspectos de la Interoperabilidad Geográfica	33
2.3 NORMALIZACIÓN DE LA IG	34
2.3.1 Organizaciones de Normalización para una IDE	35
2.4 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE).....	37
2.4.1 Concepto.....	38
2.4.2 Principios de una IDE.....	39
2.4.3 Componentes de una IDE.....	39
2.4.4 Estructura Jerárquica de una IDE	42
2.4.5 IDE y la Globalización.....	43
2.4.6 Geoportales	45

2.4.6.1 Concepto.....	45
2.4.6.2 Importancia	46
2.4.6.3 Usabilidad	48
2.5 SISTEMAS EN AMBIENTE WEB	50
2.5.1 Desarrollo de aplicaciones web	50
2.5.2 Estructura de aplicaciones web	51
2.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	54
2.6.1 Metodologías de desarrollo ágil	57
2.6.2 Selección de metodología	60
2.6.3 Metodologías de desarrollo XP (eXtreme Prgramming).....	62
2.6.3.1 Introducción a la metodología XP	62
2.6.3.2 Objetivos de XP	63
2.6.3.3 Características de XP	64
2.6.3.4 Bases de XP	65
2.6.3.4.1 Valores de XP	66
2.6.3.4.2 Principios de XP	67
2.6.3.4.3 Actividades de XP	68
2.6.3.4.4 Prácticas de XP	68
2.6.3.5 Ciclo de vida de la metodología XP	70
2.6.3.6 Roles en XP	73

2.6.3.7 No implementar XP ¿cuándo?	76
2.7 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	77
CAPÍTULO 3: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO	79
3.1 HISTORIAS DE USUARIO	79
3.1.1 Concepto	79
3.1.2 Desarrollo	80
3.1.3 Definición de prioridades	87
3.1.4 Definición de iteraciones	88
3.2 CASOS DE USO	91
3.2.1 Diagrama de casos de uso	92
3.2.2 Descripción de los casos de uso	93
3.3 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	116
3.4 DIAGRAMA DE CLASES	117
3.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	118
3.6 DIAGRAMA DE COMPONENTES	119
CAPÍTULO 4: CODIFICACIÓN	120
4.1 INTRODUCCIÓN	120
4.2 CODIFICACIÓN JBOSS	121
4.3 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	122
4.3.1 Arquitectura del modelo: Paquete EntityData	123
4.3.2 Arquitectura Vista y Controlador : Paquete geoportal-prime	130

4.3.2.1 Controladores	131
4.3.2.2 Vistas	133
4.3.2.2.1 Plantillas – template_base.xhtml	133
CAPÍTULO 5: PRUEBAS	135
5.1 INTRODUCCIÓN	135
5.2 MATRÍZ DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN	135
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	149
6.1 CONCLUSIONES	149
6.2 RECOMENDACIONES	150
BIBLIOGRAFÍA	151
REFERENCIAS	155

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Descripción del Hardware	10
Tabla 1.2: Descripción del Software	10
Tabla 1.3: Descripción Recursos Humanos	10
Tabla 1.4: Descripción de suministros de oficina	11
Tabla 1.5: Descripción de servicio Hosting y Dominio	11
Tabla 1.6: Cuantificación de costos	11
Tabla 1.7: Cálculo del VPN	12
Tabla 1.8: VPN vs interés	13
Tabla 2.1: Comparación de metodologías	56
Tabla 2.2: Comparación de metodologías seleccionadas.....	61
Tabla 2.3: Valores de XP	66
Tabla 2.4: Actividades de XP	68
Tabla 2.5: Prácticas de XP	69
Tabla 2.6: Ciclo de vida de XP	71
Tabla 2.7: Herramientas de Desarrollo	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Gráfico del valor TIR.....	13
Figura 2.1: Estructura Jerárquica de la IDEESPE.....	42
Figura 2.2: Nodos Sectoriales.....	43
Figura 2.3: Contextos en el desarrollo del software	54
Figura 2.4: Prácticas XP	62
Figura 2.5: Ejes fundamentales del ciclo de vida XP	65
Figura 2.6: Ciclo de vida de una aplicación en base a XP	73
Figura 2.7: Roles en XP	74
Figura 2.8: Cuando no implantar XP.....	76
Figura 3.1: Diagrama de casos de uso	92
Figura 3.2: Diagrama de entidad relación	116
Figura 3.3: Diagrama de clases	117
Figura 3.4: Diagrama de despliegue	118
Figura 3.5: Diagrama de componentes	119
Figura 4.1: Configuración standalone.xml	122
Figura 4.2: Paquetes del proyecto	122
Figura 4.3: Clase CrudServiceBase.java	123
Figura 4.4: Anotaciones	124

Figura 4.5: Clase Singleton	125
Figura 4.6: persistence.xml	126
Figura 4.7: Unidad de persistencia	127
Figura 4.8: Método Crear	128
Figura 4.9: Método Buscar	129
Figura 4.10: Método Eliminar	129
Figura 4.11: Método Actualizar	129
Figura 4.12: Paquete geoportal-prime	131
Figura 4.13: Paquete de Administración	131
Figura 4.14: Paquete de Consultas	132
Figura 4.15: Controlador de Consultas	133
Figura 4.16: template_base.xhtml	134

RESUMEN

El presente trabajo fusiona dos áreas de conocimiento, la Geográfica y la Informática, generando un sistema web institucional denominado Geoportal “IDE ESPE” versión 2. La primera versión carecía de tecnología informática actual, de metodología y de planificación; por lo que no se lo utilizaba, ni se difundía la información geográfica. Con el rediseño del Geoportal se presenta un sistema web moderno, usable y dinámico; esto se logró aplicando conocimientos de la estructuración, planificación y control de desarrollo de software, que brinda la metodología Programación Extrema XP. Además, es un sistema web distribuido desarrollado en Java, mediante el uso del entorno de desarrollo Eclipse Índigo. PostgreSQL es el motor de base de datos y como servidor de aplicaciones Jboss AS 6.1. Como principal funcionalidad permite la producción, publicación y el intercambio ordenado de la geoinformación, misma que se obtiene de proyectos de investigación desarrollados en el Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción; a más de formar parte en los proyectos que agrupa la red de investigación de información geográfica LatinGEO; motivo por el cual se empleó software libre. Cuenta también con un repositorio de manuales que facilitan el proceso de actualización de la información, utilizando normativas y estándares nacionales e internacionales.

Palabras Clave: Geoportal, Geoinformación, LatinGEO, Java, Programación Extrema, PostgreSQL.

ABSTRACT

This paper merges two areas of knowledge, Geographic and Information Technology, creating an institutional web Geoportal system called "IDE ESPE" version 2. The first version lacked current information technology, methodology and planning, so that it was not used, or geographical information is disseminated. With the redesign of the portal to a modern, wearable and dynamic web system is presented, this was achieved by applying knowledge structuring, planning and control of software development, offering the use of agile development methodology, Extreme Programming XP. Furthermore, it is a distributed web system developed in Java using the Indigo Eclipse environment. PostgreSQL is the database engine and server Jboss AS 6.1 applications. As primary functionality allows the production, publication and orderly exchange of geoinformation, same you get from research projects developed in the Department of Earth Sciences and Construction; over part in projects that groups network GIS research LatinGEO; reason why free software was used. It also has a repository of manuals that facilitate the process of updating information, using national and international regulations and standards.

KeyWords: Geoportal, Geoinformation, LatinGEO, Java, Extreme Programming, PostgreSQL.,

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS, REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL GEOPORTAL “IDE ESPE”, USANDO TECNOLOGÍAS PRIMEFACES Y HERRAMIENTAS OPEN SOURCE, PARA EL MANEJO DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE LA ESPE, PARA EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN – DECTC.

1.1 Antecedentes

El Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción “DECTC”, mediante el Centro Geográfico, tiene como propósito fundamental realizar proyectos de investigación e incursar en tecnologías actuales de información geográfica, logrando precisamente estar a la vanguardia del conocimiento y así ofertar excelencia académica.

El presente proyecto implica el rediseño de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, sede Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha, Ecuador; impulsando así, la difusión ordenada de la información espacial, utilizando políticas nacionales de geoinformación, promoviendo la utilización de información geoespacial y facilitando así, el acceso y uso de la misma.

Mediante el diseño de un Geoportal IDE ESPE, se permitirá la publicación de la información geográfica mediante un acceso fácil, cómodo y eficaz a la información espacial requerida.

Actualmente existe un Geoportal, su rediseño es de suma importancia ya que no existe una gestión sistemática, y es indispensable el uso de tecnologías de información actuales, debido a que en el prototipo inicial no se contempló ese tipo de desarrollo informático.

1.2 Planteamiento del Problema

Uno de los requerimientos más importantes que se genera en el Centro Geográfico del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción “DECTC” de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE; es el de disponer de un Sistema Web dinámico, que además de ser la carta de presentación de un Geoportal; sea capaz de visualizar, descargar y modificar información geográfica, bajo normativas ISO 19100 [1] y lineamientos Open GeoSpatial Consortium (OGC), como son: los mapas en web (WMS) [2], objetos vectoriales en web (WFS) [3] y coberturas raster (WCS) [4]

Posteriormente al lanzamiento del Geoportal de la IDEESPE en el año 2010, se generó la necesidad de incluir la gestión sistemática, a través del uso de tecnologías de información actuales, debido a que la mencionada

aplicación carecía de parámetros técnicos respecto al desarrollo de sistemas, necesarios para la especificación de requerimientos, diseño, implementación, codificación, pruebas; así como también de una continuidad en el mantenimiento sostenible del Geoportal. (Padilla, 2013)

El Geoportal actual se encuentra enfocado en trabajar bajo la estructura de los Geoservicios, estando implementados los servicios: WMS y WFS, pero no cuenta con el servicio WCS. Es por ello que la implementación de coberturas raster (WCS) en línea, es una innovación a nivel Nacional dentro de lo que es la Infraestructura de Datos Espaciales "IDE", incurriendo siempre en un constante análisis de proyectos geográficos, con relevancia en el campo de la investigación, innovación y desarrollo; para que estos proyectos sean publicados y compartidos.

Es de suma importancia compartir información digital geo-espacial muy valiosa que se encuentra en archivos, mediante la red de internet; además es necesario realizar la ejecución de cambios y rectificaciones en las coberturas. Esta información es sustancial al momento de la toma de decisiones oportuna; es decir, en el momento preciso, como por ejemplo en el caso de que se genere un desastre o exista un cambio por algún fenómeno natural o humano, se pueda alarmar a la comunidad a que tome en el menor tiempo posible, medidas preventivas, evitando así pérdidas sobre todo humanas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar, rediseñar e implementar el Geoportal “IDE ESPE”, usando tecnología Primefaces y herramientas Open Source, para el manejo de Infraestructura de datos espaciales de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, para el DECTC.

1.3.2 Objetivos específicos

- Desarrollar los módulos del Geoportal en lenguaje Java, utilizando tecnología Primefaces que permita la gestión o integración con los otros sistemas o elementos, para la presentación de información geográfica, con el fin de la reutilización de los datos espaciales por las diferentes aplicaciones, compartiendo dicha información con organismos públicos y privados.
- Utilizar repositorios digitales; para administrar, difundir y facilitar el acceso a través de internet, la información referente a proyectos de investigación y actualización que tengan componentes geográficos.
- Aplicar la metodología de desarrollo ágil XP, en la integración de los módulos de forma adecuada y complementaria con otras ideas desde la perspectiva del negocio, los valores humanos y el trabajo en equipo.

- Levantar los procesos y procedimientos para la publicación de geoinformación bajo normas internacionales OGC e ISO 19100.
- Implementar el manejo de coberturas en línea.

1.4 Justificación

Con el mencionado Geoportal, se logra facilitar la reutilización de los datos espaciales por las diferentes aplicaciones y compartir información con organismos públicos y privados, sin necesidad de adaptaciones o conversiones, implementando normas de interoperatividad.

Al cumplir con los requisitos mencionados, el DECTC logrará: impulsar la producción ordenada de la información espacial para proyectos de investigación universitaria, plantear políticas nacionales de geoinformación, promover la utilización de información geoespacial, facilitar el acceso y uso de la misma; así como el levantamiento de los procesos y procedimientos para la producción, almacenamiento, distribución y aplicación de la geoinformación en el Geoportal.

Un requisito importante a tomar en cuenta al momento de generar un Geoportal, es usar en la gran mayoría software libre, cumpliendo así también con el Decreto de Estado 1014 [5].

El Geoportal existente, no está en continuo uso ni funcionamiento; en vista de que fue implementado por técnicos en el área geográfica con conocimientos muy limitados en el área informática, generando así varios inconvenientes. No se utilizaron metodologías de desarrollo de software orientadas al área geográfica, ni herramientas de tecnología actuales ni adecuadas.

El Geoportal estará orientado a publicar información actualizada proveniente de los diferentes proyectos de investigación, que cuenten con un componente geográfico espacial que se genera en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, en las áreas de: civil, geográfica, ambiental, biotecnología, electrónica, salud, entre otras.

1.5 Alcance

El Geoportal necesita prioritariamente, dentro de los requisitos solicitados:

- La formulación de procesos y procedimientos, para el levantamiento de la información geográfica, por lo que se generarán manuales de técnicos y de usuarios, siempre ligados a las normas geográficas instauradas, así como también a las normas establecidas para la Infraestructura de Datos Espaciales. Mismos que se encontrarán

publicados y con opciones de subida (upload) y descarga (download) en un módulo del Geoportal.

- El Geoportal constará de las siguientes coberturas: Web Coverage Service (WCS), Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). Esto cumpliendo con el lineamiento de Geoservicios propuestos por la OGC para IDE's.
- Debido a que se van a manejar coberturas en línea, que permiten realizar modificaciones sobre los datos y metadatos de la IDE's, es necesario Gestionar el perfil de Administrador, con su respectiva clave de ingreso; el mismo que podrá asignar claves a los demás usuarios que lo soliciten y que estén en capacidad técnica geográfica para realizar cambios en los archivos originales. Incluyendo además el usuario Visitante que podrá trabajar bajo la cobertura del servicio WMS.
- Gestionar el Servicio de Coberturas en la Web (WCS) que permitirá la recuperación electrónica de datos geoespaciales como "coberturas"; es decir, la información digital geoespacial que representan diversos fenómenos espaciales. El WCS se puede comparar con los otros servicios del OGC, Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS); con lo que se permite a los clientes, elegir las porciones de información a explotarse de un servidor, basado en limitaciones espaciales.
- Gestionar el Módulo de Proyectos, tomando en cuenta que el Administrador designado se basará en los manuales entregados

como punto principal de control y verificación de la información, para que contenga la estructura correcta y cumpla con la normativa de catálogo de datos IGM, así:

- Cómo debe estar estructurada la información en la Base de Datos.
- Controles al generar la información es decir los datos y metadatos.
- Controlar que consten conjuntamente el componente espacial, el componente alfanumérico con sus respectivos metadatos; para la subida al sistema. Con el Geo Network o Geo Server, se verifican los metadatos que estén bien generados cumpliendo el perfil mínimo o perfil ecuatoriano de metadatos, basados en la norma ISO 19100 y los OGC. Una vez verificados se conocerán los componentes geográficos para la subida de la información en el MAP SERVER.
- Se realizará un repositorio digital, en el que constarán los proyectos de investigación, que tengan componentes geográficos. Mismos que serán Gestionables.

1.6 Factibilidad

1.6.1 Factibilidad Técnica

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizará software libre; y para la parte de infraestructura física, es importante identificar los recursos necesarios para alcanzar el objetivo planteado, así:

1.6.1.1 Requerimientos de hardware

Los requerimientos mínimos de hardware son:

- Servidor, Procesador Intel ® Xeon ® CPU, Gráficas 2.66 GHz, 16.06 de RAM, monitor de 20" Plug and Play.
- Estación de Trabajo gráfica de 2.4 Ghz, 128 Mb video, 4 Gb ram.
- Monitor de 17" o superior.
- Computadores personales para el desarrollo de la aplicación, procesador i7.

1.6.1.2 Requerimientos de software

Los requerimientos de Software son:

- Sistema Operativo Linux.
- Eclipse.

- PostgreSQL.
- StarUML.

La información es otorgada por el Centro Geográfico del DECTC de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

1.6.2 Factibilidad Económica

El presupuesto estimado para el sistema se muestra a continuación:

Tabla 1.1: Descripción del Hardware

Material	Valor	Valor Final x Auspicio
1 Servidor	\$15.000.00	\$0.00 Existente
1 Work Station	\$6.000.00	\$0.00
2 PCs	\$2.400.00	\$0.00
1 impresora	\$300.00	\$0.00
Subtotal	\$23.700.00	\$0.00

Tabla 1.2: Descripción del Software

Material	Valor
PostgreSQL	\$0.00
Eclipse	\$0.00
Visual Paradigm for UML	\$0.00
Primefaces	\$0.00
Subtotal	\$0.00

Tabla 1.3: Descripción Recursos Humanos

Desarrollador	Valor
Linda Manosalvas Durán	\$1000.00
Byron Naranjo Olalla	\$1000.00
Subtotal	\$2000.00

Tabla 1.4: Descripción suministros de oficina

Material	Cantidad	Valor	Valor Auspiciante
Papel Bond	2000	\$20.00	\$0.00
Tóners Impresora	4	\$340.00	\$0.00
Internet	Mensual	\$20.00	\$0.00
Varios		\$30.00	\$0.00
Subtotal		\$410.00	\$0.00

Tabla 1.5: Descripción servicio Hosting y Dominio

Recurso	Valor	Valor Auspiciante
Dominio	\$20.00	\$0.00
Hosting Jboss AS 6.1, PostreSQL 8.4	\$64.95	\$0.00
Subtotal	\$84.95	\$0.00

1.6.3 Rentabilidad del Proyecto

Es de suma importancia conocer si el proyecto va a ser rentable y para ello es necesario hacer una evaluación económica de Proyectos de Inversión, la misma que se muestra a continuación:

Tabla 1.6: Cuantificación de costos.

TIEMPO/CUENTAS	FASE 0	FASE 1	FASE 2
EGRESOS			
Hardware	8700		
Software	11000		
RR.HH.	2000	2000	2000
Capacitación	150	300	
Material de Oficina	300		
Renta de Hosting	200		
Movilización y Viáticos	350	700	
TOTAL	22700	3000	2000

INGRESOS			
Ahorro software	15000	3000	
Ahorro mantenimiento de BD.	5000		
Ahorro capac. Vía Skype	350	350	700
Prestación de Servicios			6000
TOTAL	20350	3350	6700
FNE [6]	-2350	350	4700

Con los valores de FNE, se calcula el VPN [7] que es el valor que permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: **MAXIMIZAR** la inversión.

El Valor Presente Neto puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor del proyecto tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto.

Si es negativo quiere decir que el proyecto reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, el proyecto no modificará el monto de su valor.

Tabla 1.7: Cálculo del VPN.

$VPN = FNE_0 / (1+i)^0 + FNE_1 / (1+i)^1 + FNE_2 / (1+i)^2 + FNE_n / (1+i)^n$
$VPN = (-2350 / 1) + (350 / 1.1) + (4700 / (1.1 * 1.1))$
$VPN = -2350 + 318.18 + 3884.29$
VPN = 1852.47
SI ES FACTIBLE FNE > 0

Tabla 1.8: VPN vs Interés

VPN	i
1852,47	10%
?	30%
5555,41	30%

$$VPN = FNE_0 / (1+i)^0 + FNE_1 / (1+i)^1 + FNE_2 / (1+i)^2 + FNE_n / (1+i)^n$$

$$VPN = (-2350 / 1) + (350 / 1.5) + (4700 / (1.5 * 1.5))$$

$$VPN = -2350 + 233.33 + 2088.88$$

$$VPN = -27.79$$

SI ES FACTIBLE $FNE > 0$

VPN	i
1852,47	10%
27.79	50%

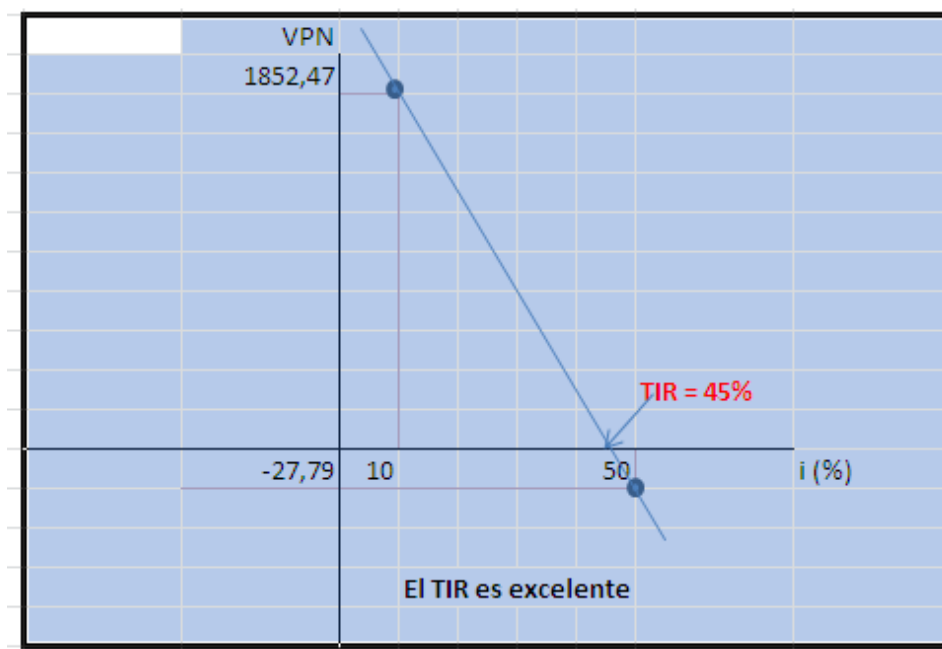


Figura 1.1: Gráfico del valor TIR [8]

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto es igual a cero.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el costo de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el costo de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

1.6.4 Factibilidad Operativa

La Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, cuenta con un laboratorio fotogramétrico para el tratamiento de fotografías aéreas y un laboratorio de geoprocesamiento para el tratamiento de imágenes satelitales. Ambos laboratorios proporcionan datos geoespaciales de tipo “cobertura”, de interés nacional que pueden servir para el desarrollo de diversos proyectos

de investigación. Por tal motivo se presenta al servicio WCS como un aporte a la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE para el intercambio de dicha información y el desarrollo del país.

1.6.5 Factibilidad Operacional

Se realizará la inclusión de nuevos controles de elementos gráficos, así como varias innovaciones, asegurando con ello que todos los usuarios que visiten el Geoportal, tendrán una experiencia agradable en su visita al sistema, puesto que se estandarizará colores, fuentes y formas estéticamente agradables; logrando así reducir efectos de cansancio mental y visual.

1.6.6 Factibilidad Legal

Dado que los programas que se van a utilizar son Open Source, existe una viabilidad actual desde el punto de vista de procedimientos y procesos a seguir para utilizar dichos programas. Se ha corroborado que todos los programas a utilizar para el desarrollo del sistema actualmente no presentan ningún impedimento jurídico en el país, por tanto los autores liberan de cualquier responsabilidad a la empresa por cambio en las leyes de dichos programas a futuro.

1.7 Metodología

XP – Extreme Programming será bastante útil durante el desarrollo de éste proyecto, debido a que se desea evitar un diseño rígido, conveniente para nuevas necesidades del cliente en cualquier etapa del proyecto e inclusive en la etapa final; además que, dichos cambios no alterarían muchos aspectos que tal vez no fueron contemplados.

Las principales características de esta metodología son:

- *Comunicación entre el Equipo de Programación y el Cliente.* Para identificar requerimientos.
- *Desarrollo iterativo e incremental:* Obteniendo así pequeñas mejoras, una tras otra; robusteciendo el Geoportal.
- *Pruebas unitarias continuas:* Frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.
- *Programación en parejas:* En donde las tareas de desarrollo se llevan a cabo por los dos técnicos, trabajando en un mismo sitio, con el fin de optimizar código.
- *Frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario:* El personal encargado del área Geográfica, formará parte integral del equipo de trabajo, realizando controles al avance del proyecto, para la retroalimentación constante.

- *Corrección de todos los errores:* Antes de desarrollar una nueva funcionalidad, se presentarán entregables correctos de las funcionalidades anteriormente definidas.
- *Refactorización del código:* Optimizar funcionalmente partes del código para aumentar su legibilidad y mantenimiento, pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se produzcan fallos.
- *Propiedad del código compartido:* No se desarrollarán módulos por separado para luego integrarlos, sino cualquier persona del equipo de programación pueda corregir y extender cualquier parte del proyecto.
- *Simplicidad en el código:* Solamente cuando todo funcione se podrá añadir más funcionalidades a ese módulo, si fuese necesario.

El Ciclo de Vida de XP consta de cuatro fases, cada una con sus sub fases definidas:

1. Planificación del Proyecto

1.1. Historias de Usuario

1.2. Plan de Publicación.

1.3. Plan de Iteración.

1.4. Reunión de área.

2. Diseño

2.1. Diagramas.

2.2. Glosario de Términos.

2.3. Riesgos.

2.4. Tarjetas CRC.

3. Codificación:

4. Pruebas

4.1. Plan Test.

4.2. Test de aceptación.

4.3. Manual de Usuario.

4.4. Manual Técnico.

Además, se cumplirán las siguientes actividades como parte de una metodología de desarrollo estándar:

- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- Pruebas

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Información Geográfica

Se denomina información geográfica (IG), a aquellos datos geo-referenciados requeridos para la gestión territorial de operaciones científicas, administrativas o legales. Dichos geo-datos poseen una posición implícita como por ejemplo: la población de una sección censal, una referencia catastral, entre otros. o explícita como son las coordenadas obtenidas a partir de datos capturados mediante un GPS por ejemplo.

Se estima que el 80% de los datos corporativos existentes en todo el mundo poseen este componente geográfico. (Calviño, 2011)

La información es un punto de partida para la toma de decisiones. La información geográfica, los datos geo-espaciales, los geo-datos, la información geo-espacial o simplemente la geo-información son términos que hacen referencia a toda aquella información, ya sea textual, imagen, numérica o geométrica que tiene asociada unas coordenadas. En algunas ocasiones también se puede hablar de información geo-referenciada. (I CONGRESO URUGUAYO DE IDE, 2010)

2.1.1 Historia

Hace unos 15.000 años en las paredes de las cuevas de Lascaux (Francia) los hombres de Cro-Magnon pintaban en las paredes los animales que cazaban, asociando estos dibujos con trazos lineales que, se cree cuadraban con las rutas de migración de esas especies, generando de una manera simplista, pero no errónea valiosa información geográfica. (CAÑAVERAL, 2013)

En 1854 el pionero de la epidemiología, el Dr. John Snow, proporcionaría un clásico ejemplo de este concepto cuando cartografió en un ya famoso mapa, la incidencia de los casos de cólera en el distrito de Soho en Londres. Con esta información geográfica, Snow localizó con precisión un pozo de agua contaminado como la fuente causante del brote.

Si bien la cartografía topográfica y temática ya existía previamente, el mapa de John Snow fue el único hasta el momento; que utilizando métodos cartográficos, no solo representaba la realidad, sino que por primera vez analizaba conjuntos de fenómenos geográficos dependientes.

El comienzo del siglo XX vio el desarrollo de la "foto litografía" donde los mapas eran separados en capas. El avance del hardware impulsado por la investigación en armamento nuclear daría lugar, a comienzos de los años

60, al desarrollo de aplicaciones cartográficas para computadores de propósito general.

El año 1962 vio la primera utilización real de los Sistemas de Información Geográfica en el mundo, concretamente en Ottawa (Ontario, Canadá) y a cargo del Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural. Desarrollado por Roger Tomlinson, el llamado Sistema de Información Geográfica de Canadá (Canadian Geographic Information System, CGIS) fue utilizado para almacenar, analizar y manipular datos recogidos para el Inventario de Tierras Canadá (Canada Land Inventory, CLI) - una iniciativa orientada a la gestión de los vastos recursos naturales del país con información cartográfica relativa a tipos y usos del suelo, agricultura, espacios de recreo, vida silvestre, aves acuáticas y silvicultura, todo ello a escala de 1:50.000. Se añadió así mismo, un factor de clasificación para permitir el análisis de la información.

El Sistema de Información Geográfica de Canadá fue el primer SIG [9] en el mundo similar a tal y como los conocemos hoy en día, y un considerable avance con respecto a las aplicaciones cartográficas existentes hasta entonces, puesto que permitía superponer capas de información, realizar mediciones y llevar a cabo digitalizaciones y escaneos de datos. Asimismo, soportaba un sistema nacional de coordenadas que abarcaba todo el continente, una codificación de líneas en "arcos" que poseían una verdadera topológica integrada y que almacenaba los atributos de cada

elemento y la información sobre su localización en archivos separados. Como consecuencia de esto, Tomlinson está considerado como "el padre de los SIG", en particular por el empleo de información geográfica convergente estructurada en capas, lo que facilita su análisis espacial. El CGIS estuvo operativo hasta la década de los 90 llegando a ser la base de datos sobre recursos del territorio más grande de Canadá. Fue desarrollado como un sistema basado en una computadora central y su fortaleza radicaba en que permitía realizar análisis complejos de conjuntos de datos que abarcaban todo el continente. El software, decano de los Sistemas de Información Geográfica, nunca estuvo disponible de forma comercial.

En 1964, Howard T. Fisher formó en la Universidad de Harvard el Laboratorio de Computación Gráfica y Análisis Espacial en la Harvard Graduate School of Design (LCGSA 1965-1991), donde se desarrollaron una serie de importantes conceptos teóricos en el manejo de datos espaciales, y en la década de 1970 había difundido código de software y sistemas germinales, tales como SYMAP, GRID y ODYSSEY - los cuales sirvieron como fuentes de inspiración conceptual para su posterior desarrollo comercial a universidades, centros de investigación y empresas de todo el mundo.

En la década de los 80, M&S Computing (más tarde Intergraph), Environmental Systems Research Institute (ESRI) y CARIS (Computer Aided Resource Information System) surgirían como proveedores comerciales de

software SIG. Incorporaron con éxito muchas de las características de CGIS, combinando el enfoque de primera generación de Sistemas de Información Geográfica relativo a la separación de la información espacial y los atributos de los elementos geográficos representados con un enfoque de segunda generación que organiza y estructura estos atributos en bases de datos.

En la década de los años 70 y principios de los 80 se inició en paralelo el desarrollo de dos sistemas de dominio público. El proyecto Map Overlay and Statistical System (MOSS) se inició en 1977 en Fort Collins (Colorado, EE. UU.), bajo los auspicios de la Western Energy and Land Use Team (WELUT) y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (US Fish and Wildlife Service). En 1982 el Cuerpo de Ingenieros del Laboratorio de Investigación de Ingeniería de la Construcción del Ejército de los Estados Unidos (USA-CERL) desarrolla GRASS como herramienta para la supervisión y gestión medioambiental de los territorios bajo administración del Departamento de Defensa.

Esta etapa de desarrollo está caracterizada, en general, por la disminución de la importancia de las iniciativas individuales y un aumento de los intereses a nivel corporativo, especialmente por parte de las instancias gubernamentales y de la administración.

Los 80 y 90 fueron años de fuerte aumento de las empresas que comercializaban estos sistemas, debido al crecimiento de los SIG en estaciones de trabajo UNIX y ordenadores personales. Es el periodo en el que se ha venido a conocer los SIG en su fase comercial. El interés de las distintas grandes industrias relacionadas directa o indirectamente con los SIG crece en sobremanera debido a la gran avalancha de productos en el mercado informático internacional que hicieron generalizarse a esta tecnología.

En la década de los noventa se inicia una etapa comercial para profesionales, donde los Sistemas de Información Geográfica empezaron a difundirse a nivel del usuario doméstico debido a la generalización de los ordenadores personales o microordenadores.

A finales del siglo XX, principio del XXI el rápido crecimiento en los diferentes sistemas se ha consolidado, restringiéndose a un número relativamente reducido de plataformas. Los usuarios están comenzando a exportar el concepto de visualización de datos SIG a Internet, lo que requiere una estandarización de formato de los datos y de normas de transferencia. Más recientemente, ha habido una expansión en el número de desarrollos de software SIG de código libre, los cuales, a diferencia del software comercial, suelen abarcar una gama más amplia de sistemas operativos, permitiendo ser modificados para llevar a cabo tareas específicas.

2.1.2 Captura

Este proceso es uno de los que más recursos (tiempo, costos, etc.) exigen hacia los profesionales de la IG. Se logra mediante procesos de digitalización, procesamiento de imágenes de satélite, fotografías, videos, procesos aerofotogramétricos, entre otros.

El método más utilizado es la digitalización, donde a partir de un mapa impreso o con información tomada en campo se transfiere a un medio digital por el empleo de un programa de Diseño Asistido por Ordenador (DAO o CAD por sus siglas en inglés); o un SIG, con capacidades de georeferenciación.

Dada la amplia disponibilidad de imágenes orto-rectificadas (tanto de satélite y como aéreas), la digitalización por esta vía se está convirtiendo en la principal fuente de extracción de datos geográficos. Esta forma de digitalización implica la búsqueda de datos geográficos directamente en las imágenes aéreas en lugar del método tradicional de la localización de formas geográficas sobre un tablero de digitalización.

La teledetección por satélite proporciona otra fuente importante de datos espaciales. En este caso los satélites utilizan diferentes sensores para medir la reflectancia de las partes del espectro electromagnético, o las ondas de radio que se envían a partir de un sensor activo como el radar.

La teledetección recopila datos matriciales que pueden ser procesados usando diferentes bandas para determinar las clases y objetos de interés, tales como las diferentes cubiertas de la tierra.

Cuando se capturan los datos, el usuario debe considerar si estos deben ser tomados con una exactitud relativa y/o con una absoluta precisión.

Esta decisión es importante ya que no solo influye en la interpretación de la información, sino también en el costo de su captura.

2.1.3 Tratamiento de la IG

Al realizar un proyecto cualquiera con IG, se presentan diferentes factores que llevan hacia un problema de heterogeneidad de los datos, entre estos tenemos:

1. Fuentes y métodos de adquisición.
2. Formatos digitales.
3. Sistema de referencia.
4. Exactitud y, en general, calidad.
5. Estado de actualización.

Debido a esta disparidad, la IG debe pasar por una serie de tratamientos que posibiliten su integración en una única base de datos geográfica para

que sea homogénea y continua sobre la zona de estudio del proyecto. A este proceso se lo llama tratamiento de la IG.

Posteriormente, puede ser que esta base de datos tenga que ser editada para corregir los posibles errores existentes en los datos, hasta obtener un conjunto final, que represente adecuadamente, en función de los objetivos del proyecto y la realidad geográfica.

La integración de los datos se entiende por el proceso de homogenización y fusión de los diferentes conjuntos de datos que se utilizaran en el proyecto de IG. La unificación de la IG se realiza bajo el lineamiento de los siguientes procesos:

- Homogenización de los formatos digitales: consiste en realizar procesos de traducción o conversión de los formatos iniciales de los datos a alguno de los formatos específicos soportados como formato de entrada por el sistema.
- Homogenización del Sistema de Referencia: en este proceso se debe tomar en cuenta dos parámetros: el sistema geodésico de referencia (incluyendo el Datum), y la proyección cartográfica.
- Homogenización de la calidad: mediante este proceso se pretende permitir compartir los datos geográficos y determinar la aptitud para su uso. Según la ISO 19146-13 (Principios de la Calidad), existen dos componentes de calidad de datos. Elementos de calidad de

datos que proporcionan información no-cuantitativa informativa que puede evaluarse subjetivamente, y elementos de calidad de datos que proporcionan información de calidad cuantitativa que informa, qué tan bien una base de datos se encuentra en el criterio establecido por integración.

- Homogenización de la actualidad de los datos: en este procesos se pretende estandarizar el uso del tipo de tiempo en los atributos del rasgo, pero también se evalúa la efectividad que van a tener los datos en estudio, según su actualidad, para el proyecto en cuestión.

Posteriormente la IG pasa por métodos de edición, los cuales permiten la representación correcta, coherente y fidedigna de todos y cada uno de los fenómenos que forman parte de un proyecto SIG.

Este proceso consta de tres fases:

- Edición geométrica: Tiene por finalidad la correcta representación espacial de los rasgos, representación que estará condicionada no sólo por su forma y dimensiones, sino también por la exactitud y resolución espacial correspondiente a los datos que las representan.
- Edición temática: Tiene por finalidad la representación fidedigna de los aspectos semánticos de los rasgos, con el objetivo final que exista concordancia entre los atributos de los datos almacenados en

una base de datos, y la realidad geográfica que estos pretenden representar.

- **Construcción y revisión del modelo de datos:** Tiene por finalidad la elaboración del esquema de aplicación de los datos, lo cual refiere a un esquema conceptual de los datos requeridos para el proyecto, para una o más aplicaciones, creando un soporte en que pueda comprenderse el intercambio de datos y la interoperabilidad de servicio por los ambientes de manipulación y procesamiento de datos requeridos por el usuario. El modelo de datos nos permite esquematizar la IG, con el propósito de proveer una descripción de datos legible definiendo la estructura de los datos, la cual hace posible aplicar mecanismos para una buena gestión de datos. Este modelo de datos se diferenciará según datos de formato vector o formato raster.

2.1.4 Almacenamiento de la IG

En esta sección se utilizará bases de datos espaciales para almacenar la IG de una forma estructurada, de manera que las relaciones del conjunto de datos almacenados pueda ser gestionado según las conveniencias del usuario, lo cual permitirá al Gestor de la Base de Datos, la creación, control y manipulación.

Como se citó anteriormente en el modelo de datos, existe dos formatos principales de la IG (vectorial y raster) que; de igual manera, diferencia el almacenamiento de los datos. En el modelo vectorial la información se almacena en forma de geometrías u objetos de dibujo (puntos, líneas, polilíneas, áreas, textos). En el caso del modelo raster la información se almacena como valores numéricos asociados a una posición dentro de una matriz. Además, estos modelos se clasifican en diferentes formatos según el ambiente y la aplicabilidad en que son desarrollados. Así, la información vectorial se diferencia entre formatos de dibujo (CAD) y formatos vectoriales orientados al análisis (SIG); en el contexto de los datos matriciales, la información se puede clasificar como imágenes (habitualmente aéreas) o como coberturas matriciales de datos numéricos.

2.1.5 Representación de la IG

La correcta representación de la información geográfica se realiza utilizando una metodología que cataloga el rasgo; según la norma ISO 19110, la misma que indica tipos de rasgos representados en los datos geográficos, logrando así entender mejor el significado de los datos. Los mencionados rasgos presentan debidamente la abstracción de la realidad en uno o más conjuntos de datos geográficos como una clasificación definida de fenómenos.

La IG, se puede representar en dos formatos:

- Analógico: Son modelos de información continua, como por ejemplo el mapa tradicional en soporte papel.
- Digital: Son los datos geográficos en formato digital que son procedentes del tratamientos de modelos de información continua y discreta, como por ejemplo la imagen captada por un satélite, el plano de una ciudad representado en Google Earth, un fichero de música en formato MP3.

2.2 Interoperabilidad

El análisis espacial de la información implica una gran fuente de conocimiento; por lo que, la información espacial es de suma importancia para la toma eficaz de decisiones, sobre todo en la actualidad donde el desarrollo y mejora del entorno es un desafío latente.

El lograr un intercambio de la información geográfica con menor costo, propició en los últimos años el estudio y el análisis de esta área y con la llegada y la evolución de los sistemas de información geográfica (SIG); se dispuso de una herramienta local con la que usuarios de diferentes sectores sociales podrían realizar análisis multidisciplinarios de la IG, pero con un elevado costo.

La información con la que se cuenta debe ser actualizada y estar y disponible de manera instantánea, para así lograr una toma de decisiones oportuna en una situación crítica, mediante la gestión de la IG; y para ello, la mejor solución es la utilización de redes de internet, garantizando así la actualización de la información en las bases de datos de cada institución proveedora y el acceso inmediato a ella.

A fin de facilitar el intercambio de la IG y para evitar limitaciones, es importante normar los diferentes procesos del tratamiento de la información ya que en el Ecuador se ha caracterizado la información geoespacial por ser desordenada, con aplicación de tecnologías y metodologías dispersas (CONAGE, 2007)

2.2.1 Concepto

Interoperabilidad es un proceso de comunicación oral entre dos individuos. Para poder compartir la información del mensaje, es necesario que el emisor transmita en un código y que el receptor pueda comprender, de esta manera se emite una respuesta bajo el mismo código.

“Interoperabilidad es la condición mediante la cual, sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.” (ABAD, 2011)

Según la Norma ISO 19119 “la interoperabilidad es la capacidad para comunicar, ejecutar programas, o transferir datos entre varias unidades funcionales sin necesitar que el usuario tenga conocimiento de las características de esas unidades”

Esto significa que dos sistemas interoperables pueden interactuar conjuntamente para ejecutar tarea; es decir, pueden intercambiar libremente información espacial y pueden ejecutar software distribuido para manipular esa información espacial a través de las redes.

En conclusión es importante normar los procesos y los servicios de la información geográfica.

2.2.2 Aspectos de la Interoperabilidad Geográfica

Es importante indicar que debe existir interoperabilidad de sintaxis entre los sistemas para poder transmitir los datos; la misma que se refiere a la capacidad de interpretar sintácticamente los datos, logrando así una conexión técnica.

Cabe mencionar también que debe existir interoperabilidad semántica; es decir el comprender el significado de los datos.

En los diversos procesos de gestión de la IG debe existir interoperabilidad por medio de normas, especificaciones, modelos, estándares, protocolos, redes e interfaces; que garanticen que cualquiera que sea el sistema utilizado para el acceso a la información, sea visualizado de la misma manera.

2.3 Normalización de la IG

Hace poco tiempo, el proceso de intercambio de la IG se realizaba entre diferentes formatos propietarios que exigían modelos conceptuales y aplicaciones muy particulares para un caso que impedían la manipulación de más información en diferentes formatos, por lo que la evolución en esta área propone el intercambio de información normada.

Para ello es necesario establecer una normativa amplia y clara que permita materializar mecanismos de intercambio, interoperabilidad y distribución de información geográfica digital.

A fin de mantener los conceptos claros es importante mencionarlos:

Norma.- Es todo documento que armoniza aspectos técnicos de un producto, servicio o componente, definido como tal por algún organismo oficial de normalización como son ISO, CEN o AENOR. En ocasiones se les llama normas de jure o normas de derecho. (RODRÍGUEZ, 2008)

Estándar.- Es cualquier documento o práctica que, sin ser norma, está consagrado y aceptado por el uso y cumple una función similar a la de una norma. Incluye los documentos de tipo normativo que no han sido definidos por un organismo oficial de normalización. En ocasiones se les llama normas de facto o normas de hecho. Por ejemplo, las especificaciones de *Open Geospatial Consortium*, los formatos DGN, shape,... (RODRÍGUEZ, 2008)

Recomendación.- Es una directriz que promueve un organismo que intenta armonizar prácticas y usos en una comunidad determinada, normalmente basándose en un consenso previo. Su mayor o menor éxito depende de la influencia que es capaz de ejercer el organismo que lo propone. (RODRÍGUEZ, 2008)

Especificación.- Es una descripción técnica, detallada y exhaustiva de un producto o servicio, que contiene toda la información necesaria para su producción. Algunas especificaciones pueden ser adoptadas como normas o como estándares. (RODRÍGUEZ, 2008)

2.3.1 Organizaciones de Normalización para una IDE

Dentro de las IDEs las normas y especificaciones técnicas constituyen el marco regulador para la generación e integración de la información geoespacial de un país ya que los alinea dentro de un ambiente común de

comparabilidad, compartibilidad, compatibilidad, confiabilidad, consistencia y completud. (SENPLADES, 2013)

A nivel mundial existen diferentes organizaciones que se encargan de estandarizar los procesos y la información geográfica, generando normativas para el intercambio de la IG a través de la WEB, y para este caso se utilizarán las especificaciones y normas de dos organizaciones: OGC (Open Geospatial Consortium) y la ISO (Organización Internacional para la Estandarización).

- **Open Geospatial Consortium (OGC)**

Consortio sin ánimo de lucro, formado por más de 300 organizaciones industriales, agencias gubernamentales y universidades, cuyo objetivo es llegar por consenso a especificaciones que permitan la interoperabilidad entre diferentes sistemas de IG, fundamentando la compatibilidad de estos en una filosofía de sistemas abiertos. El OGC respondía anteriormente al acrónimo de Open GIS Consortium, pero al poner en práctica la interoperabilidad de los SIG mediante interfaces WEB estandarizadas, surgió el concepto de las IDE como SIG distribuido. Esta organización de organizaciones ha venido liderando el desarrollo de estándares para la información geoespacial y los servicios de localización.

- **International Standardization Organization ISO**

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es una federación de alcance mundial integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 130 países, uno por cada país.

La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionada en el mundo con la mira en facilitar el intercambio de servicios y bienes, y para promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Todos los trabajos realizados por la ISO resultan en acuerdos internacionales los cuales son publicados como Estándares Internacionales.

2.4 Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)

Es importante recordar que para un intercambio de información geográfica, actualizada y disponible, se debe mostrar la mencionada información a través de redes de internet. Las herramientas que presenta una IDE, sirven para lograr el acceso e intercambio de la IG. Las mismas que deben cumplir y mantener ciertos fundamentos como: la unificación de

procesos relacionados con la IG, la accesibilidad a través de internet, y el consenso entre instituciones para compartir información.

2.4.1 Concepto

Es un sistema de IG compuesto por un conjunto de recursos y tecnologías informáticas, acuerdos políticos e institucionales y datos y servicios estandarizados, que mejora la disponibilidad y el acceso de la IG, permitiendo a sus usuarios encontrar, visualizar, manipular y combinar la información geoespacial según los requerimientos que posea, a través de Redes de Comunicación.

Una IDE no debe ser solamente un conjunto de mapas, o una base de datos y una colección de programas que permitan gestionar y manejar los mismos. Eso, con ser muy importante, no lo es todo. Una IDE para que sea funcional, debe estar establecida sobre acuerdos políticos sólidos, emanados de las organizaciones con responsabilidad sobre los datos a diferentes niveles. Estos acuerdos deben permitir la coordinación entre organizaciones del mismo nivel como LatinGEO y deben dar soporte a organizaciones de niveles menores como Organizaciones Provinciales (BERNABÉ, 2007)

2.4.2 Principios de una IDE

Existen factores generales a tomar en cuenta al momento de desarrollar las IDE, como son:

- **Factor humano:** Se refiere a los gestores de la IG, los técnicos que conocen sobre la gestión y los productores y usuarios de la IG.
- **Factor Técnico:** Comprende las tecnologías de la Información y comunicación aplicadas a la gestión de la información geográfica.
- **Factor Normativo:** Son las normas, estándares y especificaciones.
- **Factor Administrativo:** Hace referencia al marco legal: establecimiento de acuerdos, políticas, alianzas y convenios que permiten la generación, manipulación e intercambio de los datos, para que exista un buen funcionamiento de una IDE.

2.4.3 Componentes de una IDE

Una IDE consta de tres componentes principales:

- Datos
- Metadatos
- Servicios

Datos

“Un dato es un registro digital con diferentes opciones de atributos que lo caracterizan y describen haciéndolo único e inconfundible de otros datos espaciales. (NARANJO, 2013)

Los datos se clasifican en:

- **Datos de Referencia:** Son los datos sobre los que se puede construir o referenciar cualquier otro dato fundamental o temático. Constituyen el marco de referencia que proporciona el contexto geográfico a cualquier aplicación. (BERNABÉ M. Á., 2012)
- **Datos Temáticos:** Son los datos específicos que explotan la Información Geográfica con una finalidad concreta. Proporcionan información de un fenómeno concreto (clima, educación, industria, etc.) de una región o de todo el país. Incluyen valores cualitativos y cuantitativos que se referencian espacialmente con los datos de referencia. (BERNABÉ M. Á., 2012)
- **Metadatos:** Es la información que describe básicamente a los datos, y que permite localizar, describir y evaluar la información geográfica. Los metadatos responden a las siguientes preguntas, en relación a la elaboración de los datos: ¿QUE?, ¿CUANDO?, ¿COMO?, ¿QUIEN? y ¿DONDE?

- **Servicios:** Son funciones o servicios a los que el usuario puede acceder mediante una IDE. El usuario accede vía Internet, mediante un navegador o browser, sin necesidad de disponer de otro software específico.

Existen varios geoservicios que presenta una IDE, y entre los más importantes, especificados por el Open Geospatial Consortium (OGC) son:

1. **Servicio de mapas en la Web (WMS):** Permite la visualización de una imagen cartográfica generada a partir de una o varias fuentes: mapa digital, datos de un SIG, ortofoto, etc., provenientes de uno o varios servidores.
2. **Servicio de fenómenos en la Web (WFS):** Permite el acceso a los datos mismos, mediante el empleo del formato GML. Así puede acceder al archivo que define la geometría de un objeto cartográfico, como un río, una ciudad, una parcela, etc., y disponer de esa información vectorial en el propio ordenador. Esta información es vectorial
3. **Servicio de Coberturas en Web (WCS):** Es un servicio similar al WFS pero para datos raster, como son imágenes satelitales y modelos digitales del terreno. Esta información es raster.

4. **Servicio de Nomenclátor (Gazetteer):** Este servicio permite localizar fenómenos geográficos. El servicio une cada nombre geográfico con su localización en base a coordenadas.
5. **Servicio de Catálogo (CSW):** Gracias a este servicio puede buscarse la información geográfica que se necesita en base a los metadatos que la definen.

2.4.4 Estructura Jerárquica de una IDE

La corporación, empresa, o institución que administra su IDE, es la encargada de jerarquizar su propia estructura. Para el caso específico de la IDE Espe, la estructura está conformada de la siguiente manera:

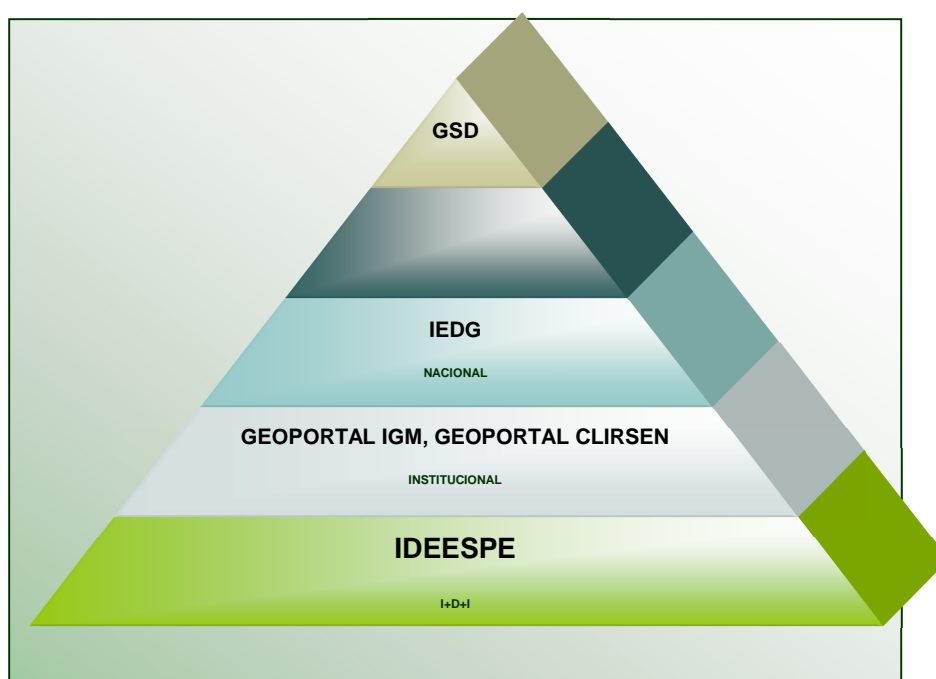


Figura 2.1: Estructura Jerárquica de la IDEESPE (LOPEZ, 2010)

En el Ecuador existen diferentes entes que desarrollan su propia IDE, como instituciones sectoriales del estado; ofreciendo así, al usuario información geográfica según sus competencias e información relacionada que se genere y administre. A ellos se los denomina nodos sectoriales, y son los que brindan soporte para la construcción de un nodo facilitador a nivel nacional, proporcionando la opción de búsqueda y acceso a la IG distribuida. La red nacional que actúa como nodo facilitador en el país es la IEDG (Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales).

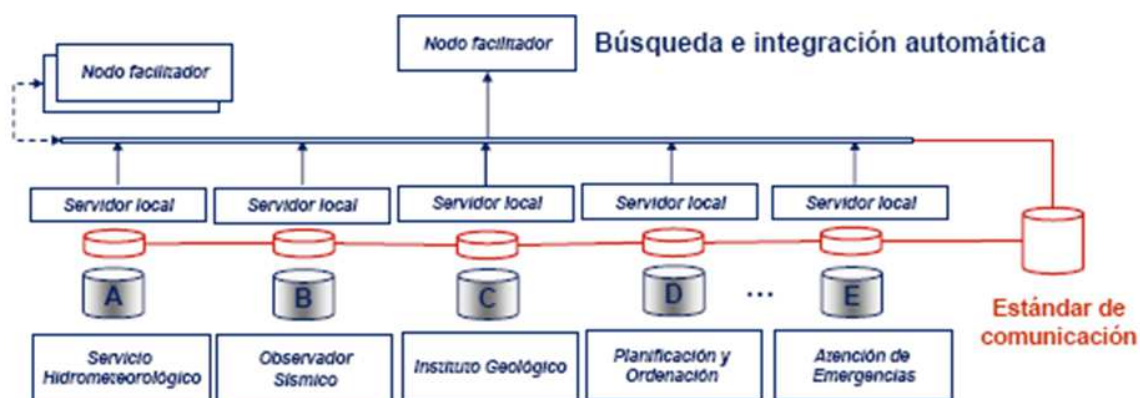


Figura 2.2: Nodos Sectoriales

2.4.5 IDE y La Globalización

La globalización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unificando sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y

políticas que les dan un carácter global. La globalización es a menudo identificada como un proceso dinámico producido principalmente por las sociedades que viven bajo el capitalismo democrático o la democracia liberal, y que han abierto sus puertas a la revolución informática, plegando a un nivel considerable de liberalización y democratización en su cultura política, en su ordenamiento jurídico y económico nacional, y en sus relaciones internacionales.

En lo que se refiere a información geoespacial, la globalización tiene una gran influencia, desde el momento de la captura hasta su distribución. El avance tecnológico y por tanto de conocimiento, generan una revolución académica reflejándose en la globalización, tendiendo a una socialización de la información sin importar que corrientes políticas sean aplicadas a nivel nacional. Es decir, el tratamiento de la IG, junto con sus procesos normados; caminan paralelamente con la globalización, logrando homogeneidad en los diferentes procesos de gestión de la IG, rompiendo fronteras y barreras en cuanto a avances tecnológicos se refiere.

Es importante citar el primer párrafo del Informe de Gestión del Comité Permanente para las Infraestructuras de Datos Espaciales de las Américas CP IDEA 2001-2005, donde se afirma que: “En el marco de la globalización y el desarrollo sostenible, nuestro Planeta y especialmente América está pasando por un conjunto de retos y situaciones que obligan a la adopción de nuevos esquemas y paradigmas, específicamente por lo que respecta al

aprovechamiento y explotación racional de la información disponible en los ámbitos estadístico y geográfico.”

En el Plan Estratégico de la IEDG habla de la globalización y el desarrollo de la geoinformación, citando en su primer párrafo así: “La globalización, el desarrollo de la informática, las comunicaciones y la nueva visión en la gestión pública hacen que la representación de la geoinformación y su difusión se modernicen, donde su accionar esté debidamente normado y sus productos cumplan estrictamente con los criterios de estandarización establecidos para permitir la interoperabilidad deseada, existiendo una íntima relación entre las necesidades reales de geoinformación nacional con los planes, programas y proyectos nacionales para la generación de la misma”.

2.4.6 Geoportales

2.4.6.1 Concepto

Un Geoportal o Portal Geoespacial es un punto de acceso vía Internet a información geográfica. Los datos que puede ofrecer un Geoportal pueden ser variados, y definen el tipo de Geoportal que queremos desarrollar: turístico, de información urbanística, comercial, etc. Mediante un Geoportal se utiliza la red para permitir el descubrimiento, acceso y visualización de los datos geoespaciales, utilizando un navegador estándar de Internet, y

favoreciendo la integración, interoperabilidad e intercambio de información entre las diferentes instituciones, ciudadanos y agentes sociales. Actualmente, con la aparición de las Infraestructuras de Datos Espaciales, estos servicios han aumentado considerablemente su potencialidad, tanto por los nuevos servicios que pueden incluir (desarrollos sobre WMS, WFS, WCS, Catálogos,...) como por la posibilidad de ser invocados tanto desde el portal propio como desde otros externos. Es decir un Geoportal es la ventana de visualización, en especial de difusión de la información generada en una IDE. (PÚBLICAS)

2.4.6.2 Importancia

Mostrar una IDE, mediante un Geoportal es de suma importancia, ya que mediante la red de internet, permite:

- Estandarizar la información geográfica.
- Crear responsabilidad en cada uno de los actores.
- Facilitar la producción, el acceso y uso de la geoinformación sobre un territorio.
- Apoyar al desarrollo socioeconómico y ambiental.

Es decir que una IDE permite el acceso a la Información Geográfica real, facilitando notablemente la toma de decisiones. Así, mientras mayor sea la cantidad de información que se gestione, analice y visualice, mayor será la

garantía de una decisión acertada. Cuanto más inmediato sea el acceso, más posibilidades de éxito tendrán las acciones que se tomen en situaciones de riesgo. (Padilla, 2013)

Al generar una IDE, se obtienen múltiples ventajas mostrando a continuación las siguientes:

- El nivel de vida, mejora significativamente.
- Se logra compartir y obtener información geográfica.
- Se logra una Inversión para el futuro.
- Se crean una posible generación de naciones exitosas.
- Se genera una vinculación entre la ciencia y el gobierno.
- Se obtiene una real relación entre el conocimiento y las decisiones.
- Se logra una notable reducción de costos.

Es de suma importancia recalcar que: **“El compartir información y conocimiento genera un mundo libre, con capacidad de decidir y sin temor a progresar”**. (QUITO, 2013)

2.4.6.3 Usabilidad

Usabilidad es la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta.

Para analizar la usabilidad en un Geoportal es importante tomar en consideración tres factores muy importantes:

- **Efectividad:** Un Geoportal es efectivo cuando se obtienen los resultados buscados.
- **Eficiencia:** La eficiencia se da cuando se logra el resultado esperado en el menor tiempo y sin dificultad.
- **Satisfacción:** Significa estar complacido por ese resultado tan esperado.

Alrededor de la usabilidad se han generado múltiples mitos que se presentan a continuación:

- La usabilidad es no se puede medir.
- La usabilidad aumenta recursos como tiempo y dinero.
- La usabilidad es algo que puede realizarse después ya que no afecta a la funcionalidad.
- No se necesitan usuarios; al realizar pruebas se evidenciará lo que falta.

Un factor importante y decisivo de un Geoportal es la usabilidad del mismo; la misma que, está determinada por su uso, es decir:

- A mayor usabilidad, mejor imagen.
- A mayor usabilidad, mayor calidad
- A mayor usabilidad, menor tiempo
- A mayor usabilidad, menor costo de producción y mantenimiento.
- A mayor usabilidad, mayor satisfacción. (BERNABÉ M. Á., IDE, 2013)

La usabilidad es un parámetro que debe considerarse en todo momento, y son los usuarios quienes determinan cuando un producto y para este caso un Geoportal es fácil de usar.

Existen grandes retos de usabilidad en los Geoportales, y son los siguientes:

- Navegación no estándar sobre mapas interactivos (poco conocido).
- Navegación rápida con gran procesamiento de información.
- Limitaciones de control, como tamaño fijo de visualización, búsqueda, texto identificador de funciones, entre otros.
- Mapas a diferentes escalas
- Visualización amigable.

2.5 Sistemas en Ambientes Web

2.5.1 Desarrollo de Aplicaciones Web

En la actualidad existe un gran abanico de lógicas de negocio, en las cuales es mandatorio la inclusión de productos software que se adapten a estas necesidades, dichas necesidades a su vez pueden ir creciendo, modificándose o inclusive alterarse; esto dependiendo del entorno en el cual de desarrollen.

Bajo la experiencia extraordinaria que han tenido los proyectos software en Internet, convirtiéndose de esta manera en sistemas integrales o soluciones de avanzada; han manejado de manera eficiente todas las áreas en las cuales ha sido puesto en marcha. Ahora bien, desarrollar una aplicación web principalmente trata de que cualquier persona (usuario) que conectada ya sea en cualquier parte del mundo con conexión a Internet o la intranet de su organización, pueda acceder mediante un navegador al sistema informático web y pueda realizar todas las transacciones que desee.

Cabe recalcar que entre los aspectos fundamentales para desarrollar una aplicación web está el navegador web como: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Google Chrome, etc. Denominados como un cliente ligero; el mismo que trae varios beneficios como: ahorra tiempo y no ocupa espacio por instalación, no presenta problemas de compatibilidad,

actualizaciones online, portabilidad y permite colaboración. De esta manera se desarrolla una aplicación de características basadas en la innovación, con capas de persistencia y elementos web logrando así un sistema informático robusto y escalable.

2.5.2 Estructura de Aplicaciones Web.

Para la estructuración una aplicación web, se encuentran varios conceptos que pueden llegar a confundir al analista de software así: la arquitectura de software, los patrones de diseño y la programación en capas. Sin embargo, es necesario reconocer que todos estos temas están relacionados en proporcionar las mejores prácticas en la estructura de un producto software. Entonces:

Arquitectura de Software: Es el tema más global en cuanto a la estructuración de software y del sistema se refiere, semeja a los planos de una construcción, solo que para nuestro caso indica la estructura y el funcionamiento entre las partes que componen el producto software.

Patrones de diseño: La arquitectura de software consiste en un conjunto de patrones y un patrón es un esquema, que se usa para solucionar problemas y así evitar el rediseño en base a la reutilización de soluciones en la medida de lo posible.

Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador MVC: Es un principio de diseño arquitectónico, con el propósito de aislar los datos, de la lógica de negocio y de la interfaz de usuario; el MVC propone tres componentes distintos que son el modelo (datos u objetos de negocio), la vista (capa visual gráfica) y el controlador (lógica de negocio o workflow de la aplicación). Cada uno con responsabilidades exactas y formas de relacionarse entre sí.

Como su nombre lo indica, es un patrón y en su utilización se puede dividir el sistema en tres capas, lo que se podría denominar como programación en capas o en tres capas específicamente; pero no siempre programar en tres capas significa desarrollar bajo el principio MVC. De manera más detalla se dirá:

Modelo: Este componente es el núcleo en la funcionalidad de la aplicación, puesto que encapsula los datos y la representación de la información con la que maneja el sistema; incluye a su vez parte de la lógica de negocios. Cabe indicar que es independiente que cualquier dato procesado y mostrado como salida, a su vez como los comportamientos de entrada. En su representación se podrá realizar analogías con conceptos de motores de bases de datos, entidades, tipos de datos y los datos que contienen.

Vista: Principalmente conocida como la interfaz externa quien muestra la información y que es la representación gráfica del modelo para interactuar con el usuario. Este componente puede acceder al modelo pero no modificar su estado; también recibirá notificaciones cuando dichos estados en el modelo hayan cambiado. Aquí hablamos de las interfaces que se presentan en el navegador web con contenido HTML, PHP, Primefaces, etc.

Controlador: Es el componente del patrón que se encarga de gestionar las peticiones del usuario, así: recibe las entradas mediante eventos ya sean estos movimientos o pulsaciones del ratón, pulsaciones del teclado, etc. Los transfiere como solicitudes de servicio (service request) ya sea para el modelo o la vista.

Generalmente es quien procesa la información necesaria mediante acciones adecuadas conocidas como cálculos o procesamientos enmarcados en la lógica de negocios, en donde dependiendo el caso puede llegar a cambiar los estados del modelo. Como se puede ver no solo corresponde a la lógica de negocio sino que también enmarca actividades que corresponden a la presentación de la información.

2.6 Metodologías de Desarrollo

Como preámbulo antes de abarcar el tema de metodologías de desarrollo de software, cabe indicar su importancia; puesto que es de conocimiento en todos los ingenieros de software, que el desarrollo de una aplicación no es una tarea sencilla. Mencionemos el caso en el que se realiza un diseño de software de manera rígida, tal como el cliente solicitó y como fue comprendido por el analista; partamos también del supuesto que no hubo reuniones previas y se llega a la etapa de pruebas. Antes de describir el resultado que tendrá el cliente con el sistema en su experiencia, citemos la figura a continuación.

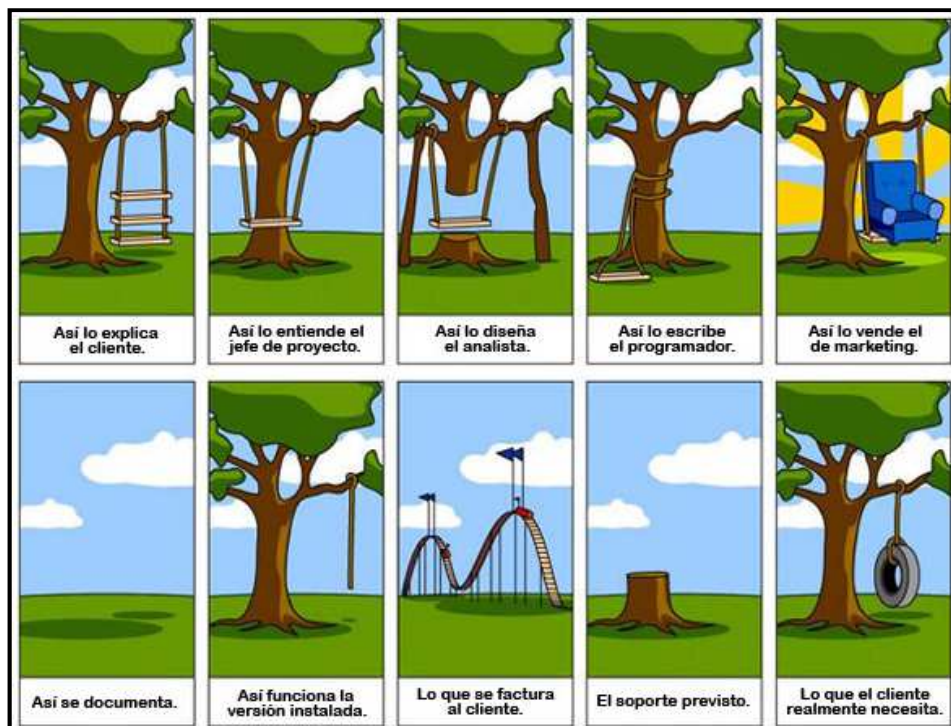


Figura 2.3: Contextos en el desarrollo del software (CONTRERAS)

Como se muestra en la figura, los contextos desde diferentes puntos de vista fueron equívocos a comparación con lo que finalmente necesitaba el cliente, pero es ahí que en la gran mayoría de casos el mismo cliente podría no ser muy claro en lo que verdaderamente desea o el analista puede no llegar a comprender completamente sus necesidades.

Regresando al caso de que el cliente va a probar las funcionalidades deseadas con el sistema ya instalado, se encuentra con que no cumple o no es lo que desea; por ende exige un cambio, pero tal cambio el analista quien no trabajo en base a alguna metodología; sabe que podría llegar a rehacer parte o todo el sistema. Por ello es importante que se desarrolle un producto software en base a alguna o algunas metodologías de desarrollo.

Para complementar La definición que cita varias concepciones claras acerca de trabajar en base a metodologías.

“Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas, y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos para implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo”.
(ROSALES, 2010)

En la actualidad, se hablan de dos tipos de metodologías: las tradicionales y las ágiles, las segundas son el resultado de las correcciones realizadas a las primeras en base a la experiencias que los expertos han tenido en su aplicación.

Por ende, las metodologías tradicionales son más antiguas y rigurosas que las ágiles.

Canós, J. (2005) resume las características de ambas metodologías, en la tabla 2.1.

Tabla 2.1: Comparación de metodologías (ROSALES, 2010)

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Se basa en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Se basa en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Preparados para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia al cambio.
Impuestos internamente por el equipo.	Impuestas externamente
Procesos menos controlados, con pocos principios.	Procesos muy controlados, numerosas normas.
Contrato flexible e inclusive inexistente. El cliente es parte del desarrollo.	Contrato prefijado. Cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (< 10)	Grupos Grandes.
Pocos artefactos.	Más artefactos
Menor énfasis en la arquitectura de software	La arquitectura de software es esencial.

Para el presente proyecto en el caso de la selección de la metodología de desarrollo de software, se han tomado en cuenta los siguientes parámetros: visión del producto, comunicación efectiva, factor humano y su colaboración, gestión de requisitos, cliente presente en el desarrollo,

incrementos del producto entregable pero con iteraciones cortas, tamaño de la aplicación, características estructurales y modulares del Geoportal, planificación, control y verificaciones inmediatas.

En base a todos estos aspectos antes citados y principalmente no se puede descartar que en el desarrollo lleguen a existir cambios y por ser un grupo pequeño, se opta por las metodologías de desarrollo ágil en lugar de las tradicionales.

2.6.1 Metodologías de desarrollo ágil.

En este apartado, es conveniente profundizar en el empleo de las metodologías de desarrollo ágil, puesto que constituyeron el éxito del proyecto.

Es importante conocer que existe un Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software, mismo que fue firmado por expertos y entre ellos el padre del desarrollo ágil (BECK, 1999). Quienes indican: “Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros.” Afirman en base a doce principios lo siguiente:

- La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

- Es aceptable que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Entrega software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software funcionando es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de minimizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia (K., 1999)

Cada una de las cláusulas son totalmente comprensibles e inclusive muy fáciles de poner en práctica. Es por ello que el 2001, Kent Benk con sus adeptos indican que aprenden a valorar:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociaciones contractuales.
- Respuestas ante el cambio sobre seguir un plan. (VILLENA, 2009)

Son varias las metodologías ágiles entre las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Adaptative Software Development.
- Agile Modeling.
- Agile Model Driven Development.
- Agile Project Management.
- Agile Unified Process.
- Crystal Methods.
- Dynamic Systems development methods.

- Features driven development.
- Internet Speed Development.
- Lean development.
- Pragmatic programming.
- Scrum.
- Test Driven Development.
- XBreed.
- Extreme Programming.
- Win Win Spiral.
- Evolutionary Project Management.
- Story cards driven development.
- Agile Unified Process.
- Open Unified Process.

2.6.2 Selección de metodología.

Del listado propuesto se escogen como preferencia dos metodologías: Programación Extrema (XP) y Scrum. Como criterios previos de selección cuentan las características del proyecto y el nivel de conocimiento del grupo en base a estas dos metodologías escogidas.

Ahora bien, para el análisis se plantean criterios de comparación y son evaluadas en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2: Comparación de metodologías seleccionadas

Criterios	Metodologías	
	XP	SCRUM
Comunicación con el cliente	3	1
No es severa a los cambios	3	1
Presencia en Internet	2	3
Documentación de la metodología	2	3
Mayormente empleada en el desarrollo de software	2	3
Aceptación en desarrollo a corto tiempo	3	1
Incrementos del producto con interacciones cortas	3	1
Mayormente apegado al trabajo de programación.	3	1
Todos conocen el código	3	1
Total	24	15

Valores:

Nivel Alto = 3

Nivel Medio = 2

Nivel Bajo = 1

Nivel Nulo = 0

La decisión es trabajar con la metodología Programación Extrema XP, ya que es la opción que cumple satisfactoriamente con la mayoría de las características que enmarca el desarrollo del Geoportal "IDE - ESPE". Y es en base a está que a continuación se realiza el estudio.

2.6.3 Metodología de desarrollo XP (eXtreme Programming)

2.6.3.1 Introducción a la metodología XP

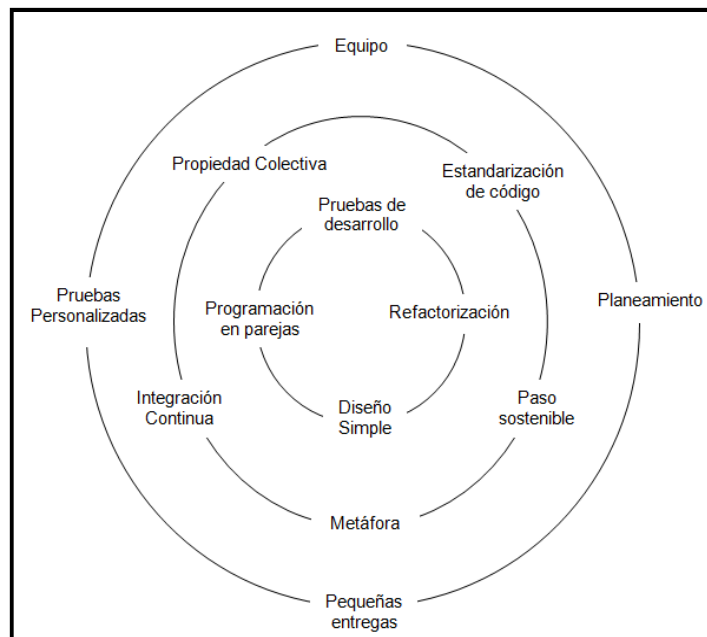


Figura 2.4: Prácticas X.P (SALAMANCA)

“Todo en el software cambia. Los requisitos cambian. El diseño cambia. El negocio cambia. La tecnología cambia. El equipo cambia. Los miembros del equipo cambian. El problema no es el cambio en sí mismo, puesto que sabemos que el cambio va a suceder; el problema es la incapacidad de adaptarnos a dicho cambio cuando éste tiene lugar.” (BECK, 1999)

Extreme Programming o Programación Extrema (XP), es una metodología ágil considerada la más popular y bien estructurada en la actualidad para el desarrollo de software (SCHENONE, 2004)

XP está basada en un conjunto de valores y prácticas que buscan como meta real: entregar el software requerido a tiempo. En su cumplimiento se potencian las relaciones interpersonales mediante el trabajo en equipo y procurando el aprendizaje de todos los desarrolladores; de esta manera se logra un buen clima de trabajo.

2.6.3.2 Objetivos de XP

Entre los objetivos que persigue:

Como primer objetivo está la satisfacción del cliente, en donde es necesario siempre escuchar al cliente y tan solo dar directrices en los requerimientos que él desee; además, actuar correcta y efectivamente si el cliente habla de cambios inclusive si es ya al final del ciclo de vida del software. Es importante tomar en cuenta que el cliente siempre tiene la razón y será él nuestra mejor publicidad del sistema con otros futuros clientes.

El segundo objetivo es potenciar el trabajo en grupo, desde el jefe del proyecto hasta los programadores incluyendo al cliente, todos deben estar envueltos en un ambiente favorable de trabajo.

Un tercer objetivo es minimizar el riesgo actuando correctamente sobre las variables del proyecto: costo, tiempo, calidad y el alcance final del proyecto

2.6.3.3 Características de XP

Entre las principales características están:

- Permite controlar los problemas de riesgo que se encuentren en el desarrollo.
- Permite que los pequeños grupos de desarrolladores participen.
- Da prioridad a las pruebas.
- Se considera “liviana”, puesto que evita los extensos y elaborados casos de uso, la exhaustiva definición de requerimientos y documentación.
- XP tiene asociado un ciclo de vida.
- Procura que las entregas de software al cliente sean en menores lapsos de tiempo, tomando en cuenta que los costos sean reducidos pero a su vez sea un software que cumpla con estándares de calidad.

2.6.3.4 Bases de XP

La Programación Extrema tiene cuatro ejes fundamentales que la rigen en todo el ciclo de vida al momento de ponerla en práctica en un proyecto software, así: valores, principios, actividades y prácticas.

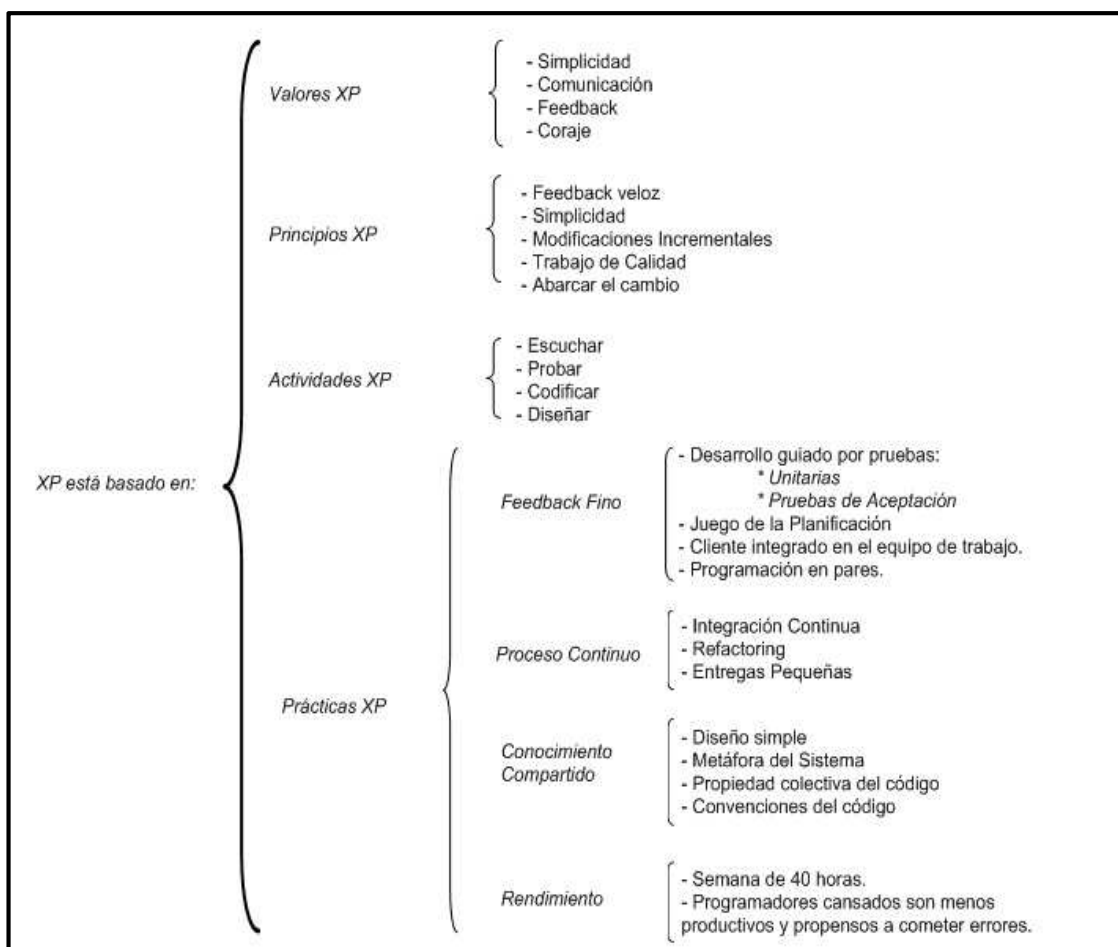


Figura. 2.5. Ejes fundamentales del ciclo de vida XP (ROSALES, 2010)

2.6.3.4.1 Valores de XP

En la tabla 2.3 se detallan los cinco valores de XP:

Tabla 2.3: Valores de X.P

Valores	Descripción
Simplicidad	Es el valor considerado como la base de esta metodología, debido a que se preocupa en la simplicidad del diseño para de esta manera agilizar el desarrollo y posteriormente facilitar un mejor mantenimiento. Por otro lado a nivel de código, al hablar de simplicidad se menciona sobre refactorizaciones de código, en donde podemos minimizar el tiempo de documentación de líneas de código; escogiendo correctamente nombres de variables, métodos y clases. Si es simple el código todos los desarrolladores conocerán más y mejor al sistema.
Comunicación	Está enfocada en varios aspectos como: la comunicación entre grupo de programadores por la llamada programación en pareja, la comunicación con el cliente puesto que el forma parte del equipo y estará siempre disponible para indicar que característica tiene prioridad y para solventar cualquier inquietud; e inclusive con la auto documentación del código, puesto que un código simple comunica mejor.
Retroalimentación	Este valor se ve reflejado en los ciclos cortos de desarrollo y con entregas inmediatas; puesto que, ayuda a realizar correcciones si existen cambios en los criterios del cliente o mal entendidos entre el grupo de desarrollo y el cliente. En si, este valor busca evitar perder varios meses de desarrollo y minimizar el rehacer enfocando siempre de mejor manera a los desarrolladores en los aspectos más importantes y centrándose en los objetivos.
Coraje o valentía	Diseñar y programar para hoy mismo, es uno de los pilares que guarda este valor. Así también como la valentía para aceptar y reconstruir código cuando este no cumpla lo requerido o la valentía para desechar un código obsoleto a pesar del tiempo y esfuerzo que se invirtió para concebirlo. Habla también de la persistencia para lograr los objetivos del proyecto.
Respeto	Se puede hablar de varias índoles, en donde este valor se ve reflejado, primero el respeto entre compañeros de trabajo por ser colegas y ser seres humanos, después el respeto al trabajo; puesto que, al trabajar con alta calidad en base a un diseño óptimo y las más eficientes soluciones gracias a la refactorización del código, demuestra el compromiso que tienen los desarrolladores hacia al proyecto.

2.6.3.4.2 Principios de XP

Se consideran los siguientes:

- Realimentación
- Simplicidad
- Cambios Incrementales.
- Aceptar el cambio.
- LA CALIDAD como pilar de desarrollo

ESPACIO EN BLANCO INTENCIONAL

2.6.3.4.3 Actividades de XP

En la tabla 2.4 se detallan las actividades de XP.

Tabla 2.4: Actividades de XP

Actividad	Descripción
Escuchar	Escuchar a los clientes, puesto que ellos más que nadie conocen sobre sus negocios; aquellas cosas importantes como aquellos problemas que están teniendo y por los cuales buscan solucionar mediante el software. Además que en la retroalimentación se puede indicar al cliente que requerimientos son fáciles y otros difíciles.
Hacer Pruebas	Permite evaluar el desarrollo, si lo que se implementa es verdaderamente lo que el cliente desea y cubre sus requerimientos. No basta con hacer una prueba y se acabó; sino que se debe realizar un conjunto de pruebas. Tomemos en cuenta que programar y probar resulta más rápido que únicamente al final probar y perder mucho tiempo en corrección de errores.
Codificar	Esta actividad es imprescindible, es la razón de ser del producto software; sin código simplemente no hay sistema computacional. Para el cliente es la verdadera muestra que sus ideas son parte del desarrollador.
Diseñar	Son los planos estructurales del producto software, dicha estructura tiene gran importancia en cuanto a la organización de la lógica del sistema; además, que un diseño bueno y simple en la etapa de mantenimiento permite al sistema crecer y volverse más robusto y escalable. Si hay partes complicadas es recomendable dividir las y a posterior desarrollar, incluyendo en aquellos casos en donde el diseño falla y su corrección debe ser inmediata.

2.6.3.4.4 Prácticas de XP

En la tabla 2.5 se tomaran en cuenta y se detallarán los doce prácticas en las que se encuentra sustentado XP.

Tabla 2.5: Prácticas de X.P

Práctica	Descripción
Pequeñas entregas	Mediante un plan de entregas, se irá indicando al cliente los avances que se van realizando en cuanto a lo que el espera tener al final. El cliente se va familiarizando con el sistema.
Planificación	El cliente en base a un formato puede comenzar a escribir las Historias de Usuario[10], en donde indicará todos los requerimientos que él desea sistematizar. En base a estas historias y una catalogación se puede armar un Plan de Iteración, con la finalidad de medir tiempos para ir presentando los avances. De esta manera el cliente verificará si lo que desea se encuentra realizado y si no es así estamos hablando de retroalimentación.
Metáfora	Puede ser uno o varios vocablos, nombres o términos que sean frecuentemente usados y en su uso se entienda el dominio del problema que solucionan. Este uso deberá ser tanto a nivel del cliente como de los desarrolladores, puesto que inclusive pueden ser la historia compartida de cómo se desea que el sistema funcione y para el desarrollador puede inclusive ser los nombres de las clases y métodos.
Diseño simple	Un diseño bueno y simple es aquel que llega a cumplir correctamente todas las pruebas, no incurre en lógica con duplicidad, indica a la vista las ideas que serán implementadas por parte de los desarrolladores y finalmente no consiste en un numero grande de clases y métodos.
Pruebas	Las pruebas unitarias deben estar establecidas como paso previo al código y serán ejecutadas ante cada modificación realizada al sistema. En cuanto a las pruebas funcionales, son los clientes quienes conjuntamente al escribir las historias de usuario indicarán este tipo de pruebas, las entradas y salidas que tendrá al realizar cierta acción.
Refactorización	Esta práctica puede estar presente en todo el ciclo de codificación de XP, puesto que se puede dar mantenimiento a un código que se encuentra funcional y en producción, haciéndolo más simple pero sin restarle funcionalidad. Además que con la refactorización se remueve duplicación de código, se simplifica y se hace más flexible, ayudando a mejorar su legibilidad para próximos cambios; puesto que, la lógica de negocio puede cambiar y con ello la funcionalidad del sistema.
Programación en pareja	Al realizar la tarea de codificar en parejas se ven varias ventajas como son: los problemas y errores de programación son resueltos en menos tiempo, incluyendo que en esta labor se comparte conocimiento y todos los programadores conocerán cualquier parte del sistema. Además que, un trabajo en conjunto logra que el diseño sea mejor, lo cual reduce el tamaño del código y ayuda en caso de refactorización. Finalmente todo esto ayuda a que el ambiente laboral sea favorable.
Propiedad colectiva	Evita que un programador sea imprescindible, ya que como todos saben todo del sistema; en cualquier momento cualquiera puede cambiar cualquier parte de código e inclusive realizar cambios por iniciativas propias de mejora.
Integración continua	El sistema en su construcción puede estar distribuido en varias partes, al finalizar el día esta integración puede realizarse en más de una ocasión. Tomar en cuenta que para incluir una parte de código es necesario hacer rigurosas pruebas.

40 horas laborales	Una de las exigencias de XP indica que los desarrolladores deben laborar 40 horas por semana como máximo, tomando en cuenta que los trabajos en tiempo extra no les gusta o desmotivan a los programadores. Si se está pensando en horas extras de trabajo es más conveniente pensar en realizar un cambio en la planificación.
Cliente en el sitio	XP ha salido mucho a flote entre las metodologías, puesto que exige que el cliente sea parte integral del equipo, con su presencia da mayor valor al negocio y la disipación de cualquier duda de los programadores en menor tiempo. A veces se torna difícil que el cliente esté presente por sus demás ocupaciones y porque no puede deslindarse de su negocio; es por ello, que se exige al cliente que por lo menos esté presente en las reuniones planificadas y se comunicará que dichas reuniones serán muy frecuentes., pero cortas. De ser el caso los programadores podrán realizar llamadas telefónicas para anticipar problemas por validaciones y errores; para que sean solventadas en ese tiempo, puesto que la comunicación oral es mejor que la escrita.
Estándares de programación.	Como en el código es donde convergen todos los programadores del equipo, es necesario que se trabaje en base a estándares ya sean en nombres o pseudónimos para alcanzar un código legible y evitar confusión, facilitando así el cambio, ya sea que este se de en la refactorización.

2.6.3.5 Ciclo de Vida de La Metodología X.P

En este apartado se ha identificado la necesidad de mencionar un ciclo de desarrollo que rige la metodología XP, siendo este convergido en que el cliente reconozca valores de negocio a implementar y la virtuosidad de los desarrolladores para realizar lo requerido tomando en cuenta el tiempo, este ciclo consiste en:

1. Definir por parte del cliente un valor de negocio a implementar.
2. El programador en base a su expertis, estimará el esfuerzo que necesitará para implementar este valor de negocio.

3. El cliente decide que requerimientos son más mandatorios y en qué tiempo los necesita.
4. El programador codifica e implementa dicho valor de negocio.
5. Se regresa el proceso al paso 1

En este ciclo se debe tomar en cuenta que no se exija al programador a realizar mayores avances en menores tiempos, puesto que se pone en tela de duda la calidad del software, por otro lado el cliente con su presencia en el sitio; de seguro exigirá que los valores de negocio se cumplan y no existan distracciones y así tener el mayor valor posible en cada iteración.

El ciclo de vida de XP, consiste generalmente en cinco fases, pero en esta investigación es importante mencionar una sexta así:

En la tabla 2.6 se detalla el ciclo de vida.

Tabla 2.6: Ciclo de Vida de X.P

Práctica	Descripción
Exploración	Como fase de iniciación, el cliente escribirá todos sus requerimientos en historias de usuario; mientras tanto el grupo de desarrolladores se puede ir familiarizando con las herramientas y tecnologías a usar. Con algunas historias del usuario, se puede prototipar la primera presentación de la arquitectura del sistema mediante la cual se trabajará. Esta etapa dura pocas semanas.
Planificación de Entrega	Se dan prioridades a las historias descritas, el grupo de programadores escatimarán esfuerzo en base a las historias; se puede formular ya el cronograma de entregas con el cliente. Cada entrega no puede ir más allá de tres meses.
Iteraciones	Esta fase incluye las actividades de desarrollo y pruebas del sistema como parte de una iteración; se pueden realizar varias iteraciones antes de una entrega. Para formular un plan de iteraciones es importante tomar en cuenta: historias de usuario no tomadas en cuenta y pendientes, velocidad

	en la que los desarrolladores están terminando las historias de usuario, pruebas de aceptación y tareas no terminadas en la iteración anterior. Para llevar a cabo cada iteración con éxito se deben asignar tareas a un responsable para su realización, pero serán realizadas en parejas. Tomar en cuenta que en la última iteración el sistema ya estará en Producción.
Producción	Se puede llegar a recomendar que se realicen pruebas posteriores o de rendimiento; en caso de encontrar o requerir más historias de usuario afuera de la versión ya instalada, se documentarán para una próxima iteración. La siguiente iteración será en menos de una semana.
Mantenimiento	En esta fase ya está completamente funcional el sistema en su versión n... en ambiente de producción, aquí existen tareas de soporte al cliente para su familiarización; lo cual puede incurrir en contratación de más personal y hasta cambiar la estructura del equipo de programación.
Muerte del Proyecto	Para dar por terminado, se asegura que ya no existe ninguna historia de usuario faltante, significando esto que, el cliente está con un sistema informático confiable. Finalmente se puede tomar un tiempo para documentaciones finales pero ya no habrá ningún cambio de arquitectura. Es importante mencionar que se puede llegar a la muerte del proyecto, debido a que el cliente no generó ganancias con la implementación del sistema y decide suspenderlo o inclusive decide no pagar el mantenimiento por falta de recursos económicos.

En la Figura 2.6, se muestra de manera gráfica cómo funciona el ciclo de vida de un proyecto en base a la metodología XP; es importante mencionar que las fases de Planeamiento e Iteración, son las más importantes dentro del contexto y es donde más presente se va encontrar el cliente como parte del grupo de trabajo.

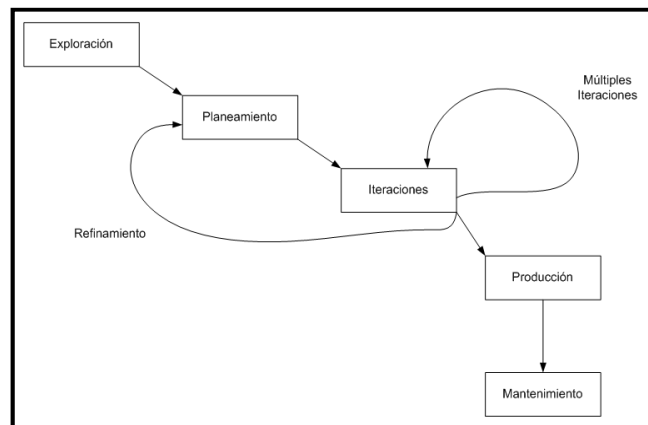


Figura 2.6: Ciclo de vida de una aplicación en base a X.P (LINES, 2012)

Para el caso de este proyecto de tesis, se llegará hasta la fase de Producción, que implica la entrega e implementación final de la segunda versión del Geoportal IDE ESPE. Esto ha sido acordado entre el cliente y nosotros como desarrolladores.

2.6.3.6 Roles en X.P

La definición de roles con esta metodología, no son estáticos, dado que en un momento determinado (dependiendo de la necesidad) un integrante del grupo de trabajo puede asumir un cargo distinto, o desempeñar varios cargos al mismo tiempo; y para esto se vale de la colaboración efectiva que asume como compromiso cada uno de los integrantes.

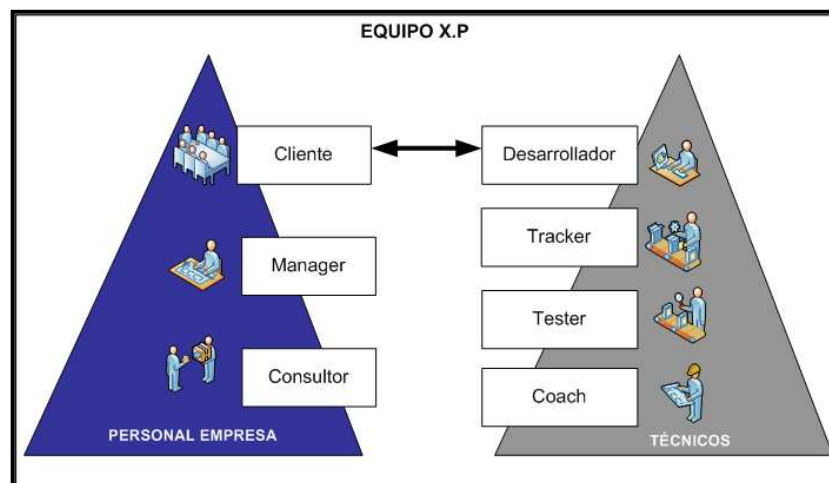


Figura 2.7: Roles en X.P

En la Figura 2.7 se muestran los roles que pueden existir en un proyecto X.P:

Cliente: Persona o grupo de personas que tienen sólidos conocimientos de los procesos de negocio. Encargado de:

- Escribir las Historias de Usuario.
- Escribir/especificar las pruebas de aceptación.
- Elaborar conjuntamente con el equipo de desarrollo el Plan de Entregas de prototipos del sistema.

Manager: Persona encargada de la gestión del proyecto internamente y hacia los clientes. Encargado de:

- Aclarar interferencias desde el punto de vista del usuario que obstruyan el trabajo del equipo de desarrollo.

Consultor: Experto externo, especialista en solventar inquietudes sobre temas técnicos o de negocio.

Desarrollador: Encargado de:

- Estimar las Historias de Usuario.
- Implementar las Historias de Usuario.
- Escribir pruebas unitarias.
- Participar en reuniones para la planificación.

Tracker: Encargado de:

- Usar métricas para medir el avance del proyecto. Por ejemplo: Tiempo de desarrollo / Tiempo Calendario.
- Ayudar al Coach a motivar el cambio de manera gentil y no restrictiva con su equipo de trabajo.

Tester: Encargado de:

- Realizar las pruebas de aceptación conjuntamente con el cliente estableciendo reuniones periódicamente.

Coach: Entrenador. Encargado de:

- Facilitar la comunicación dentro del equipo de desarrollo, de manera que se pueda mantener un correcto vínculo entre éste.
- Explicar el proceso a gerentes de mayor nivel.
- Proveer de golosinas y juguetes.

2.6.3.7 NO implemente XP ¿cuándo?

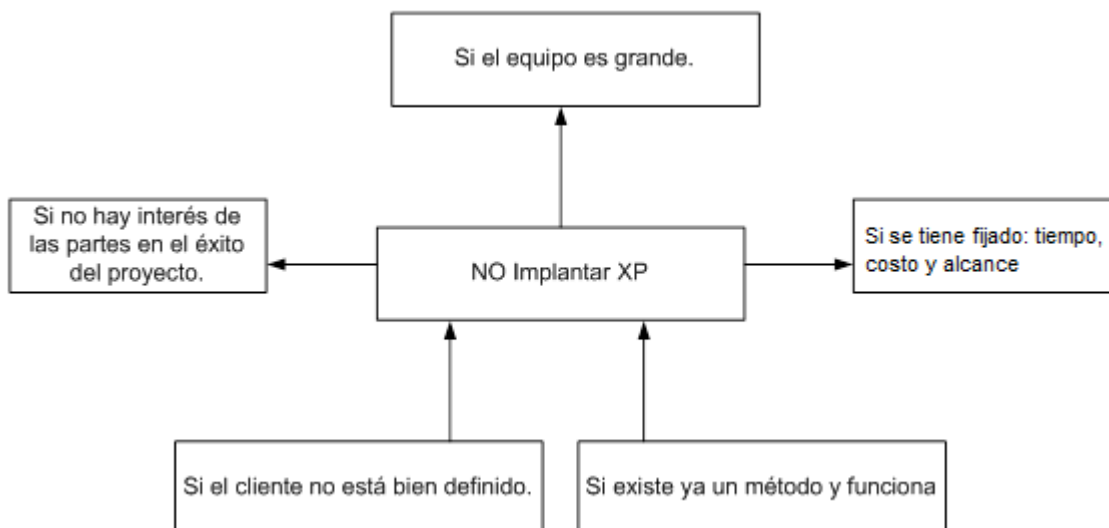


Figura 2.8: Cuando no implantar X.P

2.7 Selección de herramientas de desarrollo

En la actualidad existen variadas propuestas tecnológicas ya sea en hardware y software que permiten desarrollar más y mejores aplicaciones web.

Lo importante a tomar en cuenta en la elección de estas tecnologías, es que indiquen garantías de desarrollo y mantenimiento sostenible, enmarcado con una historia de vida funcional razonable, que tienda a ser eficiente y óptimo.

En el desarrollo del proyecto se prioriza en el empleo y manejo de software libre, como muestra la Tabla 2.7

Tabla 2.7: Herramientas de Desarrollo

JDK 1.7: Java Development Kit.	Conjunto de herramientas de desarrollo para la creación, depuración y control de programas en lenguaje JAVA.
Eclipse Indigo 3.7 SR2:	Es un entorno de programación integrado de código abierto y multiplataforma que proporciona un conjunto completo de herramientas de programación; además de un excelente ambiente para desarrolladores de aplicaciones integradas.
JBoss AS 6.1	Es un servidor de aplicaciones desde Java2EE en adelante, de código abierto, que corre sobre cualquier sistema operativo para el que esté disponible la máquina virtual de Java, implementa por defecto las especificaciones: EJB 3.0, JPA 2.0 y Hibernate.
PostgreSQL 8.4	Es un gestor de base de datos de calidad empresarial, conocido a nivel mundial y apropiado para desarrollo de tecnologías web; además, que es de código abierto considerado uno de los gestores más robustos y estables PostgreSQL maneja sin problema grandes cantidades de datos, además de soportar una alta concurrencia de usuarios.

Primefaces 3.2	Conjunto de componentes para Java Server Faces (JSF) con los cuales podemos desarrollar aplicaciones web y móviles. Soporta Ajax parcial, en donde se puede controlar la actualización de ciertos componentes.
Arc GIS	Producto software en el campo de los sistemas de información geográfica producido y comercializado por ESRI, que sirve principalmente para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.
P Mapper	Es un Framework basado MapServer PHP/MapScript desarrollado por DM Solutions. Este framework para la publicación de mapas ofrece una gran variedad de funcionalidades y múltiples configuraciones que facilitan la customización de aplicaciones de MapServer
Mapscript	Mapscript es un módulo para PHP que permite acceder a la API de MapServer. Éstas funciones y clases estarían disponibles dentro de nuestro entorno de desarrollo

CAPÍTULO 3: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

En el cumplimiento de las fases de planificación y diseño para la constitución del Geoportal IDEESPE, es importante que el solicitante/cliente reconozca los valores de negocio mediante la especificación de sus requerimientos. Esto lo pudo hacer mediante el empleo de las plantillas de Historias de Usuario que fueron proporcionadas.

3.1 Historias de Usuario

3.1.1 Concepto

Es una representación de un requisito de software escrito en frases pequeñas, utilizando el lenguaje común del usuario. Las historias de usuario son usadas en las metodologías de desarrollo ágiles para la especificación de requisitos.

Las historias de usuario son una forma rápida de administrar los requisitos de los usuarios sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para administrarlos.

Las historias de usuario permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes. (PROJECTS, 2012)

3.1.2 Desarrollo

A continuación se muestran las historias de usuario, cuya información ha sido recopilada durante el desarrollo del sistema. Es aquí donde, conforme se desarrolla el proyecto, se definen los requerimientos solicitados por el cliente, en este caso: Ing. Oswaldo Padilla, Jefe de Laboratorio del Centro Geográfico del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción, de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.

Historia de Usuario	
Número: 001	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Nueva apariencia	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere que la apariencia del Geoportal se vea totalmente renovada, con objetos que llamen la atención al usuario y cuyas formas y colores muestren modernismo. 	

ESPACIO EN BLANCO INTENCIONAL

Historia de Usuario	
Número: 002	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Búsqueda rápida	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> El nuevo Geoportal debe incluir un espacio, donde se puedan ingresar palabras claves, para que con la búsqueda se filtren todos los contenidos realizados que tengan en sus títulos dicha palabra. 	

Historia de Usuario	
Número: 003	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Idiomas	
Prioridad en Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Para mayor y mejor usabilidad del Geoportal, es necesario incluir un ícono que permita cambiar el idioma del texto de todo el Portal Web. Los idiomas que se trabajarán serán español e inglés, mostrando sus respectivas banderas de los países de donde es originario el idioma. 	

Historia de Usuario	
Número: 004	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Directorio de Servicios	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alto
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Existen tres geoservicios: wms, wfs, wcs. y debe haber un enlace para cada uno de ellos, que llame a cada directorio de los proyectos de investigación, que se encuentran realizados bajo esta normativa. 	

Historia de Usuario	
Número: 005	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Autenticación de usuarios	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Medio
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Existen tres tipos de usuarios: <ul style="list-style-type: none"> ○ Administrador. ○ Usuario. ○ Visitante. • Como Administrador, para acceder a los permisos de este tipo de usuario tendrá que autenticarse con nombre de usuario y contraseña. Entre los permisos mencionados se encuentra 	

principalmente la gestión (crear, buscar, modificar y eliminar) de cualquier tipo de contenido en el Geoportal.

- Como Usuario, para acceder a los permisos de este tipo de usuario tendrá que autenticarse con nombre de usuario y contraseña. Entre los permisos esta principal y únicamente que puede emitir sus comentarios en la sección de foros.
- Como Visitante: no tendrá nombre de usuario ni contraseña registrada. Puede navegar por el Geoportal.

Historia de Usuario	
Número: 006	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Gestión del Usuario Administrador	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Medio
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Como usuario Administrado, podrá gestionar los contenidos de las secciones: publicaciones, proyectos, foros o discusiones recientes, noticias, quienes somos. Entre sus actividades estará crear, editar, modificar y hasta eliminar un contenido. Con esto se pretende que la página siempre este actualizada en la información que brinda. 	

Historia de Usuario	
Número: 007	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Visualización de Imágenes	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Bajo
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Existen algunas secciones en el Geoportal donde se presentan imágenes, en la versión 1 estas están estáticas y no muestran valor estético. Se pide mediante las nuevas tecnologías presentar de mejor manera este contenido multimedia. 	

Historia de Usuario	
Número: 008	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Mapa del Sitio	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Medio
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Todos los enlaces que están presentes en la primera versión del Geoportal, pido se mantengan; como se indicó pueden cambiar de lugar pero más no dejar de lado alguno. 	

Historia de Usuario	
Número: 009	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Animación inicial (iguana)	
Prioridad en Negocio: Baja	Riesgo en Desarrollo: Medio
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Mantener la animación de la iguana, puesto que es el ícono de pertenencia a la organización LatinGEO. Tomar en cuenta que los accesos al Visualizador de Mapas, Metadatos y Directorio de Servicio; se mantienen en su funcionamiento. 	

Historia de Usuario	
Número: 010	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Visualizador de Mapas	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> Se puede mantener tal como se encuentra en la primera versión del Geoportal. 	

Historia de Usuario	
Número: 011	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Catálogo de Datos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Se puede mantener tal como se encuentra en la primera versión del Geoportal 	

Historia de Usuario	
Número: 012	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Visualizador 3D	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en Desarrollo: Alta
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe direccionar a los proyectos realizados de este tipo, además que debe presentar links de descarga de software para que el visitante pueda observar la investigación, los manuales para instalación de las herramientas que serán proporcionadas, y sobre todo los archivos de la investigación realizada. 	

Historia de Usuario	
Número: 013	Usuario: Ing. Oswaldo Padilla
Nombre de Historia: Manual de Proceso de Difusión de la Información Geográfica.	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en Desarrollo: Alta
Programador Responsable: Linda Manosalvas, Byron Naranjo	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe incluir un espacio donde se puedan descargar los Manuales de Procesos y Procedimientos para el tratamiento de la Información Geográfica. 	

3.1.3 Definición de Prioridades

La prioridad es una característica que ayuda al desarrollador a generar una condición previa, insertando cualidades específicas en el diseño, a fin de cumplir con un requerimiento de rendimiento.

Dichas prioridades se muestran a continuación:

Prioridad en Negocio Alta:

1. Nueva Apariencia.
4. Directorio de Servicios.

5. Autenticación de Usuarios.
6. Gestión del usuario: Administrador.
10. Visualizador de Mapas
11. Catálogo de Datos
12. Visualizador 3D

Prioridad en Negocio Media:

2. Búsqueda Rápida.
7. Visualizador de Imágenes.
8. Mapa del Sitio.
13. Manual de Proceso de Difusión de la Información Geográfica.

Prioridad en Negocio Baja:

3. Idiomas
9. Animación inicial (iguana)

3.1.4 Definición de Iteraciones

Iteración es el acto de repetir un proceso con el objetivo de alcanzar una meta deseada, objetivo o resultado. Cada repetición del proceso también se le denomina una "iteración", y los resultados de una iteración se utilizan como punto de partida para la siguiente iteración. (PROJECTS, 2012)

En el presente proyecto de investigación se definieron tres iteraciones, cada uno de las mismas cuentan con una agrupación de historias de usuario a ser implementadas. Es así: en la primera iteración se busca integrar un primer prototipo funcional, donde se pueda medir si las funcionalidades del software están siendo desarrolladas de manera correcta.

En la segunda iteración, como objetivo principal se busca un alto grado de madurez del sistema, en donde ya se cumplan la mayoría de los requerimientos emitidos mediante las historias de usuario.

En la tercera y última iteración será únicamente para las acciones de mantenimiento y ajustes, incluyendo posibles cambios. Esto para ya contar con un sistema completamente funcional.

Primera Iteración:

1. Nueva Apariencia
9. Animación Inicial (iguana).
4. Directorio de Servicios.
10. Visualizador de Mapas.
11. Catálogo de Datos.
12. Visualizador 3D
8. Mapa del Sitio

Segunda Iteración:

5. Autenticación de Usuario.
6. Gestión del usuario: Administrador.
2. Búsqueda Rápida.
7. Visualizador de Imágenes.

Tercera Iteración:

13. Manual de Procesos de Difusión del Información Geográfica.
3. Idiomas.

ESPACIO EN BLANCO INTENCIONAL

3.2 Casos de Uso

El Diagrama de Casos de Uso, es el diagrama más básico mediante el cual se puede llegar a comprender lo que el cliente desea que el sistema realice cuando este se encuentre manipulándolo. Además, que es la mejor manera de recoger los requisitos funcionales y comprender como el sistema debe ejecutarlos.

Este diagrama consta de 3 componentes básicos:

Actor: Puede ser el usuario que operará el sistema, pero no necesariamente siempre será una persona. Puede llegar a ser un dispositivo externo e inclusive otro sistema.

Caso de Uso: Son los requerimientos funcionales ya sean operaciones o tareas específicas que debe realizar el sistema, tras una petición.

Relaciones: Manera en que llegan a interactuar los actores con los casos de uso o entre casos de uso. Indican el comportamiento del sistema.

3.2.1 Diagrama de Casos de Uso

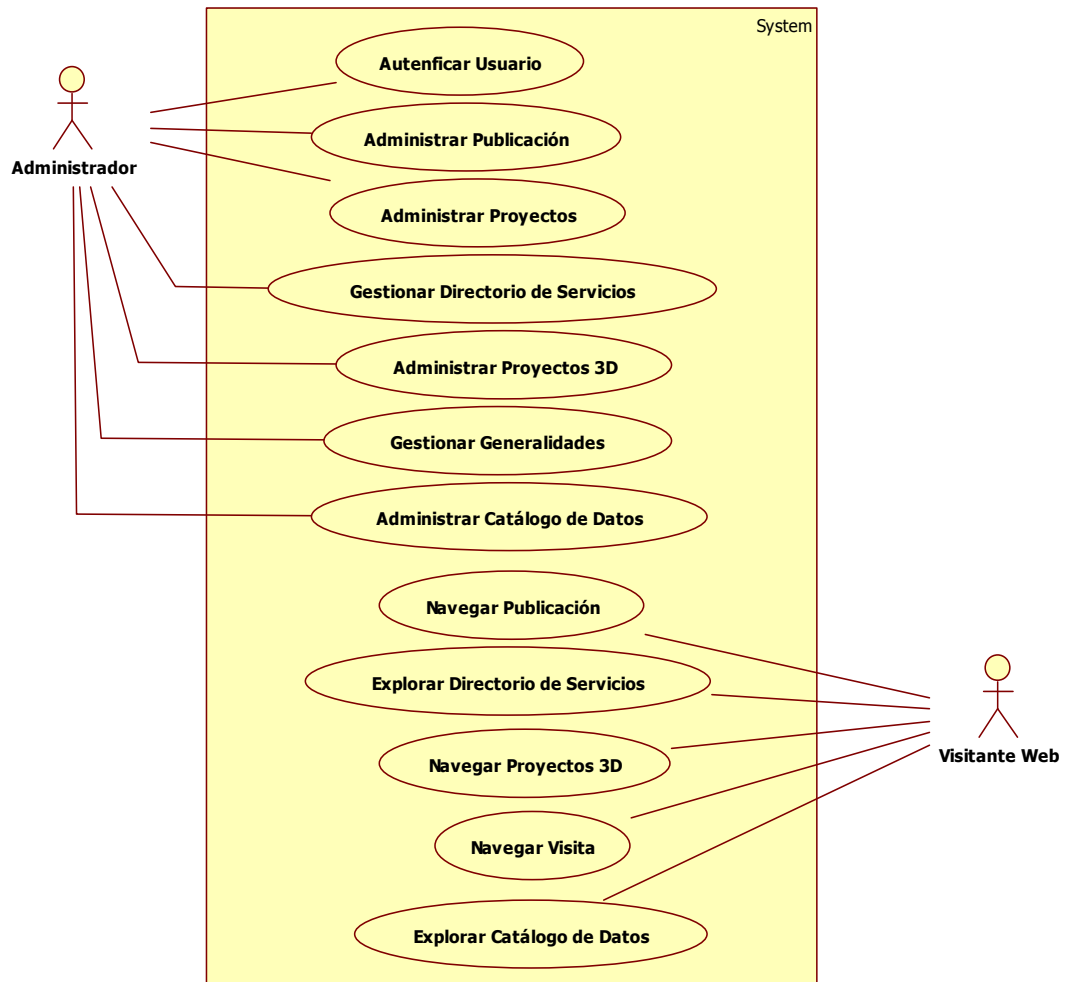


Figura 3.1: Diagrama de Casos de Uso

3.2.2 Descripción de los Casos de Uso

NOMBRE:	Autenticar Usuario	
IDENTIFICADOR:	CU-01	
ACTOR:	Administrador	
DESCRIPCIÓN:	Permite autenticar al visitante como Administrador mediante el ingreso de nombre y contraseña.	
PRECONDICIONES:	Ninguna.	
POSTCONDICIONES:	Al finalizar su gestión por seguridad cerrar la sesión para evitar manipulación por extraños.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. Visitante ingresa su nombre y clave en la sección de INICIAR SESIÓN.</p> <p>2. Da clic en botón iniciar sesión.</p>	<p>3. El sistema verifica los datos y de ser correctos, indica que la autenticación se realizó exitosamente.</p>
FLUJO ALTERNATIVO 1: Se ingresan datos incorrectos, nombre o contraseña.		<p>1.3. El sistema no reconoce los datos ingresados mediante la verificación en la base de datos.</p>

		<p>1.4. Despliega mensaje de error al usuario, ya sea en los datos de nombre o la contraseña.</p> <p>1.5. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 1.</p>
--	--	--

NOMBRE:	Administrar Publicaciones	
IDENTIFICADOR:	CU-02	
ACTOR:	Administrador	
DESCRIPCIÓN:	Permite administrar publicaciones.	
PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.	
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información de las publicaciones en la base de datos, incluye almacenamiento de imágenes relacionadas.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Administrador decide crear una nueva publicación.	5. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos

	<p>2. Administrador escoge la opción de crear nueva publicación.</p> <p>3. Administrador ingresa toda la información del formulario con los datos requeridos, incluyendo las direcciones de las imágenes relacionadas.</p> <p>4. Administrador hace clic en el botón guardar.</p>	<p>referentes a las publicaciones.</p> <p>6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.</p> <p>7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos</p> <p>8. El sistema muestra automáticamente el cambio realizado.</p>
<p>FLUJO</p> <p>ALTERNATIVO 1:</p> <p>Datos ingresados incorrectos o faltantes.</p>		<p>1.6. El sistema encuentra que uno/varios de los datos ingresados no son válidos.</p> <p>1.7 Muestra mensaje de error al administrador.</p>

		1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.
--	--	---

NOMBRE:	Administrar Proyectos	
IDENTIFICADOR:	CU-03	
ACTOR:	Administrador	
DESCRIPCIÓN:	Permite administrar proyectos relacionados a un tipo de publicación.	
PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.	
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información de los proyectos en la base de datos, incluye almacenamiento de imágenes, documentación completa del proyecto, archivos para ser visualizados en el visor de mapas.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Administrador decide crear un nuevo proyecto. 2. Administrador escoge la opción de crear nueva	5. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos referentes a los proyectos.

	<p>proyecto.</p> <p>3. Administrador ingresa toda la información del formulario con los datos requeridos, serán importantes las direcciones de las imágenes, el archivo con la documentación completa del proyecto y los archivos para ser visualizados en el visor de mapas.</p> <p>4. Administrador hace clic en el botón guardar.</p>	<p>6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y estén completos.</p> <p>7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos</p> <p>8. El sistema muestra automáticamente los cambios realizados.</p>
<p>FLUJO</p> <p>ALTERNATIVO 1:</p> <p>Datos ingresados incorrectos o faltantes.</p>		<p>1.6. El sistema encuentra que uno/varios de los datos ingresados no son válidos o están vacíos.</p> <p>1.7 Muestra mensaje de</p>

		<p>error al administrador.</p> <p>1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.</p>
--	--	---

NOMBRE:	Gestionar Directorio de Servicios.
IDENTIFICADOR:	CU-04
ACTOR:	Administrador
DESCRIPCIÓN:	Permite gestionar la información que se presenta en la sección de Directorio de Servicios, incluyendo los archivos correspondientes a los proyectos realizados en cualquiera de los tres geoservicios: WMS, WFS, WCS.
PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información del Directorio de Servicios en la base de datos, incluye almacenamiento archivos correspondientes a los proyectos realizados en cualquiera de los tres geoservicios: WMS, WFS, WCS.

FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. Administrador decide crear proyecto en un geoservicio.</p> <p>2. Administrador escoge la opción de crear proyecto en un geoservicio seleccionado.</p> <p>3. Administrador ingresa toda la información del formulario con los datos requeridos, será importante que incluya los archivos de los proyectos realizados en base a las normativas del geoservicio seleccionado.</p>	<p>5. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos referentes a los proyectos del geoservicio seleccionado.</p> <p>6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y estén completos.</p> <p>7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos</p> <p>8. El sistema muestra automáticamente los cambios realizados.</p>

	4. Administrador hace clic en el botón guardar.	
FLUJO ALTERNATIVO 1: Datos ingresados incorrectos o faltantes.		<p>1.6. El sistema encuentra que uno/variados de los datos ingresados no son válidos o están vacíos.</p> <p>1.7 Muestra mensaje de error al administrador.</p> <p>1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.</p>

NOMBRE:	Administrar Proyectos 3D
IDENTIFICADOR:	CU-05
ACTOR:	Administrador
DESCRIPCIÓN:	Permite gestionar la información que se presenta en la sección de Visualizador 3D
PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información de proyectos realizados

	para la sección de Visualizador 3D en la base de datos, incluye almacenamiento archivos correspondientes a dichos proyectos; entre estos software, manual de instalación y los archivos propios de los proyectos.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	1. Administrador decide crear proyecto en Visualizador 3D	5. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos referentes a los proyectos de características 3D
	2. Administrador escoge la opción de crear proyecto.	6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y estén completos.
	3. Administrador ingresa toda la información del formulario con los datos requeridos, será importante que incluya los archivos de los proyectos.	7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos
4. Administrador hace	8. El sistema muestra automáticamente los	

	clic en el botón guardar.	cambios realizados.
FLUJO		
ALTERNATIVO 1:		
Datos ingresados		1.6. El sistema encuentra que uno/variados de los datos ingresados no son válidos o están vacíos.
incorrectos o faltantes.		1.7 Muestra mensaje de error al administrador. 1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.

NOMBRE:	Gestionar Generalidades
IDENTIFICADOR:	CU-06
ACTOR:	Administrador
DESCRIPCIÓN:	<p>Permite gestionar la información que se presenta en las secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MUNDO IDE : Documentación y Software • QUIÉNES SOMOS. • DISCUSIONES RECIENTES / FORO. • NOTICIAS Y EVENTOS.

PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.	
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información para las secciones mencionadas en la descripción.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. Administrador decide crear un detalle en cualquiera de los ítems de la lista descrita en el campo de descripción de esta matriz.</p> <p>2. Administrador escoge la opción de crear.</p> <p>3. Administrador ingresa toda la información del formulario con los datos requeridos.</p> <p>5. Administrador hace clic en el botón guardar.</p>	<p>5. El sistema muestra un formulario para ingresar los datos.</p> <p>6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos y estén completos.</p> <p>7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos</p> <p>8. El sistema muestra automáticamente los cambios realizados.</p>

<p>FLUJO</p> <p>ALTERNATIVO 1:</p> <p>Datos ingresados incorrectos o faltantes.</p>		<p>1.6. El sistema encuentra que uno/varios de los datos ingresados no son válidos o están vacíos.</p> <p>1.7 Muestra mensaje de error al administrador.</p> <p>1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.</p>
--	--	---

NOMBRE:	Administrar Catálogo de Datos
IDENTIFICADOR:	CU-07
ACTOR:	Administrador
DESCRIPCIÓN:	Permite gestionar de manera más ágil los archivos que son proporcionados por los investigadores para cargarlos en el sistema.
PRECONDICIONES:	Usuario debe estar autenticado como Administrador.
POSTCONDICIONES:	Se guarda la información y estará útil en la sección

	de METADATOS / Catálogo de Datos.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. Administrador tiene archivos que ingresar en el sistema.</p> <p>2. Administrador escoge la opción de carga de archivos.</p> <p>3. Administrador ingresa toda la información y archivos entregados por los investigadores</p> <p>4. Administrador hace clic en el botón cargar.</p>	<p>5. El sistema muestra un la interfaz para la carga de los archivos.</p> <p>6. El sistema verifica que los archivos ingresados sean correctos y estén completos.</p> <p>7. El sistema guarda la información ingresada en la base de datos</p> <p>8. El sistema muestra automáticamente los cambios realizados.</p>
FLUJO ALTERNATIVO 1:	Datos ingresados incorrectos o faltantes.	1.6. El sistema encuentra que uno/varios de los datos o archivos ingresados no son válidos o tienen

		<p>problemas.</p> <p>1.7 Muestra mensaje de error al administrador.</p> <p>1.8. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 3.</p>
--	--	--

NOMBRE:	Navegar Publicaciones	
IDENTIFICADOR:	CU-08	
ACTOR:	Visitante Web	
DESCRIPCIÓN:	Permite explorar las publicaciones que se presentan en el Geoportal.	
PRECONDICIONES:	Ingresar a la sección Publicaciones.	
POSTCONDICIONES:	Puede visualizar los detalles e imágenes relacionadas a las publicaciones.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	1. El visitante ingresa a la sección de	4. El sistema muestra todos los tipos de

	<p>Publicaciones.</p> <p>2. Explora entre los tipos de publicaciones</p> <p>3. Navega entre las imágenes relacionadas.</p>	<p>publicaciones.</p> <p>5. El sistema despliega información sobre una publicación en específico.</p> <p>6. El sistema despliega las imágenes relacionadas a la publicación escogida</p> <p>7. El sistema enlista los proyectos relacionado para la publicación escogida.</p>
--	--	---

NOMBRE:	Navegar Proyectos
IDENTIFICADOR:	CU-09
ACTOR:	Visitante Web
DESCRIPCIÓN:	Permite explorar las proyectos de investigación realizados en cada sección correspondiente a los tipos de publicaciones

PRECONDICIONES:	Ingresar a la sección publicaciones, proyectos	
POSTCONDICIONES:	Puede visualizar el resumen, las imágenes, documentación completa y el visualizador de mapas de un proyecto seleccionado.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. El visitante ingresa al enlace de un proyecto en específico.</p> <p>2. Explora entre las fuentes proporcionadas por el investigador y mostradas en el sistema.</p>	<p>3. El sistema muestra todos los proyectos relacionados al elegir una publicación</p> <p>4. El sistema despliega información sobre un proyecto seleccionado.</p> <p>5. El sistema despliega los enlaces a las imágenes, documentación y visualizador de mapas</p> <p>6. En cada enlace el sistema despliega el contenido relacionado.</p>

NOMBRE:	Explorar Directorio de Servicios.	
IDENTIFICADOR:	CU-10	
ACTOR:	Visitante Web	
DESCRIPCIÓN:	Permite explorar los tipos de Geoservicios y los proyectos realizados en estas secciones.	
PRECONDICIONES:	Ingresar a la sección de Directorio de Servicios y tener conocimiento del manejo de archivos realizados bajo normativas OGC como WMS, WFS, WCS	
POSTCONDICIONES:	Puede gestionar los archivos cargados en estas secciones.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. El visitante ingresa al Directorio de Servicios</p> <p>2. Explora y escoge un Geoservicio en específico.</p> <p>3. Selecciona un enlace.</p> <p>4. Obtiene el archivo o la URL dependiendo del</p>	<p>5. El sistema despliega la lista de geoservicios: WMS, WFS, WCS</p> <p>6. El sistema enlista de un geoservicio seleccionado, todos los proyectos relacionados.</p> <p>7. Dependiendo del geoservicio el sistema permite: descargar un</p>

	geoservicio, para tratarlo con Sistemas de Información Geográfica.	archivo o proporciona una URL.
--	--	--------------------------------

NOMBRE:	Navegar Proyectos 3D	
IDENTIFICADOR:	CU-11	
ACTOR:	Visitante Web	
DESCRIPCIÓN:	Permite explorar los proyectos realizados bajo tecnologías de tratamiento de información en 3 dimensiones.	
PRECONDICIONES:	Ingresar a la sección de Visualizador 3D	
POSTCONDICIONES:	Puede descargar archivos para mediante software específico y también proporcionado por el sistema. Observar o inclusive tratar esta información geográfica.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. El visitante ingresa a la sección de Visualizador 3D.</p> <p>2. Explora la información proporcionada como resúmenes y el listado de</p>	<p>5. El sistema muestra información acerca de la técnica de visualización en 3 dimensiones.</p> <p>6. El sistema despliega la lista de proyectos</p>

	<p>proyectos desarrollados.</p> <p>3. Selecciona el enlace de un proyecto.</p> <p>4. Obtiene archivos, información, software y el procedimiento para que pueda visualizar este tipo de información.</p>	<p>realizados bajo esta disciplina.</p> <p>7. El sistema muestra enlaces de descarga de software, archivos de la investigación y el manual para que el usuario pueda visualizar esta información.</p>
--	---	---

NOMBRE:	Navegar Visita
IDENTIFICADOR:	CU-12
ACTOR:	Visitante Web
DESCRIPCIÓN:	<p>Permite navegar en las secciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MUNDO IDE: documentación y software. • QUIÉNES SOMOS. • DISCUSIONES RECIENTES / FOROS. • NOTICIAS Y EVENTOS • MAPADEL SITIO

PRECONDICIONES:	Ingresar a las secciones descritas en la lista, en el caso del FORO es necesario que el visitante se autentifique para poder participar.	
POSTCONDICIONES:	Se proporcionará información relevante acerca del Geoportal, así también documentación y software necesario para realizar este tipo de proyectos en el campo de Infraestructura de Datos Espaciales e inclusive brindar requerimientos, sugerencias a través del foro hacia el Administrador.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. El visitante ingresa a la sección requerida.</p> <p>2. Explora la información proporcionada en cada una de las secciones.</p> <p>3. Selecciona enlaces listados.</p> <p>4. Obtiene información,</p>	<p>9. El sistema muestra información en cada una de las secciones listadas.</p> <p>10. El sistema despliega enlaces para visualización de manuales, descarga de software, etc. Dependiendo de la</p>

	<p>manuales e inclusive software.</p> <p>5. En la página principal ingresa una palabra clave en la búsqueda rápida, mediante la cual filtrará todo lo que se encuentre como por ejemplo proyectos.</p> <p>6. En la página principal puede seleccionar de entre los idiomas español e inglés.</p> <p>7. Puede escoger los accesos rápidos a: Metadatos, Visualizador de Mapas o Directorio de Servicios. Presentes alrededor de la Iguana característica de LATINGEO.</p>	<p>sección en donde ha ingresado el usuario.</p> <p>11. Con la palabra clave ingresada el sistema filtrará y mostrará todas las coincidencias encontradas en la base de datos.</p> <p>12. Con el clic dado a la imagen de la bandera española o inglesa. El sistema modificará todo el contenido al lenguaje seleccionado.</p> <p>13. El sistema mostrará los enlaces correspondientes a la sección de Geoservicios.</p>
--	--	--

	<p>8. Puede participar activamente en los temas proporcionados en los foros.</p>	<p>14. El sistema guarda la opinión vertida por el usuario para el foro que haya seleccionado comentar.</p>
<p>FLUJO</p> <p>ALTERNATIVO 1:</p> <p>Error de Autenticación.</p>		<p>1.8. El sistema encuentra que uno/varios de los datos proporcionados en la autenticación de usuario están incorrectos.</p> <p>1.9. Muestra mensaje de error al visitante</p> <p>1.10. El caso de uso continúa con su flujo normal en el punto 5. Siempre y cuando se registre previamente.</p>

NOMBRE:	Explorar Catálogo de Datos.	
IDENTIFICADOR:	CU-13	
ACTOR:	Visitante Web	
DESCRIPCIÓN:	Permite explorar las bibliotecas en el Catálogo de Datos.	
PRECONDICIONES:	Ingresar a la sección de Catálogo de Datos / Metadatos	
POSTCONDICIONES:	Puede acceder y consultar mediante una interfaz en las bibliotecas de Catálogos de Datos, misma que están en la base de datos geográfica.	
FLUJO PRINCIPAL	ACTOR	SISTEMA
	<p>1. El visitante ingresa a la sección: Abrir Catálogo de Datos.</p> <p>2. Ingresar una palabra clave y da clic en buscar</p>	<p>3. El sistema muestra una interfaz que permite consultar los Catálogos de Datos.</p> <p>4. El sistema por medio de la palabra clave, despliega todas las coincidencias encontradas en la base de datos.</p>

3.3 Diagrama Entidad Relación

Modelo Entidad Relación está basado en la percepción del mundo real de un objeto en estudio, está formado por entidades y relaciones entre estos objetos que convergen en el Diagrama Entidad Relación.

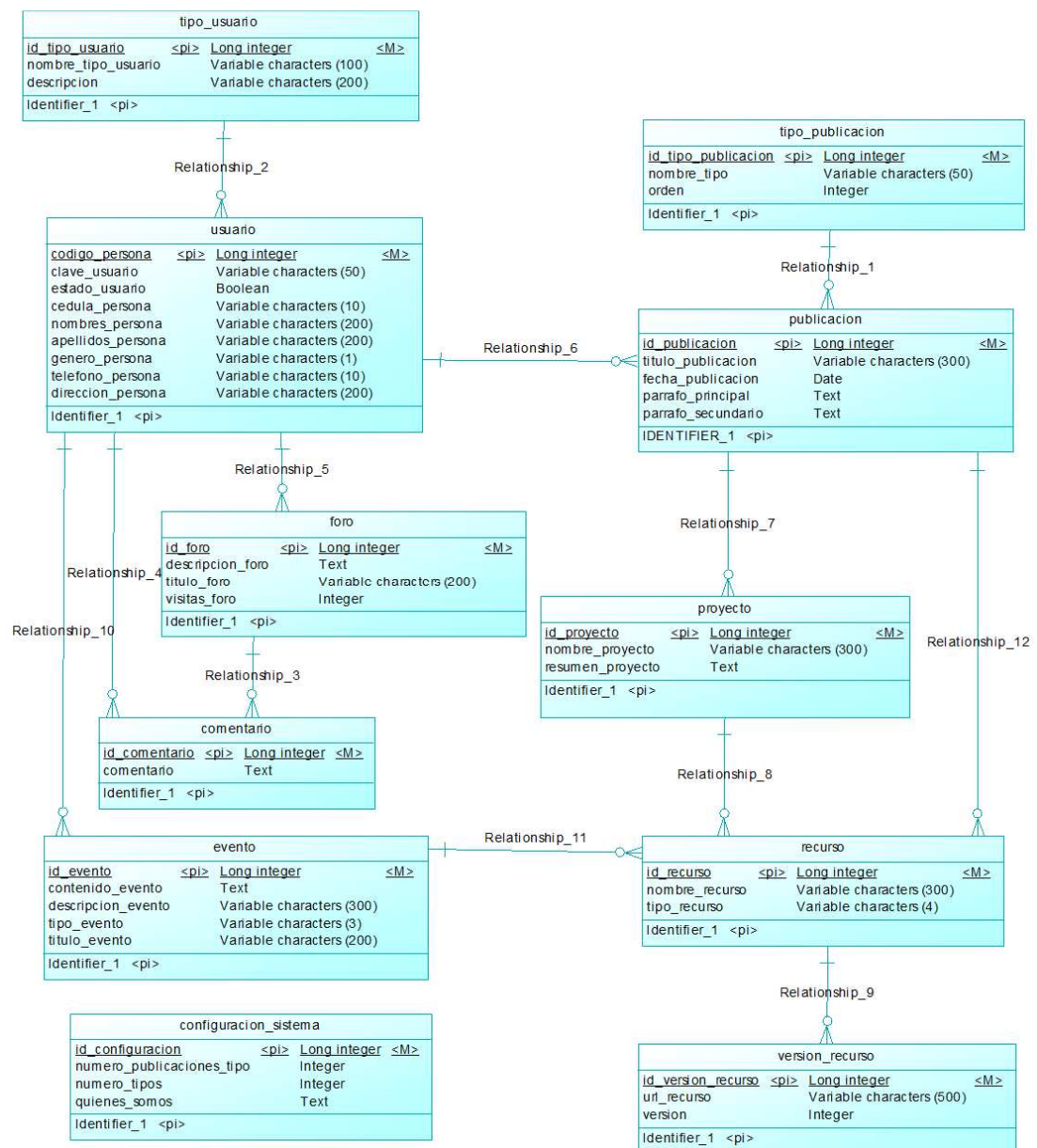


Figura 3.2: Diagrama de Entidad Relación

3.4 Diagrama de Clases

Principalmente este diagrama sirve para describir la estructura del sistema mediante las relaciones entre las clases que lo constituyen.

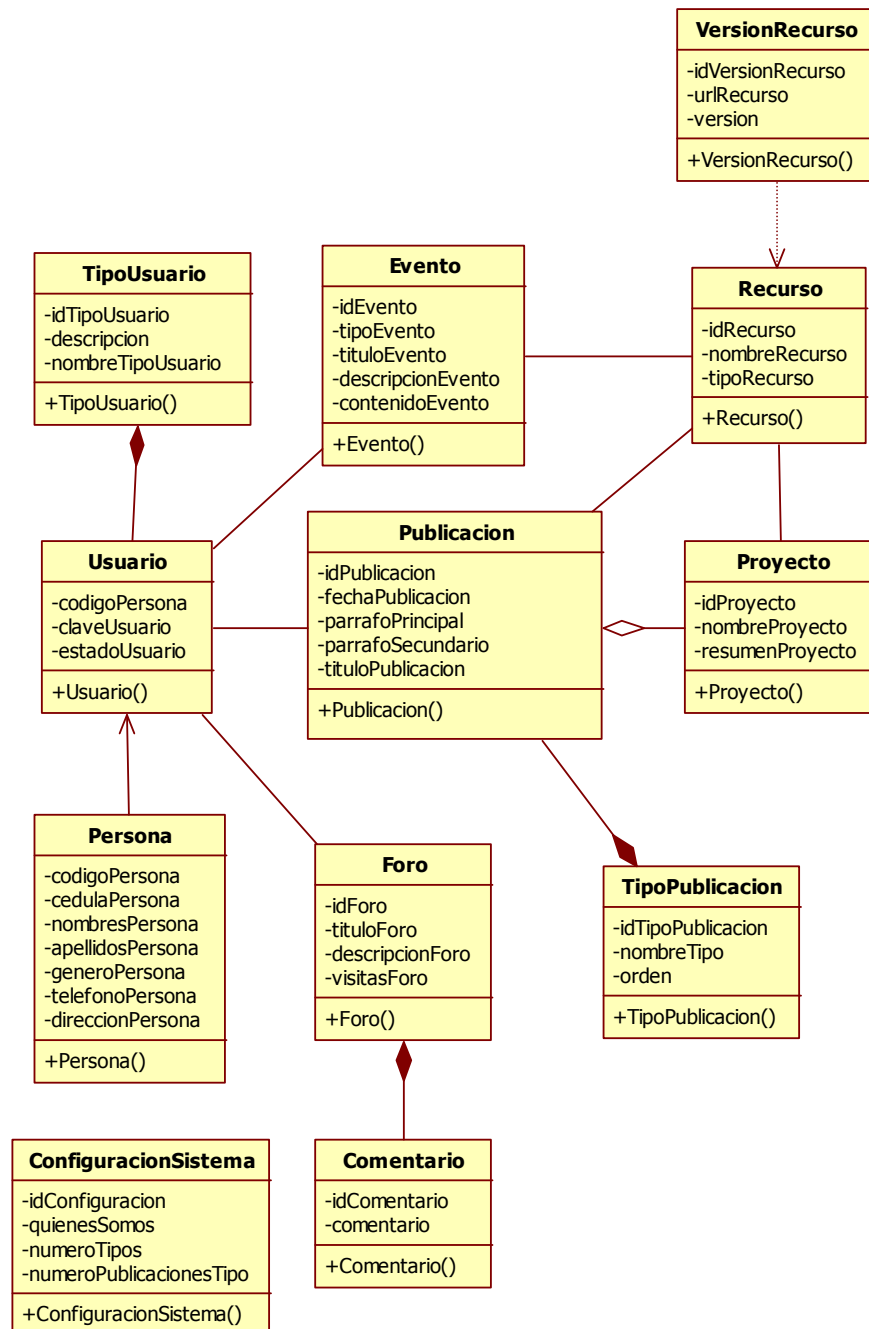


Figura 3.3: Diagrama de Clases

3.5 Diagrama de Despliegue

Este diagrama despliega en su modelado la distribución de los artefactos software en nodos y sus relaciones.

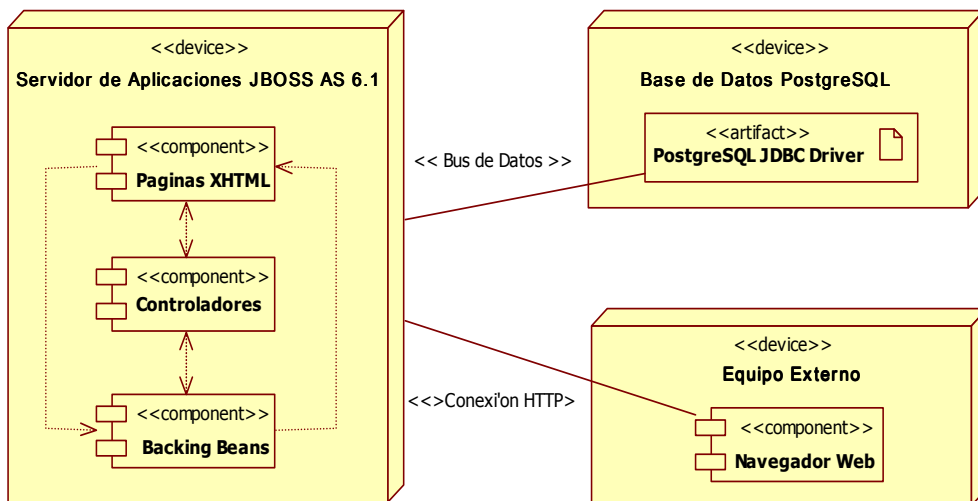


Figura 3.4: Diagrama de Despliegue

ESPACIO EN BLANCO INTENCIONAL

3.6 Diagrama de Componentes

Es la representación de la aplicación en componentes y sus respectivas dependencias entre ellos.

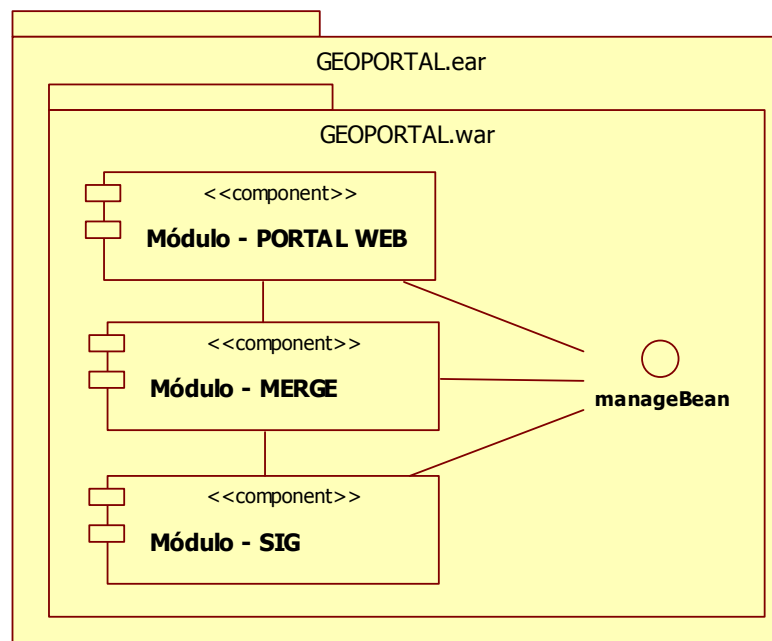


Figura 3.5: Diagrama de Componentes

CAPÍTULO 4: CODIFICACIÓN

4.1 Introducción

El presente proyecto por su envergadura engloba una necesidad de negocio en un nivel alto de complejidad, puesto que demanda una aplicación web que sea: robusta y de alta disponibilidad. Dicho requerimiento instancia el uso de nuevas tecnologías web de la plataforma Java EE, para el desarrollo de una aplicación que sea potente y que mediante su codificación se simplifique enormemente el desarrollo de la misma. Algunas de las nuevas tecnologías que se han empleado son:

JavaServer Faces (JSF): Es una tecnología considerada un marco de trabajo (framework) estándar de la Edición Empresarial de Java (Java Enterprise Edition, Java EE) y basada en el patrón MVC (Modelo Vista Controlador); relacionada en la construcción de interfaces de usuario del lado del servidor para aplicaciones web.

PrimeFaces JSF 2.0: Framework que cuenta con una paleta de componentes más potentes y versátiles para JSF, que facilitan la creación de interfaces en aplicaciones web.

JavaBeans Empresariales (Enterprise JavaBeans, EJB): Mediante su empleo se pueden construir componentes que implementan la lógica de negocio de la aplicación y que principalmente pueden ser reutilizables.

API (Application Programming Interface) y JPA (Java Persistence API): Considerado un estándar de Java para la automatización mediante el manejo de entidades de persistencia sobre los objetos en base de datos relacionales.

4.2 Configuración JBOSS

Jboss es un servidor de aplicaciones, por lo tanto es un complemento, este no se instala, dentro de él únicamente se lo configura la conexión con la base de datos en el archivo **standalone.xml**, ubicado en:

```
opt \JBOSS\jboss-eap-6.0-LAST\jboss-eap-6.0 \standalone\ configuration
```

En la etiqueta del JNDI se realiza la configuración mostrada en la Figura 4.1.

```

- <datasource jndi-name="java:boss/datasources/geoportalDS" pool-name="geo-portalDS" enabled="true">
  <connection-url>jdbc:postgresql://localhost:5432/GEOPORTAL_BDD</connection-url>
  <driver-class>org.postgresql.Driver</driver-class>
  <driver>postgresql-9.2-1002.jdbc4.jar</driver>
  - <security>
    <user-name>ideespe</user-name>
    <password>g5YB6WQv9uP</password>
  </security>
  - <validation>
    <validate-on-match>>false</validate-on-match>
    <background-validation>>false</background-validation>
  </validation>
  - <statement>
    <share-prepared-statements>>false</share-prepared-statements>
  </statement>
</datasource>
- <drivers>
  - <driver name="h2" module="com.h2database.h2">
    <xa-datasource-class>org.h2.jdbcx.JdbcDataSource</xa-datasource-class>
  </driver>
</drivers>
</datasources>

```

Figura 4.1: Configuración standalone.xml

Estos parámetros están listos para ser usados al requerir más adelante en la aplicación.

4.3 Desarrollo de la Aplicación Web

La aplicación está basada en el Modelo Vista Controlador. La vista y los controladores están manejados en el proyecto geoportal-prime y todo lo que corresponde al modelo está en el EntityData. Figura 4.2



Figura 4.2: Paquetes del proyecto

4.3.1 Arquitectura del Modelo: Paquete EntityData

Aquí se manejan todas las transacciones que se ejecutan hacia la base de datos. La clase principal es la **CrudServiceBase.java**; que es una clase abstracta, de la cual posteriormente se heredarán sus características a todas las clases; además, está construida en base a tecnología EJB y JPA. Figura 4.3



Figura 4.3: Clase CrudServiceBase.java

En el código de esta clase se encuentran líneas que tienen el signo @, a las que se denominan anotaciones; las mismas permiten simplificar el código, debido a que este se genera automáticamente y además son precisadas como clases del paquete javax.ejb y javax.persistence, que a su vez son definidos en las líneas de código import. Figura 4.4

```

import java.io.Serializable;
import java.util.List;
import java.util.Map;
import java.util.Map.Entry;

import javax.annotation.Resource;
import javax.ejb.EJBContext;
import javax.ejb.Local;
import javax.ejb.Stateless;
import javax.ejb.TransactionAttribute;
import javax.ejb.TransactionAttributeType;
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.Persistence;
import javax.persistence.PersistenceContext;
import javax.persistence.Query;
import javax.persistence.TypedQuery;
import javax.persistence.criteria.CriteriaBuilder;
import javax.persistence.criteria.CriteriaQuery;
import javax.persistence.criteria.Root;

import model.utils.JPQLConstructor;

@Stateless
@Local(CrudService.class)
@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.MANDATORY)

```

Figura 4.4: Anotaciones

La palabra reservada **import** se utiliza para "importar" o hacer referencia al contenido de los paquetes en java. Entre las principales se detalla a continuación:

javax.persistence.Persistence: Permite el empleo de métodos estáticos que facilitan obtener una instancia de Entity Manager Factory.

javax.persistence.EntityManager: Interfaz principal de JPA encargada de la persistencia en la aplicación. Cada una de estas puede realizar operaciones como: crear, leer, modificar y eliminar. Conocidas como operaciones CRUD (create, read, update, delete) en los objetos persistentes.

javax.persistence.EntityManagerFactory: Mediante su empleo se puede crear objetos de EntityManager utilizando el patrón de diseño Factory. En tiempo de ejecución representa una unidad de persistencia en particular.

Es necesario indicar que se usan paquetes como una forma de organizar grupos de clases. Un paquete contiene un conjunto de clases relacionadas bien por finalidad, por ámbito o por herencia.

En la clase CrudServiceBase se utilizan objetos, uno de los principales para este proyecto es el **EntityManager**, el mismo que va a manejar la conexión a la base de datos. Este es un objeto que se instancia en el constructor de la CrudServiceBase.

También hay una clase denominada **Singleton**, este es un patrón que permite instanciar a una clase y lo hace una sola vez. Si se necesita volver a utilizar, solamente pasa la referencia que ya fue instanciada. Dentro de la clase Singleton hay una referencia así mismo, que permite devolver la misma instancia. Figura 4.5

```
private Singleton() {
    System.out.println("Creando instancia del singleton");
    EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("EntityData");
    if(em != null) {
        System.out.println("Usando em " + em.isOpen());
    } else {
        em = emf.createEntityManager();
        System.out.println("Creando em " + em.isOpen());
    }
}
```

Figura 4.5: Clase Singleton

Dentro del Singleton se extraen todos los parámetros de la unidad de persistencia y se crea la referencia para poder crear la conexión. La conexión es manejada internamente por el EntityManager, por ello aquí sólo se devuelve en el CrudServiceBase con el patrón Singleton una instancia del EntityManager. No se hace abre ni se cierra la conexión. De ese manejo se encarga Jboss.

Persistence.xml: Este fichero es muy importante, se encuentra ubicado en la carpeta META-INF en el directorio de recursos. Figura 4.6.

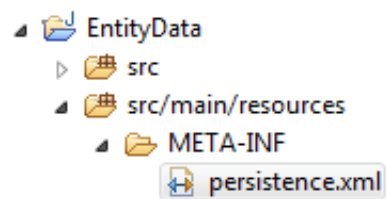


Figura 4.6: persistence.xml

Este fichero se encarga de establecer la conexión a la base de datos y además define el conjunto de entidades que vamos a administrar. Como JPA es sólo una especificación, por ello es necesario una implementación de está, en ese caso se habla de Hibernate. Figura 4.7


```

<persistence-unit name="EntityData" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
  <provider>org.hibernate.ejb.HibernatePersistence</provider>
  <jta-data-source>java:jboss/datasources/geoportalDS</jta-data-source>

  <class>model.Test2</class>
  <class>model.Comentario</class>
  <class>model.ConfiguracionSistema</class>
  <class>model.Evento</class>
  <class>model.Foro</class>
  <class>model.Persona</class>
  <class>model.Proyecto</class>
  <class>model.Publicacion</class>
  <class>model.Recurso</class>
  <class>model.TipoPublicacion</class>
  <class>model.TipoUsuario</class>
  <class>model.Usuario</class>
  <class>model.VersionRecurso</class>

  <exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>

  <properties>
    <property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="none" />
    <property name="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.PostgreSQL82Dialect" />
    <property name="hibernate.show_sql" value="false" />
    <property name="hibernate.format_sql" value="true" />
    <property name="hibernate.bytecode.provider" value="cglib" />
  </properties>
</persistence-unit>

```

Figura 4.7: Unidad de persistencia

En las líneas de código expuestas en la Figura 4.7 se puede notar la sección de la unidad de persistencia quien realiza la extracción de todos los datos de configuración del servidor de JBoss; aquí se especifican unidades, esquemas, url, entre otros.

Dicha unidad de persistencia tiene asociado un EntityManagerFactory. Mediante el cual se puede administrar todas las entidades que fueron especificadas en el fichero persistence.xml. Cabe indicar que este es único y es capaz de construir un objeto EntityManager.

Como se indicó el objeto EntityManager es el que se encarga de realizar las operaciones CRUD. Para ello se construyen los métodos propios de JPA mismas que a continuación se detallan.

Crear: Se inicia con **begin()** que marca el inicio cuando el EntityManager facilitó la conexión, luego está **persist()** que es guardar el objeto a ser insertado, el **flush()** es el equivalente a realizar un **commit()**, con ello se da la confirmación para el almacenamiento; el **refresh()** actualiza el entorno de JPA con esos nuevos datos que fueron guardados y luego se hace nuevamente un **commit()** y se retorna la misma instancia del objeto que se envía a guardar, esto debido a que la aplicación cuenta con un sistema de claves autogeneradas, mismas que no se setean para guardar; al momento de insertar devuelve el mismo objeto pero con los códigos autogenerados seteados entonces por ello se retorna el mismo objeto. Como se puede ver en la Figura 4.8

```
public T create(T t) {  
    this.em.getTransaction().begin();  
    this.em.persist(t);  
    this.em.flush();  
    this.em.refresh(t);  
    this.em.getTransaction().commit();  
    return t;  
}
```

Figura 4.8: Método Crear

Buscar: Emplea los métodos de búsqueda con el parámetro de identificador. Figura 4.9

```
public T find(Object id) {
    return this.em.find(type, id);
}
```

Figura 4.9 Método Buscar

Eliminar: Es muy similar al crear, utiliza **begin()** que marca el inicio cuando el EntityManager facilitó la conexión, luego usa **remove()**, para lo eliminado, el **flush()** es el equivalente a realizar un **commit()**, con ello se da la confirmación para el almacenamiento y luego se hace un **commit()**. Como se puede ver en la Figura 4.10

```
public void delete(Object id) {
    this.em.getTransaction().begin();
    Object ref = this.em.getReference(type, id);
    this.em.remove(ref);
    this.em.flush();
    this.em.getTransaction().commit();
}
```

Figura 4.10 Método Eliminar

Actualizar: Este método mediante el update, únicamente actualiza.

Figura 4.11

```
public T update(T t) {
    this.em.getTransaction().begin();
    System.out.println("em.isOpen()" + em.isOpen());
    T tmp = this.em.merge(t);
    this.em.flush();
    this.em.getTransaction().commit();
    return tmp;
}
```

Figura 4.11 Método Actualizar

En el desarrollo de este proyecto se encuentra presente también el componente **DAO** (Objeto de Acceso a Datos), otro objeto de tecnología actual JPA, que es el que suministra una interfaz común entre la aplicación y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, tales como una Base de datos o un archivo; es decir, son todas las clases que implementan al `CrudService`. Es aquí en donde están las clases que reflejan lo que son las tablas de las base de datos.

El momento que se instancia el comando **DAO**, se pueden utilizar los cuatro métodos del crud.

4.3.2 Arquitectura Vista y Controlador: Paquete geoportal-prime

Tanto Vista como Controlador están separados por carpetas dentro del proyecto Web así: el Controlador que contiene las clases auxiliares, utilitarios, entre otros se encuentran en la carpeta **src**; mientras tanto, los ficheros que forman parte de la Vista como las páginas web y los recursos se encuentran en el paquete **WebContent**. Como se muestra en la figura 4.12.

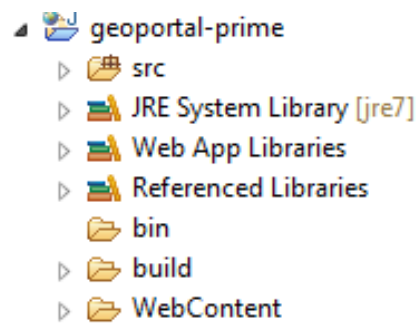


Figura 4.12: Paquete geoportal-prime

4.3.2.1 Controladores

Dentro del paquete **tmp.administration** (paquete de administración) se encuentran todos los controladores y clases auxiliares. Es en esta sección se ejecutarán los métodos de crear, actualizar y eliminar los datos a las entidades relacionadas con estos. Figura 4.13

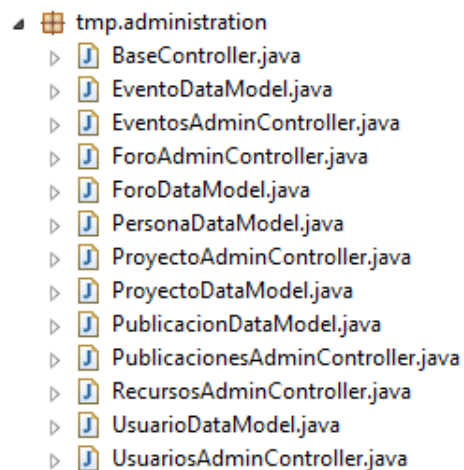


Figura 4.13: Paquete de Administración

En el paquete **tmp.test** (paquete de consulta) como su nombre lo indica están los controladores de consulta, incluyendo la visualización de información. Figura 4.14

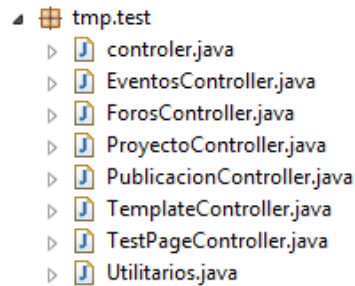


Figura 4.14: Paquete de Consultas

A continuación se explica el funcionamiento de un controlador: **EventosController. Java** (controlador de la clase eventos). Es un EJB en donde se llaman a todas las clases que son propias del paquete del modelo, como: la clase Evento, EventoDAO y RecursoDAO; que a posterior son instanciadas. La etiqueta **@PostConstruct** es una anotación EJB que una vez que se construye la página se crea una instancia del controlador y una vez que están las dos cosas se llaman a ese método, este se usa para inicializar variable o para ubicar lectura los parámetros de las URL.

Por ejemplo cuando se abre el controlador de eventos para desplegar la información se captura el identificador del evento con ese se realiza la búsqueda y se extrae la información del evento. Como se muestra en la Figura 4.15

```

@PostConstruct
public void init() throws Exception {
    System.out.println("init()init()init()init()init()init()init()");
    eventoDao = new EventoDao();
    recursoDao = new RecursoDao();
    HttpServletRequest req = (HttpServletRequest) FacesContext
        .getCurrentInstance().getExternalContext().getRequest();
    String codEve = req.getParameter("id");

    if(codEve != null) {
        eventoSeleccionado = eventoDao.find(Long.valueOf(codEve));
        recursosEvento = Utilitarios.mapearRecursos(recursoDao.obtenerPorEvento(eventoSeleccionado));
    }
}

```

Figura 4.15: Controlador de Consulta

4.3.2.2 Vistas

Dentro del paquete **WebContent** se encuentran todos los ficheros con extensión xhtml; estas son las páginas web codificadas en JSF que se muestra en el Navegador Web. Los ficheros que en su descripción contengan la sintaxis **_admin** son páginas de administración las otras únicamente son de visualización.

4.3.2.2.1 Plantillas – **template_base.xhtml**

En el presente apartado el concepto de plantilla corresponde a aquel fichero que está constituido por un conjunto de controles ya sean estos menús, botones, entre otros. Que siempre estarán visibles así en la navegación de la aplicación se cambie de páginas. Se podría llegar a denominar como el conocido menú principal que siempre se encuentra en cualquier página que ingresemos en el sistema. Para el caso se denomina el fichero **template_base.xhtml**, constituida bajo tecnología JSF que son

etiquetas y su construcción es bastante parecida a realizar en base al lenguaje HTML; como se muestra en la Figura 4.16.

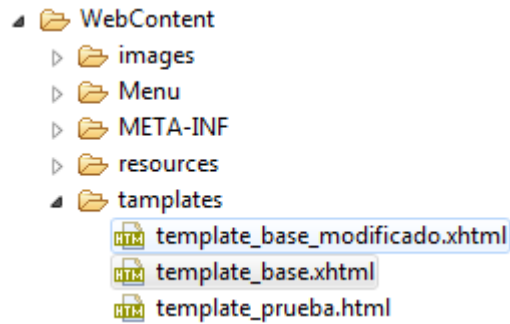


Figura 4.16: template_base.xhtml

Adopta el nombre de plantilla puesto que a partir de esta se sigue construyendo las demás páginas, en base a las etiquetas. Es así que, por ejemplo en el fichero **eventos.xhtml** se indica mediante la línea: `template="/templates/template_base.xhtml"` **eventos.xhtml** es una extensión de **template_base.xhtml**; eso indica que en las etiquetas como por ejemplo el **body** primero presentará lo que se encuentra en la etiqueta de este tipo de **template_base.xhtml** para luego presentar lo que esté en la etiqueta de **eventos.xhtml**.

CAPÍTULO 5: PRUEBAS

5.1 Introducción.

Para dar cumplimiento con el ciclo de vida de la Programación Extrema, en la fase de iteraciones son importantes las pruebas de aceptación del cliente con el producto software; puesto que, de esta manera se corrobora que lo desarrollado cubre los requerimientos y necesidades inicialmente planteados. Además que no basta con realizar una prueba a su vez, se debe realizar un conjunto de pruebas distribuidas en varias secciones del sistema para medir sus resultados.

Esta fase es muy importante debido a que el cliente se familiariza cada vez más con la aplicación.

5.2 Matriz de Prueba de Aceptación.

La matriz de prueba de aceptación, es una tabla que detalla la sección del sistema a ser probado, valiéndose además de información como requisitos previos, instrucciones y los resultados esperados; estos ayudan al cliente a tener en claro el funcionamiento en dicha sección. Con datos como: fecha de ejecución, el responsable de la prueba, lugar de ejecución y estado de la prueba, se muestran las garantías de que las pruebas fueron realizadas principalmente con el cliente e inclusive puede llegar a deslindar de responsabilidades a cualquiera de las partes.

A continuación se listan las matrices realizados para probar el funcionamiento de la aplicación.

Prueba de Aceptación	
ID	T001
Descripción	Nueva apariencia del Geoportal
Inicialización	Asegurarse de que el servidor IDEESPE se encuentre encendido y los servicios hayan sido levantados correctamente.
Instrucciones	1. Ingresar la siguiente URL en el navegador de Internet: http://ideespe.espe.edu.ec:9080/ideespe/inicio.jsf
Resultados Esperados	Se muestra en la navegador la nueva interfaz que presenta el Geoportal
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T002
Descripción	Búsqueda rápida para encontrar resultados a las consultas que desee realizar un usuario al Geoportal.
Inicialización	
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar una palabra en la sección el buscador. 2. Clic en el ícono de la lupa
Resultados Esperados	Se debe desplegar una sección con los resultados encontrados para dicha palabra
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T003
Descripción	Validar la autenticación de los diferentes tipos de usuario mediante el ingreso del usuario y su contraseña.
Inicialización	Eliminar todos los datos de la tabla: usuarios en la base de datos, excepto el registro del usuario Administrador.

Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar como usuario Administrador. 2. Escoger opción: Administrar usuarios. 3. Completar el formulario. 4. Clic en Guardar.
Resultados Esperados	Al dar clic en el botón buscar debe aparecer en la tabla el registro ingresado; además, el nuevo usuario puede realizar su ingreso.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorio de SIG.
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T004
Descripción	Administrar publicaciones con la finalidad de anclar los proyectos antiguos y nuevos.
Inicialización	Eliminar los datos de la tabla: publicacion
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar publicaciones. 3. Clic botón nuevo. 4. Completar el formulario. 5. Escoger el tipo de publicación entre: Publicaciones, Geoservicios y Mundo IDE. 6. Clic en Guardar.

Resultados Esperados	Clic en el botón buscar se desplegará en la tabla la publicación que se ha ingresado, a su vez se debe visualizar dicho registro barra de menú principal al escoger el tipo de publicación.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T005
Descripción	Administrar proyectos con la finalidad de publicar todos los trabajos de investigación que se han realizado y los que se vayan a realizar.
Inicialización	Eliminar todos los datos de la tabla: proyecto. Además, conocer en que publicación será anclado el proyecto.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar proyectos 3. Clic: Nuevo. 4. Ingresar el formulario.

	<p>5. Escoger la Publicación.</p> <p>6. Guardar.</p>
Resultados Esperados	El proyecto será almacenado y al dar clic en Buscar, se debe desplegar en la tabla el registro ingresado. Además, al desplegar la publicación seleccionada también se debe listar el proyecto para su visualización y consulta.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T006
Descripción	Administrar Geoservicios, permitiendo gestionar los proyectos que realizados en WMS, MFS Y WCS.
Inicialización	Contar con los archivos correspondientes a cada proyecto realizado bajo esos estándares.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar Proyectos. 3. Clic: Nuevo 4. Completar el formulario indicando el proyecto

	<p>realizado, anclar en un enlace: Descargar archivo, el archivo correspondiente para que los usuarios puedan descargarlos.</p> <p>5. Asignar la publicación ya sea WMS, WFS o WCS respectivamente.</p> <p>6. Guardar.</p>
Resultados Esperados	El proyecto almacenado deberá ser visible en la sección correspondiente en Directorio de Servicios, en la lista de proyectos dependiendo del Geoservicio. Además, permitiendo la descarga/consulta de los archivos correspondientes.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T007
Descripción	Administrar Visualizador de Mapas, permitiendo principalmente observar el mapa estudio realizado mediante la interfaz gráfica del servidor de mapas p.mapper.

Inicialización	Contar con los archivos correspondientes a cada proyecto previamente tratados y funcionales en p.mapper para poder visualizarlos.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar Proyectos. 3. Clic: Nuevo 4. Completar el formulario indicando el proyecto realizado, al nombre del proyecto anclar en un enlace el archivo para visualización del mapa. 5. Asignar la publicación a Visualizador de mapas 6. Guardar.
Resultados Esperados	El proyecto almacenado deberá ser visible en la sección correspondiente en Visualizador de mapas, en la lista de proyectos detallados al dar clic en alguno de los nombres se debe abrir la interfaz gráfica del p.mapper mostrando el mapa.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T008
Descripción	Administrar Catálogo de Datos, permitiendo observar la aplicación que fue realizada en GeoNetwork.
Inicialización	Contar con la URL que permite la visualización de esta aplicación.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar Proyectos. 3. Clic: Nuevo 4. Completar el formulario indicando el nombre "Catálogo de Datos", enlazar a este nombre mediante el editor la URL de la aplicación del Geonetwork. 5. Asignar la publicación Catálogo de Datos. 6. Guardar.
Resultados Esperados	En la sección Catálogo de Datos, se debe ejecutar al dar clic en enlace la aplicación que fue desarrollado mediante Geonetwork.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T009
Descripción	Administrar Visualizador 3D, permitiendo visualizar los proyectos realizados en software específicos en tres dimensiones.
Inicialización	Contar con los archivos correspondientes a cada proyecto realizado en 3 dimensiones.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar Proyectos. 3. Clic: Nuevo 4. Completar el formulario indicando el proyecto realizado, conjuntamente al proyecto asignar enlaces para descargar el software específico, archivos VRML y manuales. 5. Asignar la publicación correspondiente. 6. Guardar.
Resultados Esperados	El proyecto almacenado deberá ser visible en la sección correspondiente en Visualizador 3D, en la lista de proyectos se debe desplegar al seleccionar uno de ellos, los enlaces para descargar el software, los archivos VRML y los manuales.

Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T010
Descripción	Administrar MUNDO IDE, en donde principalmente se podrá gestionar la información acerca de Software para estudios relaciones a Geoportales y su respectiva Documentación.
Inicialización	Contar los con las URL, archivos para enlazarlos.
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador 2. Clic: Administrar proyectos. 3. Clic: Nuevo 4. Ingresar el formulario, en donde al tratarse de software enlazar con la URL de donde se puede descargar dicha aplicación; mientras tanto, si el caso es de documentación enlazar los archivos para su descarga o consulta. 5. Asignar la publicación correspondiente. 6. Guardar

Resultados Esperados	Se debe desplegar en la sección correspondiente a este tema, los enlaces para descarga de software y documentación.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T011
Descripción	Administrar foros, con la finalidad de plantear una ventana abierta a nuestra comunidad para recibir sugerencias/comentarios.
Inicialización	Eliminar toda la información de la tabla: foro
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar foros. 3. Clic : Nuevo 4. Autenticación de usuarios registrados que cuentan con permiso para comentar. 5. Selección del tema. 6. Emitir comentario. 7. Guardar comentario
Resultados Esperados	Las tablas foro y comentario almacenan los

	registros almacenados por los actores. Se debe visualizar en la sección los temas de foro y los comentarios realizados a cada uno.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla
Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

Prueba de Aceptación	
ID	T012
Descripción	Administrar eventos, así la comunidad podrá estar al tanto de las principales noticias relacionadas con el Geoportal.
Inicialización	Eliminar todos los datos de la tabla: evento
Instrucciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autenticarse como usuario Administrador. 2. Clic: Administrar eventos. 3. Clic : Nuevo 4. Completar el formulario. 5. Guardar
Resultados Esperados	La tabla evento almacena el registro, mismo que debe estar visible en la sección de eventos.
Fecha de Ejecución	Lunes, 14 de abril del 2014
Ejecutado por	Ing. Oswaldo Padilla

Lugar de ejecución	Laboratorios SIG
Estado de Prueba	Concluida

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la culminación del presente proyecto refleja que se cumplió con los objetivos y alcances planteados, es por ello que a continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones:

6.1 Conclusiones

- En el desarrollo del presente proyecto se empleó tecnologías web de la plataforma Java EE, logrando una aplicación robusta y de alta disponibilidad de su información que será compartida para organismos públicos y privados.
- Mediante la autenticación de usuarios se gestionan los diferentes contenidos que son solicitados por el Cliente, mismos que se visualizan en la web.
- Se programó en base a iteraciones cortas, con testeos inmediatos del cliente, logrando que en la retroalimentación la programación sea más productiva y se alcance el funcionamiento óptimo; conjuntamente, el empleo de herramientas de software libre permitió generar un sistema informático a la medida, que agrupe conceptos de efectividad, eficiencia y satisfacción en la difusión de la geoinformación sin generar costos por licencia.
- Por medio del manual de difusión de información geográfica bajo normas internacionales OGC e ISO 19100, se proporciona una guía para la configuración y publicación de las investigaciones y proyectos

realizados en el Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción.

- Se implementó el Geoservicio WCS en el Directorio de Servicio del presente proyecto, permitiendo a través de protocolos estandarizados transferir información geográfica.

6.2 Recomendaciones

- El presente proyecto puede servir para casos de desastres naturales a través del protocolo AX25, por lo cual se recomienda continuar el desarrollo de esta aplicación conjuntamente con la Carrera de Ingeniería Electrónica.
- Comenzar campañas de promoción del Geoportal dentro de la Universidad, con la finalidad de presentar una plataforma de difusión de las investigaciones realizadas, sean estos proyectos o tesis de pregrado y postgrado.
- Se sugiere establecer convenios con instituciones públicas o privadas que generen información geográfica, para seguir impulsando en la Universidad esta línea de investigación.
- Socializar este tipo de proyectos en Congresos, Conferencias y Foros de Geoportales e Infraestructura de Datos Espaciales.

BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, P. (9 de NOVIEMBRE de 2011). *IDE DE ESPAÑA*. Recuperado el 7 de OCTUBRE de 2013, de <http://www.ideo.es/resources/presentaciones/JIIDE11/Articulo-63.pdf>
- BECK, K. (1999). *EN QUÉ CONSISTE XP*. Recuperado el 2013, de <http://www.geocities.ws/gustsucc/Archivos/RUP-XP.pdf>
- BERNABÉ, M. A. (2007). *INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES, PROYECTOS, SERVICIOS Y NODOS*. ESPAÑA: GRUPO 76.
- BERNABÉ, M. Á. (2012). *FUNDAMENTOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALE*. ESPAÑA: ISBN: 978-84-939196-6-5.
- BERNABÉ, M. Á. (12 de NOVIEMBRE de 2013). IDE. (M. Y. NARANJO, Entrevistador)
- Calviño, B. G. (2011). *Jornadas Nacionales de Información Geográfica*. Recuperado el 6 de Febrero de 2013, de Ministerio Secretaria General de la Gobernación: http://www.sitsantacruz.gov.ar/info_geografica/archivos/0103/libros/LibFull_JornIGOT_09-10.pdf
- CAÑAVERAL, E. J. (2013 de Marzo de 2013). *LIIA INFORMÁTICA*. Recuperado el 5 de Octubre de 2013, de jhojanainformando.blogspot.com
- CONAGE. (MAYO de 2007). *SENPLADES*. Recuperado el 9 de OCTUBRE de 2013, de http://www.sni.gob.ec/c/document_library/get_file?uuid=5231bd6c-75ba-4905-981d-dbf69031c8b4&groupId=10156

CONTRERAS, E. (s.f.). *MODELO DE DESARROLLO PRODUCTIVO*.

Recuperado el DICIEMBRE de 2013, de
<http://richzendy.org/docs/DesarrolloProductivo/>

I CONGRESO URUGUAYO DE IDE. (2010). Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de 5ide.uy/wps/wcm/connect/

K., B. (1999). *EXTREME PROGRAMMING EXPLAINED: EMBRACE CHANGE*. BOSTON: SECOND EDITION.

LINES, S. A. (JULIO de 2012). SG. Recuperado el 2013, de ENTREGA ÁGIL DISCIPLINADA: http://sg.com.mx/revista/entrega-%C3%A1gil-disciplinada#.U05M66J3C_I

LOPEZ, R. (ABRIL de 2010). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO IDE 3D Y SU PUBLICACIÓN EN EL GEOPORTAL*. Recuperado el 2013, de http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CC0QFjAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.espe.edu.ec%2Fbitstream%2F21000%2F769%2F1%2FT-ESPE-027529.pdf&ei=QrpLU_GWH8jo0gHk1IGQBQ&usg=AFQjCNG67Zp_fS3f05ORiysMDmpObhiSoQ&sig2

NARANJO, A. (2013). *EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LOS GEOSERVICIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA IDE*. Recuperado el 3 de DICIEMBRE de 2013, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6734/1/T-ESPE-040222.pdf>

Padilla, D. (. (03 de Marzo de 2013). IDE. (B. N. Linda Manosalvas, Entrevistador)

PROJECTS, C. (FEBRERO de 2012). *HISTORIAS DE USUARIO*.

Recuperado el 8 de DICIEMBRE de 2013, de

<https://sites.google.com/a/uji.es/gesproin/historias-de-usuario>

PÚBLICAS, M. D. (s.f.). *PORTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL*

CATASTRO. Recuperado el 6 de NOVIEMBRE de 2013, de

<http://www.catastro.meh.es/esp/wms.asp>

QUITO, U. S. (24 de SEPTIEMBRE de 2013). *GEOPORTALES EN EL*

ECUADOR. Recuperado el 3 de NOVIEMBRE de 2013, de

<http://geoportales.blogspot.com/2013/09/foro-mundo-unigis-2013.html>

RODRÍGUEZ, A. Y. (2008). *INTRODUCCION A LA NORMALIZACION EN*

INFORMACION GEOGRÁFICA. Recuperado el 6 de OCTUBRE de

2013, de

<http://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/Introduccion>

[Normalizacion_IG_FamilialSO_19100_rev1.pdf](http://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/Introduccion)

ROSALES, O. T. (2010). *CRITERIOS DE SELECCIÓN DE*

METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE. Recuperado

el 213, de

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v13_n2/pdf/

[a09v13n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v13_n2/pdf/)

SALAMANCA, U. D. (s.f.). *MANUAL DE REFERENCIA DE GMODULO*.

Recuperado el 2013, de *METODOLOGÍAS ACORDES CON AGILE*

MANIFIESTO:

<http://gmodulo.sourceforge.net/docs/html/manual/ch02s04.html>

SCHENONE, M. (2004). *DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE*. Recuperado el 2013, de <http://materias.fi.uba.ar/7500/schenone-tesisdegradoingenieriainformatica.pdf>

SENPLADES. (2013). *ESTÁNDARES DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA*. Recuperado el 3 de DICIEMBRE de 2013, de <http://www.sni.gob.ec/documents/10156/ff60da45-e584-42db-973a-447c54f9cdd7>

VILLENA, A. (16 de ABRIL de 2009). *INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ÁGILES*. Recuperado el 2013, de <http://www.slideshare.net/chileagil/introduccion-gil-a-extreme-programming-webpreendedor08-350127>.

REFERENCIAS

- [1] ISO 19100: Normativa para la publicación de información espacial.
- [2] WMS: Web Map Service, servicio web de mapas permite la visualización de información geográfica en Internet.
- [3] WFS: Web Feature Service, servicio para la obtención de datos vectoriales establecidos a través de los servicios, que permite no sólo visualizar la información tal y como lo permite un WMS, sino también consultarla y descargarla libremente.
- [4] WCS: Web Coverage Service, servicio de acceso a datos ráster
- [5] 1014: Art. 1: Establecer como política pública para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.
- [6] FNE: Flujo neto de efectivo
- [7] VPN: Valor presente neto
- [8] TIR: Tasa interna de retorno
- [9] Sistemas de Información Geográfica
- [10] Historia de Usuario: Representación de un Requerimiento de Software en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario.

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR

Linda Fabiola Manosalvas Durán

Byron Fabián Naranjo Olalla

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Mauricio Campaña

Sangolquí, Marzo del 2014

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NOMBRES: Linda Fabiola Manosalvas Durán
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
CÉDULA DE IDENTIDAD: 1712705100
FECHA DE NACIMIENTO: 1975/11/06
ESTADO CIVIL: Casada
DIRECCIÓN DEL DOMICILIO: Terracota D, #8 Sangolquí - Ecuador
TELÉFONO DEL DOMICILIO: 593 2 2080 930
TELÉFONO CELULAR: 593 8 4491 649

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: Colegio "Sagrados Corazones"
SECUNDARIA: Colegio "San Francisco de Sales"
Bachiller en Físico Matemático
EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad de las Fuerzas Armadas –
ESPE. Ingeniería de Sistemas e
Informática.

EXPERIENCIA LABORAL

Nombre de la Institución:	LABORATORIOS SEIDLA
Cargo desempeñado:	DIGITADORA INFORMÁTICA
Fecha:	05-08-1996 HASTA 10-12-1996
Motivo de Salida:	RENUNCIA VOLUNTARIA
Nombre de la Institución:	EL SANDBOX
Cargo desempeñado:	ANALISTA DE SISTEMAS
Fecha:	15-01-1997 HASTA 30-06-1997
Motivo de Salida:	RENUNCIA VOLUNTARIA
Nombre de la Institución:	ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
Cargo desempeñado:	LABORATORISTA INFORMÁTICA
Fecha:	01-03-1998 HASTA LA PRESENTE

PONENCIAS

Nombre de la Ponencia:	Propuesta para el desarrollo del Geoportal IDE – ESPE v2, mediante el uso de Herramientas Open Source, bajo normativas OGC e ISO 19100
Evento:	VI Conferencia Científica de Telecomunicaciones, Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Lugar:	Galápagos – Ecuador
Fecha:	Noviembre 2013

ARTÍCULOS TÉCNICOS

Nombre del Artículo Propuesta para el desarrollo del Geoportal IDE – ESPE v2, mediante el uso de Herramientas Open Source, bajo normativas OGC e ISO 19100.

Nombre de la revista: Revista Científica CITIC

Fecha: Noviembre 2013

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NOMBRES: Byron Fabián Naranjo Olalla
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
CÉDULA DE IDENTIDAD: 1718344235
FECHA DE NACIMIENTO: 24 de Diciembre de 1988
ESTADO CIVIL: Soltero
DIRECCIÓN DOMICILIO: Quito, Av. Leonidas Dubles E4C #6
TELÉFONO: 593 2 3084527 / 593 9 99928364

ESTUDIOS REALIZADOS

EDUCACIÓN PRIMARIA: “María Augusta Urrutia” FE Y ALEGRIA
1994-2000

EDUCACIÓN SECUNDARIA: Colegio Militar #10 “Abdón Calderón”.
Bachiller Técnico en Comercio y
Administración, Especialidad: Informática.
2000-2006

EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad de las Fuerzas Armadas –
ESPE. Ingeniería de Sistemas e
Informática. 2006-2012

EXPERIENCIA LABORAL

OLIVOSEG – Consultores de Seguros

Cargo: Asistente del Dpto. de Tecnología y Operaciones

Actividades: Help desk, administración de base de datos, programación php, documentación empresarial, generación de procesos y procedimientos en el área de operaciones.

Fecha: Noviembre 2010 - Abril 2011 (6 meses)

VENTURE VENTI

Cargo: Analista desarrollador de software

Actividades: Análisis y desarrollo de software para los módulos de: ventas / facturación nacional, cuentas por cobrar, nómina, recursos humanos. Incluyendo actividades de soporte técnico a clientes.

Fecha: Septiembre 2011 – Septiembre 2013 (2 años)

PONENCIAS

VI CONFERENCIA CIENTÍFICA DE TELECOMUNICACIONES, TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Tema: Propuesta para el desarrollo del Geoportal IDE ESPE v2, mediante el uso de herramientas open source, bajo normativas OGC e ISO 19100

Lugar: Galápagos – Ecuador.

Fecha: Noviembre 2013