

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS), PARA
EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE.”**

AUTOR:

EDGAR WILFRIDO QUIÑA POZO

DIRECTOR:

ING. JOSÉ FERNANDO GARRIDO SÁNCHEZ, MSC

IBARRA – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento de dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto y pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	0401414156
APELLIDOS Y NOMBRES	Edgar Wilfrido Quiña Pozo
DIRECCIÓN	Ibarra, Av. 17 de Julio 526
EMAIL	ewquinia@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO	06 2953 556
TELÉFONO MOVIL	0939867850

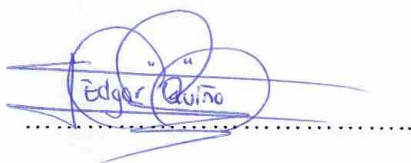
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“Sistema de Información Geográfica (GIS), para el Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte”
AUTOR	Edgar Wilfrido Quiña Pozo
FECHA	
PROGRAMA	Pregrado
TÍTULO POR EL QUE	Ingeniería en Sistemas Computacionales
DIRECTOR	Ing. Garrido Sánchez José Fernando, MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Edgar Wilfrido Quiña Pozo, con cedula de identidad Nro. 040141415-6, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.



Firma

Edgar Wilfrido Quiña Pozo

040141415-6

Ibarra a los días del mes de Noviembre del 2015.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Edgar Wilfrido Quiña Pozo, con cedula de identidad Nro. 040141415-6, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, articulo 4, 5 y 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado: “Sistema de Información Geográfica (GIS), para el Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte” que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

(NO JUSTIFICAR)

Firma

Edgar Wilfrido Quiña Pozo

040141415-6

Ibarra a los días del mes de Noviembre del 2015.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el proyecto de Trabajo de Grado “Sistema de Información Geográfica (GIS), para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte.” ha sido realizado en su totalidad por el señor: Edgar Wilfrido Quiña Pozo portador de la cédula de identidad número: 040141415-6



ING. JOSÉ FERNANDO GARRIDO SÁNCHEZ, MSC

Director

CERTIFICACIÓN

Ibarra, de Noviembre del 2015.

Señores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE


Presente

De mis consideraciones.-

Siendo auspiciantes del proyecto de Trabajo de Grado del Egresado Edgar Wilfrido Quiña Pozo con CI: 040141415-6 quien desarrolló su trabajo con el tema “Sistema de Información Geográfica (GIS), para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte.”, me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte del egresado Edgar Wilfrido Quiña Pozo Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva, nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado aplicativo en beneficio de nuestra institución.

El egresado Edgar Wilfrido Quiña Pozo puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente.



Ing. Alexander Guevara.

RESPONSABLE DEL ÁREA DE GESTIÓN WEB DIRECCIÓN DE DESARROLLO
TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO (DDTI)

DEDICATORIA

A Dios

Por su infinita bondad y amor, además de haberme dado salud para lograr el cumplimiento de este trabajo de grado.

A mis padres

Con todo mi amor a mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida diaria, por brindarme su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y brindarme toda su ayuda y cariño.

A mis hermanos y hermana

Por el apoyo que siempre recibí de ellos y formar parte de lo más hermoso de mi vida. Mi familia.

A mi sobrino

Por ser la alegría de la familia y siempre regalarme una sonrisa.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte por permitirme crecer profesionalmente y a las personas encargadas del Herbario UTN que compartieron todos sus conocimientos y por el apoyo brindado en el desarrollo e implementación de mi trabajo de grado.

A mi director de tesis, Ing. José Fernando Garrido Sánchez MSC. Con sus conocimientos y experiencia supo guiarme en el desarrollo de mi trabajo de grado.

Al Ing. Alexander Guevara por guiarme en cada paso, por sus consejos, su conocimiento y sobre todo por todo el apoyo brindado en el desarrollo de mi trabajo de grado.

Al Ing. Juan Carlos García Director del Departamento de Desarrollo Tecnológico e Informático de la UTN, por haberme brindado todas las facilidades y todo el apoyo para el desarrollo e implementación de mi trabajo de grado.

A mis amigos y compañeros por sus palabras, sus consejos y su apoyo durante nuestra formación profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	i
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
CERTIFICACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY.....	xviii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 LOCALIZACIÓN.....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.5 ALCANCE.....	5
2 MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 HERBARIO NATURAL.....	7
2.1.1 FUNCIÓN DEL HERBARIO NATURAL.....	7
2.1.2 ACTIVIDAD DEL HERBARIO.....	8
2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).....	9

2.2.1	COMPONENTES DE UN GIS.	9
2.2.2	CARACTERÍSTICAS DE UN GIS	11
2.2.3	FUNCIONALIDADES DE UN GIS.	11
2.2.4	INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (IG).	12
2.2.5	TIPO DE DATOS DE UN GIS	12
2.2.6	SISTEMA DE COORDENADAS Y PROYECCIÓN.	15
2.2.7	CARTOGRAFÍA.....	16
2.3	INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)	16
2.4	BASE DE DATOS.	17
2.4.1	BASE DE DATOS RELACIONAL.....	17
2.4.2	BASE DE DATOS ESPACIAL.	18
2.5	SERVIDOR DE APLICACIONES.....	18
2.6	SERVIDOR DE MAPAS.....	19
2.7	METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	20
2.7.1	METODOLOGÍA SCRUM.....	20
3	HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.	25
3.1	BUSINESS INTELLIGENCE	25
3.2	ORACLE LOCATOR.....	26
3.3	ORACLE MAPBUILDER.....	27
3.4	ORACLE BI STANDARD EDITION ONE.....	28
3.5	ORACLE MAPVIEWER.....	29
4	DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	47
4.1	PLANIFICACIÓN	47
4.1.1	ROLES DEL SISTEMA.....	48

4.1.2	PILA DE PRODUCTOS (PRODUCT BACKLOG).....	49
4.1.3	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.	54
4.1.4	MÓDULOS DEL SISTEMA.....	57
4.1.5	PILA DE TAREAS (SPRINT)	58
4.2	FASE DE ITERACIONES.....	67
4.2.1	DISEÑO Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	69
4.2.2	ITERACIONES (SPRINTS)	74
4.3	PRUEBAS	98
4.3.1	RESUMEN DE LAS ITERACIONES	98
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
5.1	CONCLUSIONES.....	101
5.2	RECOMENDACIONES	102
5.3	ANÁLISIS DE IMPACTO	102
5.3.1	INTRODUCCIÓN	102
5.3.2	OBJETIVO.....	102
5.3.3	ÁNÁLISIS DE IMPACTO POR FACTORES.....	102
5.4	GLOSARIO DE TÉRMINOS	104
6	BIBLIOGRAFÍA	105
6.1	LIBROS	105
6.2	PUBLICACIONES EN LÍNEA	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Ventajas y desventajas formato ráster y vectorial.	14
Tabla 3.1: Comparativas de Herramientas GIS.	32
Tabla 3.2: Tabla Likert	32
Tabla 4.1: Rol del equipo Scrum	48
Tabla 4.2: Valor de trabajo Scrum	49
Tabla 4.3: Historia Nro. 1	50
Tabla 4.4: Historia Nro. 2	50
Tabla 4.5: Historia Nro. 3	51
Tabla 4.6: Historia Nro. 4	51
Tabla 4.7: Historia Nro. 5	52
Tabla 4.8: Historia Nro. 6	52
Tabla 4.9: Historia Nro. 7	53
Tabla 4.10: Historia Nro. 8	53
Tabla 4.11: Tarea de Historia de Usuario: 1.1	58
Tabla 4.12: Tarea de Historia de Usuario: 1.2	58
Tabla 4.13: Tarea de Historia de Usuario: 1.3	59
Tabla 4.14: Tarea de Historia de Usuario: 2.1	59
Tabla 4.15: Tarea de Historia de Usuario: 3.1	60
Tabla 4.16: Tarea de Historia de Usuario: 4.1	60
Tabla 4.17: Tarea de Historia de Usuario: 4.2	61

Tabla 4.18: Tarea de Historia de Usuario: 5.1	61
Tabla 4.19: Tarea de Historia de Usuario: 5.2	62
Tabla 4.20: Tarea de Historia de Usuario: 5.3	62
Tabla 4.21: Tarea de Historia de Usuario: 5.4	63
Tabla 4.22: Tarea de Historia de Usuario: 6.1	63
Tabla 4.23: Tarea de Historia de Usuario: 7.1	64
Tabla 4.24: Tarea de Historia de Usuario: 8.1	64
Tabla 4.25: Tarea de Historia de Usuario: 8.2	65
Tabla 4.26: Tarea de Historia de Usuario: 7.1	67
Tabla 4.27: Prueba de aceptación: 1.1	69
Tabla 4.28: Prueba de aceptación: 2.1	70
Tabla 4.29: Prueba de aceptación: 3.1	70
Tabla 4.30: Prueba de aceptación: 4.1	71
Tabla 4.31: Prueba de aceptación: 5.1	71
Tabla 4.32: Prueba de aceptación: 6.1	72
Tabla 4.33: Prueba de aceptación: 8.1	72
Tabla 4.34: Prueba de aceptación: 9.1	73
Tabla 4.35: SIB_TAB_TAXONOMIA_HERBARIO	75
Tabla 4.36: TAB_SIB_LOCALIDAD	76
Tabla 4.37: TAB_SIB_CIUDAD	77
Tabla 4.38: TAB_SIB_PROVINCIA	77

Tabla 4.39: TAB_SIB_PAIS	77
Tabla 4.40: TAB_SIB_CONTINENTE.....	78
Tabla 4.41: Iteración 1 – Hoja electrónica.....	79
Tabla 4.42: Iteración 1 – Pizarrón.....	80
Tabla 4.43: Finalización Iteración 1	80
Tabla 4.44: Iteración 2 – Hoja electrónica.....	83
Tabla 4.45: Iteración 2 – Pizarrón.....	83
Tabla 4.46: Finalización Iteración 2	84
Tabla 4.47: Iteración 3 – Hoja electrónica.....	88
Tabla 4.48: Iteración 3 – Pizarrón.....	88
Tabla 4.49: Finalización Iteración 3	89
Tabla 4.50: Iteración 4 – Hoja electrónica.....	93
Tabla 4.51: Iteración 4 – Pizarrón.....	94
Tabla 4.52: Finalización Iteración 3	94
Tabla 4.53: Iteración 5 – Hoja electrónica.....	97
Tabla 4.54: Iteración 4 – Pizarrón.....	97
Tabla 4.55: Resumen de las iteraciones.....	98
Tabla 5.1: Análisis de Impactos.....	102
Tabla 5.2: Costo de los recursos	103
Tabla 5.3: Glosario de Términos.	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Mapa, Universidad Técnica del Norte	2
Figura 2.1: Ejemplo GIS.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.2: Componentes de un GIS.	10
Figura 2.3: Formato de Datos de un GIS.....	13
Figura 2.4: Estructura de Datos Ráster.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.5: Sistema de Coordenadas Geográficas	15
Figura 2.6: Gestor de Base de Datos	17
Figura 2.7: Gestor de Base de Datos Espacial.....	18
Figura 2.8: Servidor de Aplicaciones	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.9: Servidor de mapas	19
Figura 2.10: Elementos básicos de una metodología	20
Figura 2.11: Metodología Tradicional.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.12: Metodología Ágil	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.13: Metodología Scrum.....	21
Figura 2.14: Ciclo de desarrollo ágil.	21
Figura 2.15: Roles de Scrum.	22
Figura 2.16: Elementos Metodología Scrum.....	23
Figura 2.17: Ciclo de vida Metodología Scrum.....	23
Figura 3.1: Oracle Locator	27
Figura 3.2: Oracle Locator – Map Builder	28

Figura 3.3: Oracle BI.....	29
Figura 3.4: Oracle BI – MapViewer.....	29
Figura 3.5: Flujo básico de Acción con MapViewer.....	30
Figura 3.6: Arquitectura MapViewer	31
Figura 4.1: Organigrama de Procesos.....	47
Figura 4.2: Modelo Vista Controlador	54
Figura 4.3: Arquitectura de Sistema.....	55
Figura 4.4: Arquitectura Funcional de Sistema	56
Figura 4.5: Módulos del Sistemas	57
Figura 4.6: Modelo de Datos relacional y espacial.	75
Figura 4.7: Conexión a la base de datos.	81
Figura 4.8 : LOCALIDAD_EJEMPLAR	82
Figura 4.9 : ESPECIE.....	82
Figura 4.10 : ESPECIE	82
Figura 4.11: Interfaz Oracle MapBuilder.	84
Figura 4.12: Conexión Oracle MapBuilder.	85
Figura 4.13: Metadatos en Oracle MapBuilder.	85
Figura 4.14: Capa en Oracle MapBuilder.....	86
Figura 4.15: Nuevo Repositorio.	86
Figura 4.16: Repositorio de datos.....	87
Figura 4.17: Configuración de Oracle Fusión Middleware.	87

Figura 4.18: Map Data Management.	90
Figura 4.19: Relación de capa.	90
Figura 4.20: Google Maps.	91
Figura 4.21: Google Maps.	91
Figura 4.22: Oracle BI.	92
Figura 4.23: Visor de mapa.	92
Figura 4.24: Buscar especies.	93
Figura 4.25: Seguridad para usuarios.	95
Figura 4.26: Login Oracle BI.....	96
Figura 4.27: Interfaz de login Oracle BI.....	96

RESUMEN

El presente proyecto de grado es el desarrollo de un “Sistema de Información Geográfica (GIS), para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte” apoyado de la metodología de desarrollo de software ágil como SCRUM que ayude con el cumplimiento del mismo. El proyecto consta de cinco capítulos: En el capítulo I, describe la localización de la institución en donde se implementará el proyecto, además del planteamiento del problema, justificación, objetivo general, objetivos específicos y el alcance que tendrá el proyecto. En el capítulo II, se explica lo que es un herbario natural, infraestructura de datos espaciales (IDE), base de datos espacial, servidor de mapas, servidor de aplicaciones y una descripción de la metodología SCRUM. El capítulo III, se fundamenta en el estudio de herramientas de desarrollo del software. El capítulo IV, es el desarrollo del proyecto, en donde se describe las fases que tiene la metodología SCRUM. Por último en el capítulo V, se describe las conclusiones y recomendaciones obtenidas en la realización del proyecto.

El sistema cumple con todos los requerimientos obtenidos en el centro de investigación biológica Herbario UTN, además siguiendo el estándar Darwin CORE, para el intercambio de información sobre la diversidad biológica con otras instituciones.

SUMMARY

This graduation project is the development of a "Geographic Information System (GIS) for natural herbal Technical University of the North" supported development methodology like Scrum agile software that helps with compliance. The project consists of five chapters: Chapter I, describes the location of the institution where the project will be implemented, in addition to the problem statement, justification, general objective, specific objectives and scope of the project will have. Chapter II explains what a natural herbal spatial data infrastructure (SDI), spatial database, map server, application server and a description of the SCRUM methodology. Chapter III, based on the study of software development tools. Chapter IV is the project, where the phases has the SCRUM methodology is described. Finally in Chapter V, conclusions and recommendations obtained in the project is described.

The system meets all the requirements obtained in the biological research center Herbal UTN, also following the Darwin Core standard for the exchange of information on biological diversity with other institutions.



CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN



CONTENIDO

1. LOCALIZACIÓN
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3. JUSTIFICACIÓN
4. OBJETIVOS
5. ALCANCE

1 INTRODUCCIÓN

El gobierno ecuatoriano, asumiendo el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza ha establecido objetivos estratégicos dentro del Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, es así que en el objetivo 7, menciona: ***“Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global”*** (Plan Nacional del Buen Vivir, 2014), y el 7.2 que reconoce la importancia de la conservación y ***“Crear el Instituto Nacional de Biodiversidad para contar con un inventario dinámico del patrimonio natural, promover su conservación e identificar los usos potenciales de la biodiversidad, como base para generar innovación y tecnología”***. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2014)

En cumplimiento con el Plan Nacional del Buen Vivir, la Universidad Técnica del Norte UTN¹ a través de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales FICAYA², ha visto la necesidad de crear laboratorios y programas de investigación biológica y ambiental que ayuden con los estudios de biodiversidad, conservación de recursos renovables y no renovables.

Tomando en cuenta que los laboratorios y programas de investigación biológica y ambiental de la FICAYA tienen la necesidad de publicar y compartir información. Surge la necesidad de obtener un Sistema de Información Geográfica GIS³, el mismo que aportará en gran parte al desarrollo, innovación y tecnología, a través del mejoramiento del proceso de registro, publicación y localización de datos geográficos.

Un GIS que cubra las necesidades de los laboratorios de Investigación Biológica y Ambiental, optimizando la gestión de datos biológicos y el registro de la información geoespacial, permitiendo identificar geográficamente de donde fue colectada la muestra.

1 **UTN:** Universidad Técnica del Norte.

2 **FICAYA:** Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

3 **SIG:** (Sistema de Información Geográfica), en inglés GIS (Geographic Information System)

1.1 LOCALIZACIÓN

La Universidad Técnica del Norte al ser una Institución acreditada por los máximos organismos de la Educación Superior en el Ecuador, ubicada en la ciudad de Ibarra capital de la provincia de Imbabura y referente de la educación en la Zona 1, su filosofía es trabajar en beneficio de la sociedad, aportando al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, a través de sus 4 pilares fundamentales: Gestión, Vinculación, Docencia e Investigación; como ejes del desarrollo local y regional del país.



Figura 1.1: Mapa, Universidad Técnica del Norte

Fuente: Propia

La UTN cuenta con laboratorios de investigación biológica, entre ellos está el Herbario UTN, se encuentra en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. El Herbario UTN, se ha constituido como centro de investigación y de enseñanza botánica a nivel superior en la ciudad de Ibarra de una de las ciencias más importantes en el mundo actual.

El Herbario UTN, tiene como visión en constituirse como un centro de apoyo para la enseñanza aprendizaje de la botánica y de ciencias relacionadas. Se nutre de especímenes botánicos de la zona norte del Ecuador y de otras áreas del país como material didáctico y de consulta. Además, brinda información para proyectos de investigación, conservación, y manejo de los recursos naturales en general. La misión del Herbario UTN es fortalecer las capacidades de estudiantes y profesionales que hayan escogido como área de trabajo e investigación la Botánica o áreas relacionadas, con información actualizada, y ofrecer un espacio de difusión de la riqueza florística del país para el público en general.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

➤ ANTECEDENTES.

En la actualidad los centros y programas de investigación biológica y ambiental de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales almacenan una gran cantidad de Información Geográfica IG⁴ de una especie y el único medio de registro para dicha información son hojas de cálculo y herramientas tecnológicas no estructuradas, poniendo en riesgo este valioso patrimonio natural. (Guevara Vega, A. , 2014)

El laboratorio Herbario UTN, se inauguró el 15 de Julio de 1996. Actualmente cuenta con aproximadamente 10.000 ejemplares montados y etiquetados, de los cuales 70% se encuentra con su respectiva identificación taxonómica a nivel de especie y corresponden a cerca de 200 localidades distintas. Conforman la colección especies de plantas vasculares, principalmente helechos, licopodios, selaginelas, gimnospermas y plantas con flores (monocotiledóneas y dicotiledóneas), tanto herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Casi en su totalidad las muestras corresponden a especies nativas aunque también existen algunas plantas introducidas e incluso algunas representantes de plantas cultivadas. Las especies además de tener información como familia, género, etcétera., poseen información de localización, es decir que se sabe el punto del lugar de colecta.

A fin de asegurar, mejorar y analizar la información de localización de un ejemplar. El Herbario UTN, opta la necesidad de un GIS que permita a personas afines a la investigación y de enseñanza botánica tener una herramienta de fácil acceso a la información geográfica que genera el herbario y conocer el lugar de colecta de un ejemplar.

➤ SITUACIÓN ACTUAL.

El acceso a la información del Herbario UTN es muy dificultosa, no se tiene una herramienta de georeferenciación, donde el usuario tenga un fácil acceso a la información geográfica de las especies. No se puede realizar un análisis correcto, en mucho de los casos no se sabe en qué lugar de la Tierra se realizó la colecta de una especie.

⁴ IG: Información Geográfica

Por tal motivo se ha visto la necesidad de crear un Sistemas de Información Geográfica, que permitida un manejo adecuado de almacenar, analizar, manipular y actualizar Información Geográfica de una manera más eficaz a la hora de la toma de decisiones.

➤ **PROBLEMA.**

En la actualidad el Herbario UTN almacena una gran cantidad de especies que cuenta con información geográfica, esta información es almacenada en archivos planos o simplemente en fichas, haciendo que las consultas del lugar de colecta de las especies sea muy dificultosa a la hora de saber de dónde provienen. Además el acceso al herbario no es muy permitido por lo que la información es muy restringida a los usuarios afines a la investigación biológica.

Debido a la problemática antes mencionada se opta la necesidad de implementar un GIS, facilitando al usuario conocer el lugar de colecta de las especies además de realizar la gestión, creación de capas y visualización en el mapa, el software pretende que la información geográfica de una especie sea de fácil acceso a las personas afines a la investigación biológica.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Las especies almacenadas en los herbarios son el patrimonio natural de un país o región. Debido a esta gran importancia que tiene la biodiversidad en la humanidad, se tiene la necesidad de implementar una solución informática de georeferencia que permita la difusión de localización de una especie.

En lo referente a programas y proyectos de investigación biológica, no existe un GIS, donde el usuario pueda conocer la localización geográfica debidamente georeferenciada de una especie que se encuentra en el Herbario UTN.

Con el (GIS). Se estará representando en el plano geométrico de la Tierra la ubicación de colecta de una especie. Se refiere a los datos señalados acerca del lugar de donde proviene dichos ejemplares biológicos. Facilitando a las personas afines al tema de la biodiversidad, transmitir y recibir información a través del internet y así compartir información con otros centros de investigación biológica, generando nuevo conocimiento científico y material didáctico de consulta.

1.4 OBJETIVOS.

➤ OBJETIVO GENERAL.

Implementar un Sistema de Información Geográfica (GIS), para la georeferenciación de especies del Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte.

➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Diagnosticar la situación actual en la búsqueda de Información Geográfica (IG), de las especies del Herbario UTN.

Estudiar información de herbarios naturales que ayudará con el desarrollo del proyecto.

Estudio de una herramienta para GIS, que permita la implementación del Sistema de Información Geográfica.

Desarrollar un GIS, que permita realizar análisis espacial para ubicación de especies en la Universidad Técnica del Norte, utilizando Metodología SCRUM ⁵.

Interpretar el impacto del desarrollo del GIS en la Universidad Técnica del Norte.

1.5 ALCANCE.

Implementación de un “GIS en la Universidad Técnica del Norte”, que será destinado a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales FICAYA.

El sistema se evaluará con el 10 % de las especies que se encuentra almacenadas en el Herbario UTN, que está destinada en la superficie de la provincia de Imbabura.

Para una mejor interpretación de información geografía el GIS tendrá un almacén de datos que se relacionan directamente con el Sistema de Gestión de Información del Herbario UTN.

⁵ **SCRUM:** Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO



CONTENIDO

1. HERBARIO NATURAL.
2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).
3. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)
4. BASE DE DATOS GEOGRÁFICAS.
5. SERVIDOR DE MAPAS.
6. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

2 MARCO TEÓRICO.

2.1 HERBARIO NATURAL.

Se puede definir a un herbario natural como una biblioteca donde se almacena una gran cantidad de plantas o partes de plantas secas, las cuales poseen información sobre el sitio de colección, el nombre común y su uso.

Los Herbarios Naturales son en sí una herramienta fundamental para el estudio de la taxonomía, formando parte fundamental en el conocimiento de la diversidad biológica y en el avance de las ciencias biológicas. Esto es importante para la generación de nuevo conocimiento científico, obtener nuevos recurso bibliográfico de consulta y material didáctico. Así contaremos con el valioso patrimonio natural de la región y país.

➤ TAXONOMÍA

La taxonomía es de gran ayuda para la clasificación de la diversidad biológica, surgió debido a la gran cantidad de especies⁶ que existe y ordenar en taxones.

➤ TAXÓN

La finalidad de un taxón es clasificar y ordenar en grupos a una muestra⁷ biológica, asignando un nombre, una descripción y otras características que tenga dicha muestra.

2.1.1 FUNCIÓN DEL HERBARIO NATURAL.

Una de las funciones principal de un herbario natural es, almacenar información de una especie, se puede tener los datos de una especie que fue recolectada hace muchos años atrás haciendo que tenga un valor histórico y científico.

Es importante tomar en cuenta que además de almacenar información involucra otros aspectos como: identificación de una muestra, préstamos e intercambio de especímenes con otras instituciones.

⁶ **Especies:** Es una de las unidades básicas de la clasificación biológica y un rango taxonómico.

⁷ **Muestra:** Es una cantidad limitada de una sustancia o material utilizada para representar y estudiar las propiedades del material en cuestión

Las principales funciones del Herbario UTN son:

- Realización de cursos para capacitar técnicamente a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables e Ingeniería Forestal.
- Realización de pasantías para estudiantes que se encuentran cursando séptimo semestre permitan capacitar técnicamente a estudiantes y profesionales en la formación, manejo y desarrollo del herbario.
- Elaboración de material didáctico-bibliográfico que permita al estudiante adquirir y promocionar conocimientos básicos de determinados grupos vegetales.
- Divulgación por medios periodísticos, radiales y televisivos de la importancia estratégica que tiene para los estudiantes el conocimiento de la diversidad de la flora nacional y sus valores científicos y económicos.
- Como depositario o testimonio del material de trabajos de campo o de laboratorio.
- Para la consulta de investigadores (personalmente o mediante préstamo del material).
- Para obtener datos para trabajos monográficos sobre las plantas: catálogos, especies útiles (medicinales, aromáticas, comestibles, etc.), etnobotánica (usos y nombres vulgares).
- Para obtener informes sobre la presencia en la localidad de determinadas especies, por ejemplo especies raras, vulnerables o en peligro de extinción.

2.1.2 ACTIVIDAD DEL HERBARIO.

Los Herbarios almacenan una gran cantidad de información de las especies, con su respectiva Información Geográfica, que sirve para saber el lugar de donde fue encontrado dicho ejemplar biológico.

Principales actividad en el Herbario UTN son:

Secado y prensado de las muestras

Cada muestra se coloca en un pliego de papel de periódico, se despliega la planta de forma que queden sus partes bien visibles (en especial las flores o frutos), eliminando las partes que sobresalgan o que abulten demasiado. Luego se las pone en la secadora para acelerar su secado y disponer de las muestras lo más pronto posible.

Etiquetado

Con los datos de la libreta de campo se elaboran las etiquetas para cada planta. Una forma sencilla es hacer el número suficiente de etiquetas iguales para todas las plantas de una misma colección, y luego añadir a mano los datos concretos de cada ejemplar.

Almacenamiento y ordenación

Los almacenamos de acuerdo a su familia, género y luego a su especie, así podremos encontrar y reconocer con facilidad cada muestra botánica.

2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS).

Un GIS integra hardware, software y datos para capturar, administrar, analizar y mostrar todas las formas de información geográficamente referenciada. El GIS permite ver, comprender, cuestionar, interpretar y visualizar los datos de muchas maneras que revelan las relaciones, patrones y tendencias en forma de mapas, globos terráqueos, informes y gráficos. (Vega, J., 2012)

La finalidad de los sistemas GIS, es facilitar al usuario la visualización geográfica en un mapa de los datos espaciales obtenidos de cualquier tipo como: predios, carreteras, población. La representación de los resultados obtenidos en un análisis se presenta en entornos web de forma rápida y siendo un valioso apoyo a la hora de toma de decisiones.

La base de un GIS es, por tanto, una serie de capas de información espacial en formato digital que representan diversas variables (formato ráster), o bien capas que representan objetos (formato vectorial) a los que corresponden varias entradas en una base de datos enlazada. Esta estructura permite combinar en un mismo sistema, información con orígenes y formatos muy diversos, incrementando la complejidad del sistema. (Peña Llopis, J., 2010)

2.2.1 COMPONENTES DE UN GIS.

Los componentes de un GIS son elementos básicos para su funcionamiento, entre ellos tenemos.

➤ EQUIPOS (HARDWARE)

Está compuesto por equipos para el desarrollo de todas las tareas que se realiza en un sistema GIS, además de servidores donde se almacena toda la información espacial.

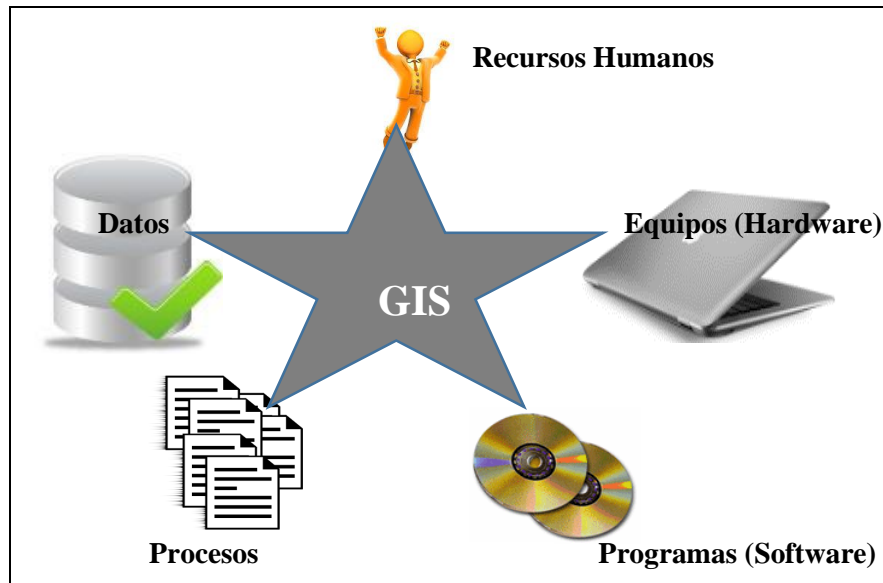


Figura 2.1: Componentes de un GIS.

Fuente: Propia

➤ PROGRAMAS (SOFTWARE)

Este componente se conforma de sistemas operativos, lenguajes de programación, administración de bases de datos RDBMS⁸, para el desarrollo el desarrollo de un sistema GIS.

➤ PROCESOS

Este componente se basa en las reglas de actividades que se maneja en cada organización para tener un sistema GIS que cumpla con los requerimientos del usuario

➤ DATOS

Se podría decir que este componente es el más importante en el desarrollo de un sistema GIS, para solventar preguntas y resolver problemas en un análisis de información con datos espaciales y alfanuméricos.

⁸ **RDBMS:** (Relational Database Management System), Sistemas de bases de Datos Relacionales

➤ RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos son encargados del manejo de un sistema GIS.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE UN GIS

Vizualisar informacion geografica generada por una organizaci3n en forma de mapas.

Determinar la posicion de un elemento espacial, representado por puntos, l3neas, pol3gonos y su informaci3n tem3tica asociada.

Realizar analisis de informacion espacial y alfanumerica.

2.2.3 FUNCIONALIDADES DE UN GIS.

➤ CAPTURA DE DATOS

La captura de datos reside en el procesamiento y transformaci3n de datos en espaciales para ser almacenados en una base de datos geogr3fica.

➤ ALMACENAMIENTO DE DATOS

Esta funci3n est3 orientado al almacenamiento en la base de datos geogr3fica, haciendo que la administraci3n de los mismos tenga mayor facilidad para interactuar con las bases de datos relacionales (RDBMS).

➤ VISUALIZACI3N Y CONSULTA

Los sistemas GIS tienen una gran acogida. Al ser una herramienta donde el usuario puede interactuar con la informaci3n espacial.

➤ AN3LISIS ESPACIAL

La funci3n principal de un an3lisis espacial, radica en la obtenci3n de nuevos resultados que sirve para la toma de decisiones.

➤ SALIDA DE DATOS Y PRESENTACI3N

Esta funci3n est3 dirigida a la visualizaci3n de resultados de un an3lisis a los usuarios, los resultados pueden ser: gr3ficos, mapas, tablas, etc.

2.2.4 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (IG).

La información geográfica se refiere a la información que se puede ubicar en el espacio, sea con referencia a un sistema de coordenadas o a un orden topológico.

Esta información es generada por una organización, ya sea: predios, carreteras, etc para luego ser almacenada en un a base de datos geográfica.

➤ COMPONENTES DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

La información geográfica tiene tres componentes o dimensiones que hacen referencia a su localización, atributos y ala variable tiempo:

La Componente Espacial: Hace referencia sobre la localización geográfica (coordenadas), las propiedades espaciales de los objetos (tales como longitud, superficie, forma, etc.) y las relaciones espaciales que existen entre ellos. (IGAC, 2013)

La Componente Temática: Son las características que se conocen como atributos de los objetos con entidades reales (mundo real). Cada objeto puede registrar un determinado valor para sus atributos (variables, números, texto, caracteres alfanuméricos).

Los datos deberán ser manejados con procedimientos acorde con su naturaleza, como a la hora de representarlos cartográficamente (uso de la simbología apropiada).

La Componente de Dimensión Temporal: La consideración de la dimensión temporal en un GIS supone la necesidad de almacenar y tratar grandes volúmenes de datos, ya que cada estrato, capa o nivel de información se debe almacenar tantas veces como momentos temporales se consideren para visualizar, identificar, cuantificar o modelar los cambios y realizar un análisis del área de estudio. (IGAC, 2013)

2.2.5 TIPO DE DATOS DE UN GIS

La información Geográfica con la que trabaja un GIS se representa en dos formatos, ráster y vectorial. En el formato vectorial se almacenan las coordenadas geográficas ya sean puntos líneas y polígonos, mientras que en el formato ráster se almacena una matriz de posiciones.

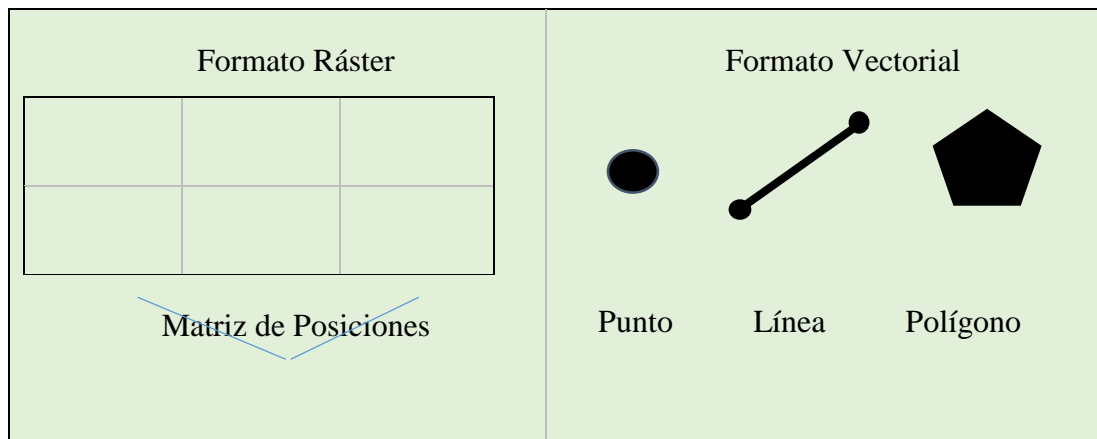


Figura 2.2: Formato de Datos de un GIS

Fuente: Propia

➤ FORMATO RÁSTER

La información espacial también puede estar representada en conjuntos de unidades regulares constituido por celdas o píxeles. La forma más simple es la celda cuadrada (píxel)⁹ y la malla regular en forma de mosaico se conoce como estructura ráster. En resumen, las imágenes ráster describen una región del espacio mediante una rejilla de unidades regulares (celdas o píxeles). Cada una de estas celdas contiene un valor numérico que expresa una determinada característica del terreno en esa localización. Éstas son muy apropiadas para la descripción datos espaciales continuos como altitud, contenido de biomasa, temperatura y precipitación. (Peña Llopis, J., 2010)

➤ FORMATO VECTORIAL

Los datos vectoriales representan la información espacial como: la localización de un determinado lugar (puntos), una trayectoria que es la unión de varios puntos, esta información es útil en el trazo de un camino o carreteras y ver los límites de una determinada zona.

⁹ **Pixel:** Es la menor unidad de color de una imagen.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Tabla 2.1: Ventajas y desventajas formato ráster y vectorial.

Formato Ráster	Formato Vectorial
Ventajas	Ventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buena representación en los modelos de datos. 2. Estructura de datos compacta. 3. La topología puede ser descrita explícitamente, por tanto es favorable para un análisis de redes. 4. La transformación sencilla de coordenadas. 5. La representación gráfica es precisa a todas las escalas. 6. La recuperación, actualización y generalización de los gráficos y atributos es posible. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura de datos simples. 2. Manipulación sencilla mediante localización específica de los atributos de los datos. 3. Muchos tipos de análisis espaciales y filtros pueden ser aplicados. 4. Los modelos matemáticos son fáciles porque todas las entidades espaciales tienen una forma simple y regular. 5. La tecnología es barata. 6. Muchas formas de datos están disponibles.
Desventajas	Desventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura de datos compleja. 2. La combinación de varias redes de polígonos por intersección y solapamiento es difícil y requiere un ordenador potente. 3. La representación suele ser costosa y cara, particularmente a alta resolución. 4. Los análisis espaciales con unidades básicas como polígonos son imposibles sin datos extra, porque éstos se consideran internamente homogéneos. 5. Los procesos de interacciones espaciales son más complicados, porque cada entidad espacial dispone de un sistema y forma diferente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gran volumen de datos (ocupa más capacidad de disco duro). 2. Al utilizar píxeles de gran tamaño para reducir el tamaño de los ficheros, se reduce también la resolución, teniendo como resultado pérdida de información y estructuras con poca definición. 3. Los mapas ráster en crudo son poco elegantes, aunque esto no llegue a ser un problema. 4. Las transformaciones de coordenadas son difíciles y en tiempo demoran mucho, aunque se utilice algoritmos especiales y hardware potente, incluso así puede resultar que pierda información o se distorsione

Fuente: (Peña Llopis, J., 2010)

2.2.6 SISTEMA DE COORDENADAS Y PROYECCIÓN.

➤ SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

En un sistema de coordenadas geográficas GCS¹⁰ se utiliza una superficie esférica de tres dimensiones para definir ubicaciones en la Tierra. Con frecuencia, a los GCS se los llama incorrectamente datum, pero un datum es solo una parte de un GCS. Un GCS incluye una unidad angular de medida, un meridiano base y un datum (basado en un esferoide).

Para hacer referencia a un punto se utilizan sus valores de latitud y longitud. La longitud y la latitud son ángulos medidos desde el centro de la Tierra hasta un punto de la superficie de la Tierra. Los ángulos se suelen medir en grados (o en grados centesimales). (ArcGIS, 2012)

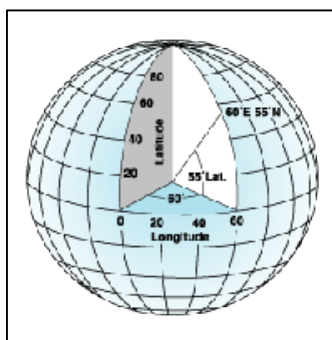


Figura 2.3: Sistema de Coordenadas Geográficas

Fuente: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/003r00000006000000>

➤ EL DATUM.

Aunque un esferoide ofrece una aproximación a la forma de la tierra, un datum define la posición del esferoide relativa al centro de la tierra. Un datum proporciona un marco de referencia para medir las ubicaciones en la superficie de la tierra. Define el origen y la orientación de las líneas de latitud y longitud. (ArcGIS, 2012).

¹⁰ GCS: Geographic Coordinate System (sistema de coordenadas geográficas)

➤ SISTEMA DE REFERENCIA WGS 84

El WGS84 es un sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra (sin necesitar otro de referencia) por medio de tres unidades dadas. (Wikipedia, 2015)

2.2.7 CARTOGRAFÍA

La Cartografía, definida como la ciencia que estudia el conjunto de operaciones científicas y técnicas que intervienen en la elaboración y análisis de mapas, tiene como objeto reunir y analizar espacialmente los datos que permiten conocer las características geográficas que definen un ámbito determinado. El conocimiento de este proceso es de singular importancia, para un mejor aprovechamiento de los modelos de representación espacial en el análisis territorial. (Maza Vázquez, F., 2010).

La cartografía no es sólo la técnica para mostrar unos datos en un mapa, sino que también incluye la creación y producción de un mapa, así como su diseño y, finalmente, el uso de este mapa. La cartografía es el arte, la ciencia y la técnica del diseño, producción y utilización de representaciones que transmiten información espacial mediante un sistema geométrico de símbolos gráficos. (Botella Plana, A. Muñoz Bolas, A., 2011)

2.3 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)

Una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web,...) que permite el acceso y la gestión de conjuntos de datos y servicios geográficos (descritos a través de sus metadatos), disponibles en Internet, que cumple una serie normas, estándares y especificaciones que regulan y garantizan la interoperabilidad de la información geográfica. Así mismo es necesario establecer un marco legal que asegure que los datos producidos por las instituciones serán compartidos por toda la administración y que potencie que los ciudadanos los usen. (IG España, 2014)

En si una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es la suma de políticas, estándares, recursos humanos y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso a la información georeferenciada con el propósito de hacer visible y utilizable esta información y funcional, en términos generales, como una red de socios trabajando desde su propio

ámbito y competencia sobre la plataforma tecnológica de Internet, para que los usuarios (los mismos socios y el ciudadano común) puedan disponer de manera fácil, cómoda y eficaz de los datos geográficos. (IDE San Luis, 2014).

2.4 BASE DE DATOS.

Una base de datos o (banco de datos) es un sistema informatizado cuyo objetivo es almacenar y mantener la información, de modo que puede ser recuperada posteriormente. Podría decirse que cualquier aplicación informática tiene este objetivo (un documento de Word, una hoja de cálculo de Excel, un dibujo. Todo ello es información), pero en las bases de datos la información suelen ser conjuntos de datos pertenecientes al mismo contexto, y al guardar los datos se estructuran y almacenan de forma que la recuperación de los datos se optimiza al máximo. (Ibarra Sixto, J., 2013).

2.4.1 BASE DE DATOS RELACIONAL

Este modelo permite representar la información del mundo real de una manera intuitiva, introduciendo conceptos cotidianos y fáciles de entender por cualquier inexperto. Asimismo, mantiene información sobre las propias características de la base de datos (metadatos), que facilitan las modificaciones, disminuyendo los problemas ocasionados en las aplicaciones ya desarrolladas. Por otro lado, incorpora mecanismos de consulta muy potente, totalmente independiente del SGBD¹¹. (U, Azuay, 2013)

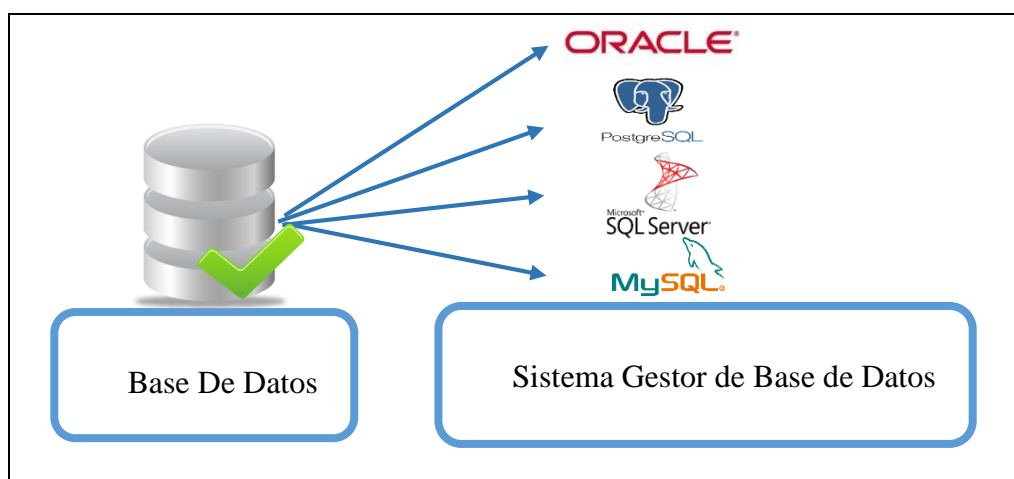


Figura 2.4: Gestor de Base de Datos

Fuente: Propia

¹¹ **SGBD:** Sistema de Gestión de Base De Datos. Programas el cual almacenan, modifican y extraen información en una base de datos.

2.4.2 BASE DE DATOS ESPACIAL.

La esencia de un GIS está constituida por una base de datos geográfica. Esta es, una colección de datos acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra, organizados en una forma tal que puede servir eficientemente a una o varias aplicaciones. Una base de datos geográfica requiere de un conjunto de procedimientos que permitan hacer un mantenimiento de ella tanto desde el punto de vista de su documentación como de su administración. La eficiencia está determinada por los diferentes tipos de datos almacenados en diferentes estructuras. (Hellen, Adriana. Gutierrez G., 2011)

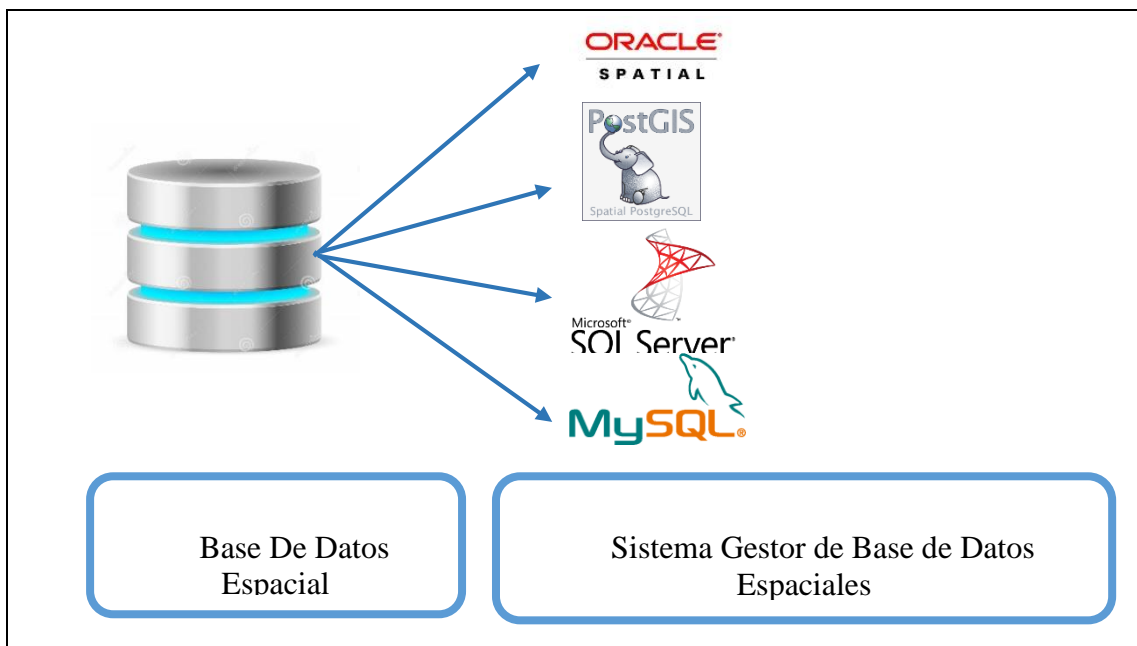


Figura 2.5: Gestor de Base de Datos Espacial

Fuente: Propia

2.5 SERVIDOR DE APLICACIONES.

En informática, se denomina servidor de aplicaciones a un servidor en una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones. Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones. (Wikipedia, 2014)

2.6 SERVIDOR DE MAPAS.

El objetivo fundamental de los servidores de mapas es acceder a la Información Geográfica a través de la red, esta información puede ser los formatos tanto vectorial como de imágenes. Es así que un servidor de mapas facilita el proceso de publicación de mapas en la web.

Los servidores de mapas son parte importante en el proceso de interacción con los datos espaciales, debido a que permiten a los usuarios visualizar los datos espaciales y consultar su información geográfica por medio de una aplicación espacial. En la actualidad existe una amplia variedad de servidores de mapas comerciales, de código abierto y de servicios gratuitos. Por ello es indispensable conocer sus capacidades y limitaciones, con la finalidad de ayudar a los usuarios a una toma de decisión efectiva al momento de elegir un servidor de mapas como gestor de aplicaciones espaciales. (F. Rodríguez, A., 2010)

CARACTERÍSTICAS

Las características generales que poseen los servidores de mapas son:

- Generación de mapas.
- Superposición visual de capas de datos espaciales en formato ráster o vectorial.
- Capacidad de dar respuesta a peticiones relacionadas con información temática descriptiva asociada a los datos espaciales que son visualizados.
- Capacidad de geoprocésamiento en cuanto a cambios de proyección geográfica, inserción y edición de nuevos elementos espaciales.
- Gestión de bases de datos alfanuméricas asociadas. (Mitchell, T., 2012)



Figura 2.6: Servidor de mapas

Fuente: <http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>

2.7 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El objetivo fundamental de una metodología es el desarrollo de software de calidad aplicando técnicas modernas, sirven para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo del sistema, además mejora el éxito de un proyecto.

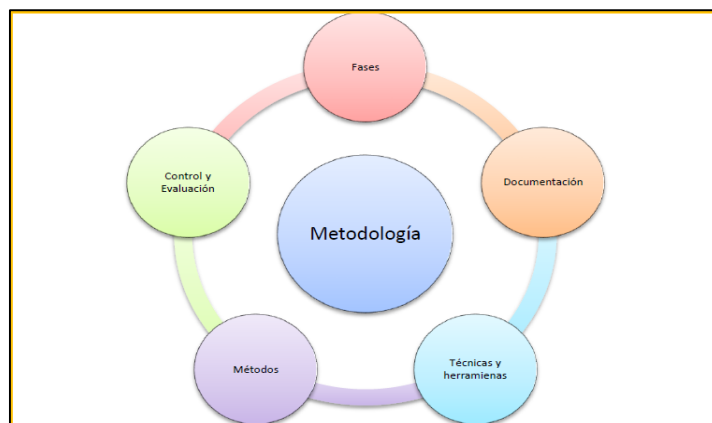


Figura 2.7: Elementos básicos de una metodología

Fuente: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

La calidad es una especialidad de Ingeniería del Software que ha sido objeto de mucho interés debido a su importancia en la sociedad actual, entre sus finalidades está mejorar el desarrollo de productos sin que esto signifique un incremento en el uso del tiempo, ni un mayor costo. Además, debido al uso generalizado y la confianza de las personas en los sistemas informáticos, se hace necesario garantizar que cumplan con las expectativas de calidad y confiabilidad. (Omaña, M. Cadenas, J. , 2010)

2.7.1 METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es, actualmente, uno de los métodos ágiles para desarrollo de software de mayor difusión en la industria, junto con Extreme Programming (XP). Su nombre proviene del rugby, deporte en el que un Scrum es una jugada que permite reiniciar el juego luego de una falta accidental. La elección del nombre busca rescatar el principio de trabajo en equipo que se observa en un Scrum de rugby: varios jugadores se toman de los hombros y se esfuerzan para lograr por sí solos y rápidamente un objetivo común, que consiste en adueñarse de la pelota y llevarla hacia delante. (Notas Scrum, 2012)

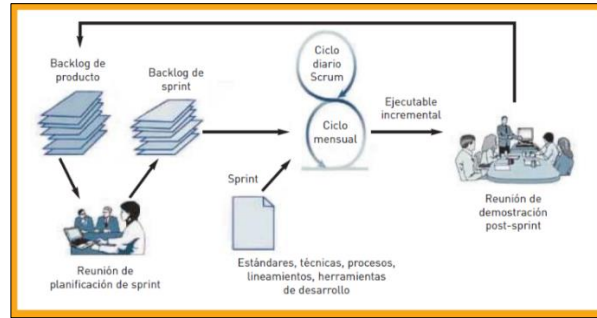


Figura 2.8: Metodología Scrum

Fuente: http://www.mastersoft.com.ar/MsWeb/otros_archivos/NotaScrumPCUsers.pdf

Como método, enfatiza valores y prácticas de gestión, sin pronunciarse sobre requerimientos, prácticas de desarrollo, implementaciones y demás cuestiones técnicas. Más bien delega completamente al equipo la responsabilidad de decidir la mejor manera de trabajar para ser lo más productivos posibles. Es esta característica hizo que, durante la ejecución del proyecto se completara la filosofía del método Scrum con herramientas, métodos y procedimientos utilizados en otras metodologías, tanto ágiles como tradicionales. (Toapanta, Chancusi, K. Vergara, Ordoñez, M. Campaña, Ortega, M., 2012)



Figura 2.9: Ciclo de desarrollo ágil.

Fuente: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5899/1/AC-SIS-ESPE-034427.pdf>

CARACTERÍSTICAS DE SCRUM

- Está orientado a que los equipos de desarrollen sistemas y productos de manera iterativa e incremental en escenarios donde los requerimientos cambian rápidamente.
- Ayuda a controlar el caos de conflictos de intereses y necesidades.
- Es una manera de mejorar las comunicaciones y maximizar la cooperación.
- Es una manera de maximizar la productividad.
- Es escalable a múltiples proyectos y a toda la organización. (Gutierrez, D., 2011)

ROLES EN SCRUM

Product Owner: Es la persona que toma las decisiones, y es la que realmente conoce el negocio y su visión del producto. Se encarga de escribir las ideas del cliente, las ordenes por prioridad y las coloca en el Product Backlog. (Gallegos, M., 2013)

Scrum Master: El Scrum Master actúa como un facilitador para el propietario del producto y el equipo. El Scrum Master no administra el equipo. El Scrum Master trabaja para remover los obstáculos que obstruyen el equipo logre sus objetivos de sprint. Esto ayuda a que el equipo permanezca creativo y productivo mientras se asegura de sus éxitos son visibles para el propietario del producto. El Scrum Master también trabaja para asesorar al propietario del producto sobre cómo maximizar el retorno de la inversión para el equipo. (James, 2010)

Scrum Team: Suele ser un equipo pequeño de personas y tienen autoridad para organizar y tomar decisiones para conseguir su objetivo. Está involucrado en la estimación de esfuerzo de las tareas del Backlog. (Gallegos, M., 2013)

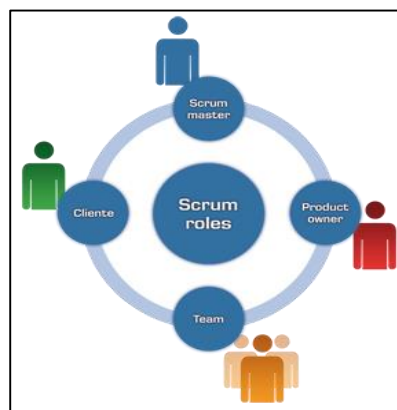


Figura 2.10: Roles de Scrum.

Fuente: <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>

ELEMENTOS DE SCRUM

- Pila del producto: Lista de requisitos de usuario que se origina con la visión inicial del producto y va creciendo y evolucionando durante el desarrollo.
- Pila del sprint: Lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto.
- Incremento: Resultado de cada sprint. (Juan, P., 2010)

PILA DEL PRODUCTO

Es el inventario en el que se almacenan todas las funcionalidades o requisitos en forma de lista priorizada. Estos requisitos serán los que tendrá el producto o los que irá adquiriendo en sucesivas iteraciones. La lista será gestionada y creada por el cliente con la ayuda del Scrum Master, quien indicará el coste estimado para completar un requisito, y además contendrá todo lo que aporte un valor final al producto. (Gallegos, M., 2013).

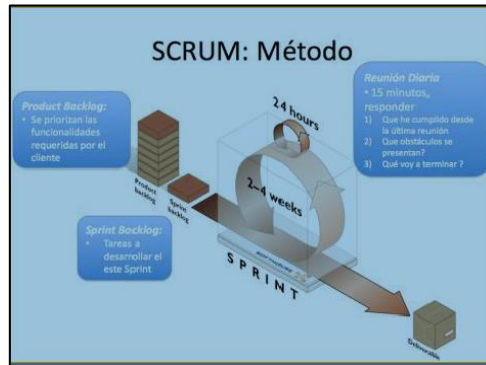


Figura 2.11: Elementos Metodología Scrum

Fuente: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE.

Describe la vida de un producto de software desde su definición, pasando por su diseño, implementación, verificación, validación, entrega, y hasta su operación y mantenimiento. (Párraga, J., 2014)

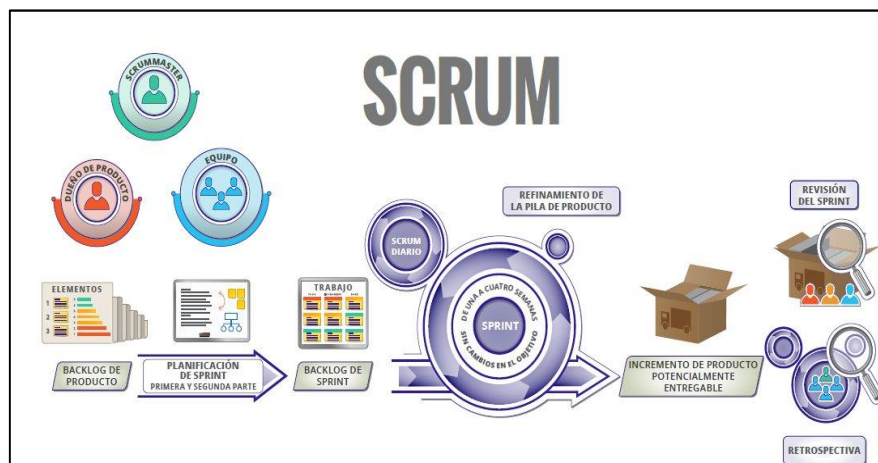


Figura 2.12: Ciclo de vida Metodología Scrum

Fuente: <http://www.vbote.com/vbote-solutions-academy-blog/86-gestion-de-proyectos-metodologia-de-desarrollo-agil-scrum.html>



CAPÍTULO 3

HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE



CONTENIDO

1. BUSINESS INTELLIGENCE.
2. ORACLE LOCATOR.
3. ORACLE MAPBUILDER.
4. ORACLE BI STANDARD EDITION ONE.
5. ORACLE MAPVIEWER.

3 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.

3.1 BUSINESS INTELLIGENCE

La inteligencia de negocios es la parte de la gestión empresarial encargada de la recogida, procesamiento y presentación de información relevante que facilite la toma de decisiones. Además de proporcionar la información que los usuarios del sistema necesitan, los modernos sistemas de inteligencia de negocios son capaces de detectar amenazas y oportunidades de manera automática y notificárselas al usuario adecuado en cada momento. Un sistema de inteligencia de negocios se compone de fuentes de información, modelos, usuarios y medios técnicos. La función principal del sistema es recopilar información de todas las fuentes relevantes, validarla y procesarla en el formato adecuado a los usuarios que la necesiten. (Augusto, C., 2013)

La mayoría de las aplicaciones de inteligencia de negocios incluye un elemento espacial o geográfico. Oracle incluye la base de datos Oracle Spatial, que puede almacenar datos espaciales tales como los mapas y puntos de interés, junto con los datos para el análisis, y la característica de Oracle Fusion Middleware MapViewer puede hacer estos datos espaciales en forma de mapas interactivos basados en la Web. (Oracle, 2011)

➤ ORACLE SPATIAL.

Oracle Spatial es totalmente compatible con servicios web y 3D para gestionar toda la información geoespacial, incluidos datos vectoriales y ráster, topología y modelos de red. Está diseñada para satisfacer las necesidades de las aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica (GIS) avanzadas como gestión de terrenos, servicios públicos y defensa seguridad interna. (Oracle, 2013)

“Oracle Spatial es un componente opcional, que requiere licenciamiento disponible únicamente para la base de datos Oracle Enterprise Edition, las demás versiones cuentan con un componente espacial limitado llamado Oracle Locator, Oracle Spatial provee un esquema SQL y funciones que facilitan el almacenamiento, recuperación, actualización y consulta de colecciones de datos espaciales en una base de datos Oracle”. (Oracle Spatial, 2010)

CARACTERÍSTICAS DE ORACLE SPATIAL.

Avanzado sistema para referencias lineales

Tipos de datos GeoRaster que administran nativamente imágenes ráster georeferenciadas de Oracle Database 11g

Un modelo de datos para almacenar y analizar la estructura de red

Funciones analíticas espaciales

Soporte de tipos de datos de 3 dimensiones para modelos de ciudades y terrenos, y mundo virtual, soporte de producción de mapas basados en LIDAR

Soporte de servicios web espaciales (WFS 1.0, WFS-T 1.0, CSW). (Oracle, 2012)

SERVICIOS WEB ESPACIALES DE ORACLE SPATIAL.

La opción Oracle Spatial brinda capacidades espaciales avanzadas para Oracle Database 11g, satisfaciendo las necesidades críticas en ámbitos geoespaciales tradicionales como defensa, seguridad interna, administración de suelos, transportes, así como una amplia gama de ámbitos de finanzas y ciencias biológicas. Oracle Spatial con Oracle Database Enterprise Edition es la solución para usuarios con aplicaciones geoespaciales que requieren análisis y procesamiento espaciales avanzados en el servidor. Oracle Spatial 11g introduce el primer soporte nativo del mundo para datos tridimensionales en un sistema para la administración de base de datos. (Oracle, 2012)

3.2 ORACLE LOCATOR.

Oracle Locator (Locator), es una característica de Oracle Database Standard Edition. Locator proporciona funciones básicas y servicios disponibles en Oracle Spatial. Proporciona capacidades significativas suelen ser necesarios para apoyar a Internet y aplicaciones basadas en servicios inalámbricos y soluciones GIS. Locator está disponible con las ediciones Standard, Enterprise de Oracle Database y con Oracle Database XE (Express Edition). (Oracle, 2010)

En general, Locator incluye operadores y capacidades de indexación de Oracle Spatial, junto con un conjunto limitado de los subprogramas (funciones y procedimientos) de espacial.

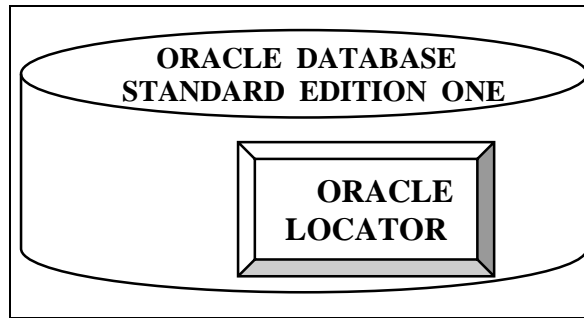


Figura 3.1: Oracle Locator

Fuente: Propia

3.3 ORACLE MAPBUILDER

Oracle MapBuilder es una aplicación independiente que permite crear y gestionar los metadatos de mapeo (estilos, temas y mapas de base) que se almacena en la base de datos. Por ejemplo, se utiliza esta herramienta para crear un estilo o modificar la definición de un estilo. Además de manejar los metadatos, la herramienta proporciona interfaces para previsualizar los metadatos (para ver cómo aparecerá un estilo de línea en un mapa) y también la información espacial. (Oracle, 2006)

➤ ESTILOS

Estilos controlan el color de relleno, color del borde, grosor de línea, estilo de línea, la transparencia, y muchos otros aspectos de cómo las características serán dictadas en MapViewer. Además, los estilos de texto controlan la fuente, tamaño, color, negrita, y muchos otros aspectos de cómo es presentado el texto en el mapa. (Abugov, D., 2010)

➤ TEMAS

Un tema asocia características en una mesa con un estilo. Por ejemplo, las características de los parques, una columna de etiqueta de texto también puede estar asociada con un tema. La columna de la etiqueta tiene su propio estilo (tamaño, tipo de letra, color y otros atributos). (Oracle, 2006)

➤ MAPAS

Un mapa base se compone de uno o más temas para ser utilizado en la prestación de un mapa. Para formar un mapa base se toma varias capas para tener una visualización mejor a la hora de realizar un análisis de capas.

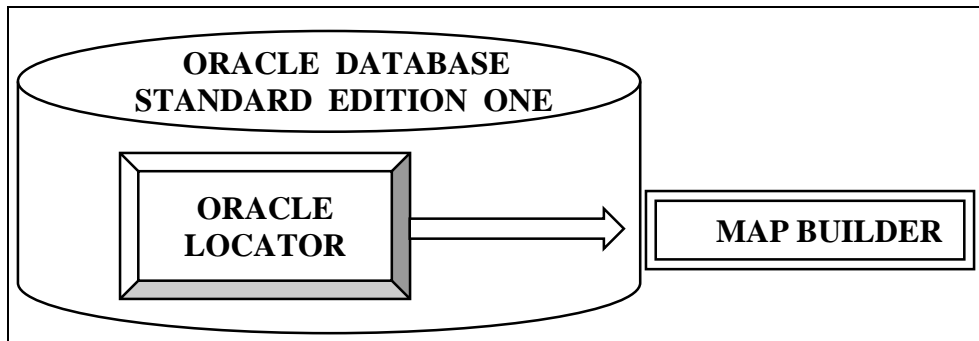


Figura 3.2: Oracle Locator – Map Builder

Fuente: Propia

3.4 ORACLE BI STANDARD EDITION ONE

Con Oracle BI Standard Edition One, se puede obtener rápidamente la información operacional en los informes de negocio y para integrarlos de forma automática a través de un número de canales, incluyendo tableros de control Web. Además de ser una herramienta muy eficaz a la hora de obtener información geográfica y tener soluciones de localización. Podrá analizar toda la información relevante relacionada con las localizaciones

Localizaciones disponibles.

Localización de la competencia.

Localización de clientes potenciales.

Perfiles de consumidores en el área de influencia.

Penetración del mercado.

Nivel comercial del área.

Localización de las especies almacenadas en el Hebario UTN.

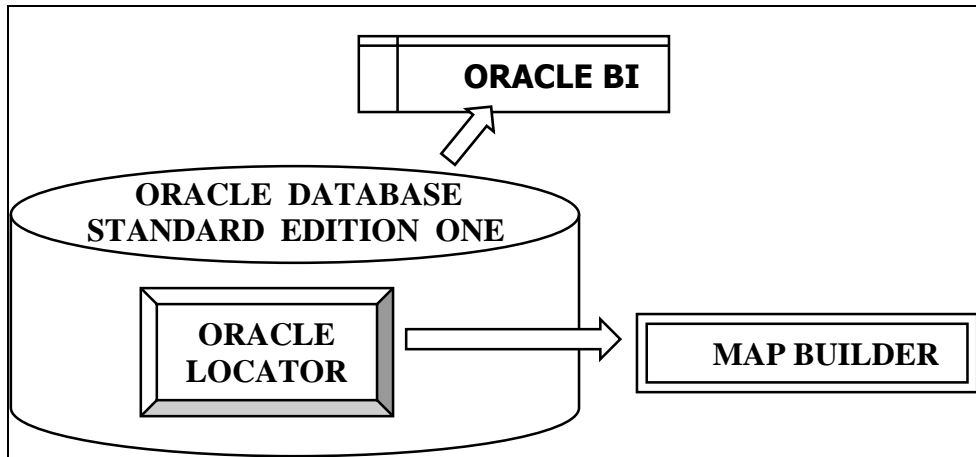


Figura 3.3: Oracle BI

Fuente: Propia

3.5 ORACLE MAPVIEWER

Oracle MapViewer es una aplicación web J2EE que se utiliza para representar mapas dentro de una página web. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores de aplicaciones J2EE (como OC4J, Apache Tomcat, Weblogic etc). Las aplicaciones basadas en Web, como OBIEE 11g puede incrustar mapas dentro de sus páginas web simplemente haciendo llamadas a Oracle MapViewer.

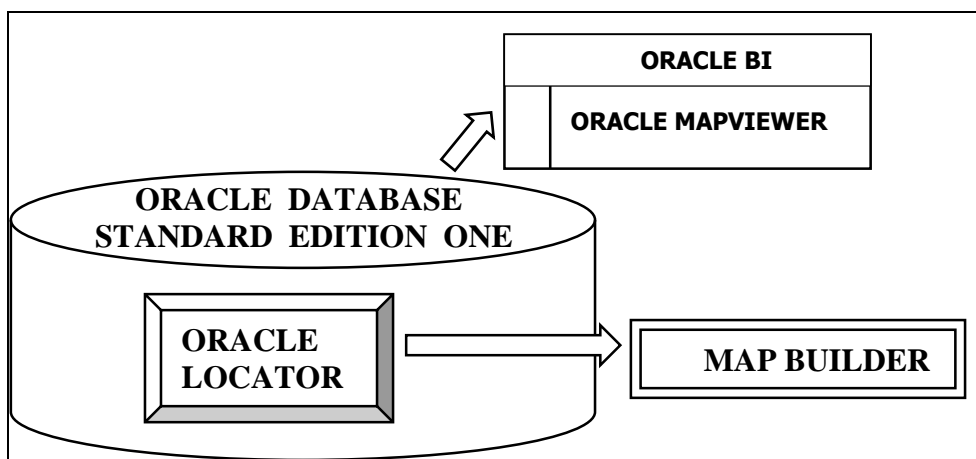


Figura 3.4: Oracle BI – MapViewer

Fuente: Propia

Oracle MapViewer es una herramienta de programación para la representación de mapa utilizando datos espaciales gestionados por Oracle Spatial u Oracle Locator. (Oracle, 2006)

El principal beneficio de MapViewer es su integración con Oracle Spatial, Oracle Locator y Oracle Fusión Middleware. MapViewer apoya geometrías bidimensionales vectoriales almacenadas en Oracle Spatial, así como los datos GeoRaster y datos en los modelos de datos de topología y de red de Oracle Spatial. Oracle MapViewer es también un servidor de Open Geoespacial Consortium (OGC) Web según norma Map Service (WMS). (Oracle, 2015)

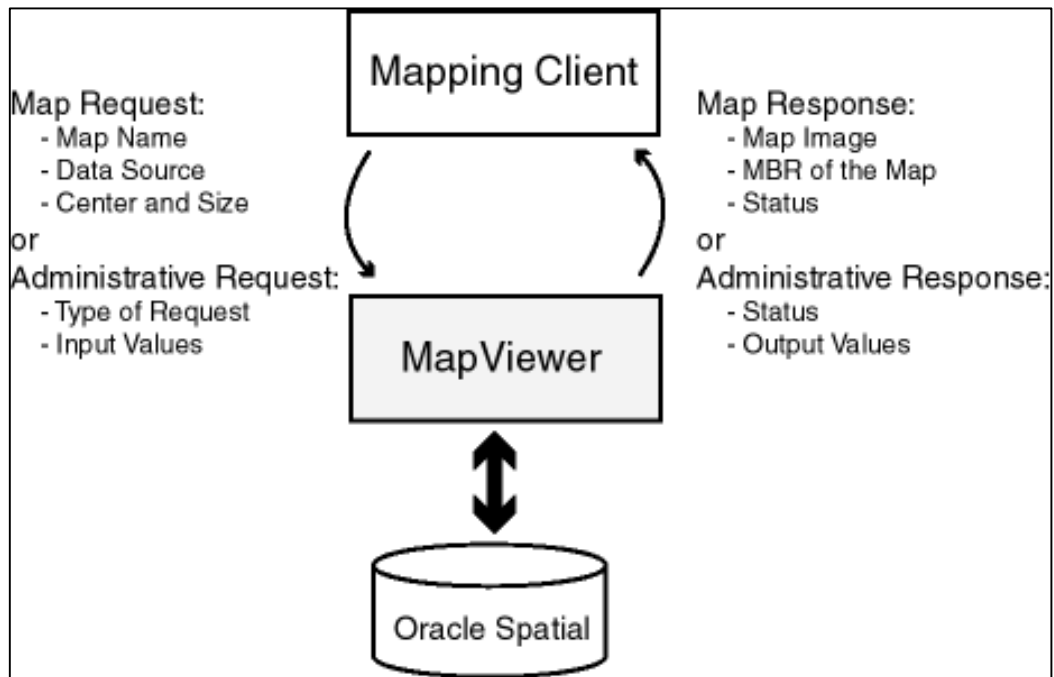


Figura 3.5: Flujo básico de Acción con MapViewer

Fuente: http://docs.oracle.com/cd/E23943_01/web.1111/e10145/vis_start.htm#JIMPV1000

ARQUITECTURA DE MAPVIEWER

MapViewer es parte de la capa media de Oracle Fusión Middleware.

MapViewer incluye un motor de renderizado.

MapViewer puede comunicarse con un cliente de navegador Web o una aplicación utilizando el protocolo HTTP.

MapViewer realiza el acceso de datos espaciales (lectura y escritura de Oracle Spatial y Oracle Locator datos) a través de JDBC llamadas a la base de datos.

La base de datos incluye Oracle Spatial u Oracle Locator, así como los metadatos de mapeo. (Oracle, 2015)

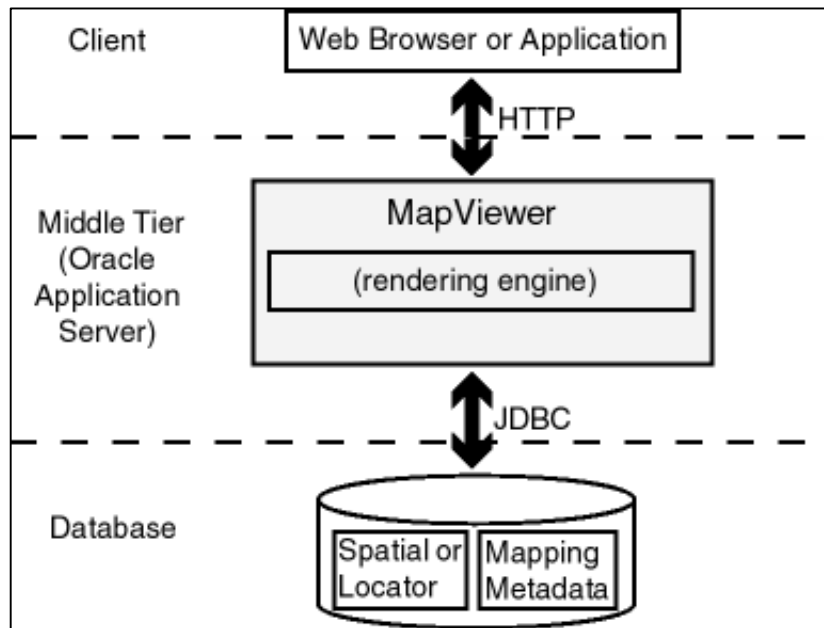


Figura 3.6: Arquitectura MapViewer

Fuente: http://docs.oracle.com/cd/E23943_01/web.1111/e10145/vis_start.htm#JIMPV1000

TABLA COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS GIS

Las herramientas tomadas como ejemplo para la comparación casi en su totalidad son idénticas, y cumplen con los todos los requerimientos de un GIS.

En conclusión se escogió la herramienta de Oracle BI tomando en cuenta que la UTN adquirió dicho software para el desarrollo de Business Intelligence, además las soluciones informáticas de la universidad se realizan con herramientas de Oracle. Es por ello que el desarrollo del software se realiza en Oracle BI siendo esta una herramienta de fácil uso y amigable con el usuario.

A continuación se realiza una tabla comparativa

Tabla 3.1: Comparativas de Herramientas GIS.

DESCRIPCIÓN	Herramientas GIS Libre		Herramientas GIS Propietarias	
	<i>Jump</i>	<i>Kosmo</i>	<i>ArcGis</i>	<i>Oracle BI</i>
Sistema Operativo	Multiplataforma	Multiplataforma	Microsoft Windows	Multiplataforma
Formato Ráster	Si	Si	Si	Si
Formato Vectorial	Si	Si	Si	Si
Base de datos	PostGIS, Oracle Locator, SQL Spatial	PostGIS, Oracle Locator, SQL Spatial	PostGIS, Oracle Locator, SQL Spatial	PostGIS, Oracle Locator, SQL Spatial
Capacidad 3D	Si	Si	Si	Si
Conexión WMS	Si	Si	Si	Si
Integración con arquitectura de Software UTN Oracle 11g				Si

Fuente: Propia

Tabla 3.2: Tabla Likert

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo
<i>Jump</i>	0	0	0	1	0
<i>Kosmo</i>	0	0	0	1	0
<i>ArcGis</i>	0	0	0	1	0
<i>Oracle BI</i>	0	0	0	0	1

Fuente: Propia



CAPÍTULO 4

DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE



CONTENIDO

- PLANIFICACIÓN.
- ROLES DE SISTEMA.
- PILA DE PRODUCTOS
- ARQUITECTURA DEL SISTEMA
- PILA DE TAREAS

4 DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE

El desarrollo del sistema se realizará con las fases de la metodología SCRUM.

4.1 PLANIFICACIÓN

Fase de Planificación, en esta fase se formulan las historias de usuario. En las historias de usuario se describen las necesidades o requerimientos de los usuarios. Una vez que fueron detalladas las historias de usuario se pasa al diseño del sistema. En el diseño del sistema se presenta la arquitectura y su funcionamiento llegando así a una descripción de los módulos y las tareas necesarias para su desarrollo.

JERARQUIA DE PROCESOS

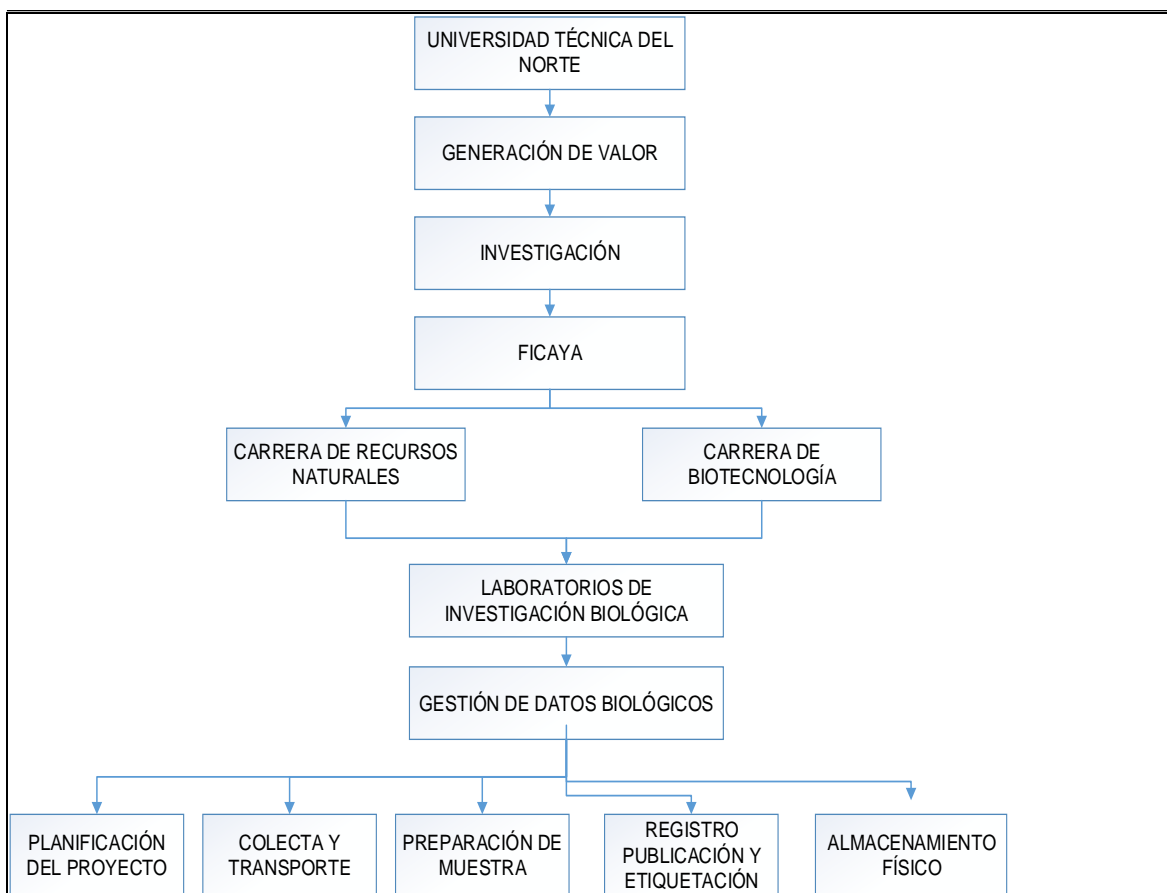


Figura 4.1: Organigrama de Procesos

Fuente: Sistema de Gestión de Datos Biológicos

4.1.1 ROLES DEL SISTEMA.

La metodología SCRUM se centraliza principalmente en construir software de calidad. Además definir lo que debe tener el sistema. Esta metodología tiene roles que sirven para obtener mejores resultados siguiendo buenas prácticas de desarrollo.

A continuación se tiene una detallada descripción de roles:

1. Scrum Master.
2. Product owner.
3. Team.

El desarrollo del sistema está conformado por los integrantes con su respectivo rol para el desarrollo del software:

Tabla 4.1: Rol del equipo Scrum

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ROL DE SCRUM
Dr. Bolívar Batallas	Decano de la facultad de ingeniería de ciencias agropecuarias y ambientales de la Universidad Técnica del Norte	Product Owner
Ing. Alex Guevara.	Ingeniero del Área Web de la Universidad Técnica del Norte	Scrum Master
Erika Sandoval.	Tesista	Team
Edgar Quiña.	Tesista	Team

Fuente: Propia

4.1.2 PILA DE PRODUCTOS (PRODUCT BACKLOG)

Una vez sacado los requerimientos de usuario, a continuación se detallan las historias de usuario. Las Historias de usuario son la representación de requerimientos siendo entendibles por el usuario, serán programadas en la fase de iteración y servirán para describir las funcionalidades del sistema.

Los puntos de estimación que tendrá una historia se lo realiza de la siguiente manera:

Tabla 4.2: Valor de trabajo Scrum

ESTIMACIÓN	VALOR DEL TRABAJO
0 punto	menos de 1 hora
½ punto	4 horas.
1 punto	8 horas.
2 puntos	1 y 2 días.
3 puntos	2 y 4 días.
5 puntos	3 y 5 días.
8 puntos	5 y 8 días.
13 puntos	2 semanas.
20 puntos	2 y 4 semanas.
40 puntos	1 mes.
100 puntos	cuando las historias de usuario son demasiado grandes
?	cuando no se tiene conocimiento del tiempo

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Almacén de Datos geográficos

Tabla 4.3: Historia Nro. 1

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Cliente
Nombre: Almacén de datos geográficos	
Prioridad: Alta	
Estimación: 13	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Contar con un repositorio de datos relacional y geográfico, donde la información de las especies del Herbario UTN se la lleve de una manera organizada y centralizada.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.

Tabla 4.4: Historia Nro. 2

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Cliente
Nombre: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.	
Prioridad: Alta	
Estimación: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Configurar componentes de Oracle BI para el análisis de datos geográficos de las especies del Herbario UTN y publicación de mapas.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

Tabla 4.5: Historia Nro. 3

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Cliente
Nombre: Almacén de datos geográficos	
Prioridad: Alta	
Estimación: 13	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos para el análisis de la información geográfica.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Crear capas en Oracle MapBuilder.

Tabla 4.6: Historia Nro. 4

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Cliente
Nombre: Instalar Oracle MapBuilder.	
Prioridad: Alta	
Estimación: 13	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Instalar y configurar Oracle MapBuilder, con sus respectivos componentes para crear y gestionar los metadatos de mapeo (estilos, temas y mapas de base)	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.

Tabla 4.7: Historia Nro. 5

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Cliente
Nombre: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.	
Prioridad: Alta	
Estimación: 8	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Realizar el análisis de datos geográficos por cada especie. Ejemplo. Una especie xx que se encuentre en la provincia de Imbabura, el cantón Ibarra, etc.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Reporte de datos espaciales en un mapa.

Tabla 4.8: Historia Nro. 6

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Cliente
Nombre: Árbol de capas por especie.	
Prioridad: Alta	
Estimación: 5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Se tendrá un árbol de capas de tal forma que se pueda seleccionar y no seleccionar una capa. La visualización que muestre el árbol de capas solo tendrá información de acuerdo a un identificador es decir una capa es una especie, y se visualizará en un mapa.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Ubicación de una especie.

Tabla 4.9: Historia Nro. 7

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Usuario: Cliente
Nombre: Ubicación de una especie.	
Prioridad: Alta	
Estimación: 5	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Realizar búsquedas según el nombre o un identificador de la especie y graficar en el mapa la ubicación.	

Fuente: Propia

HISTORIA DE USUARIO: Permisos de Acceso al sistema

Tabla 4.10: Historia Nro. 8

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	Usuario: Cliente
Nombre: Permisos de Acceso al sistema	
Prioridad: Alta	
Estimación: 8	Iteración asignada: 5
Programador responsable: Edgar Quiña	
Descripción: Existen tres tipos de usuarios con sus respectivos roles: Admin, Invitado y Autor.	

Fuente: Propia

4.1.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

Con el desarrollo y la descripción de las historias de usuario, se procede al diseño de la arquitectura y los módulos que va a tener el sistema. Además el desarrollo del GIS está enfocado un patrón de arquitectura de software MVC¹².

MODELO VISTA CONTROLADOR.

El patrón Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de diseño para interfaces gráficas de usuario que dividen la aplicación en tres diferentes responsabilidades que son:

Modelo: Contiene los objetos de dominio o estructuras de dato que representan la lógica de negocio y contienen el estado de la aplicación.

Vista: Hace referencia a los componentes gráficos que son la salida de información hacia el usuario de la aplicación. La vista se actualiza de acuerdo el estado del modelo, lo que indica que la vista permanentemente observa al modelo.

Controlador: Son controles que se encuentran disponibles al usuario mediante la interfaz gráfica. Estos controles los usa el usuario a través del evento como hacer clic a un botón, presionar una tecla, mover el mouse, etc. El controlador es quien altera el modelo en el momento de que el usuario realiza el evento. (Flores Fernández, H., 2012)

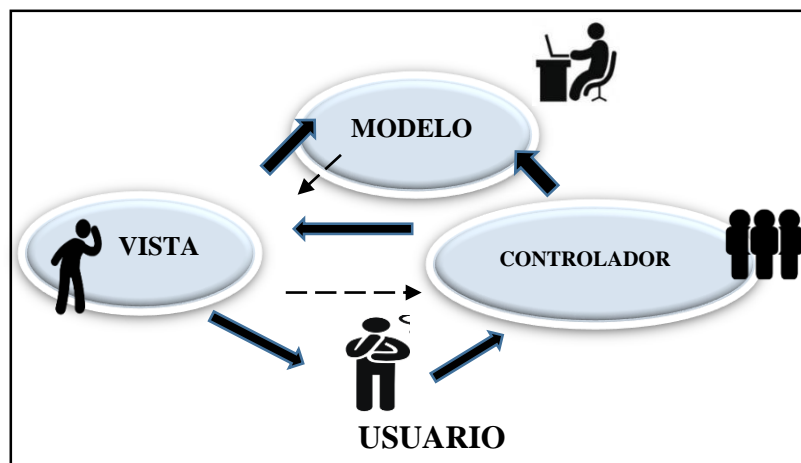


Figura 4.2: Modelo Vista Controlador

Fuente: Propia.

¹² MVC: Modelo Vista Controlador.

La base de datos relacional se utilizará Oracle 11g, esta base de datos es utilizada por la Universidad Técnica del Norte, además para el almacenamiento de la información geográfica se utilizará la base de datos espacial Oracle Spatial es una opción de Oracle Database 11g, Enterprise Edition.

Al patrón de arquitectura de software MVC, se incluyen las capas para la publicación de datos con MapViewer.

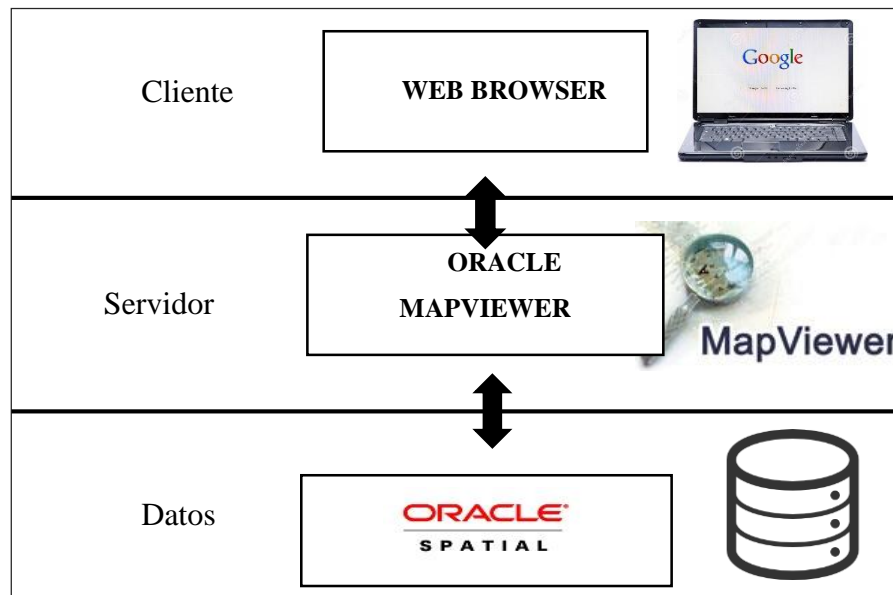


Figura 4.3: Arquitectura de Sistema

Fuente: Propia.

➤ ARQUITECTURA FUNCIONAL.

El GIS, tiene como base de datos alfanumérica Oracle standard edition one 11g, para el manejo de datos espaciales es Oracle Locator, como herramienta de desarrollo para incorporar mapas es Oracle MapViewer y por ultimo como herramienta de gestionar los metadatos de mapeo (estilos, temas y mapas de base) es Oracle MapBuilder.

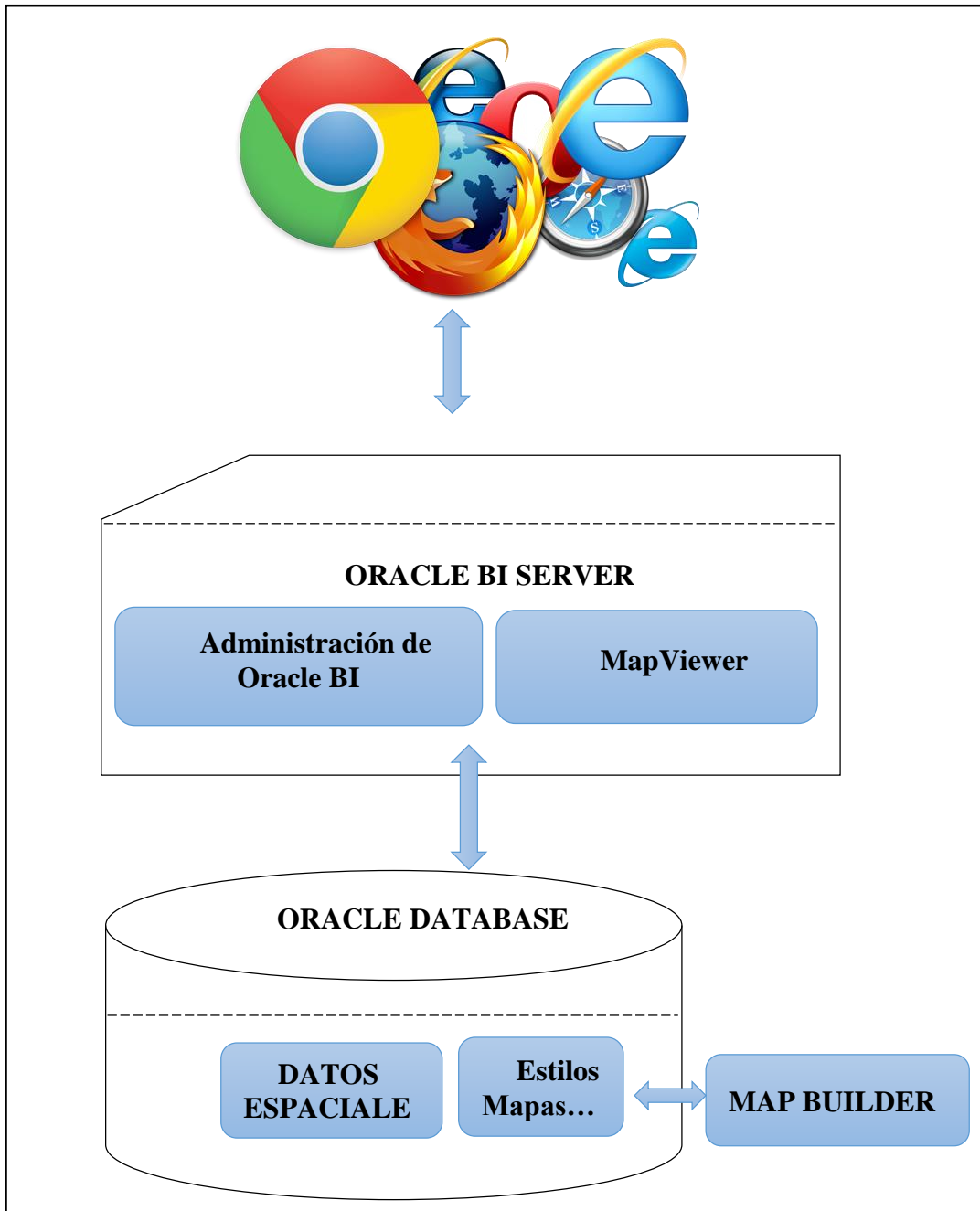


Figura 4.4: Arquitectura Funcional de Sistema

Fuente: Propia.

4.1.4 MÓDULOS DEL SISTEMA.

Con la información que se obtuvo en las historias de usuario, el GIS tendrá los siguientes módulos.

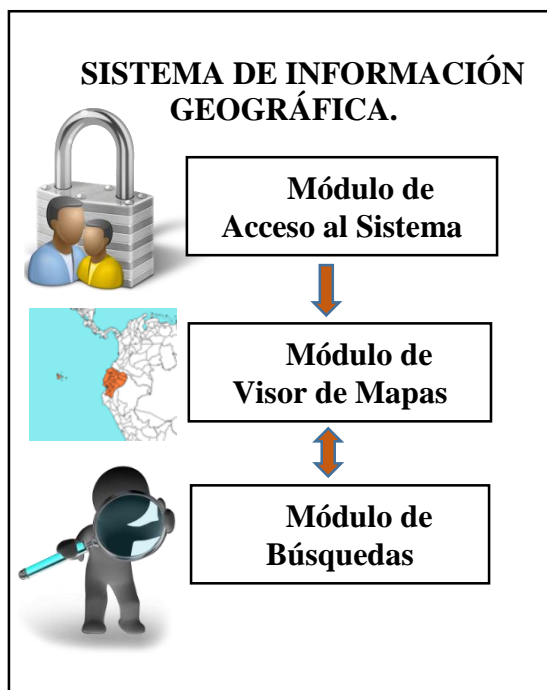


Figura 4.5: Módulos del Sistemas

Fuente: Propia.

DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS DEL SISTEMA.

A continuación hará una breve descripción de los módulos del sistema.

Módulo de acceso al sistema: En este módulo el usuario ingresa al sistema a través de una cuenta de usuario y una clave, una vez que se haya ingresado al sistema, el usuario tendrá ciertos permisos según el rol que tenga.

Módulo de visor de mapas: En este módulo el usuario podrá ver en el mapa la ubicación de las especies que se encuentran almacenadas en el Herbario UTN.

Módulo de Búsquedas: En este módulo el usuario podrá obtener la información geográfica de acuerdo a un identificador de búsqueda.

4.1.5 PILA DE TAREAS (SPRINT)

Se especifican las Tareas de las Historias de usuario funcionales e historias de usuario no funcionales, esto servirá para separar:

Qué debe hacer y Cómo debe ser el software.

HISTORIA DE USUARIO: 1

Nombre: Almacén de datos geográficos

Tabla 4.11: Tarea de Historia de Usuario: 1.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 1.1	Numero de Historia: 1
Nombre Tarea: Activar Oracle Locator en el motor de base de datos.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: En motor de base de datos ORACLE DATABASE STANDARD EDITION ONE que tiene la UTN se configura el componente Oracle Locator para la manipulación de datos espaciales.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.12: Tarea de Historia de Usuario: 1.2

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 1.2	Numero de Historia: 1
Nombre Tarea: Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Crear el modelo de base de datos relacional y espacial para el Herbario UTN.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.13: Tarea de Historia de Usuario: 1.3

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 1.3	Numero de Historia: 1
Nombre Tarea: Manipulación de datos geográficos	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Manipular datos geográficos según sea necesario. Ejemplo: (Insertar, crear vistas, crear índices, etc...).	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 2

Nombre: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.

Tabla 4.14: Tarea de Historia de Usuario: 2.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 2.1	Numero de Historia: 2
Nombre Tarea: Crear fuente de datos Visor de mapas.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Crear fuente de datos en el Visor de mapas. Configurar la base de datos espacial.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 3

Nombre: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

Tabla 4.15: Tarea de Historia de Usuario: 3.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 3.1	Numero de Historia: 3
Nombre Tarea: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos, para realizar el análisis de datos.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 4

Nombre: Crear capas en Oracle MapBuilder.

Tabla 4.16: Tarea de Historia de Usuario: 4.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 4.1	Numero de Historia: 4
Nombre Tarea: Ejecutar Oracle MapBuilder.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Configurar Oracle MapBuilder y conectar al esquema de base de datos espacial.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.17: Tarea de Historia de Usuario: 4.2

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 4.2	Numero de Historia: 4
Nombre Tarea: Crear capas en Oracle MapBuilder.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: crear capas (estilos, temas y mapas de base) con el esquema de base de datos espacial en Oracle MapBuilder.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 5

Nombre: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.

Tabla 4.18: Tarea de Historia de Usuario: 5.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 5.1	Numero de Historia: 5
Nombre Tarea: Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Crear repositorio de datos relacionales (modelo estrella) en la herramienta de administrador de Oracle BI Tools.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.19: Tarea de Historia de Usuario: 5.2

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 5.2	Numero de Historia: 5
Nombre Tarea: Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Importar Repositorio de datos a sistema de gestión basado en la web para la administración de productos de Oracle Fusión Middleware.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.20: Tarea de Historia de Usuario: 5.3

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 5.3	Numero de Historia: 5
Nombre Tarea: Importar capas y mapas a Oracle BI.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Importar capas y mapas a la herramienta de Oracle BI para pasar al análisis.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.21: Tarea de Historia de Usuario: 5.4

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 5.4	Numero de Historia: 5
Nombre Tarea: Crear análisis de datos.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Realizar el análisis de datos. Ejemplo nombre de la especie, lugar de colecta, país, cantón, etc.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 6

Nombre: Reporte de datos espaciales en un mapa.

Tabla 4.22: Tarea de Historia de Usuario: 6.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 6.1	Numero de Historia: 6
Nombre Tarea: Reporte de datos espaciales en un mapa.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Una vez realizado el análisis de datos, el reporte para su presentación es en mapa.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 7

Nombre: Ubicación de una especie.

Tabla 4.23: Tarea de Historia de Usuario: 7.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 7.1	Numero de Historia: 7
Nombre Tarea: Buscador de especies en el visor de mapas	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Buscar una especie que se quiere mostrar en el visor de mapas.	

Fuente: Propia.

HISTORIA DE USUARIO: 8

Nombre: Acceso al Sistema

Tabla 4.24: Tarea de Historia de Usuario: 8.1

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 8.1	Numero de Historia: 8
Nombre Tarea: Crear usuarios.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Crear usuarios en la consola de weblogic, para el acceso al sistema.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.25: Tarea de Historia de Usuario: 8.2

Tarea de Historia de Usuario	
Número Tarea: 8.2	Numero de Historia: 8
Nombre Tarea: Privilegios de usuario en Oracle BI.	
Programador Responsable: Edgar Quiña.	
Descripción: Dar privilegios a los usuarios de administrador de visitante y de autor.	

Fuente: Propia.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DE HISTORIAS DE USUARIO

Una vez obtenido las Tareas de historias de usuario, se tiene una lista de los módulos del sistema con sus Historias de Usuario y con sus respectivas tareas. El objetivo de sacar una lista es la de tener una clasificación entendible de las historias de usuario y así pasar al siguiente punto que es la planificación por tarea de historias de usuario.

MÓDULO VISOR DE MAPAS.

Historia de Usuario: Almacén de Datos geográficos

1. Tarea 1: Activar Oracle Locator en el motor de base de datos.
2. Tarea 2: Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.
3. Tarea 3: Manipulación de datos geográficos.

Historia de Usuario: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.

4. Tarea 1: Crear fuente de datos Visor de mapas

Historia de Usuario: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

5. Tarea 1: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

Historia de Usuario: Crear capas en Oracle MapBuilder.

6. Tarea 1: Ejecutar Oracle MapBuilder.
7. Tarea 2: Crear capas en Oracle MapBuilder.

Historia de Usuario: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.

8. Tarea 1: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.
9. Tarea 1: Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.
10. Tarea 1: Importar capas y mapas a Oracle BI.
11. Tarea 1: Crear análisis de datos.

Historia de Usuario: Reporte de datos espaciales en un mapa.

12. Tarea 1: Reporte de datos espaciales en un mapa.

Historia de Usuario: Ubicación de una especie.

13. Tarea 1: Buscador de especies en el visor de mapas

MÓDULO DE CONSULTAS Y BÚSQUEDAS.

Historia de Usuario: Ubicación de una especie

14. Tarea 1: Buscador de especies en el visor de mapas

MÓDULO DE ACCESO AL SISTEMA

Historia de Usuario: Acceso al sistema.

15. Tarea 1: Crear usuarios en la consola de weblogic, para el acceso al sistema.
16. Tarea 2: Privilegios de usuario en Oracle BI.

4.2 FASE DE ITERACIONES

Fase de seguimientos o iteraciones, en esta fase se presenta la planificación por cada tarea de las historias de usuario, pasando así al diseño y las pruebas de aceptación. El diseño y las pruebas de aceptación se desarrollan por cada módulo de las historias de usuario, en esta fase se implementan los prototipos o bocetos que tendría el sistema. En el seguimiento o Iteraciones es donde se detalla lo que se está realizando de acuerdo a la planificación, estas iteraciones ayudan a tener un prototipo funcional del sistema, con los prototipos funcionales puestos en marcha se pasa a las pruebas de aceptación por el usuario.

Con las tareas de historias de usuario bien identificadas se pasa al siguiente punto que es la planificación por tareas, la planificación tendrá un aporte muy valioso en el desarrollo del sistema, debido a que se presenta la primera entrega del sistema con el tiempo planificado de acuerdo a los requerimientos del usuario y así pasar a la entrega de cada requerimiento.

En esta fase se detalla, cómo se realiza cada sprint de acuerdo a cada tarea de historia de usuario, es así que se toma como base las necesidades del usuario y se determinan cuáles y cómo van a ser las funcionalidades que se incorporarán al producto. Es decir se explicada la elaboración de las tareas que se realiza para terminar una funcionalidad del sistema.

PLANIFICACION DE ITERACIONES POR TAREAS DE USUARIO

Tabla 4.26: Tarea de Historia de Usuario: 8.3

Iteraciones	Nro.	Tareas de Historias de Usuario	Fecha Inicio	Fecha Fin
PRIMERA	1	Activar Oracle Locator en el motor de base de datos	06/10/2014	31/10/2014
	2	Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.		
	3	Manipulación de datos geográficos (insertar, vistas, etc.).		

SEGUNDA	4	Crear fuente de datos Visor de mapas.	03/11/2014	28/11/2014
	5	Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.		
TERCERA	6	Ejecutar Oracle MapBuilder.	01/12/2014	31/01/2015
	7	Crear capas en Oracle MapBuilder.		
	8	Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.		
	9	Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.		
CUARTA	10	Importar capas y mapas a Oracle BI.	01/02/2015	29/05/2015
	11	Crear análisis de datos.		
	12	Reporte de datos espaciales en un mapa.		
	13	Buscador de especies en el visor de mapas		
QUINTA	14	Crear usuarios.	01/06/2015	17/06/2015
	15	Privilegios de usuario en Oracle BI.		

Fuente: Propia.

4.2.1 DISEÑO Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El objetivo de las pruebas de aceptación es la de evaluar la calidad del software y determinar si este cumple con las historias de usuario anteriormente planteadas, además de ser una ayuda importante para evitar fallos y prevenir errores de programación en el desarrollo del sistema, se debería realizar pruebas concisas para luego no tener ningún inconveniente en el desarrollo.

A continuación se presenta las pruebas de aceptación que tendría cada Historia de usuario:

MÓDULO DE VISOR DE MAPAS

Tabla 4.27: Prueba de aceptación: 1.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 1.1	Historia de Usuario: Almacén de datos geográficos
Nombre: Prueba de aceptación de la historia de usuario: Almacén de datos geográficos.	
Descripción: La información geográfica se almacena en la base de datos SIGBIO.	
Condiciones: La Base de datos espacial está relacionada con el módulo de gestión de datos biológicos. El campo geometría (SDO_GEOMETRY) debe estar en cada tabla que será una capa del mapa. Las capas deben estar proyectas en el sistema de coordenadas PSAD56 / UTM zona 17S [EPSG: 24877].	
Resultados: Base de datos geográfica. Modelo de base de datos de gestión de especies del Herbario UTN Base de datos con roles de acceso al sistema.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.28: Prueba de aceptación: 2.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 2.1	Historia de Usuario: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.
Nombre: Prueba de aceptación de la historia de usuario: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.	
Descripción: Configurar Oracle MapViewer con la base de datos Para crear una fuente de datos Visor de mapas	
Condiciones: Se debe tener en cuenta los datos de configuración de la base de datos.	
Resultados: Tener una Fuente de datos en el Visor de mapas.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.29: Prueba de aceptación: 3.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 3.1	Historia de Usuario: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.
Nombre: Prueba de aceptación de la historia de usuario: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.	
Descripción: Crear el modelo de datos estrella con las dimensiones necesarias para el análisis de datos.	
Condiciones: Se debe tomar en cuenta los requerimientos de usuario para el diseño del modelo de datos.	
Resultados: Modelo de datos y sus dimensiones.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.30: Prueba de aceptación: 4.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 4.1	Historia de Usuario: Crear capas en Oracle MapBuilder.
Nombre: Prueba de aceptación de la historia de usuario: Instalar Oracle MapBuilder.	
Descripción: Oracle MapBuilder, básicamente ayudará en la manipulación de capas, además de para crear, modificar y borrar estilos, temas y mapas.	
Condiciones: Para realizar la manipulación de capas primero deberá conectar al esquema de base de datos espacial.	
Resultados: Obtener capas según sea el requerimiento del usuario. Ejemplo capas de un determinado color, tipo de letra, representación específica, etc.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.31: Prueba de aceptación: 5.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 5.1	Historia de Usuario: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.
Nombre: Prueba de Aceptación de la historia de usuario: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.	
Descripción: Crear Análisis con los datos necesarios de las especies.	
Condiciones: Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools. Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware. Importar capas, mapas, etc.	
Resultados: Análisis de las especies con su respectiva información geográfica.	

Fuente: Propia.

Tabla 4.32: Prueba de aceptación: 6.1

Prueba de Aceptación	
Prueba: 6.1	Historia de Usuario: Reporte de datos espaciales en un mapa.
Nombre: Prueba de Aceptación de la historia de usuario: Reporte de datos espaciales en un mapa.	
Descripción: Graficar en el mapa o visor de mapas la capa que se esté analizando cabe recalcar que una capa es por especie.	
Condiciones: Tener la conexión del esquema espacial en Oracle MapViewer. Tener un análisis de datos.	
Resultados: Los resultados por capa se visualizan en el visor de mapas.	

Fuente: Propia.

MÓDULO DE BÚSQUEDAS

Tabla 4.33: Prueba de aceptación: 8.1

Prueba de Aceptación	
Prueba: 8.1	Historia de Usuario: Ubicación de una especie
Nombre: Ubicación de una especie	
Descripción: Cuando se realiza una búsqueda según una identificación se grafique en el visor de mapas la ubicación de colecta de una especie.	
Condiciones: Tener la colección de capas antes de realizar las búsquedas.	
Resultados: Ubicación del lugar de colecta de una especie.	

Fuente: Propia.

MÓDULO DE ACCESO AL SISTEMA

Tabla 4.34: Prueba de aceptación: 9.1

Prueba de aceptación	
Prueba: 9.1	Historia de Usuario: Acceso al sistema
Nombre: Prueba de aceptación de la historia de usuario: Acceso al sistema.	
Descripción: En el ingreso al sistema, el usuario tendrá una ventana solicitando un usuario y una contraseña, una vez ingresado los datos el usuario accede a la pantalla inicial del sistema con sus respectivos permisos de usuario.	
<p>Condiciones: El usuarios UTN, sea estudiante o docente el registro será su cedula acompañado de su nombre y apellido y otros atributos, para el ingreso del usuario en el acceso al sistema es la primera letra del nombre con la cedula de identidad por ejemplo Juan Pérez 100xxxxxxx su usuario seria j100xxxxxxx y la contraseña la misma.</p> <p>Para los usuarios no UTN, el registro y el acceso al sistema será de la misma manera.</p> <p>Los registros de usuario están encargados por el administrador del sistema.</p>	
<p>Ejecución:</p> <p>Ingresar nombre de usuario.</p> <p>Ingresar la contraseña.</p> <p>Clic en ingresar.</p>	
<p>Resultados:</p> <p>Verificar si el usuario y contraseña son correctos.</p> <p>Si los datos son correctos, se ingresa a la pantalla inicial con la asignación de permisos de usuario.</p> <p>Si los datos son incorrectos, no ingresa al sistema.</p>	

Fuente: Propia.

4.2.2 ITERACIONES (SPRINTS)

PRIMERA ITERACIÓN.

MÓDULO VISOR DE MAPAS.

Historia de Usuario: Almacén de Datos geográficos

Tarea 1: Activar Oracle Locator en el motor de base de datos.

Para instalar Oracle Locator, es necesario tener estos componentes ya instalados en la base de datos.

Java

La base de datos XML

Oracle Multimedia (En versiones Pre-11g, su llamada intermedia)

Para comprobar la instalación ingresamos las siguientes instrucciones:

```
sqlplus /nolog
```

```
SQL> connect sys/ as sysdba (ingresar usuario y contraseña)
```

```
SQL> select comp_id,version,status from dba_registry where comp_id in ('JAVAVM','ORDIM','XDB');
```

```
no rows selected
```

Paso 2:

Una vez instalado los componentes se obtienen los siguientes resultados.

```
SQL > select comp_id,version,status from dba_registry where comp_id in ('JAVAVM','ORDIM','XDB','SDO');
```

```
SQL> select parameter, value from v$option where parameter like 'Spatial%';
```

```
Spatial      TRUE
```

Tarea 2: Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.

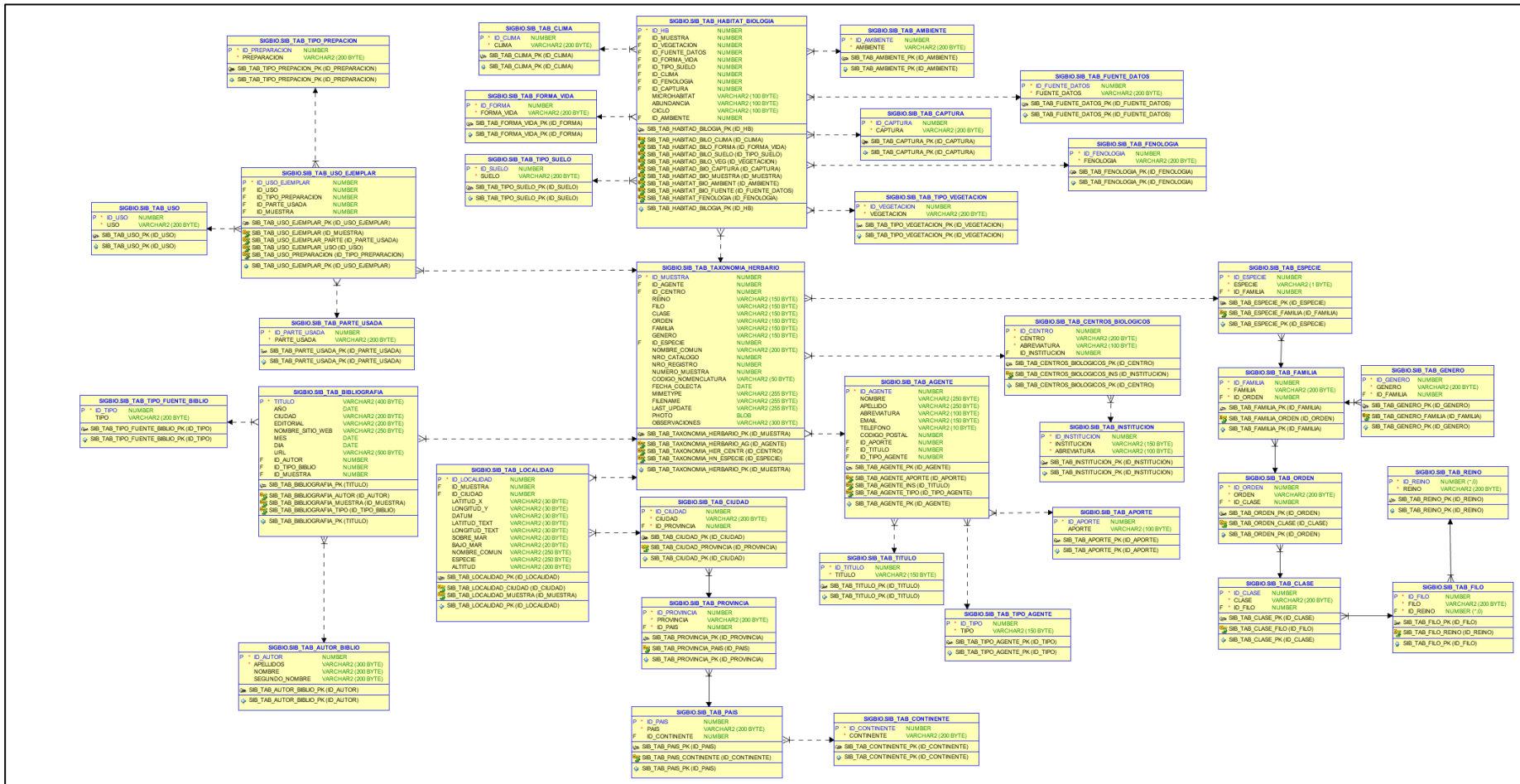


Figura 4.6: Modelo de Datos relacional y espacial.

Fuente: Propia

DICCIONARIO DE DATOS

Tabla 4.35: SIB_TAB_TAXONOMIA_HERBARIO

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_MUESTRA	NUMBER	Identificador de la muestra
ID_AGENTE	NUMBER	Identificador del agente
ID_CENTRO	NUMBER	Identificador del centro
REINO	VARCHAR2 (150 BYTE)	Reino
FILO	VARCHAR2 (150 BYTE)	Filo
CLASE	VARCHAR2 (150 BYTE)	Clase
ORDEN	VARCHAR2 (150 BYTE)	Orden
FAMILIA	VARCHAR2 (150 BYTE)	Familia
GENERO	VARCHAR2 (150 BYTE)	Genero
ID_ESPECIE	NUMBER	Identificador de la especie
NOMBRE_COMUN	VARCHAR2 (200 BYTE)	Nombre común de la especie
NRO_CATALOGO	NUMBER	Número de catalogo
NRO_REGISTRO	NUMBER	Número de registro
NUMERO_MUESTRA	NUMBER	Número de muestra
CODIGO_NOMENCLATURA	VARCHAR2 (50 BYTE)	Nomenclatura
OBSERVACIONES	VARCHAR2 (300 BYTE)	Observaciones

Fuente: Propia.

LOCALIDAD

Tabla 4.36: TAB_SIB_LOCALIDAD

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_LOCALIDAD	NUMBER	Clave principal de localidad
ID_MUESTRA	NUMBER	Clave foránea de la muestra
ID_CIUDAD	NUMBER	Clave foránea de ciudad
LATITUD_X	VARCHAR2 (30 BYTE)	Latitud
LONGITUD_Y	VARCHAR2 (30 BYTE)	Longitud
DATUM	VARCHAR2 (30 BYTE)	Datum
LATITUD_TEXT	VARCHAR2 (30 BYTE)	Descripción de Latitud
LONGITUD_TEXT	VARCHAR2 (30 BYTE)	Descripción de Longitud
SOBRE_MAR	VARCHAR2 (20 BYTE)	Elevación sobre el mar
BAJO_MAR	VARCHAR2 (20 BYTE)	Elevación bajo el mar
NOMBRE_COMUN	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre común de la especie
ESPECIE	VARCHAR2 (250 BYTE)	Especie
ALTITUD	VARCHAR2 (200 BYTE)	altitud
GEOM	SDO_GEOMETRY	Coordenadas geográficas

Fuente: Propia.

CIUDAD

Tabla 4.37: TAB_SIB_CIUADAD

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_CIUADAD	INTEGER	Clave principal de la ciudad
ID_PROVINCIA	INTEGER	Clave foránea de la provincia
NOMBRE_CIUADAD	VARCHAR2(25)	Nombre de la ciudad
GEOM	SDO_GEOMETRY	Coordenadas geográficas

Fuente: Propia.

PROVINCIA

Tabla 4.38: TAB_SIB_PROVINCIA

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_PROVINCIA	INTEGER	Clave principal de la provincia
ID_PAIS	INTEGER	Clave foránea del país
NOMBRE_PROVINCIA	VARCHAR2(25)	Nombre de la provincia
GEOM	SDO_GEOMETRY	Coordenadas geográficas

Fuente: Propia.

PAÍS

Tabla 4.39: TAB_SIB_PAIS

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_PAIS	INTEGER	Clave principal del país
ID_CONTINENTE	INTEGER	Clave foránea del continente
NOMBRE_PAIS	INTEGER	Nombre del país

Fuente: Propia.

CONTINENTE

Tabla 4.40: TAB_SIB_CONTINENTE

Atributo	Tipo de Dato	Observaciones
ID_CONTINENTE	INTEGER	Clave principal del continente
NOMBRE_CONTINENTE	VARCHAR2(50)	Nombre del continente
GEOM	SDO_GEOMETRY	Coordenadas geográficas

Fuente: Propia.

Tarea 3: Manipulación de Datos geográficos.

Para la manipulación de datos geográficos se toma como ejemplo la tabla Localidad.

- Creación de tablas.

```
CREATE TABLE TAB_SIB_LOCALIDAD (ID_LOCALIDAD NUMBER,  
ID_MUESTRA NUMBER, ID_CIUADAD NUMBER, LATITUD_X VARCHAR2 (30  
BYTE), LONGITUD_Y VARCHAR2 (30 BYTE), DATUM VARCHAR2 (30 BYTE),  
LATITUD_TEXT VARCHAR2 (30 BYTE), LONGITUD_TEXT VARCHAR2 (30  
BYTE), SOBRE_MAR VARCHAR2 (20 BYTE), BAJO_MAR VARCHAR2 (20  
BYTE), NOMBRE_COMUN VARCHAR2 (250 BYTE), ESPECIE VARCHAR2  
(250 BYTE), ALTITUD VARCHAR2 (200 BYTE), GEOM SDO_GEOMETRY);
```

La columna que contendrá la geometría será de tipo: MDSYS.SDO_GEOMETRY, cabe mencionar que cada tabla con una columna SDO_GEOMETRY es una capa.

- Crear metadatos geometrías

```
INSERT INTO USER_SDO_GEOM_METADATA (TABLE_NAME,  
COLUMN_NAME, DIMINFO, SRID) VALUES ('TAB_SIB_LOCALIDAD', 'GEOM',  
SDO_DIM_ARRAY (SDO_DIM_ELEMENT ('X', 0, 20, 0.005), SDO_DIM_ELEMENT  
('Y', 0, 20, 0.005)), NULL);
```

- Creación de índices.

```
CREATE INDEX LOCALIDAD_SPATIAL_IDX ON TAB_SIB_LOCALIDAD (GEOM)
INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX;
```

ITERACIÓN: 1

Tabla 4.41: Iteración 1 – Hoja electrónica.

ITERACIÓN: 1			
FECHA INICIO: 06/10/2014			
			06-Oct-2014
			Tareas Pendientes 1
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
1	Activar Oracle Locator en el motor de base de datos.	Edgar Quiña	TERMINADO
1	Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.	Edgar Quiña	EN CURSO
1	Manipulación de datos geográficos	Edgar Quiña	PENDIENTE

Fuente: Propia.

Tabla 4.42: Iteración 1 – Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Activar Oracle Locator en el motor
	Crear el modelo de base de datos	
Manipulación de datos		

Fuente: Propia.

Tabla 4.43: Finalización Iteración 1

ITERACIÓN: 1 FECHA INICIO: 06/10/2014			
			06-Oct-2014
			Tareas Pendientes 0
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
1	Activar Oracle Locator en el motor de base de datos.	Edgar Quiña	TERMINADO
1	Crear el modelo de base de datos relacional y espacial.	Edgar Quiña	TERMINADO
1	Manipulación de datos geográficos	Edgar Quiña	TERMINADO

Fuente: Propia.

SEGUNDA ITERACIÓN.

Historia de Usuario: Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.

Tarea 1: Crear fuente de datos Visor de mapas.

Ingresa a la dirección <http://localhost:7001/MapViewer>. Ingresa el usuario y contraseña y posteriormente se abrirá la pantalla de administración Visor de mapa. Lo siguiente es configuración conexión a la base de datos, ir a configuración en la parte izquierda y deslizarse hasta el final. Cambiar datos de configuración

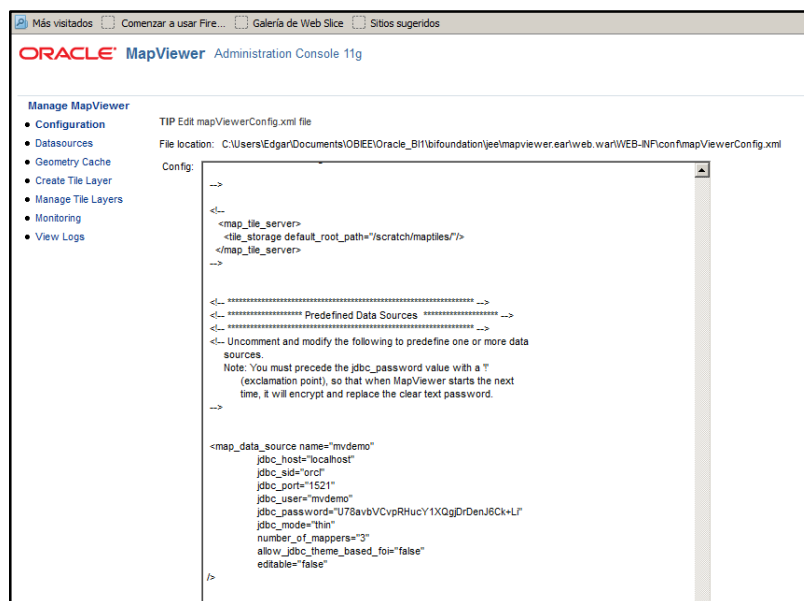


Figura 4.7: Conexión a la base de datos.

Fuente: Propia.

Historia de Usuario: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

Tarea 1: Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.

La siguiente figura muestra la tabla origen que está conformado por las tablas que se tiene actualmente en la base de datos y la Tabla destino está conformado por las dimensiones que tendrá el sistema.

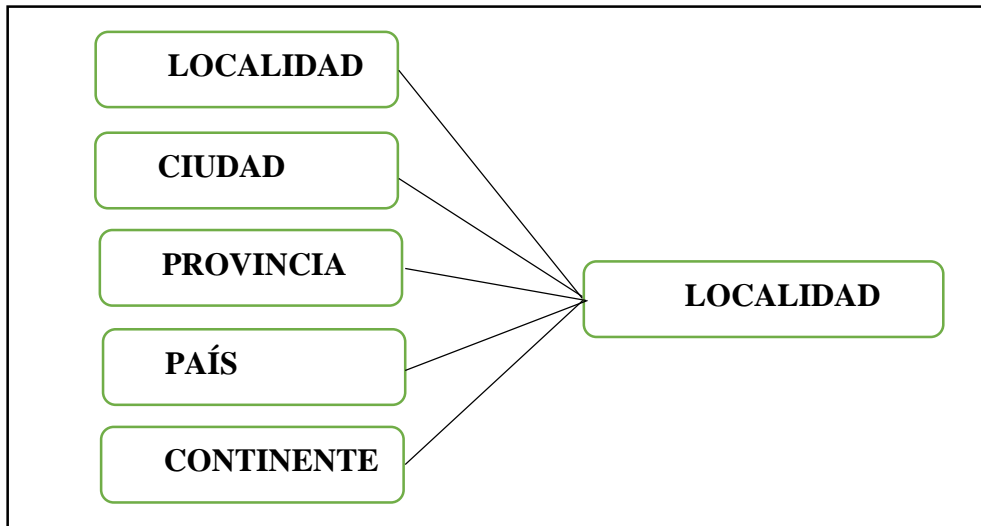


Figura 4.8 : LOCALIDAD_EJEMPLAR

Fuente: Propia.

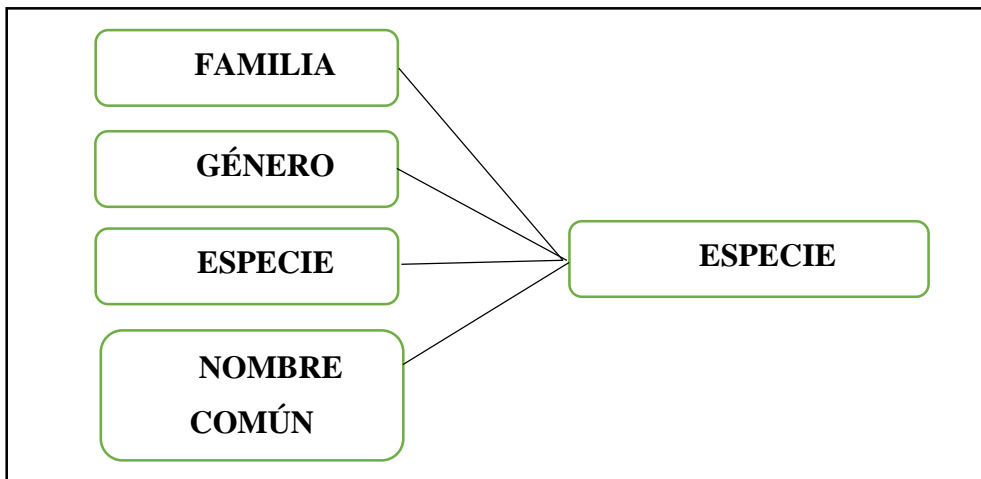


Figura 4.9 : ESPECIE

Fuente: Propia.

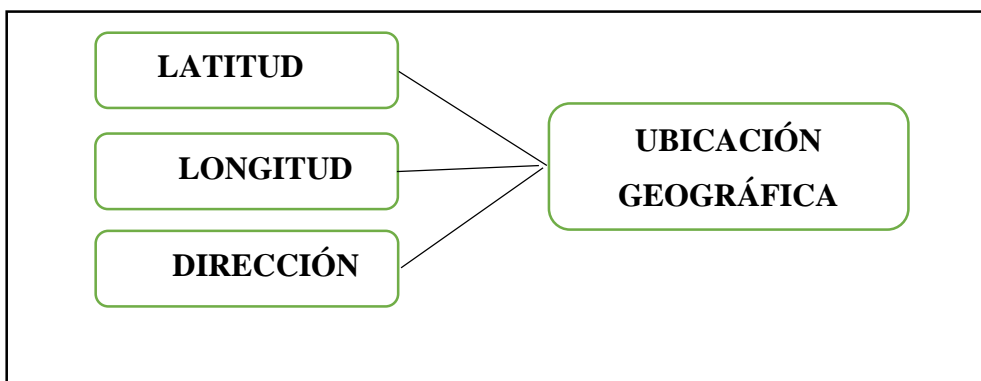


Figura 4.10 : ESPECIE

Fuente: Propia.

ITERACIÓN: 2

Tabla 4.44: Iteración 2 – Hoja electrónica.

ITERACIÓN: 2			
FECHA INICIO: 03/11/2014			
		03-Nov-2014	
		Tareas Pendientes	1
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
2	Crear fuente de datos Visor de mapas.	Edgar Quiña	TERMINADO
3	Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.	Edgar Quiña	PENDIENTE

Fuente: Propia.

Tabla 4.45: Iteración 2 – Pizarrón.

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Crear fuente de datos Visor de
Diseñar el modelo de negocios de la		

Fuente: Propia.

Tabla 4.46: Finalización Iteración 2

ITERACIÓN: 2			
FECHA INICIO: 03/11/2014			
			03-Nov-2014
		Tareas Pendientes	0
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
2	Crear fuente de datos Visor de mapas.	Edgar Quiña	TERMINADO
3	Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.	Edgar Quiña	TERMINADO

Fuente: Propia.

TERCERA ITERACIÓN.

Historia de Usuario: Crear capas en Oracle MapBuilder.

Tarea 1: Ejecutar Oracle MapBuilder.

Ejecutar el programa.

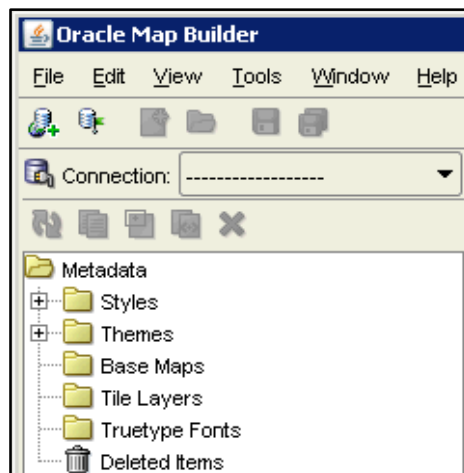


Figura 4.11: Interfaz Oracle MapBuilder.

Fuente: Propia.

Realizar nueva conexión al esquema de base de datos espacial.

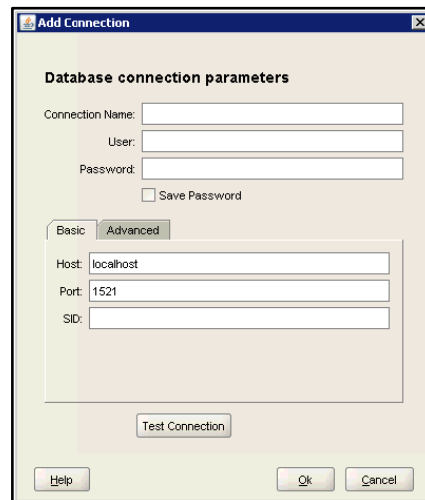


Figura 4.12: Conexión Oracle MapBuilder.

Fuente: Propia.

Tarea 2: Crear capas en Oracle MapBuilder.

Una vez que la conexión se haya realizado con éxito, Oracle MapBuilder ofrece un entorno amigable al usuario para manipular capas, ya sea en poner colores, gráficos, estilo de letras, temas, etc.

Como se muestra en la siguiente figura.

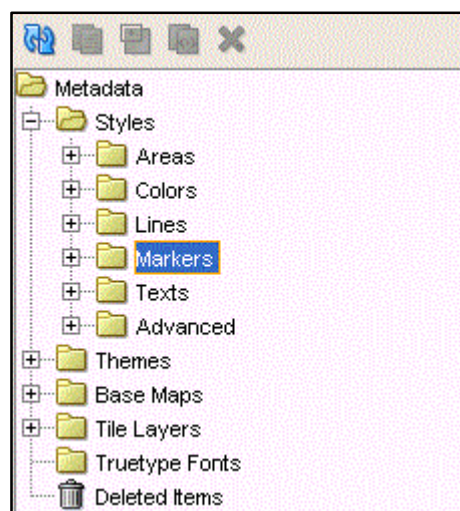


Figura 4.13: Metadatos en Oracle MapBuilder.

Fuente: Propia.

En la parte izquierda aparecen las tablas del esquema espacial creado anteriormente, seleccione una tabla, clic derecho y crear tema de la geometría y seguir los pasos necesarios para crear la capa. Para el ejemplo se visualiza los puntos cargados en la tabla localidad.

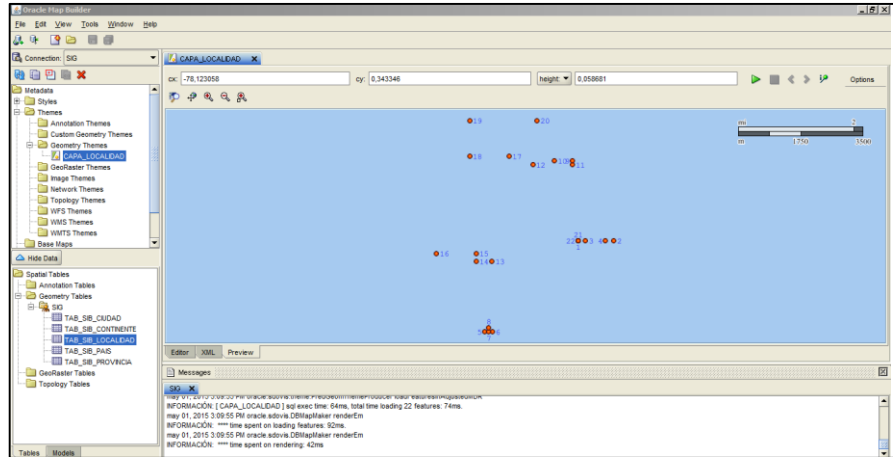


Figura 4.14: Capa en Oracle MapBuilder.

Fuente: Propia.

Historia de Usuario: Análisis de datos geográficos en Oracle BI.

Tarea 1: Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.

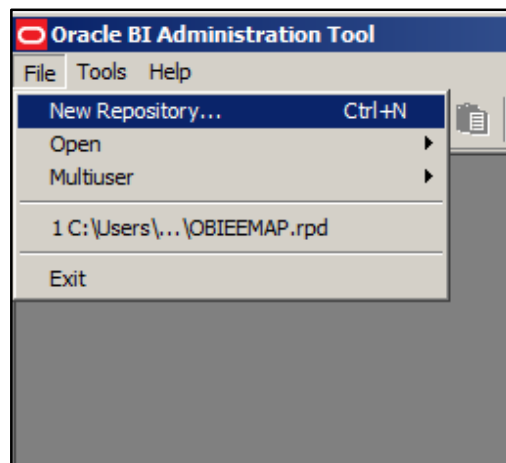


Figura 4.15: Nuevo Repositorio.

Fuente: Propia.

Llenar información necesaria para realizar la conexión a la base de datos, y crear el repositorio de datos según las dimensiones creadas anteriormente.

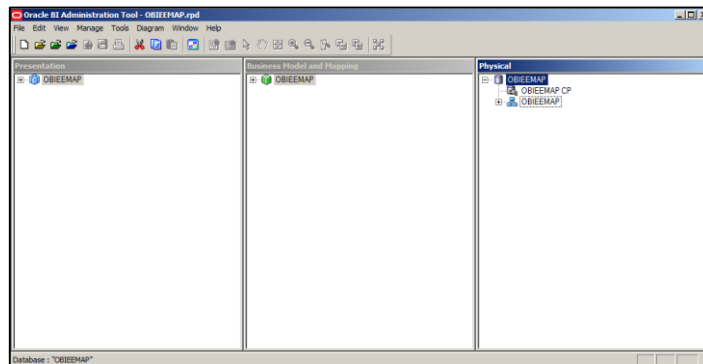


Figura 4.16: Repositorio de datos.

Fuente: Propia.

Tarea 2: Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.

Ingresar usuario y contraseña en la dirección <http://localhost:7071/em>, una vez dentro de la consola de Oracle Fusión Middleware, en el árbol de carpetas en la parte izquierda en Inteligencia Empresarial y en coreapplication, cargamos el repositorio de datos.

En el panel de la derecha seleccionar Despliegue y la opción Repositorio. Para cargar el nuevo repositorio, clic en Bloquear y Editar. Examinar la opción de Cargar Repositorio de BI Server y una vez seleccionado el repositorio e ingresada la contraseña del mismo, Aplicar y Activar cambios. Una vez aplicados estos cambios aparece un mensaje que se deben reiniciar los servicios de BI para que dichos cambios tomen efecto.



Figura 4.17: Configuración de Oracle Fusión Middleware.

Fuente: Propia.

ITERACIÓN: 3

Tabla 4.47: Iteración 3 – Hoja electrónica

ITERACIÓN: 3			
FECHA INICIO: 01/12/2014			
			01-Dic-2014
		Tareas Pendientes	1
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
4	Ejecutar Oracle MapBuilder.	Edgar Quiña	TERMINADO
4	Crear capas en Oracle MapBuilder.	Edgar Quiña	EN CURSO
5	Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.	Edgar Quiña	PENDIENTE
5	Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.	Edgar Quiña	PENDIENTE

Fuente: Propia.

Tabla 4.48: Iteración 3 – Pizarrón.

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Ejecutar Oracle MapBuilder.
	Crear capas en Oracle MapBuilder.	

Crear repositorio de datos en Oracle BI		
Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.		

Fuente: Propia.

Tabla 4.49: Finalización Iteración 3

ITERACIÓN: 3			
FECHA INICIO: 03/11/2014			
			03-Nov-2014
		Tareas Pendientes	0
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
4	Ejecutar Oracle MapBuilder.	Edgar Quiña	TERMINADO
4	Crear capas en Oracle MapBuilder.	Edgar Quiña	TERMINADO
5	Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.	Edgar Quiña	TERMINADO
5	Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.	Edgar Quiña	TERMINADO

Fuente: Propia.

CUARTA ITERACIÓN.

Tarea 3: Importar capas y mapas a Oracle BI.

En la herramienta Oracle BI, importar capas y mapas que anteriormente se diseñó en Oracle MapBuilder.

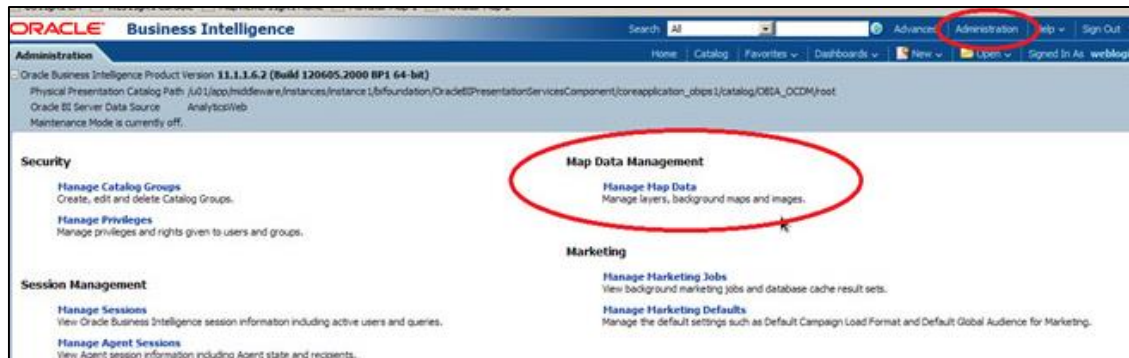


Figura 4.18: Map Data Management.

Fuente: Propia.

Cuando se haya importado las capas y mapas el siguiente paso es configurar las capas, la clave que está ligado a los datos espaciales y los datos relacionales.

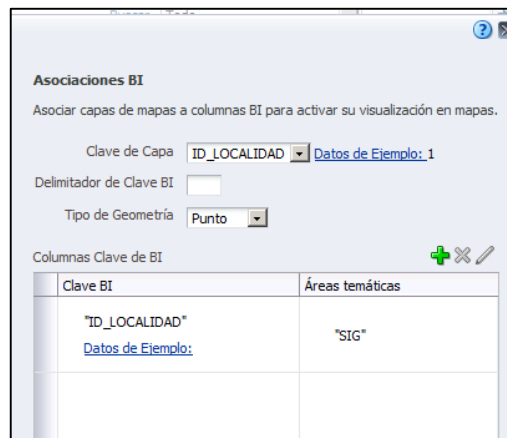


Figura 4.19: Relación de capa.

Fuente: Propia.

Cuando se haya realizado la relación, lo siguiente es configurar el mapa, aquí se puede mostrar las propiedades de zoom para tener una mejor visualización de la capa.

Para importar un mapa base, como Google Maps, Para hacer la integración se utiliza una clave de 'Google Maps API JavaScript v3'. Ingresar a la dirección <http://localhost:7071/mapviewer> ir a crear capa de mosaico y escoger Google Maps, configurar e importar a Map Data Management de Oracle BI

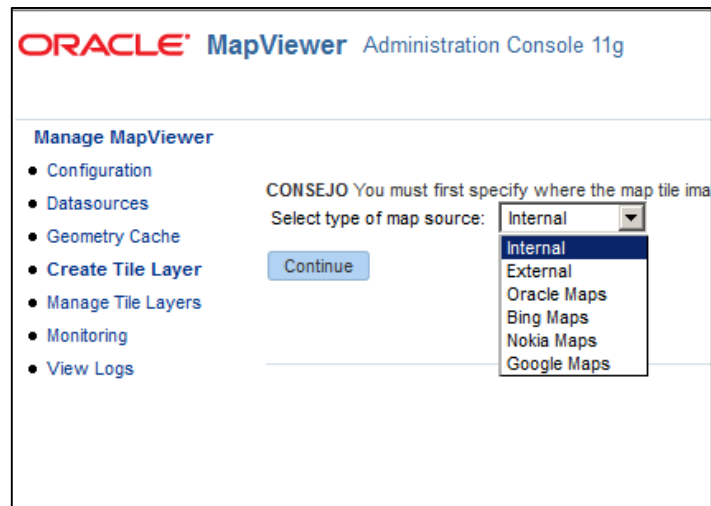


Figura 4.20: Google Maps.

Fuente: Propia.

Una vez realizado toda la configuración necesarios se tiene una visualización como la siguiente figura.



Figura 4.21: Google Maps.

Fuente: Propia.

Tarea 4: Crear análisis de datos.

Ingresar a <http://localhost:7001/analytics> para verificar que el repositorio de datos ya está listo para pasar al análisis de datos.

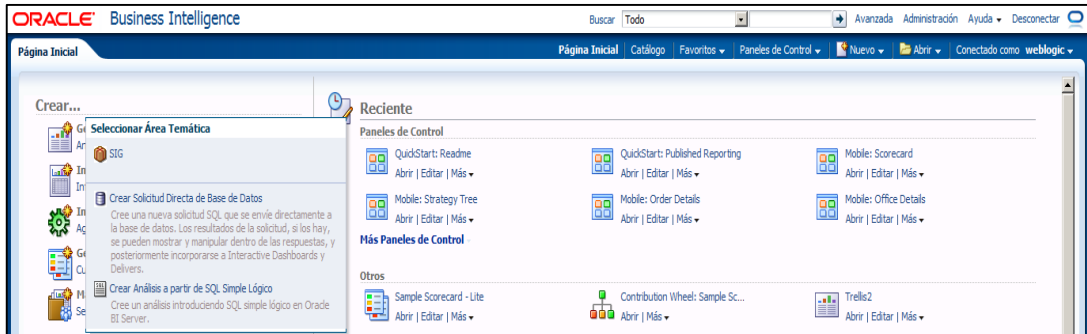


Figura 4.22: Oracle BI.

Fuente: Propia.

Historia de Usuario: Reporte de datos espaciales en un mapa.

Tarea 1: Reporte de datos espaciales en un mapa.

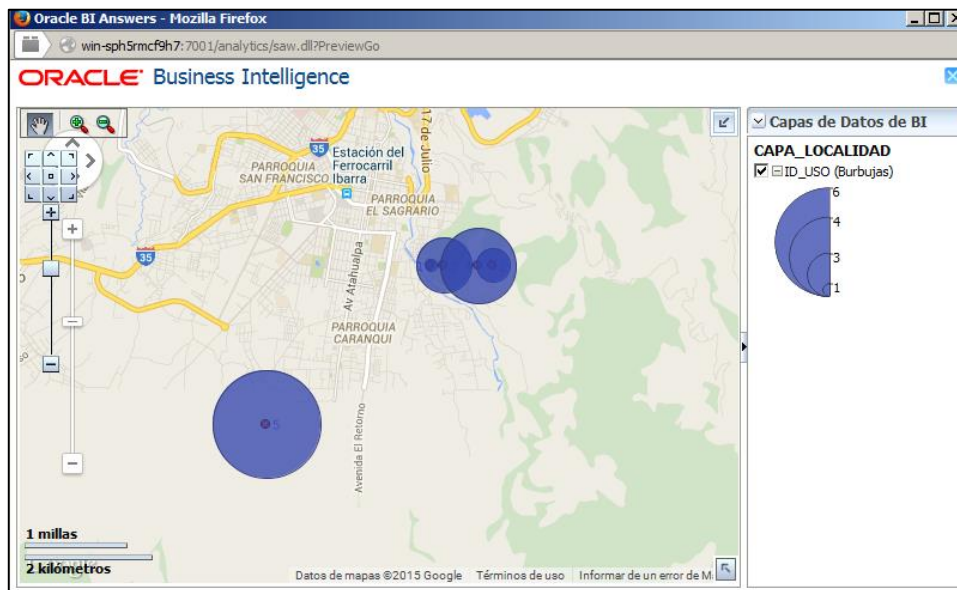


Figura 4.23: Visor de mapa.

Fuente: Propia.

MÓDULO DE CONSULTAS Y BÚSQUEDAS.

Historia de Usuario: Ubicación de una especie

Tarea 1: Buscador de especies en el visor de mapas

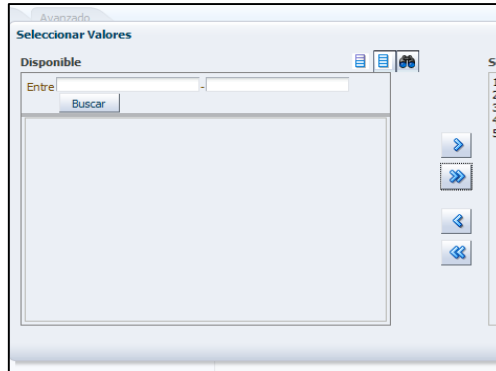


Figura 4.24: Buscar especies.

Fuente: Propia.

ITERACIÓN: 4

Tabla 4.50: Iteración 4 – Hoja electrónica

		ITERACIÓN: 4 FECHA INICIO: 01/02/2015	
			01-Feb-2015
		Tareas Pendientes	2
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
5	Importar capas y mapas a Oracle BI.	Edgar Quiña	TERMINADO
5	Crear análisis de datos.	Edgar Quiña	EN CURSO
6	Reporte de datos espaciales en un mapa.	Edgar Quiña	PENDIENTE
6	Buscador de especies en el visor de mapas	Edgar Quiña	PENDIENTE

Fuente: Propia.

Tabla 4.51: Iteración 4 – Pizarrón.

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Importar capas y mapas a Oracle BI.
	Crear análisis de datos.	
Reporte de datos espaciales en un		
Buscador de especies en el visor de		

Fuente: Propia.

Tabla 4.52: Finalización Iteración 3

ITERACIÓN: 4 FECHA INICIO: 01/02/2015			
			01-Feb-2015
			Tareas Pendientes 0
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
5	Importar capas y mapas a Oracle BI.	Edgar Quiña	TERMINADO
5	Crear análisis de datos.	Edgar Quiña	TERMINADO

6	Reporte de datos espaciales en un mapa.	Edgar Quiña	TERMINADO
6	Buscador de especies en el visor de mapas	Edgar Quiña	TERMINADO

Fuente: Propia.

QUINTA ITERACIÓN.

MÓDULO DE ACCESO AL SISTEMA.

Historia de Usuario 1: Permisos de Acceso al sistema

Tarea 1: Crear usuarios.

Para crear usuarios acceder a <http://localhost:7001/console> en la sección de Dominios de seguridad, gestionar grupos y usuarios que tendrá el sistema.

Un dominio de seguridad es un contenedor de usuarios, grupos, roles de seguridad, políticas de seguridad, y proveedores de seguridad, que se utilizan para proteger los recursos de WEBLOGIC.

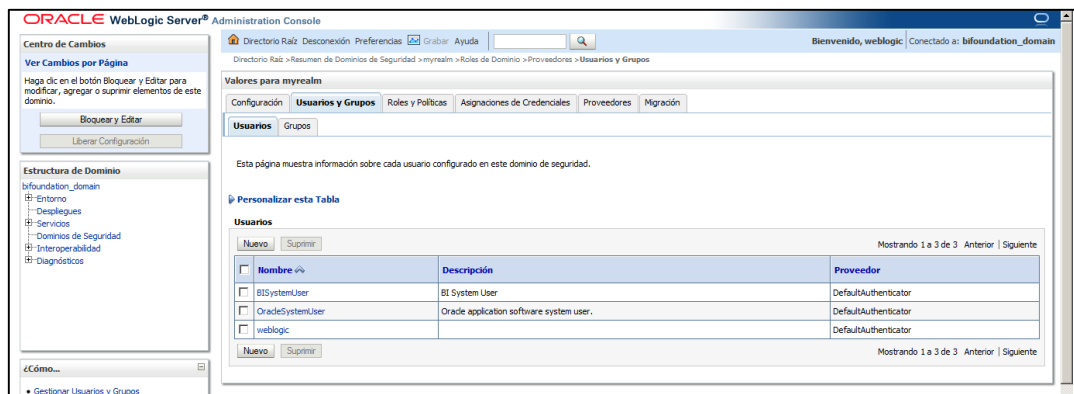


Figura 4.25: Seguridad para usuarios.

Fuente: Propia.

Tarea 2: Privilegios de usuario en Oracle BI.

En la siguiente figura podemos gestionar privilegios de usuarios.

Privilegio	Acción	Usuario
Acceder a Servicio de OPAAssessmentService	Acceder a Servicio de OPAAssessmentService	El Usuario: Sys, El Usuario: Sys
Área Temática: "Sample Sales Lite"	Acceso en Oracle BI Answers	El Usuario: Sys
Área Temática: "Sample Targets Lite"	Acceso en Oracle BI Answers	El Usuario: Sys
Vista Selector de Columnas	Agregar/Editar vista Selector de Columnas	El Usuario: Sys
Vista Diseño Compuerto	Agregar/Editar vista Diseño Compuerto	El Usuario: Sys
Vista Gráfico	Agregar/Editar vista Gráfico	El Usuario: Sys
Vista Embudo	Agregar/Editar vista Embudo	El Usuario: Sys
Vista Indicador	Agregar/Editar vista Indicador	El Usuario: Sys
Vista Heterogénea	Agregar/Editar vista Heterogénea	El Usuario: Sys
Vista Filtros	Agregar/Editar vista Filtros	El Usuario: Sys
Vista Petición de Datos de Panel de Control	Agregar/Editar vista Petición de Datos de Panel de Control	El Usuario: Sys
Vista Muestra de Rendimiento	Agregar/Editar vista Muestra de Rendimiento	El Usuario: Sys
Vista Texto Estático	Agregar/Editar vista Texto Estático	El Usuario: Sys
Vista Vista de Javascript	Agregar/Editar vista Vista de Javascript	El Usuario: Sys
Vista Leyenda	Agregar/Editar vista Leyenda	El Usuario: Sys
Vista Hoja	Agregar/Editar vista Hoja	El Usuario: Sys
Vista Emergencia	Agregar/Editar vista Emergencia	El Usuario: Sys
Vista No hay resultados	Agregar/Editar vista No hay resultados	El Usuario: Sys
Vista Tabla Dinámica	Agregar/Editar vista Tabla Dinámica	El Usuario: Sys
Vista Petición de Datos del Informe	Agregar/Editar vista Petición de Datos del Informe	El Usuario: Sys
Vista Crear Segmento	Agregar/Editar vista Crear Segmento	El Usuario: Sys
Vista Pasos de Selección	Agregar/Editar vista Pasos de Selección	El Usuario: Sys
Vista Sentencias SQL Lógica	Agregar/Editar vista Sentencias SQL Lógica	El Usuario: Sys
Vista Tabla	Agregar/Editar vista Tabla	El Usuario: Sys
Vista Crear Lista de Objetivos	Agregar/Editar vista Crear Lista de Objetivos	El Usuario: Sys
Vista Tiempo	Agregar/Editar vista Tiempo	El Usuario: Sys
Vista Título	Agregar/Editar vista Título	El Usuario: Sys
Vista Hoja de Análisis	Agregar/Editar vista Hoja de Análisis	El Usuario: Sys

Figura 4.26: Login Oracle BI.

Fuente: Propia.

A continuación se muestra la interfaz que tiene el sistema para su ingreso.

Conectar

Introduzca su identificador de usuario y contraseña.

Identificador de Usuario

Contraseña

Modo de Accesibilidad


 Español

Figura 4.27: Interfaz de login Oracle BI.

Fuente: Propia.

ITERACIÓN: 5

Tabla 4.53: Iteración 5 – Hoja electrónica

<p style="text-align: center;">ITERACIÓN: 5 FECHA INICIO: 01/06/2015</p>		01-Jun-2015	
		Tareas Pendientes	2
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
8	Crear usuarios.	Edgar Quiña	TERMINADO
8	Privilegios de usuario en Oracle BI.	Edgar Quiña	TERMINADO

Fuente: Propia.

Tabla 4.54: Iteración 4 – Pizarrón.

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; background-color: #90EE90; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Crear usuarios. </div>
		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; background-color: #90EE90; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Privilegios de usuario en Oracle BI. </div>

Fuente: Propia.

4.3 PRUEBAS

4.3.1 RESUMEN DE LAS ITERACIONES

Tabla 4.55: Resumen de las iteraciones.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS), PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”					
Historia de Usuario		Código	Datos de Entrada	Resultado Esperado	Resultado de Prueba
Nro.	Nombre				
1	Almacén de datos geográficos	1.1.	Activar Oracle Locator en el motor de base de datos	Éxito	Éxito
		1.2.	Oracle Locator no activado	Fallo	Fallo
		1.3.	Creación y llenado de base de datos relacional y espacial.	Éxito	Éxito
2	Configurar fuente de datos en el Visor de mapas.	2.1	Base de datos espacial conectado.	Éxito	Éxito
		2.2	Base de datos espacial no conectado.	Fallo	Fallo
3	Diseñar el modelo de negocios de la base de datos.	3.1	Crear estructura datos estrella y sus dimensiones.	Éxito	Éxito
		3..2	Dimensiones mal estructuradas	Fallo	Fallo

4	Crear capas en Oracle MapBuilder.	4.1	Conexión de base de datos espacial a Oracle MapBuilder	Éxito	Éxito
		4.2	Conexión fallida de base de datos espacial a Oracle MapBuilder	Fallo	Fallo
		4.3	Crear capas en Oracle MapBuilder.	Éxito	Éxito
5	Análisis de datos geográficos en Oracle BI.	5.1	Conexión de base de datos en Oracle BI Tools	Éxito	Éxito
		5.2	Conexión fallida de base de datos en Oracle BI Tools	Fallo	Fallo
		5.3	Crear repositorio de datos en Oracle BI Tools.	Éxito	Éxito
	5.4	Importar repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.	Éxito	Éxito	
	5.5	Importación fallida de repositorio de datos relacionales a Oracle Fusión Middleware.	Fallo	Fallo	
5	Análisis de datos geográficos en Oracle BI.	5.6	Importar capas y mapas a Oracle BI.	Éxito	Éxito
		5.7	Crear análisis de datos.	Éxito	Éxito

6	Reporte de datos espaciales en un mapa.	6.1	Reporte de especie existente en la base de datos	Éxito	Éxito
		6.2	Reporte de especie no existente en la base de datos	Fallo	Fallo
7	Ubicación de una especie.	7.1	Buscar especies en el visor de mapas	Éxito	Éxito
		7.2	Buscar especies en el visor de mapas	Fallo	Fallo
8	Permisos de Acceso al sistema	8.1	Usuario registrado	Éxito	Éxito
		8.2	Usuario No registrado	Fallo	Fallo

Fuente: Propia.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONTENIDO

1. CONCLUSIONES.
2. RECOMENDACIONES.
3. ANÁLISIS DE IMPACTOS.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- Después de haber realizado un diagnóstico de la situación actual en la búsqueda de información geográfica de las especies del herbario de la Universidad Técnica del Norte. Se comprueba la utilidad de esta herramienta como apoyo a la investigación biológica y en la visualización del lugar de colecta de las especies.
- Estudiar el comportamiento que tienen los herbarios permite identificar claramente las características, sus actividades y funciones. Esto ayuda al desarrollo del sistema que esté acorde con las necesidades de los mismos
- El sistema se desarrolló con herramientas tecnológicas propias de la institución, como motor de base de datos Oracle 11g, para el análisis e importación de capas y mapas Oracle BI siendo una herramienta amigable al usuario para visualizar capas en el visor de mapas de forma rápida, flexible e interactiva para los usuarios. Siendo estas herramientas una gran ayuda al usuario en la interpretación y georeferenciación de información geográfica.
- La arquitectura planteada como: Servidor de mapas MapViewer, análisis de datos geográficos Oracle BI, es la base para la construcción a futuro de un IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) y poder intercambiar información con otras instituciones afines a la biodiversidad.
- El desarrollo de sistema se apoyado de la metodología de desarrollo ágil SCRUM que permite reiniciar una tarea que no haya sido completada al 100 %, además de buscar rápidamente el cumplimiento de los objetivos con trabajo en equipo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es importante que el usuario intervenga durante el desarrollo del sistema como recomienda la metodología SCRUM y tener un entorno de trabajo más colaborativo para completar con éxito el sistema.
- Se recomienda la utilización de estándares de consumo y publicación de datos biológicos, haciendo que la interoperabilidad sea eficiente a la hora de compartir información con otras instituciones.
- Se recomienda socializar en el proceso de enseñanza aprendizaje a personas afines a la investigación biológica sobre el sistema. Mejorando en las búsquedas y visualización de información geográfica de donde provienen las especies.

5.3 ANÁLISIS DE IMPACTO

5.3.1 INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del “SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS), PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.” Se presenta el siguiente análisis de impacto de acuerdo al estudio realizado.

5.3.2 OBJETIVO.

Realizar el análisis de impacto para el SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS), PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

5.3.3 ANÁLISIS DE IMPACTO POR FACTORES.

Tabla 5.1: Análisis de Impactos.

IMPACTO	BENEFICIOS
Económico	En el ámbito económico el sistema ayuda a reducir costos al Herbario UTN ahorro de tiempo en la obtención y visualización de información geográfica y aprovechamiento del talento humano.

Social	<p>En el ámbito social tiene un impacto trascendente, ayudando a cumplir con el objetivo 7 del plan nacional del Buen Vivir, asumiendo el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza.</p> <p>Además de ser de gran ayuda a las personas afines a la investigación biológica, el tener una herramienta en la web que visualice la posición de donde proviene una especie.</p>
Tecnológico	<p>El Sistema de Información Geográfica (GIS), está dirigido a los centros de investigación biológica, mejorando en las búsquedas y georeferencias de una especie almacenada en dichos centros, protegiendo el patrimonio natural de nuestro país, con acceso a través de la web. Y a futuro compartir información con otros centros de investigación biológica.</p>

Fuente: Propia.

Tabla 5.2: Costo de los recursos

DETALLE		USD	REAL (USD)
Hardware	Servidor HP	6000	6000
	DELL XPS (portátil)	900	900
	PC de Escritorio	900	900
Software	Internet	200	200
Capacitación	Cursos	200	200
	Visitas	500	500
Personal	Costo personal Mensual	400	3200
Subtotal	(Parcial)		
Gastos de Oficina	Gastos de oficina	300	300
TOTAL		9400	12200

Fuente: Propia.

5.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Tabla 5.3: Glosario de Términos.

TERMINO	SIGNIFICADO
GIS	(Sistema de Información Geográfica), en ingles GIS (Geographic Information System).
IG	Información geográfica
ESPECIE	Es una de las unidades básicas de la clasificación biológica y un rango taxonómico.
MUESTRA	Es una cantidad limitada de una sustancia o material utilizada para representar y estudiar las propiedades del material en cuestión
WGS84	Siglas en inglés de World Geodetic System 84 (Sistema Geodésico).

Fuente: Propia.

6 BIBLIOGRAFÍA

6.1 LIBROS

Guevara Vega, A. . (2014). *Desarrollo de un sistema web que optimice la gestión de datos biológicos primarios*. Latacunga: Latacunga.

Peña Llopis, J. (2010). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9*. España: Editorial ECU.

Aitchison, A. (2012). *Pro espacial con SQL Servidor 2012*. Saltador. Ingeosolutions. España.

Ibarra Sixto, J. (2013). *Manual aplicaciones informáticas de bases de datos relacionales*. España. España. : Editorial CEP.

Botella Plana, A. Muñoz Bolas, A. (2011). *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. España: UOC.

Flores Fernández, H. (2012). *Programación orientada a objetos usando java*. Colombia: Ecoe Ediciones.

Maza Vázquez, F. (2010). *Introducción a la topografía y a la cartografía aplicada*. España: Servicio de Publicaciones.

Omaña, M. Cadenas, J. . (2010). *Manufactura esbelta: una contribución para el desarrollo de software con calidad*. Venezuela: Red Enlace.

6.2 PUBLICACIONES EN LÍNEA

1. Mitchell, T. (2012). *Web Mapping Illustrated*. California: Editorial O'Really.
2. Abugov, D. (2010). *Oracle Map Builder*. Obtenido de http://download.oracle.com/otndocs/products/mapviewer/pdf/navteq_mapbuilder_handt.pdf
3. ArcGIS. (2012). *Sistema de Coordenadas Geográficas*. Obtenido de <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//003r00000006000000>
4. Augusto, C. (2013). *Oracle BI*. Obtenido de <http://onegolive.com/que-es-la-inteligencia-de-negocios-bi.aspx>
5. Confederación de Empresarios de Andalucía. (2010). *Definición de GIS, Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de <http://SIG.cea.es/SIG>
6. Escobar, A. Hunter, G. Bishop, I. Zerger, A. (2010). *Información Geográfica*. Obtenido de <http://www.geogra.uah.es/sigweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/SIGModule/SIGTheory.doc>
7. F. Rodríguez, A. (2010). *Servidor de Mapas*. Obtenido de <http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>
8. Gallegos, M. (2013). *Metodología de Desarrollo de Software*. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
9. Gutierrez, D. (2011). *Métodos de Desarrollo de Software*. Obtenido de http://www.codecompiling.net/files/slides/IS_clase_13_metodos_y_procesos.pdf
10. Hellen, Adriana. Gutierrez G. (2 de 8 de 2011). *Base de Datos Espacial*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/SIGarcgis/bd-geografica>

11. IDE San Luis. (2014). *Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)*. Obtenido de http://www.sistemaide.sanluis.gov.ar/pls/apex/f?p=90012:2:0::NO:RP:P2_CFGPO P_CODIGO:SECCON
12. IG España. (2014). *GEOPORTAL IDEE*. Obtenido de <http://www.idee.es/web/guest/introduccion-a-las-ide>
13. IGAC. (2013). *Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de http://corponarino.gov.co/pmapper-4.1.1/SIG/interfase/documentos/datos_geograficos.pdf
14. Juan, P. (2010). *El Modelo Scrum* . Obtenido de http://www.navegapolis.net/files/s/NST-010_01.pdf
15. Monge de la Cruz, L., Torres Herrera, J., López Chico, L., Navarro Cota, C. (2010). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE SERVIDORES DE MAPAS*. Obtenido de http://geofocus.rediris.es/2010/Informe1_2010.pdf
16. Notas Scrum. (2012). *Notas Scrum*. Obtenido de http://www.mastersoft.com.ar/MsWeb/otros_archivos/NotaScrumPCUsers.pdf
17. Oracle. (2006). *Oracle Map Builder*. Obtenido de https://docs.oracle.com/cd/B14099_19/web.1012/b14036/vis_mapbuilder.htm
18. Oracle. (2010). *Oracle Locator*. Obtenido de http://docs.oracle.com/cd/E18283_01/appdev.112/e11830/sdo_locator.htm
19. Oracle. (2011). *Oracle BI*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/issue-archive/2011/11-may/o31bi-354140.html>
20. Oracle. (2012). *Documentos Oracle*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/es/documentation/317501-esa.pdf>
21. Oracle. (2012). *Documentos Oracle*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/es/documentation/317437-esa.pdf>
22. Oracle. (2013). *Oracle Spatial*. Obtenido de <http://www.oracle.com/es/products/database/options/spatial/index.html>

23. Oracle. (2015). *Oracle Map Viewer*. Obtenido de http://docs.oracle.com/cd/E12839_01/web.1111/e10145/vis_concepts.htm#JIMPV9547
24. Oracle. (2015). *Servidor de Mapas Oracle MapViewer*. Obtenido de http://docs.oracle.com/cd/E23943_01/web.1111/e10145/vis_start.htm#JIMPV1000
25. Oracle Spatial. (2010). *Oracle Spatial*. Obtenido de <http://download.microsoft.com/download/a/c/d/acd8e043-d69b-4f09-bc9e-4168b65aaa71/SpatialData.doc>
26. Párraga, J. (2014). *Ciclo de vida Metodología Scrum*. Obtenido de <http://www.vbote.com/vbote-solutions-academy-blog/86-gestion-de-proyectos-metodologia-de-desarrollo-agil-scrum.html>
27. Pau Clarís. (2012). *Roles de Scrum* . Obtenido de <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>
28. Plan Nacional del Buen Vivir. (2014). *Buen vivir*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-7.-garantizar-los-derechos-de-la-naturaleza-y-promover-la-sostenibilidad-ambiental-territorial-y-global#tabs2>
29. Toapanta, Chancusi, K. Vergara, Ordoñez, M. Campaña, Ortega, M. (2012). *El método ágil Scrum* . Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5899/1/AC-SIS-ESPE-034427.pdf>
30. U, Azuay. (2013). *El modelo Relacional*. Obtenido de <http://www.uazuay.edu.ec/analisis/EI%20modelo%20relacional.pdf>
31. Vega, J. (2012). *Componentes de un SIG*. Obtenido de <http://ingeosolutions.blogspot.com/2012/01/los-componentes-de-un-SIG.html>
32. Vega, J. (2012). *Generalidades IDS Ecuador*. Obtenido de <http://idsecuador.com/que-es-un-SIG/generalidades/>
33. Vega, J. (2012). *Las Funcionalidades de un SIG*. Obtenido de <http://ingeosolutions.blogspot.com/2012/01/las-funcionalidades-de-un-SIG.html>

34. Wikipedia. (2014). *Servidor de Aplicaciones*. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones
35. Wikipedia. (2015). *WGS84* . Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/WGS84>
36. (James, 2010). *Metodología Scrum*. Obtenido de <http://scrummethodology.com/>