



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“PUBLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR DE MAPAS WEB
PARA LA LOCALIZACIÓN DE RUTAS DE VISITA DE LAS IGLESIAS DEL
CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA ECUADOR.”**

**MONOGRAFÍA PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES:

MARTHA CECILIA CORREA MOLINA

VLADIMIR SALVADOR IDROVO QUEZADA

DIRECTOR: ING. CHESTER SELLERS W.

CUENCA, ECUADOR

2012

DEDICATORIA

A nuestras hijas:

Motor permanente de nuestra lucha

Amor inigualable

Ternura Inconmensurable

Regalo divino

Razón de nuestro ser y existir

Con todo el amor.....

Martha y Vladimir

AGRADECIMIENTO

A DIOS y a la Virgen Santísima, por todos los dones recibidos, por la ayuda eterna y la oportunidad de estudiar y superarnos.

A nuestros progenitores: por ser y dar TODO para nosotros.

A nuestras hijas por su tierno, desinteresado e inmenso amor y por sacrificar su sagrado y precioso tiempo, para que nosotros alcancemos esta meta.

A todos y cada uno de los profesores, que compartieron sus conocimientos y de manera especial al Ingeniero Chester Sellers W. por su ayuda incondicional y la acertada dirección de esta monografía. Al Ing. Diego Pacheco y al Ing. Paúl Ochoa por todo el apoyo y consejos brindados.

A todas y cada una de las personas que de una u otra manera nos han apoyado, para el desarrollo de este trabajo, nuestro agradecimiento grande y sincero.

Martha y Vladimir

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE ILUSTRACIONES	ix
INDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	2
SISTEMAS DE REFERENCIA	2
Introducción	2
1.1. WGS84	2
1.2. PSAD56	5
1.2.1 La conversión a coordenadas métricas	6
Conclusión	7
CAPITULO 2	8
INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES	8
Introducción.	8
2.1 Infraestructura de Datos Espaciales o IDE.	8
2.1.1. Principios	9
2.2. Capas de información a utilizarse	11
2.2.1. Control geodésico	11
2.2.2. Ortoimágenes digitales	12
2.2.3. Elevación	12
2.2.4. Transporte	13
2.2.5. Hidrografía	13
2.2.6. Límites político- administrativos	13
2.2.7. Catastro	14
2.2.8. Nombres geográficos	14

2.3. Formatos de elaboración.....	15
Conclusión.....	16
CAPITULO 3.....	17
LOCALIZACIÓN DEL SECTOR A SER ESTUDIADO.....	17
Introducción.....	17
3.1. La ciudad de Cuenca, Ecuador.....	17
3.2 Centro Histórico.....	18
3.3 Las iglesias.....	22
3.3.1 Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva).....	22
3.3.2 Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja).....	23
3.3.3 Iglesia El Carmen de la Asunción.....	23
3.3.4 Iglesia de San Francisco.....	24
3.3.5 Iglesia de Todos Santos.....	24
3.3.6 Iglesia de San Blas.....	24
3.3.7 Iglesia de Santo Domingo.....	25
3.3.8 Iglesia de Las Conceptas.....	25
3.3.9 Iglesia de San Sebastián.....	26
3.3.10 Iglesia de San Alfonso.....	26
3.3.11 Iglesia del Corazón de Jesús.....	26
3.3.12 Iglesia de La Merced.....	27
3.3.13 Iglesia El Santo Cenáculo.....	27
3.3.14 Iglesia de San José del Vecino.....	28
3.3.15 Iglesia de San Roque.....	28
3.3.16 Iglesia de María Auxiliadora.....	29
3.3.17 Iglesia del Vergel.....	29
3.4 Rutas de visita.....	30
Conclusión.....	30
CAPITULO 4.....	32
SERVIDORES DE MAPAS.....	32
Introducción.....	32
4.1 Introducción conceptual a los Servidores de Mapas.....	32
4.2 Ventajas de los Servidores de Mapas.....	33
4.3 Servidores de mapas más utilizados.....	34
4.3.1 <i>MapServer</i>	34

4.3.2 <i>GeoServer opensource</i>	34
Conclusión.....	35
CAPITULO 5.....	36
GOOGLE MAPS.....	36
Introducción.....	36
5.1 Generalidades.....	36
5.1.1 Su Desarrollo.....	36
5.1.2 Características Básicas.....	37
5.1.3 Coordenadas.....	37
5.1.4 Avanzadas.....	37
5.1.5 Imágenes satelitales.....	37
5.1.6 Multivistas.....	38
5.1.7 Google Local.....	38
5.1.8 <i>Google Moon</i>	38
5.1.9 <i>Google Mars</i>	38
5.2 Instalación básica.....	39
5.3 Configuración básica.....	39
5.3.1 Vista General del Mapa.....	40
5.3.2 Panel izquierdo.....	41
5.3.3 Cómo elegir una ubicación predeterminada.....	42
5.4 Uso de la Aplicación.....	42
5.5 Interfaz de Programación de Aplicaciones (API).....	42
5.5.1 Bibliotecas del <i>API de Google Maps</i>	43
5.5.2 Versiones.....	43
Conclusión.....	46
CAPITULO 6.....	47
GOOGLE EARTH.....	47
Introducción.....	47
6.1 Generalidades.....	47
6.2 Instalación Básica.....	49
6.2.1 Descargar el Programa.....	49
6.2.2 Elección de Opciones.....	49
6.2.3 Ejecutar Programa.....	51
6.3 Configuración básica.....	52

6.4 Interfaz de Programación de Aplicaciones API.....	54
6.5 Uso de la Aplicación.....	55
6.5.1 Carga del API de Google <i>Earth</i>	55
6.5.2 Creación de un contenedor para el complemento.....	56
6.5.3 Elementos KML.....	56
Conclusión.....	56
CAPITULO 7.....	58
GOOGLE SKETCHUP.....	58
Introducción.....	58
7.1 Generalidades.....	58
7.2 Instalación básica.....	58
7.3 Configuración básica.....	60
7.3.1 Configuración de las herramientas.....	60
7.4 Uso de la Aplicación.....	62
Conclusiones.....	65
CAPITULO 8.....	66
PREPARACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	66
Introducción.....	66
8.1 Estandarización de los datos.....	66
8.1.1 Organizaciones de estandarización internacional.....	67
8.1.2 Organizaciones de estandarización nacional.....	67
8.1.3 Procesos de estandarización nacional.....	67
8.2 Publicación en el Servidor de la Universidad del Azuay.....	68
8.2.1 Servicio de mapas web para la localización de rutas de visita de las iglesias del centro histórico de Cuenca Ecuador.....	69
8.2.2 Archivos que usan API´s de Google Maps y Google Earth.....	86
Conclusión.....	89
CONCLUSIONES.....	90
GLOSARIO.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	97
Libros.....	97
Revistas.....	97

Tesis	98
Páginas Web.....	98
ANEXO A.....	102
IGLESIAS DE CUENCA	102
Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva)	102
Planos de la Catedral de la Inmaculada Concepción:	102
Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja).....	103
Planos de la Iglesia de El Sagrario:	103
Iglesia El Carmen de la Asunción.....	104
Planos de la Iglesia El Carmen de la Asunción	104
Iglesia de San Francisco	105
Planos de la Iglesia de San Francisco	105
Iglesia de Todos Santos.....	106
Planos Iglesia de Todos Santos.....	106
Iglesia de San Blas	107
Planos de la Iglesia de San Blas.....	107
Iglesia de Santo Domingo	108
Planos de la Iglesia de Santo Domingo	108
Iglesia de Las Conceptas	109
Plano de la Iglesia de Las Conceptas	109
Iglesia de San Sebastián.....	110
Plano de la Iglesia de San Sebastián.....	110
Iglesia de San Alfonso.....	111
Plano de la Iglesia de San Alfonso	111
Iglesia del Corazón de Jesús	112
Plano de la Iglesia del Corazón de Jesús	112
Iglesia de La Merced	113
Plano de la Iglesia de La Merced	113
Iglesia de El Cenáculo.....	114
Plano de la Iglesia de El Cenáculo	114
Iglesia de San José del Vecino	115
Plano de la Iglesia de San José del Vecino	115
Iglesia de San Roque	116
Plano de la Iglesia de San Roque.....	116
Iglesia de María Auxiliadora	117

Plano de la Iglesia de María Auxiliadora	117
Iglesia de El Vergel	118
Plano de la Iglesia de El Vergel	118

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. El Geoide exagerado y el Elipsoide.....	3
Ilustración 2. El <i>Datum</i> Geodésico.	3
Ilustración 3. Longitudes en WGS 84	5
Ilustración 4. Zona de Influencia de PSAD56	6
Ilustración 5. Una IDE típica.....	8
Ilustración 6. Estructura de una IDE.....	11
Ilustración 7. Capas de información disponible en una IDE.....	14
Ilustración 8. Formatos de elaboración de una IDE.....	16
Ilustración 9. Mapa del Centro Histórico de Cuenca.....	20
Ilustración 10. Edificaciones con valor histórico arquitectónico en Cuenca Ecuador	21
Ilustración 11. Arquitectura de un Servidor de mapas en Internet	33
Ilustración 12. Anatomía de <i>Map Server</i>	34
Ilustración 13. Arquitectura de GeoServer	35
Ilustración 14. Configuración básica de Google <i>Maps</i>	39
Ilustración 15. Recuadro de vista general del mapa en Google <i>Maps</i>	41
Ilustración 16. Panel Izquierdo de Google Maps	41
Ilustración 17. Pantalla principal de trabajo de Google Earth	48
Ilustración 18. Pantalla de bienvenida en la instalación de Google <i>Earth</i>	49
Ilustración 19. Pantalla de aceptación de licencia de la Instalación de Google <i>Earth</i>	50
Ilustración 20. Pantalla de Instalación de Google <i>Earth</i>	50
Ilustración 21. Pantalla de confirmación de instalación de Google <i>Earth</i>	51
Ilustración 22. Pantalla de finalización de la Instalación de Google <i>Earth</i>	51
Ilustración 23. Pantalla de Inicio de Google Earth	52
Ilustración 24. Configuración Básica de Google <i>Earth</i>	53
Ilustración 25. Controles de Navegación.....	54
Ilustración 26. API de Google Earth en ejecución.	55
Ilustración 27. Vínculo de Descarga de Google SketchUp Pro.....	59
Ilustración 28. Formulario de Descarga de Google SketchUp Pro.....	59
Ilustración 29. Botón de Descarga de Google SketchUp Pro.	59
Ilustración 30. Configuración de la barra de herramientas de Google SketchUp	61
Ilustración 31. Pantalla de entorno de trabajo con barras de herramientas modificadas	61
Ilustración 32. Subdirectorios de "rutas_iglesias".....	69
Ilustración 33. Subdirectorios de banner	70
Ilustración 34. Pantalla de Inicio	71
Ilustración 35. Selección de Menú	71
Ilustración 36. Localización de las Iglesias.....	72

Ilustración 37. Localización de las Iglesias.....	72
Ilustración 38. Información de las Iglesias.....	73
Ilustración 39. Página de Modelo 3D	73
Ilustración 40. Opciones de Google	74
Ilustración 41. Opción de Google <i>Earth</i>	74
Ilustración 42. Visualización en Google <i>Earth</i>	75
Ilustración 43. Visualización en 3D	76
Ilustración 44. Visualización con opción Hibrido.....	76
Ilustración 45. Visualización con opción Relieve	77
Ilustración 46. Visualización con opción Imagen, Vista 3D.....	77
Ilustración 47. Modelo en 3D	78
Ilustración 48. Página de Inicio – Recorrido Virtual	78
Ilustración 49. Página de Recorrido Virtual	79
Ilustración 50. Panel de opciones de Iglesias de Cuenca	79
Ilustración 51. Panel de Control Selección de Iglesias de Cuenca	80
Ilustración 52. Panel de Control Iglesias de Cuenca	80
Ilustración 53. Pantalla de Cálculo de Ruta de las Iglesias	81
Ilustración 54. Panel de Control Iglesias de Cuenca	81
Ilustración 55. Página de Recorrido Virtual	82
Ilustración 56. Página de Inicio – Rutas de Visitas.....	82
Ilustración 57. Página de Ruta de Visitas.....	83
Ilustración 58. Panel de Control de Rutas de Visitas.....	83
Ilustración 59. Panel de Control, selección medio de transporte	84
Ilustración 60. Pagina Selección de Rutas	84
Ilustración 61. Página de Cálculo de Rutas.....	85
Ilustración 62. Página de Selección de Rutas	86
Ilustración 63. Panel de Opciones.....	86
Ilustración 64. Error en API de Google Maps Version 2	87
Ilustración 65. Cuadro de dialogo de Aplicación Iglesias.....	88
Ilustración 66. Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva).....	102
Ilustración 67. Planos de la Catedral de la Inmaculada Concepción	102
Ilustración 68. Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja)	103
Ilustración 69. Planos de la Iglesia de El Sagrario	103
Ilustración 70. Iglesia de el Carmen de la Asunción	104
Ilustración 71. Planos de la Iglesia del Carmen de la Asunción	104
Ilustración 72. Iglesia de San Francisco.....	105
Ilustración 73. Planos de la Iglesia de San Francisco	105
Ilustración 74. Iglesia de Todos Santos.....	106
Ilustración 75. Planos Iglesia de Todos Santos.....	106
Ilustración 76. Iglesia de San Blas	107
Ilustración 77. Planos de la Iglesia de San Blas.....	107
Ilustración 78. Iglesia de Santo Domingo	108
Ilustración 79. Planos de la Iglesia de Santo Domingo.....	108
Ilustración 80. Iglesia de Las Conceptas.....	109
Ilustración 81. Plano de la Iglesia de Las Conceptas	109
Ilustración 82. Iglesia de San Sebastián	110
Ilustración 83. Plano de la Iglesia de San Sebastián	110
Ilustración 84. Iglesia de San Alfonso	111

Ilustración 85. Plano de la Iglesia de San Alfonso.....	111
Ilustración 86. Iglesia del Corazón de Jesús	112
Ilustración 87. Plano de la Iglesia del Corazón de Jesús	112
Ilustración 88. Iglesia de La Merced.....	113
Ilustración 89. Plano de la Iglesia de La Merced	113
Ilustración 90. Iglesia de El Cenáculo	114
Ilustración 91. Plano de la Iglesia de El Cenáculo.....	114
Ilustración 92. Iglesia de San José de El Vecino.....	115
Ilustración 93. Plano de la Iglesia de San José de El Vecino	115
Ilustración 94. Iglesia de San Roque.....	116
Ilustración 95. Plano de la Iglesia de San Roque	116
Ilustración 96. Iglesia de María Auxiliadora.....	117
Ilustración 97. Plano de la Iglesia de María Auxiliadora	117
Ilustración 98. Iglesia de El Vergel.....	118
Ilustración 99. Plano de la Iglesia de El Vergel	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros del Elipsoide	4
Tabla 2. Parámetros elipsoidales Hayford.....	6

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A.....	102
IGLESIAS DE CUENCA	102
Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva)	102
Planos de la Catedral de la Inmaculada Concepción:	102
Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja).....	103
Planos de la Iglesia de El Sagrario:	103
Iglesia El Carmen de la Asunción.....	104
Planos de la Iglesia El Carmen de la Asunción	104
Iglesia de San Francisco	105
Planos de la Iglesia de San Francisco	105
Iglesia de Todos Santos.....	106
Planos Iglesia de Todos Santos.....	106
Iglesia de San Blas	107
Planos de la Iglesia de San Blas.....	107
Iglesia de Santo Domingo	108

Planos de la Iglesia de Santo Domingo	108
Iglesia de Las Conceptas	109
Plano de la Iglesia de Las Conceptas	109
Iglesia de San Sebastián.....	110
Plano de la Iglesia de San Sebastián.....	110
Iglesia de San Alfonso.....	111
Plano de la Iglesia de San Alfonso	111
Iglesia del Corazón de Jesús	112
Plano de la Iglesia del Corazón de Jesús	112
Iglesia de La Merced.....	113
Plano de la Iglesia de La Merced.....	113
Iglesia de El Cenáculo.....	114
Plano de la Iglesia de El Cenáculo	114
Iglesia de San José del Vecino	115
Plano de la Iglesia de San José del Vecino	115
Iglesia de San Roque	116
Plano de la Iglesia de San Roque	116
Iglesia de María Auxiliadora	117
Plano de la Iglesia de María Auxiliadora	117
Iglesia de El Vergel	118
Plano de la Iglesia de El Vergel	118

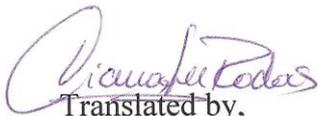
RESUMEN

Esta monografía es una de las soluciones al problema de falta de información sobre los templos Católicos del Centro Histórico de Cuenca, en el aspecto turístico e histórico; publicados en el servidor de mapas de la Universidad del Azuay, creando un servicio de consulta de rutas de visita que será de utilidad para todos los interesados. La información publicada fue recopilada con visitas de campo y consultas bibliográficas; posteriormente fue preparada, clasificada, ordenada y verificada. En el proceso se utilizó *Google Maps*, *Google Earth* y *Google SketchUp*, como también las Interfaces de Programación de Aplicaciones de las mismas, para generar mapas con consultas en formato *web*, paseos interactivos y modelos en 3 dimensiones de las edificaciones detalladas.

ABSTRACT

This project provides one of the solutions for the lack of information on the Catholic temples of the Historical Center of the city of Cuenca, in the touristic and historical aspects. It is published in the map server of the University of Azuay, creating a search service of Visiting Routes, which will be very useful for those who are interested in this information. The data was obtained through field visits and bibliographic consultation, which was then prepared, classified, ordered and verified. During the process Google Maps, Google Earth and Google Sketch Up, were employed as well as the Interfaces of the Applications Program, in order to generate maps with consultations in web format, interactive walks and detailed 3D models of the buildings.




Translated by,
Diana Lee Rodas

INTRODUCCIÓN

Esta Monografía está dividida en ocho capítulos temáticos y trata sobre la elaboración del Servicio *Web* de consulta de las rutas de las iglesias del Centro Histórico de la ciudad de Cuenca Ecuador. En el capítulo uno se explica brevemente los sistemas de referencia y los conceptos fundamentales de uso frecuente en los servicios de geo referenciación, para dar al lector una introducción a la materia. El capítulo dos se dedica a un estudio de las Infraestructuras de Datos Espaciales, en su conceptualización, dimensión, estructura, capas de información y formatos de elaboración.

El capítulo tres nos ubica en el sector a ser estudiado y del cual estamos brindando la información, con el servicio *web*; es decir se expone a la Ciudad de Cuenca, con más detalle, para luego hablar de su Centro Histórico y posteriormente de las Iglesias o Templos católicos y de las rutas que se proponen como visita a los mismos. Posteriormente en el capítulo cuatro, se hace una breve referencia a los servidores de mapas, mostrando sus conceptos, ventajas y mostrando los más utilizados.

En los 3 capítulos siguientes (cinco, seis y siete) se presentan los aspectos más relevantes y utilizados para la publicación del trabajo final en la *web*, de los aplicativos Google *Maps*, Google *Earth* y Google *SketchUp*, comenzando con una introducción a sus conceptos, forma de instalar y de realizar las configuraciones básicas, para también indicar el uso de sus Interfaces de aplicaciones (*APIs*). Se profundiza un poco en el uso de la Aplicación Google *SketchUp*, para la generación de los modelos en tres dimensiones (3D) para las visitas virtuales por los templos, que se llevan a cabo en el Aplicativo Google *Earth* y en la *web*, el momento del consumo del servicio.

En el capítulo final, se hace un recorrido por la forma de estandarizar los datos y metadatos, basándose en los estándares ISO TC/211 19115:2003, ISO TC/211 199115-2:2009 e ISO TC/211 19139; específicamente en el Perfil Ecuatoriano de Metadatos (PEM), para luego pasar a documentar la metodología de trabajo en la tarea de crear el producto o servicio como tal. Se cuenta adicionalmente con Anexos que muestran en detalle las aplicaciones desarrolladas que funcionan como servicio en el ambiente *Web*.

CAPITULO 1

SISTEMAS DE REFERENCIA

Introducción

Un sistema de referencia o marco de referencia es un conjunto de convenciones usadas por un observador para poder medir la posición y otras magnitudes físicas de un objeto o sistema físico en el tiempo y el espacio, las cosas se mueven o no, dependiendo del sistema de referencia que se tome, por eso se dice que el movimiento es relativo, no hay un sistema mejor que otro. Se puede decir que un sistema de referencia es un conjunto de parámetros cuyos valores, una vez definidos, permiten la referenciación precisa de localizaciones en el espacio.

A este conjunto de parámetros también se le suele llamar *DATUM* GEODÉSICO; el término aislado *datum* se refiere a un punto concreto, localizado sobre la superficie terrestre y que, determinado mediante observaciones astronómicas, sirve de origen al sistema de coordenadas que se utilice; este punto se denomina punto fundamental o punto astronómico fundamental. Los sistemas de referencia geodésicos definen la forma y dimensión de la Tierra, así como el origen y orientación de los sistemas de coordenadas.

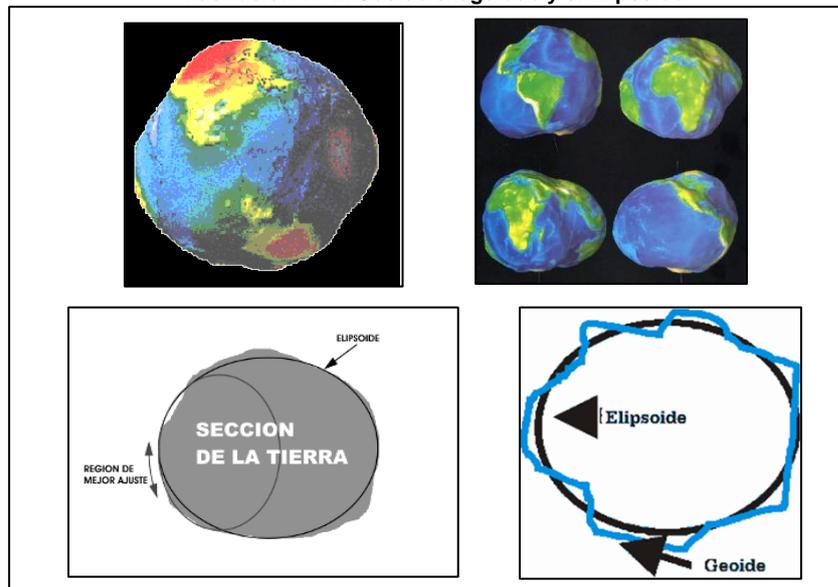
En este capítulo, a continuación, se describirán los sistemas de referencia más utilizados en nuestro país.

1.1. WGS84

El WGS84 es un sistema de coordenadas cartográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra, sin necesitar otro de referencia, por medio de tres unidades dadas. WGS84 son las siglas en inglés de **World Geodetic System 84** que significa Sistema Geodésico Mundial 1984. Se trata de un estándar en geodesia, cartografía, y navegación, que data de 1984. (<http://www.cartesia.org/article.php?sid=255>, 2006, para 3, [consultada el 28 de febrero de 2012]).

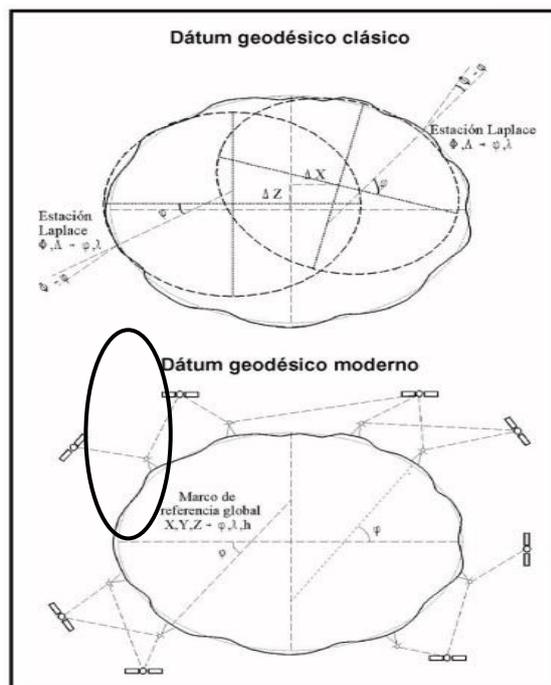
Se estima un error de cálculo menor a 2 centímetros y en éste se basa el **Sistema de Posicionamiento Global GPS**. Consiste en un patrón matemático de tres dimensiones que representa la tierra por medio de un elipsoide, un cuerpo geométrico más regular que la Tierra, que se denomina WGS 84. El estudio de éste y otros modelos que buscan representar la Tierra se llama Geodesia.

Ilustración 1. El Geoide exagerado y el Elipsoide



Fuente: <http://geoides.es/> , [s. a.], [consultada el 28 de febrero de 2012], <http://www.unal.edu.co/siamac/sig/elipsoide.html> , 2012, [consultada el 28 de febrero de 2012]

Ilustración 2. El Datum Geodésico.



Fuente: <http://www.elgps.com/documentos/datum.html> , [s. a.], [consultada el 28 de febrero de 2012].

Por una cuestión de practicidad, se proyecta este sistema de coordenadas geodésicas expresadas en grados, minutos, segundos a algún otro sistema de coordenadas cartesiano llamado sistema de proyección, por lo regular UTM que se expresan en metros y que facilita cálculos de distancia y superficie. El sistema de referencia WGS84 es un sistema global geocéntrico, definido por los parámetros:

- Origen: Centro de masa de la Tierra
- Sistemas de ejes coordenados:
 - Eje **Z**: dirección del polo de referencia del IERS *International Earth Rotation Service*.
 - Eje **X**: intersección del meridiano origen definido en 1984 por el BIH *Bureau International de l'Heure* y el plano del Ecuador con una incertidumbre de 0.005".
 - Eje **Y**: eje perpendicular a los dos anteriores y coincidentes en el origen.
- Elipsoide WGS84: elipsoide de revolución definido por los parámetros:
 - Semieje mayor (a) = 6 378 137 m
 - Semieje menor (b) = 6 356 752.3142 m
 - Achatamiento f: 1/298,257223563

(<http://ecalero.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/wgs-84.pdf>, 2003, página 1)

El WGS 84 utilizado originalmente de 80 elipsoides de referencia GRS *Geodetic Reference System*, ha sufrido algunos retoques de poca variación en posteriores ediciones desde su publicación inicial. La mayoría de estas mejoras son importantes para los cálculos de precisión orbitales de los satélites, pero tienen poco efecto práctico en los usos típicos topográficos. La siguiente tabla muestra los parámetros principales del elipsoide.

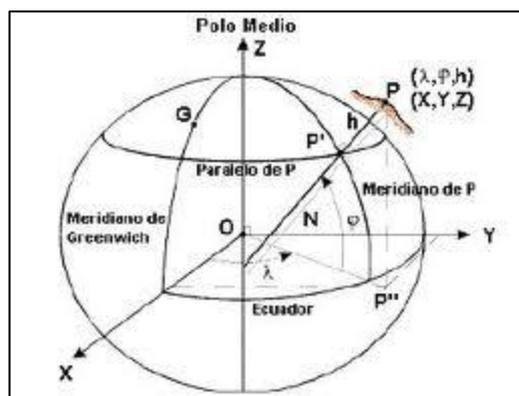
Tabla 1. Parámetros del Elipsoide

Elipsoide de referencia	Semiejes principales	Semieje menor b	Inverso aplanamiento (1 / f)
GRS 80	6,378,137.0 m	≈ 6,356,752.314 140 m	298,257 222 101
WGS 84	6,378,137.0 m	≈ 6,356,752.314 245 m	298,257 223 563
WGRS 80/84	6,378,137.0 m	6,356,752.3 m	≈ 298,257

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/36063555/114/Tabla-2-11-Parametros-elipsoidales-de-los-sistemas-PSAD-56-y-SAD-69> 2012 [consultada el 28 de febrero de 2012]

El WGS 84 utiliza el meridiano de referencia IERS definido por la Oficina Internacional de *l'Heure*. La media de estos datos causó un desplazamiento de unos 100 metros al este lejos del Meridiano de Greenwich, en Greenwich, Reino Unido. Las posiciones de longitud en WGS 84 de acuerdo con los de la mayor de América del Norte *Datum* 1927 en aproximadamente 85° de longitud oeste, en el centro-este de los Estados Unidos.

Ilustración 3. Longitudes en WGS 84



Fuente:

http://www.cartovirtual.es/aprendizaje/cursoTIG/la_tierra_considerada_como_elipsoide.html "sin año"

[consultada el 28 de febrero de 2012]

La última revisión importante de WGS 84 también se conoce como modelo gravitacional de la Tierra 1996 EGM96, publicado por primera vez en 1996, con revisiones tan reciente como el 2004. Este modelo tiene la misma referencia, como elipsoide WGS 84, pero tiene una mayor fidelidad del geode: unos 100 km de resolución contra 200 km en el original WGS 84. (<http://cddis.nasa.gov/926/egm96/doc/S11.HTML>, "s.a.", [consultada el 28 de febrero de 2012])

1.2. PSAD56

Provisional South American Datum 1956 PSAD 56 es un Sistema de coordenadas geodésicas utilizado para la elaboración de la Cartografía de Sudamérica, su origen se encuentra ubicado en la localidad de La Canoa en Venezuela; latitud: 8°34'17.170" Norte, longitud: 63°51'34.880" Oeste de Greenwich. Básicamente es un *datum* para la elaboración de mapas Topográficos.

Es un *Datum* geodésico, definido en 1956 y está disponible para su uso en Aruba, Bolivia, Brasil, Chile, *Curaçao*, Ecuador continental, Guyana, Perú y Venezuela.

Ilustración 4. Zona de Influencia de PSAD56



Fuente: Google Map data 2012 MapLink

Los parámetros elipsoidales de estos *Datums* se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 2. Parámetros elipsoidales Hayford

Elipsoide de referencia	Semiejes principales	Achatamiento
Hayford	6,378,388.0 m	1 / 297

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/36063555/114/Tabla-2-11-Parametros-elipsoidales-de-los-sistemas-PSAD-56-y-SAD-69> 2012 [consultada el 28 de febrero de 2012]

1.2.1 La conversión a coordenadas métricas

Se puede convertir de Datum Provisional de América del Sur 1956, Elipsoide Internacional 1924, a WGS 84, tomando en cuenta el cambio en la **X**: -288 ± 17 metros, el cambio en **Y**: 175 ± 27 metros y el cambio en **Z**: -376 ± 27 metros. Para pasar de WGS84 a PSAD56 invertir el signo de la transformación anterior. Esta es la transformación conocido como 1201: PSAD_1956_To_WGS_1984_1 y se aplica a: Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela. (http://www.igm.gob.ec/cms/files/Param_Transf.pdf, [s.a.], paginas 1-7).

Conclusión

El sistema de referencia más utilizado es WGS 84, aunque en nuestro medio se hace referencia a cartografía basada en el sistema de referencia PSAD56, esto por su zona de influencia. Cuando se crea un mapa, se necesita, antes de empezar a trabajar, determinar un par de cosas:

En primer lugar la representación de la tierra a utilizar, ya que el geoide Tierra se suele representar como un elipsoide, lo que genera una elipse al girar sobre su diámetro más ancho, ésta figura implica dos parámetros: un radio mayor y un radio menor. Además de ello hace falta un punto de referencia, un lugar cuyas coordenadas son conocidas, de ellas se derivan el resto. Existen muchos *datums*, casi tantos como países, por lo que la forma de representar la Tierra varía de unos sistemas geográficos a otros y esto puede ser una desventaja. Desde que llegó el GPS y debido a que utiliza el datum WGS 84, éste sistema de referencia, se está volviendo un estándar mundial. Se puede convertir las coordenadas generadas en un *datum* a las de otro, aunque se produce un error mayor o menor dependiendo del sistema de conversión.

Como segundo punto a tomar en cuenta, se debe saber cómo pasar del elipsoide al plano. Hace muchísimos años, se creía que, la Tierra era plana y por eso representar un plano en un plano era bastante sencillo, luego pasó a ser representada en una esfera y para pasar de esfera a plano se complicaba un poco. Después se pasó a usar el elipsoide y para pasar a un plano, se utiliza un sistema de proyección, de los cuales el más usado es el UTM, que es habitual en los mapas militares y que realiza ésta operación usando un cilindro tangente a la Tierra en un meridiano.

Con estos conceptos, que pueden ser tomados como punto de partida, podemos comenzar a trabajar en la generación de cartografía y también a usar la existente, comprendiendo lo que ésta quiere representar y como proyectar o transformar la misma de un sistema a otro. Estos parámetros y conceptos, son muy útiles para la lectura de cartografía o mapas que están representados y almacenados en servidores de mapas WMS **Web Map Services**, ya que la mayoría de ellos, también están basados en el sistema WGS 84.

CAPITULO 2

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

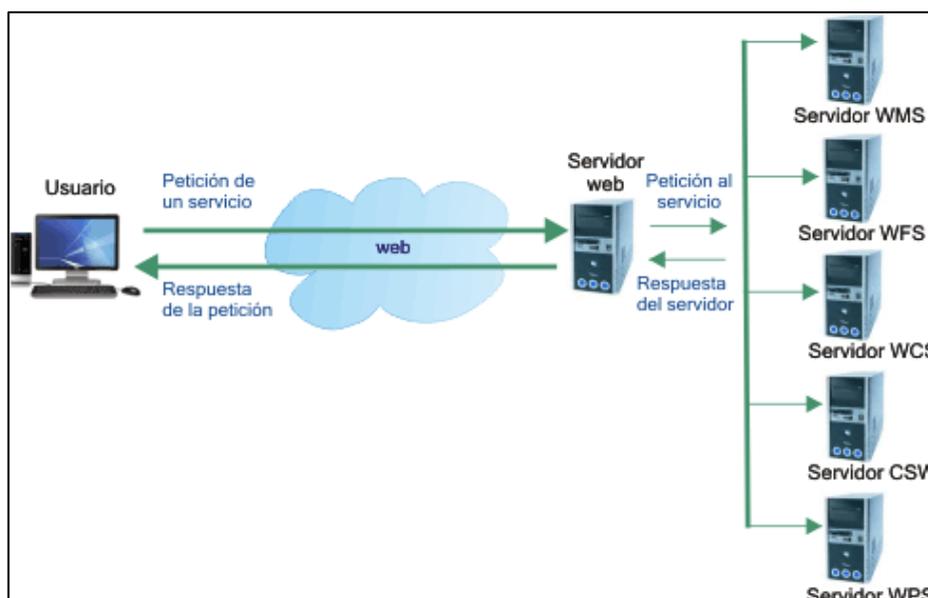
Introducción.

El presente Capítulo, pretende dar a conocer la Infraestructura de Datos Espaciales o IDE, que en su concepto más amplio está directamente relacionada con la nueva era tecnológica, con el fin de proporcionar acceso a los datos espaciales. Se comenzará por una conceptualización, para luego señalar las capas de las que está compuesta y sus formatos de elaboración.

2.1 Infraestructura de Datos Espaciales o IDE.

Es un conjunto de políticas, leyes, normas, estándares, organizaciones, planes, programas, proyectos, recursos humanos, tecnológicos y financieros, integrados adecuadamente para facilitar la producción, el acceso y uso de la Geoinformación regional, nacional o local, para el apoyo al desarrollo social, económico y ambiental de los pueblos. Integra datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico para promover su uso y facilitar el transporte de información geoespacial.

Ilustración 5. Una IDE típica



Fuente: <http://estadistica.tucuman.gov.ar/idetucuman/images/ide.gif>, "sin año" [consultada el 3 de marzo de 2012]

Una IDE puede implementarse en una empresa, un centro de investigación o un organismo oficial, como ayuda para la gestión de su propia información espacial, y también puede implantarse como servicio público con la posibilidad de combinarse con otras IDE. (<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm>, 2004, para. 5 [consultada el 3 de marzo de 2012]).

Sus objetivos son:

- Facilitar el acceso y la integración de la información espacial para ampliar el uso de la información geográfica y la optimización de la toma de decisiones.
- Promover los metadatos estandarizados como método para documentar la información espacial, creando confianza en el intercambio de datos.

2.1.1. Principios

Para la creación de una IDE se deben seguir los siguientes principios según Bosque Sendra Joaquín (2007):

2.1.1.1. Marco institucional

Para establecer acuerdos, generar y mantener los datos espaciales fundamentales para las aplicaciones basadas en sistemas de información geográfica, y así garantizar la calidad de la Geoinformación publicada.

2.1.1.2. Estándares

Para lograr el intercambio e interoperabilidad con sistemas similares se da el establecimiento de normas, a las que deben ajustarse la información y los servicios geográficos.

2.1.1.3. Tecnología

Hace referencia a todos los medios tecnológicos que permitan usar los datos espaciales o geográficos.

2.1.1.4. Política de datos

Se refiere al establecimiento de las políticas, alianzas y acuerdos de colaboración necesarios para aumentar la disponibilidad de datos espaciales y compartir los desarrollos tecnológicos.

2.1.2. Componentes

2.1.2.1. Datos

Son el conjunto de información de una determinada temática que tiene la propiedad de ser geo referenciable. Los datos pueden ser a su vez datos de referencia o datos temáticos. Los datos de referencia son los que forman el Mapa Base o mapa sobre el que se referencian los datos temáticos. Forman parte del Mapa Base el sistema de coordenadas, las redes de transporte, la red hidrológica, la altimetría, los límites administrativos, las construcciones, etc. Los datos temáticos son los valores de las distintas capas de información geográfica que no forman el Mapa Base y que superponen a ella. Serían datos temáticos capas relativas a clima, edafología, hidrología, vegetación, población, etc.

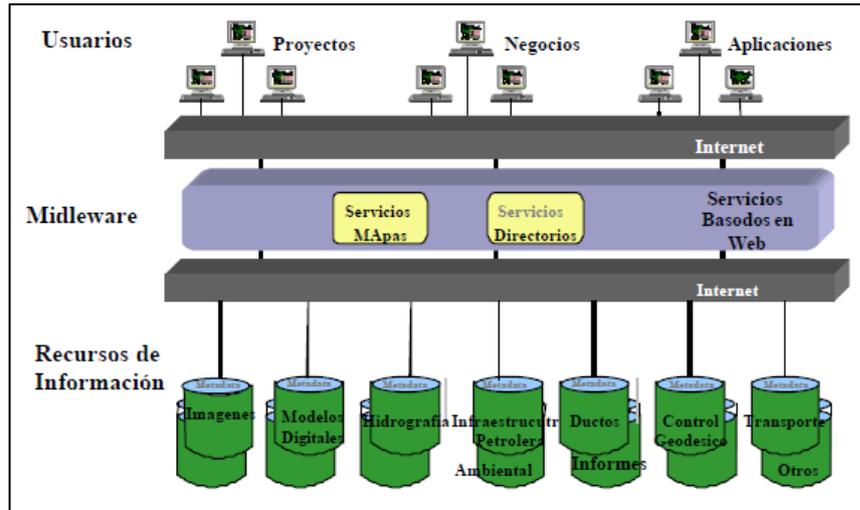
2.1.2.2. Metadatos

Describen los datos y se utilizan para tomar decisiones acerca de los mismos. Informan sobre los datos existentes describiendo: el sistema de referencia espacial, la calidad, su distribución, el formato, restricciones de seguridad y frecuencia de actualización.

2.1.2.3. Servicios web

Los servicios son las funcionalidades accesibles mediante un navegador de Internet que una IDE ofrece al usuario para aplicar sobre los datos geográficos. Estas funcionalidades se organizan en diferentes servicios: servicios de visualización de mapas, de descarga, de consulta, etc.

Ilustración 6. Estructura de una IDE



Fuente: http://www.fronate.pro.ec/fronate/wp-content/media/2008/01/ide_ambiental_ecuador.PDF , 2007, página 2, [consultada el 3 de marzo de 2012]

2.2. Capas de información a utilizarse.

Las capas de información son los datos de referencia o datos temáticos que se utilizarán en la publicación de la IDE. Los datos de referencia representan información de temas considerados como básicos para el desarrollo de múltiples aplicaciones. Estos temas se consideran los de mayor consumo por parte de las instituciones pues proporcionan la base sobre la que los usuarios complementan información temática que satisface necesidades específicas de un sector.

Se han identificado ocho capas concebidas como fundamentales. Para el establecimiento de estos datos se han tenido en cuenta las iniciativas de la comunidad internacional, en cuanto a normalización y estandarización, estas son: Control geodésico, Ortoimágenes digitales, Elevación, Transporte, Hidrografía, Límites político-administrativos, Catastro y Nombres geográficos.

2.2.1. Control geodésico

Provee un sistema de referencia común para establecer las coordenadas de posición, así como los medios para la vinculación horizontal y vertical de todos los objetos geográficos a presentarse. Los principales objetos de la información de control geodésico son las estaciones de control geodésico. Las localizaciones verticales y horizontales de estas estaciones son medidas precisamente y son usadas como base para determinar las posiciones de otras estaciones. La

información relacionada, como por ejemplo nombre, identificación, latitud, longitud, altura ortométrica, altura elipsoidal y el metadato para cada estación, son cruciales para los productores y usuarios de los datos fundamentales debido a que suministra la referencia espacial para los diferentes tipos de datos, la medición de aspectos de calidad y la conversión entre diferentes sistemas de referencia.

2.2.2. Ortoimágenes digitales

Son imágenes geo referenciadas de la superficie de la tierra, recogida por un sensor, desde el cual el desplazamiento de la imagen ha sido removido corrigiendo la distorsión y orientación del sensor. Las ortoimágenes digitales tienen las características de un mapa, son capturadas desde una amplia variedad de fuentes y están disponibles en una gran cantidad de formatos. El dato de ortoimágenes digitales está compuesto de imágenes consistentes en un arreglo rectangular de píxeles.

La porción de tierra cubierta por cada píxel se llama resolución de celda y está determina la resolución de cada píxel. Los píxeles están organizados en filas o líneas y columnas o muestras. El orden de las filas es de arriba hacia abajo y el de las columnas de izquierda a derecha. Las ortoimágenes son útiles para la extracción de rasgos geográficos visibles en la superficie terrestre y sirven como referencia visual para diferentes propósitos, permitiendo ahorrar recursos en la generación de archivos vectoriales. Aunado a ello, permiten la compilación de elementos vectoriales a través de procesos fotogramétricos.

2.2.3. Elevación

Los datos de elevación proveen información acerca del terreno. La elevación hace referencia a la posición vertical espacialmente referenciada por encima o por debajo de un *datum* de superficie. El dato fundamental incluye la elevación de la superficie de terreno al igual que la superficie debajo de los cuerpos de agua, es decir, batimetría. Para superficies de terreno, el dato emplea una matriz de elevaciones. Por ejemplo, en Estados Unidos los valores de elevación son recogidos aproximadamente cada 47.2 metros o menos.

En áreas de alto relieve se recogen datos cada 11.8 metros en promedio. El dato fundamental de elevación se enmarca dentro del contexto de cinco modelos de

datos espaciales: punto, grilla, TIN, contorno y perfil. Los datos de elevación se utilizan en diferentes aplicaciones, en las cuales, los usuarios necesitan una representación del terreno tales como contornos o vistas tridimensionales, así como la construcción de modelos para la planeación de proyectos de infraestructura, entre otros.

2.2.4. Transporte

Incluye las redes de transporte e instalaciones como por ejemplo: las vías, caminos, aeropuertos, túneles, puentes, etc. Algunos usuarios utilizan estos datos como referencia de la cartografía básica, mientras que otros requieren vincular datos temáticos como información de direcciones para aplicaciones de planificación e infraestructura, análisis de mercado y servicios basados en localizaciones.

2.2.5. Hidrografía

La información relacionada con este tema incluye los elementos superficiales de agua, tales como los lagos y los estanques, ríos, canales, océanos y líneas costeras. Existen usuarios que requieren compilar información sobre la conectividad de las redes hidrográficas y la dirección de los flujos de agua, razón por la que se incluyen algunos atributos de estos rasgos dentro de los datos fundamentales. Los usos más comunes de este tema se relacionan con análisis ambientales, modelamiento del suministro del agua, polución y sostenibilidad de los recursos naturales.

2.2.6. Límites político- administrativos

Incluyen las áreas geográficas gubernamentales como por ejemplo los límites nacionales, provinciales, municipales, de las parroquias y las comunidades, entre otros. Cada uno de estos elementos incluye atributos y codificaciones de acuerdo con las definiciones jurídicas y legales de cada país. Existen muchas aplicaciones para este tipo de datos, entre las que se destacan los análisis estadísticos y los procesos de toma de decisiones sobre el territorio.

2.2.7. Catastro

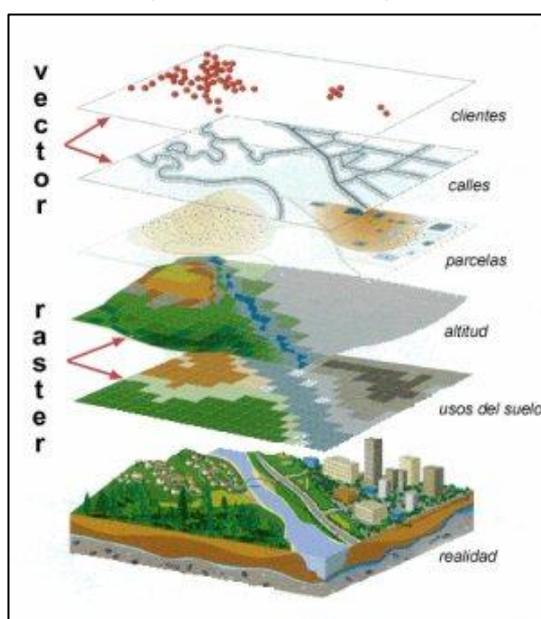
Corresponde al inventario de los bienes inmuebles de un país y representa la extensión geográfica que da soporte a los derechos de propiedad sobre la tierra. Puede incluir las descripciones físicas, jurídicas y económicas de los predios de propiedad pública o privada. Es definido como un sistema de información de tierras basado en el predio, para el desarrollo económico, social, administración de tierras, planeación urbana y rural, monitoreo ambiental y desarrollo sostenible.

La información catastral se refiere a la propiedad de interés, el predio. Los datos catastrales representan el límite geográfico de los bienes del pasado, del presente y del futuro, así como del interés en la propiedad real. Proveen la información espacial necesaria para describir el límite geográfico, los bienes e intereses, al tiempo que incluyen inventarios, descripción legal de sistemas de referencia, inventarios de parcela a parcela y sus correspondientes descripciones.

2.2.8. Nombres geográficos

Identifica a un rasgo geográfico en general asociado a un término genérico que identifica zonas, regiones, localidades, poblaciones o cualquier rasgo geográfico de interés público o histórico. Por esta condición resulta necesario incluirlos en los datos básicos de una infraestructura.

Ilustración 7. Capas de información disponible en una IDE



Fuente: <http://estadistica.tucuman.gov.ar/idetucuman/sig.php> "sin año" [consulta de 15 de marzo de 2012]

2.3. Formatos de elaboración.

Existen muchos, pero toda la información geo referenciada o geo referenciable que sea producida deberá cumplir con las Normas Técnicas y Modelos de Datos y seguir los procedimientos establecidos para su validación. Se deberán tener en cuenta:

1. Sistema de referencia: *Datum* horizontal, *Datum* vertical, Elipsoide y Sistema de proyección.
 2. Escala: El nivel de precisión requerido o error máximo admitido en el posicionamiento en las escalas de trabajo.
 3. Requisitos de las entidades gráficas: Todas las capas deberán tener una correcta consistencia topológica, que será definida en el Modelo de Datos correspondiente, esto es en: elementos puntuales, elementos lineales, elementos poligonales, y elementos textuales.
 4. Representación de la información geográfica: Toponimia, Simbología e Imagen corporativa.
 5. Cartografía básica o de referencia: En todo caso se debe documentar la cartografía de referencia utilizada en los proyectos cartográficos, citando tanto la procedencia como la fecha de aplicación de la misma.
 6. Descripción de la información geográfica: Los elementos de la información geográfica es decir Capas cartográficas, Tablas alfanuméricas, Vistas gráficas y Servicios.
 7. Metadatos: Toda la información geográfica, tanto gráfica como alfanumérica, que se produzca directa o indirectamente, usando el estándar ISO 19115.
 8. Calidad: Es la determinación de manera estadística y objetiva de las cualidades del producto ya acabado, sin ocuparse del proceso de producción. Viene determinada por la medida en que el producto satisface las necesidades requeridas por el usuario.
 9. Formato de la información geo referenciada: La información geo referenciada se presentará en formato digital como ficheros de formatos específicos como: *shapefile*, *geodatabase*, o *export* de ArcInfo o en ficheros de proyección: *prj*, *leyendas lyr*, *XML*, *MSOffice*.
 10. Derechos de propiedad de los datos: Toda la información generada será propiedad de quien la elabore, salvo otro criterio o directriz específica.
- (<http://www.geogra.uah.es/joaquin/ppt/ide.pdf>, "sin fecha" páginas 1-70) [consulta del 3 de marzo de 2012]) y (<http://redgeomatica.rediris.es/>, 2009, [consulta del 3 de marzo de 2012]).

Ilustración 8. Formatos de elaboración de una IDE



Fuente: <http://geocallao.regioncallao.gob.pe/idecallao/idecallao.html>, 2007, [consulta de 3 de marzo de 2012]

Conclusión.

La implementación de una IDE es indispensable para la distribución de datos espaciales, solucionando el problema de integración de datos de distintas regiones, y accedidos por distintos tipos de usuarios. Cuando se publique cartografía en Internet se deben elegir servidores de mapas que faciliten la interoperabilidad y el uso de formatos y lenguajes abiertos. La presentación visual de la información espacial, es decir los aspectos estéticos juegan un papel destacado en el uso de los mapas, pues una simbología clara y estandarizada facilita la comprensión por parte de los usuarios.

Dentro del contexto técnico de una IDE, se debe considerar la adquisición, administración e integridad de la información, así como la Formulación de políticas, estándares, metodologías y guías en Infraestructura Geográfica. Soluciones tecnológicas en software, plataformas, mecanismos de difusión y manejo óptimo de los productos. Dentro del contexto operacional, se considera lo que corresponde a la puesta en funcionamiento de la infraestructura, es decir la búsqueda, consulta, localización y Actualización de la información, también procesos en cómo hacer algo, pasos a seguir y procedimientos a aplicar.

CAPITULO 3

LOCALIZACIÓN DEL SECTOR A SER ESTUDIADO

Introducción

El sector a ser estudiado fue escogido debido a su belleza, tanto de su entorno natural, como del objeto del estudio, es decir sus Iglesias o Templos Católicos, ubicados en el Centro Histórico de la Ciudad de Cuenca en Ecuador. Es por el profundo sentimiento de Ciudadanía Cuencana, que se ha preferido realizar este aporte para la comunidad mundial, al poner un portal web con la información pertinente, creando así un medio de difusión cultural.

En este capítulo se detalla brevemente las características de la Ciudad, su Centro Histórico y de sus templos, para así centrarnos un poco más en el objetivo de esta monografía.

3.1. La ciudad de Cuenca, Ecuador.

Es una ciudad interandina Ecuatoriana situada en las coordenadas: Latitud 2°53'57" Sur, Longitud 79°00'55" Oeste, a una Altitud de 2.530 metros sobre el nivel del mar, rodeada de cadenas montañosas que la protegen de los vientos y las tormentas. Fue fundada el 12 de abril de 1557, tiene una población de 505.585 habitantes, divididos en: 239.497 hombres y 266.088 mujeres. Posee clima templado con una temperatura promedio de 14^o centígrados.

La ciudad lleva el nombre de "Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca" en honor a la ciudad de Cuenca en España y de la tradición española de dedicar a las nuevas ciudades a un santo o santa de la iglesia católica, en este caso a Santa Ana, Abuela de Jesucristo. Es llamada la Atenas del Ecuador por su majestuosa arquitectura, su diversidad cultural, su aporte a las artes, ciencias y letras ecuatorianas y por ser el lugar de nacimiento de muchos personajes ilustres de la sociedad ecuatoriana.

El cantón Cuenca, es la capital de la provincia del Azuay; posee catorce parroquias urbanas y 21 parroquias rurales. Al ser cantón, cuenta posee un gobierno local y, en su condición de capital de provincia, la sede de la gobernación.

Administrativamente, la ciudad está dividida en tres áreas claramente definidas: la primera, el centro histórico, con una extensión de 430 hectáreas. La segunda, la ciudad contemporánea, que coincide con el área urbana, con un área de 5.500 hectáreas. Y por último, la tercera está constituida por un cinturón perimetral en el área rural, con una superficie de 9.800 hectáreas. La superficie total de la ciudad es de 15.730 hectáreas, esto es 157,30 Km².

([http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_\(Ecuador\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_(Ecuador))), 2012, [consultada el 18 de marzo de 2012]).

“La ciudad ha sido construida sobre un gran cono aluvial, formado por los cuatro ríos que la atraviesan: el río Tomebamba recorre la ciudad de oeste a este; los ríos Yanuncay y Tarqui fluyen por el costado sur de la urbe, y el río Machángara por el noroeste. Estas cuatro vertientes se unifican al sureste de la ciudad y conforman el Río Cuenca.”

(Junta de Andalucía y Otros, 2007, p. 17).

“La erosión de miles de años de estos ríos ha formado tres terrazas a diferentes niveles. La primera, al norte, llamada Colina o Loma de Cullca. La segunda, al centro, sobre la que está el centro histórico, y luego de un fuerte accidente geográfico, conocido como el Barranco del Tomebamba, que en su zona más empinada tiene hasta 20 metros de altura. En la orilla sur del río Tomebamba se sitúa la tercera terraza, conocida como El Ejido, que se eleva pocos metros de los causes de los ríos Tomebamba, Tarqui y Yanuncay.”

(González Patricia y otros, 1980, p. 49).

“Es una ciudad muy singular. Sus habitantes conservan y atesoran sus costumbres y tradiciones. El paisaje de sus ríos, montañas, con su clima primaveral y la amabilidad de su gente, junto a su arquitectura Cañari, Inca, Colonial y Republicana la convierten en memorable y única en el mundo entero.”

(Calle, 2000; Espinoza, 2000, p. 12).

3.2 Centro Histórico

“En el año de 1982, el centro histórico de la ciudad fue declarado Patrimonio Cultural del Estado Ecuatoriano, por poseer sitios arqueológicos de culturas prehispánicas, así como inmuebles representativos de la etapa colonial y republicana.”

(Junta de Andalucía y Otros, 2007, p. 18).

“El 1 de diciembre de 1999, el centro histórico de Santa Ana de los Ríos de Cuenca fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El área incluida en la Lista del Patrimonio Mundial es también la reconocida como Patrimonio Cultural del Ecuador y representa un conjunto armónico de edificaciones en una superficie de 224 hectáreas. Las mismas son un complejo arquitectónico de gran dimensión, de múltiples características”.

(Abad Merchán Andrés y otros, 2010, p 17).

“Cuenca es un ejemplo sobresaliente de una ciudad de <<entrotierra>>, que a diferencia de otras urbes ubicadas en la accidentada geografía andina, nace como rigurosa respuesta.....a la estricta normativa urbanística promulgada treinta años antes de su fundación por el emperador Carlos V en 1526. El trazado urbano de la ciudad se sigue ajustando al plan ortogonal establecido 400 años atrás.”

(Abad Merchán Andrés y otros, 2010, p 18).

“Cuenca es, en el área andina, una materialización textual de los fundamentos teóricos – urbanísticos que se usaron en la conquista y colonización españolas y por ende su Centro Histórico representa una faceta de la memoria colectiva de la humanidad. A más de haber conservado la cuadrícula como traza urbanística, Cuenca mantiene dentro de su Centro Histórico un parque arqueológico en donde se hallan los vestigios de la organización espacial prehispánica de la ciudad inca de Tomebamba, que fue la segunda en importancia en el Tahuantinsuyo.”

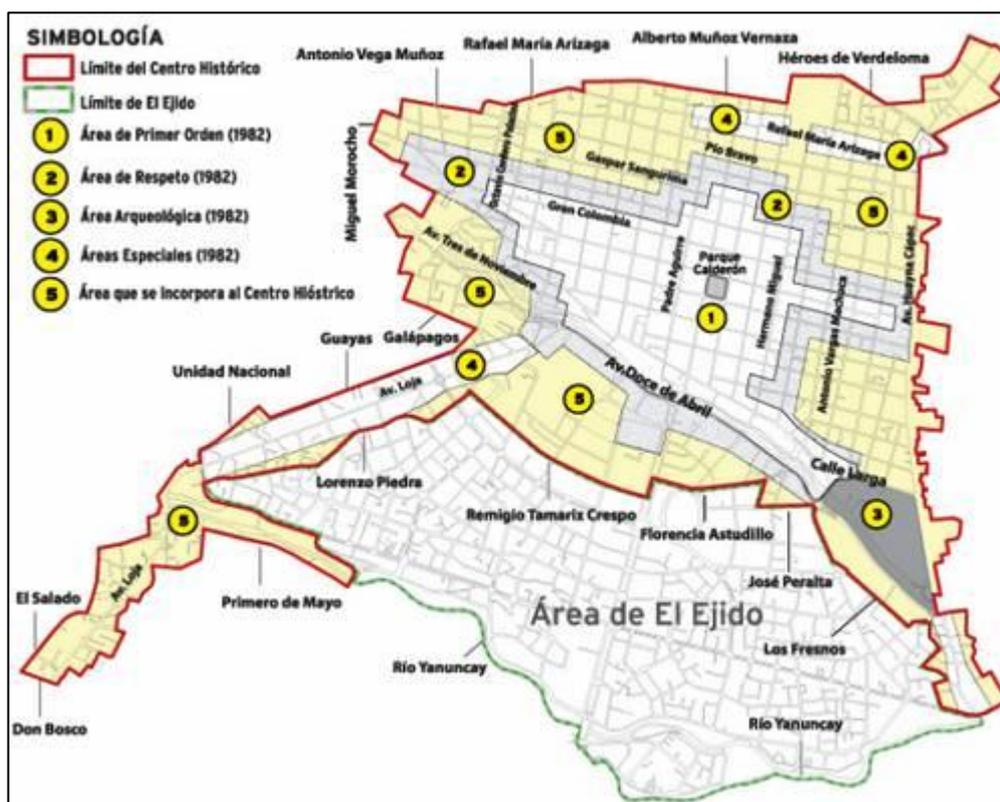
(Abad Merchán Andrés y otros, 2010, p 18).

“Cuenca dispone de un inventario de su patrimonio arquitectónico desde 1975, el cual ha sido complementarizado, actualizado y sistematizado a lo largo del tiempo. El inventario ha sido concebido como un archivo de múltiples fines, formado por los siguientes elementos: identificador de los bienes, cartografía en formato digital, fichas catastrales de cada predio con información general de los inmuebles inventariados y de sus usuarios, banco de datos cartográficos y alfanuméricos con el empleo de un sistema de información geográfico.”

(Abad Merchán Andrés y otros, 2010, p 19).

En el centro histórico existen 26 edificios de valor monumental, 602 de valor arquitectónico y 830 de valor ambiental. Su extensión es de 482 hectáreas, que luego de la promulgación de la ordenanza para la Gestión y Conservación de las Áreas Históricas y Patrimoniales del cantón Cuenca, en el año , sus límites están más allá del casco central y se suman los sectores de El Ejido, la avenida Loja hasta la avenida Don Bosco y el Barrial Blanco. Todas estas zonas adquieren la categoría de conservación especial. Adicionalmente, se salvaguardó la zona de El Ejido. La avenida Loja, ubicada en el sureste de Cuenca al igual que el Barrial Blanco (noreste) eran los ingresos principales para entrar a la ciudad.

Ilustración 9. Mapa del Centro Histórico de Cuenca

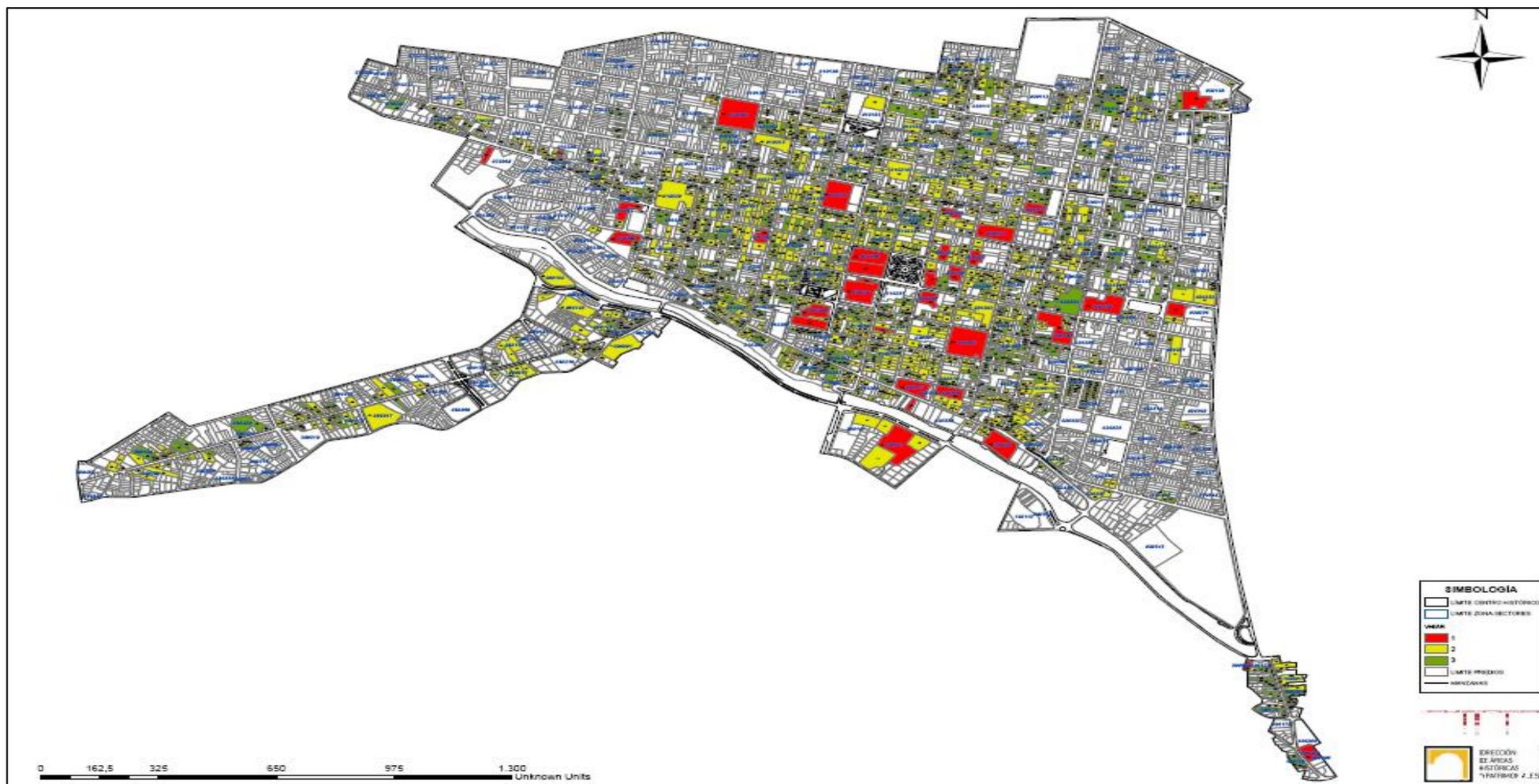


Fuente: [www.ciudadaniainformada.com/javasc#ipt:close\(\)](http://www.ciudadaniainformada.com/javasc#ipt:close()) 2010 [consulta de 18 de marzo de 2012]

A esto se agrega que el nuevo inventario de bienes patrimoniales, no solo se queda en los bienes de alto valor patrimonial como era en 1989, sino se incorpora el conjunto de inmuebles del Centro Histórico. Así, dentro de los 9.500 predios hay inmuebles de alto valor patrimonial, o no tienen valor o que tienen un impacto negativo.

“Se asume al Centro Histórico como un bien en sí mismo, a diferencia de la mera conservación de bienes puntuales, existen nuevas condiciones de ocupación del suelo como que no se podrán construir casas con más de tres pisos y los bienes que tienen algún grado de valor tendrán que conservarse en su totalidad, a so pena de multas que llegan a 125 por ciento del salario básico, por metro cuadrado, en caso de destruir un bien patrimonial. Además de la protección del Centro Histórico, está la protección de todo el cantón Cuenca, que incluye el área rural.” ([www.ciudadaniainformada.com/javasc#ipt:close\(\)](http://www.ciudadaniainformada.com/javasc#ipt:close()) 2010 [consulta de 18 de marzo de 2012]).

Ilustración 10. Edificaciones con valor histórico arquitectónico en Cuenca Ecuador



Fuente: Ilustre Municipalidad de Cuenca

3.3 Las iglesias

Cuenca es poseedora de una sorprendente cantidad de templos religiosos católicos asentados sobre un espacio relativamente reducido, lo que por mucho tiempo le imprimió la fama de urbe conventual y religiosa en extremo. Los dos templos más antiguos son los que pertenecen a los Monasterios de las Concepciones y de la Asunción, que datan de las primeras décadas de la vida cuencana. Símbolo de su religiosidad se considera al primero, con la presencia de la espadaña de dos bandas construida sobre el segundo piso del frontispicio. Su volumetría, su concepción espacial y sus elementos ornamentales internos y externos se los explica como parte de un estilo colonial barroco de alto nivel estético.

Dentro de la construcción de sus templos principales como las iglesias, encontramos estilos y detalles neoclásicos y barrocos en las fachadas de las iglesias. Materiales como el ladrillo y el mármol se pueden apreciar en las fachadas de la Catedral Nueva y de la iglesia de San Blas, también se aprecian obras hechas en base al estilo gótico con torres altas y detalles puntiagudos. Algunas de las iglesias españolas fueron cimentadas con piedras extraídas de los templos incásicos de la ciudad de Tomebamba. En las casas de la ciudad histórica se ven adornadas de molduras, pilastras, columnas y capiteles de varios estilos y grados de detalle, unas más humildes y otras más complejas pero todas mantienen el mismo estilo y dan a Cuenca un efecto arquitectónico armónico y continuo a lo largo de todo el centro.

3.3.1 Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva)

Representa el más grande e importante monumento a la fe de los católicos cuencanos. Los planos de la catedral fueron elaborados por el hermano redentorista alemán Juan Bautista Stiehle, quien siguiendo los lineamientos dados por el Obispo León Garrido, diseñó un templo de dimensiones colosales, cuya construcción empezó en el año de 1885 y se prolongó por casi cien años. Esta edificación combina varios estilos arquitectónicos, predominando el románico en su forma general. Se pueden apreciar elementos góticos, como son los tres grandes rosetones, las ventanas bíforas de la fachada, los torreones y los vitrales de los muros. El estilo renacentista está representado principalmente por las tres grandes cúpulas cubiertas con azulejos de Checoslovaquia. El interior de este majestuoso templo, no deja a nadie indiferente. Predominan en las naves laterales, los

bellísimos vitrales elaborados por el artista vasco Guillermo Larrazábal. En el centro, el gran baldaquino de estilo barroco y columnas salomónicas, presenta características muy similares a las del baldaquino de la Basílica de San Pedro en El Vaticano y está completamente cubierto con pan de oro. Ubicación: Calle Benigno Malo y Sucre. [Ver Anexo A.](#)

3.3.2 Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja)

Durante la época colonial la Iglesia Mayor, como se la conoce, fue el principal centro del culto religioso por ser la llamada parroquia de españoles. Las piedras labradas traídas de las ruinas del Tomebamba, sirvieron para sus cimientos y bases de los muros. La Iglesia Mayor llega a ser catedral a fines del siglo XVIII. El primer órgano de fuelles de la ciudad y que se conserva hasta ahora, está en el interior de éste templo. En la actualidad la iglesia mantiene su estructura básica colonial a pesar de varias remodelaciones realizadas en los siglos XIX y XX y en su interior funciona el Museo de Arte Religioso Catedral Vieja. La iglesia en el interior cuenta con tres naves, un altar central y siete laterales. Tanto en expresión como en especialidad está presente el estilo barroco y renacentista. Una de las curiosidades de este templo está en la portada sur del templo, se trata de una pequeña placa de mármol, con una inscripción que dice “Esta torre es más célebre que las Pirámides de Egipto”, que hace referencia a la torre encima de la misma, que sirvió de base para los trabajos de triangulación geométrica entre las llanuras de Tarqui y Cuenca, en donde se cruzan supuestamente un meridiano y un paralelo y por ello, “el metro, como unidad de medida, tendría su cuna en Cuenca” (Junta de Andalucía y otros, 2007, p.75) Su ubicación está en la calle Sucre y Luis Cordero esquina. [Ver Anexo A.](#)

3.3.3 Iglesia El Carmen de la Asunción

Construida aproximadamente en 1730, esta pintoresca iglesia situada junto a la Plaza de las Flores es una de las más antiguas de la ciudad y constituye una de las pocas muestras de la arquitectura religiosa colonial en Cuenca. Su planta es de estilo renacentista y su fachada se encuentra adornada por una elegante portada tallada en piedra, en la cual se observan interesantes esculturas de tipo barroco como las columnas salomónicas que enmarcan la puerta y las imágenes de San Pedro y San Pablo a los lados. En el interior se destaca el bello retablo colonial de

corte neoclásico y el púlpito cubierto de pan de oro y espejos. Llamen también la atención el cielo raso con sus pinturas murales y en la parte posterior, el coro completamente cubierto con una malla, que tenía la finalidad de cubrir a las religiosas de claustro (carmelitas del convento contiguo) que ingresaban a cantar en él durante servicios especiales. Ubicación: Calle Sucre y Padre Aguirre. [Ver Anexo A.](#)

3.3.4 Iglesia de San Francisco

Tras su llegada en la ciudad, construyen los franciscanos en este lugar el templo dedicado al "Señor de San Francisco". Esta orden permanece en Cuenca por casi tres siglos, hasta el año de 1860. Luego, ya a finales del siglo XIX, la antigua iglesia empieza a ser totalmente remodelada bajo la dirección de los sacerdotes Isaac Peña Jaramillo y José Ignacio Peña. Hoy en día se conservan aun, en el interior del templo, el gran retablo del altar mayor y el púlpito, cubierto con pan de oro y tallados en tiempos de la colonia con un hermoso estilo barroco. Ubicación: Calle Presidente Córdova y Padre Aguirre. [Ver Anexo A.](#)

3.3.5 Iglesia de Todos Santos

Se conoce que en tiempos de la colonia, funcionaba aquí una capilla provisional en donde se celebró la primera misa tras la llegada de los españoles. La actual iglesia fue construida en 1924 y presenta un estilo ecléctico, destacándose en su fachada la alta torre del campanario y una portada con líneas horizontales y elementos de tipo renacentista. El interior del templo posee una peculiar característica: el piso se encuentra dividido en varios niveles para de esta manera, jerarquizar al altar y al presbiterio. Existen otros detalles interesantes que despiertan la curiosidad de los visitantes, como el pequeño atrio triangular ubicado frente a la entrada principal en el que se encuentra la cruz de Todos los Santos. Ubicación: Calle Larga y Vargas Machuca. [Ver Anexo A.](#)

3.3.6 Iglesia de San Blas

Este templo presenta varias peculiaridades que llaman la atención. Una de ellas es su base elaborada completamente con piedra labrada incásica a principios de la colonia. Sobre la misma se erguía la antigua iglesia que por mucho tiempo, señaló

el límite este de la ciudad en la zona denominada barrios de abajo o parroquia de indios. El nuevo templo, construido en 1935, conserva aún esta singular estructura como base. El mismo, presenta una fachada de estilo románico que está totalmente recubierta de mármol rosa obtenido en unas minas ubicadas en la parroquia cercana de Sayausí. En el interior se advierte otra característica que hace a este templo único en la ciudad: las tres naves principales y las dos pequeñas, están distribuidas en forma de perfecta cruz latina. En el año de 1970, se construyen un remate de la fachada y la espadaña del campanario lateral. Ubicación: Calle Manuel Vega y Simón Bolívar. [Ver Anexo A.](#)

3.3.7 Iglesia de Santo Domingo

Se trata de la segunda iglesia más grande de Cuenca (luego de la catedral de la Inmaculada Concepción). Este templo no se levanta en el mismo lugar en el que se construyeron los antiguos convento y capilla de los dominicos, pues los mismos se ubicaban, en tiempos de la colonia, en el área de los dos solares colindantes con la que hoy es la calle Mariscal Lamar. La actual iglesia, en cuya fachada se levantan imponentes dos torres gemelas de 37 metros de altura, empezó a ser construida desde la segunda década del siglo XIX. A su terminación en los años treinta, fue dedicada a la Virgen del Rosario, más conocida como "Morenica del Rosario" y cuya efigie se puede ver aun hoy en el altar mayor de la iglesia. Ubicación: Calle Gran Colombia y Padre Aguirre. [Ver Anexo A.](#)

3.3.8 Iglesia de Las Conceptas

Denominada de esta forma por las religiosas que habitan en el convento al cual pertenece (Convento de la Inmaculada Concepción). Su construcción data de principios del siglo XVIII y en la misma, se destaca su peculiar fachada que presenta una gran espadaña (pared adornada con hornacinas o nichos y que culmina en un campanario) y en la que no existe una puerta de ingreso. Las dos entradas se ubican en su parte lateral y en las mismas se pueden apreciar hermosas puertas talladas en madera. En el interior del templo, de una sola nave rectangular, existen elementos de tipo barroco de gran valor artístico, como son el retablo mayor y los altares laterales. Ubicación: Calle Presidente Córdova y Antonio Borrero. [Ver Anexo A.](#)

3.3.9 Iglesia de San Sebastián

La iglesia de San Sebastián data del siglo XVI. Era el límite occidental de Cuenca, en los llamados barrios altos, como se denominaba el sector, también llamado parroquia de indios. A finales del siglo XIX, el hermano Juan Bautista Stiehle, realiza ciertas intervenciones en el templo y se sustituyen la fachada y se construye la cúpula alta de doce flancos, con linterna sobre el presbiterio. Se puede ver una torre que corona el lado izquierdo de la fachada, la misma que rompe la simetría de la parte frontal y hace suponer que está inconclusa. En la torre se ubica el campanario. En el interior podemos ver que se encuentra dividida en tres naves, separadas por columnas de madera. Su cubierta es de teja cerámica. Ubicación: Calle Bolívar y Coronel Talbot (esquina). [Ver Anexo A.](#)

3.3.10 Iglesia de San Alfonso

Fue construida en el año de 1874. Los planos originales fueron del hermano redentorista Teófilo Ritcher, pero se encargó de algunas modificaciones y de su completa construcción el hermano Juan Bautista Stiehle. Fue construida en 14 años, gracias al aporte de los fieles y en el año de 1888, se la consagró a la Virgen Misionera del Perpetuo Socorro. Su estilo combina algunas tendencias arquitectónicas, reflejando algunos rasgos góticos en sus torres afiladas. La fachada tiene una disposición de sus cuerpos en forma de H. Tiene tres puertas de madera tallada en su frontis. En su interior, se ven tres calles bien definidas y se puede observar cuadros al óleo con motivos religiosos, que datan del siglo XVIII. Los vitrales para la iglesia, fueron fabricados por la casa *Gesta et fils* de Francia. También están en su interior varias esculturas, como las del Sagrado Corazón de Jesús, San Clemente y la Sagrada Familia, importadas de Francia. Ubicación: Calle Simón Bolívar y Presidente Borrero. [Ver Anexo A.](#)

3.3.11 Iglesia del Corazón de Jesús

Fue construida en el año de 1894. El sector en donde se emplaza este inmueble constituyó antiguamente el límite oeste de la ciudad; desde aquí se emprendía el camino a la Costa. Su advocación al Corazón de Jesús se da por la presencia del convento de las monjas de los Sagrados Corazones. La iglesia fue diseñada por el redentorista alemán Juan Bautista Stiehle y su construcción se realizó a través de

“mingas”, trabajos comunitarios realizados por los feligreses de la parroquia. La fachada presenta un solo cuerpo, dividido en tres calles por la composición de sus pilastras almohadilladas de orden gigante con capiteles corintos. En cada calle existe una puerta de arco de medio punto y sobre ellas un rosetón con molduras, arriba un frontón triangular, balaustrada con pequeños pináculos y al centro una torrecilla que alberga el campanario. Ubicación: Calle Gran Colombia y Abraham Sarmiento. [Ver Anexo A.](#)

3.3.12 Iglesia de La Merced

Fue construida en el año 1884. Su diseñador y constructor fue el Padre Julio María Matovelle, se desarrolla longitudinalmente, siguiendo el eje este-oeste, a lo largo de la calle Honorato Vázquez. Posee una sola nave a la que se accede desde un pequeño atrio esquinero en la calle Borrero. Al interior la iglesia posee bajos niveles de iluminación natural. La pintura mural es rica y exhaustiva. Predominan los retablos clasicistas con molduras doradas al pan de oro. El altar mayor se encuentra ligeramente sobreelevado de la nave y mantiene una reja que separa la zona de culto de la zona de fieles.

La fachada desarrolla una composición de columnas pareadas corintias, embebidas en el muro, que se levantan desde un zócalo de piedra y definen 3 calles. En la calle central se encuentra la puerta principal, que tiene una talla muy fina en madera, en la parte superior está un hastial triangular, con óculo central y pináculos en los extremos, que oculta la cubierta de teja a dos aguas. Sobre el óculo y al centro se erige la torrecilla campanario de base cuadrada y una base prismática recubierta de azulejos. Ubicación: Calle Antonio Borrero y Honorato Vázquez (esquina). [Ver Anexo A.](#)

3.3.13 Iglesia El Santo Cenáculo

Fue construida desde el año 1894 hasta el año 1912. Es la última obra de este tipo diseñada por el hermano redentorista Juan Bautista Stiehle. El promotor de su construcción fue el padre Julio María Matovelle, que contaba con la ayuda del Dr. Miguel Moreno Mora, que buscaban hacer un acto colectivo de “desagravio” al Santísimo Sacramento, por los sacrilegios que habían sido cometidos por las tropas liberales Alfaristas en un templo de la ciudad de Riobamba. El terreno se lo compra

al presidente de la República del Ecuador de ese entonces el Dr. Luis Cordero Crespo.

Este templo fue construido con una rapidez portentosa para su época con mingas de los feligreses. Está formada por tres naves, una central y dos laterales, de modo que las naves laterales podrían considerarse como capillas adosadas a la nave central. Posee además vitrales de colores, una cúpula sobre el altar mayor, cuyas lucernas iluminan el espacio. La fachada frontal tiene forma de H y esta rematada por dos torres octogonales que a su vez están rematadas por techumbres recubiertas de piezas de cerámica esmerilada y en la cumbre una cruz de hierro. Ubicación: Calles Simón Bolívar y Tarqui (esquina). [Ver Anexo A.](#)

3.3.14 Iglesia de San José del Vecino

Pertenece a la orden de los Mercedarios, fue construida desde el año 1925 al 1976 por devoción a Cristo Pobre. La fachada nos remite a modelos renacentistas, posee una torre campanario al centro, con hastiales laterales que se levantan desde el segundo cuerpo. La torre con reloj y rematada por una cúpula celeste a cuatro flancos con linterna puede verse desde la calle Manuel Vega. El templo se emplaza sobre un podio elevado del nivel de la calle Rafael M. Arízaga; se accede a través de una marcada escalinata que nos conduce a un atrio y luego a la iglesia. Ubicación: Calles Rafael María Arízaga y Manuel Vega. [Ver Anexo A.](#)

3.3.15 Iglesia de San Roque

Fue construida en 1927 sobre una anterior iglesia que existía desde 1875, aunque su fachada se termina recién en 1940. En 1978, se refacciona y se construye una sola nueva nave, conservando la fachada. Esta fachada presenta simetría axial, tres calles apoyadas sobre un zócalo de mármol, desde donde se levantan columnas y pilastras de orden gigante con capiteles corintios. Posee tres ingresos con puertas de madera en arco de medio punto, sobre estas se ubican vanos, dos ventanales rectangulares rematados con dinteles de frontón y una ventana circular a manera de óculo en la calle central.

Este cuerpo se cierra con una cornisa, sobre la que se apoya un frontón escarzano, que se desarrolla sobre la puerta principal. Sobre este cuerpo se ubica un balaústre macizo, con pináculos en los extremos. Al centro de la composición y

apoyada entre hastiales observamos una espadaña de corte renacentista italiano. Ubicación: Avenida Loja y Lorenzo Piedra. [Ver Anexo A.](#)

3.3.16 Iglesia de María Auxiliadora

Fue construida desde el 24 de Mayo de 1969 y se concluyó el 24 de Mayo de 1972, luego de que un dantesco incendio, destruyó el edificio donde funcionaba La Escuela de Artes y Oficios o Colegio Técnico Salesiano en el año de 1962 y porque el deterioro del antiguo templo construido en 1922, así lo demandaba. Su concepción Geométrica emplea criterios contemporáneos, se parte de figuras geométricas juntas y ubicadas simétricamente respecto a un eje longitudinal centrado, obteniendo una planimetría Regular. Se utilizan tres naves, con la nave central más alta que las laterales, el coro se ubica sobre el nártex, quedando frente el altar. Se utiliza una estructura de hormigón armado.

El portal y la torre ubicados en la parte frontal son elementos simbólicos. En la torre, a media altura, está emplazada una imagen de la Virgen María en su advocación de Auxiliadora de los Cristianos, patrona de los Salesianos, que regentan esta parroquia eclesial. Los espacios en su interior se disponen con un criterio de obtener un ambiente único. Cabe destacar la belleza de sus vitrales ubicados en ventanales, manteniendo el criterio de predominio del muro sobre el vano, pero siempre manteniendo un control sobre la iluminación interior. Este templo, dentro de la arquitectura religiosa, es un ejemplo del racionalismo en Cuenca, sirviendo de modelo para la construcción de otros templos dentro del área urbana y rural. Ubicación: Calles Antonio Vega Muñoz, entre General Torres y Padre Aguirre. [Ver Anexo A.](#)

3.3.17 Iglesia del Vergel

La actual iglesia fue construida en 1961 y sustituye a la inicial, que fue destruida en la creciente del río Tomebamba en abril de 1950. Es una edificación moderna y curiosa, hecha en el estilo de las edificaciones religiosas de las misiones españolas del suroeste de los Estados Unidos, es algo hispanoamericano, pero no propiamente andino. Los muros son de ladrillo y la cubierta a dos aguas de teja artesanal. La nave de la iglesia posee contrafuertes y arcos de medio punto. La torre campanario se eleva sobre el nivel de la cubierta y tiene 4 ventanas, una a cada lado, con barandales de madera. En su exterior y fachada, destaca los vanos

y los enmarca. Posee dos accesos, el principal en la Avenida 12 de Abril y el otro lateral, que se comunica con la plazoleta contigua, que hace de atrio de la iglesia. Ubicación: Avenida 12 de Abril y Calle de las Herrerías. [Ver Anexo A.](#)

(Junta de Andalucía y Otros, 2007, p. 47-269).

3.4 Rutas de visita

En Cuenca, dentro de la Semana Santa, el Jueves es el día de la tradicional visita de los fieles Católicos a siete iglesias de las varias que existen en la ciudad, filas de ciudadanos hombres, mujeres y niños con fe y devoción realizan un peregrinaje unos a pie otros en sus vehículos en recordación de la conmemoración de la odisea que vivió Jesús antes de ser condenado a muerte. El número siete, tiene un significado de perfección y plenitud, es sagrado en las escrituras. En este tradicional peregrinaje se reza en cada una de las iglesias escogidas, a veces no es necesario movilizarse demasiado lejos ya que existen más de siete iglesias en el centro histórico de Cuenca.

Nos pareció una buena idea, hacer una visita virtual a siete iglesias de la ciudad de Cuenca, con información adicional sobre las calles y horarios en los que se puede hacer este recorrido. Mediante la herramienta que ofrece el API de Google Maps, se generó una página web que permite ver el recorrido, con las instrucciones para poder ir de un sitio a otro, además del escogimiento de los templos a visitar.

Conclusión

La ciudad de Cuenca, es Patrimonio Cultural de la Humanidad, declarada así por la Unesco, en Diciembre de 1999, es una ciudad privilegiada, muy bella por donde se la mire. Sus antiguos monasterios e iglesias, sus dos catedrales, guardan el encanto de los años de ayer y testigos de su gran Fe Católica. La arquitectura de las iglesias tiene mucha influencia Francesa.

En el ámbito de los templos católicos, podemos citar que tenemos construcciones, que se remontan en el tiempo hasta el momento mismo de su fundación en 1557. Podemos observar que se da una mezcla de culturas y se trata de hacer una simbiosis entre lo indígena y lo español. En una de las Catedrales, se conservan invalorables tesoros de pintura mural y una de sus torres tiene un gran valor

histórico, pues fue el punto de referencia para que se realicen mediciones del arco del meridiano terrestre.

Se tiene mucha influencia Francesa y en general Europea. Uno de los constructores más nombrados y que trabajó incansablemente en muchas de las actuales iglesias es el hermano redentorista Juan Bautista Stiehle, de origen Alemán, a quien se le debe mucho por su aporte como diseñador, ingeniero y arquitecto. Las Iglesias de Cuenca, tienen un potencial inmenso, en el ámbito turístico, para realizar recorridos físicos y virtuales, para así promocionar nuestra urbe y cultura religiosa.

CAPITULO 4

SERVIDORES DE MAPAS

Introducción.

En este capítulo, se hace una breve referencia a los servidores de mapas, que a través del Internet, proveen mapas o cartografía y facilitan el proceso de publicación de información geográfica actualizada. Luego se hace un análisis comparativo de sus ventajas y desventajas, para finalizar mencionando algunos de los servidores de mapas más usados.

4.1 Introducción conceptual a los Servidores de Mapas

Los servidores de mapas tienen la finalidad de acceder a información geoespacial ya existente que normalmente se encuentra en los servidores a través de protocolos estándares, dicha información puede encontrarse en diferentes formatos.

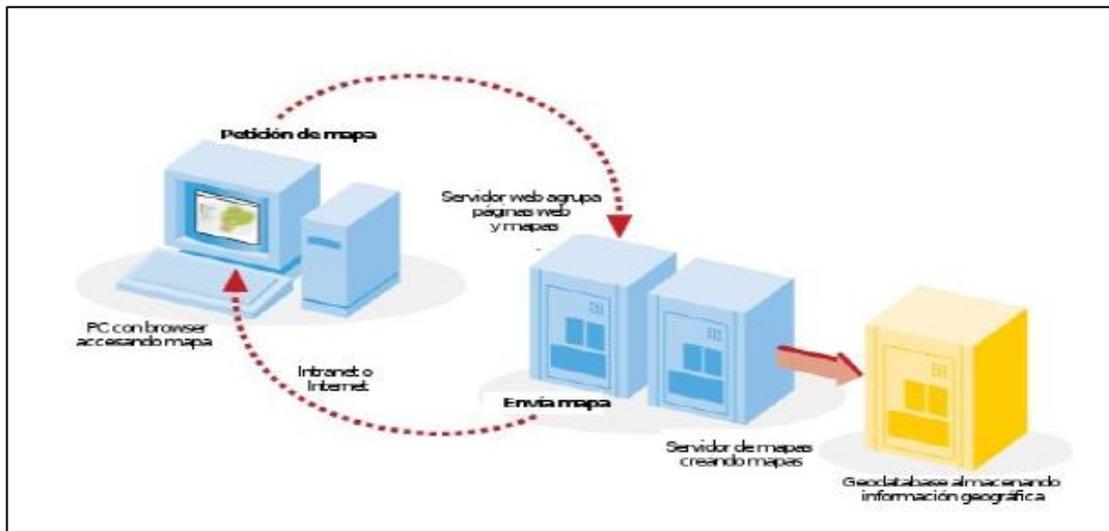
Existen diferentes tipos de servicios de información geoespacial.

- Servicios de mapas: recibe peticiones por parte de clientes y accede a información vectorial y/o ráster, luego genera imágenes de mapas en forma de imágenes ráster (PNG, JPEG, GIF, etc.), o bien responden a peticiones de acceso a información relacionada con mapas servidos, como propiedades de un elemento.
- Servicios de geometrías: sirven información geoespacial en formato vectorial, incluyendo geometrías y atributos alfanuméricos, para que el cliente las procese y represente o maneje en manera local.
- Servicios de coberturas: sirven información geoespacial original sin necesidad de que sea procesada de diferentes tipos a los clientes. Esto es útil para acceso a datos como modelos digitales del terreno, ficheros de información de teledetección, etc.
- Servicios de catálogo: ofrecen acceso a metadatos y búsqueda de información sobre cartografía.

- Servicios de procesamiento: ofrecen el procesamiento de información geoespacial en el lado del servidor, enviando los resultados finales a los clientes, resultados como cálculo de rutas, análisis, etc.

Todos y cada uno de estos servicios suelen tener estándares de interoperabilidad especificados generalmente por el *Open Geospatial Consortium*.

Ilustración 11. Arquitectura de un Servidor de mapas en Internet



Fuente: (<http://dSPACE.ups.edu.ec/bitstream/123456789/56/10/Capitulo4.pdf>, "sin año", [consultada el 20 de marzo de 2012])

4.2 Ventajas de los Servidores de Mapas.

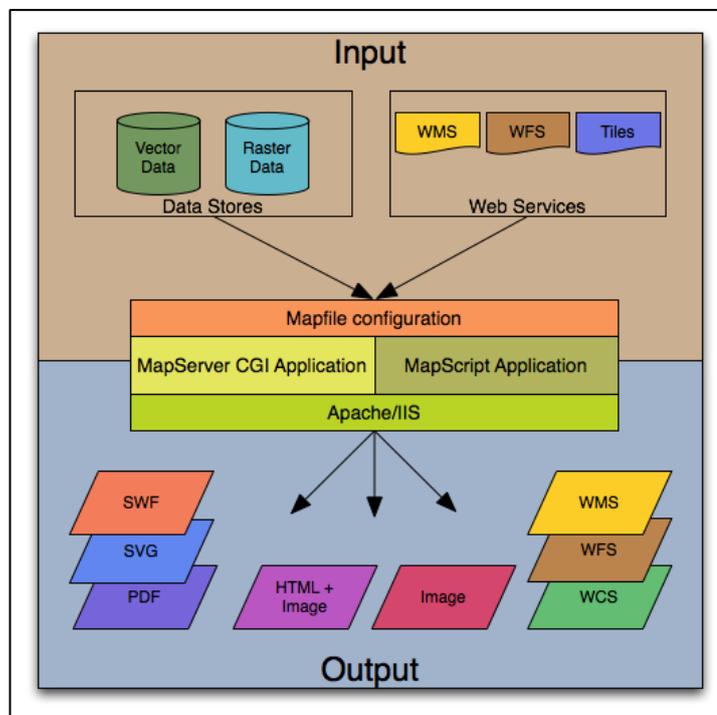
1. Control: todos los accesos, los recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor. Al estar centralizado se facilita la tarea de poner al día datos u otros recursos.
2. Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. Cualquier elemento puede ser cambiado en cualquier momento, o se pueden añadir nuevos nodos a la red (clientes y/o servidores).
3. Fácil mantenimiento: es posible reemplazar, reparar, actualizar, o incluso trasladar un servidor, mientras que sus clientes no se verán afectados por ese cambio. Esta independencia de los cambios también se conoce como encapsulación. Además existen tecnologías, suficientemente desarrolladas que aseguran la seguridad en las transacciones, la amigabilidad de la interfaz, y la facilidad de empleo.

4.3 Servidores de mapas más utilizados.

4.3.1 MapServer.

Es un ambiente de desarrollo de código abierto para construir aplicaciones Web de información geo referenciadas, construido sobre sistemas de código abierto o gratuito y corre sobre plataformas UNIX, Linux, o *Windows* 95 o superiores. Posee una estructura cliente-servidor, donde el usuario solo necesita estar conectado a Internet y utilizando un navegador podrá tener acceso a las informaciones geo referenciadas.

Ilustración 12. Anatomía de *Map Server*



Fuente: (<http://mapserver.org/introduction.html#introduction>, 2012, [consultada en 20 de marzo de 2012])

4.3.2 GeoServer opensource

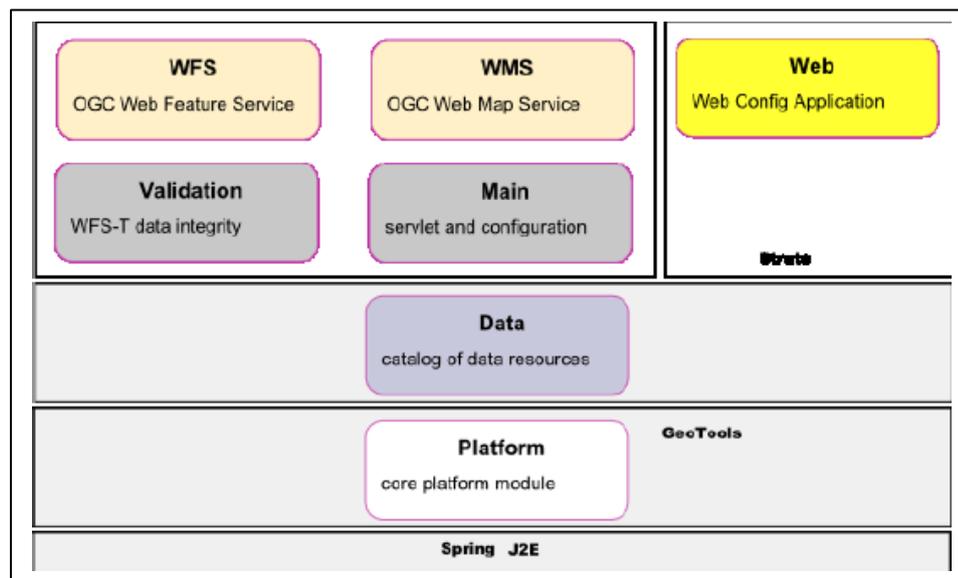
Es un proyecto liderado por la FAO (*Food & Agriculture Organization*) de las Naciones Unidas. Es una aplicación de catálogo que permite la búsqueda y descarga de datos y metadatos geográficos por diversos criterios como por ejemplo la extensión geográfica, un tema específico o palabras claves. Todos los mapas son descargables y se suministran con unas constantes que son las siguientes:

- El *datum* es siempre WGS84 y las coordenadas, latitud y longitud están siempre en grados.

- Los mapas vectoriales se encuentran en formato *Shapefile*, estos son siempre examinados previamente para garantizar que la topología sea correcta.
- Los mapas ráster tienen un formato ASCII con el propósito de que todas las aplicaciones SIG y teledetección son capaces de importar.
- Todos los mapas están comprimidos con 7-Zip versión 9.10, que es gratuita y de código abierto.
- Los metadatos tienen que estar elaborados de acuerdo al estándar ISO 19115/19139.

GeoServer *opensource* promueve que se comparta la información temática y geo referenciada disponible entre las diferentes organizaciones. (<http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>, 2010, [consultada en 20 de marzo de 2012]).

Ilustración 13. Arquitectura de GeoServer



Fuente: (<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/56/10/Capitulo4.pdf>, 2012, [consultada en 20 de marzo de 2012])

En el siguiente capítulo, se estudia a Google Maps, que es otro Servidor de mapas muy utilizado.

Conclusión.

Los servidores de mapas son la forma más segura de publicar y compartir mapas e información cartográfica en la *web*, pues sus características de control y escalabilidad, ayudan y apoyan a la decisión de optar por esta vía de compartir la información geográfica con el mundo entero.

CAPITULO 5

GOOGLE MAPS

Introducción.

En este capítulo, comenzamos a conocer a *Google Maps*, como utilitario y objeto de estudio para lograr nuestro objetivo de generar consultas y compartir información y mapas. Comenzaremos con sus generalidades y conceptos, para luego ir avanzando por su forma de instalación, configuración y uso básico. Un tema aparte será el estudio de su interfaz de programación de aplicaciones o API, para luego sacar algunas conclusiones sobre esta potente herramienta de trabajo con información geográfica.

5.1 Generalidades.

Google Maps es el nombre de un servicio de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la *Web*. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo. Proporciona una interfaz visual muy sensible construida utilizando tecnologías *AJAX*. Ofrece una gran capacidad de respuesta, una interfaz intuitiva con mapas incorporados, las calles e imágenes aéreas son muy detalladas. Además, los controles del mapa pueden ser embebidos en el producto para ofrecer a los usuarios un control total sobre los mapas de navegación, la visualización de la calle y las imágenes.

El principal motor detrás de su rápida aceptación como un visor de mapas de Internet es su capacidad de personalizar el mapa para adaptarse a las necesidades específicas de la aplicación.

5.1.1 Su Desarrollo.

Google Maps fue anunciado por primera vez en febrero del 2005. El software estuvo en su fase beta por 6 meses antes de convertirse en parte de *Google Local*. En las aplicaciones *web* de Google, se usan un gran número de archivos de *Javascript* para crear *Google Maps*. El usuario puede mover el mapa, la visualización del mismo se baja desde el servidor. Cuando se hace una búsqueda,

la ubicación es marcada por un indicador en forma de pin, el cual es una imagen PNG transparente sobre el mapa. Para lograr la conectividad sin sincronía con el servidor, aplica el uso de *AJAX* dentro de esta aplicación.

5.1.2 Características Básicas

Tiene capacidad de hacer acercamientos o alejamientos para mostrar el mapa. El usuario puede controlar el mapa con el *mouse* o las teclas de dirección para moverse a la ubicación que se desee. Para permitir un movimiento más rápido, las teclas "+" y "-" pueden ser usadas para controlar el nivel de zoom. Los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa. Los desarrolladores pueden aplicar nuevas formas de ver mapas gracias a las API's (*Application Programming Interface*).

5.1.3 Coordenadas

Las coordenadas de *Google Maps* están en el sistema WGS 84 y muestra la latitud y la longitud, positiva para Norte y Este, negativa para Sur y Oeste.

5.1.4 Avanzadas

En abril del 2005, Google añadió un *Ride Finder*, o en español, Buscador de Vehículos, en el cual, una persona puede ubicar un taxi o un transporte público en una gran ciudad en tiempo real. En junio del 2005, los mapas de carreteras de los Estados Unidos, Puerto Rico, Canadá y el Reino Unido fueron integrados a *Google Maps*. A mediados de julio del 2005, Google comienza la versión japonesa de *Google Maps* y *Google Local*.

5.1.5 Imágenes satelitales

En abril del 2005, se crea una vista alternativa a la que se mostraba por el satélite. El mayor responsable de que *Google Maps* sea una realidad es el satélite comercial *QuickBird* de la empresa *DigitalGlobe*. En junio del 2005, las imágenes de alta resolución o a la máxima ampliación, ya estaban disponibles para la mayoría de Canadá y Estados Unidos incluyendo los estados de Hawaii y Alaska. Además se tienen de otros países en forma parcial como Francia, Irlanda, Italia, Irak, Japón, Bahamas, Kuwait, México y Holanda. Sin embargo, algunas áreas fueron

oscurecidas por motivos de seguridad nacional, como el Capitolio, la Casa Blanca y el área 51 de los Estados Unidos de Norteamérica. Para el resto del planeta las imágenes se encuentran disponibles en baja resolución, excepto para los polos. No todas las fotos mostradas son de satélites, algunas son de ciudades tomadas por aviones que vuelan a una altura sobre los 10.000 metros.

5.1.6 Multivistas

El 22 de julio del 2005, Google lanza una vista dual de su *Google Maps*. Esta vista combina el mapa y la vista satelital con mapas ilustrados y los nombres de calles en las imágenes del mundo real. Esto hace más fácil encontrar rutas entre dos puntos.

5.1.7 Google Local

Google integra las vistas de *Google Maps* (en una imagen de menor tamaño) en las búsquedas locales. Se pueden buscar por cierto tipo de negocio en cualquier área geográfica, donde *Google Local* esté disponible.

5.1.8 Google Moon

El 20 de julio del 2005 se hizo público el uso de las imágenes de la NASA *National Aeronautics and Space Administration* acerca de la geografía lunar, siendo integrado a la interfaz de *Google Maps*. Tiene las siguientes opciones:

- **Apollo:** mapa ampliable con las marcas de los puntos de aterrizaje de todas las misiones Apollo en la Luna.
- **Visible:** mapa ampliable que muestra la superficie lunar, gracias a la unión de las imágenes de la misión *Clementine*.
- **Elevation:** mapa de altura en colores, mostrando la profundidad y altitud del relieve lunar.
- **Charts:** imágenes de otros mapas anteriores sobre cada zona.

5.1.9 Google Mars

Google Mars proporciona imágenes de satélite, imágenes infrarrojas e imágenes del relieve de Marte. Los usuarios pueden accionar los botones *elevación*, *visible* y los datos infrarrojos, de manera semejante a como se cambia entre el mapa, el satélite, y los modos híbridos de *Google Maps*. Este proyecto es una colaboración

entre científicos de la NASA y de la Universidad de Arizona. Para ello Google ha utilizado los datos públicos recogidos a partir de dos misiones de la NASA en Marte, la *Mars Global Surveyor* y *Mars Odyssey*.

5.2 Instalación básica

Cualquier persona con una conexión a Internet y un navegador *web* compatible puede usar este servicio gratuito en un equipo de escritorio o en un portátil. No es necesaria ninguna instalación adicional de *software*.

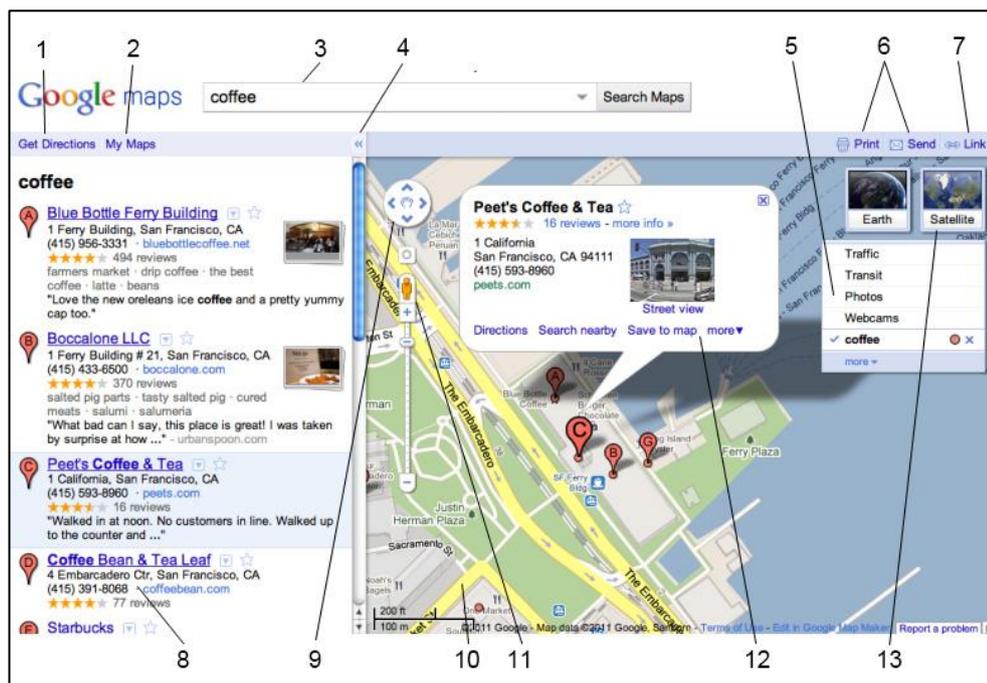
5.3 Configuración básica

Aunque Google *Maps* puede funcionar en otros navegadores, se recomienda utilizar uno de los siguientes:

- Microsoft Internet *Explorer* 7.0 y versiones posteriores para *Windows*.
- Firefox* 3.6 y versiones posteriores para *Windows*, Mac y Linux.
- Safari 3.1 y versiones posteriores para Mac y *Windows*.
- Google Chrome para *Windows* y Mac.

Si se tiene problemas, hay que comprobar que se esté utilizando la versión más reciente del navegador.

Ilustración 14. Configuración básica de Google *Maps*



Fuente: www.google.maps 2012 [consulta de 20 de marzo de 2012]

Esta ilustración describe algunas de las funciones que ofrece Google Maps. Es posible que algunas funciones no estén disponibles en nuestra ubicación de Cuenca, Ecuador.

1. **Cómo llegar:** Hacer clic para obtener indicaciones sobre cómo llegar en automóvil, a pie, en bicicleta o en transporte público.
2. **Mis sitios:** permite crear sus propios mapas personalizados, consultar ubicaciones destacadas y visualizar los negocios sobre los que se ha escrito comentarios.
3. **Buscar en Maps:** busca lugares, negocios, cruces de calles, direcciones y más en Google Maps.
4. **Mostrar y ocultar:** hacer clic en la flecha izquierda (<<) para ocultar el panel izquierdo, y en la flecha derecha (>>) para mostrar el panel izquierdo.
5. **Capas:** pasa el ratón por encima del *widget* situado en la esquina derecha del mapa para ver las capas disponibles en tu ubicación, como las de tráfico, fotos y *Google Buzz*, entre otras.
6. **Imprimir / Enviar:** imprime un mapa o envía mapas a otras personas.
7. **Enlazar a esta página:** crea una dirección *web* o *URL* para compartir un mapa fácilmente con los demás.
8. **Resultados de búsqueda:** en el panel izquierdo encontrará los resultados de las búsquedas. Hacer clic en cualquier resultado para ver más información.
9. **Controles de navegación:** use los controles hacia arriba, abajo, derecha e izquierda para control deslizante de zoom para ampliar o reducir la vista de una ubicación.
10. **Mapa:** el área del mapa muestra una ubicación geográfica con sus correspondientes resultados de búsqueda y otra información de esa ubicación.
11. **Street View:** arrastra el hombrecito naranja de los controles de *zoom* del mapa hasta un lugar del mapa y navega por imágenes a pie de calle.
12. **Ventana de información:** al hacer *click* en una ventana de información con información adicional sobre un lugar en particular.
13. **Vistas:** alterna entre las vistas de Mapa, Satélite y *Earth*.

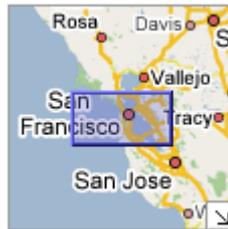
5.3.1 Vista General del Mapa

La vista general del mapa se encuentra en la esquina inferior derecha. Esta vista permite orientarse, ya que muestra la ubicación de la vista del mapa actual

enmarcada en una zona geográfica más amplia. La zona que se muestra en ese momento se representa con un cuadro violeta en la vista general del mapa. Al acercar o alejar el mapa, la vista general también cambia. Para modificar la vista del mapa, se puede realizar una de las acciones que se indican a continuación.

- Arrastrar y soltar el cuadro púrpura en la vista general del mapa.
- Arrastrar y soltar el área fuera del cuadro púrpura para desplazar el mapa.

Ilustración 15. Recuadro de vista general del mapa en Google Maps

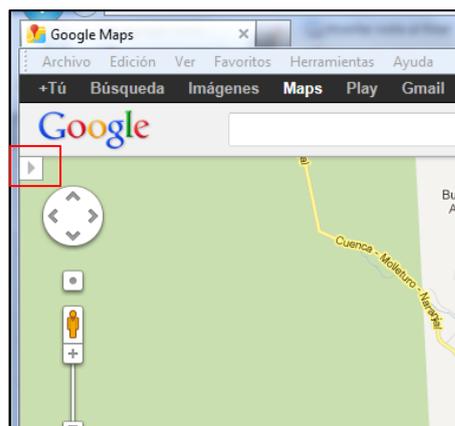


Fuente: www.google.maps 2012 [consulta del 20 de marzo de 2012]

5.3.2 Panel izquierdo

El panel izquierdo muestra resultados de búsqueda, Mis sitios e información adicional sobre elementos que aparecen en el mapa. Para ocultar el panel, se debe hacer *clic* en el borde del panel. Para mostrar el panel izquierdo cuando está oculto, se debe hacer *clic* en el símbolo ▶.

Ilustración 16. Panel Izquierdo de Google Maps



Fuente: Google Maps

5.3.3 Cómo elegir una ubicación predeterminada

La vista predeterminada que muestra Google Maps depende de su ubicación, si se prefiere emplear una ubicación diferente, debe introducirse una dirección adecuada en el cuadro de búsqueda y hacer *clic* en Buscar en *Maps*. También se puede usar una de las ubicaciones guardadas. Cuando aparezca su dirección, haga *clic* en la opción Establecer como mi ubicación predeterminada de la ventana de información. A partir de ese momento, esta dirección aparecerá como su ubicación predeterminada.

5.4 Uso de la Aplicación

Con la introducción de las herramientas de búsqueda y el movimiento en el mapa, ha crecido el interés en el uso de las imágenes satelitales, tanto para la investigación como para fines personales. Junto con los usos, se han creado sitios que buscan crear la base de datos de lugares conocidos y vistos desde el espacio, como por ejemplo: estadios, iglesias, construcciones antiguas.

Como Google Maps está desarrollado casi por entero con *JavaScript* y *XML*, algunos usuarios han hecho la ingeniería inversa, y han desarrollado códigos para aumentar las capacidades de la interfaz de Google *Maps*. Usando el núcleo de las imágenes almacenadas por Google, muchas herramientas pueden personalizar los iconos de localización, conocer la posición exacta en la tierra, e incluso, personalizar las imágenes dentro de la interfaz de Google *Maps*.

5.5 Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)

En junio del 2005 Google lanzó su *API* de Google *Maps*, haciendo oficialmente modificable casi cualquier aspecto de la interfaz original. La *API* es libre de uso para cualquier sitio web. Google también ofrece la documentación de su producto, y una documentación completa de las clases, métodos y eventos disponibles para los objetos de Google *Maps*. Además, Google ofrece un *blog* y grupo de discusión para obtener información adicional sobre el uso de la *API*. *Google Maps JavaScript API* permite insertar Google *Maps* en las páginas web.

La versión 3 de esta *API* está especialmente diseñada para proporcionar una mayor velocidad y que se pueda aplicar más fácilmente tanto a móviles con sistema

operativo *Android* como a las aplicaciones de navegador de escritorio tradicionales. El *API* proporciona diversas utilidades para manipular y añadir contenido al mapa mediante diversos servicios, permitiendo crear sólidas aplicaciones de mapas en un sitio web.

5.5.1 Bibliotecas del *API* de *Google Maps*

El código JavaScript del *API* de *Google Maps* se carga a través de una *URL* de inicialización con la dirección `http://maps.google.com/maps/api/js`. Al enviar esta solicitud de inicialización, se cargan todos los símbolos y los objetos *JavaScript* que se utilizarán en el *API* de *Google Maps*. Algunas funciones del *API* de *Google Maps* también se encuentran disponibles a través de bibliotecas independientes que no se cargan a menos que se soliciten explícitamente. La distribución de componentes complementarios en bibliotecas permite que el *API* principal se cargue y se analice rápidamente. Para especificar las bibliotecas adicionales que se quiera cargar, se debe incluir un parámetro *libraries* con el nombre de esas bibliotecas en la solicitud de inicialización. Si se necesita indicar varias bibliotecas, se debe separarlas con comas. Una vez que se hayan cargado las bibliotecas, se podrá acceder a ellas a través del espacio de nombres `google.maps.libraryName`. A continuación se indican las bibliotecas que se encuentran disponibles actualmente:

- geometry**: incluye funciones de utilidades para el cálculo de valores geométricos escalares (como la distancia y el área) en la superficie terrestre.
- adsense**: permite que la aplicación desarrollada con el *API* de *Google Maps* incluya anuncios de texto contextuales para poder obtener ingresos con los anuncios mostrados a los usuarios.
- Panoramio**: contiene funciones que permiten añadir capas de fotos de Panoramio a las aplicaciones creadas con el *API* de *Google Maps*.

5.5.2 Versiones

El equipo del *API* de *Google Maps* actualiza con regularidad esta *API* de *JavaScript* con nuevas funciones, correcciones de errores y mejoras de rendimiento. Todas las modificaciones del *API* **no** son compatibles con versiones anteriores.

5.5.2.1 Tipos de versiones

Se puede indicar la versión del *API* que se desee cargar en la aplicación especificándola con el parámetro **V** de la solicitud de inicialización del *API* de JavaScript de Google Maps. Actualmente se admiten dos opciones:

- una versión de desarrollo nocturna especificada con **V=3** u omitiendo el parámetro **V** que refleja la versión más reciente y que incluye las correcciones de errores y las nuevas funciones que se introducen en el *API* a medida que se lanzan públicamente,
- una versión numerada indicada con **V=3.number** que especifica un conjunto de funciones del *API* y que puede ser una versión de lanzamiento o una versión congelada.

En la siguiente solicitud de inicialización se muestra cómo solicitar una versión específica del *API* de JavaScript de Google Maps:

http://maps.google.com/maps/api/js?v=3.3&sensor=true_or_false

Cada trimestre, más o menos, se lanza una nueva versión numerada para todos los usuarios y durante todo el trimestre se sigue añadiendo correcciones de errores a la versión de lanzamiento, que se indica en el registro de cambios del *API* de JavaScript de Google Maps, sin dejar de garantizar la estabilidad del conjunto de funciones. Al lanzar una nueva versión numerada, se congela la versión de lanzamiento anterior y esa versión no se vuelve a actualizar con ningún cambio de código, incluidas las correcciones de errores, para garantizar su completa estabilidad. Cada vez que se introduce una nueva versión congelada mediante este sistema, se retira la versión congelada anterior de forma que nunca haya más de una versión congelada disponible. Las aplicaciones que solicitan versiones numeradas que se han retirado obtienen automáticamente la versión congelada más reciente.

5.5.2.1.1 Elección de una versión de API

Existen algunas indicaciones para elegir la versión de *API* más adecuada para cada aplicación desarrollada con la versión 3 del *API* de Google Maps:

- Las aplicaciones de producción siempre deben utilizar una versión secundaria por ejemplo, 3.3, 3.4, etc.
- El Acuerdo de nivel de servicio del *API* de *Google Maps*, edición premier, no se aplica a la versión de desarrollo nocturna actual. Las aplicaciones desarrolladas con el *API* de *Google Maps* edición premier deben utilizar la versión de lanzamiento actual o una versión anterior para poder acogerse al mismo.
- Al desarrollar una nueva aplicación con la versión 3 del *API* de *Google Maps*, se recomienda seleccionar la versión nocturna más reciente indicando su número por ejemplo, 3.5 y seguir utilizándola hasta que haga falta añadir nuevas funciones disponibles en una versión posterior. De esta forma, se puede utilizar en cada momento la versión más adecuada para cada aplicación conforme se va desarrollando, y cada versión se va convirtiendo en versión de lanzamiento y, por último, en versión congelada.
- Las aplicaciones de producción que solicitan una versión igual o anterior a la versión congelada existente en el momento de la solicitud deben utilizar la versión de lanzamiento más reciente una vez por trimestre para poder identificar posibles incidencias de incompatibilidad con versiones anteriores antes de que se convierta en versión congelada.

5.5.2.1.2 Documentación de versiones

La documentación siempre hace referencia a la versión de desarrollo nocturna. Sin embargo, existe un documento de referencia independiente disponible para cada versión.

- Referencia de la versión nocturna 3.8 actual.
- Referencia de la versión de lanzamiento 3.7, funciones estables.
- Referencia de la versión de lanzamiento 3.6, congelada.
- Las versiones 3.0 - 3.5 se han retirado.

(<http://support.google.com/maps/?hl=es>, 2012, [consultada el 10 de Abril de 2012])

5.5.2.1.3 Solución de problemas

Si el código no funciona correctamente, se recomienda:

- Buscar errores ortográficos, debido a que el lenguaje *JavaScript* distingue entre mayúsculas y minúsculas.

- Utilizar un depurador *JavaScript*. En *Firefox*, se puede utilizar la consola *JavaScript*, el depurador *Venkman Debugger* o el complemento *Firebug*. En *Internet Explorer*, se puede utilizar el depurador *Microsoft Script Debugger*.
- Publicar preguntas y dudas en el grupo de discusión y soporte de la versión 3 del *API* de *Google Maps*, en la dirección *URL*:
<http://groups.google.com/group/google-maps-js-api-v3?pli=1>

Conclusión.

Google Maps es una herramienta sumamente potente y versátil que nos permite incluir código fuente en formato *javascript* a las páginas web y lograr hacer consultas o búsquedas de información interactivas con el usuario. Esto mejora mucho la presentación y permite insertar funciones novedosas al sitio *web* en cuestión. *Google Maps*, brinda el soporte necesario y la actualización necesaria a su herramienta *API*, lo cual facilita la gestión y posterior migración del código de ser necesario.

Periódicamente, se están innovando funciones que permiten hacer cada vez más interesantes las aplicaciones desarrolladas la Interfaz de Programación de Aplicaciones.

CAPITULO 6

GOOGLE EARTH

Introducción.

En este capítulo, daremos a conocer a Google *Earth*, otro componente de la familia de Google, como utilitario y objeto de estudio para lograr nuestro objetivo de realizar recorridos virtuales y generar modelos en tres dimensiones, de los edificios a estudiar. Comenzaremos con sus generalidades y conceptos, para luego ir avanzando por su forma de instalación, configuración y uso básico. Luego analizaremos la API, para obtener algunas conclusiones.

6.1 Generalidades.

Google Earth permite visualizar imágenes en 3D del planeta Tierra, combinando imágenes de satélite y mapas. Permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta, todo esto de una manera gratuita, además permite viajar a cualquier parte del mundo a través de un globo terráqueo virtual. Gracias a su detallado contenido geográfico, se puede experimentar una visión más realista del mundo, pues posee información de países, fronteras, ciudades, carreteras, calles, restaurantes, hoteles y todo lo que nos podamos imaginar.

Las imágenes de satélite que vemos en *Google Earth* no vienen incorporadas con el programa, si no que cada vez que solicitamos alguna, nos conectamos a un servidor de Google donde éstas se almacenan. *Google Earth* ofrece estas opciones:

- **Descubrir la Tierra:** se puede volar hasta cualquier lugar del mundo, obtener información sobre ciudades y sus características geográficas, descubrir las empresas locales y crear viajes.
- **Explorar el cielo:** disfrutar las maravillas del cielo y obtener información sobre el sistema solar.
- **Bucear en el océano:** sumergirse bajo la superficie, visitar las profundidades del océano y explorar las fosas marinas más profundas del planeta. Obtener

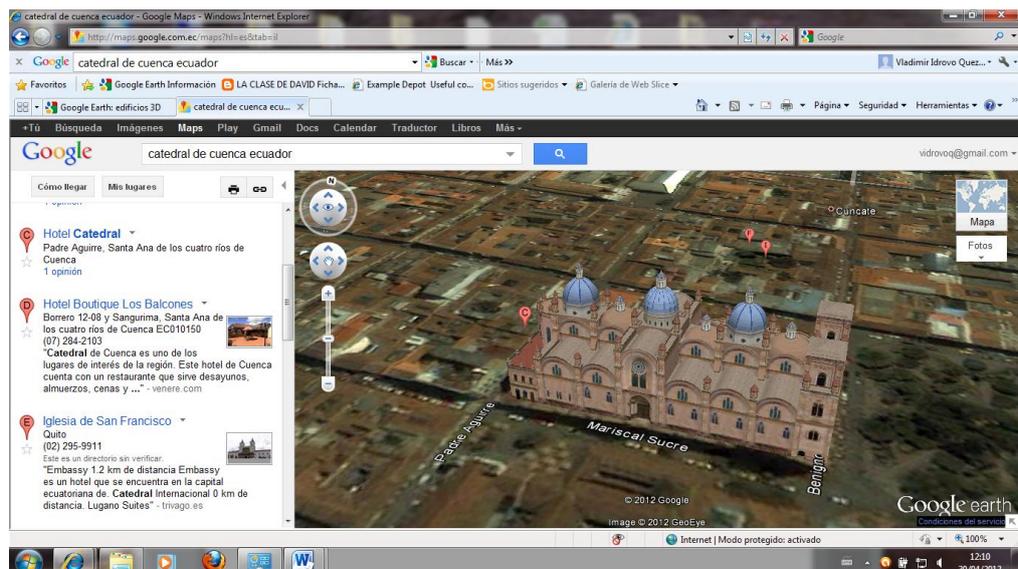
información sobre observaciones oceánicas, el cambio climático y las especies en peligro.

- **Pasear por la Luna:** realizar viajes con las narraciones de los astronautas del Apolo por los lugares de alunizaje y consultar modelos 3D de las naves espaciales.
- **Visitar Marte:** viajar por el planeta rojo y explorar las últimas imágenes tomadas por la NASA.

A través de Google *Earth* se puede buscar restaurantes, hoteles, sitios turísticos, hospitales, iglesias, etc., adicionalmente podemos consultar como llegar a un determinado destino desde una ubicación que indiquemos. Google *Earth* también dispone de conexión con GPS o Sistema de Posicionamiento Global, alimentación de datos desde fichero y base de datos en sus versiones de pago. Actualmente está disponible la versión 6.2, pero desde la versión 4 se han incorporado notables mejoras como:

- Interfaz en inglés, español, francés y alemán.
- Tener relación con Google SketchUp, un programa de modelaje 3D desde el cual se pueden subir modelos 3D de edificios a Google *Earth*.
- Panel de mandos más discreto y gana en espacio para las imágenes.
- Ver imágenes en 3D texturizadas, más realistas.
- Versión en *Windows*, *Linux* y *MAC*.
- Inclusión de enlaces a Wikipedia en inglés en las ciudades, monumentos, etc.

Ilustración 17. Pantalla principal de trabajo de Google Earth



Fuente: Aplicación Google Earth

6.2 Instalación Básica

6.2.1 Descargar el Programa

Para instalar este programa primero debemos descargar el paquete a través del siguiente vínculo: <http://www.google.com/intl/es/earth/index.html>, existen versiones para *Windows*, Mac y Linux, dependiendo de las necesidades del usuario.

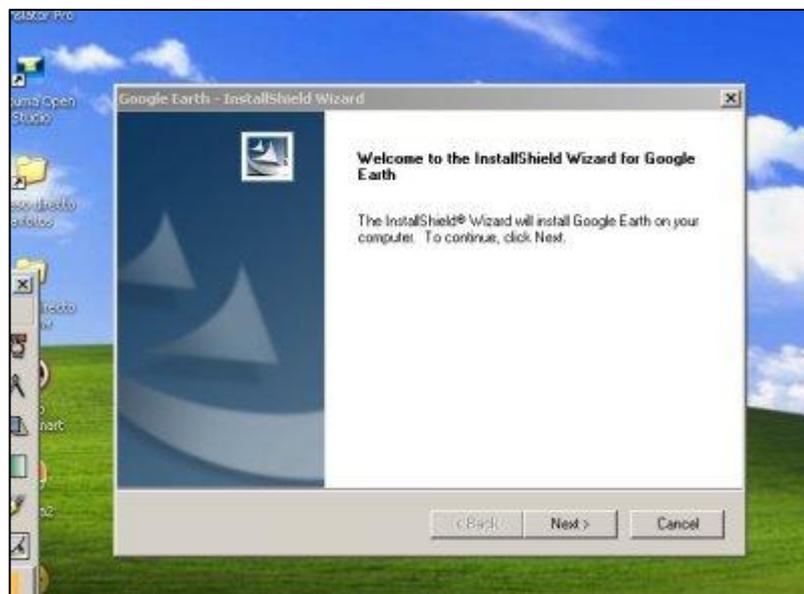
Actualmente Google *Earth* tiene 3 versiones con diferentes utilidades:

- **Google Earth Free** es una versión gratuita
- **Google Earth Pro** versión profesional
- **Google Earth Plus** versión avanzada

Para la instalación de Google *Earth* debemos tener en cuenta que el programa necesita de ciertos requerimientos mínimos del computador, actualmente tiene una versión que funciona en sistema operativo *Windows XP* o superior, pero no tiene versión oficial para *Windows 98*, ni versiones anteriores.

6.2.2 Elección de Opciones

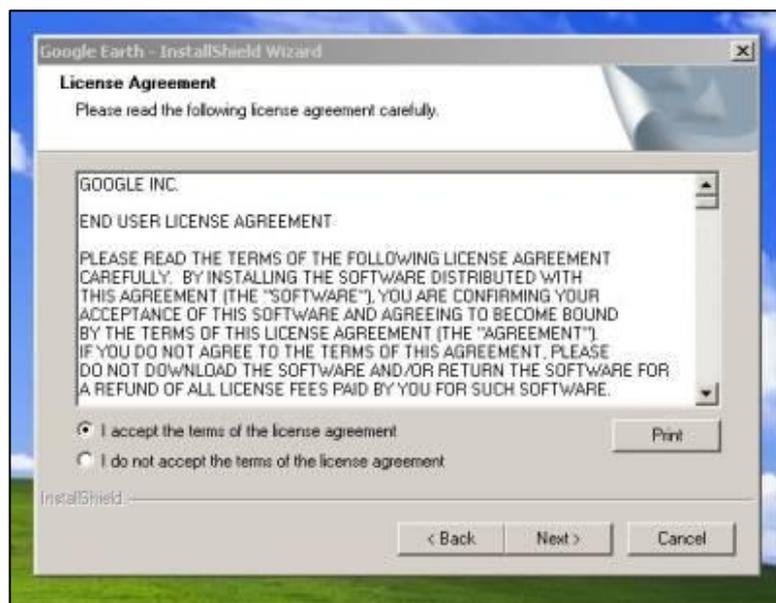
Ilustración 18. Pantalla de bienvenida en la instalación de Google *Earth*



Fuente: Aplicación de Instalación de Google *Earth*

Se debe aceptar las condiciones de contrato.

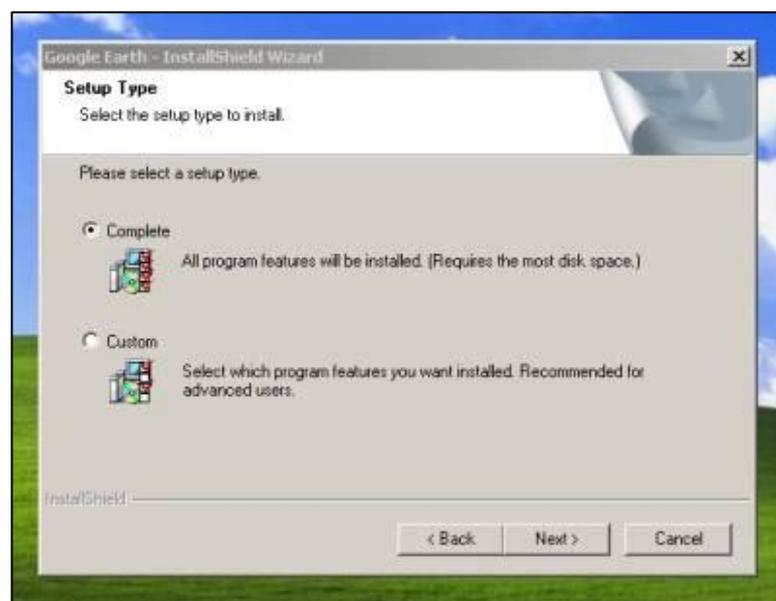
Ilustración 19. Pantalla de aceptación de licencia de la Instalación de Google Earth



Fuente: Aplicación de Instalación de Google Earth

Después nos pregunta si queremos la versión completa, lo cual es lo más recomendable.

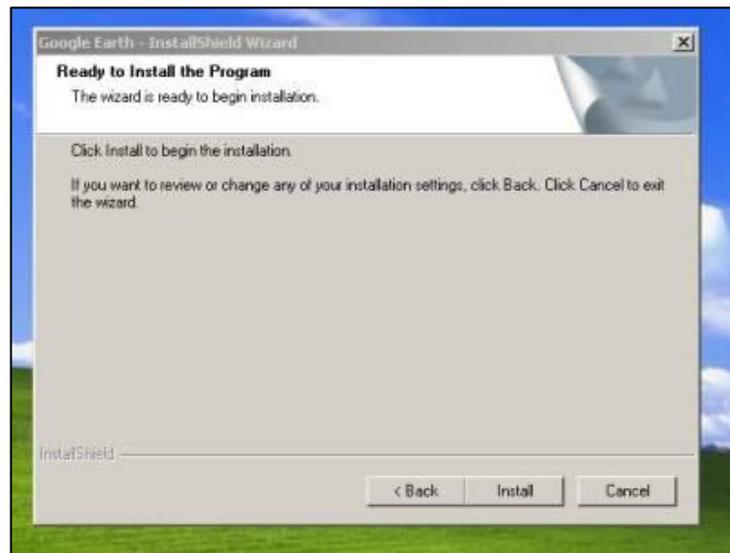
Ilustración 20. Pantalla de Instalación de Google Earth



Fuente: Aplicación de Instalación de Google Earth

Luego nos pregunta que si queremos que la aplicación envíe información a Google en caso de fallo, asegurándonos que no se transmite información personal. El usuario puede escoger la opción que más le convenga.

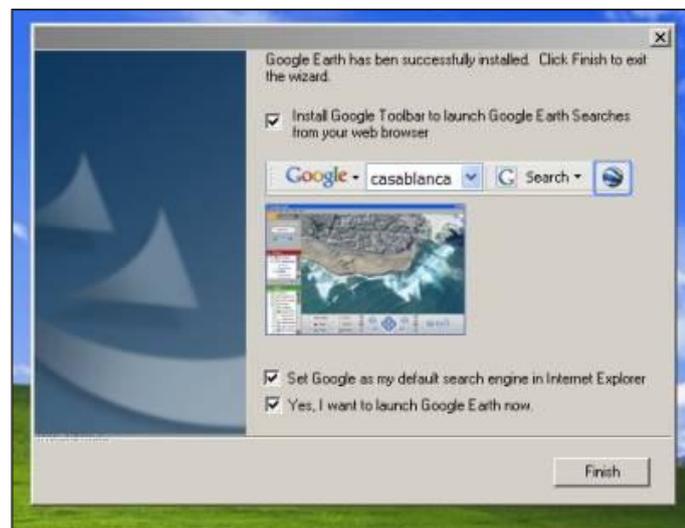
Ilustración 21. Pantalla de confirmación de instalación de Google Earth



Fuente: Aplicación de Instalación de Google Earth

Luego se ofrece la posibilidad de instalar la Barra de Navegación de Google, seleccionar Google como motor de búsqueda preferente, etc. Nosotros podemos aceptar la invitación o rechazarla.

Ilustración 22. Pantalla de finalización de la Instalación de Google Earth

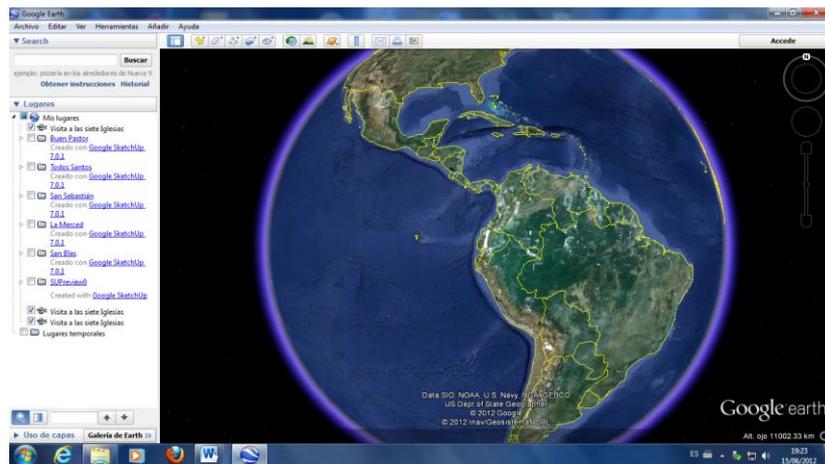


Fuente: Aplicación de Instalación de Google Earth

6.2.3 Ejecutar Programa

Continuando con el proceso de instalación, nos pregunta si queremos lanzar Google Earth ya. Le decimos que sí y nos aparece una pantalla con el planeta Tierra frente a nosotros.

Ilustración 23. Pantalla de Inicio de Google Earth



Fuente: Aplicación Google Earth

En el lateral izquierdo aparece un buscador de localizaciones y de las capas que se quiere que aparezcan como iglesias, hospitales, servicios públicos, hoteles, etc.

6.3 Configuración básica

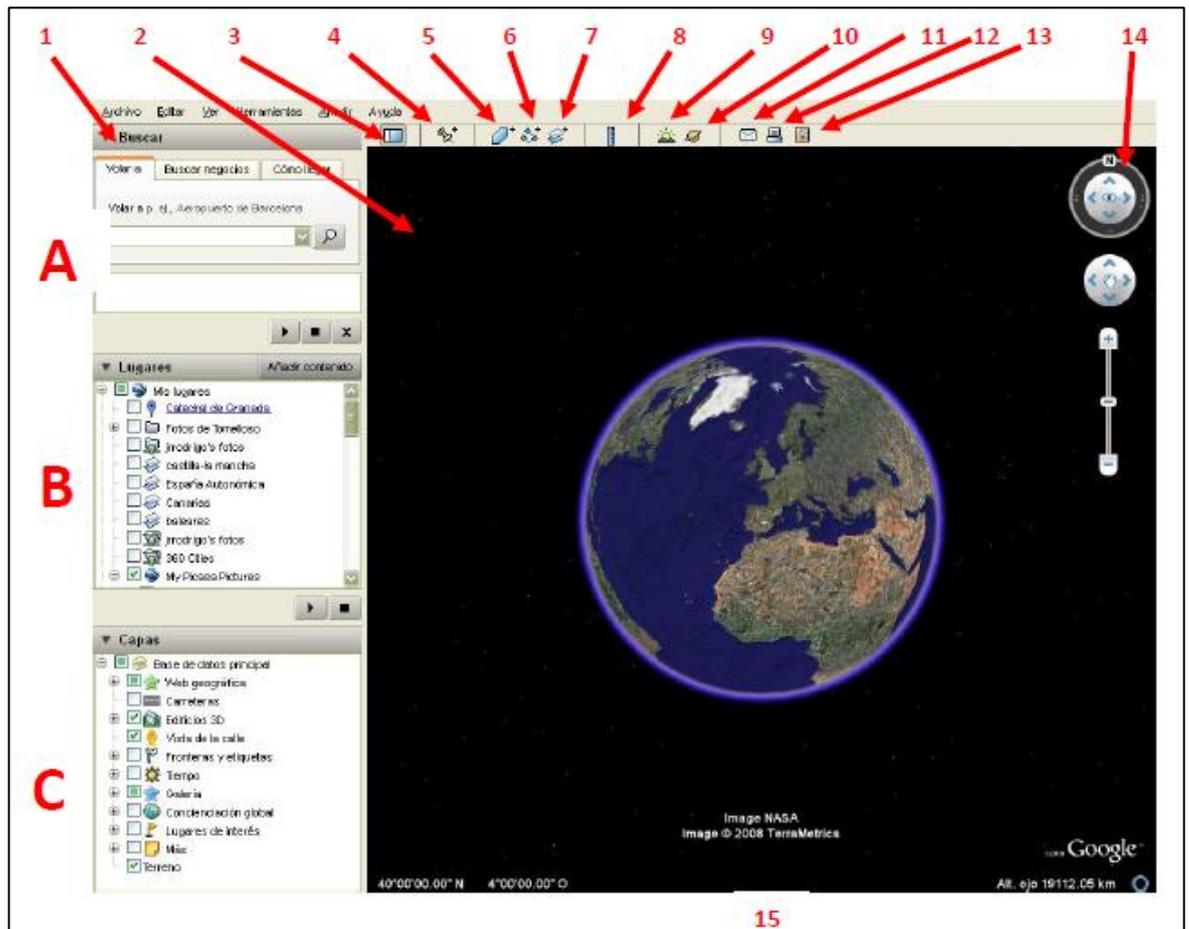
Más adelante, en la ilustración 24, se puede ver una captura de la pantalla principal de la aplicación *Google Earth* funcionando, se puede apreciar que dispone de un panel Lateral que tiene tres zonas:

A. Buscar: si se quiere ir a algún sitio concreto se puede utilizar el buscador que incorpora el programa. Escribiendo el nombre de la ciudad de destino y pulsando el botón de búsqueda comenzará un viaje virtual hacia ese sitio.

B. Lugares: aquí tenemos almacenados marcadores a lugares específicos. Podemos almacenar las posiciones de nuestros sitios preferidos, iglesias, monumentos, viviendas, ciudades, etc y luego acceder a ellos directamente desde este Menú. Por defecto *Google Earth* incorpora ya una serie de lugares de interés. Contiene la opción añadir contenido desde Internet

C. Capas: aquí podemos seleccionar la información que queremos que aparezca en el mapa. Podemos marcar las fronteras entre países, regiones, provincias, ciudades, monumentos, restaurantes, tiendas, parques, iglesias, etc.

Ilustración 24. Configuración Básica de Google Earth

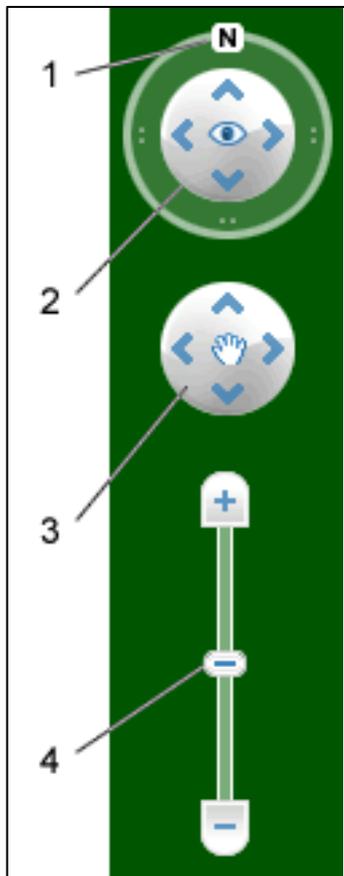


Fuente : Aplicación Google Earth

1. Panel Lateral.
2. Vista general del mapa en 3D.
3. Ocultar y Mostrar barra lateral.
4. Añadir marca de posición.
5. Añadir Polígono.
6. Añadir Ruta.
7. Añadir superposición de imágenes.
8. Mostrar regla para medir distancias.
9. Muestra la luz del sol sobre la Tierra.
10. Alterna entre visión de Tierra y el Espacio.
11. Para enviar una vista por *e-mail*.
12. Imprimir vista actual.
13. Ver vista actual en Google Maps.
14. Controles de Navegación.

15. Barra de Estado: Contiene información de las coordenadas, la elevación y la fecha.

Ilustración 25. Controles de Navegación



Fuente: Google Earth

Controles de Navegación: Los controles de navegación de Google Earth ofrecen el mismo tipo de acciones de navegación que se pueden obtener con el ratón. Además, se puede utilizar los controles para acercar, alejar y descender por ejemplo, para obtener una perspectiva de un terreno o para rotar la vista. En el siguiente diagrama se muestran los controles y se explican sus funciones.

1. Botón Restablecer Norte para restablecer la vista de modo que el Norte quede en la parte superior de la pantalla. *Clic* y arrastrar el anillo para girar la vista.
2. Se puede utilizar el *joystick* de visualización para mirar alrededor desde un punto de mira, como si se girase la cabeza. Hacer clic en una flecha para mirar en esa dirección o mantener pulsado el botón del ratón y arrastrarlo para cambiar la vista.

3. Se puede utilizar el *joystick* de movimiento para mover la posición de un lugar a otro. Haciendo *clic* en una flecha para moverse en esa dirección o manteniendo pulsado el botón del ratón y arrastrándolo para moverse.

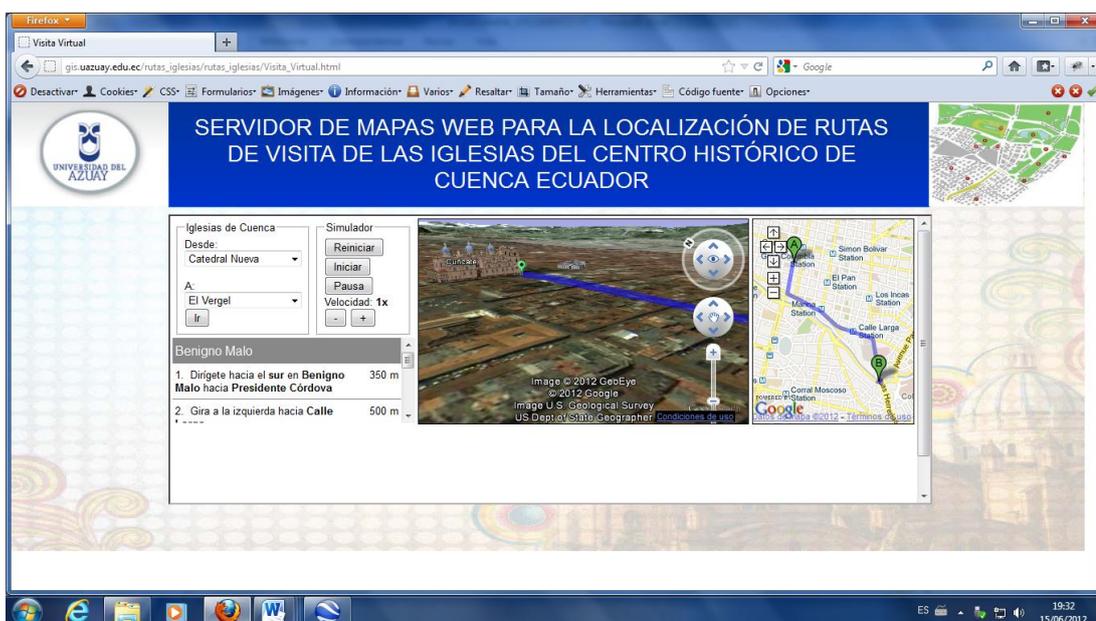
4. Utilizar el deslizador del zoom para acercar o alejar la imagen el signo más para acercarla y el signo menos para alejarla. Hacer doble *clic* en los iconos de los extremos del deslizador para acercar o alejar la imagen en su totalidad. A medida que se acerca al nivel del suelo, Google Earth desciende y se inclina para cambiar el ángulo de vista y situarlo en paralelo a la superficie de la Tierra.

6.4 Interfaz de Programación de Aplicaciones API.

El API o *Application Programming Interface*, es un conjunto de funciones residentes en bibliotecas dinámicas, también llamadas *DLL* por sus siglas en inglés, es un

término usado para referirse a éstas en *Windows* que permiten que una aplicación corra bajo un determinado sistema operativo. El API de *JavaScript* para *Google Earth*, permite insertar un auténtico globo terráqueo digital en 3D, en las páginas *web* y la carga de archivos KML o *Keyhole Markup, M Language*. Admite reproducción de recorridos en KML, todos son servicios gratuitos.

Ilustración 26. API de Google Earth en ejecución.



Fuente: Aplicación Google Earth

6.5 Uso de la Aplicación

Para cargar el complemento de *Google Earth* en una página *web*, se debe realizar los pasos siguientes:

1. Cargar el API de *Google Earth*.
2. Crear un elemento *DIV* para que contenga el complemento.
3. Crear funciones para inicializar el complemento.
4. Una vez que la página se haya cargado, ejecutar las funciones de inicialización.

Estos pasos se explican a continuación:

6.5.1 Carga del API de *Google Earth*

Se debe colocar esta etiqueta en el elemento *<head>* de la página *HTML*

```
<script src="http://www.google.com/jsapi?"></script>
```

El código fuente `src` de la etiqueta apunta a un archivo *JavaScript* con un único método, `google.load`, utilizado para cargar *API* individuales de Google. Dentro de una etiqueta `<script>` nueva, ejecutar: `google.load("earth", "#")`. De este modo, Google carga el módulo *earth* en el nombre de espacio `google.earth` a la vez que se especifica la versión #, la versión estable más reciente del *API*. Para especificar la versión más reciente del *API*, hay que especificar la versión #.X.

6.5.2 Creación de un contenedor para el complemento

El complemento de Google *Earth* se carga en un elemento `DIV` con una ID única.

Se debe añadir el elemento `DIV` a la sección `<body>` de la página:

```
<div id="map3d" style="height: 400px; width: 600px;"></div>
```

En el ejemplo anterior, el elemento `DIV` denominado `map3d` es el elemento de destino del complemento.

6.5.3 Elementos KML

Los principales elementos KML, para el uso en Google *Earth* son:

6.5.3.1 Recorrido

Google *Earth* presenta la función de recorrido, que consiste en el movimiento controlado por KML a través del espacio y el tiempo. Los elementos relacionados con la función de recorrido se encuentran en el espacio de nombre de extensiones de Google.

6.5.3.2 Modelos

Los objetos en tres dimensiones se pueden modelar de forma natural en su propio espacio de coordenadas y exportarse como archivos de formato COLLADA; a continuación, se pueden importar a Google *Earth* y colocarse en la superficie de la Tierra.

(<http://support.google.com/maps/bin/topic.py?hl=es&topic=28397>, 2012, [consultada el 10 de abril de 2012])

Conclusión.

Google *Earth* es una herramienta sumamente potente y versátil que nos permite incluir código fuente en formato *javascript* a las páginas web y lograr hacer

consultas y recorridos virtuales, así como la visualización de modelos de edificios en tres dimensiones de forma interactiva con el usuario. Esto mejora mucho la presentación y permite insertar funciones novedosas al sitio *web* en cuestión. Es una herramienta que ha ido creciendo y desarrollándose poco a poco y que ahora tiene, alrededor de todo el mundo millones de usuarios, cada vez más entusiastas, que colaboran con sus modelos, compartiéndolos en la red.

Google *Earth*, brinda el soporte necesario y la actualización necesaria a su herramienta *API*, lo cual facilita la gestión y posterior migración del código de ser necesario. Periódicamente, se están innovando funciones que permiten hacer cada vez más interesantes las aplicaciones desarrolladas la Interfaz de Programación de Aplicaciones.

Se cuenta con la posibilidad de añadir modelos 3D a la capa de edificios y así poder dar a conocer a todo el mundo la belleza de la ciudad de Cuenca Ecuador, particularmente de sus templos o iglesias Católicas.

CAPITULO 7

GOOGLE SKETCHUP

Introducción.

En este capítulo, hablaremos sobre Google *SketchUp*, un componente muy interesante de la familia de Google, como utilitario para generar modelos en tres dimensiones, de las iglesias de Cuenca. Comenzaremos con sus generalidades y conceptos, para luego ir avanzando por su forma de instalación, configuración y uso básico, además un listado de las funciones más utilizadas.

7.1 Generalidades

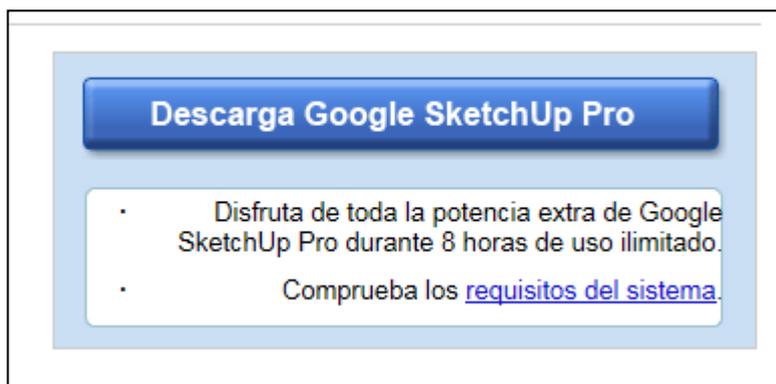
SketchUp es un programa informático de diseño de computadores y modelaje en 3D para entornos arquitectónicos, ingeniería civil, diseño industrial, GIS, videojuegos o películas. Es un programa desarrollado y publicado por Google. Fue diseñado con el objetivo de que pudiera usarse de una manera intuitiva y flexible. *SketchUp* permite conceptualizar y modelar imágenes en 3D de edificios, automóviles, personas y cualquier objeto o artículo que imagine el diseñador o dibujante. Además el programa incluye una galería de objetos, texturas e imágenes listas para descargar del Internet.

Actualmente va por su versión número 8 PRO. Recientemente, en Abril del año 2012, paso a formar parte de la empresa Trimble, líder en desarrollo de soluciones tecnológicas en los campos de GPS, laser y óptica con aplicación de software. *SketchUp* funciona tanto bajo *Windows XP* , *Windows Vista* y *Windows 7* y *Mac OS X*. Aún no hay una versión disponible para Linux.

7.2 Instalación básica

En la dirección web <http://sketchup.google.com/intl/es/download/index.html>, es posible encontrar un botón con un vínculo que permite realizar la descarga del programa:

Ilustración 27. Vínculo de Descarga de Google SketchUp Pro.



Fuente: <http://sketchup.google.com/intl/es/download/index.html> 2012 [consulta del 10 de mayo de 2012]

Al pulsarlo, se despliega la siguiente pantalla:

Ilustración 28. Formulario de Descarga de Google SketchUp Pro.

Una captura de pantalla del formulario de descarga de Google SketchUp Pro 8. El formulario está en español y contiene los siguientes campos: Nombre (Vladimir Idrovo), Apellidos (Martha Correa), Empresa (UDA), País (Ecuador), Estado o provincia (No aplicable), Número de teléfono, Dirección de correo electrónico (vidrovo@yahoo.com), Tipo de empresa (Estudiante), Sector de la empresa (Sistemas de información geográfica), Tamaño de la empresa (2-5) y Sistema operativo (Windows XP, Vista o 7). Hay un checkbox para "Quiero que se ponga en contacto conmigo mi distribuidor local de SketchUp Pro." y un campo para "Preferencias de correo electrónico".

Fuente: <http://sketchup.google.com/intl/es/download/gsup.html> 2012 [consulta del 10 de mayo de 2012]

Luego de llenar los campos solicitados en la misma, se procede a la descarga con un clic en el siguiente botón:

Ilustración 29. Botón de Descarga de Google SketchUp Pro.



Fuente: <http://sketchup.google.com/intl/es/download/gsup.html> 2012 [consulta del 10 de mayo de 2012]

A la pregunta de ejecutar o guardar, se puede responder guardar.

Una vez que se haya descargado el archivo, se deben seguir estos pasos para instalar Google SketchUp:

1. Acceder al ordenador con una cuenta de usuario que tenga derechos de administrador.
2. Hacer doble *clic* en el archivo de instalación EXE. En *Windows Vista* o *Windows7*, hacer clic con el botón derecho y selecciona Ejecutar como administrador.
3. Hacer clic en Siguiente en el cuadro de diálogo de bienvenida.
4. Es posible que pida que se instale *.NET Framework* en este punto. Este software es necesario para Google SketchUp Pro. Si pide que reinicie el ordenador tras la instalación de *.NET Framework*, reiniciar. Para reanudar la instalación de Google SketchUp, hacer doble clic en el archivo de instalación de Google SketchUp después de reiniciar el ordenador.
5. Hacer clic en el botón Acepto los términos de este acuerdo de licencia del contrato de licencia para el usuario final si se aceptan las condiciones.
6. Hacer clic en el botón Siguiente para instalar Google SketchUp en la ubicación predeterminada.
7. Hacer clic en el botón Instalar si está de acuerdo con la configuración.
8. Hacer clic en el botón Finalizar cuando se pida. En *Windows Vista* o *Windows 7*, hay que asegurarse de cerrar Google SketchUp Pro después de instalarlo antes de la autorización.
9. Abrir Google SketchUp una vez antes de salir de la cuenta de usuario con derechos de administrador. Si se tiene una licencia de Google SketchUp Pro, tener en cuenta que se debe autorizar el programa mientras hayas iniciado sesión con una cuenta con derechos de administrador.

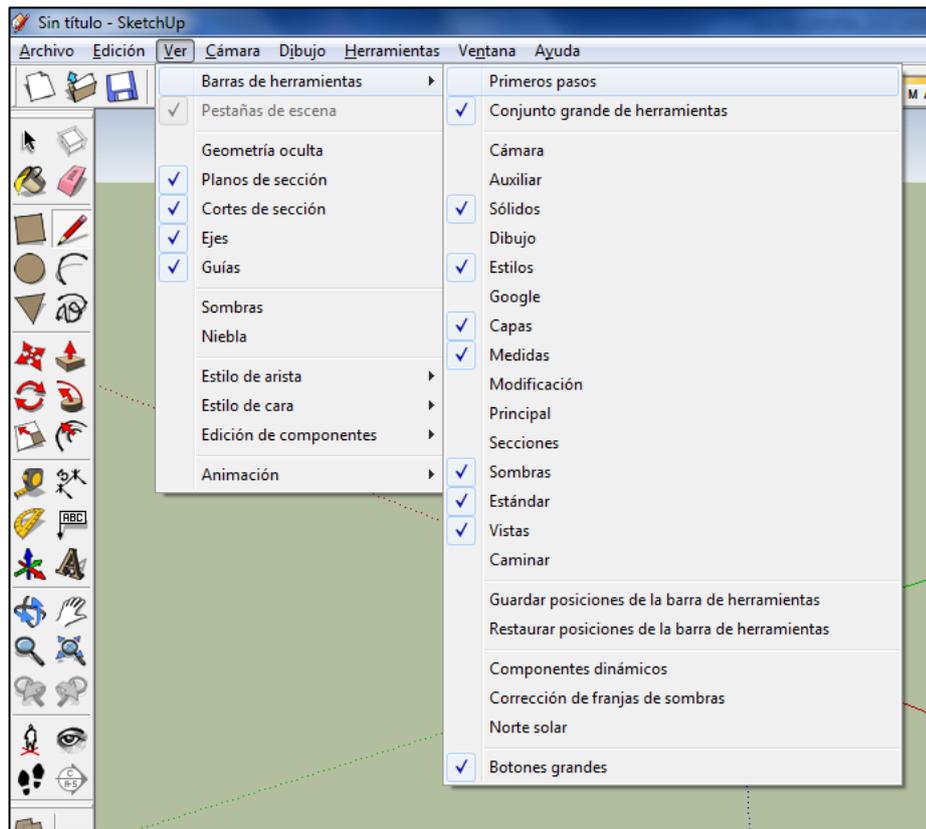
7.3 Configuración básica.

Una vez instalado en el computador. Se podría recomendar lo siguiente:

7.3.1 Configuración de las herramientas.

Para realizar esto, se debe ingresar en el programa y hacer *clic* en el menú Ver, opción Barra de herramientas y escoger lo siguiente, como se indica en la siguiente ilustración:

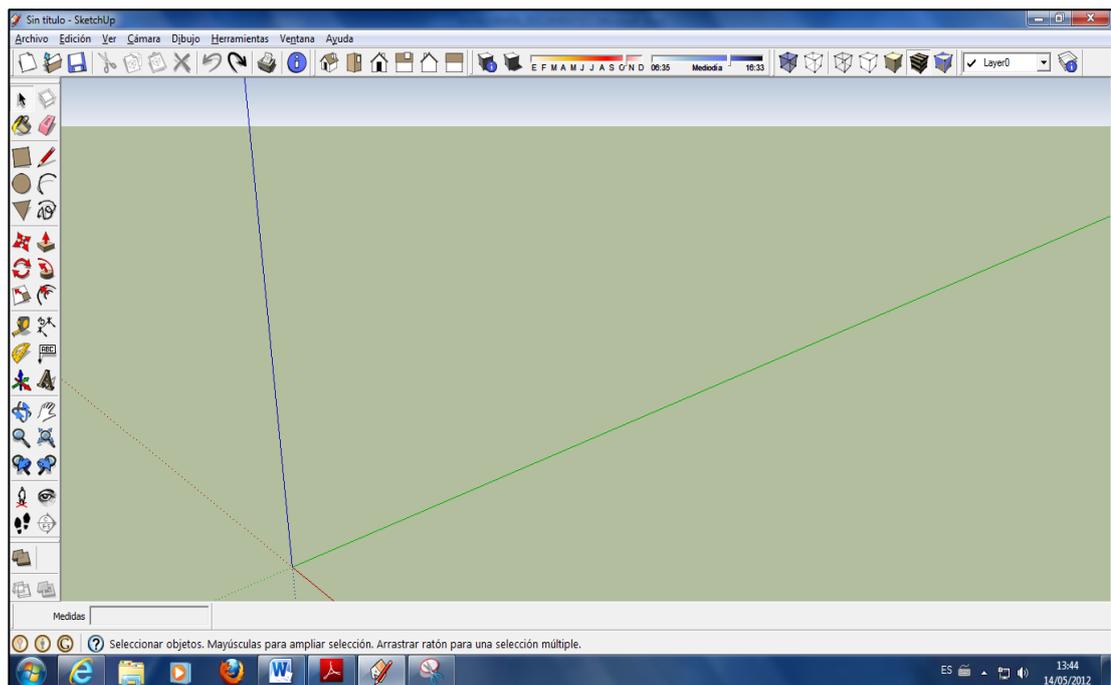
Ilustración 30. Configuración de la barra de herramientas de Google SketchUp



Fuente: Aplicación Google SketchUp

La pantalla del entorno de trabajo quedará de la siguiente manera:

Ilustración 31. Pantalla de entorno de trabajo con barras de herramientas modificadas



Fuente: Aplicación Google SketchUp

En la que podemos apreciar, todas las herramientas de uso regular, mediante las cuales podemos trabajar de manera más cómoda en el programa, lo que implica tener un fácil acceso a las funcionalidades del mismo.

7.4 Uso de la Aplicación

Esta aplicación se usa para crear y generar elementos en 3 dimensiones. En particular para este proyecto, servirá para poder reflejar los templos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. A continuación se describe brevemente la forma de uso.



Todos los modelos de SketchUp están formados por dos elementos: aristas y caras. Las aristas son líneas rectas y las caras son formas de 2 dimensiones que se crean cuando varias aristas forman una figura plana. Por ejemplo, una cara rectangular está limitada por cuatro aristas unidas entre sí por ángulos rectos. Para construir modelos en SketchUp, simplemente se tiene que crear aristas y caras con la herramienta de dibujo básico de líneas:



Para pasar de dos a tres dimensiones, se debe utilizar la herramienta Empujar/tirar de SketchUp,. Para iniciar esta operación se tendrá que hacer clic, mover el ratón y volver a hacer clic para detenerla. Se podrá empujar y tirar de un cuadrado para convertirlo en una caja. También dibujar el contorno de cualquier figura y después hacerla tridimensional. Se puede hacer un agujero que atraviese la pared con la herramienta Empujar/tirar.



Se puede trabajar con la máxima precisión en cuanto a medidas, debido a que el trabajo se realiza con un ordenador, se podrá crear modelos con la precisión exacta que se necesite con la herramienta medir. Si se desea, se puede imprimir vistas a escala del modelo y, si se dispone de SketchUp Pro, se podrá exportar las geometrías a otros programas como AutoCAD o 3DS MAX.



Se puede crear extrusiones complejas y formas torneadas. Con la herramienta multiuso de SketchUp, que sirve para crear formas 3D extruyendo superficies 2D a lo largo de una trayectoria predeterminada. Si se quiere diseñar

una tubería curvada, se puede extruir un círculo siguiendo una línea en forma de L. Esta herramienta sirve también para redondear filetear bordes.



La herramienta Pintar de SketchUp sirve para pintar el modelo con materiales como colores y texturas.



Se puede pegar distintas partes de la geometría del modelo para crear grupos, para crear sub objetos fáciles de mover, copiar y ocultar. Los componentes se parecen mucho a los grupos, aunque con una diferencia muy práctica: las copias de los componentes están vinculadas entre sí, lo que significa que si haces cambios en una de ellas, se reflejarán en todas las demás, de tal manera que muchos elementos se benefician de este comportamiento.



Se puede colocar sombras para añadir mayor realismo, ya que SketchUp cuenta con un poderoso motor de sombras en tiempo real que permite realizar estudios precisos de las sombras en los modelos.



Mediante la función interactiva de SketchUp Plano de sección, se puede cortar temporalmente partes del diseño y poder observar en su interior. Es muy útil, por ejemplo, para crear vistas ortográficas (como planos de planta), para exportar figuras geométricas a programas de CAD con SketchUp Pro, o simplemente para apreciar mejor el modelo mientras trabajas en él. Los planos de sección pueden moverse, girarse e incluso animarse con la función Escenas de SketchUp.



También es posible crear Escenas con el propósito de permitir guardar las vistas precisas de un modelo para que se pueda volver a ellas después. Para crear una animación sólo se tiene que crear unas cuantas escenas y hacer clic en este botón.



Se puede mirar alrededor y caminar adentrándose en los modelos con una serie de herramientas de navegación sencillas pensadas para proporcionar una

visión en primera persona. Haciendo *clic* con la herramienta Situar cámara para colocarse de pie en cualquier parte del modelo. Si se desea girar la cabeza, se debe utilizar la herramienta Girar. Por último, se puede activar la herramienta Caminar para comenzar a explorar la creación a pie: se puede incluso subir y bajar escaleras y rampas, como en los videojuegos.



Se puede añadir acotaciones y etiquetas para poner información a los diseños y otros detalles interesantes.



Se dispone de una herramienta muy importante que permite resolver las dudas rápidamente, se trata del cuadro de diálogo Instructor de SketchUp, que se puede activar en cualquier momento y proporciona ayuda en función del contexto en el que se encuentre.



Cuando se construye un modelo grande y complejo, es fácil es mejor usar las herramientas Capas y Esquema y de esta manera ser organizado y evitar que las cosas sean confusas.



SketchUp y Google *Earth* son productos de la misma familia, por lo que se puede intercambiar la información entre ellos con facilidad. Si se necesita un emplazamiento para su proyecto, importar una fotografía aérea a escala, incluyendo mapas topográficos, directamente desde Google *Earth* a SketchUp con un solo *clic* en la herramienta de previsualizar en Google *Earth*, se podrá ver el aspecto que tendría un modelo de SketchUp en un contexto determinado con Google *Earth*, es decir se puede crear modelos para que los vea todo el mundo en Google *Earth*.



Las herramientas de la caja de arena de SketchUp permiten crear, optimizar y alterar el terreno tridimensional. Se puede generar un paisaje tranquilo a partir de una serie de líneas de contorno importadas y crear parcelas y caminos de entrada.



La Galería 3D es un almacén online inmenso de modelos tridimensionales en el que se podrá buscar cuando se necesite algo. Con la filosofía de que no se debe construir algo si se puede descargar gratis.

Se puede importar archivos 3DS directamente en los modelos de SketchUp, para reutilizarlo en nuevos proyectos o diseños. Además SketchUp permite importar imágenes de formato JPG, TIFF, PNG y PDF que se pueden utilizar de forma independiente (como si fueran carteles) o pegarlas en superficies para crear modelos de calidad fotográfica de edificios. SketchUp permite exportar imágenes ráster de hasta 10.000 píxeles cuadrados para que pueda generar una imagen para enviar por e-mail, publicar en un documento o proyectar en una pared; solo se tiene que pulsar en Exportar.

(<http://support.google.com/sketchup/?hl=es>, 2012, [consultada el 10 de mayo de 2012])

Conclusiones.

Google *SketchUp*, es un programa que permite cada vez más y mejor mostrar y reflejar los modelos en tres dimensiones de edificaciones con total lujo de detalles y con un realismo único. Gracias a que interactúa de forma natural con Google *Earth*, todo modelo generado con Google *SketchUp*, es posible compartirlo con todo el mundo a través del Internet y además agregarlo definitivamente en la capa de Edificios de Google *Earth*. *Google SketchUp* es una herramienta sencilla pero increíblemente potente para estudiar y presentar ideas en 3D.

CAPITULO 8

PREPARACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Introducción

En este capítulo, se habla sobre la preparación de la información generada, para la publicación y posterior uso; siguiendo los estándares que existen. Posteriormente se documentan los procedimientos estándar seguidos para la publicación del trabajo resultante de toda esta monografía.

8.1 Estandarización de los datos

En nuestro medio, cuando se produce una información geográfica, no se tiene la costumbre de aplicar normas y/o especificaciones técnicas para estandarizar esa información, por ende sus datos. Se debería aplicar una norma de buena manera, sin cambiarla, porque si se lo hace, se estaría creando nuevas normas, sin aplicar ninguna existente. Se dan casos en que se aplican conjuntos de normas existentes, para la publicación de información; pero que si no se explican en un marco teórico apropiado, todo esfuerzo no rinde sus frutos, debido a que no se sigue un esquema claro y no se habla el mismo idioma en cuanto a estandarización de información.

Es por eso que el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, publicó el Manual Técnico de Convenciones Topográficas, pero cada país que conforma este organismo, lo modificó sin ningún criterio claro, lo que hizo que no se puedan llevar a cabo proyectos de colaboración conjunta entre varios países. Es por eso que luego se han hecho intentos y esfuerzos encaminados a la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales o IDE para las Américas y por medio de la Organización Internacional de Normalización ISO y su comité ISO/TC 211 de Información Geográfica y Geomática, desde el año 1994 se comenzó a desarrollar normas de uso a nivel mundial.

8.1.1 Organizaciones de estandarización internacional.

- ISO, siglas de *Internacional Organization for Standarization*.
- FGDC o *Federal Geographic Data Comitee*.
- CEN o **Comité Europeo de Normalización**.
- OGC, son las siglas de *Open Geospatial Consortium*, que es un consorcio conformado por grandes elaboradores y vendedores de software y usuarios.

Muchas normas geográficas fueron desarrolladas por la OGC, a través de la ISO se están adoptando como normas internacionales. El Ecuador a través de los organismos de normalización o estandarización nacionales, se realiza una adaptación a estas normas, para que estén de acuerdo a nuestra realidad y finalmente se las adopta para su aplicación.

8.1.2 Organizaciones de estandarización nacional.

En Ecuador, existen algunos organismos de estandarización o clasificación de normas semánticas; por ejemplo la Dirección de Geología y Minas, el Instituto Geográfico Militar y el Ministerio de Agricultura y Ganadería son responsables por mantener y normar la información en cada área de su acción, es decir geología, cartografía y agricultura respectivamente.

8.1.3 Procesos de estandarización nacional.

En nuestro país, en el año 2004, se creó el Consejo Nacional de Geo informática CONAGE, como organismo técnico dependiente de la Presidencia de la República, para lograr la integración de productores y usuarios de la información geográfica en una infraestructura descentralizada, actualizada y homogénea y así impedir la duplicación de esfuerzos, recursos materiales, financieros y humanos, así como la superposición de funciones y competencias entre actores. El mismo, en calidad de impulsador de la creación, mantenimiento y administrador de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales IEDG está interesado en forma conjunta con el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, en adoptar procesos de estandarización. Dentro del proceso de estandarización se ha tomado, como matriz, el seguido por la ISO, que se resume en los pasos siguientes: propuesta, comisión, pregunta, aprobación y publicación.

En la **propuesta** se obliga a las unidades y operativos a generar especificaciones técnicas para un determinado proceso. Posteriormente, se nombra una **comisión**, conformada por especialistas de mayor experiencia, que tendrán a su alcance todas las herramientas para redactar un primer borrador de la norma en cuestión. Luego en una fase de **pregunta**, estas normas desarrolladas por la comisión, deben contestar ciertas preguntas de calidad, aplicabilidad e interoperabilidad, para lo cual deben ser chequeadas por la comisión técnica de expertos institucionales.

Durante las fases finales de su desarrollo también deben ser revisadas por los comités técnicos de regularización nacional INEN. La norma del proyecto se puede cambiar según los comentarios realizados y entonces se re-envía a la comisión para el comentario adicional, ó; si no son considerados viables se deberán adjuntarlos como elementos de apoyo. Para la **aprobación**, luego de hechas las acotaciones surgidas durante la fase de preguntas, se puede publicar en la WEB, para que usuarios de diferentes sitios geográficos nacionales e internacionales puedan dar pautas de mejoramiento del documento, cubriendo de esta forma una importante intervención.

Como última fase tenemos la **publicación**; ésta actividad está enmarcada luego de que los comités nacionales del INEN, desarrollen una norma específica y sean acordados los cambios de situación específica. Las instituciones de regularización nacionales ecuatorianas deben adoptar un Comité de normalización y también deben activar todos los elementos de aplicación de la norma nacional, eliminando aquellas que riñan con su finalidad para finalmente enviarlas para su legislación, esto puede tener un impacto serio en la industria del país si una norma se opone con otra que estaba en funcionamiento antes de la publicación de la norma por el INEN.

8.2 Publicación en el Servidor de la Universidad del Azuay

Para la publicación en el Servidor de la Universidad del Azuay, se deben copiar los archivos .html, es decir las páginas *web*, creadas para el portal que permitirá a los clientes, hacer consultas y consumir los servicios de rutas de visitas de las iglesias.

8.2.1 Servicio de mapas *web* para la localización de rutas de visita de las iglesias del centro histórico de Cuenca Ecuador.

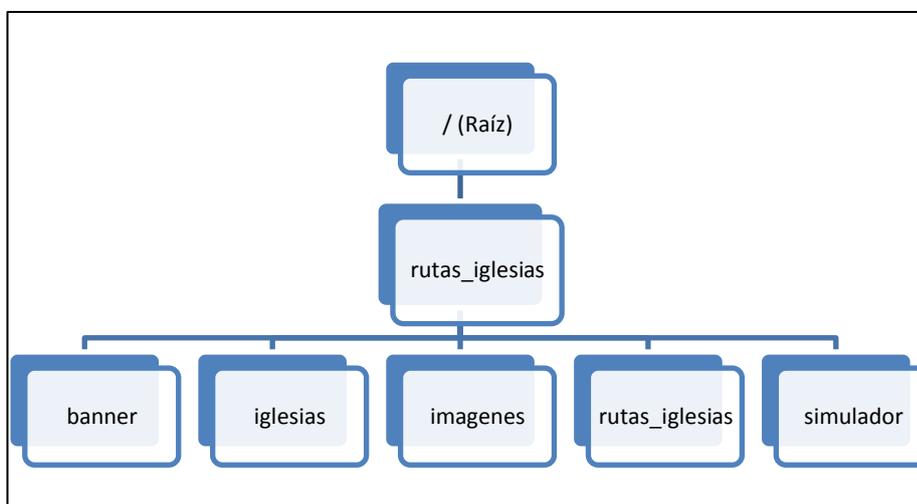
Los archivos que conforman el servicio de mapas propuesto, fueron desarrollados en lenguaje HTML (*HyperText Markup Language*) y también mediante el uso del software utilitario CU3ER, que permite generar archivos de gráficos vectoriales *.swf* o animaciones *shockwave flash*. Para la publicación de los mismos, estos archivos fueron depositados en el servidor de mapas de la Universidad del Azuay de la siguiente manera:

1. Creación de un directorio de nombre “**rutas_iglesias**”, bajo la raíz (**/**) del disco duro del servidor de mapas de la Universidad del Azuay, mediante el comando de Linux:

```
# mkdir /rutas_iglesias
```

2. Creación de los subdirectorios, según indica la ilustración 32, bajo el directorio “**rutas_iglesias**”

Ilustración 32. Subdirectorios de "rutas_iglesias"



Fuente: Investigación propia

con los comandos Linux:

```
rutas_iglesias > # mkdir banner
```

```
rutas_iglesias > # mkdir iglesias
```

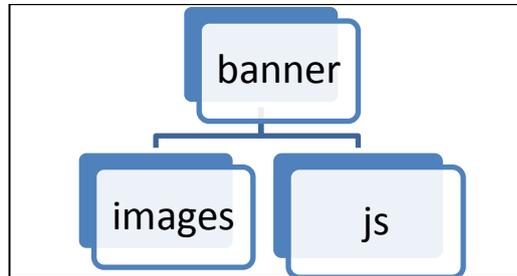
```
rutas_iglesias > # mkdir imagenes
```

```
rutas_iglesias > # mkdir rutas_iglesias
```

```
rutas_iglesias > # mkdir simulador
```

3. Creación de los subdirectorios, según indica la ilustración 33, bajo el directorio “**banner**”:

Ilustración 33. Subdirectorios de banner



Fuente: Investigación propia

Con los comandos Linux:

```
banner> # mkdir images
```

```
banner > # mkdir js
```

4. Copia de los archivos desde el medio magnético externo empleado para transportar los archivos desde el computador de los estudiantes, en el directorio “**banner**”, creado en el servidor, mediante los comandos de Linux:

```
# cp *.* /rutas_iglesias/banner/images/
```

```
# cp *.* /rutas_iglesias/banner/js/
```

5. Copia de los archivos desde el medio magnético externo empleado para transportar los archivos desde el computador de los estudiantes, en el directorio “**iglesias**”, creado en el servidor, mediante el comando de Linux:

```
# cp *.* /rutas_iglesias/iglesias/
```

6. Copia de los archivos desde el medio magnético externo empleado para transportar los archivos desde el computador de los estudiantes, en el directorio “**imagenes**”, creado en el servidor, mediante el comando de Linux:

```
# cp *.* /rutas_iglesias/imagenes/
```

7. Copia de los archivos desde el medio magnético externo empleado para transportar los archivos desde el computador de los estudiantes, en el directorio “**rutas_iglesias**”, creado en el servidor, mediante el comando de Linux:

```
# cp *.* /rutas_iglesias/rutas_iglesias/
```

8. Finalmente, se procede a la copia de los archivos desde el medio magnético externo empleado para transportar los archivos desde el computador de los estudiantes, en el directorio “simulador”, creado en el servidor, mediante el comando de Linux:

```
# cp *.* /rutas_iglesias/simulador/
```

A continuación la captura de las pantallas del servicio publicado en la dirección web:

[http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta de las Iglesias de Cuenca.html](http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta_de las_Iglesias_de_Cuenca.html)

1. Pantalla de Inicio

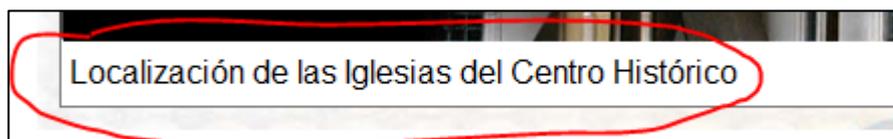
Ilustración 34. . Pantalla de Inicio



Fuente: [http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta de las Iglesias de Cuenca.html](http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta_de las_Iglesias_de_Cuenca.html)

Si hacemos *clic* en el hipervínculo señalado,

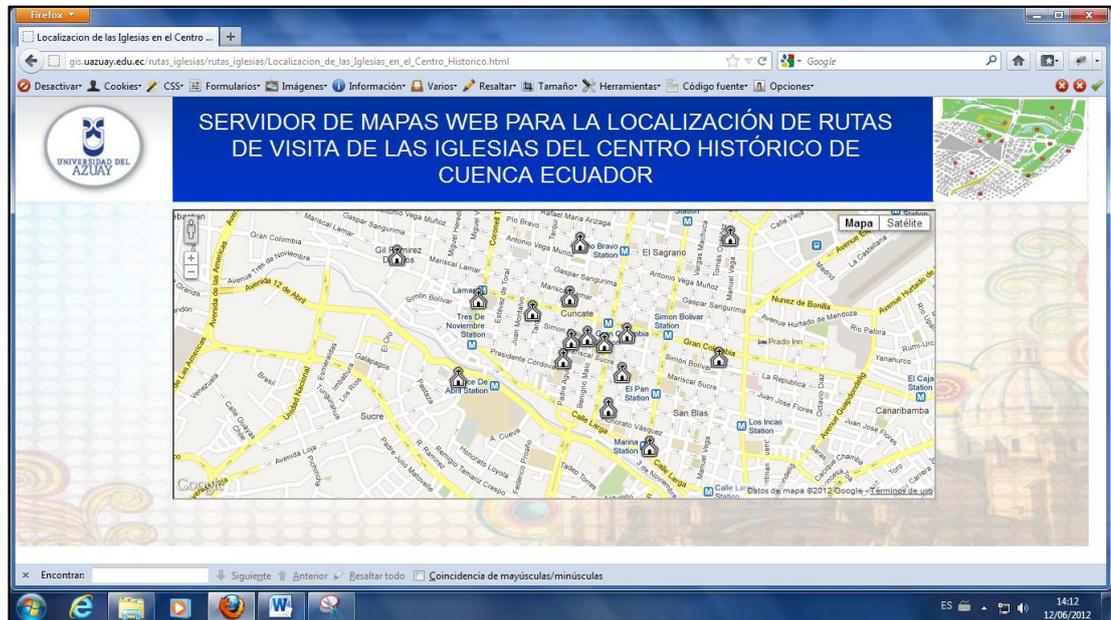
Ilustración 35. Selección de Menú



Fuente: [http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta de las Iglesias de Cuenca.html](http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta_de las_Iglesias_de_Cuenca.html)

se puede ir a la página que indica la localización de las iglesias del Centro Histórico de Cuenca, así:

Ilustración 36. Localización de las Iglesias



Fuente:

http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Localizacion_de las_Iglesias_en el_Centro_Historico.html

Donde cada una de las iglesias, está señalizada con un icono: , al hacer *click* sobre el mismo, se desplegará la información pertinente a cada iglesia. Así:

Ilustración 37. Localización de las Iglesias

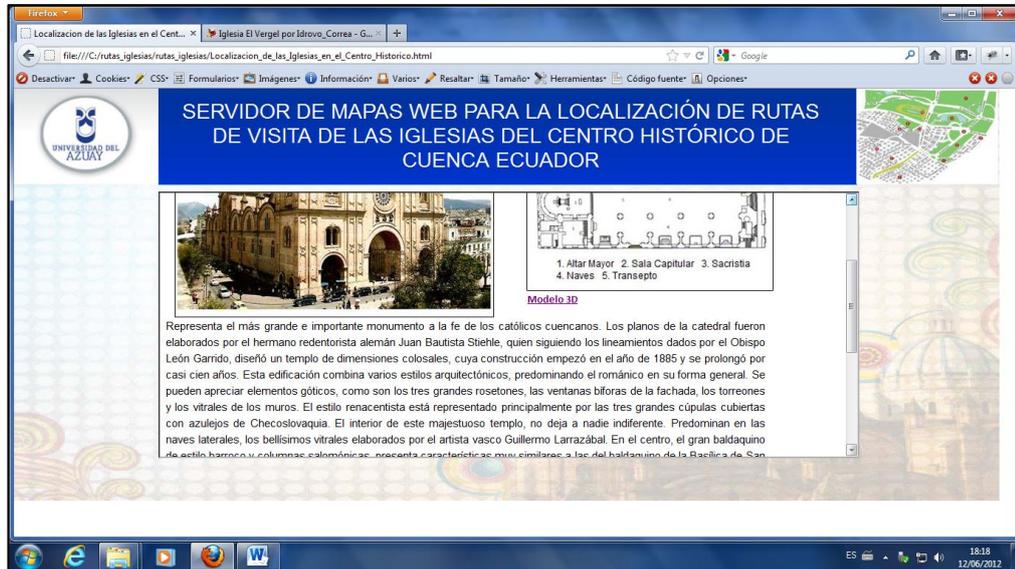


Fuente:

http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Localizacion_de las_Iglesias_en el_Centro_Historico.html

Y, si seguimos el hipervínculo colocado, podemos ver información más detallada de la iglesia en particular, así:

Ilustración 38. Información de las Iglesias



Fuente:

http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Localizacion_de_las_Iglesias_en_el_Centro_Historico.html

Luego, si hacemos clic en el vínculo de Modelo 3D, se puede ver la siguiente pantalla:

Ilustración 39. Página de Modelo 3D



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevstart=0>

En la cual se dispone de dos enlaces: Ver en Google *Earth* y ver en un mapa en 3D.

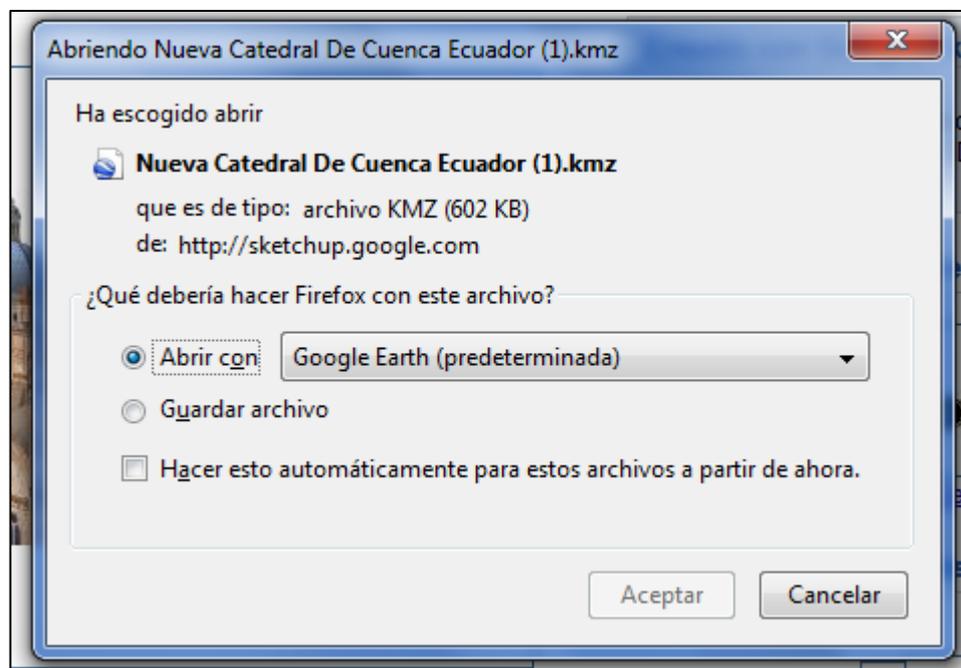
Ilustración 40. Opciones de Google



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevstart=0>

Con la primera opción, es decir  [Ver en Google Earth](#) se despliega la siguiente pantalla:

Ilustración 41. Opción de Google *Earth*



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevstart=0>

En la cual es necesario escoger una opción entre abrir y guardar el archivo. Se recomienda escoger la primera, mediante la cual se obtiene como resultado una visualización del modelo en el entorno de Google Earth, tal como se muestra a continuación:

Ilustración 42. Visualización en Google Earth



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevstart=0>

Pudiendo interactuar y trabajar con los controles y funciones integradas del programa en cuestión. En la  [Ver en un mapa en 3D](#) segunda opción, es decir, es posible ver la siguiente pantalla:

Ilustración 43. Visualización en 3D



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevst art=0>

En la cual podemos escoger entre interactuar con la pestaña de Mapa E Imagen. En el caso de la pestaña Mapa, tenemos distintas presentaciones del mismo, esta son:

Híbrido: permite ver la cartografía, incluida una capa de vías, todo en 2 Dimensiones, así:

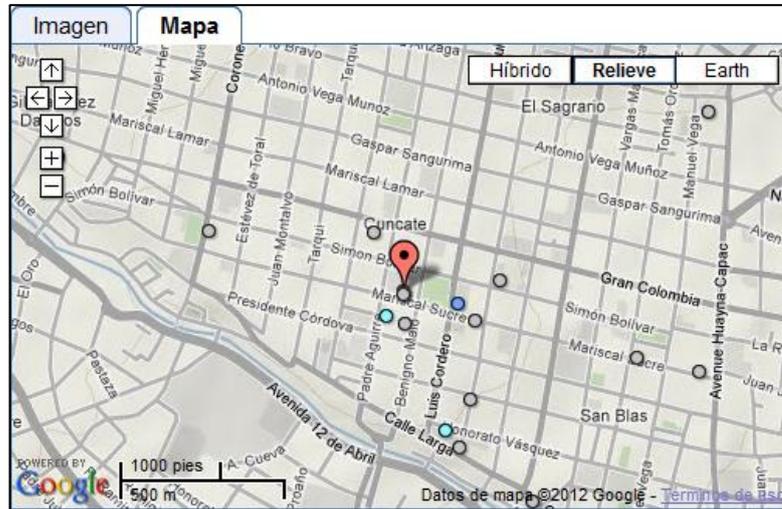
Ilustración 44. Visualización con opción Híbrido



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevst art=0>

Relieve: permite ver la cartografía con la codificación de colores que identifica las diferentes alturas o el relieve del suelo, así:

Ilustración 45. Visualización con opción Relieve



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=7cb83b0720b21d47fc9d39b3c803000e&prevst=0>

Earth: permite ver la cartografía con una imagen de 3 Dimensiones del modelo de la edificación, es la misma de la opción:  [Ver en un mapa en 3D](#) .

Ésta función está disponible para todos los otros enlaces o íconos de las iglesias del centro histórico de Cuenca. En la paleta de Imagen y en la opción de Vista 3D, se puede observar lo siguiente:

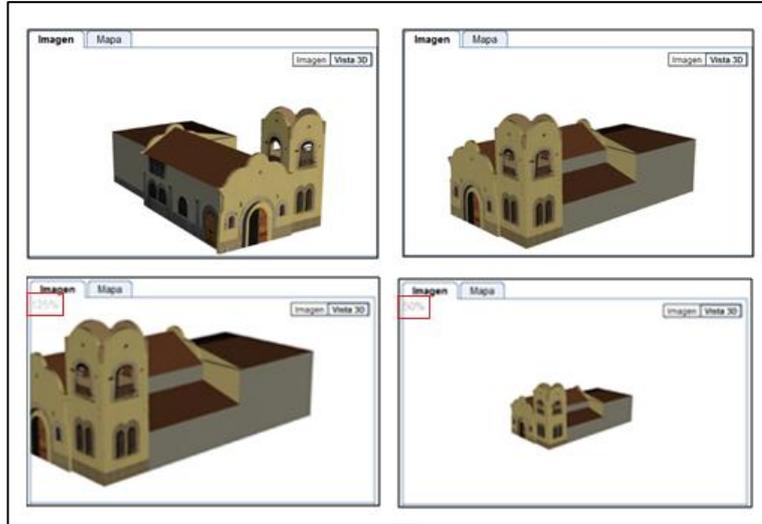
Ilustración 46. Visualización con opción Imagen, Vista 3D



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=a1ff1bc0dbdaf3be39fb0d8facaf84c3&prevst=0>

En esta ventana, es posible rotar la imagen y hacer zoom sobre la misma, para agrandar o disminuir su tamaño, de la siguiente manera:

Ilustración 47. Modelo en 3D



Fuente: <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=a1ff1bc0dbdaf3be39fb0d8facaf84c3&prevstart=0>

Si volvemos a la página principal, tenemos la Tableta de Recorrido Virtual:

Ilustración 48. Página de Inicio – Recorrido Virtual



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta_de_las_Iglesias_de_Cuenca.html

Se puede ver lo siguiente:

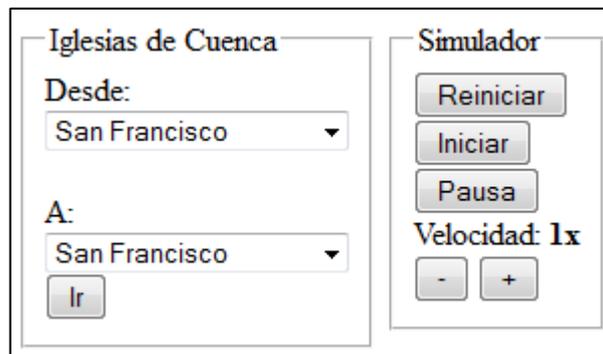
Ilustración 49. Página de Recorrido Virtual



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

Para usar esta aplicación, se debe seleccionar las opciones en el panel izquierdo:

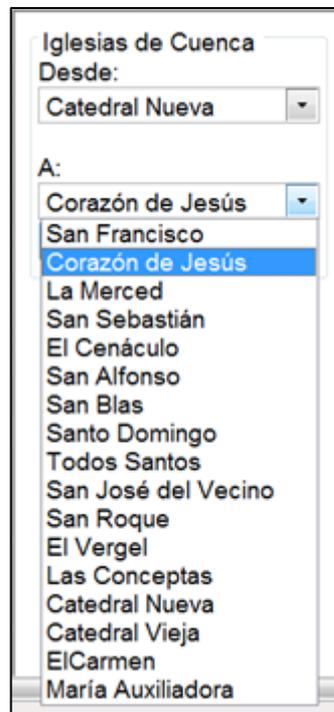
Ilustración 50. Panel de opciones de Iglesias de Cuenca



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

Se debe escoger las opciones Desde - A, para el recorrido que se desee visualizar;

Ilustración 51. Panel de Control Selección de Iglesias de Cuenca



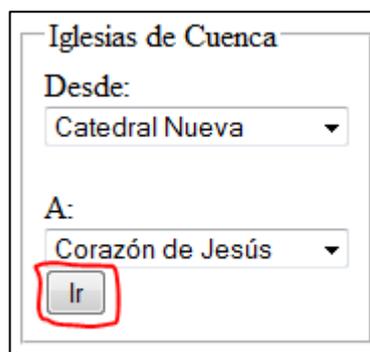
Iglesias de Cuenca
Desde:
Catedral Nueva

A:
Corazón de Jesús
San Francisco
Corazón de Jesús
La Merced
San Sebastián
El Cenáculo
San Alfonso
San Blas
Santo Domingo
Todos Santos
San José del Vecino
San Roque
El Vergel
Las Conceptas
Catedral Nueva
Catedral Vieja
ElCarmen
María Auxiliadora

Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

Para luego hacer *clic* en el botón Ir:

Ilustración 52. Panel de Control Iglesias de Cuenca



Iglesias de Cuenca
Desde:
Catedral Nueva

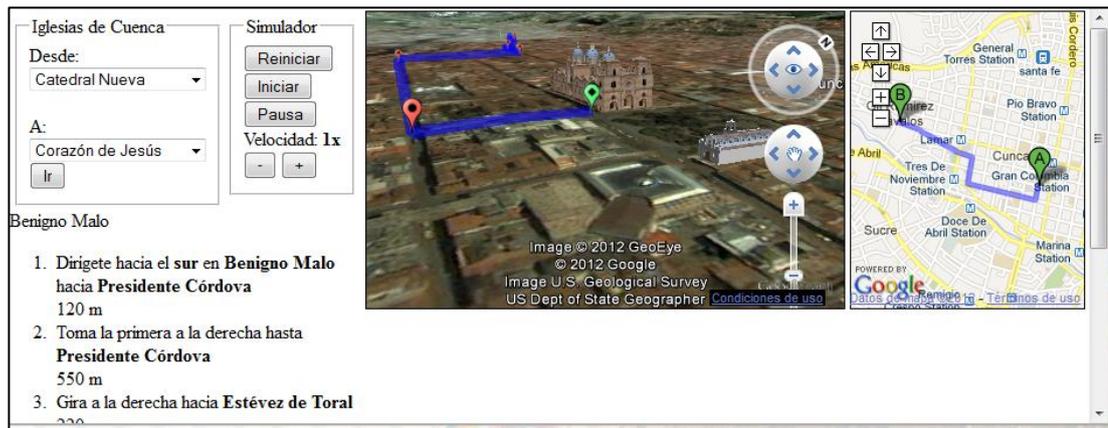
A:
Corazón de Jesús

Ir

Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

Y obtener el siguiente resultado, en el que se puede apreciar que se calcula la ruta a seguir, apareciendo un panel con las instrucciones para llegar al destino deseado.

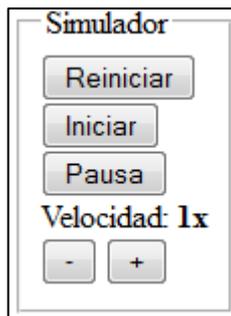
Ilustración 53. Pantalla de Cálculo de Ruta de las Iglesias



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

En el panel del Simulador, se debe escoger el botón “Iniciar”, para comenzar el recorrido virtual,

Ilustración 54. Panel de Control Iglesias de Cuenca



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

pudiendo seleccionar la velocidad a la que se desea que viaje el vehículo. En cualquier momento del recorrido, se puede hacer clic en los botones de Pausa y Reiniciar, para obtener la acción escogida.

El momento de hacer *click* en Iniciar, se puede observar que la aplicación comienza a correr, así:

Ilustración 55. Página de Recorrido Virtual

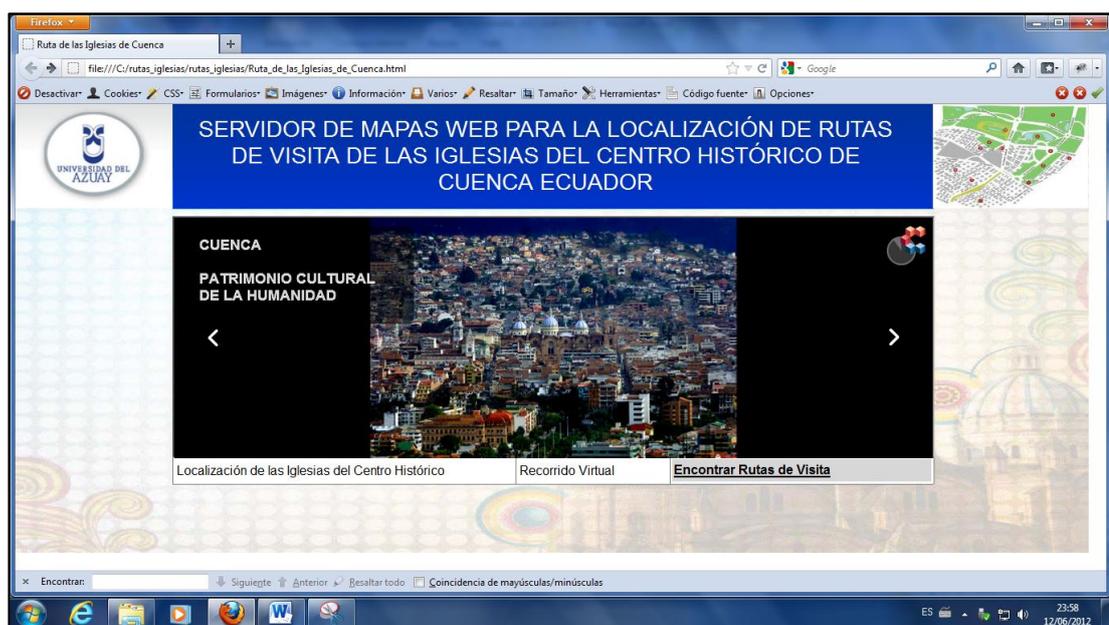


Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Visita_Virtual.html

Completando el recorrido, calculando además la distancia, tiempo y velocidad del mismo.

Volviendo a la página de inicio, tenemos la opción de “Encontrar rutas de visita”:

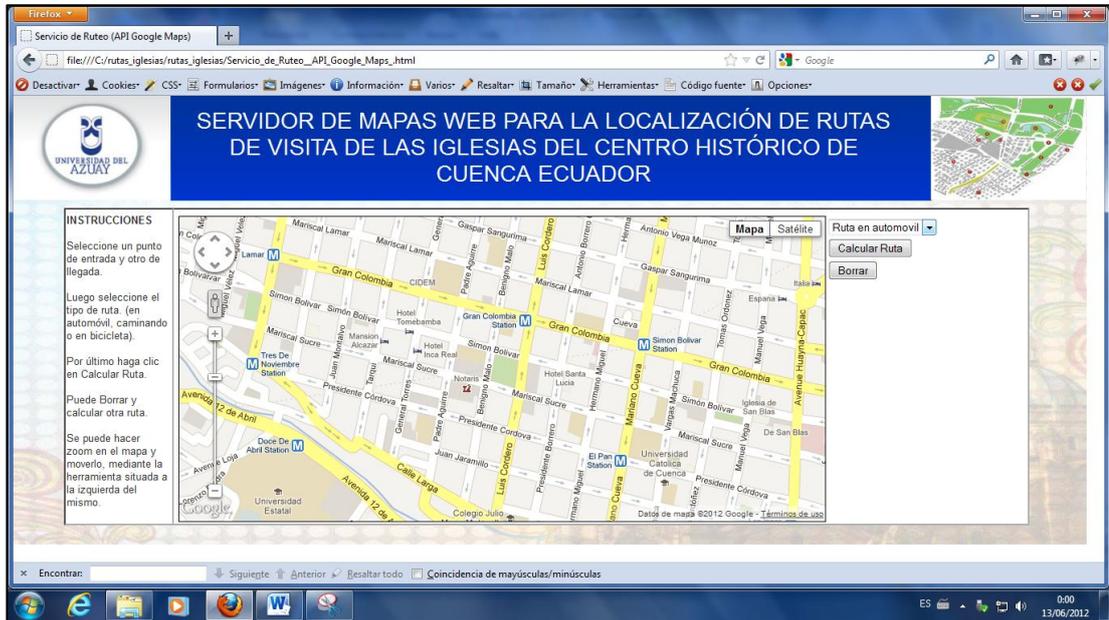
Ilustración 56. Página de Inicio – Rutas de Visitas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Ruta_de_las_Iglesias_de_Cuenca.html

En la que al hacer clic, se despliega la siguiente pantalla:

Ilustración 57. Página de Ruta de Visitas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps.html

En la que tenemos, las siguientes instrucciones en la parte izquierda:

1. Seleccione un punto de entrada y otro de llegada.
2. Luego seleccione el tipo de ruta. (en automóvil, caminando o en bicicleta).
3. Por último haga clic en Calcular Ruta.

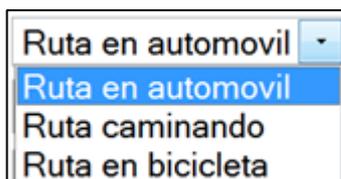
Puede Borrar y calcular otra ruta. Se puede hacer zoom en el mapa y moverlo, mediante la herramienta situada a la izquierda del mismo.

Ilustración 58. Panel de Control de Rutas de Visitas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps.html

Ilustración 59. Panel de Control, selección medio de transporte



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps_.html

Una vez escogido el tipo de ruta e ingresados los puntos de salida y llegada,

Ilustración 60. Pagina Selección de Rutas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps_.html

Se puede hacer *clic* en “Calcular Ruta” y se desplegará la siguiente ventana:

Ilustración 61. Página de Cálculo de Rutas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps_.html

En la que podemos ver a la derecha un panel de instrucciones para llegar al destino propuesto.

Se pueden ingresar hasta 8 puntos de recorrido en una sola consulta, así:

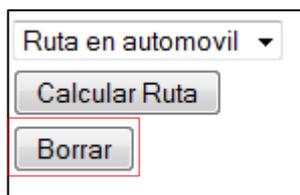
Ilustración 62. Página de Selección de Rutas



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps_.html

Para realizar otra búsqueda y recorrido, basta con hacer *clíc* en el botón “Borrar”.

Ilustración 63. Panel de Opciones



Fuente: http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Servicio_de_Ruteo_API_Google_Maps_.html

8.2.2 Archivos que usan API´s de Google Maps y Google Earth.

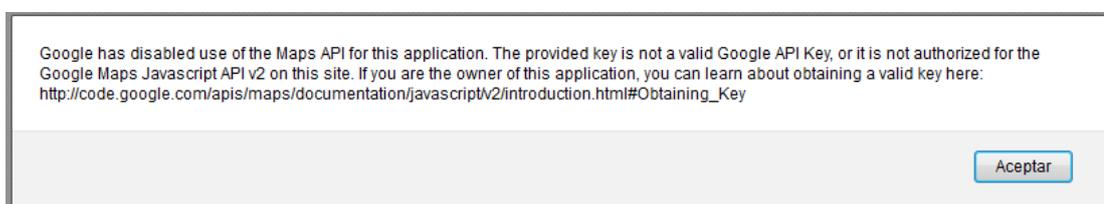
También es necesario copiar todos los archivos generados con los *APIs* de Google *Maps* y Google *Earth*, así como la estructura de directorios que se generó, el momento de desarrollar el trabajo.

Los archivos que usan *API*’s de Google *Maps*, están desarrollados en *JavaScript* y para el tema propuesto, son utilizados para proveer las funciones de Búsqueda de

rutas y de Localización de las iglesias sobre la cartografía digital. La API de *Google Maps* se carga a través de una *URL* de inicialización con la dirección <http://maps.google.com/maps/api/js>.

En el presente trabajo, se tuvo el inconveniente del cambio de versión en el transcurso del desarrollo del tema, ya que se comenzaron a hacer los scripts con la versión 2 del API de *Google Maps*, pero una vez culminado el trabajo, lamentablemente, la versión 2 fue desechada, dando paso a la nueva versión 3, cuando se produjo este cambio, las aplicaciones dejaron de funcionar y el sistema emitía el siguiente aviso:

Ilustración 64. Error en API de Google Maps Version 2



Fuente: Google Maps

Razón por la cual se tuvo que hacer una migración de código, para que sea compatible con el último API. Existen algunas diferencias entre el código de la versión 2 y el de la versión 3, a continuación citaremos algunas de las más importantes.

En el código de la versión 2, se utilizaba la siguiente línea para cargar el API:

```
<script src= "http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=abcdefg&sensor=false&language=es">
```

Para cargar la versión 3 del *API* de *JavaScript* de *Google Maps* con *HTTPS*, se debe utilizar la siguiente *URL*:

```
<script src= "https://maps-api-ssl.google.com/maps/api/js?v=3 &sensor=true_or_false" type="text/javascript"></script>
```

La principal diferencia en este código es que la versión 3 del API, ya no necesita de una clave (*key*) para el usuario, que se la obtenía en el sitio *web* de Google y era exclusiva del dominio del servidor donde se encontraban los scripts que contenían al API.

Existe una diferencia marcada en la declaración de puntos, donde se encuentran las iglesias, que al ser presionados, muestran un cuadro de diálogo, en el que se puede encontrar un hipervínculo que conduce a la página *web* que contiene la información detallada de la iglesia en particular, (en la ilustración a continuación):

Ilustración 65. Cuadro de dialogo de Aplicación Iglesias



Fuente:

http://gis.uazuay.edu.ec/rutas_iglesias/rutas_iglesias/Localizacion de las Iglesias en el Centro Historico.html

así en la versión 2, para obtener esto, el código sería de la siguiente forma:

```
var point = new GLatLng(-2.896149,-79.007932);
var Myicon = new GIcon(G_DEFAULT_ICON,'http://maps.google.com/mapfiles/kml/pa2/icon11.png');
Myicon.iconSize = new GSize(24, 24);
Myicon.iconAnchor = new GPoint(16, 16);
var marker = new GMarker(point, Myicon);
var html1000='<p><a href="el_cenaculo.htm" title="Ver Informacion">El Santo Cenáculo</a></p>';
GEvent.addListener(marker, "click", function()
    {
        marker.openInfoWindowHtml(html1000);
    });
map.addOverlay(marker);
```

y en la versión 3, luego de realizada la migración, el código resultante es:

```
var cenaculo = new google.maps.Marker({
    position: new google.maps.LatLng(-2.896149,-79.007932),
    map: map,
    icon: 'http://maps.google.com/mapfiles/kml/pa2/icon11.png',
    title:"El Santo Cenáculo"
});
var contenidoCenaculo = '<div id="content">'+
    '<div id="siteNotice">'+
```

```
'</div>'+
'<h1 id="firstHeading" class="firstHeading">El Santo Cenáculo</h1>'+
'<div id="bodyContent">'+
'<p><b>Calles Simón Bolívar y Tarqui (esquina )</b></p>'+
'<p>Mas información: <a href="el_cenaculo.htm">El Cenáculo</a></p>'+
'</div>'+
'</div>';

var infowindowcenaculo = new google.maps.InfoWindow({
  content: contenidoCenaculo
});
```

Como se trata de un servidor con plataforma de sistema operativo Linux, se deben cambiar los *paths* o rutas de directorio de absolutos a relativos, dependiendo de la estructura de los directorios con respecto a la raíz. Así, todo lo que se desarrolló en ambiente o plataforma *Windows*, que tenía un *path* de la forma: "C:\", debe ser cambiado a la forma "." por cada directorio actual y ".." por cada directorio padre. Por ejemplo el path "C:\rutas_iglesias\iglesias\", quedará en Linux, de la siguiente manera: "../iglesias/".

Conclusión.

El paso de plataformas entre *Windows* y *Linux*, es una cuestión de cuidado, ya que si no se aplican bien los conceptos, puede ser que el portal no funcione apropiadamente.

La estandarización de los datos a publicar es muy importante, debido a que sólo siguiendo los esquemas de normalización, se puede obtener un producto que nos permita intercambiar información entre diferentes autores, sin importar las fronteras, ya que con los esfuerzos de la ISO, al publicar las recomendaciones y normas, se ha logrado obtener uniformidad en la forma de documentar la información. La labor que hacen los organismos nacionales, también es valiosa y gracias a ellos, se cuenta con un estándar acondicionado y aplicable a nuestro medio. Estos documentos, poco a poco crearán una gran base de datos a nivel nacional.

CONCLUSIONES

La realización de esta monografía, capítulo a capítulo y en su conjunto, nos ha permitido concluir lo siguiente:

El sistema de referencia más utilizado es WGS 84, aunque en nuestro medio se hace referencia a cartografía basada en el sistema de referencia PSAD56, debido a la zona de influencia. Cuando se crea un mapa, se necesita, antes de empezar a trabajar, determinar: la representación de la tierra a utilizar y el *datum*; además se debe saber cómo pasar del elipsoide al plano mediante un sistema de proyección, de los cuales el más usado es el UTM. Con estos conceptos, que pueden ser tomados como punto de partida, podemos comenzar a trabajar en la generación de cartografía y también a usar la existente, comprendiendo lo que ésta quiere representar y como proyectar o transformar la misma de un sistema a otro. Estos parámetros y conceptos, son muy útiles para la lectura de cartografía o mapas que están representados y almacenados en servidores de mapas WMS, ya que la mayoría de ellos, también están basados en el sistema WGS 84.

La implementación de una IDE es indispensable para la distribución de datos espaciales, solucionando el problema de integración de datos de distintas regiones, y accedidos por distintos tipos de usuarios. Cuando se publique cartografía en Internet se deben elegir servidores de mapas que facilite la interoperabilidad y el uso de formatos y lenguajes abiertos. La presentación visual de la información espacial, es decir los aspectos estéticos juegan un papel destacado en el uso de los mapas, pues una simbología clara y estandarizada facilita la comprensión por parte de los usuarios.

La ciudad de Cuenca, Patrimonio Cultural de la Humanidad, declarada así por la Unesco, en Diciembre de 1999, es una ciudad privilegiada, la arquitectura de las iglesias tiene mucha influencia Francesa y tiene construcciones, que se remontan a 1557. Uno de los constructores más nombrados y que trabajó incansablemente en muchas de las actuales iglesias es el hermano redentorista Juan Bautista Stiehle, de origen Alemán, a quien se le debe mucho por su aporte como diseñador,

ingeniero y arquitecto. Las Iglesias de Cuenca, tienen un potencial inmenso, en el ámbito turístico, para realizar recorridos físicos y virtuales, para así promocionar nuestra urbe y cultura religiosa.

Los servidores de mapas son la forma más segura de publicar y compartir mapas e información cartográfica en la *web*, pues sus características de control y escalabilidad, ayudan y apoyan a la decisión de optar por esta vía de compartir la información geográfica con el mundo entero.

Google Maps y *Google Earth* son herramientas sumamente potentes y versátiles que nos permiten incluir código fuente en formato *javascript* a las páginas web y lograr hacer consultas o búsquedas de información interactivas con el usuario, así como también recorridos virtuales y la visualización de modelos de edificios en tres dimensiones. Esto mejora mucho la presentación y permite insertar funciones novedosas al sitio *web* en cuestión. Brinda el soporte y la actualización necesaria a su herramienta *API*, lo cual facilita la gestión y posterior migración del código de ser necesario. Periódicamente, se están innovando funciones que permiten hacer cada vez más interesantes las aplicaciones desarrolladas la Interfaz de Programación de Aplicaciones.

Google SketchUp, es un programa que permite cada vez más y mejor mostrar y reflejar los modelos en tres dimensiones de edificaciones con total lujo de detalles y con un realismo único. Gracias a que interactúa de forma natural con *Google Earth*, todo modelo generado con Google SketchUp, es posible compartirlo con todo el mundo a través del Internet y además agregarlo definitivamente en la capa de Edificios de *Google Earth*. *Google SketchUp* es una herramienta sencilla pero increíblemente potente para estudiar y presentar ideas en 3D.

La estandarización de los datos a publicar es muy importante, debido a que solo siguiendo los esquemas de normalización, se puede obtener un producto que nos permita intercambiar información entre diferentes autores, sin importar las fronteras, ya que con los esfuerzos de la ISO, al publicar las recomendaciones y normas, se ha logrado obtener uniformidad en la forma de documentar la información. La labor que hacen los organismos nacionales de normalización, también es valiosa y gracias a ellos, se cuenta con un estándar del Perfil de metadatos, acondicionado y aplicable a nuestro medio.

REFERENCIAS

GLOSARIO

AJAX

Siglas de *Asynchronous JavaScript And XML*, es un término que describe un nuevo acercamiento a usar un conjunto de tecnologías existentes juntas, incluyendo las siguientes: HTML o XHTML, hojas de estilo CSS, *Javascript*, DOM, XML, XSLT, y el objeto XMLHttpRequest. Cuando se combinan estas tecnologías en el modelo Ajax, las aplicaciones funcionan mucho más rápido.

COLLADA

Significa *COLLABorative Design Activity* y es una herramienta a modo de *plugin* para programas de modelado 3D de modo que podamos exportar un archivo que luego será entendido por una aplicación de Realidad Aumentada. La extensión de este archivo es .DAE.

CSS

Cascading Style Sheet, es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML, XML2 y por extensión en XHTML. El *World Wide Web Consortium* es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.

DOM

Document Object Model, es una interfaz de programación de aplicaciones para documentos HTML y XML. Define la estructura lógica de los documentos y el modo en que se accede y manipula un documento.

HTTPS

Hyper Text Transfer Protocol Secure o en español: Protocolo seguro de transferencia de hipertexto, es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de Hipertexto. Es utilizado principalmente por entidades bancarias, tiendas en línea, y cualquier tipo de servicio que requiera el envío de datos personales o contraseñas.

INEN

Siglas de **Instituto Ecuatoriano de Normalización**. Es el organismo oficial de la República del Ecuador para la normalización, la certificación y la metrología.

JAVASCRIPT

Es un lenguaje de programación interpretada y orientada a objetos, derivado del estándar de Script de la *European Computer Manufacturers Association* ECMAScript. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.

METADATOS

Datos sobre los datos, que no es otra cosa que la información acerca de los datos que describe detalladamente sus características en términos de contenido, calidad, proyección, sistema de coordenadas y forma de distribución.

NASA

National Aeronautics and Space Administration de los Estados Unidos, que es la agencia gubernamental responsable de los programas espaciales.

OPERA

Es un navegador web y suite de Internet creado por la empresa noruega Opera Software, capaz de realizar múltiples tareas como navegar por sitios web, gestionar correo electrónico, contactos, fuentes web, charlar vía IRC y funcionar como cliente BitTorrent.

QUICKBIRD

Es un satélite comercial de teledetección, de la empresa DigitalGlobe, que fue puesto en órbita el 18 de octubre de 2001. Se lo usa mucho en la generación de los mapas de Google Maps y Google Earth.

SAFARI

Es un navegador web de código cerrado desarrollado por Apple Inc. Está disponible para Mac OS X, los, que es el sistema usado por el iPhone, el iPod Touch y el iPad

y Microsoft *Windows*. Incluye navegación por pestañas, corrector ortográfico, búsqueda progresiva, vista del historial, administrador de descargas y un sistema de búsqueda integrado.

SOFTWARE

Es el equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas. Son las aplicaciones y todo programa de computadora.

TIN

Triangulated Irregular Network. Una Red de triángulos irregulares para Modelado de superficies, análisis y visualización de datos.

URL

Acrónimo de *Universal Resource Locator*, es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato modélico y estándar, que se usa para nombrar recursos en Internet para su localización o identificación.

WCS

Web Covering Service, Servicio de Coberturas en Web. Permite no solo visualizar información ráster, como ofrece un WMS, sino además consultar el valor del atributo o atributos almacenados en cada píxel.

WEB

World Wide Web, también conocida como «la Web», es el sistema de documentos o páginas *web* interconectados por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet.

WFS

Web Feature Service del *Open Geospatial Consortium* u OGC es un servicio estándar, que ofrece una interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS.

WMS

Web Map Service definido por el *Open Geospatial Consortium* produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica.

XML

Siglas en inglés de *eXtensible Markup Language* o lenguaje de marcas extensible, es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el *World Wide Web Consortium*. Es una simplificación y adaptación del SGML, por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades, de ahí que se le denomine metalenguaje.

XSLT

Extensible Stylesheet Language Transformations o Transformaciones XSL es un estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.

BIBLIOGRAFIA

Libros.

Abad Merchán, Andrés. (2010). *Cuenca Patrimonial* (1ra ed.). Cuenca, Ecuador.

Centro de Investigación y cultura del Banco Central del Ecuador. (1991). En Colección Imágenes Vol. 9 *Cuenca Tradicional, 2ª.parte*. (1ra ed.) Cuenca, Ecuador: Offset Atlántida.

Junta de Andalucía y otros. (2007). *CUENCA Guía de arquitectura* (1ra ed.). Cuenca, Sevilla, España: Editorial Junta de Andalucía

Lantada, N & Nuñez, M. (2006). *Sistemas de información geográfica*. (2da ed.). Bogotá, Colombia: Editorial Alfaomega.

Niederst, Jennifer & Freedman Edie. (1997). *Iníciate en un nuevo medio: DISEÑO EN EL WEB*. (1ra ed.). México DF, México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Universidad del Azuay. (1997) *Modelo del sistema de información geográfica de Cuenca*. (1ra ed.). Cuenca, Ecuador: Imprenta UDA.

Revistas

Cabrera, M. & Reyes, S. (2006, noviembre). *Cuenca histórica y patrimonial: Belleza arquitectónica que une el pasado con el presente*.

Vallejo, G., Naranjo M., Vallejo, Ca., Vallejo Cr., Dávila, M. (2008). *Cuenca A Cultural Treasure in the Andes. This is Ecuador*, 457, pp. 102-107.

Alcaldía de Cuenca. (2005, Diciembre). Informe del primer año de gestión. pp. 10-33.

Tesis

Barreto Carrión, Jaime y Otros. (1995). *Análisis de la arquitectura religiosa en el área urbana de la ciudad de Cuenca: Tesis de grado en Arquitectura, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.*

Calle, María & Espinoza, Pedro. (2000). *Presencia de la Arquitectura francesa en Cuenca, una huella indeleble: Tesis de grado en Arquitectura, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.*

Páginas Web.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. *An Introduction to map server.* <http://mapserver.org/introduction.html#introduction>. 2012. [consultada en 20 de marzo de 2012].

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE ESPAÑA. *Análisis comparativo de servidores de mapas.* <http://blog-idee.blogspot.com/2010/08/analisis-comparativo-de-servidores-de.html>. 2010. [consultada en 20 de marzo de 2012].

GOOGLE. *Ayuda de Google Maps.* <http://support.google.com/maps/?hl=es>. 2012. [consultada el 10 de Abril de 2012].

GOOGLE. Ayuda de Sketchup. (<http://support.google.com/sketchup/?hl=es>. 2012. [consultada el 10 de mayo de 2012].

GOOGLE. Complemento de Google Earth – Ayuda. <http://support.google.com/maps/bin/topic.py?hl=es&topic=28397>. 2012. [consultada el 10 de abril de 2012].

FUNDACIÓN WIKIMEDIA, INC. Cuenca (Ecuador). [http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_\(Ecuador\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_(Ecuador)). 2012. [consultada el 18 de marzo de 2012].

BOSQUE SENDRA JOAQUIN. Infraestructuras de datos espaciales (IDE). www.geogra.uah.es/joaquin/ppt/ide.pdf. [s.a.]. páginas 1-70. [consulta del 3 de marzo de 2012].

UNIVERSIDAD DE BARCELONA. Infraestructura de datos espaciales (IDE). www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-61.htm. 2004. para 5. [consultada el 3 de marzo de 2012].

LEIVA G. CÉSAR A. Parámetros de transformación entre los sistemas geodésicos de referencia psad 56 y sirgas95 (wgs 84) para el ecuador. http://www.igm.gob.ec/cms/files/Param_Transf.pdf. [s.a.]. páginas 1-7. [consultada el 28 de febrero de 2012].

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR DEL ECUADOR. Portal de IDEs del Instituto Geográfico Militar. <http://www.geoportalmgm.gob.ec/index2.html>. 2012. [consultada el 16 de mayo de 2012].

CARTESIA. ¿Qué es un Datum?. <http://www.cartesia.org/article.php?sid=255>. 2006. para 3. [consultada el 28 de febrero de 2012].

LABORATORIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. Red Geomática – Latin Geo. <http://redgeomatica.rediris.es/>. 2009. [consulta del 3 de marzo de 2012].

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA. Servidores de mapas.
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/56/10/Capitulo4.pdf>. [s.a].
[consultada el 20 de marzo de 2012].

CALERO ENRIQUE. Sistema de referencia WGS-84.
<http://ecalero.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/wgs-84.pdf>. 2003.
[consultada el 28 de febrero de 2012].

NASA. *The egm96 geoid undulation with respect to the wgs84 ellipsoid.*
<http://cddis.nasa.gov/926/egm96/doc/S11.HTML>. [s.a]. [consultada el 28 de febrero de 2012].

ANEXOS

**ANEXO A.
IGLESIAS DE CUENCA**

Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva)

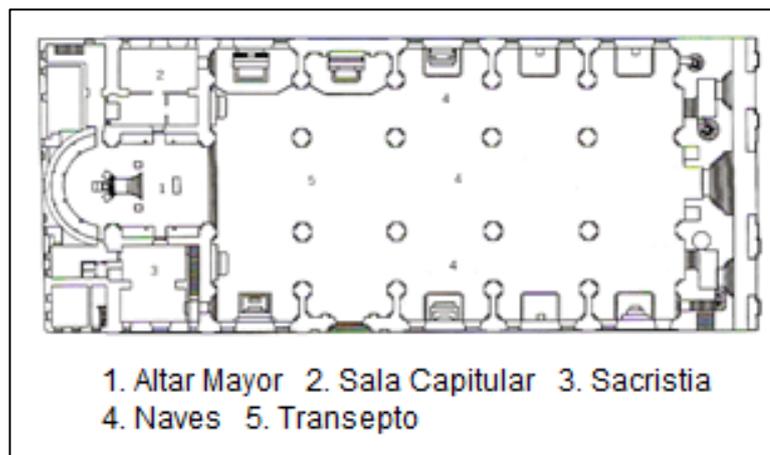
Ilustración 66. Catedral de la Inmaculada Concepción (Catedral Nueva)



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 87)

Planos de la Catedral de la Inmaculada Concepción:

Ilustración 67. Planos de la Catedral de la Inmaculada Concepción



1. Altar Mayor 2. Sala Capitular 3. Sacristia
4. Naves 5. Transepto

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 87)

Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja)

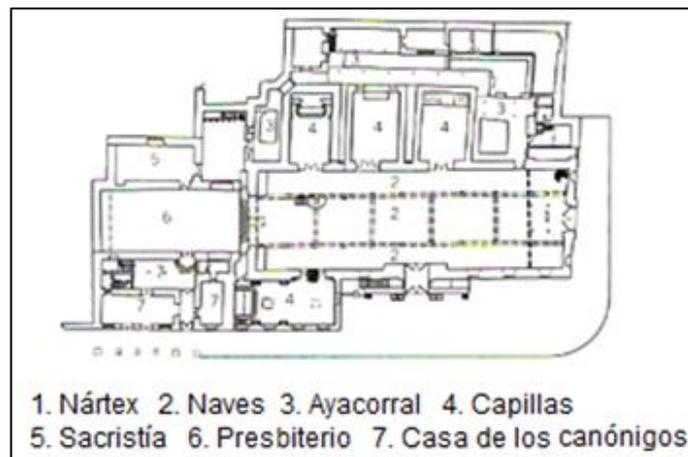
Ilustración 68. Iglesia de El Sagrario (Catedral Vieja)



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 73)

Planos de la Iglesia de El Sagrario:

Ilustración 69. Planos de la Iglesia de El Sagrario



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 73)

Iglesia El Carmen de la Asunción

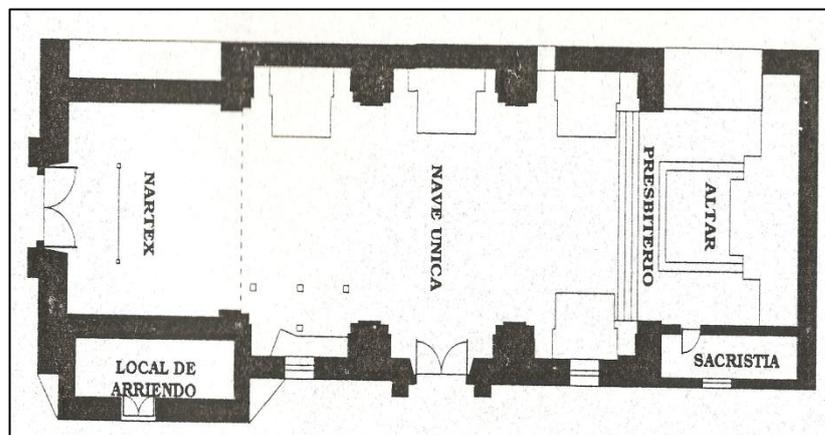
Ilustración 70. Iglesia de el Carmen de la Asunción



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 83)

Planos de la Iglesia El Carmen de la Asunción

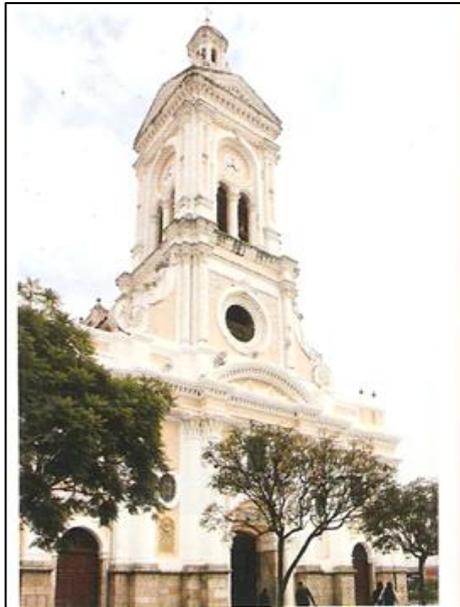
Ilustración 71. Planos de la Iglesia del Carmen de la Asunción



Fuente: (Barreto Jaime y otros, 1995, P. 19)

Iglesia de San Francisco

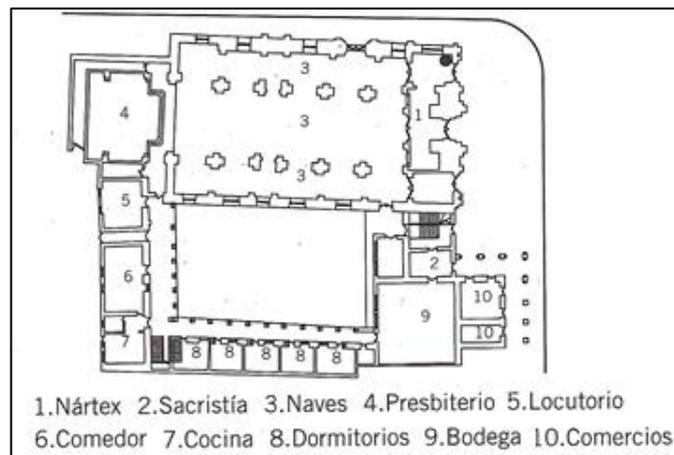
Ilustración 72. Iglesia de San Francisco



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 206)

Planos de la Iglesia de San Francisco

Ilustración 73. Planos de la Iglesia de San Francisco



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 206)

Iglesia de Todos Santos

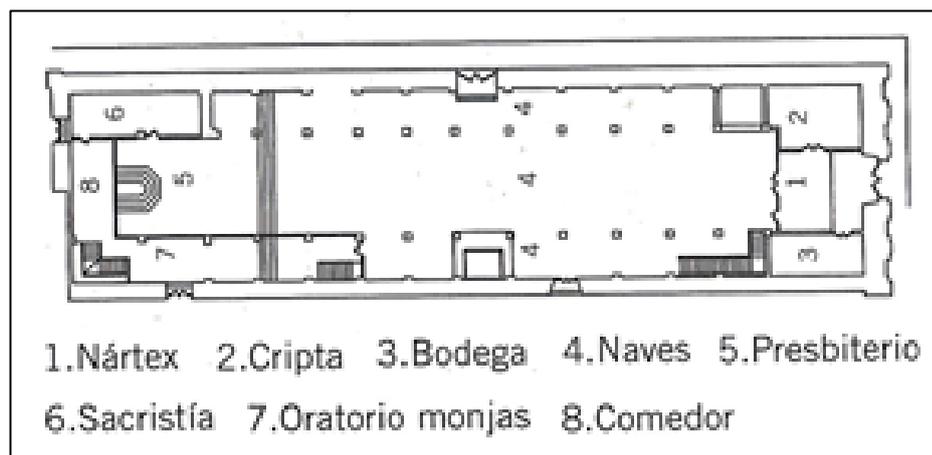
Ilustración 74. Iglesia de Todos Santos



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 174)

Planos Iglesia de Todos Santos

Ilustración 75. Planos Iglesia de Todos Santos



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 174)

Iglesia de San Blas

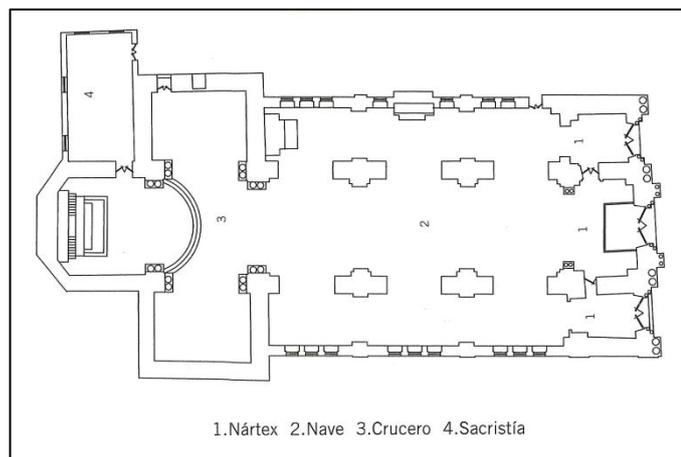
Ilustración 76. Iglesia de San Blas



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 48)

Planos de la Iglesia de San Blas

Ilustración 77. Planos de la Iglesia de San Blas

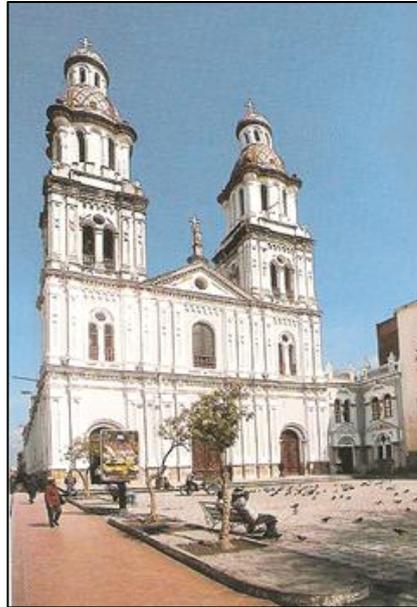


1.Nártex 2.Nave 3.Crucero 4.Sacristía

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 48)

Iglesia de Santo Domingo

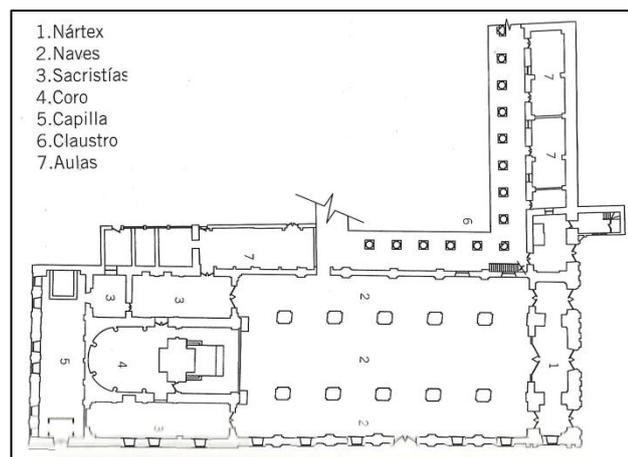
Ilustración 78. Iglesia de Santo Domingo



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 134)

Planos de la Iglesia de Santo Domingo

Ilustración 79. Planos de la Iglesia de Santo Domingo



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 134)

Iglesia de Las Conceptas

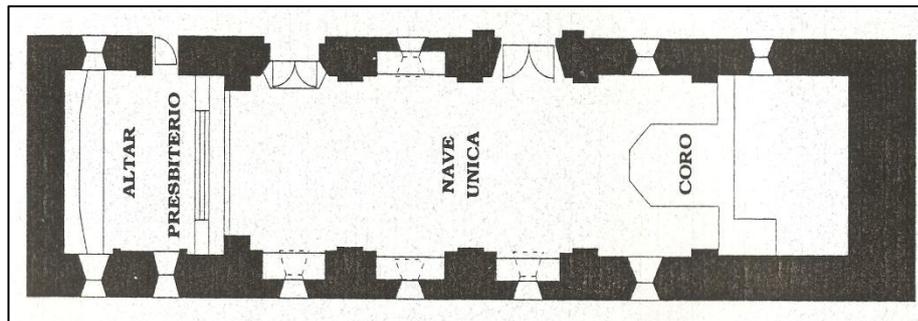
Ilustración 80. Iglesia de Las Conceptas



Fuente: (<http://flickeflu.com/set/72157603452798931>)

Plano de la Iglesia de Las Conceptas

Ilustración 81. Plano de la Iglesia de Las Conceptas



Fuente: (Barreto Jaime y otros, 1995, P. 35)

Iglesia de San Sebastián

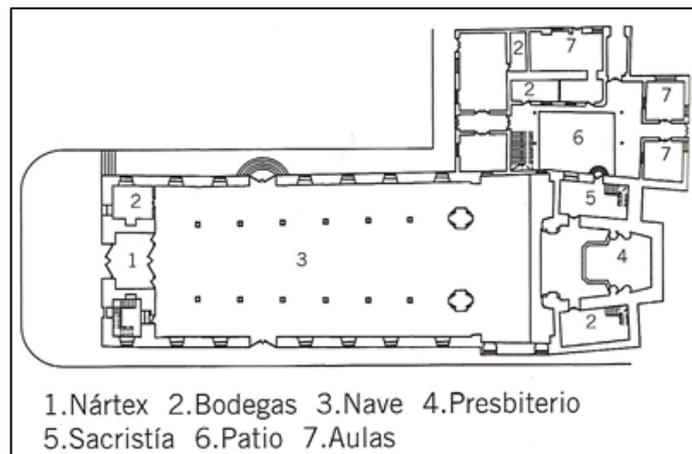
Ilustración 82. Iglesia de San Sebastián



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 112)

Plano de la Iglesia de San Sebastián

Ilustración 83. Plano de la Iglesia de San Sebastián



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 112)

Iglesia de San Alfonso

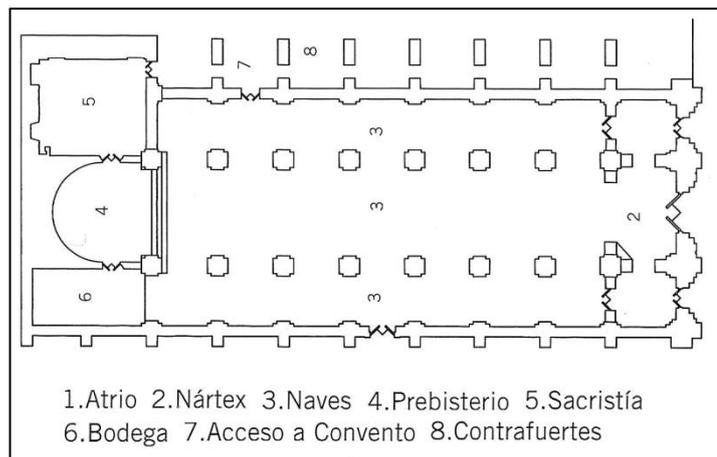
Ilustración 84. Iglesia de San Alfonso



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 61)

Plano de la Iglesia de San Alfonso

Ilustración 85. Plano de la Iglesia de San Alfonso



1.Atrio 2.Nártex 3.Naves 4.Prebisterio 5.Sacristía
6.Bodega 7.Acceso a Convento 8.Contrafuertes

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 61)

Iglesia del Corazón de Jesús

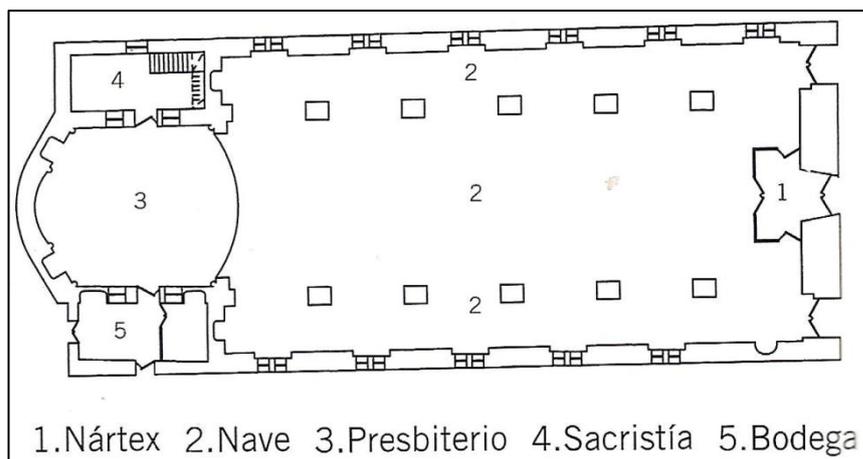
Ilustración 86. Iglesia del Corazón de Jesús



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 122)

Plano de la Iglesia del Corazón de Jesús

Ilustración 87. Plano de la Iglesia del Corazón de Jesús



1.Nártex 2.Nave 3.Presbiterio 4.Sacristía 5.Bodega

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 122)

Iglesia de La Merced

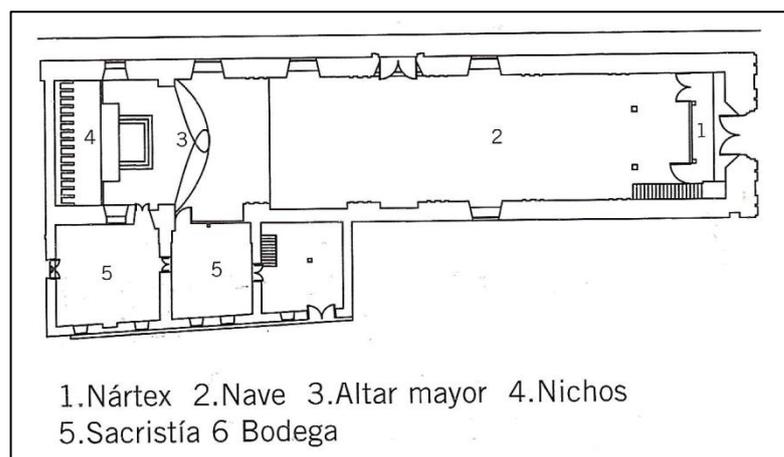
Ilustración 88. Iglesia de La Merced



Fuente: (<http://www.viajeros.com/diarios/cuenca/cuenca-10>)

Plano de la Iglesia de La Merced

Ilustración 89. Plano de la Iglesia de La Merced

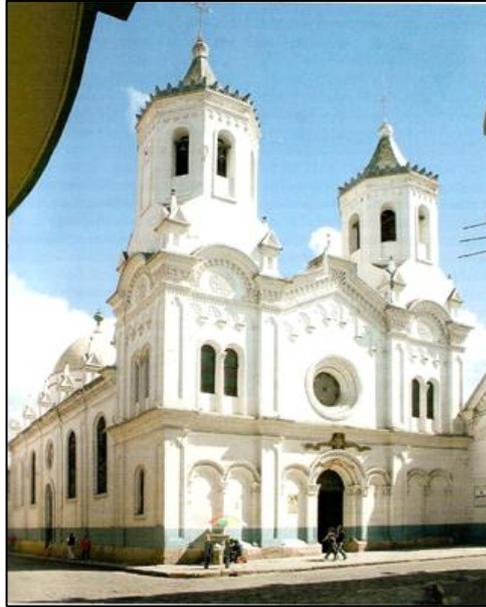


1.Nártex 2.Nave 3.Altar mayor 4.Nichos
5.Sacristía 6 Bodega

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 186)

Iglesia de El Cenáculo

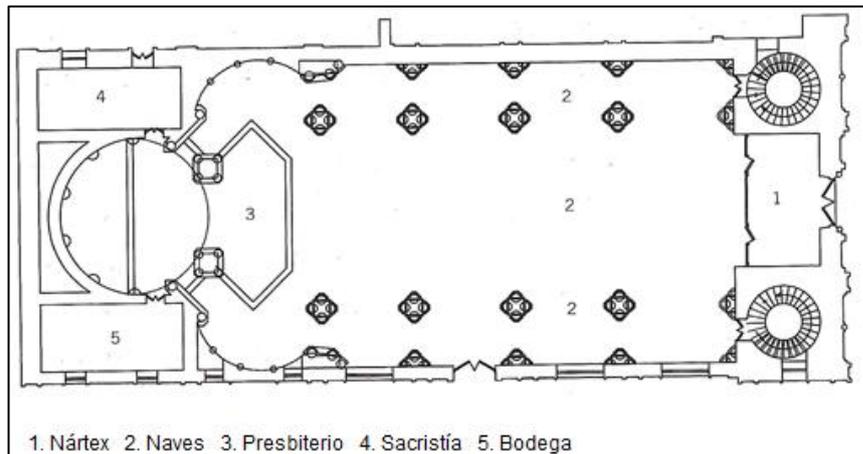
Ilustración 90. Iglesia de El Cenáculo



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 102)

Plano de la Iglesia de El Cenáculo

Ilustración 91. Plano de la Iglesia de El Cenáculo

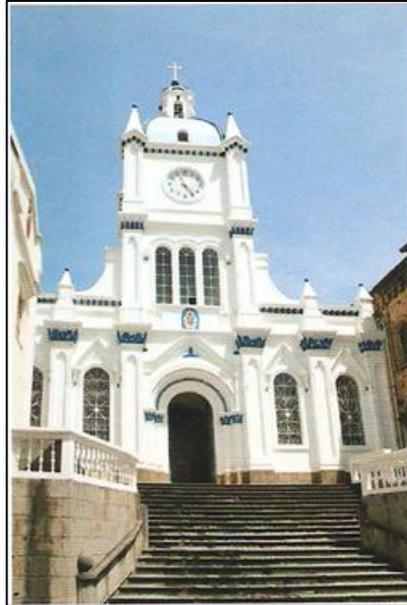


1. Nártex 2. Naves 3. Presbiterio 4. Sacristía 5. Bodega

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 103)

Iglesia de San José del Vecino

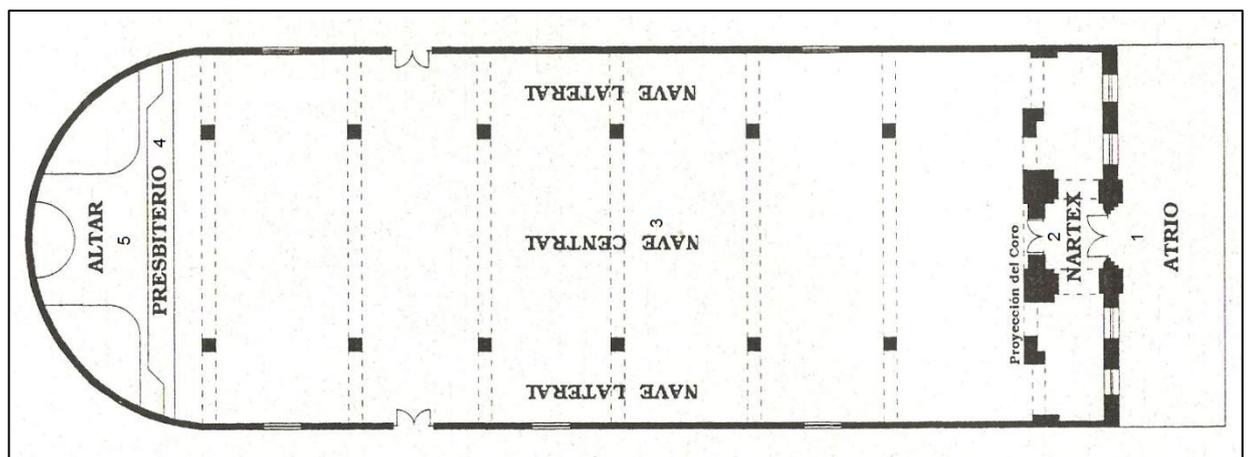
Ilustración 92. Iglesia de San José de El Vecino



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 268)

Plano de la Iglesia de San José del Vecino

Ilustración 93. Plano de la Iglesia de San José de El Vecino



Fuente: (Barreto Jaime y otros, 1995, P. 133)

Iglesia de San Roque

Ilustración 94. Iglesia de San Roque



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 223)

Plano de la Iglesia de San Roque

Ilustración 95. Plano de la Iglesia de San Roque



1.Nave 2.Presbiterio 3.Sacristía 4.Vestíbulo 5.Aula

Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 223)

Iglesia de María Auxiliadora

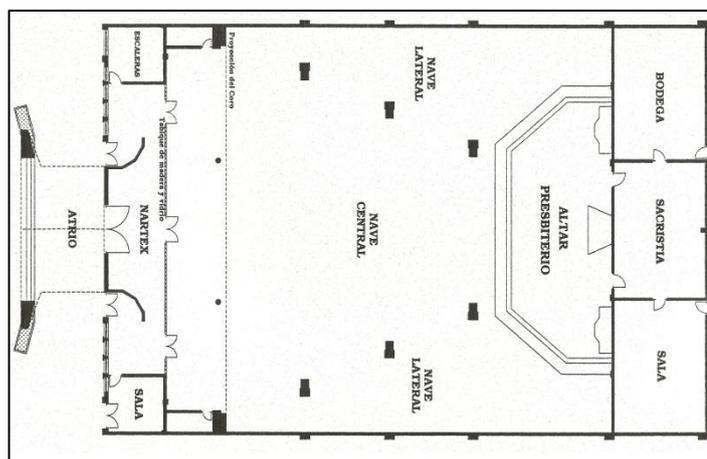
Ilustración 96. Iglesia de María Auxiliadora



Fuente: (Archivo de Familia Idrovo Correa)

Plano de la Iglesia de María Auxiliadora

Ilustración 97. Plano de la Iglesia de María Auxiliadora



Fuente: (Barreto Jaime y otros, 1995, P. 82)

Iglesia de El Vergel

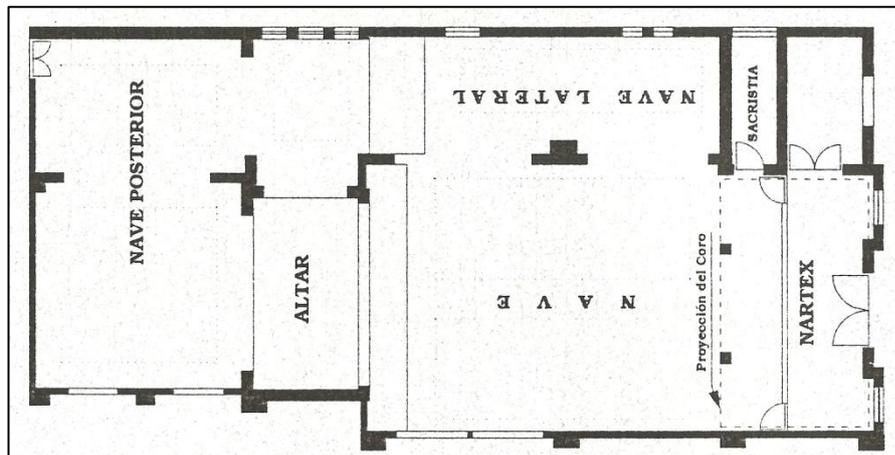
Ilustración 98. Iglesia de El Vergel



Fuente: (Junta de Andalucía y Otros, 2007, P. 256)

Plano de la Iglesia de El Vergel

Ilustración 99. Plano de la Iglesia de El Vergel



Fuente: (Barreto Jaime y otros, 1995, P. 166)