



**PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR SEDE ESMERALDAS**



**FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

***“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA ASIGNACIÓN
DE VIVIENDAS Y SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS DE LOS
SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA URBANIZACIÓN DE
EP PETROECUADOR”***

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE**

**AUTOR:
JUNIOR MANFREDO ROJAS ROSADO**

**ASESOR:
ING. MARC GROB**

ESMERALDAS, ENERO DEL 2014

“Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas y Computación”.

.....
PRESIDENTE TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

.....
ING. FABIAN MARTINEZ ESTUPIÑAN

Lector 1

.....
MSc. PABLO PICO VALENCIA

Lector 2

.....
MSc. PABLO PICO VALENCIA

Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

.....
ING. MARC GROB

Asesor de Proyecto de Tesis

AUTORÍA

“Yo, Junior Manfredo Rojas Rosado, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de ésta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

Junior Manfredo Rojas Rosado

0802119008

AGRADECIMIENTO

*“A todos mis familiares y amigos por el apoyo
y comprensión incondicional”*

*“A los profesores de la universidad por
brindarme sus conocimientos sin egoísmos”.*

*“Al personal de la unidad administrativa de EP Petroecuador
por su colaboración en el proceso de desarrollo del proyecto”.*

DEDICATORIA

*“A mi madre, mi abuela, mi hermana
y mis sobrinos por ser los pilares de mi vida”*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1. EMPRESA PÚBLICA PETROECUADOR	4
1.1.1. ADMINISTRACIÓN DE LA URBANIZACIÓN	4
1.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	5
1.1.3. CARACTERÍSTICAS.....	6
1.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	6
1.2.1. DIFERENCIA ENTRE SIG Y CAD	7
1.2.2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA URBANA	7
1.2.3. COMPONENTES DE UN SIG	7
1.3. MODELOS DE REPRESENTACIÓN	9
1.3.1. REPRESENTACIÓN RÁSTER	10
1.3.2. REPRESENTACIÓN VECTORIAL	10
1.4. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS.....	12
1.4.1. SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS	12
1.4.2. DATUM GEODÉSICO	12
1.4.3. PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS	14

1.4.4. SISTEMA UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (UTM)	14
1.4.5. WORLD GEODETIC SYSTEM 84 (WGS84)	16
1.5. BASES DE DATOS (BDD)	16
1.5.2. SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS (SGBDD)	17
1.5.3. GEODATABASE O BASE DE DATOS ESPACIAL	19
1.6. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)	22
1.6.1. SERVIDOR DE MAPAS	23
1.6.2. GEOSERVICIOS	24
1.7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	28
1.7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	29
1.7.2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN	30
1.7.3. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	31
CAPÍTULO II	33
2. DIAGNÓSTICO	33
2.1. ANTECEDENTES DIAGNÓSTICOS	33
2.2. OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS	33
2.3. VARIABLES DIAGNÓSTICAS	34
2.4. INDICADORES	34
2.5. MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA	35
2.6. MECÁNICA OPERATIVA	37
2.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN	37
2.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	37
2.6.2.1. INFORMACIÓN PRIMARIA	38
2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	39
2.7.1. ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES	39

2.7.2. ENTREVISTA REALIZADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO	45
2.7.3. OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA URBANIZACIÓN	46
2.8. FODA.....	47
2.9. ESTRATEGIAS: FA, FO, DO, DA.....	48
2.10. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO	49
CAPÍTULO III.....	50
3. PROPUESTA.....	50
3.1. MACRO LOCALIZACIÓN.....	50
3.2. MICRO LOCALIZACIÓN	50
3.3. PROPUESTA OPERATIVA.....	50
3.3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	51
3.3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	51
3.4. CASOS DE USO.....	53
3.4.1. ESPECIFICACIONES DEL ESCENARIO	54
3.4.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE LOS CASOS DE USO Y SUS PERFILES	54
3.4.3. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	55
3.4.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	56
3.5. DISEÑO	61
3.5.1. SUBSISTEMAS DEL SIG	61
3.5.2. DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	62
3.5.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	68
3.5.3.1 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA	68
3.5.3.2. MODELO ENTIDAD - RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA	69
3.6. DICCIONARIO DE DATOS	70
3.7. DISEÑO DE LA INTERFAZ.....	72

3.7.1. DISEÑO DE LA PÁGINA PRINCIPAL	72
3.7.2. DISEÑO DE LA PÁGINA DEL SIG	73
3.7.3. DISEÑO DE LA PÁGINA DEL MÓDULO DE GESTIÓN	74
3.8. DESARROLLO DEL SISTEMA	75
3.8.1. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	75
3.8.1.1. DETERMINACIÓN DEL SERVIDOR DE MAPAS	76
3.8.1.2. DETERMINACIÓN DEL SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS	79
3.8.1.3. DETERMINACIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	80
3.8.2. ENTRADA DE DATOS.....	80
3.8.2.1. CREACIÓN DE LA BDD	81
3.8.2.2. CREACIÓN DE CAPAS	82
3.8.2.3. IMPORTACIÓN DE ARCHIVOS AL SGBDD	84
3.8.3. CODIFICACIÓN	86
3.8.3.1. ESTRUCTURA MAPFILE	86
3.8.3.2. AGREGANDO CAPA DESDE UN SHAPEFILE	87
3.8.3.3. AGREGANDO CAPA DESDE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL	89
3.8.3.4. CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN DE PHP CON POSTGRESQL	90
3.8.3.5. CONFIGURACIÓN DE LA PÁGINA PRINCIPAL DEL VISOR DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	91
3.8.3.6. CONFIGURACIÓN DEL FICHERO MAPBOOK	94
3.8.3.6.1. IMPLEMENTACIÓN DE PARÁMETROS	94
3.8.3.6.2. IMPLEMENTACIÓN DE CAPAS BASE.....	96
3.8.3.6.3 IMPLEMENTACIÓN DE CASILLEROS DE CAPAS EN EL VISOR.....	97
3.8.3.6.4 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO SIG	98
3.9. PRUEBAS.....	100
3.9.1. SELECCIÓN DE CAPAS	101
3.9.2. CONSULTA DE VILLAS	102

3.9.3. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN	103
3.9.4. VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES.....	104
3.9.5. SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS	105
3.9.6. REGISTRO DE INCIDENCIAS	106
3.9.7. INGRESO DE NUEVO TRABAJADOR.....	106
CAPÍTULO IV.....	108
4. ANÁLISIS DE IMPACTOS	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	116
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES	117
ANEXOS.....	119
ANEXO # 1: Entrevista realizada al Administrador de la Urbanización.	119
ANEXO # 2: Encuesta dirigida a los habitantes	121
ANEXO # 3: Cuadros Descriptivos de los Casos de Uso	123
ANEXO # 4: Listado de Campos con sus respectivas tablas.	127
ANEXO # 5: Planimétricos de los tipos de viviendas de la Urbanización.....	135
ANEXO # 6: Formulario de Solicitud de aspirantes para utilizar una vivienda.....	137
ANEXO # 7: Estructura del Archivo de Mapas.....	138
ANEXO # 8: Manual de Navegación y Gestión, Configuración y Mantenimiento	141
MANUAL DE NAVEGACIÓN.....	142
MANUAL DE CONFIGURACIÓN	155
MANUAL DE MANTENIMIENTO	160
BIBLIOGRAFÍA.....	163
REFERENCIAS	165

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Componentes de un Sistema de Información Geográfica.....	9
Figura 2: Representación Ráster.....	10
Figura 3: Representación Vectorial	11
Figura 4: Representación de los principales parámetros de los sistemas de referencia (locales y geocéntricos)	13
Figura 5: Coordenadas Universal Transverse Mercator.....	15
Figura 6: Diagrama Entidad – Relación	17
Figura 7: Componentes de PostgreSQL	21
Figura 8: Representación de WMS.....	25
Figura 9: Representación de WCS.....	26
Figura 10: Representación de WFS	27
Figura 11: Metodología Métrica adaptada para el desarrollo de proyectos SIG	28
Figura 12: Sub-fases de la definición del proyecto.....	29
Figura 13: Sub-fases del análisis y diseño de la aplicación	30
Figura 14: Sub-fases del desarrollo de la aplicación.....	31
Figura 15: De acuerdo a su experiencia, que valoración le puede otorgar en cuanto a cantidad de requisitos solicitados en el proceso de asignación de viviendas al que fue sometidos.....	39
Figura 16: Cuando usted reporta el daño de parte del bien inmueble asignado o de los servicios que ofrece la administración, en qué tiempo recibe respuesta al problema.	40
Figura 17: En la actualidad, en qué estado cree usted que se encuentra la atención brindada por la Administración de Urbanización.....	41
Figura 18: Equipos tecnológicos que utiliza en su hogar para acceder al servicio de Internet.	42
Figura 19: Seleccione el medio que le ofrecería mayor comodidad en el momento de reportar incidencias sobre los servicios prestados por la Administración de Urbanización.	43
Figura 20: En el barrio dónde usted habita cuenta con espacios de recreación.	44

Figura 21: Seleccione el nivel de seguridad que existe en su barrio.	45
Figura 22: Caso de Uso (Ingreso a pantalla).....	56
Figura 23: Caso de Uso (Seleccionar totalidad de villas)	57
Figura 24: Caso de Uso (Consultar capa por barrio)	58
Figura 25: Caso de Uso (Navegación en el SIG mediante componentes geográficos)	59
Figura 26: Caso de Uso (Administrar información de las villas).....	60
Figura 27: Subsistemas de un SIG.....	61
Figura 28: Diagrama de Secuencias (Ingreso a pantalla principal)	62
Figura 29: Diagrama de Secuencias (Seleccionar totalidad de villas).....	63
Figura 30: Diagrama de Secuencias (Consultar capa por barrio).....	64
Figura 31: Diagrama de Secuencias (Navegar con los componentes del SIG)	65
Figura 32: Diagrama de Secuencias (Uso del SIG)	66
Figura 33: Diagrama de Secuencias (Uso Módulo de Gestión de la Información)	67
Figura 34: Diagrama Lógico de la Base de Datos	68
Figura 35: Diagrama Entidad - Relación de la Base de Datos	69
Figura 36: Página de Inicio al Geo portal	72
Figura 37: Visualizador del Sistema de Información Geográfica	73
Figura 38: Interfaz del Módulo de Gestión de la Información.....	74
Figura 39: Creación de la Base de Datos.....	81
Figura 40: Visualización de tablas insertadas	82
Figura 41: Carga de archivo delimitado por comillas.....	82
Figura 42: Creación del Shapefile	83
Figura 43: Definición de Sistema de Referencia de Coordenadas	83
Figura 44: Configuración de la conexión para la importación de capas	84
Figura 45: Herramienta para importar Shapefile a PostGIS	85
Figura 46: Capa cargada luego de realizar el proceso de importación	85

Figura 47: Estructura Inicial del Mapfile.....	86
Figura 48: Estructura para especificar la fuente en el Mapfile.....	87
Figura 49: Estructura del MapFile para agregar un ShapeFile.....	88
Figura 50: Estructura del MapFile para agregar una capa desde un SGBDD	90
Figura 51: Estructura del archivo PHP para la conexión con el SGBDD	91
Figura 52: Estructura del archivo HTML	92
Figura 53: Estructura del archivo HTML	92
Figura 54: Scripts para incluir librerías de proyección	92
Figura 55: Scripts para incluir librerías de mapeo	93
Figura 56: Código del Panel de Control	93
Figura 57: Código del parámetro zoomto.....	94
Figura 58: Visualización de parámetro zoom to	94
Figura 59: Definición de parámetros para cambio de tamaños del mapa.....	95
Figura 60: Código del Panel de Control	95
Figura 61: División de catálogo de información.....	96
Figura 62: Código del Panel de Control	96
Figura 63: Código de búsqueda de mapa.....	96
Figura 64: Código de casillero de capas	97
Figura 65: Capa de Servidor de Mapas de Google	97
Figura 66: Código del Servicio de Consulta	98
Figura 67: Código para definir herramientas.....	99
Figura 68: Herramienta para Buscar Empleados	99
Figura 69: Página Inicial del Portal	100
Figura 70: Selección de capas en el SIG	101
Figura 71: Vista Satelital de Google en el SIG.....	101
Figura 72: Consultas personalizadas en el SIG.....	102

Figura 73: Presentación de información al dar clic sobre un punto	102
Figura 74: Medición de áreas en el SIG	103
Figura 75: Medición de longitudes en el SIG	103
Figura 76: Opción para presentación de fotos frontales.....	104
Figura 77: Presentación de foto frontal y datos de ubicación y asignación.....	104
Figura 78: Ventana de acceso al Módulo de Gestión de la Información.....	105
Figura 79: Opción de seguimiento de requerimientos	105
Figura 80: Opción de reporte de requerimientos	106
Figura 81: Opción de registro de datos personales	107
Figura 82: Planimétrico de vivienda Tipo A	135
Figura 83: Planimétrico de vivienda Tipo B.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Localización de la Urbanización de EP Petroecuador	5
Tabla 2: Matriz de Relación Diagnóstica	36
Tabla 3: Cuadro de Estrategias FA, FO, DO, DA.....	48
Tabla 4: Comparativo de generación de costos en las herramientas de software	52
Tabla 5: Comparativo de Servidores de Mapas	77
Tabla 6: Comparativo de Sistemas Gestores de Base de Datos	79
Tabla 7: Niveles de Impactos	108
Tabla 8: Atributos de la tabla <i>geometry_columns</i>	127
Tabla 9: Atributos de la tabla <i>spatial_ref_sys</i>	127
Tabla 10: Atributos de la tabla <i>tb_barrio</i>	128

Tabla 11: Atributos de la tabla <i>tb_calle</i>	128
Tabla 12: Atributos de la tabla <i>tb_canton</i>	128
Tabla 13: Atributos de la tabla <i>tb_color</i>	128
Tabla 14: Atributos de la tabla <i>tb_coordenadabase</i>	129
Tabla 15: Atributos de la tabla <i>tb_empleado</i>	130
Tabla 16: Atributos de la tabla <i>tb_familia</i>	130
Tabla 17: Atributos de la tabla <i>tb_genero</i>	130
Tabla 18: Atributos de la tabla <i>tb_incidencia</i>	131
Tabla 19: Atributos de la tabla <i>tb_marcavehiculo</i>	131
Tabla 20: Atributos de la tabla <i>tb_provincia</i>	131
Tabla 21: Atributos de la tabla <i>tb_region</i>	132
Tabla 22: Atributos de la tabla <i>tb_registro</i>	132
Tabla 23: Atributos de la tabla <i>tb_seguimiento</i>	132
Tabla 24: Atributos de la tabla <i>tb_tipovehiculo</i>	133
Tabla 25: Atributos de la tabla <i>tb_trabajo</i>	133
Tabla 26: Atributos de la tabla <i>tb_usuario</i>	133
Tabla 27: Atributos de la tabla <i>tb_vehiculo</i>	134
Tabla 28: Atributos de la tabla <i>tb_villa</i>	134

RESUMEN

El presente proyecto de tesis contiene la formulación del proceso que permite de una forma automatizada a la Administración de Urbanización registrar y actualizar los datos de los empleados que tienen asignado una vivienda dentro de la urbanización; también cuenta con el módulo para detallar las incidencias que los habitantes notifiquen acerca de los servicios que reciben de parte de la administración; mediante el manejo de información geográfica.

Se realizó el análisis de requerimientos necesarios para el óptimo funcionamiento del sistema, un levantamiento de coordenadas geográficas a través de Sistemas de Posicionamiento Satelital, el adecuado diseño de la estructura de la base de datos y la selección de los programas que permitieron el desarrollo del SIG. De tal forma que la Administración de la Urbanización de la Empresa Pública de Petroecuador cuente con tecnología moderna que ayude a mejorar la gestión mediante la adecuada organización de su información y en representación gráfica.

El primer capítulo es el inicio del camino, en el cual se exponen conceptos y definiciones que establecen de manera sencilla los componentes que intervienen y dan forma a un Sistema de Información Geográfica. En el segundo capítulo se encuentra el diagnóstico en donde se definen los indicadores causantes de las problemáticas y los métodos adecuados para resolverlos. El tercer capítulo presenta la etapa de mayor relevancia, porque contiene la propuesta y descripción de cómo se construyó el Sistema de Información Geográfica. En el cuarto capítulo se encuentran los impactos que genera el desarrollo de esta herramienta en la Administración de Urbanización. Y finalmente las conclusiones y recomendaciones que reflejan el resultado al que se ha llegado una vez terminada esta investigación.

ABSTRACT

This thesis project contains the formulation of the process that allows an automated way to the Urbanization Administration for register and updates the employees data who are assigned a house, the module also has detail of the incidents that people notify about the services that they receive from the administration; through the management of geographic information.

The analysis was performed with requirements necessary for optimal system performance, a survey of geographical coordinates through Global Positioning System, the appropriate design of the structure of the database and selection of programs that allowed the development of GIS. Such that the Administration of the Public Petroecuador Company has the modern technology to help improve management through proper organization of your information and graphical representation.

The first chapter is the beginning, in which establish concepts and definitions of the components that shape a Geographical Information System. The second chapter is where the diagnostic indicators causing the problems and appropriate methods to solve them are defined. The third chapter presents the most important step, because it contains the proposal and description of how the GIS are constructed. In the fourth chapter are the impacts generated by the development of this tool in the Urbanization Administration. And finally the conclusions and recommendations that reflect the result which has been reached once finished this investigation.

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica en las últimas décadas se han convertido en herramientas de gran importancia, para proyectos en los cuales es necesario gestionar información que contengan una relación directa con el territorio. En nuestro país, este tipo de tecnología es utilizado en gran parte por los municipios y empresas administradoras de recursos eléctricos, ya que les ayuda a tener una mejor visión catastral de los predios, redes viales, distribución de los recursos, identificación de las zonas de riesgo, aspectos comerciales y crecimiento poblacional. Y de tal manera, lograr que los procesos de manejo de información espacial se automaticen y permitan tener un control óptimo que se ajuste a la realidad y faciliten la toma de decisiones.

Este proyecto se encuentra integrado con datos base como imágenes y textos, para poder obtener una mejor ilustración en el visualizador dentro del portal. Tiene un diseño que puede llegar a ser adaptable en otros proyectos habitacionales que impliquen manejar grandes cantidades de información, este sistema se desarrolló en la Urbanización de las villas de EP Petroecuador de la ciudad de Esmeraldas.

Las categorías se encuentran representadas en capas que obtienen la ubicación exacta de las viviendas, teniendo como base vistas satelitales que dan una mejor perspectiva del área total para un buen análisis del terreno, que en lo posterior servirá de gran ayuda para mejorar la urbanización ya sea en infraestructura recreacional, vial, cobertura de servicios o construcción de nuevas viviendas.

En una de las secciones del visor de mapas se encuentra un menú de herramientas que será de gran ayuda para la exploración de la información geográfica que se muestra, el administrador podrá mediante su elección obtener datos de quién es el responsable de la villa hasta cuantas incidencias ha reportado al sistema. También se proporcionará otras herramientas que lograrán realizar mediciones de áreas como la de los barrios o ya sea la de los terrenos baldíos para la ejecución de futuros proyectos y longitudes en el caso de reestructuraciones de la infraestructuras viales, alcantarillado o redes eléctricas.

En el módulo de Gestión de la Información el funcionario con privilegios de administrador podrá registrar, actualizar, eliminar los datos de los empleados y reportar de los incidentes realizados por los habitantes cuando presenten alguna inconformidad con los servicios brindados por la administración. Es necesario conocer que este sistema de información geográfica será utilizado por los empleados registrados.

A continuación se presentan los objetivos generales y específicos que fueron planteados para este proyecto:

Desarrollar un Sistema de Información Geográfica para asignación de viviendas y seguimiento de incidencias de los servicios que ofrece la Administración de Urbanización de la EP Petroecuador.

- Analizar los procesos de la Administración de Urbanización, mediante una investigación de campo para la identificación del manejo de la información del departamento en relación a la manera de almacenamiento.
- Levantar la información georreferenciada mediante un sistema de posicionamiento global que permita crear las capas para el SIG.
- Analizar las herramientas de desarrollo SIG para seleccionar aquellas que tengan orientación a Software Libre.
- Diseñar una estructura para la construcción de la base de datos espacial y alfanumérica, mediante la utilización de un Sistema Gestor de Base de Datos con soporte de Geodatabase.
- Desarrollar un sistema de información geográfica mediante la codificación de módulos que permitan visualizar gráficamente información espacial y registro de datos de los trabajadores para la sistematización de procesos.
- Realizar un manual de usuario explicativo de la aplicación desarrollada mediante una herramienta SIG para los miembros de la Administración de Urbanización.

El propósito del proyecto es insertar el desarrollo de aplicaciones informáticas con datos geográficos; de esa manera aportar en diversos campos donde se puedan aplicar las nuevas

ideas que conlleven a que la información contenga datos que hagan relación directa a una ubicación en la tierra; y qué mejor manera que hacerlo con la dotación de una gran herramienta como un Sistema de Información Geográfica tomando como ámbito de investigación el plano urbano y específicamente el área de la Urbanización de las villas de EP Petroecuador, y así puedan surgir en base a este nuevos trabajos que integren tecnologías como las que serán aplicadas en este proyecto.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. EMPRESA PÚBLICA PETROECUADOR

1.1.1. ADMINISTRACIÓN DE LA URBANIZACIÓN

La Administración de la Urbanización de las villas de EP Petroecuador forma parte de la Coordinación de la Gestión Administrativa dentro de la organización estructural de la empresa, la misma que tiene como responsabilidad primordial cuidar del bienestar de convivencia de los habitantes de la urbanización. Brinda varios servicios como seguridad privada y de recolección de basura, necesarios para cumplir con sus planes del buen vivir; la empresa a nivel nacional solo cuenta con dos urbanizaciones la de La Libertad y Esmeraldas. El mantenimiento de los espacios de recreación y áreas verdes son parte de las tareas que deben sobrellevar en la gestión administrativa.

En los procedimientos de asignación de viviendas de las urbanizaciones de la Gerencia de Refinación para los trabajadores de las Refinerías de La Libertad y Esmeraldas se estipula un tiempo máximo de permanencia en la vivienda de 4 años, el cuidado externo e interno de la vivienda es de responsabilidad del habitante y no deberán tener más de dos mascotas dentro del perímetro de la vivienda y que aquellos no constituyan un peligro ni alteren el buen vivir.

1.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Tabla 1: Localización de la Urbanización de EP Petroecuador

Fuente: Servicio de Mapas de Google

1.1.3. CARACTERÍSTICAS

Se define a continuación los datos de identificación:

Nombre:	Empresa Pública Petroecuador. (Coordinación de la Gestión Administrativa - Administración de Urbanización).
Región:	Costa – Norte.
Actividad:	Explotación de Hidrocarburos.
Tipo:	Gubernamental.
Superintendente:	Ing. Carlos Quinde.
Administrador:	Ing. Patricio Moya.

1.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Es una herramienta utilizada para el manejo general de información geográfica, la cual es muy fundamental hoy en día para trabajar con todo tipo de datos que se encuentre relacionada con un espacio dentro de la tierra.

La lectura, edición y almacenamiento son en términos generales las acciones que deben permitir realizar los SIG. Así como el análisis de dichos datos; esto puede incluir desde consultas sencillas hasta llegar a la elaboración de complejos modelos que como resultado final puedan generar mapas, informes o gráficos.

Un SIG es un elemento complejo que engloba una serie de otros elementos conectados, donde cada uno tiene su función particular, estos elementos son: los datos, los procesos, la visualización, la tecnología y el factor organizativo. Un SIG es un sistema que integra tecnología informática, personas e información geográfica, cuya principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados.

1.2.1. DIFERENCIA ENTRE SIG Y CAD

Es apropiado poder distinguir que es un SIG y que no lo es; en varias ocasiones se tiende a confundir a las herramientas de Diseño Asistido por Computadoras (CAD) como SIG pero no lo son, debido a que a pesar de que nos permiten trabajar detalladamente sobre un área determinada no presta las condiciones idóneas para trabajar en áreas extensas, y tampoco permite trabajar con grandes cantidades de datos propias de las entidades representadas en el área de trabajo.

También es importante manifestar que el propósito del SIG es reflejar la realidad, mientras que el CAD tiene por objetivo diseñar algo que no existe todavía. La creación es el elemento fundamental en el CAD, mientras que el estudio de una realidad ya creada constituye la base del SIG.

1.2.2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA URBANA

La información geográfica en el ámbito urbano es de gran importancia ya que se considera como una herramienta indispensable para el desarrollo urbanístico de una ciudad, permitiendo obtener una perspectiva real de determinada área y de esa manera poder realizar estudios para obras posteriores, e ir midiendo los diferentes tipos de impactos que llegaran a ocasionar ya sea social, ambiental y económico.

Esta información combinada con una buena herramienta de gestión se convierte en una fortaleza para un grupo que tenga la responsabilidad de administrar una zona urbana, como lo es un municipio, o como lo es en este caso la unidad de administración de urbanización.

1.2.3. COMPONENTES DE UN SIG

Los elementos de un sistema de información geográfica se encuentran conformados como se mencionan a continuación:

- **DATOS.-** Los datos son el componente base para la estructuración de todo sistema de información; y en este caso que se relaciona con datos georreferenciados ganan mayor importancia y deben ser manejados de forma especial, porque de ello depende conocer que elementos integran esa información para así poder establecer que procesos nos permiten realizar al momento de ser requeridos.
- **PROCESOS.-** Los procesos son las actividades que define la organización para que sean realizadas por el sistema, que de acuerdo a un buen plan de diseño y desarrollo lograrán cubrir las prácticas operativas. En realidad son metodologías que se aplican directamente a los datos.
- **VISUALIZACIÓN.-** Los programas son las herramientas de software que ayudan a realizar los procesos de almacenamiento y manipulación de la información geográfica, los cuales son enviados a un sistema gestor de bases de datos y así realizar procesos como búsquedas que se visualicen en una interfaz que sea amigable para el usuario.
- **TECNOLOGÍA.-** Son el elemento físico donde opera el SIG los mismos que se complementan con el software; incluyendo también a una serie de periféricos para tareas más concretas. De uso habitual en el trabajo con SIG son los periféricos para entrada de datos geográficos y la creación de cartografía. Los equipos no solamente están conformados por servidores de computadoras o portátiles, sino que cuentan con la intervención de dispositivos GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) que ayudan a capturar información mediante su servicio de rastreo de sobre la posición en un punto de la tierra.
- **FACTOR ORGANIZATIVO.-** El factor organizativo es el recurso humano el cual es tan importantes como los otros componentes técnicos pero que no son tan fáciles de manejar ya que se habla de personas y no de equipos que puedan ser manejados de cualquier manera; este factor es el encargado de diseñar e implementar el SIG mediante la creación de grupos de trabajo integrados por programadores, administradores,

analistas y demás personal especializado, pero también hay que tomar en cuenta que parte de este componente también se incluye a los usuarios finales.

A continuación en la Figura 1 se muestra la manera en la que se relacionan los componentes de un Sistema de Información Geográfica:

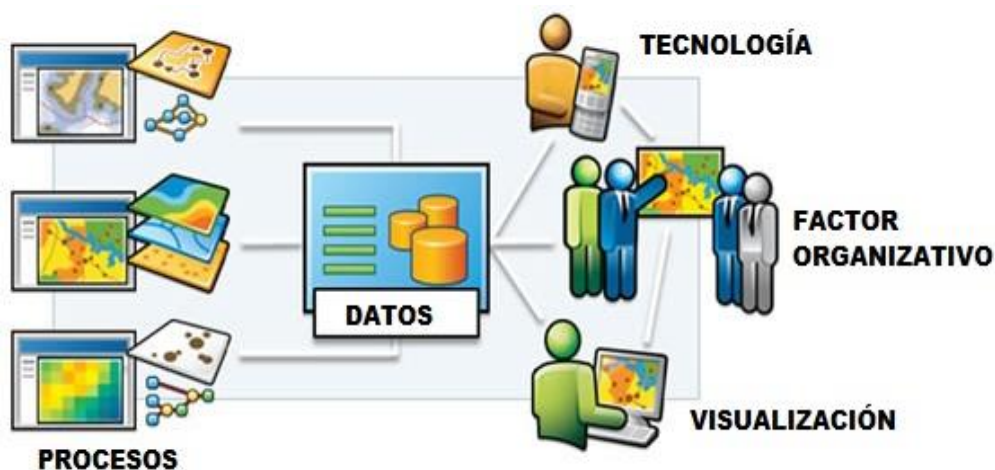


Figura 1: Componentes de un Sistema de Información Geográfica

Fuente: ESRI

1.3. MODELOS DE REPRESENTACIÓN

Los modelos geográficos ofrecen una concepción particular del espacio geográfico y sus atributos. En base a ellos, el siguiente paso es reducir las propiedades de dichos modelos a un conjunto finito de elementos, de tal modo que el registro de dichos elementos sirva para almacenar la realidad que los modelos geográficos describen.

1.3.1. REPRESENTACIÓN RÁSTER

(Santos, 2008) explica que los ráster son un conjunto de filas y columnas que al unirse conforman una matriz de celdas o píxeles, en donde cada una de esas cuadrículas representan información y se transforman en el elemento básico en este modelo. Generalmente su forma es cuadrada o rectangular y todas tienen el mismo tamaño con el cual se puede determinar la escala de la imagen ingresada; ver Figura 2.

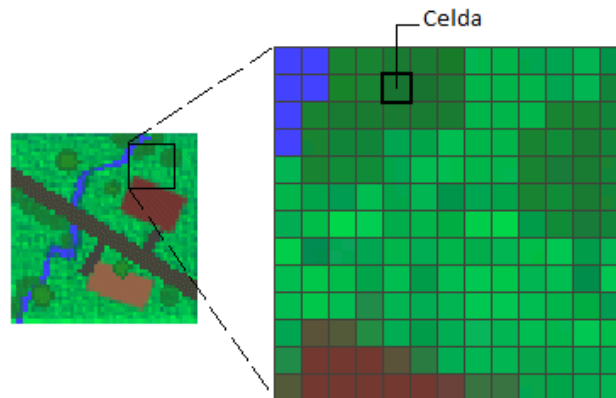


Figura 2: Representación Ráster

Fuente: ArcGIS Resource Center

1.3.2. REPRESENTACIÓN VECTORIAL

(Santos, 2008) argumenta que el modelo vectorial está conformado por una estructura de datos geográficos y se representa en forma de coordenadas; su localización y topología se almacena de forma explícita. La codificación se realiza a través de una base de datos de tipo relacional asociada a la representación gráfica.

Las unidades básicas en los datos vectoriales son puntos, líneas y polígonos. En donde cada elemento se compone de uno o más coordenadas; una línea es un conjunto de puntos

interconectados, y un polígono es un conjunto de líneas interconectadas. A continuación se detallan, ver Figura 3:

- **COORDENADA.-** Son datos que permiten ubicar inequívocamente un lugar dentro de la superficie terrestre. Las coordenadas geográficas utilizan un sistema de referencia para el cual utilizan dos coordenadas angulares: latitud y longitud.
- **PUNTO.-** Se encuentra representado por un par de coordenadas X, Y. Por ser una entidad geográfica de tamaño pequeño no puede ser denominado como una línea o como una superficie.
- **LÍNEA.-** Conjunto de pares de coordenadas ordenados que representan la forma de entidades geográficas demasiado finas para ser visualizadas como superficies a la escala dada (curvas de nivel, ejes de calles, o ríos).
- **POLÍGONO.-** Conjunto de líneas que deben estar cerradas para representar superficies y áreas. Los polígonos tienen atributos que describen al elemento geográfico que representan.

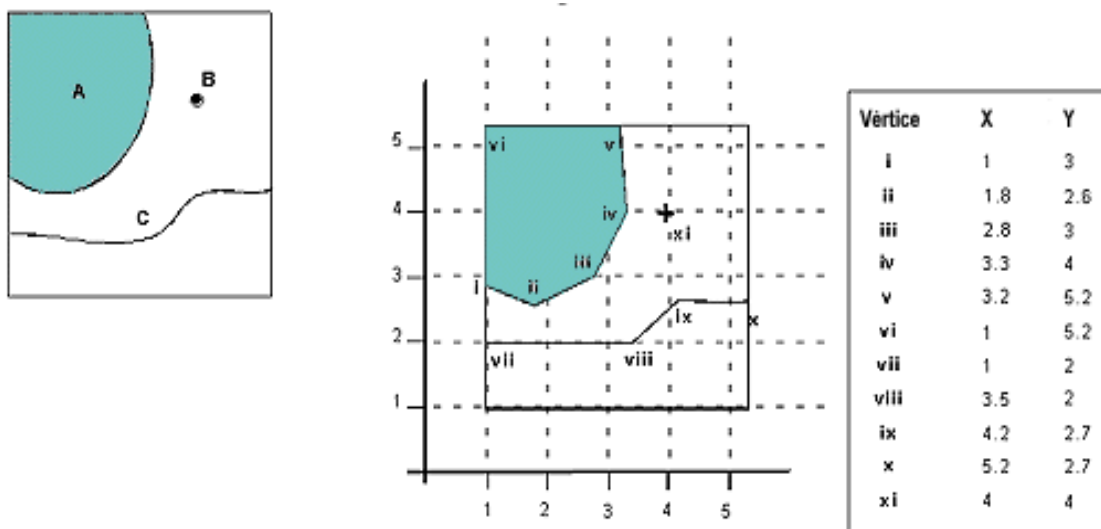


Figura 3: Representación Vectorial

1.4. REFERENCIAS GEOGRÁFICAS

Las referencias geográficas es la definición posicional que se le establece a un objeto espacial para su localización; utilizando el datum y sistema de coordenadas adecuado para la georreferenciación.

1.4.1. SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

El sistema de coordenadas terrestres o geográficas, es empleado por los cartógrafos para ubicar cualquier punto sobre el espacio de dos dimensiones que es la superficie terrestre.

Una posición cualquiera queda perfectamente establecida a partir de dos valores. En el caso de la Tierra estos valores se denominan latitud y longitud. Estas mediciones se basan en que la forma de nuestro planeta es similar a un esferoide. En un esferoide son suficientes dos medidas angulares para determinar un punto en su superficie; según (Molina, 2011):

- **LA LONGITUD.-** Mide el ángulo entre el Meridiano de Greenwich y la ubicación deseada tomada en una misma horizontal imaginaria o paralelo. Corresponde a las líneas verticales de los mapas denominadas meridianos.
- **LA LATITUD.-** Mide el ángulo entre el Ecuador terrestre y la ubicación deseada, tomada en una misma vertical imaginaria o meridiano. Corresponde a las líneas horizontales de los mapas denominadas paralelos”.

1.4.2. DATUM GEODÉSICO

(GBIF, 2010) El geoide es la superficie de referencia que se utiliza en la geodesia. Es un modelo ideal de la superficie terrestre en ausencia de montañas (toda la superficie a nivel de mar).

Técnicamente define la superficie donde la gravedad equivale la del nivel del mar, un poco más en el Ecuador, un poco menos en los polos, o sea, en forma de un elipsoide. Los instrumentos tradicionales de geodesia y navegación utilizan esta característica para situar la posición sobre la superficie terrestre.

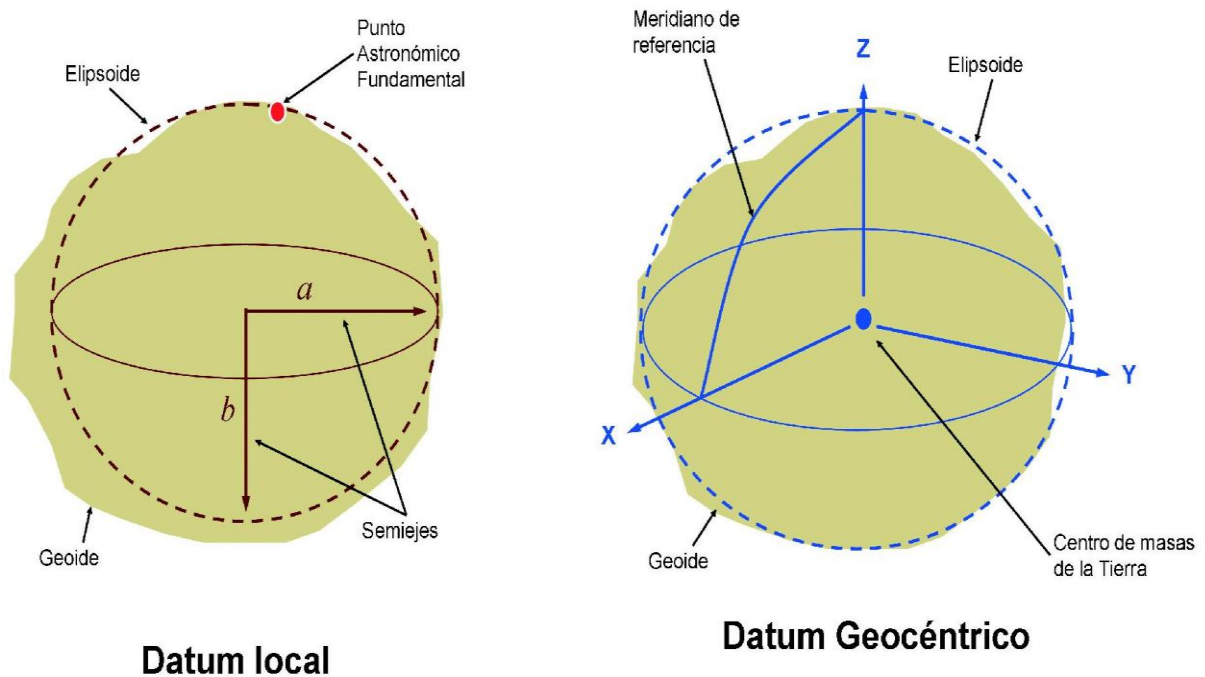


Figura 4: Representación de los principales parámetros de los sistemas de referencia (locales y geocéntricos)

Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia

El datum define el elipsoide de referencia y la distancia entre elipsoide y geoide. La mayoría de los datums (hay centenares) no intentan describir la superficie de la tierra entera, sino solo una parte local. El WGS es especialmente adecuado para sistemas que no utilizan la gravedad para localizar la posición, como es el GPS. El utilizado (por defecto) en un GPS es el WGS84.

1.4.3. PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS

Las proyecciones cartográficas son procesos que permiten realizar transformaciones de la esfera terrestre a imágenes planas, este procedimiento se establece debido a que el esferoide no puede ser desplegado directamente en un plano.

De acuerdo a Poveda (2009), las proyecciones pueden ser clasificadas de acuerdo a cualidades métricas y proyectivas.

- **CUALIDADES MÉTRICAS.-** En función de la propiedad de conservación:
 - **Conformes:** Se conservan los ángulos.
 - **Equivalentes:** Se conservan las superficies.
 - **Equidistantes:** Se conservan las distancias.
 - **Afilácticas:** En esta no se conserva los ángulos, superficies ni distancias, pero las deformaciones son mínimas.
- **CUALIDADES PROYECTIVAS.-** En función de la figura sobre la que se proyecta:
 - **Proyecciones geométricas, perspectivas o naturales:** Son las que toman como superficie de proyección un plano tangente a un punto en la esfera (o en el elipsoide).
 - **Desarrollo cartográfico:** Son las que toman como superficie de proyección una figura geométrica desarrollable en un plano (cónicos o cilíndricos)

1.4.4. SISTEMA UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (UTM)

El Sistema Universal Transverse Mercator se basa en un sistema cilíndrico transversal. La proyección es conforme porque conserva los ángulos y casi no distorsiona las formas pero inevitablemente sí lo hace con distancias y áreas. La proyección transversa de Mercator es una variante de la proyección establecida por el geógrafo Gerardus, (Franquet i Bernis & Querol i Gómez, 2010).

Se debe tener presente que el UTM no es el único tipo de coordenadas para representar un punto sobre la tierra. Existen los angulares (grados, minutos y segundos) y rectangulares (metros y sistema decimal), dentro de las coordenadas rectangulares se encuentra ubicado el UTM.

Tipos de coordenadas rectangulares:

- **UPS** (Universal Polar Stereographic).
- **MGRS** (Military Grid Reference System).
- **USPLSS** (Township and Range System, usada en los EE.UU.).
- **SPCS** (State Plane Coordinate System, usada en los EE.UU.).
- **NAVSTAR** que es el sistema usado por los satélites que nos permiten usar los GPS's.

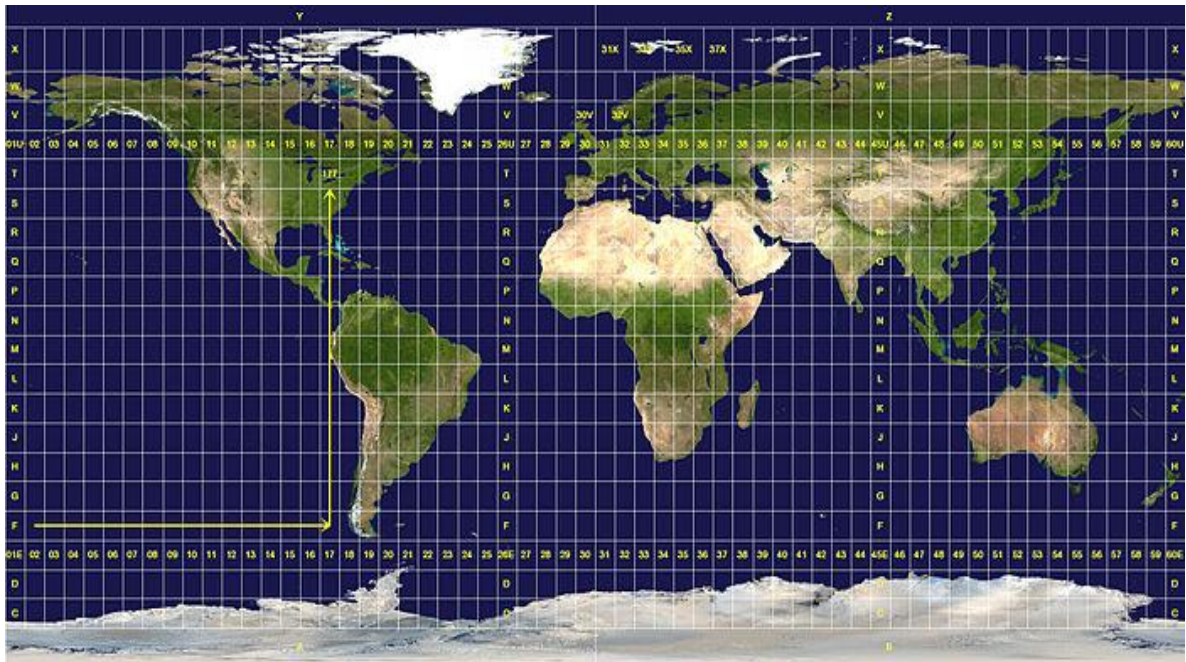


Figura 5: Coordenadas Universal Transverse Mercator

Fuente: Lars H. Rohwedde

1.4.5. WORLD GEODETIC SYSTEM 84 (WGS84)

El Sistema Geodésico Mundial 1984 es considerado como el que mejor prestaciones para realizar referencias geodésicas globales para aplicaciones cartográficas, de navegación y posicionamiento. Permitiendo la localización de cualquier punto de la tierra sin que exista la necesidad de insertar otra referencia. Tiene un estándar de coordenadas de la tierra, el elipsoide de referencia y el geoide.

1.5. BASES DE DATOS (BDD)

Son un almacén de datos organizados y relacionados entre sí que permiten alojar grandes volúmenes de información mediante programas y a su vez permitir la utilización y manipulación. Internamente se encuentran ubicados en tablas formadas de filas y columnas, las columnas representan los campos y las filas los registros, los mismos que permiten insertar todo tipo de información ya sea de texto como de imágenes; en el caso del desarrollo de bases de datos para SIG los datos pueden llegar a ser únicamente espaciales pero por lo general siempre existirá una relación con los datos alfanumérico.

Se caracterizan por: eliminación de redundancias, integridad de datos, permite realizar consultas personalizadas, seguridad, respaldo y restauración de la información.

1.5.1. MODELO ENTIDAD – RELACIÓN

Es un diagrama que permite modelar los datos de un sistema de información expresando las entidades más relevantes, sus propiedades y relaciones. Ver Figura 6.

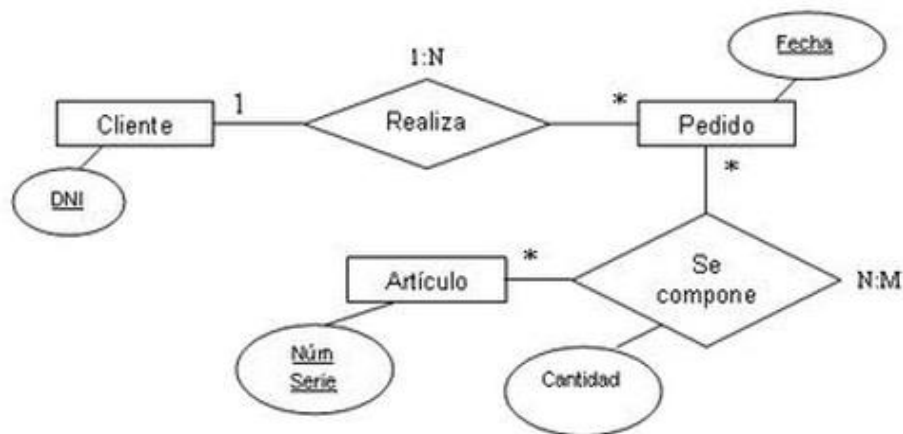


Figura 6: Diagrama Entidad – Relación

Fuente: Maestros del Web

La cardinalidad de las relaciones entre las tablas puede ser como se presentan a continuación:

- De uno a uno.
- De uno a muchos.
- De muchos a muchos.

1.5.2. SISTEMAS GESTORES DE BASES DE DATOS (SGBDD)

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son programas dedicados para almacenar información, convirtiéndose en el medio de transmisión entre los datos, las aplicaciones que procesan la información y el usuario. Están compuestos generalmente de tres lenguajes: de datos, de manipulación y de consulta.

En la actualidad todo tipo de información es manejada digitalmente debido al fácil acceso que se tiene a través del Internet y en todos los dispositivos tecnológicos capaces de manejar datos; y por ende las cantidades de información van en aumento indefinido; es por

ello que con la aparición de estos sistemas el manejo de los datos se facilitan porque están diseñados especificando para realizar esas tareas, convirtiéndose en la herramienta principal de todo tipo de organización.

El SGBD es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener la BD y proporciona un acceso controlado a la misma. Debe prestar los siguientes servicios:

- Creación y definición de la BD, especificación de la estructura, el tipo de los datos, las restricciones y relaciones entre ellos mediante lenguajes de definición de datos. Toda esta información se almacena en el diccionario de datos, el SGBD proporcionará mecanismos para la gestión del diccionario de datos.
- Manipulación de los datos realizando consultas, inserciones y actualizaciones de los mismos utilizando lenguajes de manipulación de datos.
- Acceso controlado a los datos de la BD mediante mecanismos de seguridad de acceso a los usuarios.
- Mantener la integridad y consistencia de los datos utilizando mecanismos para evitar que los datos sean perjudicados por cambios no autorizados.
- Acceso compartido a la BD, controlando la interacción entre usuarios concurrentes.
- Mecanismos de respaldo y recuperación para restablecer la información en caso de fallos en el sistema.

Tipos fundamentales de soporte de los SGBDD tomado del artículo de *Bases de Datos* publicado por (Santos, 2008):

- **MODELO PLANO.-** Son las primeras que se utilizaron y consisten en representar la información de forma plana (texto plano), ya sea como una tabla (organizada por renglones y columnas) o simplemente dando tratamiento de base de datos a un archivo de texto.
- **MODELO JERÁRQUICO.-** Se almacena la información en una estructura jerárquica,

similar a las raíces de un árbol, en donde un nodo padre de información tiene varios hijos; el nodo que no tiene padre se denomina como raíz y a los nodos que no tienen hijos se les denomina hojas. La principal limitación de este tipo de bases de datos es su incapacidad de representar eficazmente la redundancia de datos.

- **MODELO EN RED.**- Es muy parecido al jerárquico, diferenciándose de la anterior en el concepto de nodo, permitiendo que en un mismo nodo tenga varios padres, dando solución al problema de la redundancia de datos.
- **MODELO RELACIONAL.**- Es el más utilizado actualmente tanto en el modelado como en la administración de datos. Su estructura se basa en el concepto de tablas, compuestas de registros (filas) y campos (columnas). La información es almacenada y recuperada por medio de consultas muy flexibles. El lenguaje utilizado para la realización de las consultas es SQL (Structurate Query Language – Lenguaje de Consulta Estructurado).
- **MODO ORIENTADO A OBJETO.**- Se trata de almacenar en la base de datos la información organizada en objetos complejos (estado y comportamiento), no solo en atributos.

1.5.3. GEODATABASE O BASE DE DATOS ESPACIAL

Las bases de datos espaciales realizan los mismos procesos de una BDD normal con la única diferencia que en esta se implementan datos georreferenciados a través de un tipo de dato denominado *geometry* que guarda la ubicación del objeto con relación al mundo físico.

Los datos del tipo vector pueden ser del tipo punto, línea o polígono, estos datos deben tener asociado un sistema de referencia espacial, algunas geodatabases soportan el almacenamiento de información de tipo ráster.

La principal ventaja de manejar la información espacial en una geodatabase y no en archivos del sistema es que se aprovechan las ventajas del SGBDR (Sistema de Base de Datos Relacional).

- Restricciones de acceso y seguridad de la información.
 - Soporte para SQL para realizar consultas espaciales complejas.
 - La arquitectura cliente – servidor de la base de datos permite que múltiples usuarios realicen consulta y edición simultánea.
-
- **POSTGRESQL.-** Nace del proyecto POSTGRES siendo un Sistema de Base de Datos relacional, la implementación de su modelo objeto – relacional lo hizo pionero en ese ámbito y llevo a varios productos similares pagados a que incluyan dentro de sus sistemas esas características. Es orientado a objetos pero no completamente a pesar que trabaja con herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional.

El modelo de trabajo empleado en PostgreSQL es *Cliente/Servidor* y de multiprocesos lo cual brinda estabilidad en el sistema porque en el momento que ocurra un daño alguna parte de la BDD los demás procesos que no tengan relación con esos datos podrán trabajar normalmente.

A continuación se muestran los componentes tomado desde la página oficial para usuarios de habla hispana (PostgreSQL, 2010):

- **Aplicación cliente:** Esta es la aplicación cliente que utiliza PostgreSQL como administrador de bases de datos. La conexión puede ocurrir vía TCP/IP o sockets locales.
- **Demonio postmaster:** Este es el proceso principal de PostgreSQL. Es el encargado de escuchar por un puerto/socket por conexiones entrantes de clientes. También es el encargado de crear los procesos hijos que se encargaran

de autenticar estas peticiones, gestionar las consultas y mandar los resultados a las aplicaciones clientes.

- **Ficheros de configuración:** Los 3 ficheros principales de configuración utilizados por PostgreSQL, postgresql.conf, pg_hba.conf y pg_ident.conf.
- **Procesos hijos Postgres:** Procesos hijos que se encargan de autenticar a los clientes, de gestionar las consultas y mandar los resultados a las aplicaciones clientes.
- **Postgresql share buffer cache:** Memoria compartida usada por PostgreSQL para almacenar datos en caché.
- **Write-ahead log (WAL):** Componente del sistema encargado de asegurar la integridad de los datos (recuperación de tipo REDO).
- **Kernel disk buffer cache:** Caché de disco del sistema operativo
- **Disco:** Disco físico donde se almacenan los datos y toda la información necesaria para que PostgreSQL funcione.

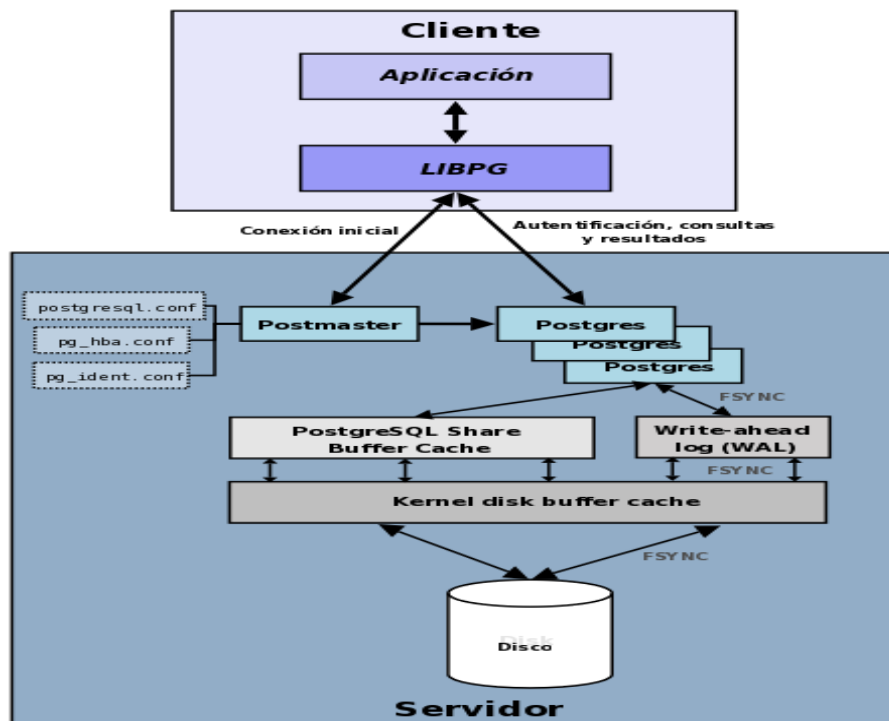


Figura 7: Componentes de PostgreSQL

Fuente: PostgreSQL

- **POSTGIS.-** Es una extensión de PostgreSQL que le agrega la característica de soportar información espacial, las cuales en conjunto permiten analizar, almacenar y gestionar datos espaciales. De esa manera permite dejar a un lado los archivos ShapeFile que contenían la información georreferenciada para alojarlos en el SGBDD.

Al ser parte del mismo proyecto de desarrollo hereda inmediatamente todas las características propias de PostgreSQL:

- Interfaz intuitiva.
- Tipo de licencia GNU
- Soporta los estándares de la OGC.

1.6. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE)

En el boletín electrónico n° 48 emitido por el Foro e-Gobierno OEA acerca del creciente uso de los SIG como contribución potencial de los gobiernos para el planeamiento, ejercicio y evaluación de la gestión pública, se realizó varias entrevistas a expertos latinoamericanos en el tema, de los cuales la líder en la administración del SIG del Servicio Geológico Nacional del Ecuador Lima Abásolo, (2009) declara que:

“La Infraestructura de Datos Espaciales es un conjunto de elementos integrado de catálogos, servidores, programas, datos, la cual alberga información geográfica con sus atributos y metadatos constituyéndose en una base para la búsqueda, visualización, análisis y aplicación de datos espaciales a todos los niveles”.

En el Ecuador existe un organismo llamado Consejo Nacional de Geoinformática, CONAGE, creado mediante decreto ejecutivo, cuya responsabilidad es impulsar la creación, mantenimiento y administración de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales IEDG, tiene como objetivo integrar a los productores y usuarios de la

información geográfica en una infraestructura descentralizada, actualizada, homogénea e idónea, que impida la duplicación de esfuerzos, recursos materiales, financieros y humanos, así como la superposición de funciones y competencias entre instituciones.

El CONAGE ha elaborado varios documentos técnicos como parte de los estándares y políticas a nivel nacional, útiles para la generación de nueva información geoespacial, los cuales han sido puestos a consideración de los productores y usuarios de la geoinformación, entre los cuales podemos citar los siguientes:

- **CLASIFICACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES FUNDAMENTALES.-** Definición de los datos fundamentales, básicos y temáticos que ayudan a la construcción de la IEDG para la toma de decisiones.
- **NORMA ECUATORIANA PARA LA REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA TOPOGRÁFICA.-** Especificaciones técnicas de la cartografía que regirán la generación y publicación de documentos cartográficos básicos y temáticos que describan y representen en forma total o parcial el territorio nacional.
- **CATÁLOGO DE OBJETOS.-** En la actualidad están realizando este catálogo de manera conjunta las instituciones integrantes.

1.6.1. SERVIDOR DE MAPAS

Los servidores de mapas son los encargados de proveer los mapas solicitados mediante el servicio de Internet o a través de un servidor local, el cual proporcionara cartografía en tiempo real desde cualquier lugar donde se encuentre alojado.

El método de manipular mapas en la web se conoce como Web Mapping y quien permite que esta actividad sea ejecutada es el IMS o Servidor de Mapas de Internet. De manera que a través de la arquitectura Cliente – Servidor una aplicación realizara una solicitud al IMS y

este a su vez al SGBDD para poder devolver la información que cubra el requerimiento en una manera gráfica.

1.6.2. GEOSERVICIOS

Un servicio web es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones, permitiendo que distintas aplicaciones remotas puedan intercambiarse información sin tener que almacenarla en local.

Un geoservicio es un servicio web específico que retorna información con componentes geográficos, permitiendo el acceso a la información ubicada en los servidores de los organismos productores, de una forma estándar y a través de cualquier aplicación compatible. Para la generación y utilización de los geoservicios se utilizan lenguajes y protocolos estándar, definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC).

Las especificaciones más importantes que nacieron de la OGC se detallan a continuación:

- **WEB MAP SERVICE (WMS).**- La Consejería de Infraestructura, Territorio y Medio Ambiente de Valencia – España (Valenciana, 2013) ofrece un IDE para la comunidad denominado TERRASIT en donde establece que: el servicio WMS (Web Map Service) definido por el OGC (Open Geospatial Consortium) produce mapas de datos espaciales referidos de forma dinámica a partir de información geográfica. Con el servicio WMS el cliente no obtiene propiamente los datos originales sino un archivo de imagen digital que permite la representación dinámica en su pantalla de ordenador esos mismos datos espaciales, a esta representación la denominaremos “mapa”. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG como se muestra en la Figura 8.

El estándar define tres operaciones:

- Devolver un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales han sido correctamente definidos.
- Devolver metadatos del nivel de servicio.
- Devolver información de características particulares mostradas en el mapa (opcionales).

La práctica común es la de acceder al servicio WMS a través de múltiples clientes, pudiendo visualizar y superponer la información de diversas fuentes produciendo mapas compuestos, siempre que estos software cliente soporten los formatos ofrecidos por el *Web Map Service*.



Figura 8: Representación de WMS

El Departamento de Infraestructura Colombiana de Datos Especiales (ICDE, 2013) define a los WCS y WFS de la siguiente manera:

- **WEB COVERAGE SERVICE (WCS).**- Permite obtener datos geoespaciales en forma de “coberturas”, es decir, información geográfica espacial digital que representa fenómenos de variación espacial (distribución continua), de modo que sean útiles para la representación o como dato de entrada de modelos científicos.

Al igual que el OGC Web Map Service (WMS) y el Web Feature Service (WFS), permite al cliente seleccionar parte de la información, que posee el servidor, basándose en diferentes criterios, como por ejemplo las restricciones espaciales. Ver Figura 9.

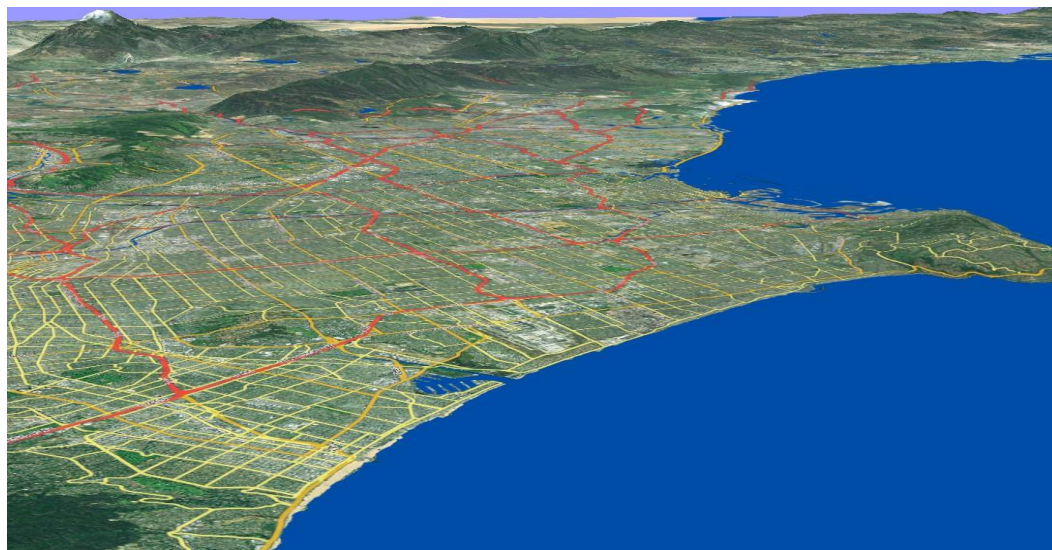


Figura 9: Representación de WCS

Fuente: Gamesquad

- **WEB FEATURE SERVICE (WFS).**- El servicio de publicación de objetos (WFS) permite recuperar y modificar (consultar, insertar, actualizar y eliminar) datos espaciales en formato vectorial codificados en *Geography Markup Language GML*. Cada servicio puede manejar uno o más tipos de fenómenos, cada uno de los cuales tiene asociado un XML Schema que describe su estructura.

Para acceder y manipular estos fenómenos geográficos, el estándar WFS define interfaces que operan mediante la utilización de HTTP como plataforma de cómputo distribuido. Gracias a esas interfaces, un usuario o servicio web puede combinar, utilizar y gestionar información acerca de los fenómenos que constituyen los mapas, como se muestra en Figura 10; siempre que cumplan los siguientes requisitos:

- Las interfaces deben definirse en XML.
- Se debe usar GML para servir la información sobre fenómenos.
- Un WFS debe ser capaz, como mínimo, de ofrecer fenómenos utilizando GML.
- El predicado o filtro de lenguaje debe definirse en XML y derivarse de CQL, como se indica en el *OpenGIS Catalogue Interface Implementation Specification*.

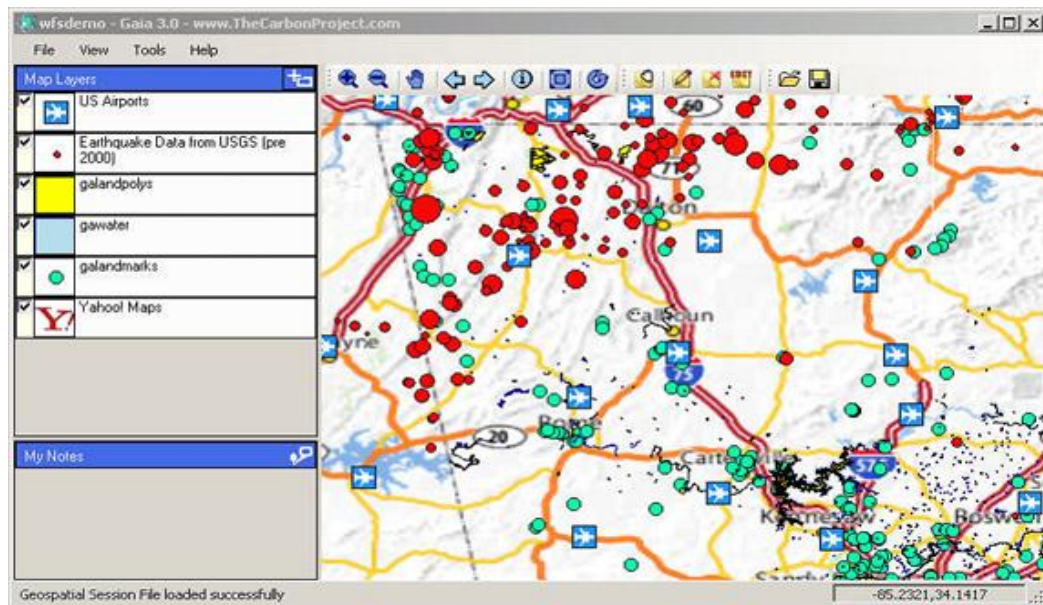


Figura 10: Representación de WFS

Fuente: DevelopersWork IBM

1.7. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Las metodologías son un conjunto de actividades que permiten declarar paso a paso los procedimientos que ayuda a los desarrolladores realizar un software de calidad. La línea de investigación definida para este proyecto fue la de **DESARROLLO**, y para poder llevar a cabo el objetivo que se propone es necesario especificar a través de que metodología se realizaran los procesos.

La metodología utilizada para establecer la ruta adecuada en el desarrollo del SIG se basa en la **METODOLOGÍA MÉTRICA** la misma que es una guía formal de técnicas que está compuesta de 5 fases: Plan de Sistemas de información, Análisis de Sistemas, Diseño de Sistemas, Desarrollo de Sistemas e Implementación de Sistemas, a partir de la cual se realizó varias adaptaciones obteniendo la siguiente estructura.

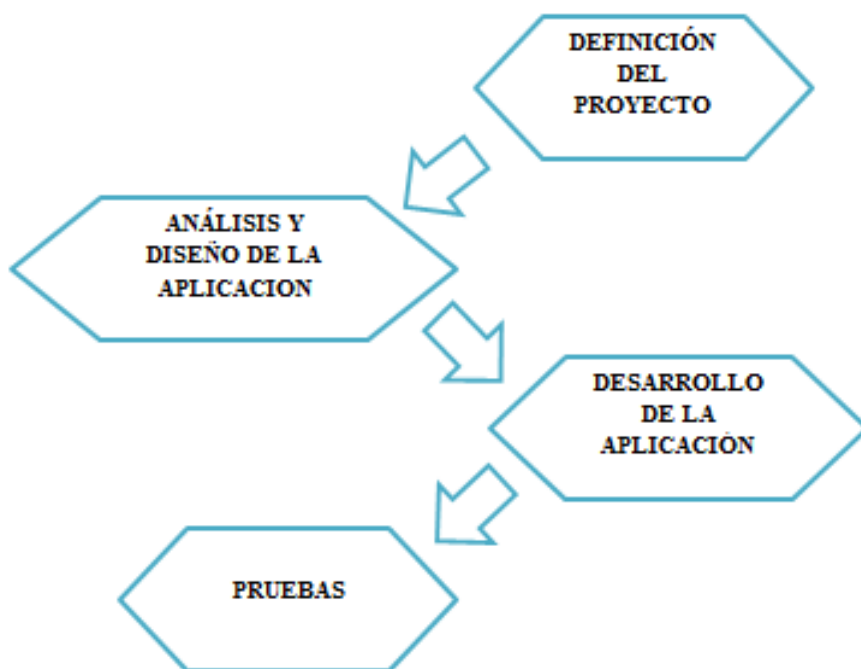


Figura 11: Metodología Métrica adaptada para el desarrollo de proyectos SIG

1.7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Es el punto de partida de las actividades que se realizarán con el objetivo de brindar una solución a la problemática

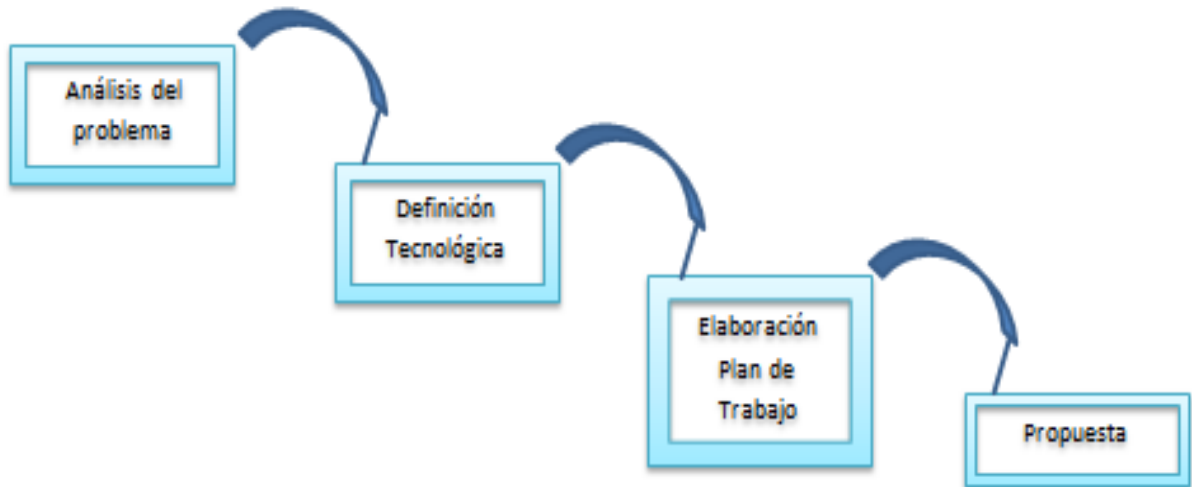


Figura 12: Sub-fases de la definición del proyecto

- **ANÁLISIS DEL PROBLEMA.-** En esta etapa se establecen los requerimientos y se identifican la misión, visión y demás datos relacionados a la empresa. Se debe realizar la deducción de los problemas sin pensar en cómo se implementará el SIG.
- **DEFINICIÓN TECNOLÓGICA.-** Una vez analizados los requerimientos se debe definir la información a procesar, funciones, restricciones y criterios de validación.
- **ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO.-** En esta fase se establecen las etapas, las actividades, las herramientas y la adecuada distribución de los recursos que intervienen, en donde no es más que la implementación de la solución tecnológica a ofrecer.

- **PROPUESTA.-** De acuerdo a la interpretación de las fases anteriores se procede a la determinación de la propuesta que elimine el problema expuesto.

1.7.2. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Fase en la cual se realiza un profundo proceso que permita identificar los requisitos, obteniendo un conocimiento formal del problema para definir las soluciones tecnológicas.

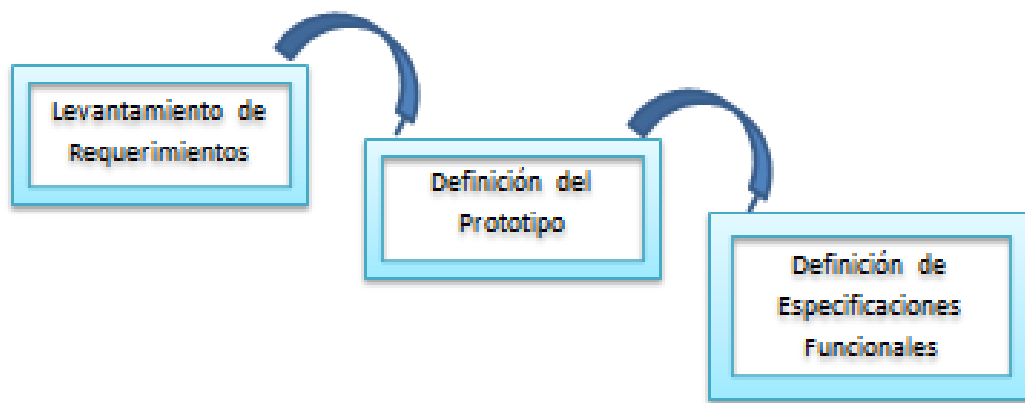


Figura 13: Sub-fases del análisis y diseño de la aplicación

- **LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS.-** Se establecen los requisitos operativos y funcionales recopilados en fases anteriores y se agregan los nuevos que no fueron declarados. También se especifican los datos geográficos con los que cuenta la unidad y cuál es la condición en la que se encuentran.
- **DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO.-** Se realiza un diseño gráfico de la posible solución y se lo muestra a los interesados en obtener una solución a su problema; en donde se representan los procesos que requieren ejecute la aplicación, los datos que éstos procesan y la información que produce.

- **EVALUACIÓN DE PROTOTIPO.-** Una vez que se analizó el prototipo en conjunto con los interesados se procede a la fase de evaluación en donde saldrán a relucir los procesos que serán integrados y los que no serán tomados en cuenta.

1.7.3. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

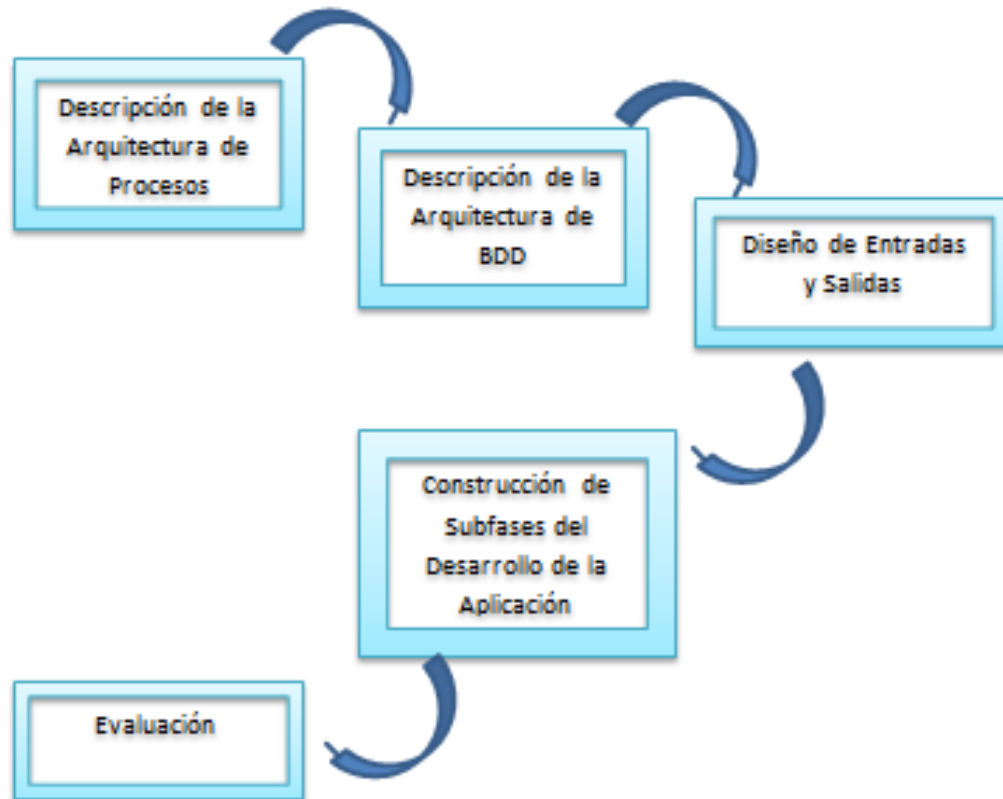


Figura 14: Sub-fases del desarrollo de la aplicación

- **DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE PROCESOS.-** Etapa en la que se realiza un Diagrama Estructurado de Procesos en el cual se insertan los niveles jerárquicos de los módulos y submódulos, permitiendo tener una mejor visión de la estructura de los bloques, datos y metadatos.

- **DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE BDD.-** Fase en donde se determinan los modelos de la BDD Lógicos y Físicos, determinando las tablas, campos y relaciones.
- **DISEÑO DE ENTRADAS Y SALIDAS.-** Se establece los datos que se necesita almacenar en la base de datos y aquellos deben ser presentados al usuario.
- **DESARROLLO.-** Es la etapa que se puede denominar como de ejecución, la misma que depende de que todas las fases anteriores se hayan realizado correcta y adecuadamente, porque aquí se procederá a hacer realidad la herramienta que solucionará la problemática que aqueja a la unidad administrativa, en conclusión es el desenlace del proyecto donde se codifica el del diseño.
- **EVALUACIÓN.-** Es la fase en donde se prueba el sistema una vez que ha sido desarrollado, para conocer si cumple con los requerimientos propuestos y reparar errores en el caso de existirlos, y de esa manera poder implementarlo para su posterior uso.

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO

2.1. ANTECEDENTES DIAGNÓSTICOS

La realización de la investigación de campo tuvo como escenario la Urbanización de EP Petroecuador la misma que cuenta con la Unidad de Administración de Urbanización a cargo del Ing. Patricio Moya responsable de velar por el bienestar de quienes allí habitan y en conjunto con sus colaboradores poder distribuir de manera adecuada los recursos asignados para mantenimiento y gestión de servicios de las viviendas dentro de su perímetro correspondiente.

La Administración de Urbanización tiene como responsabilidad brindar el servicio de seguridad, de recolección de desperdicios, dar mantenimiento a las áreas de recreación y áreas verdes, regularizar conductas inadecuadas de convivencia que atenten contra el bienestar y tranquilidad de los habitantes mediante las políticas implementadas por la empresa.

2.2. OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS

A continuación se determinaran los objetivos que constituirán el camino de la investigación:

1. Analizar el proceso que realizan los funcionarios de la Administración de Urbanización en el manejo de la información de los trabajadores que tienen viviendas asignadas.
2. Identificar las tecnologías de información y comunicación con las que cuentan tanto la Administración y sus habitantes.

3. Determinar la ubicación de cada vivienda dentro del territorio de la urbanización mediante un método que permita la recopilación de la información catastral.
4. Identificar el método que utiliza la Administración de Urbanización para atender las incidencias reportadas por los habitantes en relación con los servicios que ofrece.

2.3. VARIABLES DIAGNÓSTICAS

Las variables permitirán definir el desarrollo de los objetivos diagnósticos anteriormente especificados, a continuación se detallan:

- Proceso de manejo de información de los trabajadores.
- TIC's utilizadas en la urbanización.
- Método de recolección de información catastral.
- Método aplicado en solución de incidencias reportadas.

2.4. INDICADORES

- Número de personas que trabajan en la Administración.
- Cantidad de información física de los trabajadores.
- Número de trabajadores que habitan las villas.
- Número de equipos de cómputo con accesibilidad a Internet.
- Cobertura del servicio de Internet en la zona.
- Número de barrios y viviendas en la urbanización.
- Áreas de recreación y verdes.
- Servicios ofrecidos.
- Medios de comunicación para reportes.
- Tiempo de respuesta.

2.5. MATRIZ DE RELACIÓN DIAGNÓSTICA

OBJETIVOS DIAGNÓSTICOS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Analizar el proceso que llevan los funcionarios de la Administración de Urbanización en el manejo de la información de los trabajadores que tienen viviendas asignadas.	Proceso de manejo de información de los trabajadores.	- Número de personas que trabajan en la Administración. - Cantidad de información física de los trabajadores. - Número de trabajadores que habitan las villas.	Entrevista	Administrador y secretaria de la Urbanización.
Identificar las tecnologías de información y comunicación con las que cuentan tanto la Administración y sus habitantes.	TIC's utilizadas en la urbanización.	- Equipos de cómputo con accesibilidad a Internet. - Cobertura del servicio de Internet en la zona.	Encuesta	Habitantes de la Urbanización.

Determinar la ubicación de cada vivienda dentro del territorio de la urbanización mediante un método que permita la recopilación de la información catastral.	• Método de recolección de información catastral.	• Barrios y viviendas de la urbanización. • Áreas de recreación y verdes.	• Observación • Entrevista	Cámara fotográfica Dispositivo GPS Administrador de la Urbanización, Jefe de la Unidad de Seguridad Física.
Identificar el método que utiliza la Administración de Urbanización para atender las incidencias reportadas por los habitantes en relación con los servicios que ofrece.	• Método aplicado en solución de incidencias reportadas.	• Servicios ofrecidos. • Medios de comunicación para reportes. • Tiempo de respuesta.	• Entrevista • Encuesta	Administrador y habitantes de la Urbanización.

Tabla 2: Matriz de Relación Diagnóstica

2.6. MECÁNICA OPERATIVA

2.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

La Urbanización de EP Petroecuador cuenta con 327 viviendas de las cuales 15 están deshabitadas, según información registrada hasta el mes de Octubre del 2013. Entonces se determina que al ser una vivienda por empleado, la población universo para aplicar la encuesta será el total del número de viviendas.

2.6.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

El tipo de muestreo que se utilizó para la representación se denomina Probabilístico Estratégico, tomando una muestra basada en una selección sectorial del universo.

A continuación la fórmula estadística:

$$n = \frac{N * d^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + d^2 * Z^2} ; \text{ donde:}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Universo o población

d^2 = Varianza de la población respecto a las principales características que se van a representar (Desviación Típica $d = 0.5$)

N - 1 = Corrección que se usa para muestras mayores a 30 unidades.

E = Límite aceptable de error de muestra que varía entre 0.01 – 0.09 (1% y 9%).

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza o niveles de significancia con el que se va a realizar el tratamiento de estimaciones. Es un valor constante que si se toma en relación al 95% equivale a 1.96.

Luego al aplicar la fórmula resulta:

$$n = \frac{327 * (0,5)^2 * (1,96)^2}{(327 - 1) * (0,05)^2 + (0,5)^2 * (1,96)^2} ;$$

$$n = \frac{314,0508}{1,7754} ;$$

$$n = 176,89;$$

Como resultado el tamaño de la muestra será = **177** habitantes para encuestar.

2.6.2.1. INFORMACIÓN PRIMARIA

La recopilación de la información para el estudio del proyecto se realizó mediante la utilización de herramientas metodológicas como: La Entrevista (Anexo 1) que fue aplicada directamente al Administrador de la Urbanización, Secretaria y Jefe de Supervisión Protección Física y de La Encuesta (Anexo 2) dirigida para los habitantes de las viviendas.

La encuesta fue realizada a los habitantes de la Urbanización para poder conocer la situación tecnológica de equipos de cómputo con la que cuentan y los medios implementados para atender las incidencias reportadas por la Administración de Urbanización y de esa manera identificar los niveles de satisfacción y eficacia en el momento que tienen problemas con los servicios de seguridad, recolección de basura, códigos del buen vivir y áreas de recreación, y primordialmente definir la factibilidad que tiene para su desarrollo.

2.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2.7.1. ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES

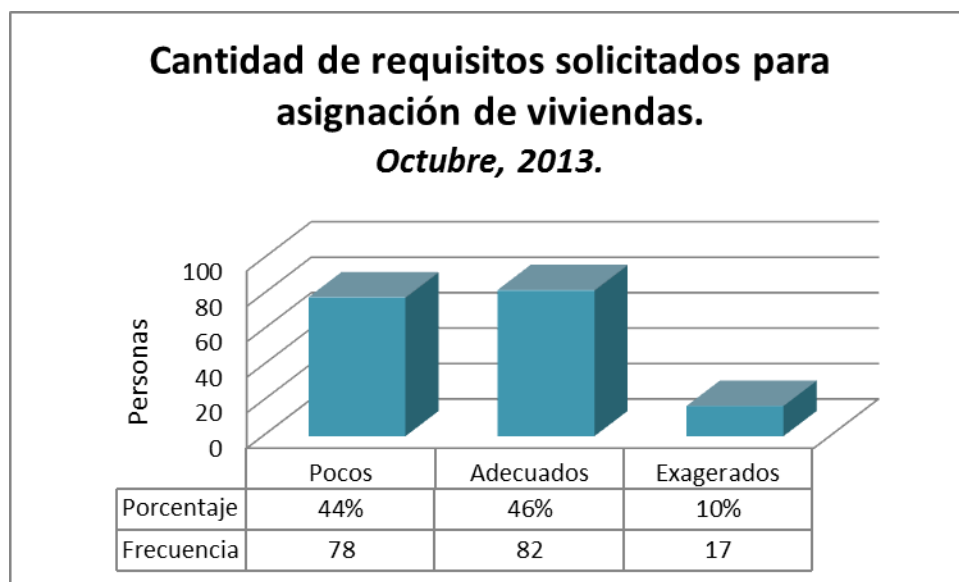


Figura 15: De acuerdo a su experiencia, que valoración le puede otorgar en cuanto a cantidad de requisitos solicitados en el proceso de asignación de viviendas al que fue sometidos.

Análisis: Para que los trabajadores de la Empresa Pública Petroecuador puedan ser habitantes de las viviendas de la urbanización, deben pasar por un proceso de calificación, en el cual interviene en primera instancia el Departamento de Bienestar Social acogiendo la solicitud de los aspirantes (Anexo 6) en conjunto con varios documentos personales y laborales que justifiquen la necesidad del trabajador para utilizar la vivienda, los requerimientos se encuentran establecidos en la resolución N° 2011313 con fecha 16 de Noviembre del 2011; de acuerdo a esta transitoria se deseaba conocer la percepción de los empleados con el trámite que realizaron para ser beneficiarios y se pudo resaltar que la documentación dispuesta les pareció la adecuada en una gran mayoría y por otro lado con porcentaje menor pero que se acerca declararon que fueron pocos; y en un porcentaje menor del 10% respondieron que se había exagerado en la cantidad de documentos.

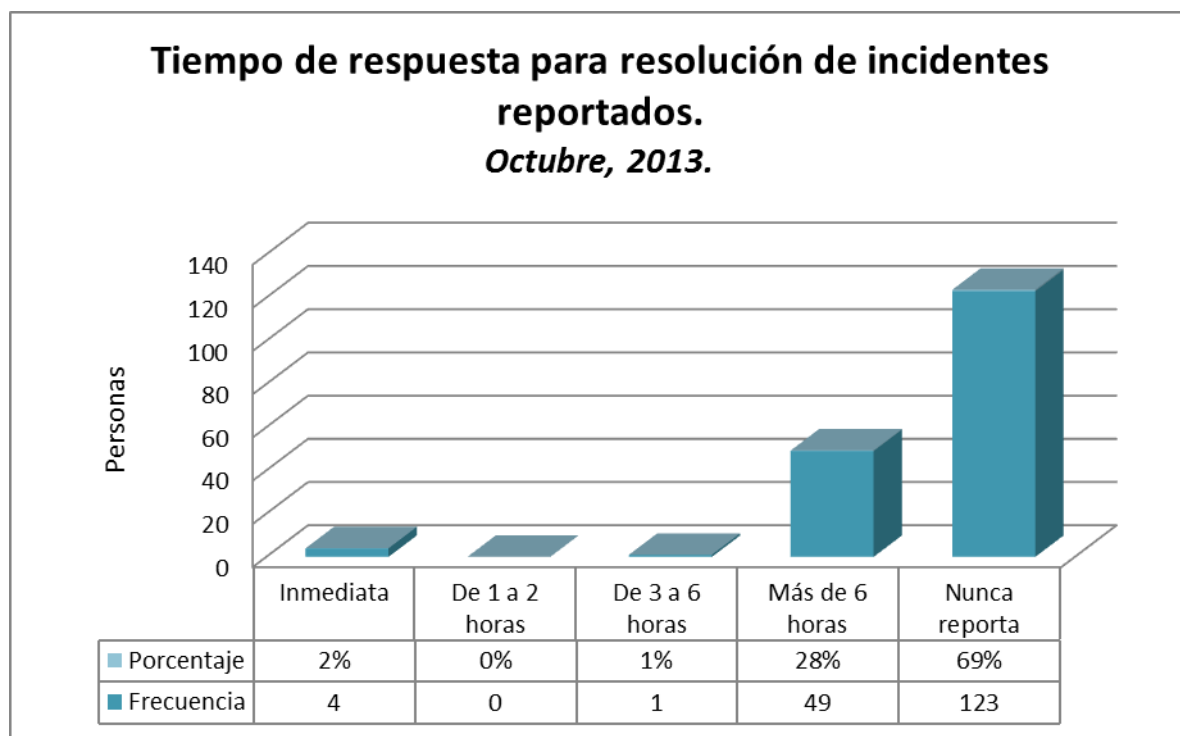


Figura 16: Cuando usted reporta el daño de parte del bien inmueble asignado o de los servicios que ofrece la administración, en qué tiempo recibe respuesta al problema.

Análisis: La Administración de Urbanización como su denominación lo indica es el encargado de administrar y gestionar los recursos que permitan brindar el respectivo bienestar a quienes allí habitan, a los trabajadores se les descuenta un porcentaje de su sueldo mensual para cubrir los costos que implican los servicios provistos por la administración.

La administración debe tomar muy en cuenta el sentir de insatisfacción que sus habitantes tienen en el aspecto de respuesta ante los pedidos en cuanto a reparación de daños del bien inmueble o de los servicios, la mayoría de sus manifestaciones fueron desfavorables en lo que a efectividad se refiere debido a que el tiempo que utilizan para solucionar los problemas son muy altos y un gran porcentaje sencillamente no reportan sus inconvenientes ya sea por experiencias de inconformidad o porque los daños a reparar no son competencia directa de la administración.

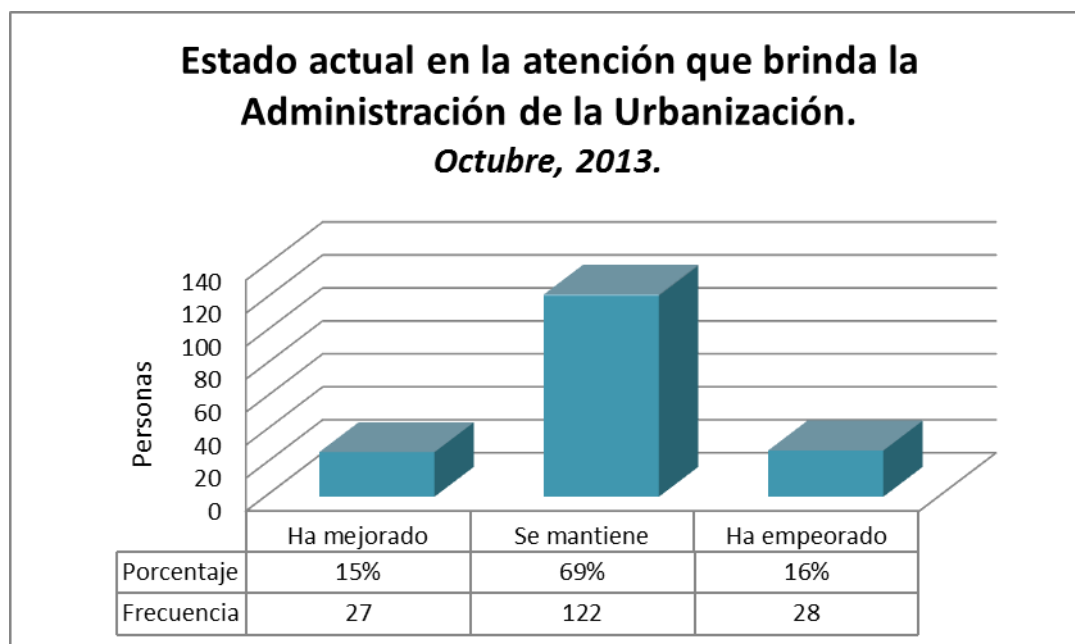


Figura 17: En la actualidad, en qué estado cree usted que se encuentra la atención brindada por la Administración de Urbanización.

Análisis: Esta inquietud tiene relación directa con la anteriormente expuesta, en donde se observa claramente que aquellos habitantes que no reportaban inconvenientes obviamente no tendrán un criterio acerca del grado de satisfacción al recibir la reparación de los daños, pero es muy importante determinar que la manera para cubrir las necesidades de los habitantes en gran parte se mantiene con el mismo nivel desde la última solicitud realizada; en Barrios como el Pedregal es en donde sienten que la gestión de la administración ha empeorado, realidad contraria a la que se vive en el Barrio Sauces que percibieron que sí se ha mejorado notablemente.

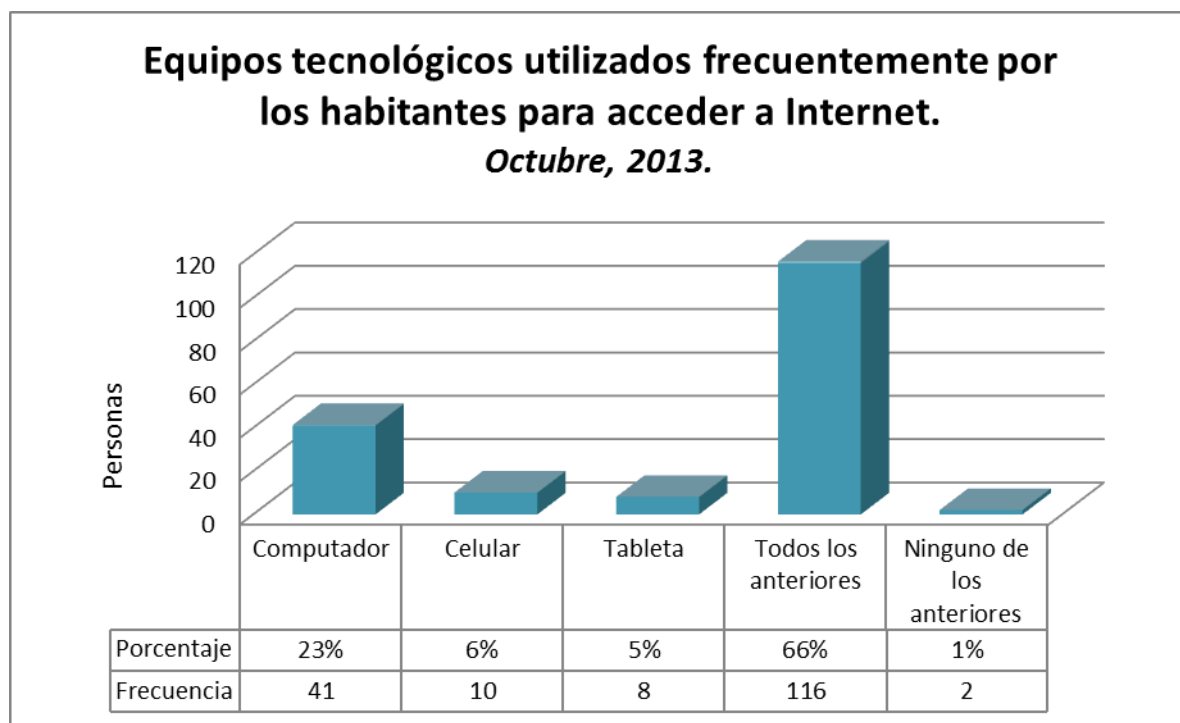


Figura 18: Equipos tecnológicos que utiliza en su hogar para acceder al servicio de Internet.

Análisis: Los equipos tecnológicos como la computadora, celular y tabletas se han convertido en los medios de comunicación más utilizados y eficaces en los ámbitos de manejo de información en la web, y es por ello que fue muy importante conocer cuales están siendo utilizados por los habitantes y de esa manera poder orientar la compatibilidad del sistema al dispositivo de mayor acogida que en este caso en particular fue la computadora.

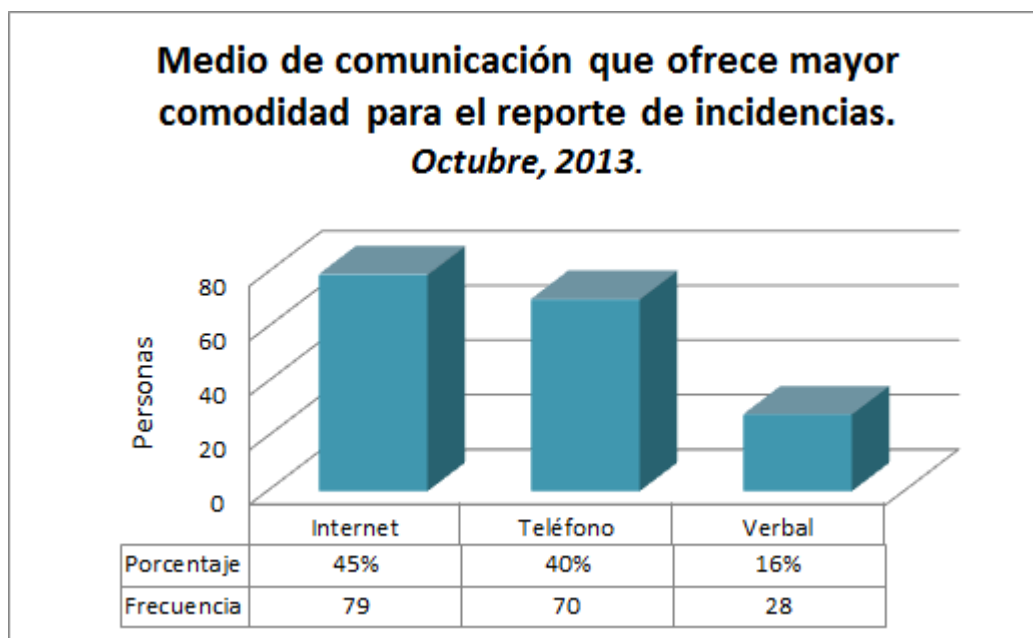


Figura 19: Seleccione el medio que le ofrecería mayor comodidad en el momento de reportar incidencias sobre los servicios prestados por la Administración de Urbanización.

Análisis: Los resultados obtenidos en esta pregunta tienen dos respuestas con porcentajes casi similares; en donde el de mayor acogida es el Internet con lo cual se obtiene un aspecto más que justifica conseguir el desarrollo de la herramienta; la inclinación de los habitantes por estas respuestas se debe a la facilidad y comodidad que encuentran para realizar este tipo de gestiones.

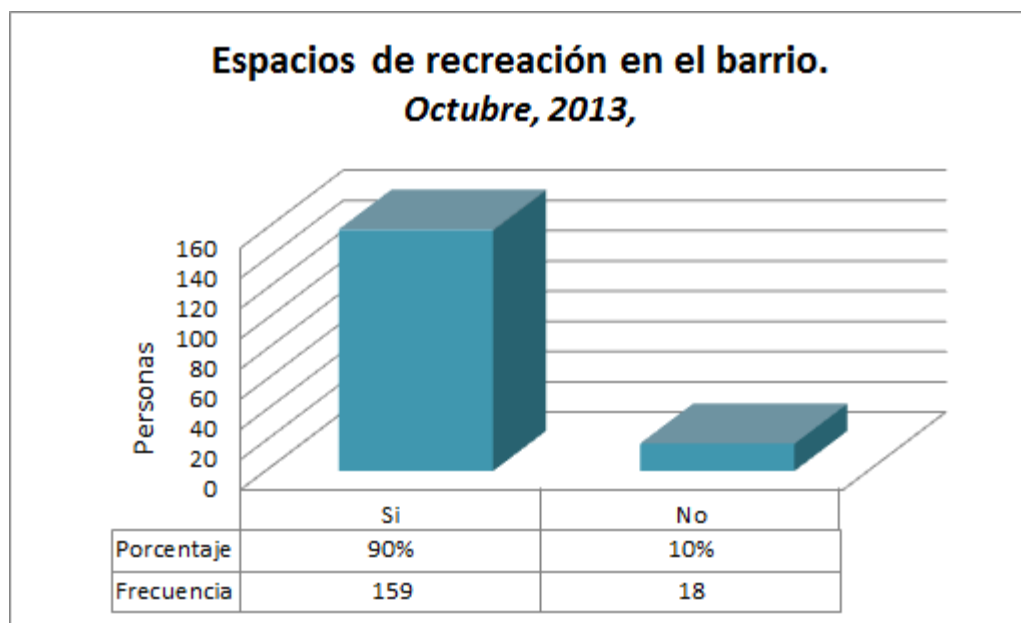


Figura 20: En el barrio dónde usted habita cuenta con espacios de recreación.

Análisis: La urbanización cuenta con espacios de recreación en todos sus barrios para que los niños y adultos puedan pasar el tiempo libre, se dieron varias respuestas negativas pero eso se debe a que la ubicación de la vivienda se encontraba un poco retirada de las canchas y juegos infantiles más no porque el barrio no tenga esas áreas.

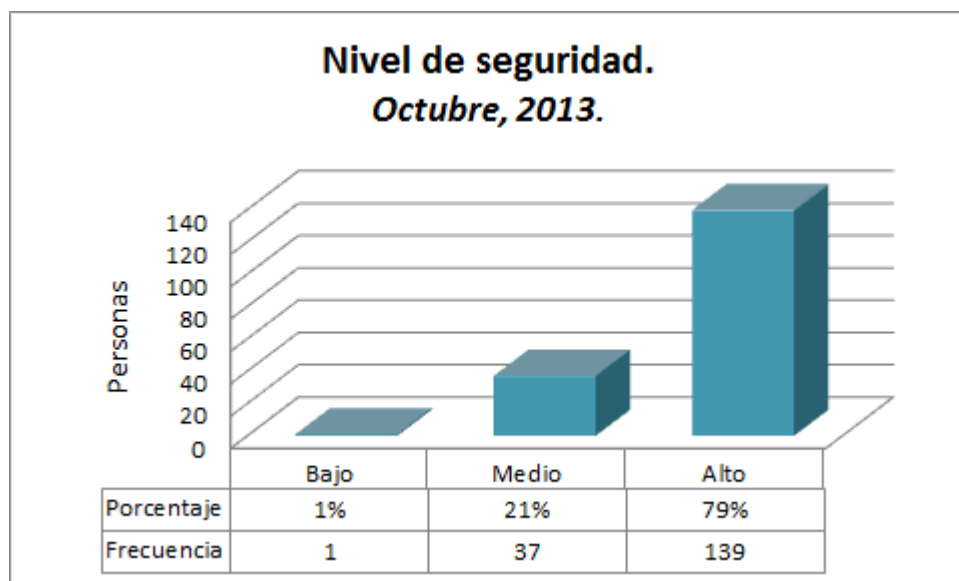


Figura 21: Seleccione el nivel de seguridad que existe en su barrio.

Análisis: La seguridad que brinda la empresa privada de guardianía muestra gran responsabilidad en su día a día y eso se ve reflejado en la confianza y bienestar de los habitantes, certificando que el nivel de seguridad es alto, por lo cual sus pertenencias y sus actividades se ven efectivamente aseguradas.

2.7.2. ENTREVISTA REALIZADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO

El 10 de Abril del 2012 se realizó una entrevista al Ing. Patricio Moya responsable de la Administración de la Urbanización en donde dio conocer la necesidad que existe en el departamento, indicando que carece de herramientas tecnológicas que le permita automatizar los procesos de almacenamiento de información de manera adecuada. Los datos de los empleados reposan actualmente en carpetas físicas y varios en medios digitales como por ejemplo, tablas de hojas de cálculo de Excel que les permiten agilizar las gestiones administrativas. Es por ello que el administrador al conocer de las bondades que prestan los Sistemas de Información Geográfica realiza la sugerencia y consulta la

disposición para el desarrollo, y así eliminar los procesos manuales que se ejecutan de manera incorrecta al manipular los datos.

Necesariamente se procedió a formar un censo en la urbanización para actualizar el banco de datos, y tener información como: Datos Personales (Nombres, Dependencia Laboral, Cargo), Datos Adicionales (Número de familiares, cantidad y tipo de vehículos). También se utilizó la herramienta metodológica de la entrevista (Anexo 1), en donde se llegó a conocer con mayores detalles la situación actual del departamento descritas por el administrador, indicando la información con la que contaba, los datos que faltaban por recopilar y lo que quería presentar en la herramienta, la encuesta completa se encuentra en el Anexo 2.

2.7.3. OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA URBANIZACIÓN

Se realizó la inspección a la urbanización para conocer el área total donde se tomó las coordenadas mediante un dispositivo GPS Diferencial (Sistema de Posicionamiento Global) configurado en el Sistema de Referencia WGS84 17Sur correspondiente a ésta zona del Ecuador, y alineado a 8 satélites por la necesidad de obtener información exacta en dos dimensiones y de esa manera construir las capas necesarias para completar el visualizador de mapas. Es importante indicar que el dispositivo es de propiedad de EP Petroecuador que fue proporcionado por el Jefe de Supervisión Protección Física.

A continuación se describe los trabajos que se llevaron a cabo en el levantamiento de las coordenadas geográficas:

- **25/04/2012.-** Instrucción de manejo del dispositivo GPS por parte del encargado del equipo de Supervisión Protección Física; también se realizó la captura de las partes frontales de las viviendas con una cámara fotográfica. Se levantaron 25 puntos pertenecientes a 2 barrios (Los Sauces y Los Rosales).
- **30/04/2012 al 04/05/2012.-** Levantamiento de 302 puntos y captura de partes frontales de las viviendas.

2.8. FODA

El principal motivo de este análisis es evaluar la parte interna mediante las debilidades y fortalezas, de igual manera la parte externa a través de la determinación de amenazas y oportunidades que presenta la Administración de Urbanización.

FORTALEZAS

F.1. Recursos económicos suficientes.

F.2. Disponibilidad para utilizar una nueva herramienta tecnológica para ordenamiento de datos.

F.3. Documentación de los habitantes en el proceso de asignación de las viviendas.

F.4. Servicio de seguridad las 24 horas del día.

OPORTUNIDADES

O.1. Disponibilidad para el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica.

O.2. Introducción de nuevas tecnologías en la Administración de Urbanización.

O.3. Población a la vanguardia tecnológica.

DEBILIDADES

D.1. Información almacenada en carpetas físicas.

D.2. Duplicidad de datos relacionados con los trabajadores.

D.3. Registro manual de los procesos de asignación de viviendas.

D.4. Servicios ofrecidos limitados.

D.5. Carencia de datos geográficos.

AMENAZAS

A.1. Regulación del Software Libre para las instituciones públicas.

2.9. ESTRATEGIAS: FA, FO, DO, DA.

	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	Automatización de los procesos dedicados al registro de los trabajadores en relación de las viviendas de la urbanización, mediante el desarrollo de una herramienta tecnológica basada en plataformas de software gratuito, que permitan de manera eficiente administrar y gestionar los datos. F1, F2, F3, F4, A1.	Optimizar los tiempos de respuesta del personal administrativo en lo referente a localización de viviendas y trabajadores, mediante un Sistema de Información Geográfica que estará disponible tanto para la Administración de Urbanización como para habitantes dotando de nuevas tecnologías a los procesos de registro de incidentes suscitados a causa de mala entrega de los servicios o violaciones del buen vivir. F1, F2, F3, F4, O1, O2, O3.
DEBILIDADES	Organizar la información almacenada en carpetas físicas implementando un método que permitirá realizar la digitalización de los datos, evitara ambigüedades y duplicidad en el momento de realizar los procesos de registro manual cuando se asignan las viviendas, utilizando programas que no generen gastos económicos. D1, D2, D3, A1.	Implementar tecnologías para la gestión geográfica, establecerá una nueva forma de trabajo en donde la localización de una vivienda se representara de manera gráfica, dotando a la Administración de Urbanización de una herramienta de desarrollo y avance institucional. D4, D5, O1, O2.

Tabla 3: Cuadro de Estrategias FA, FO, DO, DA

2.10. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO

La Administración de Urbanización de EP Petroecuador en Esmeraldas carece de sistemas informáticos que permita realizar el almacenamiento de los datos de los trabajadores que habitan las viviendas, motivo por cual tanto administrador y el resto de funcionarios tienen datos redundantes y ambiguos dificultando la normal circulación y tratamiento de los datos, generando confusión y dobles esfuerzos en los trabajos debido a su falta de actualización y bases fijas, por lo tanto se crea un ambiente desorganizado para el ingreso y edición de la información.

El personal realiza todo sus registros de forma manual y eso provoca inconvenientes al momento de buscar determinada información. Tampoco cuentan con un levantamiento topográfico de coordenadas que les permita obtener la ubicación exacta de determinada vivienda; el área territorial que se administra es verdaderamente extensa y la falta de una herramienta que les otorgue tener una vista aérea hace que se limite la acción en la distribución adecuada de varios servicios y equipamiento de espacios de recreación.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. MACRO LOCALIZACIÓN

El proceso de investigación de este proyecto fue en la Urbanización habitada por los trabajadores que prestan sus servicios profesionales para la EP Petroecuador, la misma que se encuentra en el cantón de Esmeraldas de la provincia del mismo nombre perteneciente al país Ecuador.

3.2. MICRO LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolló en la Administración de Urbanización de la EP Petroecuador la misma que se encuentra en la zona sur de la ciudad de Esmeraldas frente a la ciudadela La Concordia de la parroquia Simón Plata Torres.

3.3. PROPUESTA OPERATIVA

DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA ASIGNACIÓN DE VIVIENDAS Y SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS DE LOS SERVICIOS QUE OFRECE LA ADMINISTRACIÓN DE URBANIZACIÓN DE LA EP PETROECUADOR.

3.3.1. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El desarrollo de un Sistema de Información Geográfica de Urbanización le permite al administrador navegar en un visualizador de mapas donde puede realizar operaciones propias de este tipo de software tales como: presentación de capas, trabajar sobre imágenes satelitales, medir áreas y longitudes, asignar escalas e integración de otras herramientas cartográficas que mejoran el desempeño con los servicios de mapas temáticos y mapas web ofrecidos por las API de Google Maps.

El Módulo de Gestión de la Información cuenta con dos tipos de usuarios para acceder a la interfaz, uno como administrador que le otorga permisos de actualizar todos los datos personales de los trabajadores, registro y seguimiento de incidencias reportadas; y otro como habitante donde podrá actualizar su información, registrar incidencias y administrar su contraseña de acceso.

Este sistema contará con dos ambientes muy amigables, el gráfico que representará en sus mapas las viviendas de la urbanización con escala, coordenadas y la de gestión de la información en el módulo destinado para la administración de los datos, y así se fortalecerá de una herramienta con sencilla pero de actual tecnología.

3.3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

- **REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.-** Los requerimientos para poder implementar este sistema en la Administración de Urbanización de EP Petroecuador son realmente mínimos; porque los complementos de software que permiten el funcionamiento adecuado de un SIG, prestan facilidad de compatibilidad con equipos de características básicas como por ejemplo:
 - Procesador Intel Core i3 2.2 GHz
 - 2 GB RAM
 - Disco Duro 180 GB

Con las especificaciones anteriores se podrá sin problemas montar el servidor local de mapas, la base de datos y las aplicaciones de usuario.

- **REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.-** Para la estructuración de las capas, almacenamiento de la información en el Sistema Gestor de Base de Datos y configuración del Servidor de Mapas se han definido herramientas de software libre para disminuir considerablemente los costos en la implementación del SIG. Es importante mencionar que todas las herramientas descritas anteriormente deben ser compatibles con el S.O. Windows 7 de 32 o 64 bits debido a que en la empresa trabajan con sistemas licenciados a pesar que existe un decreto presidencial en donde se promueve el uso de Software Libre el cual no se está aplicando en gran parte de las instituciones públicas.

HERRAMIENTAS	ESCRITORIO		SGBDD		SERVIDOR DE MAPAS	
COSTOS	<i>QGIS</i>	<i>ArcGIS</i>	<i>PostgreSQL</i>	<i>Oracle</i>	<i>MapServer</i>	<i>ArcIMS</i>
<i>SI</i>		X		X		X
<i>NO</i>	X		X		X	

Tabla 4: Comparativo de generación de costos en las herramientas de software

- **ANÁLISIS DE PROCESOS.-** Una vez que se plantean las problemáticas, y se proporcionan una serie de propuestas de herramientas tecnológicas, es obligatorio identificar los requisitos del proyecto que permitirán establecer las respectivas soluciones.

De acuerdo a la recopilación y análisis de la información se establecen las siguientes propuestas:

- Interfaz que permita al usuario guiarse a través de ella de una manera amigable e intuitiva a la vez.
- Aplicación que pueda ser manejada por usuarios que tengan conocimientos básicos acerca de tareas de oficina.
- Capacidad para mostrar información relacionada entre las villas y el trabajador respectivamente una vez que se realiza la selección sobre un punto.
- Posibilidad de mostrar y ocultar capas en el catálogo del mapa.
- Característica de búsqueda que sea capaz de ubicar de manera exacta la localización a través de un visualizador de mapas, ya sea que la declaración de la consulta se realice por el nombre del empleado, barrio, calle o número de casa.
- Poseer herramientas que permitan realizar mediciones ya sea en forma de líneas para las distancias o polígonos para las áreas.
- Módulo para realizar las operaciones básicas que se incluyen en el manejo de información de los sistemas; tales como administración de cuenta de usuario, registro y seguimiento de incidencias, ingreso, actualización y eliminación de los datos.

3.4. CASOS DE USO

Los casos de uso representan las actividades que se realizan para llevar a cabo determinado proceso. Los personajes o entidades que participan en los caso de uso son llamados como actores, los mismos que hacen el papel de administrador y habitante según amerite la situación.

Los casos de uso que se aplican en la elaboración de proyectos permitirán obtener una visión rápida del comportamiento que tendrá el sistema mucho antes de ser desarrollado, ayudando a elaborar un diseño capaz de optimizar los procesos y conseguir los objetivos deseados.

3.4.1. ESPECIFICACIONES DEL ESCENARIO

- **ACTORES.-** Usuarios que interactúan con la aplicación.
- **PRECONDICIÓN.-** Actividades que deben cumplirse para que el flujo de evento pueda continuar.
- **FLUJO DE EVENTOS.-** Pertenecer a la normal y efectiva ejecución del caso de uso.
- **FLUJO ALTERNATIVO.-** Permite identificar las vías a tomar en el caso de que no se ejecute en el flujo de eventos normal.
- **POS CONDICIONES.-** Actividad que se cumplirá si el flujo de eventos normal se ejecuta la manera correcta.

3.4.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE LOS CASOS DE USO Y SUS PERFILES

- **ADMINISTRADOR MÁSTER.-** El administrador máster será la denominación que obtendrá aquella persona que portara los máximos privilegios dentro de todo el entorno del sistema, es decir deberá contar con conocimientos avanzados de informática, para poder realizar las siguientes actividades:
 - Realizar inserción y eliminación de datos geográficos a nivel del Gestor de BDD.
 - Generar nuevas capas temáticas.
 - Añadir capas bases de Servidores de mapas localmente y vía web.
 - Realizar actualizaciones de la interfaz gráfica.
 - Respalidar información de la Base de Datos.
- **ADMINISTRADOR DEPARTAMENTAL.-** El administrador departamental será la denominación que obtendrá aquella persona que tiene la responsabilidad de administrar la urbanización, y por ello podrá realizar las siguientes actividades:
 - Crear cuentas de usuario.
 - Añadir artículos informativos en la página.

- Navegar en el portal, utilización de herramientas SIG.
 - Ingresar y actualizar datos de los habitantes.
 - Registrar y seguir incidencias reportadas.
- **USUARIO.-** El usuario es la persona con conocimientos de navegación de portales web quien tiene necesidad de obtener datos informativos y básicos de la urbanización.
 - Actualizar de datos personales.
 - Registrar incidencias.
 - Gestionar su contraseña.
 - Navegar en el portal, utilización de herramientas SIG.

3.4.3. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

El Sistema de Información Geográfica propuesto tiene como referente los siguientes casos de uso:

1. Ingresar a pantalla principal.
2. Seleccionar la totalidad de las villas.
3. Seleccionar accesos viales y fluviales.
4. Seleccionar bordillos.
5. Seleccionar límites parroquiales.
6. Seleccionar capas de vista satelital.
7. Consultar capa por barrio.
8. Consultar capa por calle.
9. Consultar datos estadísticos de la relación de los datos del empleado.
10. Mostrar y ocultar capa total de las villas.
11. Mostrar y ocultar capas de infraestructura territorial.
12. Mostrar y ocultar capas vista satelital.
13. Navegar con los componentes del SIG.
14. Administrar la información de las villas (Ingreso, Actualización y Eliminación).
15. Registrar y realizar seguimientos acerca de los requerimientos de servicios.

3.4.4. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

A continuación los diagramas a los casos de uso más relevantes que integran la aplicación, se especificará la función y su comportamiento; ver en el Anexo 3 los Cuadros Descriptivos:

- **CASO DE USO (INGRESO A PANTALLA)**

Descripción: Mediante el ingreso de la dirección dentro del explorador de Internet, se podrá acceder a la página principal y obtener información de la empresa; y en el menú se encuentran las pestañas de acceso al Sistema de Información Geográfica y al de Gestión de los Datos.

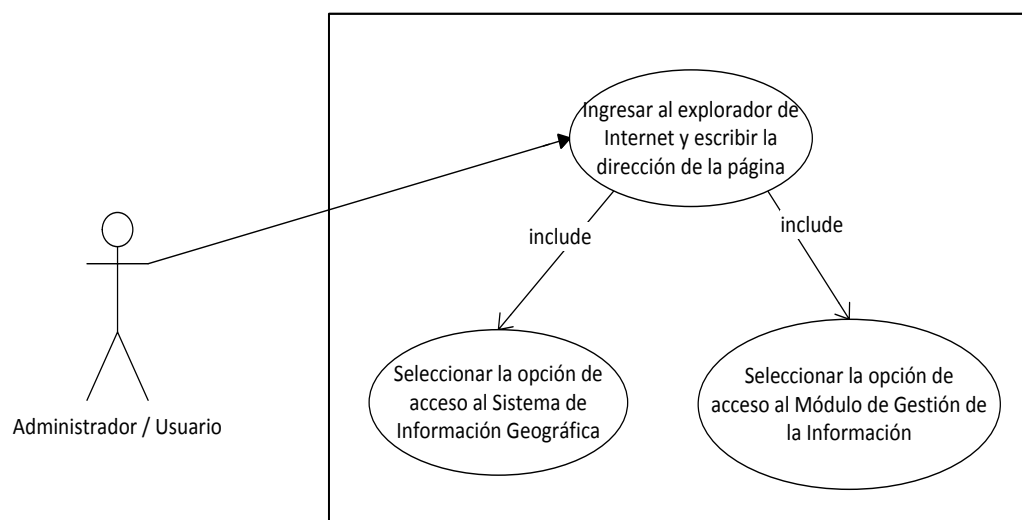


Figura 22: Caso de Uso (Ingreso a pantalla)

- **CASO DE USO (SELECCIONAR TOTALIDAD DE VILLAS)**

Descripción: Mediante la selección de una de las categorías se desplegarán las capas correspondientes a esa clasificación; la acción de dar clic en la casilla de la capa muestra la información referente a los puntos que contiene.

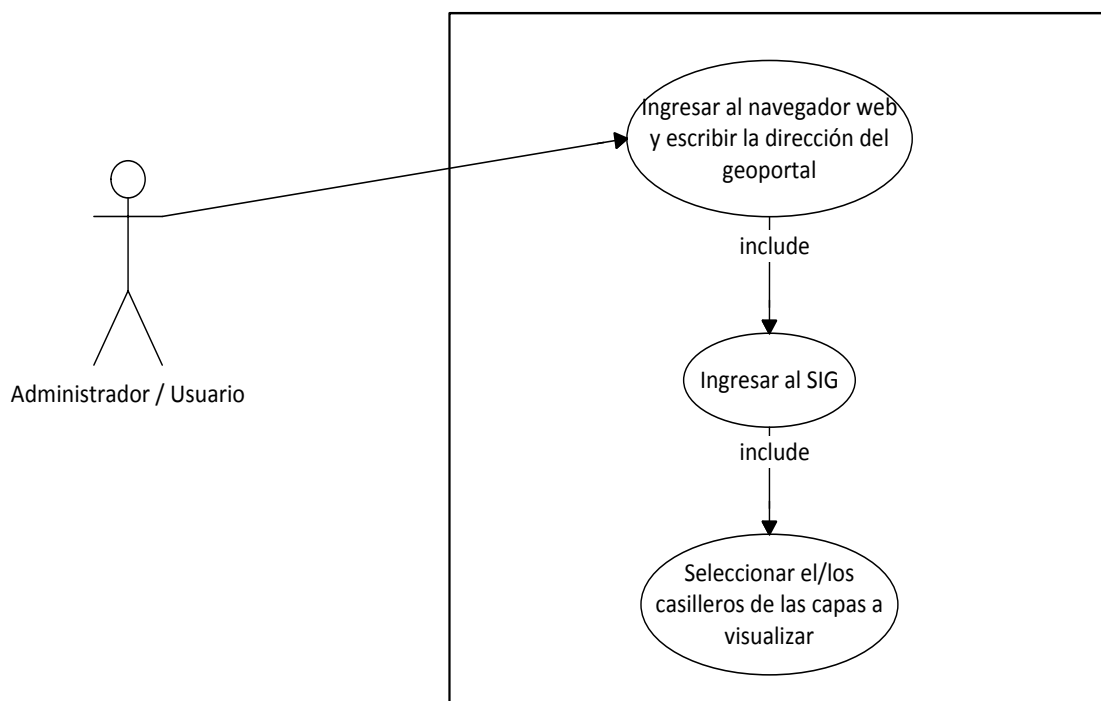


Figura 23: Caso de Uso (Seleccionar totalidad de villas)

- **CASO DE USO (CONSULTAR CAPA POR BARRIO)**

Descripción: Mediante el ingreso de una parte o la totalidad de una palabra, permite consultar por varios parámetros (por trabajador, por barrio, por número de vivienda, por calle) ya sea porque coincidan, inicien o contengan los caracteres definidos para la búsqueda.

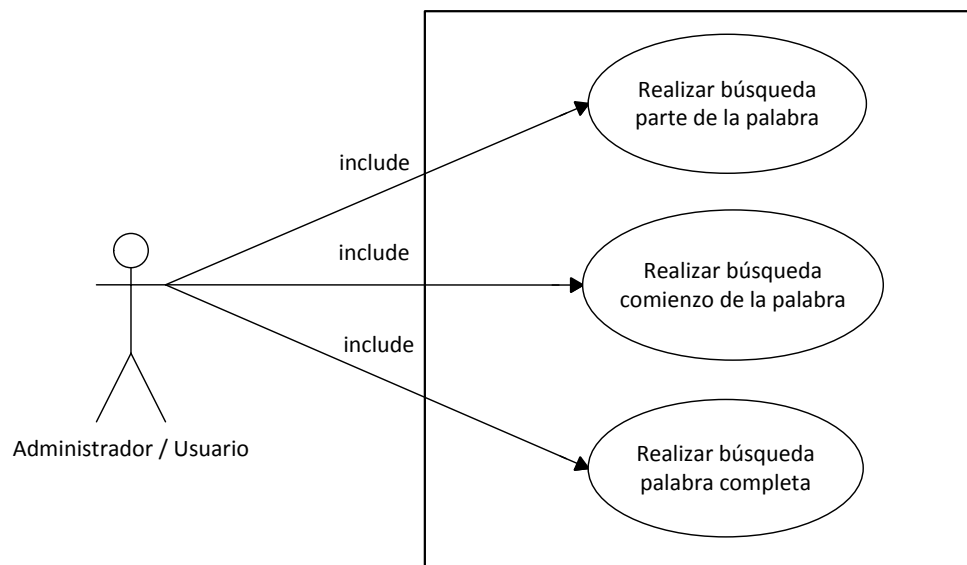


Figura 24: Caso de Uso (Consultar capa por barrio)

- **CASO DE USO (NAVEGACIÓN EN EL SIG MEDIANTE COMPONENTES GEOGRÁFICOS)**

Descripción: Mediante los OpenLayers que son las librerías que proporciona JavaScript para la realización de mapas interactivos en la web, se puede manipular el mapa visualizado, ya sea para acercar, alejar, mostrar cuadro de información (combinación de textos e imágenes), medir áreas y buscar puntos.

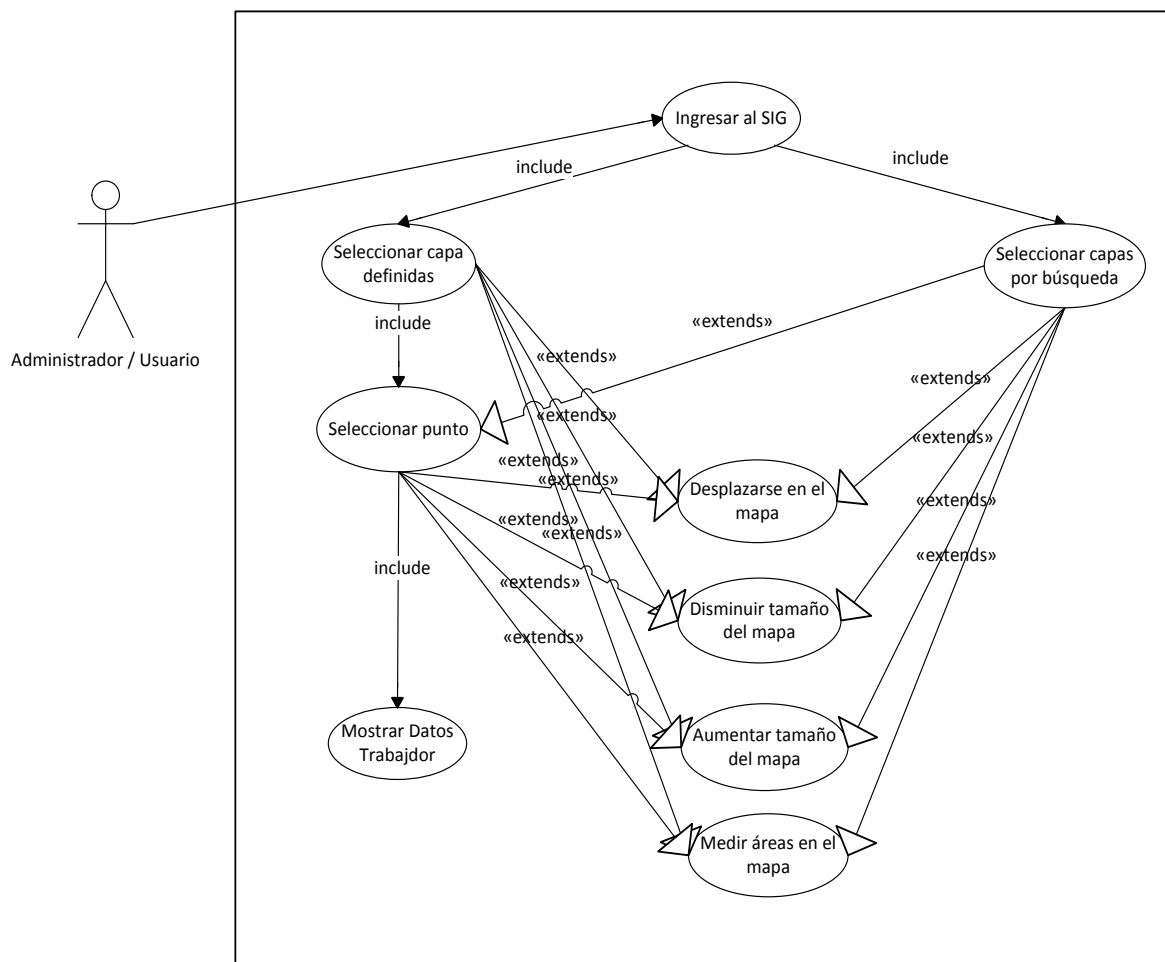


Figura 25: Caso de Uso (Navegación en el SIG mediante componentes geográficos)

- **CASO DE USO (ADMINISTRAR INFORMACIÓN DE LAS VILLAS)**

Descripción: A través del ingreso a la página se debe seleccionar el enlace que permita hacer la autenticación del administrador o usuario, para acceder a la realización de las operaciones básicas de ingreso, actualización y eliminación de datos, según los permisos otorgados.

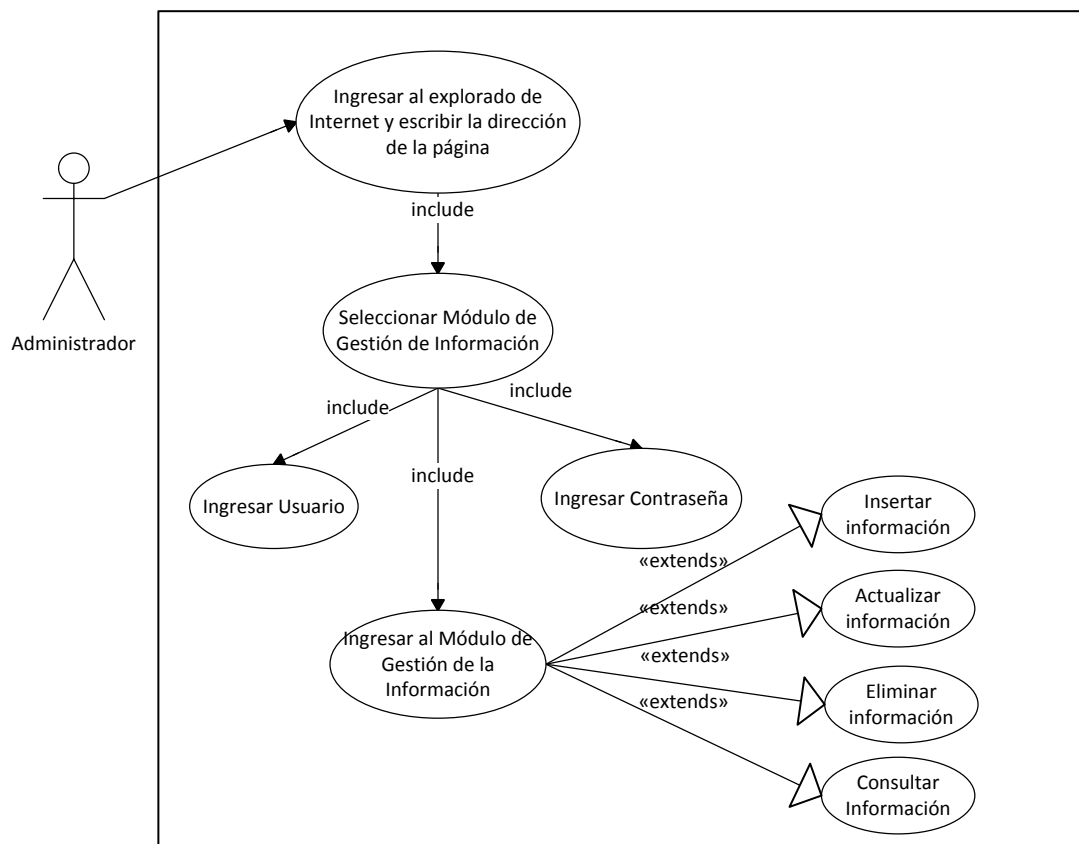


Figura 26: Caso de Uso (Administrar información de las villas)

3.5. DISEÑO

La siguiente fase define la estructuración del sistema de información geográfica, partiendo de los requerimientos establecidos en la etapa del análisis en el cual se identificará su arquitectura, realización de diagramas de secuencia y desarrollo de interfaz.

Se agregan nuevas clases que provee la infraestructura técnica: interfaces de usuario, manejo de bases de datos para almacenar objetos en una base de datos, comunicaciones con otros sistemas. Las clases de dominio del problema del análisis son agregadas en esta fase.

3.5.1. SUBSISTEMAS DEL SIG

Los Sistemas de Información Geográfica están compuestos generalmente de los siguientes subsistemas como se muestra en la Figura 27.

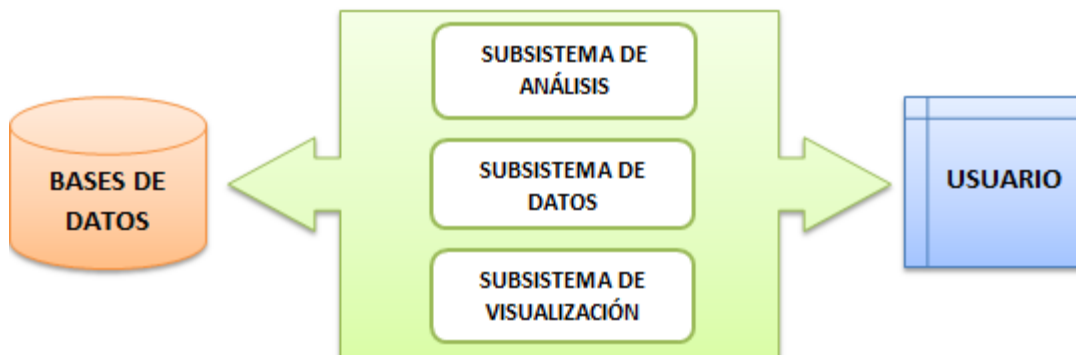


Figura 27: Subsistemas de un SIG

Los SIG son sistemas complejos e integrales, cuyos elementos se encuentran directamente relacionados entre sí; una vez que se conoce cada uno de los elementos en particular, se podrá fundamentar el estudio global de los Sistemas de Información Geográfica, a continuación se describe los componentes tomados del libro de Olaya (2011):

- **SUBSISTEMA DE ANÁLISIS.-** Contiene métodos y procesos para el análisis de los datos geográficos.
- **SUBSISTEMA DE DATOS.-** Se encarga de las operaciones de entrada y salida de datos, y la gestión de estos dentro del SIG. Permite a los otros subsistemas tener acceso a los datos y realizar sus funciones en base a ellos.
- **SUBSISTEMA DE VISUALIZACIÓN.-** Crea representaciones a partir de los datos (mapas, leyendas), permitiendo así la interacción con ellos. Entre otras, incorpora también las funcionalidades de edición.

3.5.2. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Diagrama de Ingreso a pantalla principal

En el siguiente diagrama se muestra la actividad que realiza en la página con el actor (Administrador / Usuario) en el momento cuando se halla seleccionado el módulo con el cual se desea trabajar.

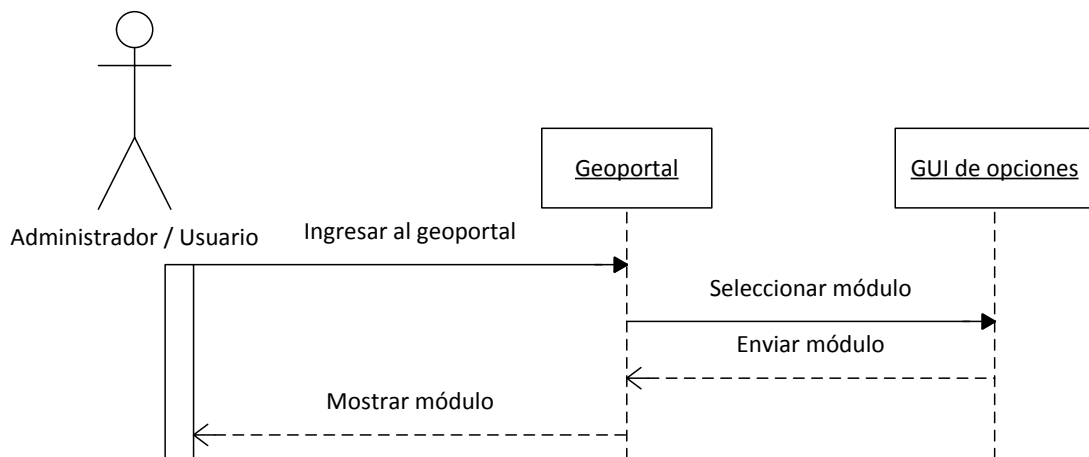


Figura 28: Diagrama de Secuencias (Ingreso a pantalla principal)

Diagrama de Seleccionar totalidad de villas

Se representa una capa global de las viviendas que forman parte de la urbanización; para este proceso se realiza una solicitud de datos al servidor de mapas el cual será el responsable de hacer otra petición a un SGBDD en este caso POSTGRESQL con su extensión POSTGIS en donde se encuentran almacenados los datos georreferenciados.

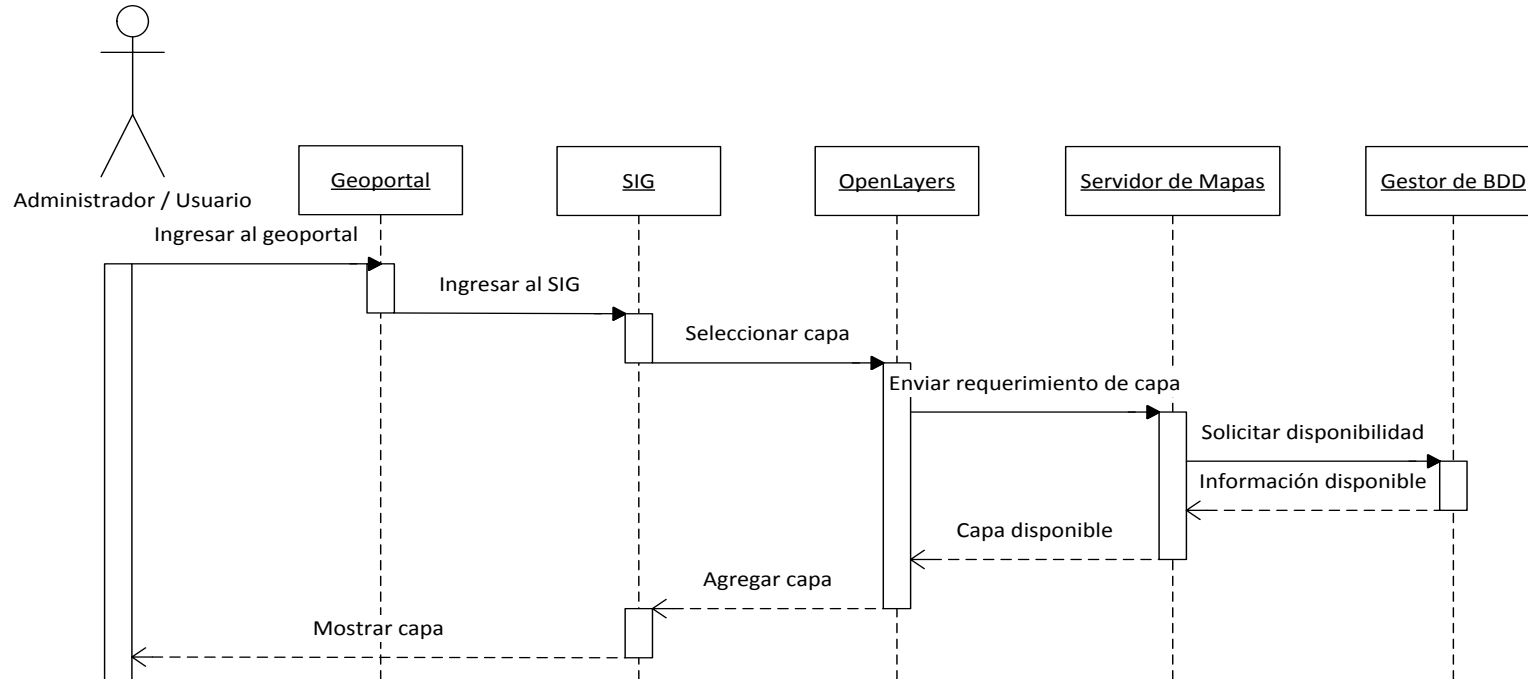


Figura 29: Diagrama de Secuencias (Seleccionar totalidad de villas)

Diagrama de Consultar capa por barrio

Esta vez se realiza un proceso parecido al de la figura anterior pero con la diferencia que aquí la búsqueda es personalizada debido a que el Administrador / Usuario selecciona el tipo de búsqueda que efectuará, ya sea por el nombre completo del barrio, por palabras iniciales o por la definición de parte de la palabra del conjunto de puntos que integran determinado sector.

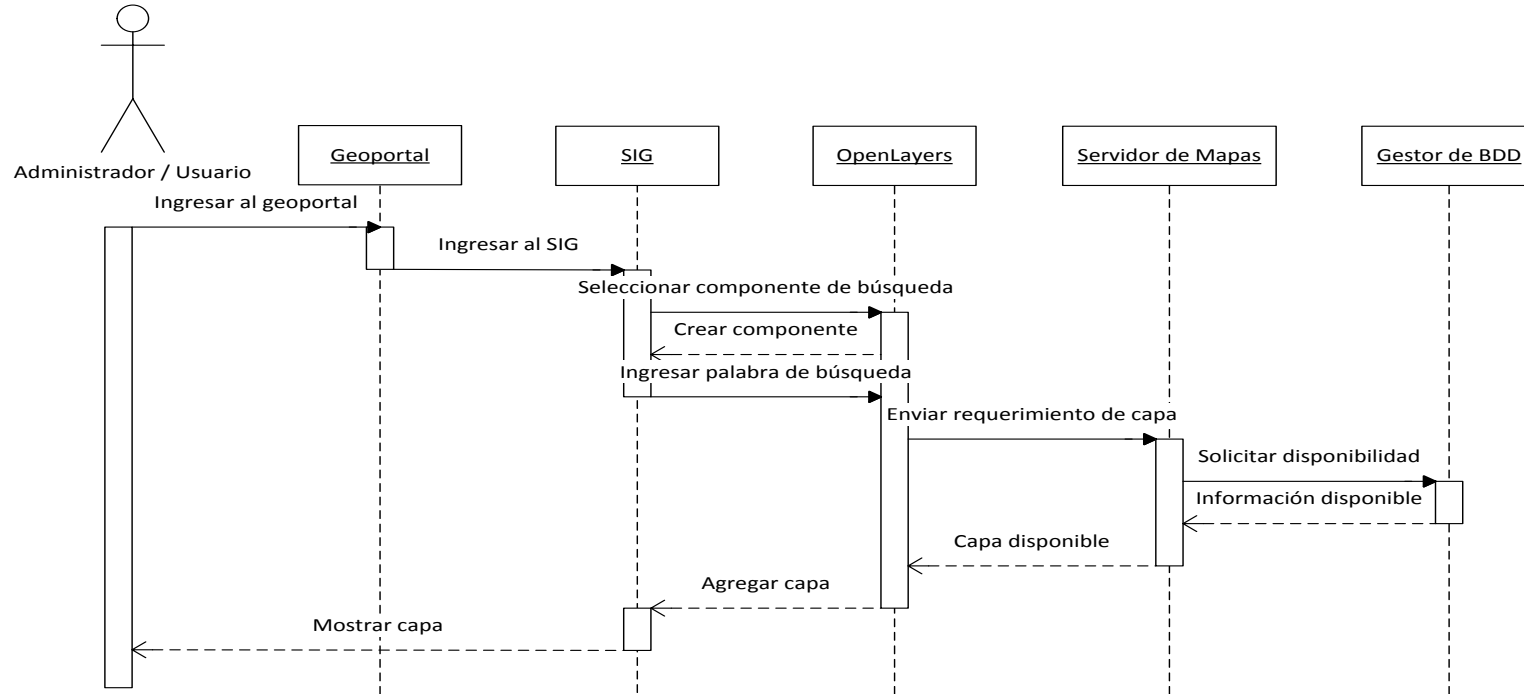


Figura 30: Diagrama de Secuencias (Consultar capa por barrio)

Diagrama de Navegar con los componentes del SIG

La utilización de la clase Openlayers permite que el Sistema de Información Geográfica trabaje de una forma dinámica mediante la creación de instancias y la aplicación de los métodos propios de la biblioteca de JavaScript.

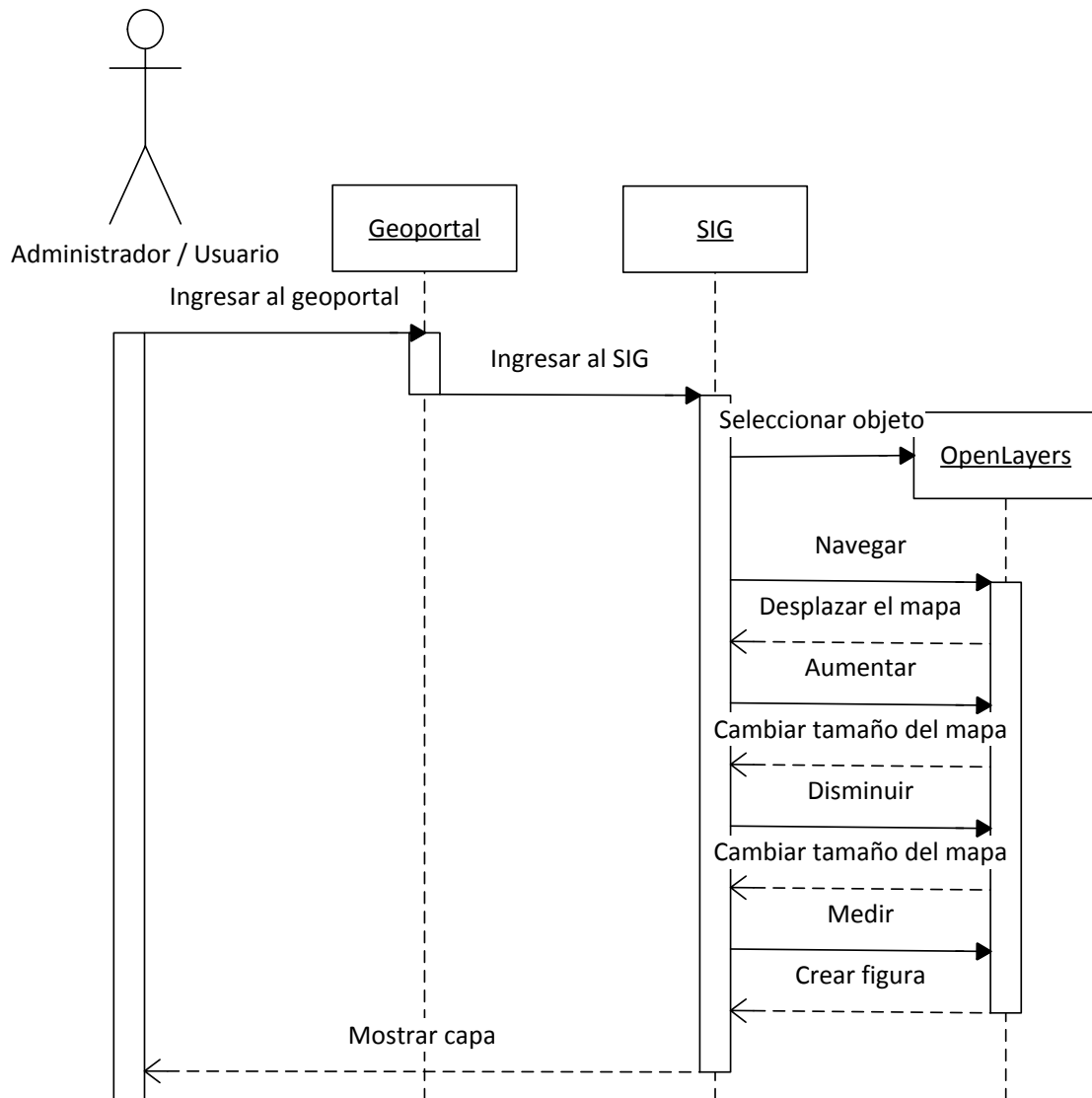


Figura 31: Diagrama de Secuencias (Navegar con los componentes del SIG)

Diagrama General del Módulo Sistema de Información Geográfica

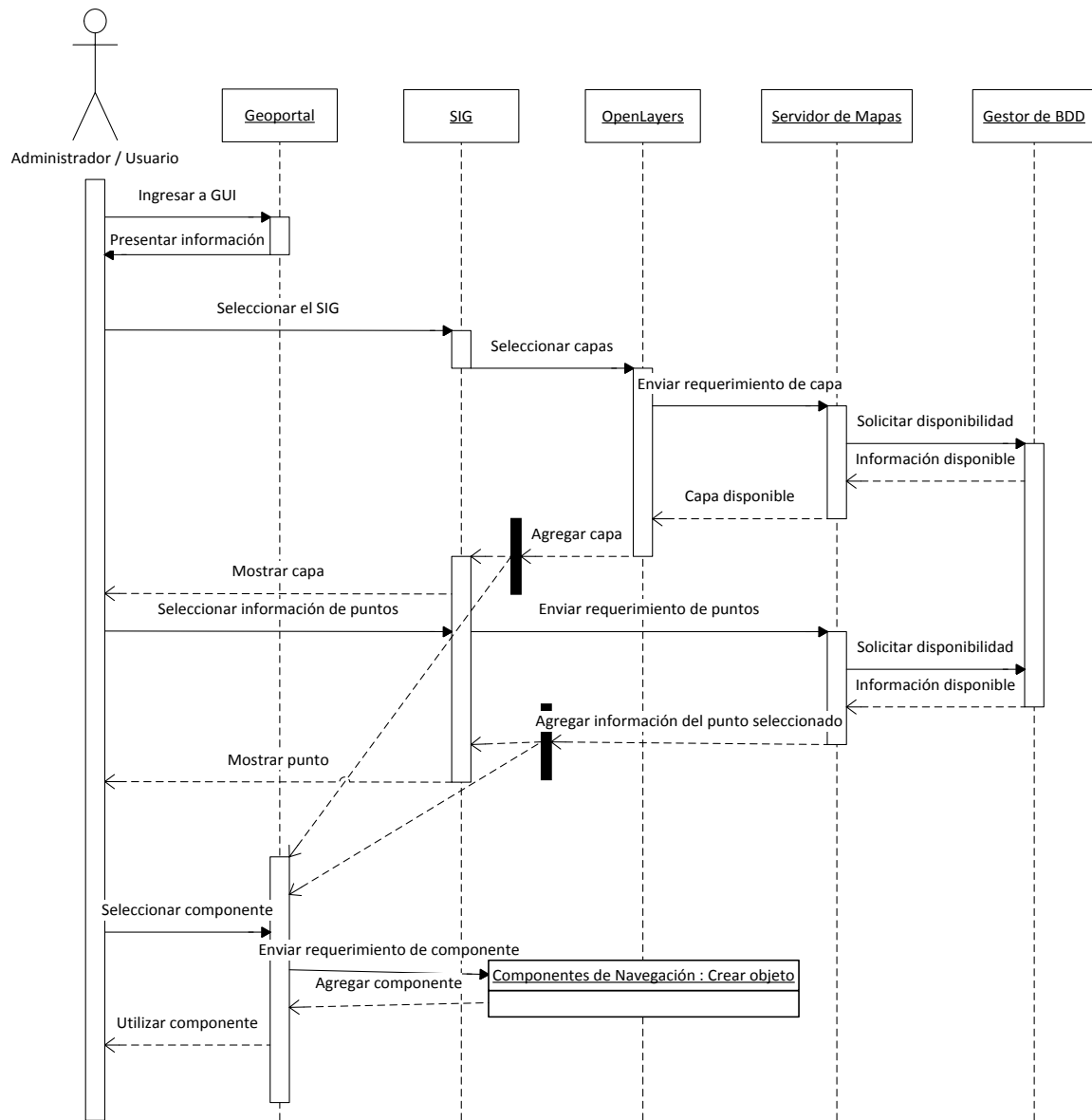


Figura 32: Diagrama de Secuencias (Uso del SIG)

Diagrama General del Módulo de Gestión de la Información

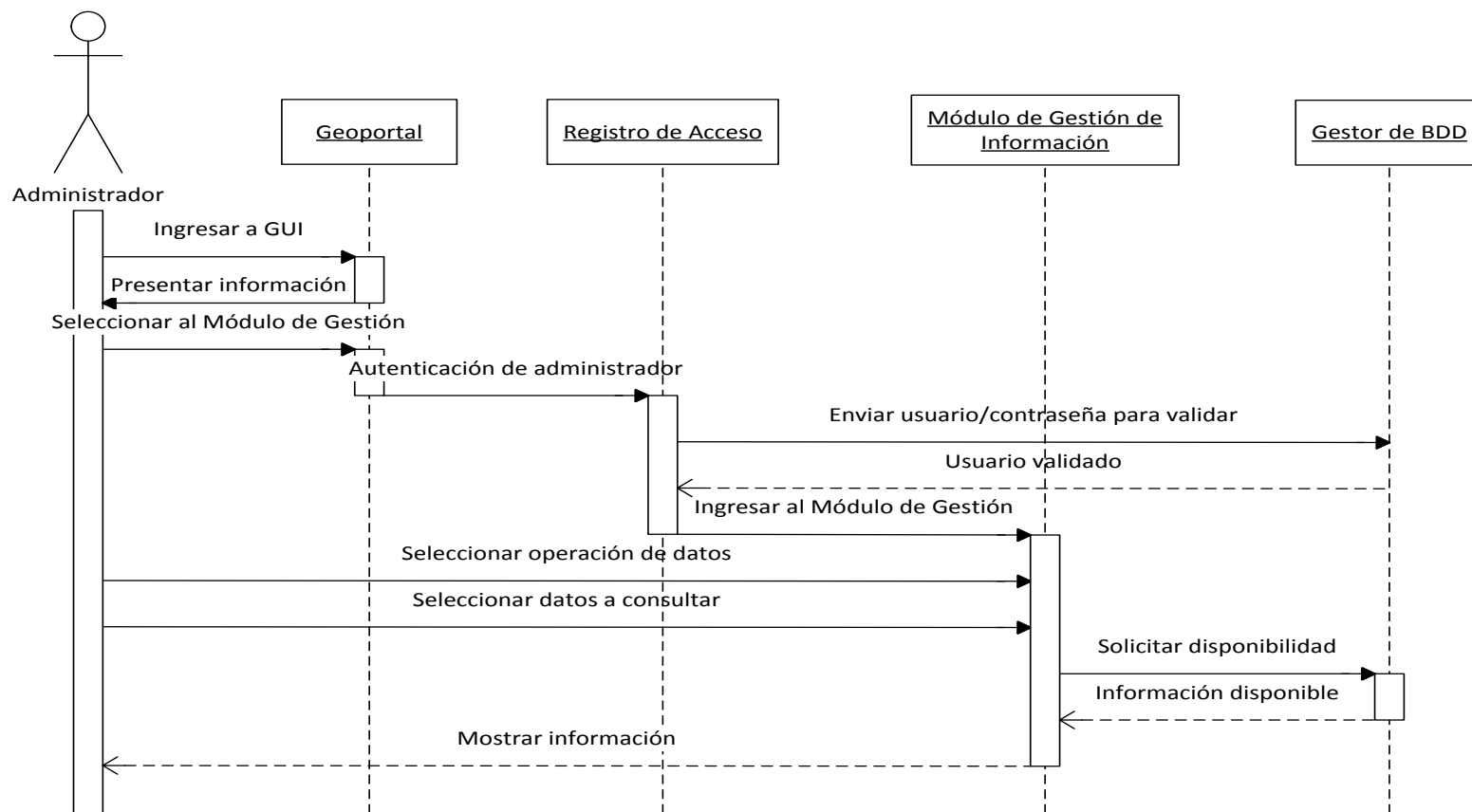


Figura 33: Diagrama de Secuencias (Uso Módulo de Gestión de la Información)

3.5.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

3.5.3.1 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

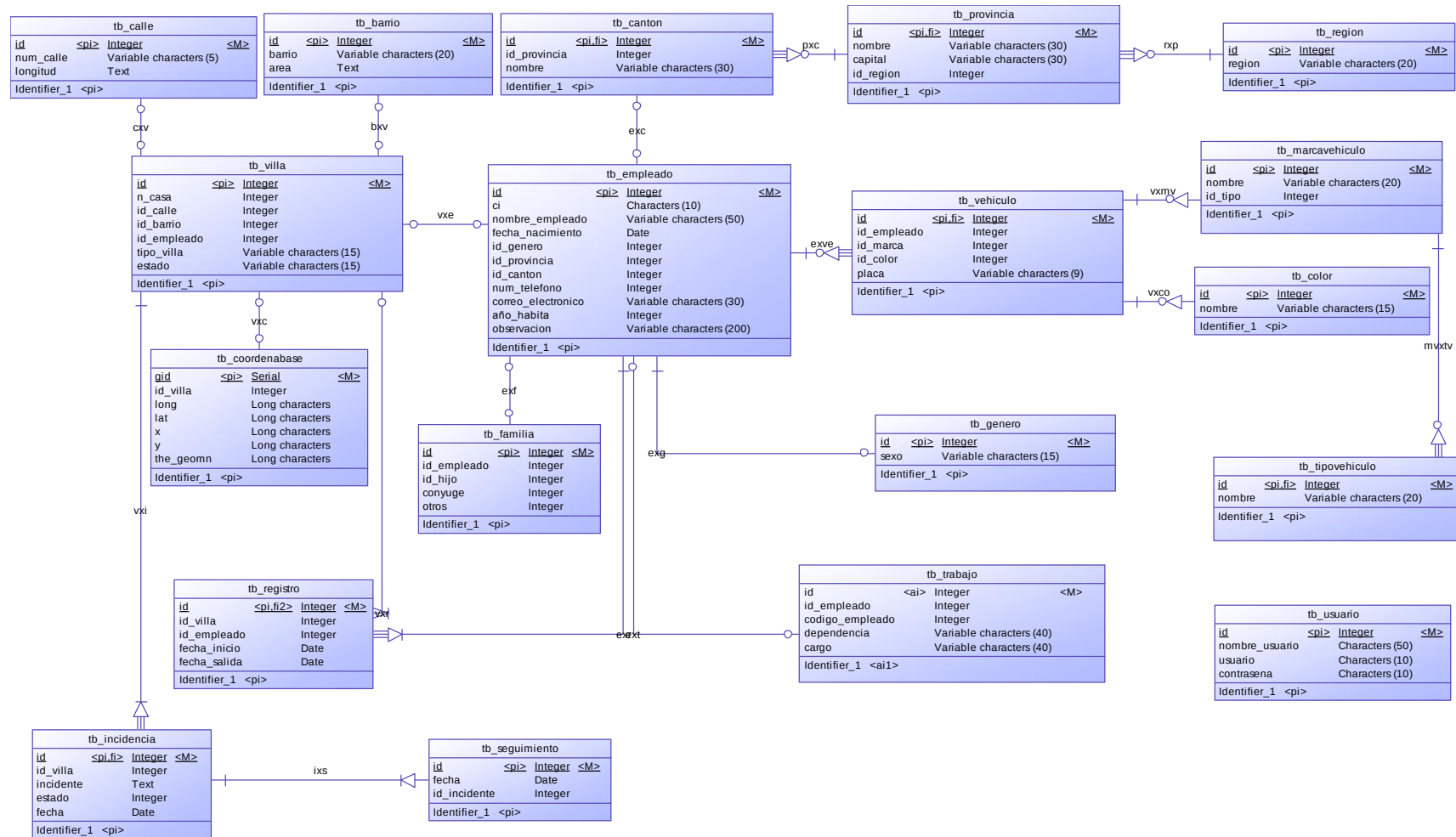


Figura 34: Diagrama Lógico de la Base de Datos

3.5.3.2. MODELO ENTIDAD - RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

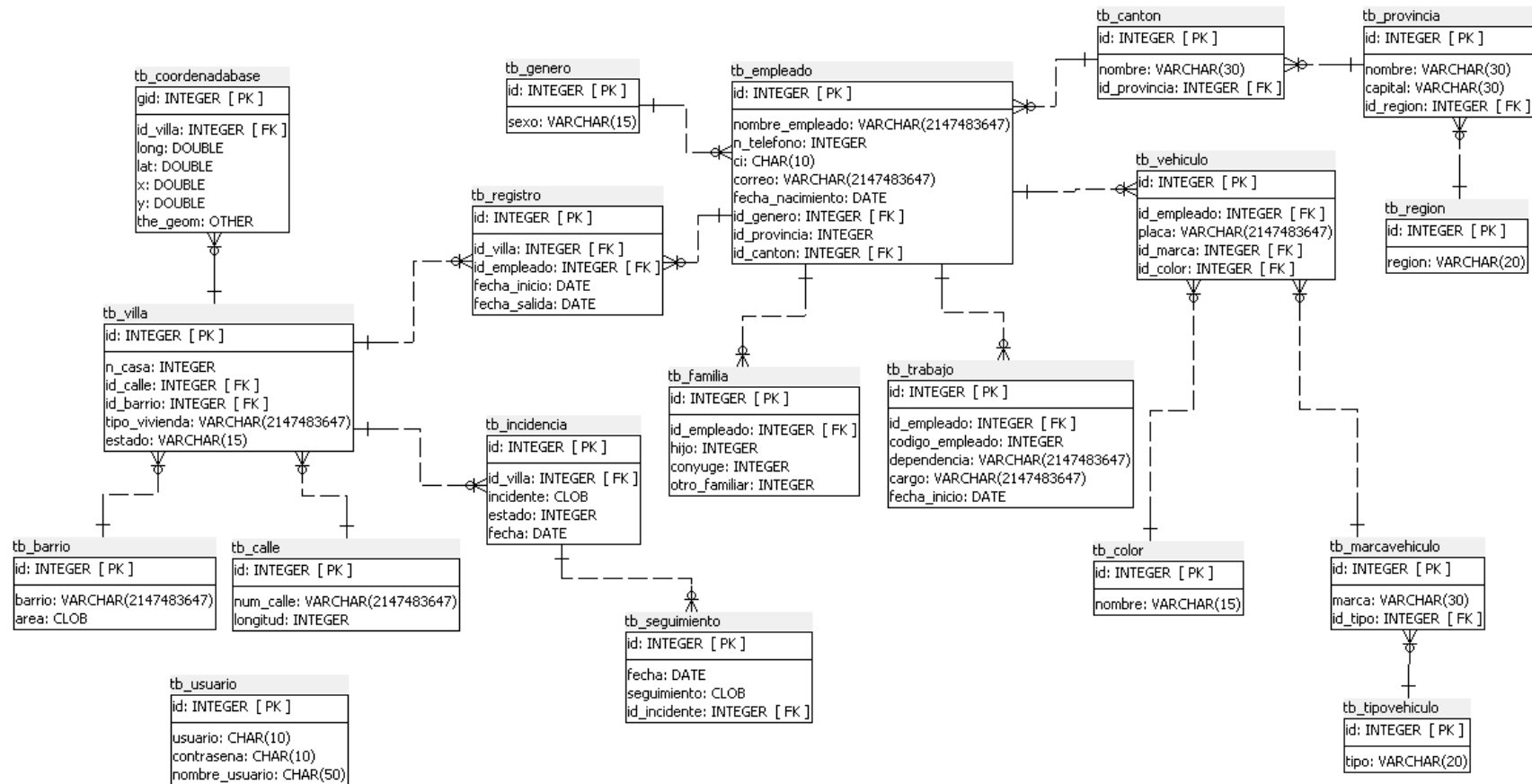


Figura 35: Diagrama Entidad - Relación de la Base de Datos

3.6. DICCIONARIO DE DATOS

Las tablas que se indicaran a continuación presentan los atributos que contienen los datos implementados en la BDD del Sistema de Información Geográfica. Los detalles de los campos de las tablas están en el Anexo 4.

Listado de Tablas

NOMBRE	CLAVE PRIMARIA	DESCRIPCIÓN
<i>geometry_columns</i>	oid	Se almacena información sobre los tipos de datos geométricos.
<i>spatial_ref_sys</i>	spatial_ref_sys_pkey (srid)	Se almacena información sobre los sistemas de referencia.
<i>tb_barrio</i>	id_barriopk (id)	Se almacena información sobre los barrios de la urbanización.
<i>tb_calle</i>	id_callepk (id)	Se almacena información sobre las calles de la urbanización.
<i>tb_canton</i>	tb_canton_pkey (id)	Se almacena información sobre los cantones del Ecuador.
<i>tb_color</i>	tb_color_pkey (id)	Se almacena información sobre los colores.
<i>tb_coordenadabase</i>	tb_coordenadabase_pkey (gid)	Se almacena información sobre los puntos que identifican las villas.
<i>tb_empleado</i>	id_empleadopk (id)	Se almacena información sobre los empleados.
<i>tb_familia</i>	id_familiapk (id)	Se almacena información sobre los miembros de la familia del empleado.
<i>tb_genero</i>	tb_genero_pkey (id)	Se almacena información sobre el género.
<i>tb_incidencia</i>	id_incidenciapk (id)	Se almacenan los registros de las incidencias.

<i>tb_marcavehiculo</i>	tb_marcavehiculo_pkey (id)	Se almacena información sobre las marcas de vehículos.
<i>tb_provincia</i>	tb_provincia_pkey (id)	Se almacena información sobre las provincias del Ecuador.
<i>tb_region</i>	tb_region_pkey (id)	Se almacena información sobre las regiones del Ecuador.
<i>tb_registro</i>	tb_registro_pkey (id)	Se almacena información sobre las acciones de asignaciones y cambios de villa.
<i>tb_seguimiento</i>	tb_seguimiento_pkey (id)	Se almacenan los registros acerca del seguimiento realizado a las incidencias.
<i>tb_tipovehiculo</i>	tb_tipovehiculo_pkey (id)	Se almacena información sobre los tipos de vehículos.
<i>tb_trabajo</i>	id_trabajopk (id)	Se almacena información sobre los tipos de vehículos.
<i>tb_usuario</i>	tb_usuario_pkey (id)	Se almacena información sobre los usuarios.
<i>tb_vehiculo</i>	id_vehiculopk (id)	Se almacena información sobre los vehículos de los empleados.
<i>tb_villa</i>	tb_villa_pkey (id)	Se almacena información sobre villas.
<i>bordillo_tem</i>	bordillo_tem_pkey (gid)	Se almacena información sobre los bordillos del cantón de Esmeraldas.
<i>parroquias</i>	parroquias_pkey (gid)	Se almacena información sobre las parroquias del cantón de Esmeraldas.
<i>poblados</i>	poblados_pkey (gid)	Se almacena información sobre los poblados.
<i>rios_esme</i>	rios_esme_pkey (gid)	Se almacena información sobre los ríos.
<i>vialidad</i>	vialidad_pkey (gid)	Se almacena información sobre las calles de la ciudad de Esmeraldas.
<i>vias</i>	vias_pkey (gid)	Se almacena información sobre las carreteras.

3.7. DISEÑO DE LA INTERFAZ

La interfaz de un geo portal, sitio web o sistema de información siempre será el punto que servirá de integración entre el ordenador y el usuario; la misma que es el componente principal para el desarrollo del sistema, y mediante el buen estilo del diseño se demostrará su gran usabilidad y será agradable para la navegación del usuario.

Se debe tomar muy en cuenta la información que se desea visualizar, en el caso actual los datos geográficos deben ser tratados de una forma especial, no es adecuado mostrar más información de la que se pueda representar gráficamente. El Sistema de Información Geográfica contendrá dos módulos, uno para gestionar los datos y el otro para visualizar mapas, a continuación el diseño de la división de las áreas de la página.

3.7.1. DISEÑO DE LA PÁGINA PRINCIPAL



Figura 36: Página de Inicio al Geo portal

Componentes de la página:

- **Banner:** Cuadro para ubicar imagen estática o dinámica que represente a la institución o al sistema, logotipo y nombre.
- **Menú dinámico:** Lugar que despliega opciones para dirigirse a otras páginas con información de interés institucional.
- **Show Slider:** Sección para mostrar imágenes.
- **Despliegue:** Espacio donde se visualizan los mapas.
- **Artículos:** Espacios para publicar noticias institucionales.
- **Barra Social:** Iconos para direccionar a las cuentas sociales de la institución.

3.7.2. DISEÑO DE LA PÁGINA DEL SIG

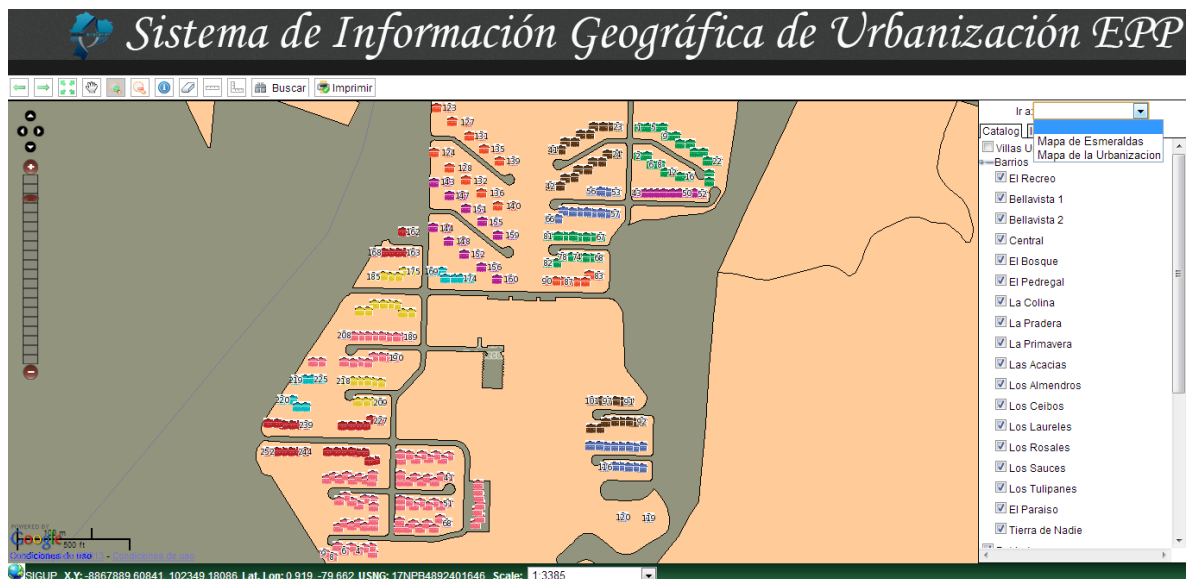


Figura 37: Visualizador del Sistema de Información Geográfica

- **Banner:** Cuadro para ubicar imagen estática o dinámica que represente a la institución o al sistema, logotipo y nombre.

- **Menú:** Lugar donde se encuentran las herramientas OpenLayers para la navegación dentro del mapa.
- **Visor de mapas:** Espacio diseñado para la visualización de los mapas.
- **Catálogo:** Sección para mostrar datos relacionados con la información geográfica.
- **Despliegue:** Espacio donde se visualizan los mapas.
- **Métrica:** Información referenciada.

3.7.3. DISEÑO DE LA PÁGINA DEL MÓDULO DE GESTIÓN

Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EPPetroecuador

Usuario: junior Cerrar sesión

Seguimiento Agregar vehiculo Cambio de vivienda **Nuevo empleado** Actualizar datos Registro de Incidencias Usuario

EMPLEADO

Cedula:

Nombre y Apellidos:

Genero:

Telefono:

Correo electronico:

Provincia:

Canton:

Fecha de Nacimiento (dd/mm/aaaa):

FAMILIA

Hijos:

Conyuge:

Otros:

TRABAJO

Codigo:

Dependencia:

Cargo:

Fecha de ingreso (dd/mm/aaaa):

VIVIENDA

Tipo:

Barrios:

Villas:

Fecha Ingreso (dd/mm/aaaa):

OPCION

Figura 38: Interfaz del Módulo de Gestión de la Información

La Figura 38 muestra la interfaz diseñada para el Módulo de Gestión de la información de los empleados en relación con las villas, en el cual el administrador podrá realizar el proceso de registro de datos personales y bienes como vehículos, este módulo también

permitirá actualizar y reasignar viviendas; a continuación se detalla las divisiones de la página:

- **Banner:** Cuadro para ubicar imagen estática o dinámica que represente a la institución o al sistema, logotipo y nombre.
- **Tabs:** Pestañas donde se encuentran las opciones de manejo de datos.
- **División de presentación de datos:** Espacio diseñado para la visualización de los datos según la opción de manejo de datos que se elija.

3.8. DESARROLLO DEL SISTEMA

En esta fase se definirán las tecnologías, procesos y actividades necesarias para el desarrollo del Sistema de Información Geográfica.

3.8.1. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Para este proyecto se definió como objetivo la utilización de herramientas que no impliquen costos de licencias para su desarrollo y así demostrar que tienen la misma calidad de las pagadas.

Se determinó inicialmente mediante la detección del entorno en el cual se desenvuelve tecnológicamente el personal administrativo; dando como resultado que el Sistema Operativo utilizado es Windows 7, por lo cual se deberá trabajar bajo herramientas compatibles con ese S.O.

Las tecnologías seleccionadas para el desarrollo son:

- MS4W (Map Server para Windows)
- PostgreSQL / PostGIS
- QGIS (Quantum GIS)
- Geomoose, JavaScript, XML, HTML5, CSS3 y PHP.

3.8.1.1. DETERMINACIÓN DEL SERVIDOR DE MAPAS

Indicadores	Plataformas de Operación	Fuentes de datos soportados	Licencia	Integración	Acceso a SGBDD	Servidor Web	Lenguajes de Programación permitidos	Estándares de Interoperabilidad
<i>Mapserver</i>	Linux, Windows, Mac OS X	Vectoriales: ESRI shapefiles, ESRI ArcSDE, GML y otros vía OGR; Ráster: JPG, PNG, GIF, TIFF/GeoTIFF, EPPL7 y otros vía GDAL.	MIT	Aplicaciones SIG, Map file, Datos Geográficos, Paginas HTML y CSS	PostgreSQL /PostGIS, Oracle Spatial, MySQL	Apache, IIS	Java, Perl, PHP, Python, Ruby o C#	WMS, WFS, WMC, WCS, GML, KML, MapScript.
<i>Geoserver</i>	Windows, Mac OS X	Vectoriales: Shapefile; Ráster: JPG2000, NITF, DTED.	GPL	Tomcat, Jetty	PostgreSQL /PostGIS, Oracle Spatial, MySQL	Apache, IIS	Java y JavaScript	WMS, WFS, WMC, WCS, GML.

<i>MapGuide</i>	Windows	Vectoriales: ODBC; Ráster: JPEG, PNG, GIF.	LGPL	Sin Integración	PostgreSQL /PostGIS, Oracle Spatial, MySQL, SQL Server	Apache, IIS	PHP, Java Script, Java y .Net	WMS, GML, WFS.
<i>ArcIMS</i>	Windows, Linux, Sun Solaris	Vectoriales: ESRI Shapefile, ArcSDE; Ráster: JPEG, PNG, GIF, TIF, BMP.	Comerci al	Tomcat, Servlet Exec, Jboss	Sin Acceso	Apache, IIS, Sun Java System Web Server	Java	WMS, WFS, WMC, WCS, GML, KML, ISO 19115.
<i>Degree</i>	Windows, Linux	TIF, PNG, JPEG, GIF, BMP; ECW Files, GeoTIFF	GLPL		PostgreSQL /PostGIS, Oracle Spatial	Apache Tomcat	Java	WMS, WFS, WCS

Tabla 5: Comparativo de Servidores de Mapas

El cuadro comparativo anteriormente expuesto muestra los componentes que caracterizan a los diversos Servidores de mapas, es necesario señalar que se han seleccionado los más conocidos.

Por lo tanto se puede establecer que el Mapserver se adapta claramente a las necesidades que se tiene para la publicación de la información geográfica; nos ofrece elementos que trabajan con los estándares OGC, con diversos tipos de fuentes de datos y lenguajes de programación conocidos. Para este proyecto se utilizara el MS4W que es el que se acopla en Windows.

3.8.1.2. DETERMINACIÓN DEL SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

Indicadores	Plataformas	Licencia	Servidores de mapas	Clientes SIG de Escritorio	Código Abierto	Compatibilidad
<i>Sistema Gestor de Base de Datos</i>						
<i>PostgreSQL/PostGIS</i>	Windows, Linux	GPL	Mapserver, GeoServer, MapGuide, ArGIS Server	uDig, QGIS, mezoGIS, OpenJUMP, SpatialKit para ArcGIS, gvSIG, GRASS, ArcGIS, Manifold, GeoConcept, MapInfo, AutoCAD Map 3D	Si	Estándares OGC
<i>Oracle Spatial</i>	Windows, Linux	Comercial	Mapserver, GeoServer, MapGuide, Deegree	uDig	No	Estándares OGC

Tabla 6: Comparativo de Sistemas Gestores de Base de Datos

Los SGBDD más populares en el manejo de datos espaciales son los citados en el cuadro anterior, los cuales se adaptan muy bien a las exigencias requeridas para el almacenamiento de la información georreferenciada; con la diferencia que PostgreSQL con su extensión PostGIS permiten trabajar con clientes Desktop como QGIS y ArcGIS cuyo manejo es muy fácil e intuitivo para la creación de capas y definición de Sistemas de Referencia. También cuenta con una característica muy común pero importante la cual es que permite generar consultas con lenguaje SQL.

3.8.1.3. DETERMINACIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

La realización del Sistema de Información Geográfica fue con una combinación de PHP con HTML, CSS y también JavaScript; debido a que el desarrollo así lo requería, ya que es un Geo portal que contiene el SIG y un módulo para la gestión de la información.

Permite estructurar aplicaciones web dinámicas y de esa manera poder trabajar con bases de datos como en este caso será necesario debido al volumen de datos con los cuales se cuenta.

Es de libre acceso eso quiere decir que cuenta con una gran comunidad de desarrolladores los cuales aporten constantemente con mejoramiento de código y facilitan su uso; se caracteriza por ser orientado a objetos por lo tanto permitirá la elaboración de varias interfaces que ayudarán al desenvolvimiento adecuado de los usuarios sobre la aplicación.

3.8.2. ENTRADA DE DATOS

La información para la creación de los puntos fue obtenida mediante el respectivo levantamiento de datos en campo propio con la ayuda del dispositivo GPS (Sistema de Posicionamiento Global), casa por casa dando un total de 327 puntos.

El GPS fue configurado en el Sistema de Coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) para poder representar la relación en metros con el nivel del mar, tomando como referencia el elipsoide WGS84 y el huso 17° Sur, correspondiente a la ubicación del Ecuador. De esta manera se pudo obtener dos valores por punto, un *X* y un *Y*, para luego ser convertidos en gráficos.

3.8.2.1. CREACIÓN DE LA BDD

En el Sistema Gestor de Bases de Datos **PostgreSQL** con su extensión **PostGIS** se debe crear una BDD para proceder al alojamiento de los datos espaciales, en donde se llevara muy en cuenta la respectiva normalización de las tablas para evitar ambigüedad y duplicidad.

Al realizar la configuración se debe especificar la plantilla de PostGIS para poder almacenar datos espaciales, e instantáneamente se creará una tabla geométrica denominada “geometry_columns” como se muestra en la Figura 39, y en la Figura 40 comprobamos en el navegador de tablas si en realidad se procedió a la inserción.

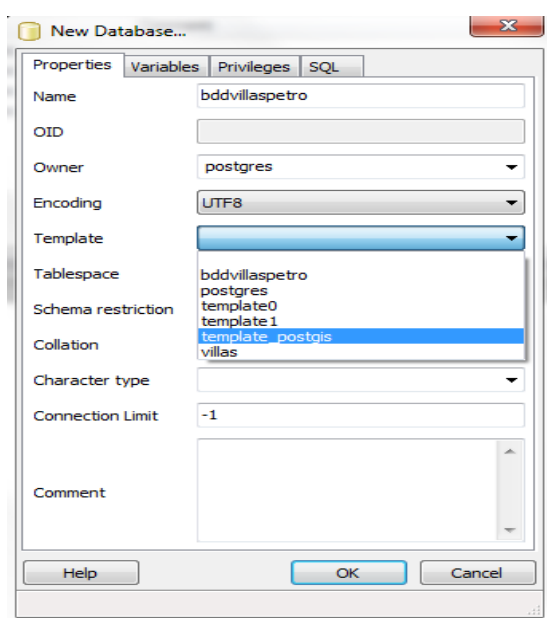


Figura 39: Creación de la Base de Datos

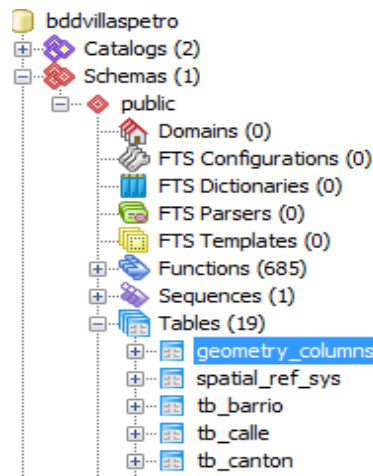


Figura 40: Visualización de tablas insertadas

3.8.2.2. CREACIÓN DE CAPAS

Se elabora una tabla en una hoja de cálculo y se procede a guardarla en formato de separador de comillas .csv. Luego se cargará ese archivo desde el SIG (*Quantum GIS*) y con la herramienta de *Añadir capa de texto delimitado* se realiza la creación del ShapeFile como se indica en las Figuras 41 y 42.

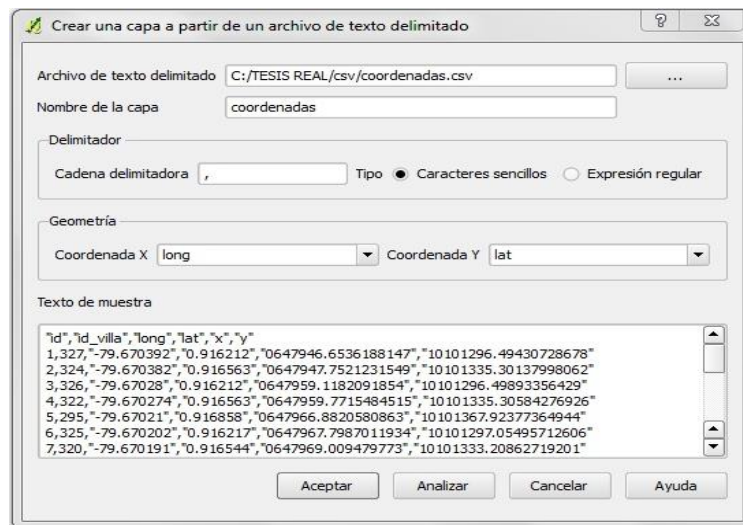


Figura 41: Carga de archivo delimitado por comillas

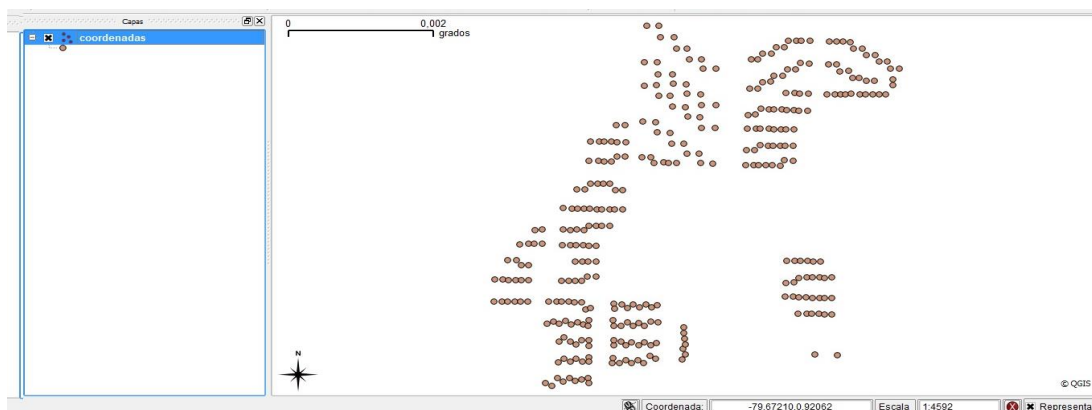


Figura 42: Creación del Shapefile

Los puntos representados en la Figura 42 no se encuentran georreferenciados en ningún Sistema de Coordenadas y el cómo Sistema que se ha definido utiliza mapas del servidor de Google como base, obliga a que las capas sean guardadas en el mismo sistema **Google Mercator 3644** con el identificador (SRID) 900913 que corresponde a un sistema de referencia espacial basado en el elipsoide concreto usado para la creación de mapas en el Google Mercator para que puedan ser visualizadas; ver Figura 43.

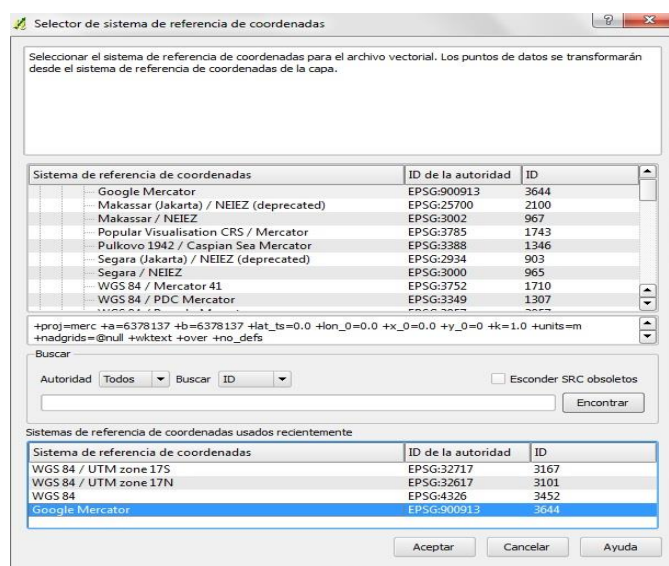


Figura 43: Definición de Sistema de Referencia de Coordenadas

3.8.2.3. IMPORTACIÓN DE ARCHIVOS AL SGBDD

El Sistema Gestor de Bases de Datos **Postgres v8.4** y su extensión **PostGIS** permite almacenar información espacial, es una ideal herramientas para el manejo de los datos georreferenciados sobre la urbanización y es el lugar donde se trasladará la capa.

QGIS cuenta en su barra de herramientas con un elemento que permite realizar la importación de ShapeFiles; se configura una conexión con la BDD de PostgreSQL en donde se desee enviar la capa, como se muestra a continuación en la Figura 44.



Figura 44: Configuración de la conexión para la importación de capas

Una vez creada la conexión se ejecuta y localiza la capa que se va a importar, ver Figura 45.

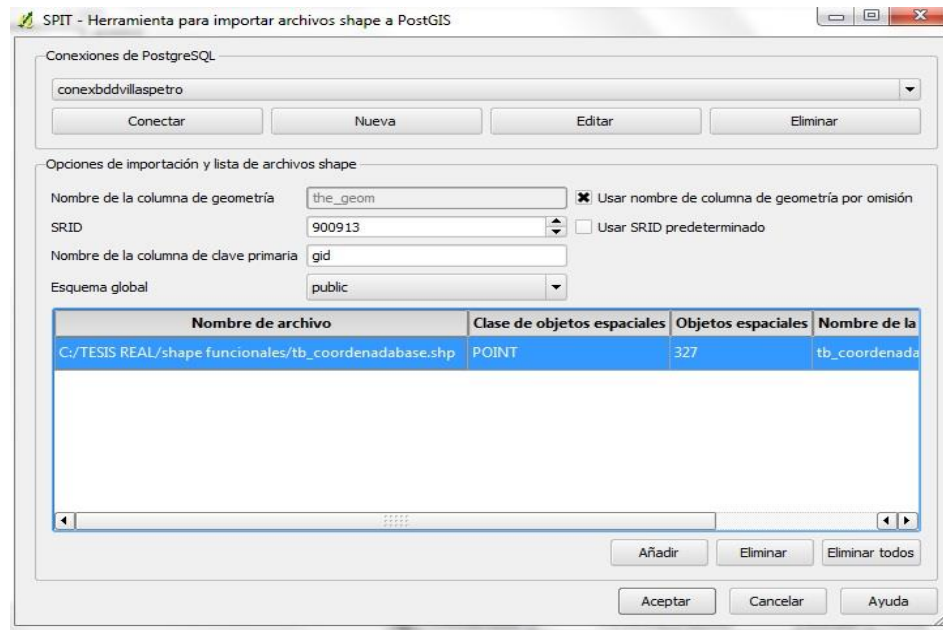


Figura 45: Herramienta para importar Shapefile a PostGIS

Y se podrá comprobar en el SGBDD que la capa ha sido enviada, ver Figura 46.

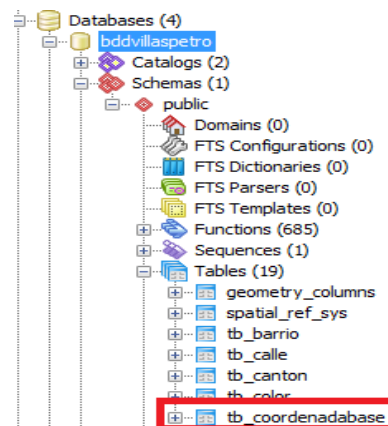


Figura 46: Capa cargada luego de realizar el proceso de importación

3.8.3. CODIFICACIÓN

3.8.3.1. ESTRUCTURA MAPFILE

Los archivos de mapas o mapfile son los responsables de realizar la presentación de los mapas dentro del visor web, el cual puede hacer llamadas a partir de archivos de capas con extensión *.shp* o desde un Gestor de Base de Datos mediante una cadena de conexión, implantados respectivamente en un servidor de mapas. A continuación se detalla la estructura utilizada en el MapFile:

NAME:	Nombre del archivo.
SIZE:	Medida a la cual se ajustara el mapa en el visor.
EXTENT:	Valores limites que le dan la ubicación al mapa en un determinado Sistema de Referencia.
UNITS:	Unidad de medida.
METADATA:	Declaración de servicios y Sistema de Proyección.

```
NAME 'basemapess'
SIZE 800 650
STATUS ON
EXTENT 647947 10101151 648569 10101771
UNITS METERS
INCLUDE ".././geomoose_globals.map"
WEB
    METADATA
        'ows_enable_request' '*'
        "wms_feature_info_mime_type" "text/html"
        'ows_title' 'estavilla'
        'ows_srs' 'EPSG:4326 EPSG:900913'
    END
END
```

Figura 47: Estructura Inicial del Mapfile

El MapFile necesita tener definido el tipo de letra que va a utilizar en la presentación de determinada capa como se muestra en la Figura 48:

LABEL: Contiene las características de la fuente.

TYPE: Tipo de la fuente.

FONT: Nombre de la fuente.

SIZE: Medida de la fuente.

COLOR: Color de la fuente.

```
LEGEND
  STATUS ON
  LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT vera_sans
    SIZE 8
    COLOR 0 0 0
  END
END
```

Figura 48: Estructura para especificar la fuente en el Mapfile

3.8.3.2. AGREGANDO CAPA DESDE UN SHAPEFILE

Los archivos de mapas (MapFile) permiten trabajar con varios tipos de datos para la representación de capas, una de ellas es mediante archivos de extensión .shp, estos archivos son generados desde herramientas SIG de modelado de mapas como QGIS, a continuación se muestra la estructura que permite agregar una capa:

NAME: Nombre del archivo.

TYPE: Tipo de dato, puede ser: punto, línea, polígono.

DATA: Dirección donde se encuentra almacenado el Shp.

MAXSCALE: Escala máxima.

MINSCALE: Escala mínima.

TRANSPARENCY: Transparencia de la capa.

SIZEUNITS: Unidad de medida.

PROJECTION: Sistema de proyección.

STYLE

COLOR: Color del tipo de dato.

WIDTH: Ancho de la línea.

METADATA: Servicios de mapas utilizados para la publicación.

```
LAYER
  NAME "pa_08.shp"
  STATUS ON
  TYPE POLYGON
  DATA "C:\Shapes\Parroquias\pa_08.shp"
  MAXSCALE -1.0
  MINSIZE -1.0
  TRANSPARENCY 100
  SIZEUNITS pixels
  PROJECTION "init=epsg:900913"
  END
  CLASS
    STYLE
      COLOR 153 0 0
      WIDTH 1
    END
    NAME "default"
  END
  METADATA
    "wms_title" "pa_08.shp" "wms_extent" "647389.05 1.010311817E7 650502.18
    1.010969126E7" "gml_include_items" "all"
  END
END # Layer
```

Figura 49: Estructura del MapFile para agregar un ShapeFile

3.8.3.3. AGREGANDO CAPA DESDE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL

Las capas también pueden ser llamadas del Mapfile a partir de datos almacenados en una BDD con soporte espacial como lo es PostgreSQL con su extensión PostGIS, a continuación se muestra la estructura que permite agregar una capa:

CONNECTIONTYPE:	Especifica el tipo de conexión.
NAME:	Nombre del archivo.
CONNECTION:	Parámetros para conectar con la base de datos.
DATA:	Se coloca la cadena de consulta (Tabla, campos y SRID).
TYPE:	Tipo de dato.
LABELITEM:	Campo que visualizara información sobre el punto.
LABELMAXSCALE:	Escala máxima.
UNITS:	Unidad de medida.
SIZEUNITS:	Unidad de representación.
TEMPLATE:	Plantilla sobre la que se expondrán los datos.
STYLE	
SYMBOL:	Icono que representara al punto.
SIZE:	Medida del icono.
COLOR:	Color del icono.
OUTLINECOLOR:	Color de la línea.
LABEL	
COLOR:	Color de fuente.
FONT:	Fuente.
SIZE:	Medida de la fuente.

```

LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME 'villas'
  CONNECTION "user=postgres password=*** dbname=bddvillaspetro
host=localhost"
  DATA "the_geom FROM tb_coordenadabase as tb_coordenadabase using
unique gid using SRID=900913"
  STATUS ON
  TYPE POINT
    LABELITEM "n_casa"
    LABELMAXSCALE 1000000
    LABELCACHE ON
    UNITS METERS
    SIZEUNITS PIXELS
  TEMPLATE "cantones_cabecera.html"
  CLASS
    STYLE
      SYMBOL azul
      SIZE 12
      COLOR 0 255 0
      OUTLINECOLOR 0 255 0
    END
  LABEL
    COLOR 0 0 0
    FONT "vera_sans"
    TYPE TRUETYPE
    POSITION CC
    PARTIALS TRUE
    SIZE 7
    BUFFER 1
    OUTLINECOLOR 255 255 255
  END
END

```

Figura 50: Estructura del MapFile para agregar una capa desde un SGBDD

3.8.3.4. CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN DE PHP CON POSTGRESQL

La conexión que permitirá obtener los datos desde la base deberá contener los parámetros que se indican a continuación mediante la creación de una función:

\$server: El nombre del servidor.

\$user: Usuario para acceder a la BDD.

\$port: Puerto del SGBDD.

\$pass: Contraseña de acceso.

\$dbname: Nombre de la BDD.

\$conn: Cadena de conexión.

```
<?php
function getConnection()
{
    $server='localhost';
    $user='postgres';
    $port='5432';
    $pass='****';
    $dbname='bddvillaspetro';
    $conn=pg_connect("dbname='$dbname' user='$user' password='$pass'");
    return $conn;
}

?>
```

Figura 51: Estructura del archivo PHP para la conexión con el SGBDD

3.8.3.5. CONFIGURACIÓN DE LA PÁGINA PRINCIPAL DEL VISOR DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El desarrollo de este visor contiene código en Lenguaje de Marcado de Etiquetas HTML, se encuentra dividido en varios módulos que a continuación serán detallados. Las etiquetas que se muestran en la Figura 52 conforman la estructura para iniciar la codificación, clasificando lo que se desee colocar por bloques:

<html></html>: Inicio y fin de la página.

<head></head>: Encabezado de la página.

<title></title>: Inserta el título de la página.

<body></body>: Espacio para insertar código en el cuerpo de la página.

```
<html>
  <head>
    <title></title>
  </head>
  <body>
  </body>
</html>
```

Figura 52: Estructura del archivo HTML

Se define el estilo de la plantilla en la Figura 53.

```
<link type="text/css" rel="stylesheet" href="skins/green/green.css"/>
```

Figura 53: Estructura del archivo HTML

Fuente: Geomoose

Las librerías de proyección con las que se va a trabajar se incluyen como muestra la Figura 54. En donde se definieron tres Sistemas de Proyección desarrollados en Java, **<script type=" "></script>**: permite definir el script a utilizar.

```
<script type="text/javascript" src="./proj4js/lib/proj4js-compressed.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./proj4js/lib/defs/EPSG26915.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./proj4js/lib/defs/EPSG900913.js"></script>
```

Figura 54: Scripts para incluir librerías de proyección

En la Figura 55 se definen las librerías para el mapeo, donde se incluye también los OpenLayers de Java utilizados.

```
<script type="text/javascript"
src='http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/mapcontrol.ashx?v=6.1'></script>

<script type="text/javascript" src="http://api.maps.yahoo.com/ajaxymap?v=3.0&appid=euzuro-
openlayers"></script>

<script type="text/javascript" src="OpenLayers-2.8/OpenLayers.js"></script>

<script type="text/javascript" src="compiled.js"></script>
```

Figura 55: Scripts para incluir librerías de mapeo

El visor del SIG cuenta con un módulo denominado panel de control para presentar la información que se gestione durante la manipulación de los datos geográficos, se divide en tres pestañas como se indica en la Figura 56.

<div></div>: Etiqueta que permite dividir la interfaz en módulos.

```
<div id="control-panel">
  <div id="zoomto-boxes"></div>
  <div id="tab-controls"></div>
  <div id="tab-container">
    <div id="catalog-tab"></div>
    <div id="information-tab"></div>
    <div id="custom-tab">
      <iframe src="http://127.0.0.1/datos_villas/crud1.php"
        width="600" height="600" scrolling="auto"
        frameborder="0" transparency>
      </iframe>
      --Límite de la pestaña informativa--
    </div>
  </div>
</div>
```

Figura 56: Código del Panel de Control

3.8.3.6. CONFIGURACIÓN DEL FICHERO MAPBOOK

El fichero Mapbook es un archivo desarrollado en XML el cual contiene la codificación que permitirá agregar controles, servicios, parámetros y demás propiedades en el visor del SIG.

3.8.3.6.1. IMPLEMENTACIÓN DE PARÁMETROS

En el parámetro **zoomto** se configuran extensiones de mapas para visualizarlos inmediatamente en una lista, ver Figura 57.

```
<param name="zoomto[Ir a:]"><![CDATA[  
    {'Esmeraldas': [-8895129.85436,64054.22969,-8832298.61712,119853.26033],  
    'Mapa Villas': [-8868867.47,101850.53,-8868244.97,102474.33]}  
]]></param>
```

Figura 57: Código del parámetro zoomto

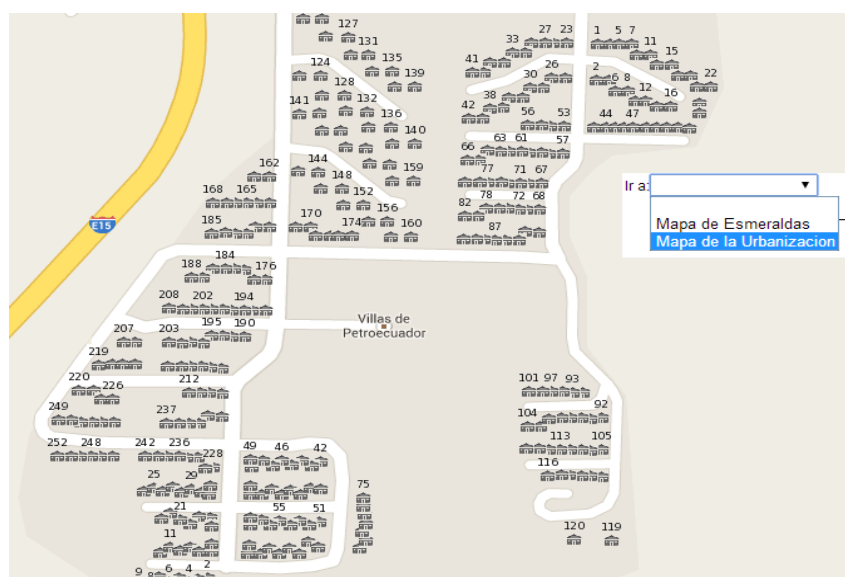


Figura 58: Visualización de parámetro zoom to

En la Figura 59 se defines los siguientes parámetros:

max_extent:	Parámetro para extender el mapa.
max_initial:	Parámetro para definir el tamaño inicial del mapa.
layer_controls:	Se activa para visualizar las leyendas.
mapserver_url:	Dirección del servidor para la ejecución de los mapas.
mapfile_root:	Dirección raíz para obtener los archivos de mapas.
projection:	Sistema de Proyecciones.

```
<param name="max_extent">-8870775.10623,101460.60041,-  
8866284.43082,105100.91388</param>  
  
<param name="initial_extent">-8868867.47,101850.53,-8868244.97,102474.33</param>  
  
<param name="layer_controls.legend.on">>false</param>  
  
<param name="mapserver_url">http://127.0.0.1/cgi-bin/mapserv.exe</param>  
  
<param name="mapfile_root">/ms4w/Apache/htdocs/geovillas/maps/</param>  
  
<param name="projection">EPSG:900913</param>
```

Figura 59: Definición de parámetros para cambio de tamaños del mapa

El módulo de catálogo contiene tres pestañas para presentar la información como se observa en la Figura 61, para poderlo dividir se debe aplicar el parámetro tabs como se presenta a continuación en la Figura 60:

```
<param name="tabs"><![CDATA[  
    {  
        'Catalog' : 'catalog-tab',  
        'Information' : 'information-tab',  
        'Datos' : 'custom-tab'  
    } ]]>  
</param>
```

Figura 60: Código del Panel de Control

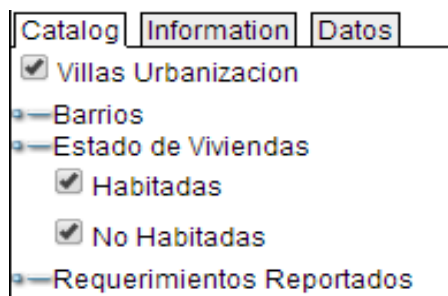


Figura 61: División de catálogo de información

3.8.3.6.2. IMPLEMENTACIÓN DE CAPAS BASE

Se definen los servicios de mapeo para la búsqueda de datos de los mapas que se representara en el visor.

```
<map-source name="consulta2" type="mapserver" projection="EPSG:900913">
  <file>./mapas_fundacion/mapas_tematico/basemapess2.map</file>
  <layer name="estavilla"/>
</map-source>
```

Figura 62: Código del Panel de Control

Las capas de las villas necesitan ser colocadas sobre mapas bases que le otorguen fácil localización y mayor realismo, para ello se insertó las líneas de código para la búsqueda de los servicios, ver Figura 63, que pertenecen a los servidores de mapas de Google Maps.

```
<map-source name="VirtualEarth_hybrid" type="virtualearth" virtualearth-type="hybrid">
  <layer name="all"/>
</map-source>
```

Figura 63: Código de búsqueda de mapa

3.8.3.6.3 IMPLEMENTACIÓN DE CASILLEROS DE CAPAS EN EL VISOR

En la pestaña catálogo del visor de mapas se representaran los casilleros de selección de capa, para ello se debe definir dentro del Mapbook como indica la Figura 64, en donde se indican las capas bases llamadas desde el servicios de mapas de Google, ver Figura 65.

```
<group title="Capas" expand="true" multiple="false">  
  <layer title="Google Calles" src="google_streets/all" status="off" legend="false" fade="false" unfade="false"/>  
  <layer title="Google Físico" src="google_physical/all" status="on" legend="false" fade="false" unfade="false"/>  
</group>
```

Figura 64: Código de casillero de capas

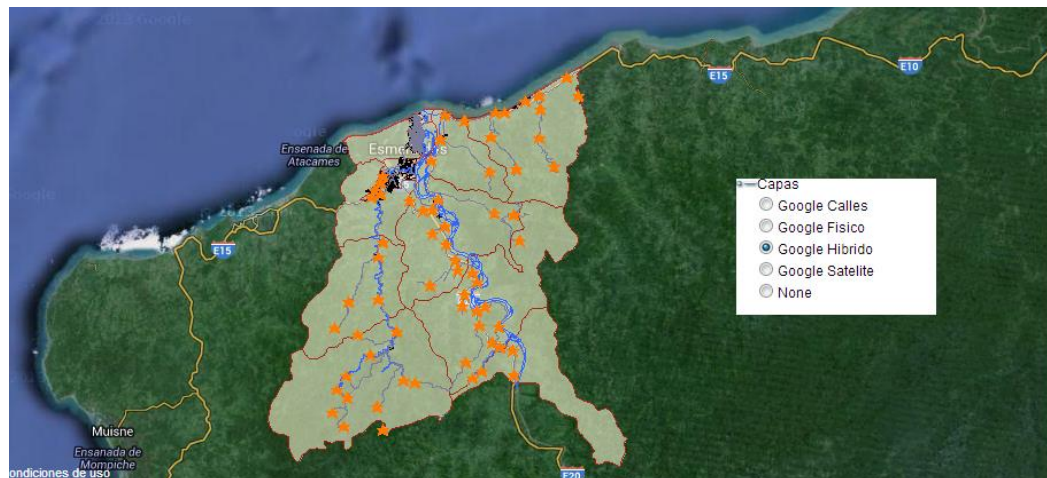


Figura 65: Capa de Servidor de Mapas de Google

Fuente: API Google

3.8.3.6.4 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO SIG

Las herramientas para ser utilizadas principalmente deben llamar a determinado servicio que a su vez llaman a una consulta con la cual se completa el proceso, a continuación se explica el código de la herramienta (ver, *Figura 66*) que permite realizar consultas de barrios y calles en donde identificara las villas pertenecientes a esos parámetros seleccionados.

```
<service name="search_parcel">
  <url>php/query.php</url>
  <step type="input">
    <input type="hidden" name="highlight" value="true"/>
    <input type="hidden" name="mode" value="search"/>

    <input type="hidden" name="layer0" value="consulta/estavilla"/>
    <input type="hidden" name="template0" value="itemquery"/>

    <input type="select" name="fieldname0" title="Buscar Por:">
      <option value="barrio">BARRIO</option>
      <option value="num_calle">CALLE</option>
    </input>
    <input type="select" name="comparitor0" title="Que: ">
      <option value="like-icase">Contiene</option>
      <option value="right-like-icase">Comienza con</option>
      <option value="eq-str">Coincide Exactamente con</option>
    </input>
    <input type="user" name="value0" title=""/>
    <input type="hidden" name="blanks0" value="false"/>

  </step>
</service>
```

Figura 66: Código del Servicio de Consulta

En la Figura 67 se define en la barra de herramientas el servicio Buscar, ver la Figura 68.

```
<toolbar>  
  <tool name="search_parcel" title="Buscar" type="service"  
    service="search_parcel" selectable="false"/>  
</toolbar>
```

Figura 67: Código para definir herramientas

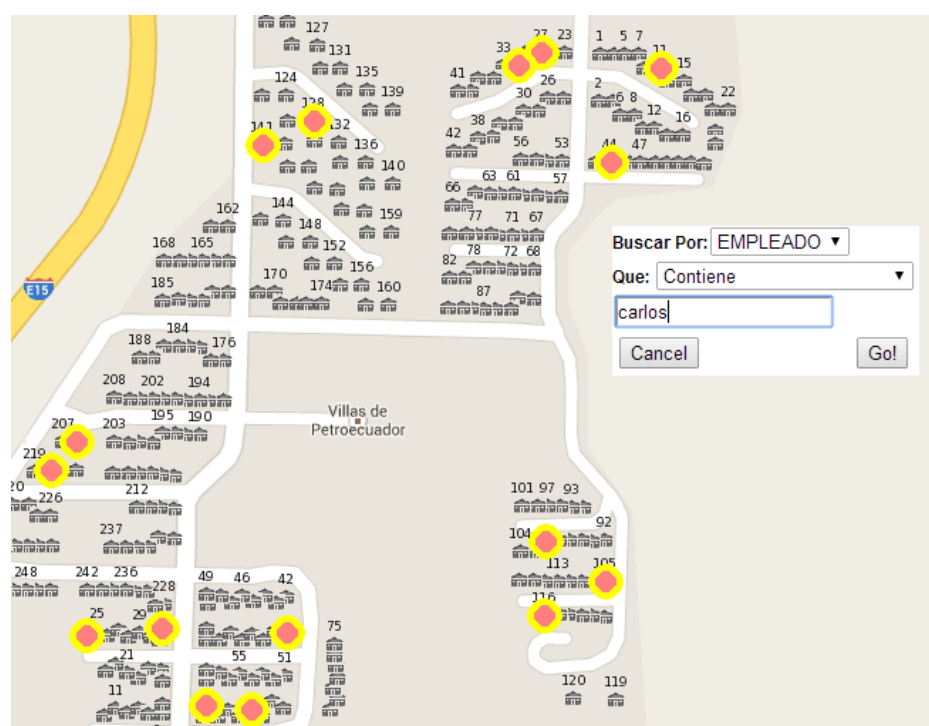


Figura 68: Herramienta para Buscar Empleados

3.9. PRUEBAS

El Sistema de Información Geográfica para obtener una mejor usabilidad y visualización fue complementado en un Portal Web para su presentación inicial como se muestra a continuación en la Figura 69. El menú superior contiene el ítem de Módulos en donde se desplegarán las opciones de *Sistema de Información Geográfica* y *Gestión de Datos*.

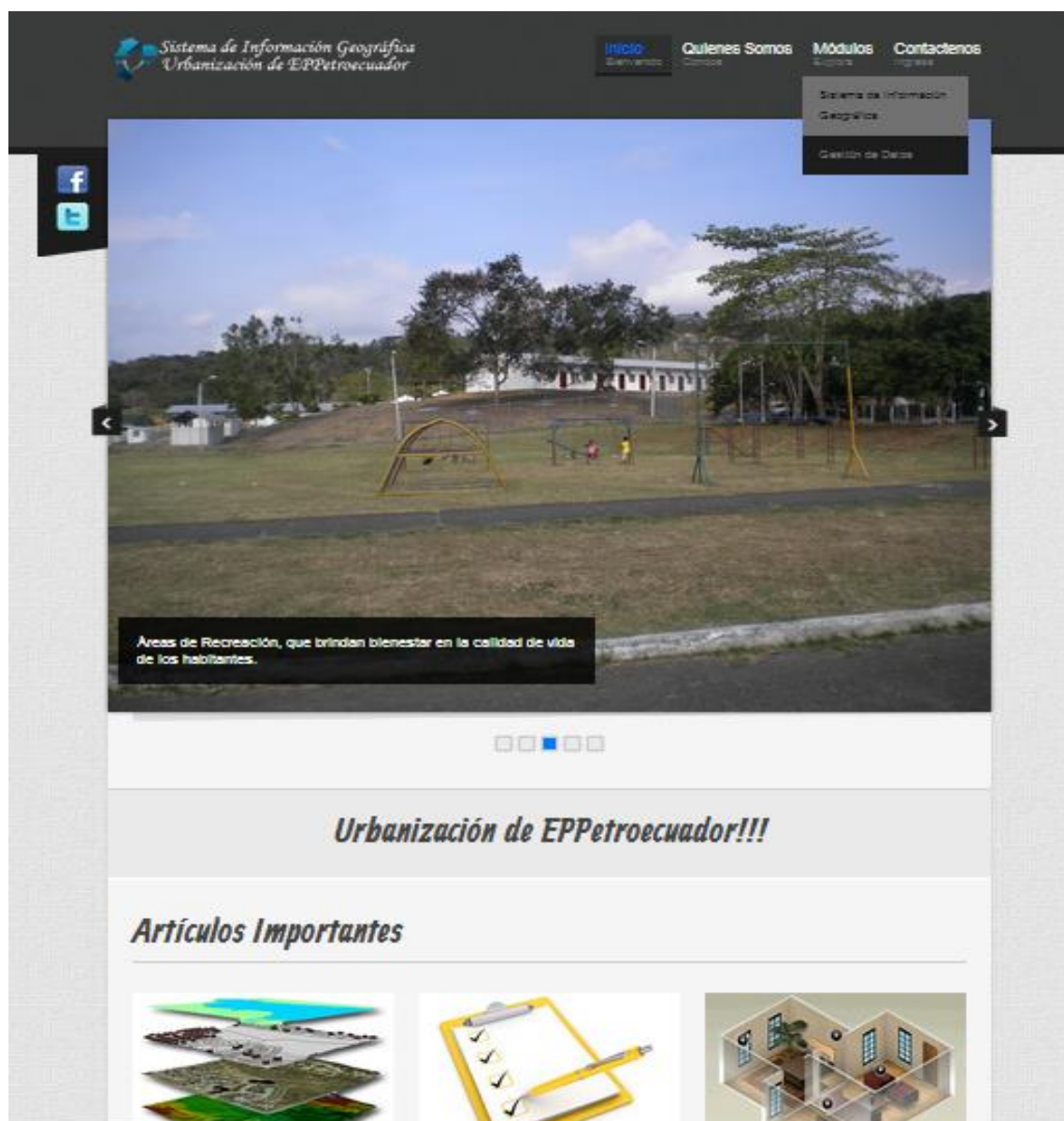


Figura 69: Página Inicial del Portal

3.9.1. SELECCIÓN DE CAPAS

Una vez que se ingresa al SIG se muestra una pantalla como la Figura 70, en donde se observa cómo se muestran los puntos una vez seleccionado desde el catálogo de capas.



Figura 70: Selección de capas en el SIG

Para obtener una perspectiva real del terreno se implementaron servicios que realizan la solicitud de recursos al servidor de mapas de Google, ver Figura 71.



Figura 71: Vista Satelital de Google en el SIG

3.9.2. CONSULTA DE VILLAS

Uno de los elementos con los que cuenta el SIG es el que permite realizar búsquedas personalizadas ya sea por número de vivienda o por barrios, tal como se indica en la Figura 72.



Figura 72: Consultas personalizadas en el SIG

También mediante el componente *identify* se puede obtener la información que contiene un punto al dar clic sobre el mismo.

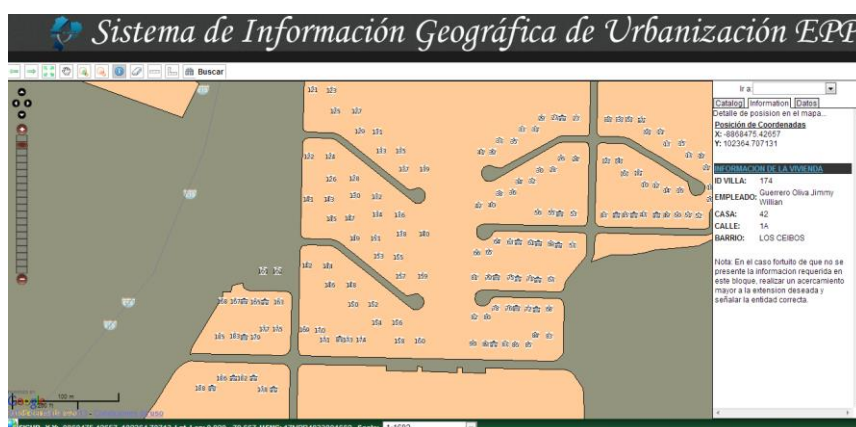


Figura 73: Presentación de información al dar clic sobre un punto

3.9.3. HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN

Se puede realizar tanto mediciones de áreas como de longitudes dentro del territorio de visualización, seleccionando también las unidades de medida establecidas; a continuación en la Figura 74 y 75.

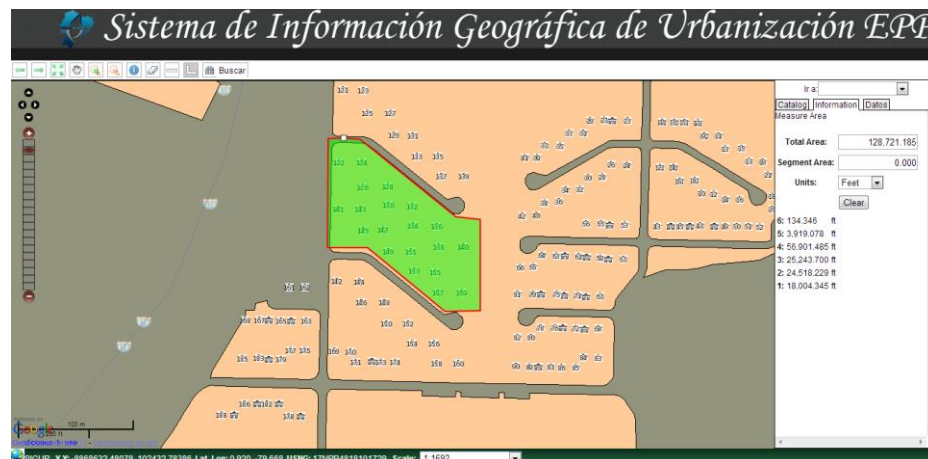


Figura 74: Medición de áreas en el SIG

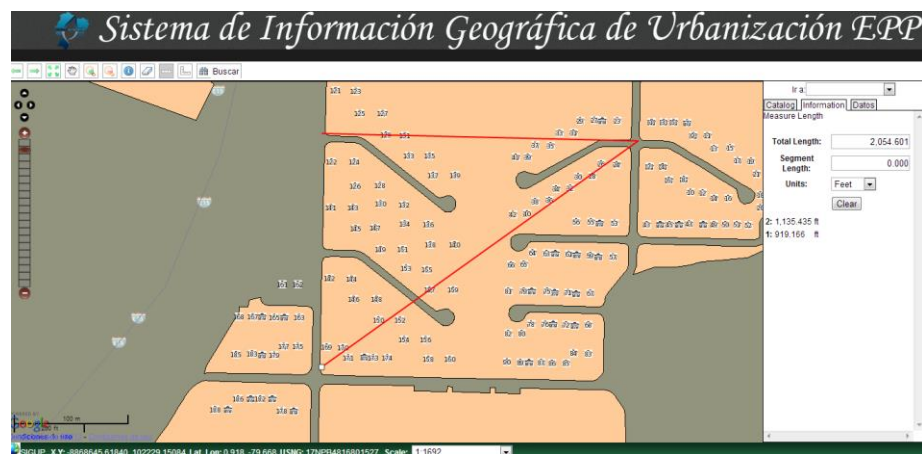


Figura 75: Medición de longitudes en el SIG

3.9.4. VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES

El SIG brinda la opción de poder visualizar la parte frontal de las viviendas de la urbanización; datos que se encuentran clasificados por barrios lo cual facilita la búsqueda.

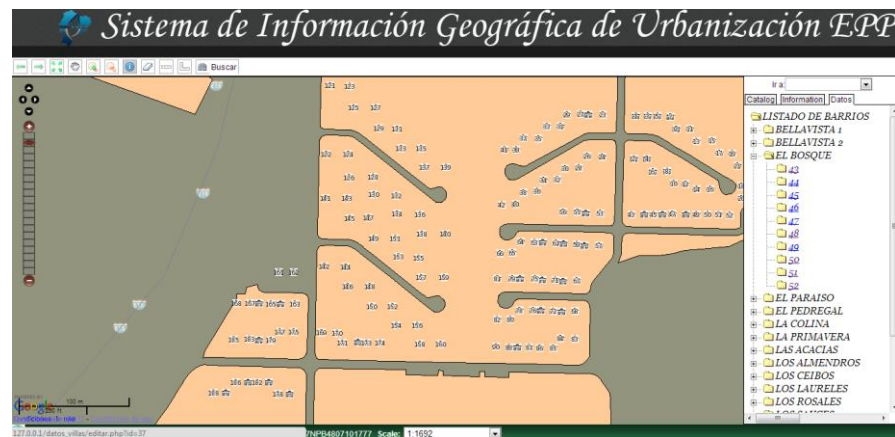
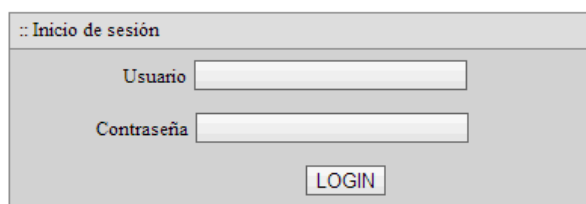


Figura 76: Opción para presentación de fotos frontales



Figura 77: Presentación de foto frontal y datos de ubicación y asignación

Para acceder al Módulo de Gestión de Información se debe ingresar con una cuenta de usuario registrada y su respectiva contraseña.



La imagen muestra una ventana de inicio de sesión con el título ':: Inicio de sesión'. Contiene dos campos de texto: 'Usuario' y 'Contraseña', y un botón 'LOGIN' centrado debajo.

Figura 78: Ventana de acceso al Módulo de Gestión de la Información

3.9.5. SEGUIMIENTO DE INCIDENCIAS

En la opción Seguimiento se presentara el estado de los requerimientos que hayan sido reportados por los habitantes de la urbanización.



La imagen muestra la interfaz del 'Módulo de Gestión de la Información' para la 'Urbanización de EPPetroecuador'. En la parte superior hay un menú con opciones: Seguimiento, Reporte, Agregar vehiculo, Vivienda, Nuevo empleado, Actualizar datos, Registro de Incidencias y Usuario. La opción 'Seguimiento' está seleccionada.

El formulario principal está dividido en varias secciones:

- INFORMACION ACTUAL:** Incluye campos para Numero (1), Descripción (problema con el agua), Solucionado (Si), C.I. (1301238430), Nombre y Apellidos (Barboza David Leonardo), Tipo (PREFABRICADAS), Barrio (EL PARAISO) y Villa (3).
- RESPUESTA:** Incluye Fecha de seguimiento (2013-12-16) y Respuesta (Reparación de tuberías).
- SEGUIMIENTO:** Una tabla que muestra el historial de seguimientos.

A la derecha del formulario, hay una sección 'OPCION' con botones 'Nuevo', 'Buscar' y 'Guardar', y un icono de ayuda (?).

FECHA	SEGUIMIENTO
1999-01-01	no se arreglo
1999-02-01	arreglado
2013-12-15	No Atendido

Figura 79: Opción de seguimiento de requerimientos

3.9.6. REGISTRO DE INCIDENCIAS

Para que la unidad administrativa tenga una atención oportuna se desarrolló la opción para registrar los reportes realizados por los habitantes de la urbanización, como se muestra en la Figura 80.

The screenshot shows a web application interface for reporting incidents. At the top, there is a header with a logo on the left, the title 'Módulo de Gestión de la Información Urbanización de EPPetroecuador' in the center, and a 'Cerrar sesión' button on the right. Below the header is a navigation bar with several tabs: 'Seguimiento', 'Reporte', 'Agregar vehiculo', 'Vivienda', 'Nuevo empleado', 'Actualizar datos', 'Registro de Incidencias' (which is highlighted), and 'Usuario'. The main content area is divided into two columns. The left column contains two sections: 'INFORMACION ACTUAL' and 'INCIDENTE'. The 'INFORMACION ACTUAL' section has five input fields: 'Buscar empleado por C.I.' (with value 1705265252), 'Nombre y Apellidos' (with value Agudelo Enriquez Javier), 'Tipo' (with value DOS PLANTA), 'Barrio' (with value EL RECREO), and 'Villa' (with value 183). The 'INCIDENTE' section has three input fields: 'Numero' (with value 5), 'Fecha de ingreso (aaaa-mm-dd)' (with value 2013-10-15), and 'Descripcion' (with value No pasó el recolector de basura). The right column contains an 'OPCION' section with three buttons: 'Limpiar', 'Buscar', and 'Guardar'. To the right of these buttons is a green question mark icon.

Figura 80: Opción de reporte de requerimientos

3.9.7. INGRESO DE NUEVO TRABAJADOR

La Figura 81 representa el formulario para ingresar los datos personales de un empleado en el proceso de asignación de viviendas.



Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EPPetroecuador

[Cerrar sesión](#)

Seguimiento
Reporte
Agregar vehiculo
Vivienda
Nuevo empleado
Actualizar datos
Registro de Incidencias
Usuario

EMPLEADO

Cedula:
Nombre y Apellidos:
Genero: ▼
Telefono:
Correo electronico:
Provincia: ▼
Canton: ▼
Fecha de Nacimiento (aaaa-mm-dd):

OPCION



FAMILIA

Hijos: ▼

Conyuge: ▼
Otros: ▼

TRABAJO

Codigo:
Cargo:

Dependencia:
Fecha de ingreso (aaaa-mm-dd):

VIVIENDA

Tipo: ▼
Barrios: ▼
Villas: ▼

Fecha de ingreso (aaaa-mm-dd):

Figura 81: Opción de registro de datos personales

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE IMPACTOS

El análisis de los impactos se realizó en forma prospectiva para dar a conocer como beneficiará el proyecto al ser implementado, en donde se enmarcaron importantes argumentos en ciertos ámbitos.

A continuación se definen los niveles de impacto que se les otorgara a los indicadores respectivamente:

NIVELES DE IMPACTOS	
-3	Impacto alto negativo
-2	Impacto medio negativo
-1	Impacto bajo negativo
0	No hay impacto
1	Impacto bajo positivo
2	Impacto medio positivo
3	Impacto alto positivo

Tabla 7: Niveles de Impactos

Fuente: Libro de Proyectos, Tesis y Marco Lógico (Miguel A. Posso Y.)

A. IMPACTO SOCIAL

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Relación con los habitantes							X
Atención oportuna de requerimientos de los habitantes.							X
Difusión del departamento.							X
Uso de nuevas tecnologías.							X
TOTAL							12
Nivel de impacto = $\frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{12}{4} = 3$ $\sum = 12$ Nivel de impacto = Alto Positivo							

Análisis:

- La Administración de Urbanización aumentará la relación de comunicación con los habitantes mediante avisos informativos publicados en el portal, y ahora que cuenta con información de correos electrónicos y teléfonos tendrá más nexos para llegar a ellos. Debido a ese motivo el indicador lo considero *alto positivo*.
- Mediante el proceso de registro de reportes de requerimientos de los habitantes por inconformidades de cobertura de servicios, se podrá realizar una atención oportuna en el lugar exacto. Por ello considero *alto positivo*.
- El SIG permitirá a que la Administración de Urbanización dé a conocer sus actividades planificadas y también como se encuentra su ordenamiento territorial de una manera gráfica y efectiva. Esa es la razón por la que considero *alto positivo*.
- La herramienta tecnológica ayudara a que el personal administrativo utilice nuevos programas y de esa manera conocerán la variedad e innovación que existe para la gestión de la información. Por tal motivo es considerado como *alto positivo*.

B. IMPACTO ADMINISTRATIVO

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Nivel Organizativo.							X
Agilidad en procesos.						X	
Eliminación de duplicidad de datos.							X
Toma de decisiones.						X	
TOTAL						4	6
$\text{Nivel de impacto} = \frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{10}{4} = 2,50 \quad \sum = 10$							
Nivel de impacto = Alto Positivo							

Análisis:

- El personal de la Administración de Urbanización obtendrá un mayor grado de organización mediante el SIG y esto generará un impacto *alto positivo*, ya que el método de comunicación entre el administrador y la secretaria mejorarán en el momento de intercambiar datos relacionados con la urbanización.
- El proceso de registro, cambio, actualización y eliminación de diversos datos de los habitantes en relación con las viviendas tendrá mayor agilidad y efectividad debido a que la información se encontrará almacenada en una base de datos que mediante una aplicación permitirá acceder y manipular los registros de una mejor manera. Por ello lo determino como *medio positivo*.
- Desaparece de una forma radical la duplicidad de información mediante la normalización de los datos, por lo que considero que este indicador tiene impacto *alto positivo*.
- La toma de decisiones mejorará en cuanto a ubicar sitios estratégicos para determinados proyectos que serán aplicados sobre el territorio y también conocer con certeza como poder distribuir de mejor manera los servicios que son competencia de la Administración de Urbanización, debido a este argumento puedo considerar a este indicador como *medio positivo*.

C. IMPACTO ECONÓMICO

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Equipamiento de hardware.						X	
Instalación de software.							X
Recurso Humano extra.							X
Movilización para atención de requerimientos de viviendas.						X	
TOTAL						4	6
$\text{Nivel de impacto} = \frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{10}{4} = 2,50$ $\sum = 10$ Nivel de impacto = Alto Positivo							

Análisis:

- El cambio de varias piezas de la computadora de la secretaria provocara que se realice una inversión para poder adquirirlas y de esa manera tener el equipo adecuado para el buen funcionamiento de la aplicación, se localizó específicamente el daño antes que comprometa otras partes del equipo y se incurra a gastos mayores. Por lo que al indicador con un nivel de impacto *medio positivo*.
- El SIG en su totalidad fue desarrollado en programas que no implican costos de licencias para su utilización, pues uno de los objetivos primordiales fue realizar el proyecto con el manejo de Software Libre; es multiplataforma. Motivo por el cual lo defino como *alto positivo*.
- La Administración de Urbanización necesitará respaldar periódicamente la información almacenada, por lo cual contratar una persona con conocimientos en manejo de bases de datos para que realice ese trabajo sería un considerable gasto tomando en cuenta que existe un departamento de TIC's en la planta de Refinación que puede dar este soporte únicamente con instruirse con el manual de mantenimiento. Considero por el motivo descrito que es *alto positivo*.

- Los requerimientos de daños reportados por los habitantes serán atendidos exactamente en el lugar que es necesario, debido a que la interfaz permitirá identificar directamente el sitio, eliminando movilizaciones erróneas del personal administrativo y equipo técnico de reparación, obteniendo un mínimo ahorro en gasolina. Por lo cual defino como *medio positivo*.

D. IMPACTO TECNOLÓGICO

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Automatización de procesos.							X
Nueva herramienta tecnológica.							X
Tecnología SIG.							X
Instrucción de uso.							X
TOTAL							12
$\text{Nivel de impacto} = \frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{12}{4} = 3$ $\sum = 12$							
Nivel de impacto = Alto Positivo							

Análisis:

- El correcto análisis de los procesos sobre el manejo de información que se realizaba en la Administración de Urbanización permitió que se establezca una estructura de datos que automáticamente integre las actividades y elimine los pasos que hacían manualmente. Motivo por el cual establecí como *alto positivo*.
- Considero como *alto positivo* el desarrollo de este proyecto para la Administración de Urbanización, debido a que los funcionarios podrán conocer herramientas informáticas de las nuevas tecnologías utilizadas actualmente por empresas, facilitándoles la organización y distribución adecuada de recursos para la administración de grandes extensiones territoriales.

- El manejo de datos relacionados directamente con puntos geográficos que ofrece un Sistema de Información Geográfica es realmente fantástico para el buen ordenamiento del territorio, de tal manera que lograra que los servicios sean distribuidos de igual manera ya que la visión que otorga este tipo de tecnología significa una fortaleza en el nivel de gestión. Y por ello se establece como *alto positivo*.
- Aunque no se encuentre implementado se realizaron las respectivas pruebas de funcionamiento, en donde previamente se capacito al personal sobre cuáles son los objetivos en este tipo de sistemas y el uso del desarrollado, ampliando sus conocimiento y marcando una nueva cultura tecnológica. Este indicador lo considero como *alto positivo*.

E. IMPACTO AMBIENTAL

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Hojas de papel.							X
Áreas verdes.							X
TOTAL							6
$\text{Nivel de impacto} = \frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{6}{2} = 3$							
$\sum = 6$							
Nivel de impacto = Alto Positivo							

Análisis:

- En los procesos donde sea utilizado el sistema no se gastará material de oficina como las hojas debido a que puede generar documentos en formato PDF y almacenarlos directamente en el equipo. Cabe mencionar la iniciativa declarada por el Presidente de la Republica denominada Cero Papeles, para lo cual el estado ha implementado un Sistema de Gestión Documental llamado Quipux que solo es utilizado por la instituciones del estado, motivo que obliga a que todo lo que sea

implementado no genere papeles, y solo sea de forma digital. Por esta razón lo considero como *alto positivo*.

- La Urbanización cuenta con áreas verdes, aspecto que implica que se realicen trabajos de mantenimiento de parques y reforestación de árboles, qué podrán ser gestionados mediante la detección del espacio en el visor satelital del SIG, y así conservar los pulmones de la tierra que estén por perderse. Por lo cual considero como *alto positivo*.

IMPACTO GENERAL

NIVELES DE IMPACTO INDICADOR	-3	-2	-1	0	1	2	3
Social.							X
Administrativo.							X
Económico.							X
Tecnológico.							X
Ambiental.							X
TOTAL							15
Nivel de impacto = $\frac{\sum}{\text{Número de indicador}} = \frac{15}{5} = 3$							
Nivel de impacto = Medio Positivo							

Análisis:

- En el ámbito social el proyecto demuestra que logra incrementar la relación de comunicación con los habitantes y aumentando la efectividad para cubrir la atención sobre requerimientos; insertando al personal administrativo en la utilización de herramientas nuevas y eficientes. Es por ello que su nivel de impacto es *alto positivo*.

- Administrativamente provoca que los procesos se realizan de una forma sistematizada, eliminando el hábito manual y molesto que se utilizaba en cada ocasión que se necesitaba manipular la información que en muchos casos se encontraba duplicada y totalmente desactualizada debido a las diversas fuentes donde se encontraban. Como resultante su nivel de impacto es *alto positivo*.
- El proyecto genera un bajo incremento en gastos económicos para su implementación, ya que no será necesario realizar adquisición de equipos completos o especializados de computación, pago de licencias por el software a utilizar; ni contratar de forma permanente a una persona para que brinde el respectivo soporte y mantenimiento del sistema. Por lo tanto genera un impacto *alto positivo* por el ahorro significativo en la implementación de este tipo de sistemas.
- El sistema provoca un total desarrollo tecnológico ya que dotará a la unidad administrativa de una nueva visión innovadora para realizar la gestión de la información en relación a los empleados; en el ámbito de ingreso y manipulación de los datos ofrecerá una interfaz geográfica que permitirá localizar de forma exacta las viviendas. Por ello su nivel de impacto es *alto positivo*.
- El nivel de impacto ambiental es *alto positivo*. Genera un cambio de cultura en la utilización de materiales de oficina, eliminando la costumbre de sacar copias a grandes cantidades de hojas para poder obtener información de un empleado, de esta forma se optimizan los recursos materiales y humanos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El desarrollo del SIG para la gestión de los datos entre los trabajadores y las viviendas, es de gran aporte para la Administración de Urbanización debido a que este tipo de tecnologías innovadoras ayudan a optimizar los recursos con los que se cuenta y también posibilita la automatización de los procesos de registro.
- La principal ventaja de este proyecto es que al realizarse su implementación de forma local no generará gastos económicos debido a que las plataformas sobre las que fue desarrollado son de libre distribución y eso evita el pago de licencias para su uso; en el caso de alojarlo en un servidor web se deberá pagar el costo del servicio.
- La aplicación es muy rápida porque trabaja sobre MapServer que es un servidor dedicado para el manejo de mapas, el mismo que se acopla muy bien con el SGBDD, en este caso con PostgreSQL y su extensión PostGIS para soportar información espacial; obteniendo como resultado una interfaz intuitiva y de fácil manejo, desde el visualizador de mapas hasta el módulo de gestión de información.
- Los tiempos de respuesta en la generación de datos es muy corta lo cual ayuda al personal de la Administración de Urbanización a ser más efectivos en la toma de decisiones sobre determinado aspecto que necesite atención inmediata.
- La mayor parte de los habitantes de la urbanización cuentan con equipos de computación y demás dispositivos móviles de gama media – alta con navegación web, lo cual es muy favorable para que el SIG pueda obtener la acogida deseada de acuerdo a la utilización que requiere la Administración de Urbanización, ello le ayudará a tener mayor participación por parte de los habitantes.

RECOMENDACIONES

- La aplicación SIG desarrollada debe ser implementada lo más antes posible en la Administración de Urbanización para que de esa manera se alimente la Base de Datos y así contar con información actualizada.
- El alojamiento de la aplicación y de la base de datos en un servidor dedicado a tecnologías SIG brindará la gran ventaja de poder acceder desde cualquier lugar del mundo al sistema mediante un explorador de Internet; de preferencia Google Chrome debido a que todos los componentes son compatibles con él; mientras que en FireFox varios de los iconos utilizados tienden a no ser procesados y eso provoca la generación errores en la visualización de las imágenes.
- La implementación de nuevas capas en el SIG que ayuden a crear una nueva visión para el mejoramiento de los procesos, se debe realizar con la ayuda de un experto en este tipo de sistemas, que tenga conocimientos sobre manejo de archivos de mapas y bases de datos espaciales para que de esa manera no dañe el código e inhabilite la aplicación.
- La información que contiene el sistema debe ser manipulada con total responsabilidad ya que existen datos muy personales de los empleados que no pueden ser expuestos al público en general.
- La aplicación SIG cuenta con tecnología Reponsive Design y si se desea implementar para uso en dispositivos móviles, es recomendable que tengan sistema Android de Google porque ofrece grandes recursos en compatibilidad.
- Siempre que se ingrese al visualizador de mapas ya sea por un servidor local o externo es inevitablemente obligatorio contar con el servicio de Internet, esto se debe a que varias capas bases son receptadas desde servidores de mapas web y no

cargará ninguna imagen, a pesar que también se tienen capas bases alojadas localmente en SGBDD pero que tampoco se podrán observar ya que se encuentran definidas dentro del Sistema de Referencia de Google Mercator, imposibilitando todo intento de mostrar las gráficas.

ANEXOS

ANEXO # 1: *Entrevista realizada al Administrador de la Urbanización.*

¿Quiénes habitan las viviendas de la Urbanización de EPPetroecuador?

Los trabajadores de la empresa junto a sus familiares

¿Existen requisitos para que los trabajadores puedan habitar las viviendas?

Si, se pasa por un proceso de clasificación, el trabajador llena un formulario en donde va registrando sus datos, cada información va obteniendo un puntaje, por ejemplo si tiene hijos cada uno de ellos le suma más puntaje, así mismo los años de servicio a la empresa, de esa manera tendrá mayores posibilidades de ser beneficiario de una vivienda.

¿Los trabajadores pagan algún tipo de arriendo?

Si, pagan un porcentaje mínimo como arrendamiento, el cual sirve para mejoras y pago de servicios básicos.

¿Cuenta la Urbanización con alguna empresa que brinde seguridad a sus habitantes?

Si, la Urbanización cuenta con vigilancia las 24 horas del día lo cual permite el desarrollo cálido de quienes aquí habitan.

¿Cuántas villas tiene la Urbanización?

La urbanización cuenta con 327 villas y 17 barrios.

¿La Administración de Urbanización tiene alguna herramienta tecnológica para la gestión de las villas y sus habitantes?

No, la única manera para conservar ese tipo de información es a través de hojas de Excel.

¿Cree usted que un Sistema de Información Geográfica sería de gran utilidad para la unidad?

Si, por ello se realizó la solicitud, de esta manera podremos tener una mejor perspectiva del terreno y gestión de la información, para una posterior toma de decisiones.

¿Qué información desearía visualizar en el sistema?

Se desea tener gráficamente la ubicación exacta de las viviendas, que se encuentre relacionada con la de los trabajadores, pero lo que respecta a información personal como nombres, cargo, bienes entre otro, solo podrán ser manejadas por mí.

¿Tienen información acerca de las coordenadas de las villas?

No, solo contamos con un planímetro hecho en CAD.

ANEXO # 2: Encuesta dirigida a los habitantes

Estimado habitante, solicito su colaboración para llenar este cuestionario; en el cual solo deberá marcar junto a cada pregunta la opción que usted considere. Este documento no le generara ninguna situación problemática en relación con su trabajo, simplemente se trata de obtener información con fines investigativos y académicos, para la mejora de gestión de datos en la Administración de Urbanización de EP Petroecuador. Responder todas las preguntas

Indique el barrio donde habita: _____

- 1. De acuerdo a su experiencia, que valoración le puede otorgar en cuanto a cantidad de requisitos solicitados en el proceso de asignación de viviendas al que fue sometidos.**

Pocos	☐
Adecuados	☐
Exagerados	☐

- 2. Cuando usted reporta el daño de parte del bien inmueble asignado o de los servicios que ofrece la administración, en qué tiempo recibe respuesta al problema.**

Inmediatamente	☐
De 1 a 2 horas	☐
De 3 a 6 horas	☐
Más de 6 horas	☐
Nunca reporta	☐

- 3. En la actualidad, en qué estado cree usted que se encuentra la atención brindada por la Administración de Urbanización.**

Ha mejorado	☐
Se mantiene	☐
Ha empeorado	☐

4. Equipos tecnológicos que utiliza en su hogar para acceder al servicio de Internet.

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| Computadora | ☐ |
| Celular | ☐ |
| Tableta | ☐ |
| Todos los anteriores | ☐ |
| Ninguno de los anteriores | ☐ |

5. Seleccione el medio que le ofrecería mayor comodidad en el momento de reportar incidencias sobre los servicios prestados por la Administración de Urbanización.

- | | |
|----------|--------------------------|
| Internet | ☐ |
| Teléfono | ☐ |
| Verbal | ☐ |

6. En el barrio dónde usted habita cuenta con espacios de recreación.

- | | |
|----|--------------------------|
| Si | ☐ |
| No | ☐ |

7. Seleccione el nivel de seguridad que existe en su barrio

- | | |
|-------|--------------------------|
| Bajo | ☐ |
| Medio | ☐ |
| Alto | ☐ |

ANEXO # 3: Cuadros Descriptivos de los Casos de Uso

Numero de caso de Uso: Ingresar a pantalla principal
Descripción: Mediante el ingreso de la dirección dentro del explorador de Internet, se podrá acceder a la página principal y obtener información de la empresa; y en el menú se encuentran las pestañas de acceso al Sistema de Información Geográfica y al de Gestión de los Datos.
Actores: Administrador / Usuario
Precondiciones: No necesita estar registrado.
Flujo Normal: • El actor accede a la página principal. • El servidor web acepta la petición. • El servidor de aplicaciones responde la petición del actor.
Flujo Alternativo: • El actor puede redireccionar la página, si ha sido mal tipada. • Recargar la página. • Salir del sistema
Pos condiciones: Se presenta información de la empresa y enlaces para ingreso al módulo de presentación de mapas y módulo de gestión de datos.

Numero de caso de Uso: Seleccionar la totalidad de las villas.
Descripción: Mediante la selección de una de las categorías se desplegarán las capas correspondientes a esa clasificación; la acción de dar clic en la casilla de la capa muestra la información referente a los puntos que contiene.
Actores: Administrador / Usuario
Precondiciones: Elegir capa.
Flujo Normal:

• El actor ingresa a la página y selecciona el acceso al SIG • El actor elige la capa. • El servidor de mapas acepta la petición. • El servidor de aplicaciones responde la petición del actor mostrando la capa.
Flujo Alternativo: • El actor selecciona una capa. • El servidor de mapas acepta la petición. • El sistema responde a la petición mostrando la capa.
Pos condiciones: Se visualizará la petición del actor en el sistema.

Numero de caso de Uso: Consultar capa por barrio.
Descripción: Mediante el ingreso de una parte o la totalidad de una palabra, permite consultar por varios parámetros (por trabajador, por barrio, por número de vivienda, por calle) ya sea porque coincidan, inicien o contengan los caracteres definidos para la búsqueda.
Actores: Administrador / Usuario
Precondiciones: Haber elegido en el panel de herramientas la opción de buscar.
Flujo Normal: • El actor ingresa a la página y selecciona el acceso al SIG. • El actor selecciona componente de búsqueda de entidades de capas. • El sistema muestra campo y tipo de búsqueda. • El actor escribe parte o el total del nombre a buscar. • El actor realiza la petición de búsqueda. • El sistema responde la petición.
Flujo Alternativo: • El usuario puede definir nuevas palabras si no desea realizar la búsqueda anterior.
Pos condiciones: Se visualizará la petición del actor en el sistema.

Numero de caso de Uso: Navegación en el SIG mediante componentes geográficos.
Descripción: Mediante los OpenLayers que son las librerías que proporciona JavaScript para la realización de mapas interactivos en la web, se puede manipular el mapa visualizado, ya sea para acercar, alejar, mostrar cuadro de información (combinación de textos e imágenes), medir áreas y buscar puntos.
Actores: Usuario
Precondiciones: Haber ingresado al Sistema de Información Geográfica dentro de la página.
Flujo Normal: • El actor ingresa al SIG. • El actor selecciona un componente OpenLayers. • El sistema acepta el evento solicitado.
Flujo Alternativo: • El actor puede seleccionar nuevo componente. • El actor puede salir del sistema.
Pos condiciones: El sistema muestra el efecto provocado en las entidades del mapa.

Numero de caso de Uso: Administrar la información de las villas (Ingreso, Actualización y Eliminación).
Descripción: A través del ingreso a la página se debe seleccionar el enlace que permita hacer la autenticación del administrador o usuario, para acceder a la realización de las operaciones básicas de ingreso, actualización y eliminación de datos, según los permisos otorgados.
Actores: Administrador / Usuario
Precondiciones: Ingreso al módulo de administración, Autenticación de usuario.
Flujo Normal: • El actor ingresa a la página. • El actor selecciona el módulo de administración y se autentifica.

- El actor puede ingresar, actualizar o eliminar datos.
- El actor realiza la petición de búsqueda.
- El sistema muestra los resultados de la búsqueda para poder ejecutar la actividad deseada sobre la información.
- El actor guarda o anula los cambios.

Flujo Alternativo:

- El actor podrá ingresar nuevamente usuario y/o contraseña.
- El actor puede salir del módulo sin efectuar cambio alguno.

Pos condiciones:

El sistema muestra el efecto provocado en las entidades del mapa.

ANEXO # 4: Listado de Campos con sus respectivas tablas.

Tabla geometry_columns		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
oid	integer	Identificador de la columna de geometría.
table_catalog	character varying(256)	Caracter de separación.
table_schema	character varying(256)	Estado del dato (Puede ser Public).
table_name	character varying(256)	Nombre de las tablas geométricas.
geometry_columns	character varying(256)	Campo geométrico.
coord_dimension	integer	Dimensión de coordenada.
srid	integer	Identificador de Sistema de Referencia.
type	character varying(30)	Tipo de geometría.

Tabla 8: Atributos de la tabla *geometry_columns*

Tabla spatial_ref_sys		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
srid	integer	Identificador del Sistema de Referencia.
auth_name	character varying(256)	Define la posición de los datos.
auth_srid	integer	Identificador la posición de los datos.
srtext	character varying(2048)	Proyección.
proj4text	character varying(2048)	Zona.

Tabla 9: Atributos de la tabla *spatial_ref_sys*

Tabla tb_barrio		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del barrio.
barrio	character varying	Nombre del barrio.
area	text	Extensión del barrio.

Tabla 10: Atributos de la tabla *tb_barrio*

Tabla tb_calle		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la calle.
num_calle	character varying	Nombre de la calle.
longitud	integer	Distancia de la calle.

Tabla 11: Atributos de la tabla *tb_calle*

Tabla tb_canton		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del cantón.
nombre	character varying(30)	Nombre del cantón.
id_provincia	integer	Identificador heredado de la tabla tb_provincia.

Tabla 12: Atributos de la tabla *tb_canton*

Tabla tb_color		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del color.
nombre	character varying (15)	Nombre del color.

Tabla 13: Atributos de la tabla *tb_color*

Tabla tb_coordenadabase		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
gid	serial	Identificador del dato geográfico.
id_villa	integer	Identificador heredado de la tabla tb_villa.
long	double precision	Medida de longitud.
lat	double precision	Medida de latitud.
x	double precision	Dato del lado x.
y	double precision	Dato del lado y.
the_geom	geometry	Información geográfica.

Tabla 14: Atributos de la tabla *tb_coordenadabase*

Tabla tb_empleado		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del empleado.
nombre_empleado	character varying	Nombre del empleado.
ci	character(10)	Número de cedula de identidad del empleado.
n_telefono	integer	Número telefónico del empleado.
fecha_nacimiento	date	Fecha de nacimiento del empleado.
ano_habita	integer	Años que habita la vivienda.
correo	character varying	Correo electrónico del empleado.
observaciones	character varying	Observaciones.
id_genero	integer	Identificador heredado de la tabla tb_genero.

id_provincia	integer	Identificador heredado de la tabla tb_provincia.
id_canton	integer	Identificador heredado de la tabla tb_canton.

Tabla 15: Atributos de la tabla *tb_empleado*

Tabla tb_familia		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la familia.
id_empleado	Integer	Identificador heredado de la tabla tb_empleado.
hijo	Integer	Número de hijos.
conyuge	Integer	Cónyuge.
otro_familiar	integer	Número de familiares.

Tabla 16: Atributos de la tabla *tb_familia*

Tabla tb_genero		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del género.
sexo	character varying(15)	Nombre del sexo.

Tabla 17: Atributos de la tabla *tb_genero*

Tabla tb_incidencia		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de incidencias.
id_villa	integer	Identificador de la villa.
incidente	text	Descripción del incidente.

estado	integer	Estado del incidente.
fecha	date	Fecha del incidente.

Tabla 18: Atributos de la tabla *tb_incidencia*

Tabla <i>tb_marcavehiculo</i>		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la marca del vehículo.
marca	character varying(30)	Nombre de la marca del vehículo.
id_tipo	integer	Identificador heredado de la tabla <i>tb_tipovehiculo</i> .

Tabla 19: Atributos de la tabla *tb_marcavehiculo*

Tabla <i>tb_provincia</i>		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la provincia.
nombre	character varying(30)	Nombre de la provincia,
capital	character varying(30)	Nombre de la capital de la provincia.
id_region	integer	Identificador heredado de la tabla <i>tb_region</i>

Tabla 20: Atributos de la tabla *tb_provincia*

Tabla tb_region		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la región.
region	character varying(20)	Nombre de la región.

Tabla 21: Atributos de la tabla *tb_region*

Tabla tb_registro		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	serial	Identificador del registro.
id_villa	integer	Identificador heredado de la tabla tb_villa.
id_empleado	integer	Identificador heredado de la tabla tb_empleado.
fecha_inicio	date	Fecha de ingreso a la vivienda.
fecha_salida	date	Fecha de salida de la vivienda.

Tabla 22: Atributos de la tabla *tb_registro*

Tabla tb_seguimiento		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del seguimiento.
fecha	date	Fecha de realización del seguimiento.
seguimiento	text	Descripción del seguimiento.
id_incidente	integer	Identificador del incidente.

Tabla 23: Atributos de la tabla *tb_seguimiento*

Tabla tb_tipovehiculo		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del tipo de vehículo.
tipo	character varying(20)	Nombre del tipo.

Tabla 24: Atributos de la tabla *tb_tipovehiculo*

Tabla tb_trabajo		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del trabajo.
id_empleado	Integer	Identificador heredado de la tabla tb_empleado
codigo_empleado	Integer	Código del empleado.
dependencia	character varying	Dependencia.
cargo	character varying	Cargo.

Tabla 25: Atributos de la tabla *tb_trabajo*

Tabla tb_usuario		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del usuario.
usuario	character(10)	Nombres para presentar.
contrasena	character(10)	Contraseña de ingreso.
nombre_usuario	integer	Nombre del usuario.

Tabla 26: Atributos de la tabla *tb_usuario*

Tabla tb_vehiculo		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador del vehículo.
id_empleado	integer	Identificador heredado por la tabla tb_empleado.
placa	character varying	Número de la placa.
id_marca	integer	Identificador heredado por la tabla tb_marcavehiculo.
id_color	integer	Identificador heredado por la tabla tb_color.

Tabla 27: Atributos de la tabla *tb_vehiculo*

Tabla tb_villa		
ATRIBUTO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN
id	integer	Identificador de la villa.
n_casa	Integer	Identificador heredado por la tabla tb_coordenadabase.
id_calle	Integer	Identificador heredado por la tabla tb_calle.
id_barrio	integer	Identificador heredado por la tabla tb_barrio.
tipo_vivienda	character varying	Información sobre el tipo de vivienda.
estado	character varying(15)	Información sobre el estadio.

Tabla 28: Atributos de la tabla *tb_villa*

ANEXO # 5: Planimétricos de los tipos de viviendas de la Urbanización.

Villa Tipo “A”

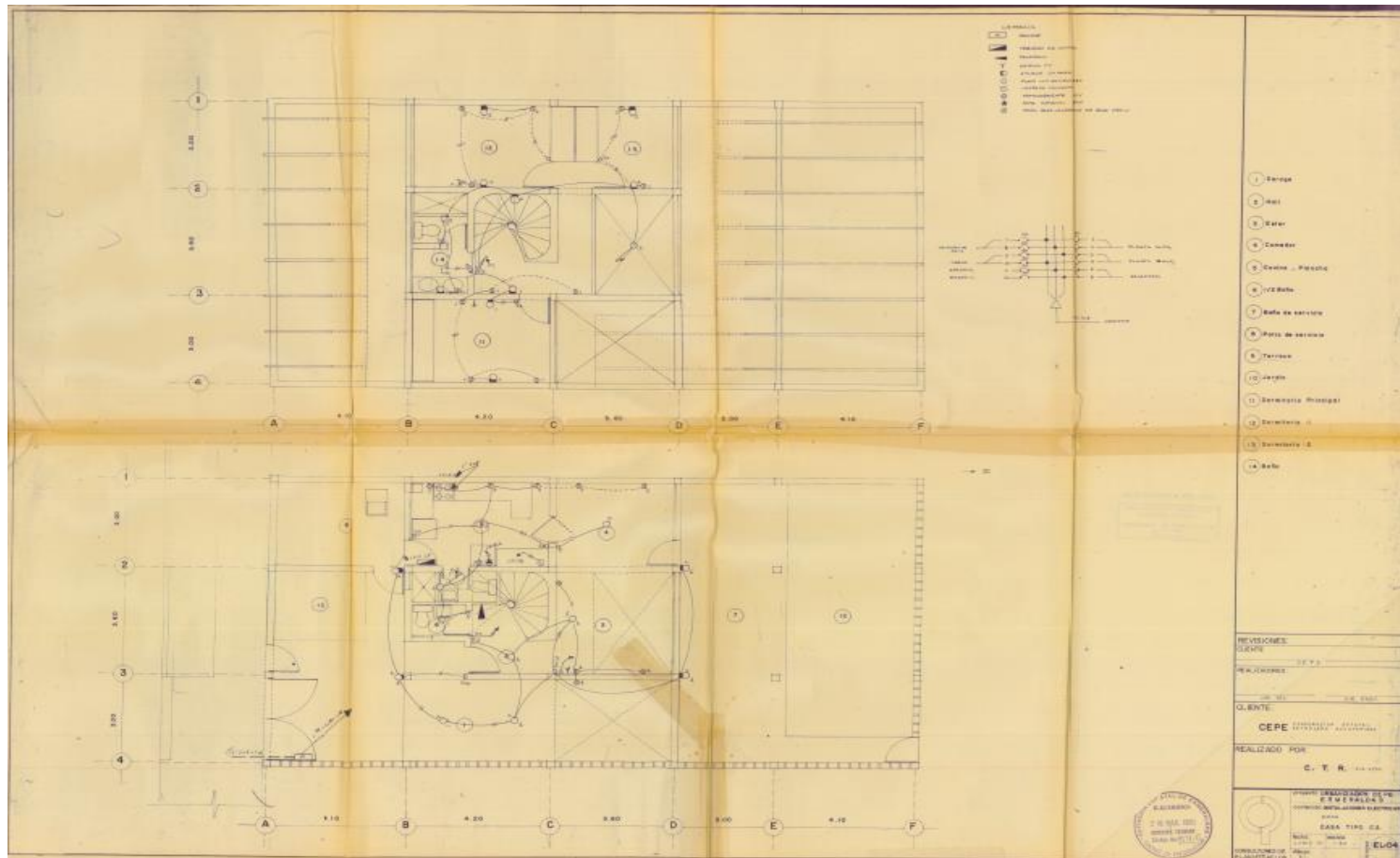


Figura 82: Planimétrico de vivienda Tipo A

Villa Tipo “B”

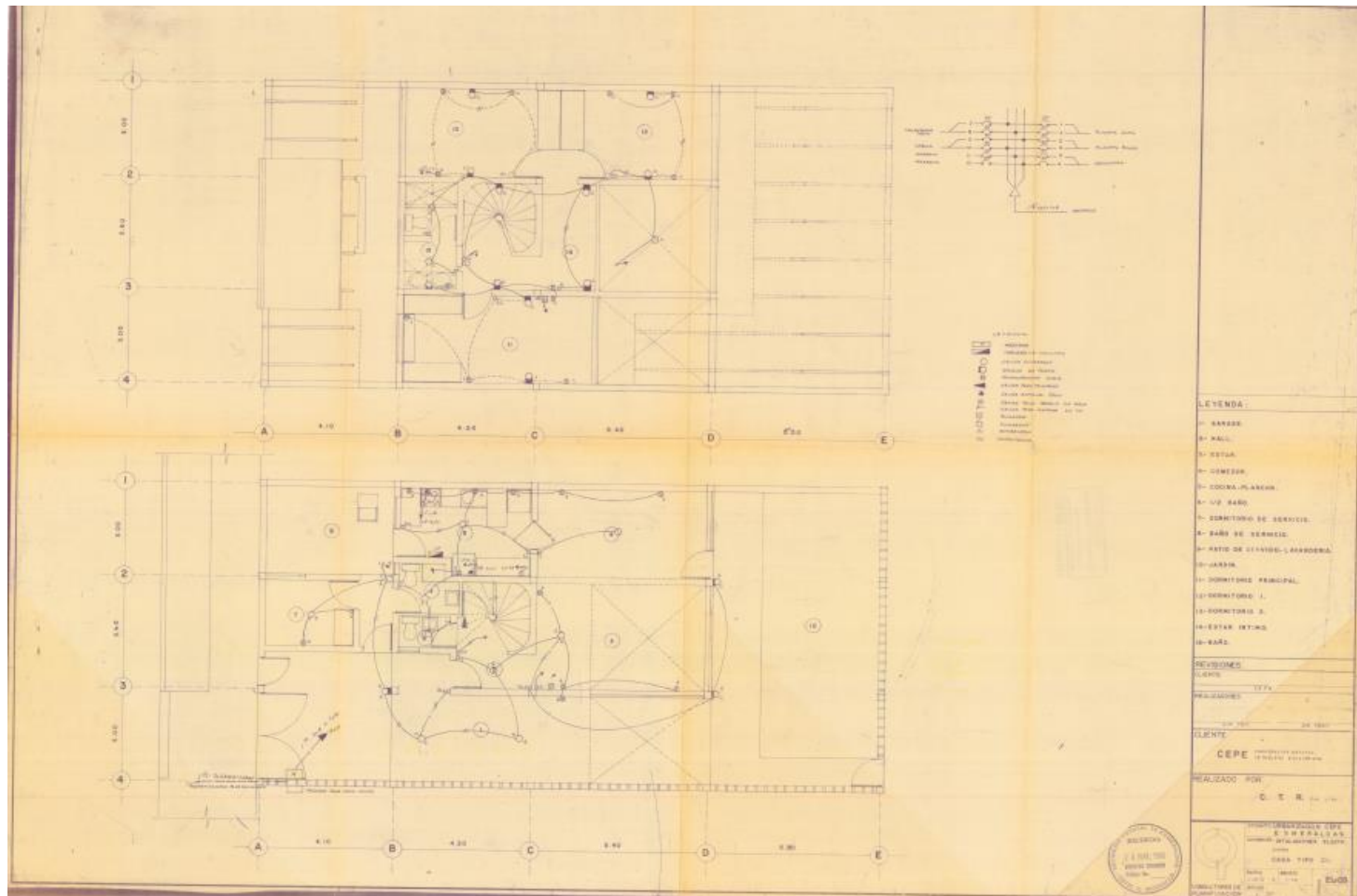


Figura 83: Planimétrico de vivienda Tipo B

ANEXO # 6: Formulario de Solicitud de aspirantes para utilizar una vivienda.

Formulario N° 1

 SOLICITUD DE ASPIRANTES PARA UTILIZAR UNA VIVIENDA DE LA GERENCIA	
Fecha: _____	N° de Rol: _____
Apellidos y Nombres: _____	
Cedula de Ciudadanía: _____	
Números Telefónicos (Domicilio/Celular/otro): _____	
Cargo Actual: _____	
Gerencia a la que pertenece: _____	
1.- Posee usted una vivienda: Lugar: _____	
Dirección exacta: _____	
2.- En que Refinería trabaja? NO _____	
3.- Ingrese sus datos familiares: REE _____ RLL _____	
Soltero _____ Casado _____ N° de hijos _____	
Número de hijos solteros dependientes _____	
Años de servicio en la empresa: _____	
Ingreso mensual: _____	
4.- Notas de descargo:	
Entiendo claramente que:	
- El tiempo máximo de permanencia en la vivienda es de 4 años. - Debo cuidar de la mejor manera del bien entregado temporalmente. - Debo cuidar el exterior e interior de la vivienda. - No se deberá tener más de dos animales domésticos, los mismos que deben permanecer dentro del perímetro de la vivienda asignada y que no constituyan un peligro ni alteren el buen vivir. - El mantenimiento de la vivienda por efecto de su uso, tanto de instalaciones como de la edificación son de mi responsabilidad.	
Declaro conocer que he revisado la información contenida en los Procedimientos de: 1) "Asignación de viviendas de las urbanizaciones de la Gerencia de Refinación para los Trabajadores de las Refinerías La Libertad y Esmeraldas", 2) "Administración de las Urbanizaciones de la Gerencia de Refinación – Refinería La Libertad y Esmeraldas", 3) "Mantenimiento Preventivo y Correctivo de las Urbanizaciones de la Gerencia de Refinación para las Refinerías de La Libertad y Esmeraldas", así como el "Contrato de Comodato o Préstamo de Buen Uso de la Vivienda en las Urbanizaciones de la Gerencia de Refinación de la EP PETROECUADOR".	
LA INFORMACIÓN APORTADA ES VERDADERA Y ESTA SUJETA A AUDITORIA	
La vivienda no puede ser entregada a terceros. ES USO EXCLUSIVO DEL EMPLEADO.	
5.- Documentos Adjuntos: _____	

Nota: La documentación de respaldo deberá ser notariada.	
Firma del solicitante (trabajador)	
ESPACIO EXCLUSIVO PARA USO DE LA COMISION DE VIVIENDA	
APROBADO _____	NEGADO _____
MOTIVACION _____	

ANEXO # 7: *Estructura del Archivo de Mapas.*

MAP

NAME 'basemapess'

SIZE 800 650

STATUS ON

EXTENT 647947 10101151 648569 10101771

UNITS METERS

INCLUDE ".././geomoose_globals.map"

WEB

METADATA

'ows_enable_request' '*'

"wms_feature_info_mime_type" "text/html"

'ows_title' 'estavilla'

'ows_srs' 'EPSG:4326 EPSG:900913'

END

END

PROJECTION

'init=epsg:4326'

END

LEGEND

STATUS ON

LABEL

TYPE TRUETYPE

FONT vera_sans

SIZE 8

```

        COLOR 0 0 0
    END
END

LAYER
    CONNECTIONTYPE postgis
    NAME 'estavilla'
    CONNECTION "user=postgres password=*** dbname=bddvillaspetro
    host=localhost"
    DATA "the_geom FROM vista_bellavista1 as vista_bellavista1 using unique
    gid using SRID=900913"

    STATUS ON
    TYPE POINT
    LABELITEM "n_casa"
    LABELMAXSCALE 1000000
    LABELCACHE ON
    UNITS METERS
    SIZEUNITS PIXELS

    TEMPLATE "cantones_cabecera.html"

    CLASS
        STYLE
            SYMBOL azul
            SIZE 12
            COLOR 0 255 0
            OUTLINECOLOR 0 255 0
        END
        LABEL
            COLOR 0 0 0

```

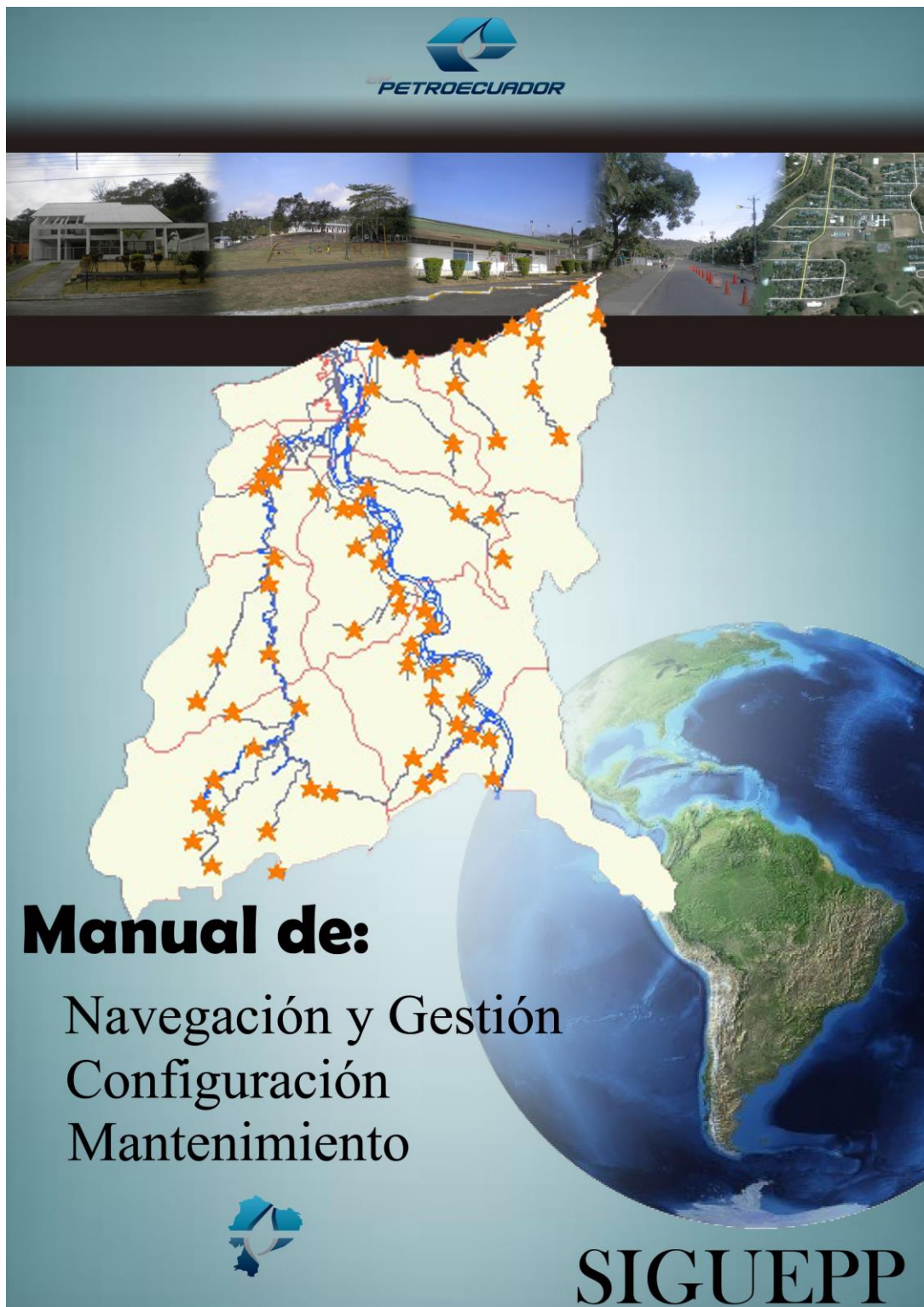
```

        FONT "vera_sans"
        TYPE TRUETYPE
        POSITION CC
        PARTIALS TRUE
        SIZE 7
        BUFFER 1
        OUTLINECOLOR 255 255 255
    END
END

METADATA
    'identify_record'      'identify_esta_villa.html'
    'select_record' 'select_esta_villa.html'
    'select_header' 'select_header_esta_villa.html'
    'popups' 'esta_villa_popup.html'
    'itemquery'      'esta_villa_itemquery.html'
    #'itemquery-filteritem' 'OWNER_NAME'
    'itemquery-filter'      '/.*[qstring].*/i'
    'qstring_validation_pattern' '.'
    # Feature reports are stored in the conf/feature_report directory.
    'feature_report' 'esta_villa.xml'
END
TOLERANCE 2
END
END ## end Map

```

**ANEXO # 8: Manual de Navegación y Gestión, Configuración y
Mantenimiento**



MANUAL DE NAVEGACIÓN

A continuación se muestra la pantalla principal que contiene lo siguiente:

- **Menú de Opciones:** Contiene *Inicio – Quienes Somos – Módulos (Sistema de Información Geográfica y Gestión de Datos) – Contáctenos*.
- **Menús Desplegables:** Al dar clic en las opciones del Menú de Opciones.
- **Redes Sociales:** Enlaces direccionados a Facebook y Twitter



En la parte media de la pantalla principal se encuentra el módulo de Artículos Importantes:

- **Shapes de la Urbanización:** Página donde se puede encontrar los archivos shape listos para descargar.
- **Requisitos para habitantes:** Se encuentra el listado de requisitos y el formulario para habitar una villa.
- **Ver planimétricos:** Se encuentran los archivos planos de la estructura de las viviendas.

En la parte inferior se encuentran los enlaces oficiales de las herramientas utilizadas en el desarrollo del SIG.



NAVEGACIÓN EN EL SIG

Al ingresar en el Sistema de Información Geográfica se presentará una pantalla como la siguiente:



BARRA DE HERRAMIENTAS

La barra de herramientas contiene los elementos que permiten al usuario administrar la información del SIG, explotando de esa manera todas las funcionalidades con las que dispone, a continuación una descripción de ellos:

1: Imagen anterior.

2: Imagen siguiente.

3: Extender mapa.

4: Mover mapa.

5: Acercar mapa.

6: Alejar mapa.

7: Información.

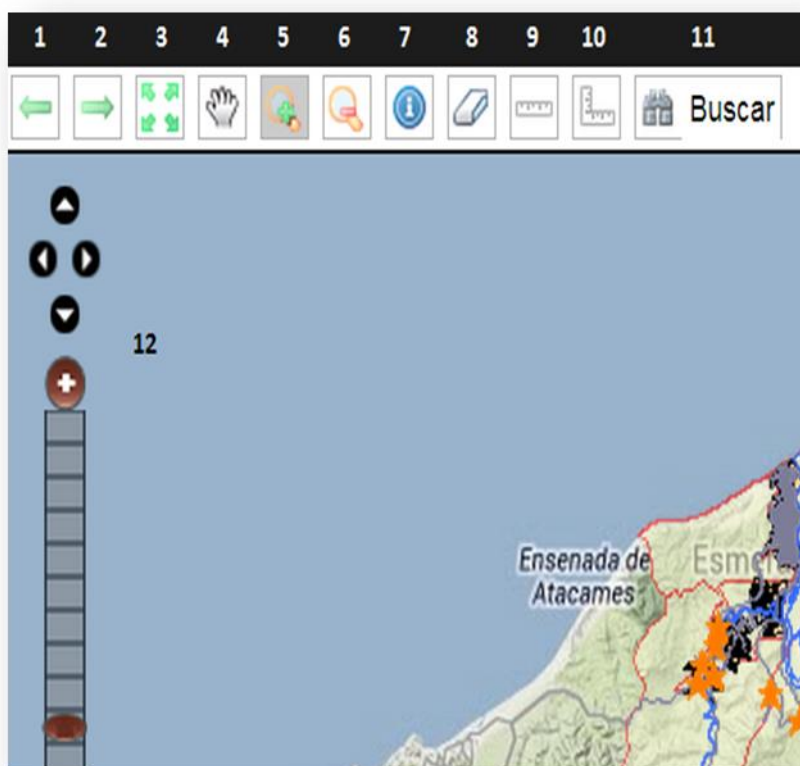
8: Borrar.

9: Medir longitudes.

10: Medir áreas.

11: Buscar.

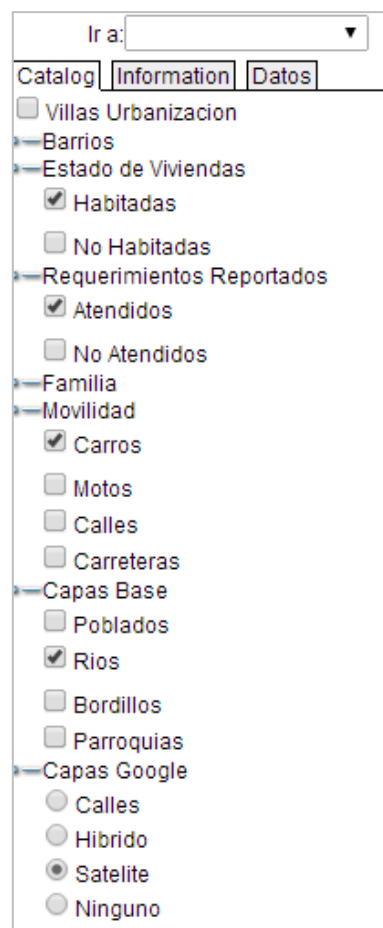
12: Aumentar y Disminuir mapa.



SELECCIÓN DE CAPAS

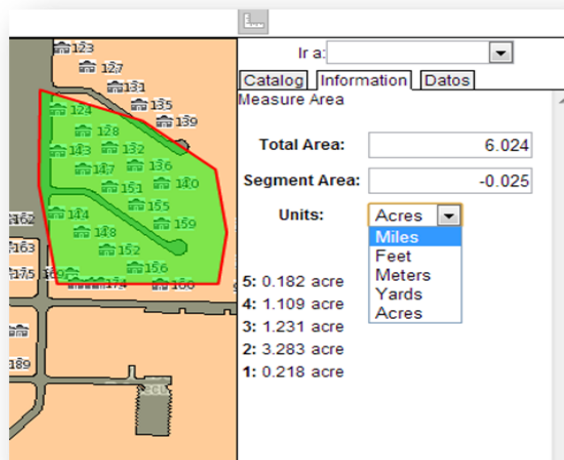
Las capas de encuentran divididas por grupos para tener una mejor visión en el momento de seleccionar.

- **Barrios:** Listado por nombres.
- **Estado de viviendas:** Habitadas/Deshabitadas.
- **Requerimientos Reportados:** Atendidos/No atendidos.
- **Capas Base:** Componentes de estructura urbana.
- **Capas Google:** Imágenes satelitales.



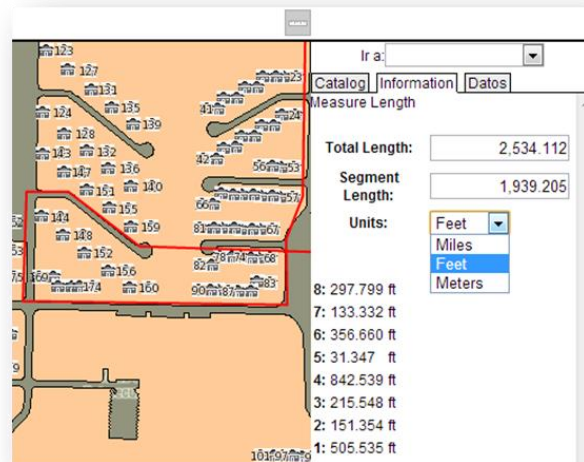
MEDICIÓN DE ÁREAS

Para realizar mediciones de determinadas áreas se utiliza la siguiente herramienta, se da clic sobre el visor de mapas y se va marcando el área que se desea medir:



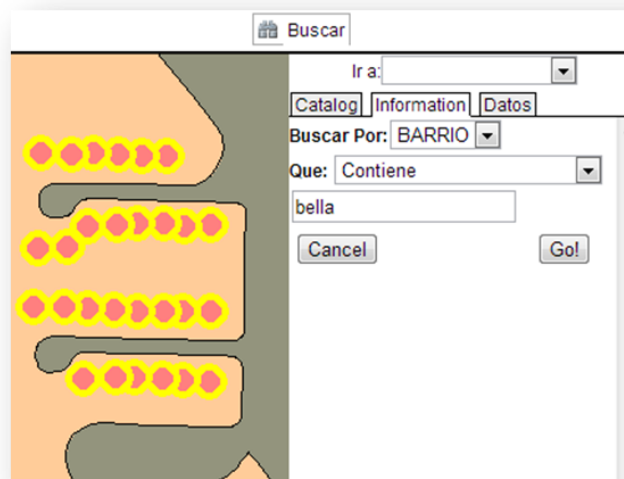
MEDICIÓN DE LONGITUDES

Para realizar mediciones de distancias se utiliza la siguiente herramienta, se da clic sobre el visor de mapas y se va dibujando la línea que se desea realizar:



BÚSQUEDAS

Se pueden realizar búsquedas personalizadas como se indica en la siguiente figura; en donde se puede ubicar las viviendas ya sea por barrios o calles, y determinar si la búsqueda se realiza por letras de inicio, por contener parte de la palabra o por la palabra exacta.



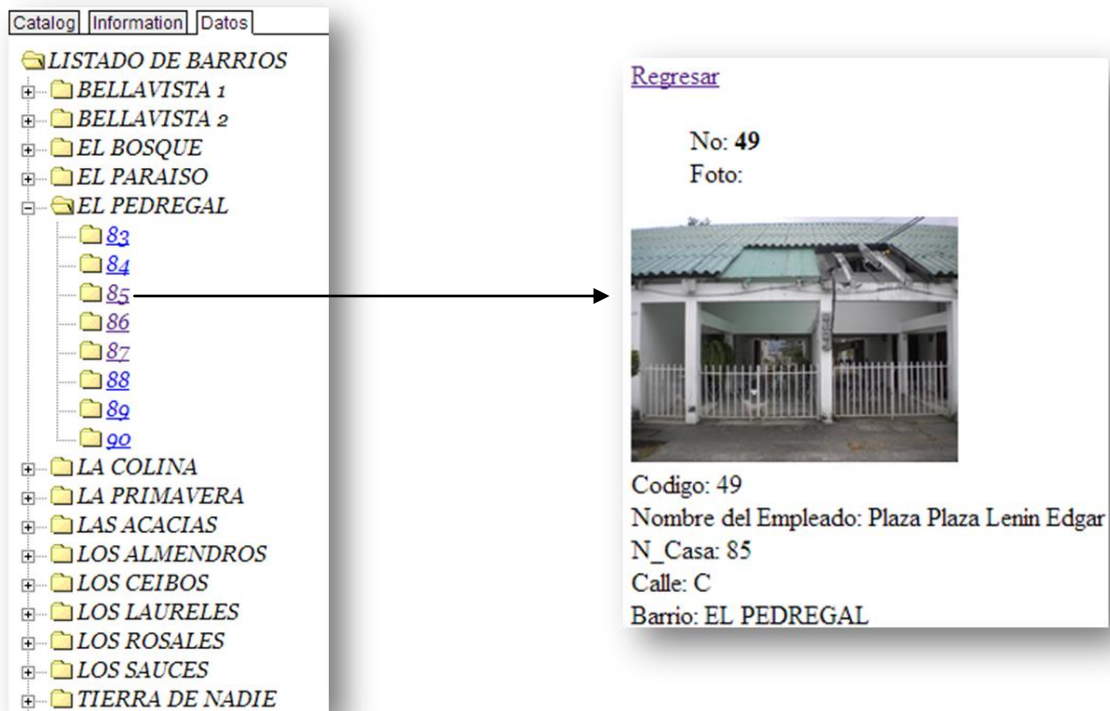
IDENTIFICACIÓN

Se da clic sobre un punto que represente una vivienda e inmediatamente se obtendrá en el cuadro de la parte derecha la información contenida por ese punto.



PRESENTAR IMÁGENES

Las imágenes frontales de las viviendas se las puede encontrar en la parte derecha en la pestaña llamada DATOS, mediante un listado clasificado por barrios lo cual facilita su búsqueda; a continuación se muestra la ventana de la fotografía una vez que se da clic en el número de la vivienda, para volver a elegir se da clic en la palabra Regresar.



GESTIÓN DE DATOS

Se presenta la siguiente ventana en donde se debe registrar el usuario para poder ingresar.

The image shows a login window titled 'Inicio de sesión'. It contains two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Below these fields is a button labeled 'LOGIN'.

SEGUIMIENTO

Para realizar el seguimiento de las incidencias registradas se selecciona esta opción, se ingresa únicamente el número del registro y en la parte de respuesta se ubica la fecha y la respuesta al requerimiento.



Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EPPetroecuador

Usuario: admin Cerrar sesión

Seguimiento Reporte Agregar vehiculo Vivienda Nuevo empleado Actualizar datos Registro de Incidencias Usuario

INFORMACION ACTUAL

Numero: 5

Descripcion: Recolector de basura en horarios in

Solucionado Si

C.I.: 0800326506

Nombre y Apellidos: Ayo Alvear Juan Vicente

Tipo: DOS PLANTA

Barrio: LA PRADERA

Villa: 199

RESPUESTA

Fecha de seguimiento (aaaa-mm-dd): 2014-01-10

Respuesta: Empresa no acudió por fallas de trar

SEGUIMIENTO

FECHA	SEGUIMIENTO
2014-01-08	Reorganizacion de horarios de empresa de recoleccion de basura

OPCION

Nuevo

Buscar

Guardar



AGREGAR VEHÍCULO

Si el empleado tiene vehículo se debe registrar mediante la opción representada en la siguiente ventana, ingresando el número de cédula de identidad.

The screenshot shows the 'Agregar vehículo' form. At the top, there is a header with the logo and text 'Módulo de Gestión de la Información Urbanización de EPPetroecuador', and user controls 'Usuario: admin' and 'Cerrar sesión'. Below the header is a navigation bar with tabs: 'Seguimiento', 'Reporte', 'Agregar vehiculo', 'Vivienda', 'Nuevo empleado', 'Actualizar datos', 'Registro de Incidencias', and 'Usuario'. The 'Agregar vehiculo' tab is active. The form is divided into two main sections. The left section, titled 'ADICIONAR VEHICULO', contains a search field 'Buscar empleado por C.I.' with the value '1707214282', a text field 'Nombre y Apellidos' with 'Cevallos Santana Cristhian', and three dropdown menus for 'Color' (azul), 'Tipo' (Carro), and 'Marca' (Ford). Below these is a text field for 'Placa' with 'POP-1234'. The right section, titled 'OPCION', contains three buttons: 'Nuevo', 'Buscar', and 'Agregar', along with a green question mark icon.

CAMBIO DE VIVIENDA

Se ingresa el número de cédula del empleado, se cargan los datos y luego se llenan los datos de la nueva vivienda.

The screenshot shows the 'Cambio de vivienda' form. It has the same header and navigation bar as the previous form. The 'Vivienda' tab is active. The form is divided into three main sections. The top section, titled 'INFORMACION ACTUAL', contains a search field 'Buscar empleado por C.I.' with '1707026090', a text field 'Nombre y Apellidos' with 'Cevallos N Francisco', and dropdown menus for 'Tipo' (DOS PLANTA), 'Barrio' (TIERRA DE NADIE), and 'Villa' (21). Below these is a checkbox 'Deshabitar' and a date field 'Fecha de Salida (aaaa-mm-dd)' with '2014-01-10'. The middle section, titled 'NUEVA VIVIENDA', contains a date field 'Fecha de Ingreso (aaaa-mm-dd)' with '2014-01-10', and dropdown menus for 'Tipo' (DOS PLANTA), 'Barrio' (EL RECREO), and 'Villa' (181). The bottom section, titled 'OPCION', contains three buttons: 'Limpiar', 'Buscar', and 'Cambiar', along with a green question mark icon.

NUEVO TRABAJADOR

Se ingresan todos los datos del nuevo empleado y se guarda dando clic en el botón Agregar como se muestra en la siguiente pantalla.



Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EPPetroecuador

Usuario: admin Cerrar sesión

SeguimientoReporteAgregar vehiculoViviendaNuevo empleadoActualizar datosRegistro de IncidenciasUsuario

EMPLEADO

Cedula:0802119008

Nombre y Apellidos:Luis Pedro Lopez Quiroz

Genero:Masculino

Telefono:0991025445

Correo electronico:jopq@hotmail.com

Provincia:El Oro

Canton:Chilla

Fecha de Nacimiento
(aaaa-mm-dd):1959-12-10

FAMILIA

Hijos:4

Conyuge:SI

Otros:5

TRABAJO

Codigo:3654

Dependencia:CATALITICAS I

Cargo:TECNICO EN T

Fecha de ingreso
(aaaa-mm-dd):2000-05-26

VIVIENDA

Tipo:UNA PLANTA

Barrios:LOS CEIBOS

Villas:24

Fecha de ingreso
(aaaa-mm-dd):2014-01-03

OPCION

Limpiar

Agregar

?

ACTUALIZAR DATOS

En la actualización de los datos de un empleado ya registrado solo se necesita ingresar el número de cédula de identidad y clic en el botón Buscar, se realizan los cambios respectivos y se guardan mediante el botón Editar.



Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EPPetroecuador

Usuario: admin Cerrar sesión

SeguimientoReporteAgregar vehiculoViviendaNuevo empleadoActualizar datosRegistro de IncidenciasUsuario

EMPLEADO

Cedula:1801317189Nombre y Apellidos:Correa Camacho CesarGenero:Masculino▼Telefono:0991236985Correo electronico:cama@yahoo.comProvincia:Cotopaxi▼Canton:Pujili▼Fecha de Nacimiento (aaaa-mm-dd):1978-06-24

FAMILIA

Hijos:3▼Conyuge:SI▼Otros:1▼

TRABAJO

Codigo:1654Dependencia:COORDINACIOCargo:TECNICO DE CFecha de ingreso (aaaa-mm-dd):1989-10-16

OPCION

LimpiarBuscarEditar



REGISTRO DE INCIDENCIAS

Se ingresa el número de cédula de identidad para que se carguen los datos de la vivienda, luego en la parte de INCIDENTE se registra la fecha y se describe el problema reportado por el empleado.

The screenshot shows the 'Registro de Incidencias' form. At the top, there is a header with the logo and title 'Módulo de Gestión de la Información Urbanización de EPPetroecuador', and a user status 'Usuario: admin' with a 'Cerrar sesión' button. Below the header is a navigation bar with tabs: Seguimiento, Reporte, Agregar vehiculo, Vivienda, Nuevo empleado, Actualizar datos, Registro de Incidencias (selected), and Usuario. The form is divided into two main sections: 'INFORMACION ACTUAL' and 'INCIDENTE'. In 'INFORMACION ACTUAL', there is a 'Buscar empleado por C.I.' field with the value '0800327298', and fields for 'Nombre y Apellidos' (Chavez Escudero Lilia), 'Tipo' (DOS PLANTA), 'Barrio' (LOS ALMENDROS), and 'Villa' (65). In 'INCIDENTE', there is a 'Numero' field with the value '9', a 'Fecha de ingreso (aaaa-mm-dd)' field with the value '2013-09-14', and a 'Descripcion' field with the value 'Fuga de agua en tubería frontal de la'. To the right of the form is an 'OPCION' section with buttons 'Limpiar', 'Buscar', and 'Guardar', and a green question mark icon.

USUARIO

Se ingresa el nombre del usuario y la contraseña actual para realizar la validación, luego se define la nueva contraseña en dos ocasiones y se da clic en el botón Cambiar para efectivizar las modificaciones.

The screenshot shows the 'Cambio de Contraseña' form. At the top, there is a header with the logo and title 'Módulo de Gestión de la Información Urbanización de EPPetroecuador', and a user status 'Usuario: admin' with a 'Cerrar sesión' button. Below the header is a navigation bar with tabs: Seguimiento, Reporte, Agregar vehiculo, Vivienda, Nuevo empleado, Actualizar datos, Registro de Incidencias, and Usuario (selected). The form is divided into two main sections: 'CAMBIO DE CONTRASEÑA' and 'OPCION'. In 'CAMBIO DE CONTRASEÑA', there is a 'Usuario' field with the value 'admin', and three password fields: 'Contraseña Actual' (with masked characters), 'Contraseña Nueva' (with masked characters), and 'Confirmacion de contraseña Nueva' (with masked characters). In 'OPCION', there is a 'Cambiar' button and a green question mark icon.

REPORTE DE INCIDENCIAS

Se ingresa la fecha de inicio y final para proceder a realizar la búsqueda, el formato adecuado es: aaaa-mm-dd y posterior, desplegándose en la parte inferior el listado de los incidentes con la información respectiva.



Módulo de Gestión de la Información
Urbanización de EP Petroecuador

Usuario: admin Cerrar sesión

Seguimiento Reporte Agregar vehiculo Vivienda Nuevo empleado Actualizar datos Registro de Incidencias Usuario

Búsqueda avanzada
Fecha de inicio: 2014-01-01 Fecha fin: 2014-01-10 Buscar

Total de empleados de la Empresa								
incidente	estado	fecha	n. casa	barrio	num. calle	tipo vivienda	nombre empleado	ci
Recolector de basura en horarios inadecuados	1	2014-01-07	199	LA PRADERA	4B	DOS PLANTA	Ayo Alvear Juan Vicente	0800326506
Robo de bicicleta	0	2014-01-07	247	LA COLINA	D	DOS PLANTA	Angulo Caicedo Eduardo Leonardis	0801065384

NOTA: Todas las ventanas cuentan con su respectiva ayuda de uso, dando clic en:



MANUAL DE CONFIGURACIÓN

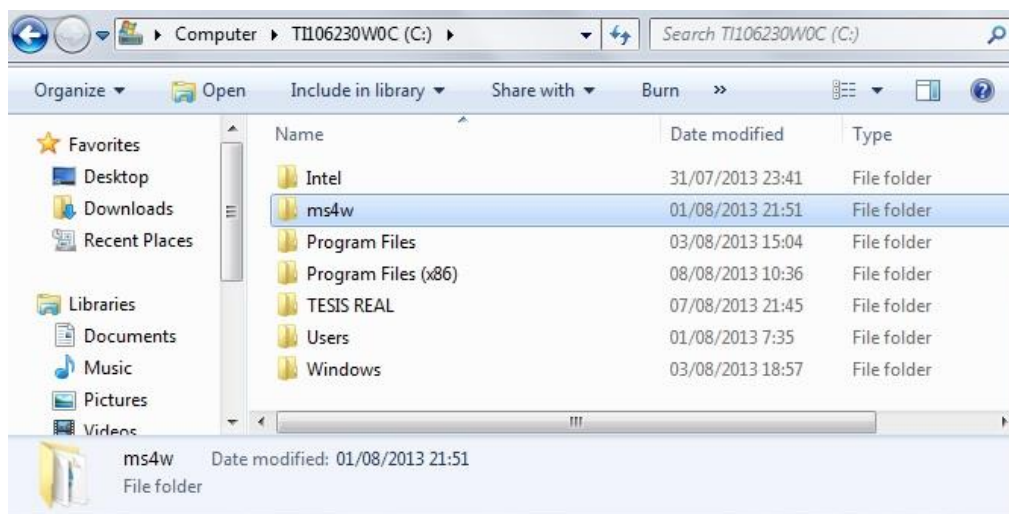
Las versiones de los programas que a continuación se definen son para plataforma Windows 7 de 64 bits.

INSTALACIÓN DE MS4W

Para la instalación de Mapserver se debe contar con los siguientes requerimientos:

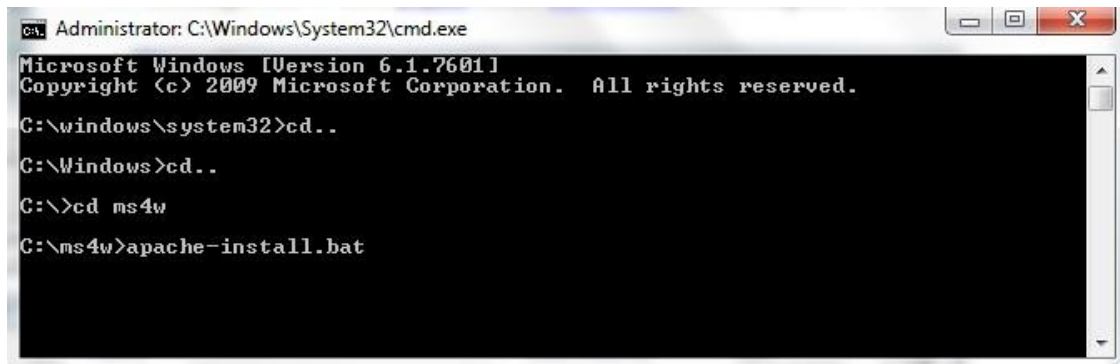
- Sistema Operativo Windows 7 de 64bits.
- No se debe tener otro Servidor Local en ejecución, debido a que causara conflictos en el proceso de instalación, y en caso de tenerlo se debe dar de baja a ese servicio mientras se necesite del servidor de mapas.
- En el caso de perder los instaladores proporcionados por el técnico deberá descargar el MS4W de la página oficial <http://www.maptools.org/ms4w/> y descomprimir el archivo.

1. La ruta donde se debe ubicar la carpeta una vez que ha sido descomprimida es en la raíz del disco: C: /, caso contrario no podrá instalarlo.



2. Después se procede a ejecutar la consola de comandos, la puede encontrar dirigiéndose a **Inicio -- Todos los Programas – Accesorios – Command Prompt**; se ingresa en modo consola **CMD** como Administrador, en el caso de mostrar una ruta como la siguiente:

- **C:\windows\system** – se escribe **cd..** (presionar *Enter*)
- **C:\windows** -- se escribe **cd..** (presionar *Enter*)
- Llegamos a la raíz **C:** y se escribe **cd ms4w** para ingresar a la carpeta
- Y finalmente en **C:\ms4w** – se escribe **apache-install.bat** para ejecutar el instalador del servidor de mapas



```
Administrator: C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\windows\system32>cd..
C:\Windows>cd..
C:\>cd ms4w
C:\ms4w>apache-install.bat
```

INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN SIG

Para la configuración se debe contar con lo siguiente:

- Se debe tener instalado previamente el Servidor de mapas (ver configuración de MS4W).
- Se debe tener adecuadamente configurado el SGBDD con la BDD (ver configuración de PostgreSQL/PostGIS y Manual de Mantenimiento).

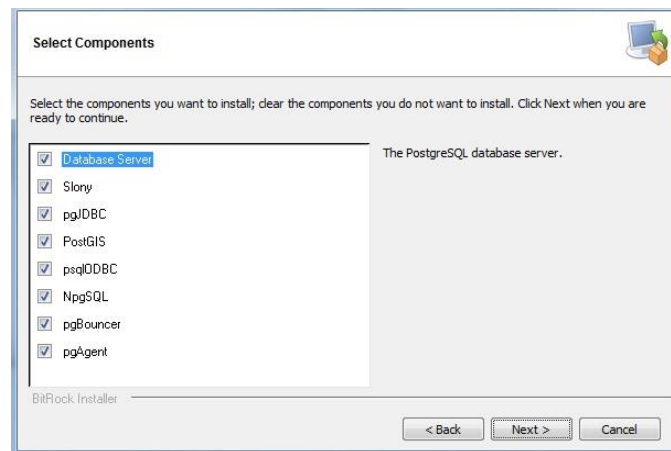
Lo único que se debe hacer es copiar todos los archivos de la carpeta llamada Aplicación SIG que se encuentra en el medio digital entregado por el técnico. Luego se lo pega en la siguiente ruta: **C:\ms4w\Apache\htdocs**.

INSTALACIÓN DE POSTGRESQL

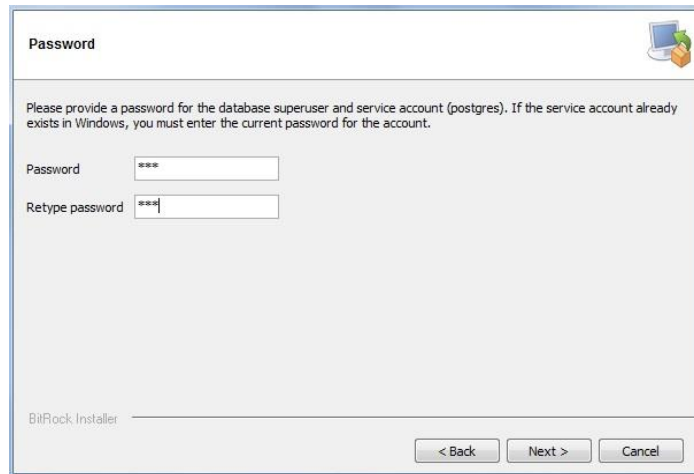
1. Se ejecuta el instalador de PostgreSQL 8.4 y se empiezan a cargar las librerías necesarias.



2. Presenta la lista de componentes para seleccionar los requeridos, se deja los seleccionados por defecto.



3. Luego aparecerá un cuadro para establecer la contraseña de acceso, y se escribirá en Password la que se entregó y se repite en el siguiente casillero; si se coloca otra combinación será imposible que se concluya la transacción de la solicitud de los archivos cuando intente conectarse con la BDD.



Password

Please provide a password for the database superuser and service account (postgres). If the service account already exists in Windows, you must enter the current password for the account.

Password

Retype password

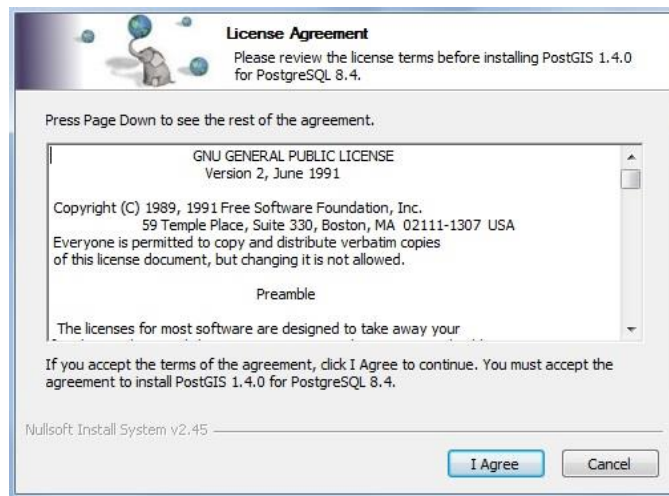
BitRock Installer

< Back Next > Cancel

NOTA: Cuando solicite el número del puerto ubicar 5432

CONFIGURACIÓN POSTGIS

Es necesario que se implemente para que pueda ser posible el almacenamiento de datos espaciales



License Agreement

Please review the license terms before installing PostGIS 1.4.0 for PostgreSQL 8.4.

Press Page Down to see the rest of the agreement.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

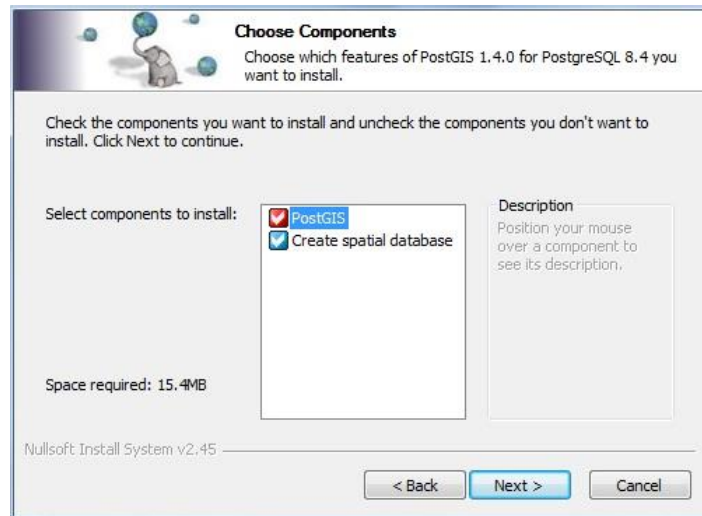
The licenses for most software are designed to take away your

If you accept the terms of the agreement, click I Agree to continue. You must accept the agreement to install PostGIS 1.4.0 for PostgreSQL 8.4.

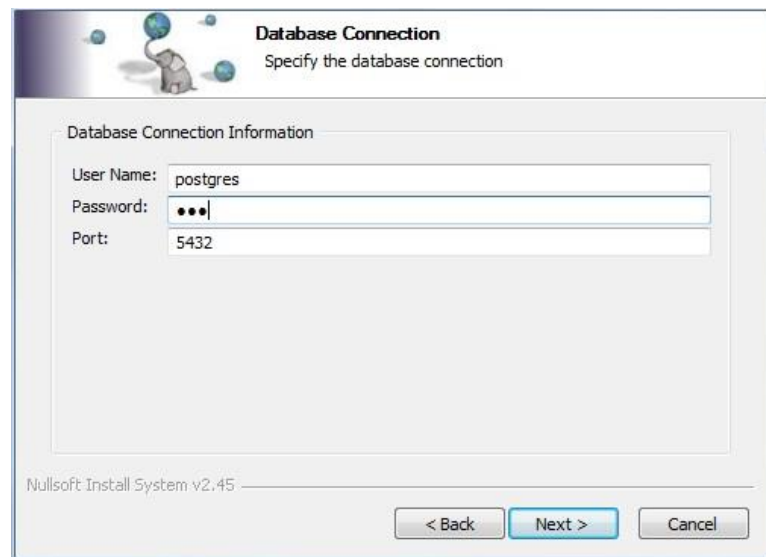
Nullsoft Install System v2.45

I Agree Cancel

1. Se realiza la selección de los componentes que se desean instalar, necesarios para la creación de Bases de Datos Espaciales



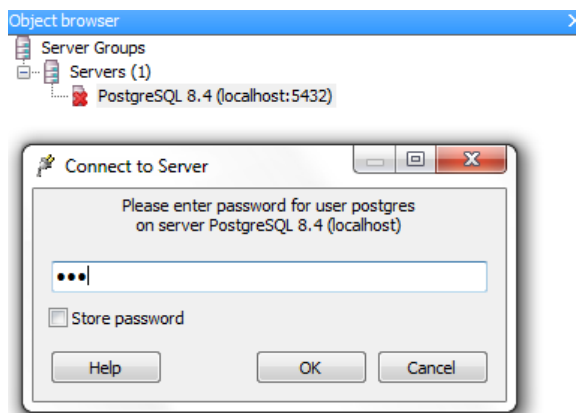
2. Se especifica la clave que desee y se elige siguiente hasta finalizar.



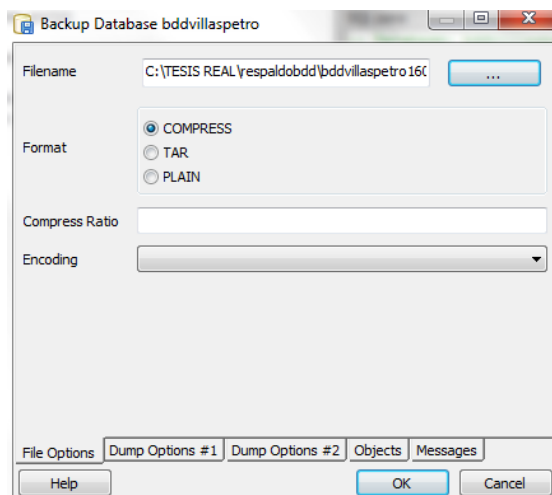
MANUAL DE MANTENIMIENTO

PASOS PARA RESPALDO DE LA BASE DE DATOS

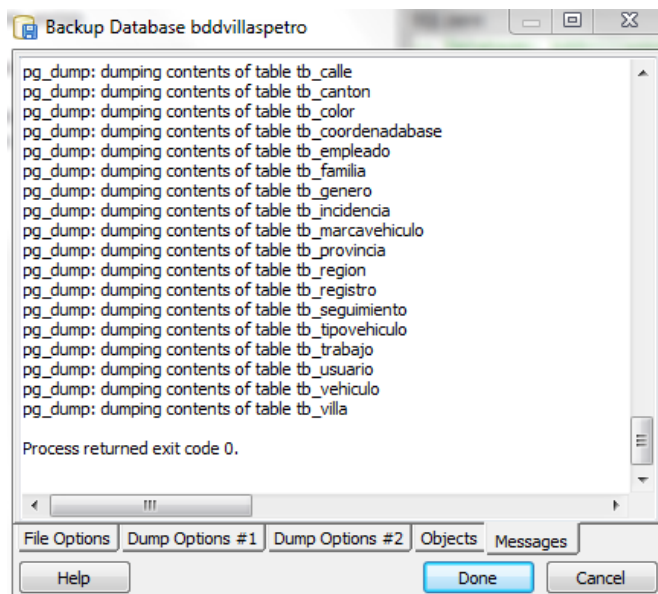
1. Ejecutamos el **pgAdmin**, y abrir la BDD nos pedirá que se ingrese la contraseña (Entregada por el técnico cuando se realizó la instalación) y le damos OK.



2. Seleccionamos la base de datos **bddvillaspetro** y haciendo clic derecho se desplegarán varias opciones en donde elegiremos **Backup**, se muestra la siguiente ventana que permite especificar la ruta donde se desea exportar la BDD, y le damos OK.



3. Al terminar el proceso de respaldo aparecerá un listado de los registros de las tablas enviadas, y selecciona Cancel para cerrar la ventana.

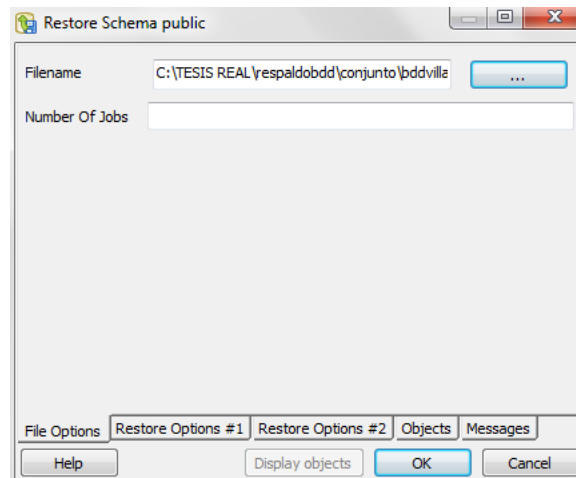


NOTA IMPORTANTE: En el caso de que se desee desinstalar el SGBDD totalmente debe tomar en cuenta que el proceso realizado anteriormente también debe hacerlo sobre la BDD llamada **villas** porque contiene datos geográficos que forman las capas bases del SIG.

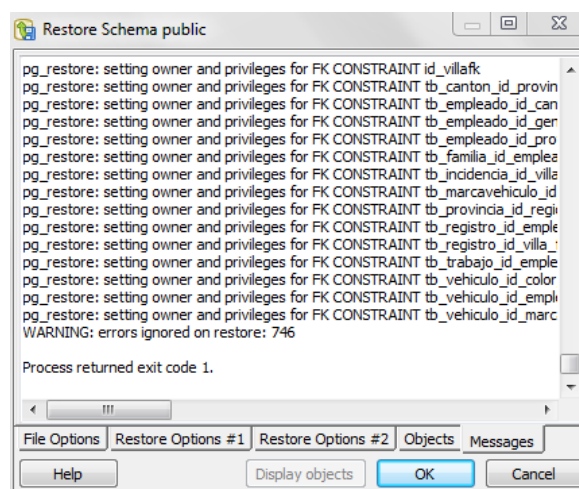
PASOS PARA RESTAURACIÓN DE LAS BASES DE DATOS

IMPORTANTE: Realizamos el Paso 1 de Respaldo de BDD

1. Seleccionar la BDD **bddvillaspetro** dar clic derecho y elegir la opción **Restore**, aparecerá el siguiente cuadro que permite ubicar la ruta donde se encuentra el archivo backup con el que se va a restaurar la BDD.



2. Al dar clic en OK se empezará a cargar un listado de registros de las tablas que se están cargando y cuando culmine elegir Cancel para cerrar la ventana.



BIBLIOGRAFÍA

- Coronel, C., Morris, S., Rob, P. (Ed.). (2011). *Bases de datos: Diseño, Implementación y Administración*. México. Cengage Learning Editores.
- Holzner, S. (Ed.). (2009). *PHP: Manual de referencia*. México. The MacGraw-Hill Companies.
- Posso, M. (2006). *Metodología para el trabajo de grado: Tesis y Proyectos*. Ibarra
- Briones Fuentes, K., Maliza Martínez, C. (2009). *Análisis, Diseño e Implementación de una aplicación multimedia interactiva para mostrar tiempos, distancias y rutas en un sistema de transporte masivo urbano utilizando herramientas de software libre y tecnología de web 2.0*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Quijia Quezada, M. (2006). *Portal de información para el instituto geofísico*. (Proyecto de Grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Lima Abásolo, T. (2010). *Diseño e Implementación de una metodología para la generación de la carta geológica en un SIG*. (Tesis de Maestría, Universidad San Francisco de Quito). Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1188/1/97419.pdf>.
- Aguilar Cueva, R., Villacís Paredes, J., Fernández, F. (1999). *Metodología para la implementación de un sistema de información geográfica en la Empresa Eléctrica Ambato, Regional Centro Norte S.A.* (Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/jspui/handle/123456789/380>.
- Meneses Hernandez, J., Cardenas Velasco, J. (2011). *Diseño e Implementación de un sistema de información geográfico sobre software libre para la secretaria de planeación del Municipio de Guadalajara de Buga*. (Trabajo de Grado, Universidad el Valle). Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/3223/1/CB-0449644.pdf>.
- Pérez García, A. (2006). *Metodologías para el desarrollo de sistemas. Casos de estudio: Métrica II y Merise*. (Monografía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo). Recuperado de [http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%](http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20INGENIERIA%20EN%20COMPUTACION%20E%20SISTEMAS%20DE%20INFORMACION%20Y%20COMUNICACION%20LIBROS%20DE%20METODOLOGIA%20DE%20DESARROLLO%20DE%20SISTEMAS%20CASOS%20DE%20ESTUDIO%20METRICA%20II%20Y%20MERISE.pdf)

20DE%20CIENCIAS%20ZOOT%C3%89CNICAS/CARRERA%20DE%20INGE
NIER%C3%8DA%20EN%20INFORMATICA%20AGROPECUARIA/06/METO
DOLOGIA%20DE%20SISTEMAS/Metodologias%20para%20el%20desarrollo%2
0de%20sistemas.pdf.

- Valarezo Jaramillo, S. (2011). *Proceso metodológico para la planificación y desarrollo territorial*. (Tesis de Grado, Universidad Técnica Particular de Loja). Recuperado de <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1070>.
- Villota Meza, P. (2013). *Implementación del sistema de información geográfico del instituto antártico ecuatoriano (INAE) y generación de geodatabase para el manejo integral de la información espacial y zonificación ecológica*. (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Ejército). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6461>.
- Lara Tabares, B., Rodríguez Arévalo, A. (2004). *Guía metodológica para la generación de servicios en línea a partir de los estándares WFS y WMS basados en visualización con tráfico liviano y manejo de seguridad*. (Proyecto de Grado, Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá).
- Narváez Rodríguez, B. (2009). *Estudio comparativo de geodatabase aplicado al levantamiento de la línea base en las comunicaciones de la COCIHC, Fundación M.A.R.C.O.* (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Vega, J. (2012). Los Componentes de un SIG. *Ingeniería y Soluciones Geográficas*. Recuperado de <http://ingeosolutions.blogspot.com/2012/01/los-componentes-de-un-sig.html>.
- González, V. (2007). Infraestructura de datos espaciales (IDE) para el estudio y análisis ambiental: Una experiencia en el sur del Ecuador. *Sistemas de Información Geográfica*. Recuperado de http://www.fronate.pro.ec/fronate/wp-content/media/2008/01/ide_ambiental_ecuador.PDF.
- Capdevila, J. (2004). Infraestructura de datos espaciales – Definición y Desarrollo actual en España. *Geografía y Ciencias Sociales*. Volumen (VII), número 170 (61). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>.
- Monge De La Cruz, L., Torres Herrera, J., López Chico, L., Navarro Cota, C. (2010). Análisis comparativo de servidores de mapas. *Comunidad de la*

Infraestructura de Datos Espaciales de España. Recuperado de <http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>.

- Oracle. (2007). Administración avanzada de datos espaciales para aplicaciones empresariales. Recuperado de <http://www.oracle.com/technetwork/es/documentation/317437-esa.pdf>.
- Becker, P., Calkins, H., Cote, C., Finneran, C., Hayes, G., Murdoch, T. (1996). Database planning and design. *GIS Development Guide*. Recuperado de <http://www.ncgia.buffalo.edu/sara/volumei.pdf>.
- Serra del Pozo, P. (2009). Cinco servidores de mapas. *Mapping Interactivo*. Recuperado de http://www.geoespacialperu.com/index.php?option=com_content&view=article&id=112:cinco-servidores-de-mapas&catid=42:web-mapping.

REFERENCIAS

- Franquet i Bernis, J. M., & Querol i Gómez, A. (2010). *Nivelación de terrenos por regresión tridimensional*. Tortosa: UNED-Tortosa. C/ Cervantes, nº: 17, 43.500 TORTOSA.
- GBIF. (2010). *Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad en España*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad en España: http://www.gbif.es/ficheros/Guion_SIG.pdf.
- ICDE. (2013). *Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales*. Recuperado el 25 de Enero de 2013, de Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales: http://www.icde.org.co/web/guest/faq?p_p_id=101_INSTANCE_X966&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_X966_advancedSearch=false&_101_INSTANCE_X966_andOperator=true&cur=2.
- Lima Abásolo, A. (Septiembre de 2009). Gobierno Electrónico y Sistemas de Información Geográfica. (H. Gómez, Entrevistador).

- Molina, A. (2011). *Astrología*. Recuperado el 15 de Marzo de 2012, de Astrología: <http://astrologia.about.com/od/glosario/g/Sistema-De-Coordenadas-Geogr-Aficas.htm>.
- PostgreSQL. (02 de Octubre de 2010). *PostgreSQL-es*. Recuperado el 20 de Agosto de 2011, de PostgreSQL-es: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
- Poveda, M. Á. (2009). *CartoVIRTUAL*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2012, de CartoVIRTUAL: http://www.cartovirtual.es/aprendizaje/cursoTIG/tipos_de_proyecciones_cartograficas.html.
- Santos, M. Á. (2008). *Grupo de Geomorfología, Hidrogeología y Medio Ambiente*. Recuperado el 12 de Octubre de 2012, de ggyma: <http://ggyma.geo.ucm.es/docencia/documentos/sig/el-modelo-vector.pdf>.
- Santos, M. Á. (2008). *Grupo de Geomorfología, Hidrogeología y Medio Ambiente*. Recuperado el 16 de Octubre de 2012, de ggyma: <http://ggyma.geo.ucm.es/docencia/documentos/sig/bases-datos.pdf>.
- Santos, M. Á. (2008). *Grupo de Geomorfología, Hidrogeología y Medio Ambiente*. Recuperado el 16 de Julio de 2012, de ggyma: <http://ggyma.geo.ucm.es/docencia/documentos/sig/modelo-raster.pdf>.
- Valenciana, G. (2013). *Terrasit*. Recuperado el 16 de Diciembre de 2011, de Terrasit: <http://terrasit.gva.es/es/faq>.
- Olaya, V. (2011). *SEXTANTE*. Recuperado el 06 de Agosto de 2012, de SEXTANTE: <http://www.sextantegis.com>.