



Universidad del Azuay

Facultad de Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas

**“ELABORACION DE UN PROTOTIPO PARA LA
VISUALIZACION DE LA INFORMACION DE LA
EMPRESA ELECTRICA CENTROSUR CON LA
AYUDA DE GOOGLE-EARTH”**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del
título de Ingenieros de Sistemas**

**Autores: Tania Verónica Quezada Solís
José Eduardo Ordóñez Jara**

Director: Ing. Oswaldo Merchán M.

**Cuenca, Ecuador
2008**

DEDICATORIA

Esta monografía está dedicada:

A Dios porque estuvo presente todos los días dándome salud para poder culminar una etapa muy importante en mi vida, a mi madre porque me enseñó a ser una persona de bien y que con mucho esfuerzo y cariño me apoyo en mis estudios, para que día a día me siga superando, a mi padre por la paciencia y la comprensión que supo brindarme, y finalmente a mis hermanos, familiares que me apoyaron incondicionalmente durante mi carrera profesional.

Tania Quezada S.

El sacrificio es la mayor demostración de amor que un ser humano pueda dar.

A mi esposa Tania y a mis hijos, pues es por ustedes que lo he logrado.

Eduardo Ordoñez J.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a todo el personal docente de la Universidad del Azuay por haberme inculcado con mucha paciencia los conocimientos necesarios para cumplir con esta etapa importante en mi vida, al personal de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur por abrirme sus puertas y brindarme su apoyo para la realización de este proyecto.

Agradezco de manera muy especial a mi profesor y director de tesis el Ing. Oswaldo Merchán M. por su dirección, paciencia y sus valiosos consejos que me sirvieron de mucho para poder alcanzar mis objetivos.

Tania Quezada S.

Mi más sincero agradecimiento a todas y cada una de las personas que, de una u otra forma colaboraron para que el esfuerzo de culminar mi carrera haya llegado a su fin.

A mis padres, los que me dieron las bases de mi formación y con ellas el poder llegar a cumplir sus sueños y los míos...

Eduardo Ordoñez J.

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Indice de figuras y cuadros	vi
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	11
Capítulo I: Investigación de Google-Earth.	
1.1 Introducción.	12
1.2 Instalación.	12
1.3 Ayudas y Tutoriales.	17
1.3.1 Tutoriales.	17
1.3.2 Ayudas.	22
1.4 Herramientas.	24
1.5 Conclusiones.	27
Capítulo II: Investigación de los Datos de la Centrosur.	
2.1 Introducción.	29
2.2 Cartografía Local.	29
2.3 Conocimiento de los Datos.	30
2.4 Obtención de los Datos.	31
2.5 Conclusiones.	34
Capítulo III: Publicación de la Información.	
3.1 Introducción	35
3.2 Preparación de los Datos.	35
3.3 Utilización de las Herramientas de Google-Earth y Pruebas	37
3.4 Conclusiones.	41
Capítulo IV: Elaboración del Prototipo	
4.1 Introducción.	42
4.2 Instalación y Herramientas.	42
4.3 Publicación de la Información y Pruebas.	44
4.4 Conclusiones.	47

Conclusiones.	48
Recomendaciones.	49
Bibliografía.	50

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1.1.- Interfaz de Google	12
Figura 1.2.- Instalación de Google-Paso 1	14
Figura 1.3.- Instalación de Google-Paso 2	14
Figura 1.4.- Instalación de Google-Paso 3	15
Figura 1.5.- Instalación de Google-Paso 4	16
Figura 1.6.- Instalación de Google-Paso 5	16
Figura 1.7.- Instalación de Google-Paso 6	17
Figura 1.8.- Icono del Programa Google-Earth	17
Figura 1.9.- Uso del ratón en Google	18
Figura 1.10.- Vista en Google. Inclinada	19
Figura 1.11.- Vista en Google. Cenital	19
Figura 1.12.- Uso de los controles de navegación	21
Figura 1.13.- Capa Terrain. Ángulo de visión	22
Figura 1.14.- Pantalla principal de Google.....	22
Figura 1.15.- Resultado del panel “Buscar”	23
Figura 1.16.- Resultado del panel “Lugares”	23
Figura 1.17.- Resultado del panel “Lugares”	23
Figura 1.18.- Herramienta Medir Distancias	25
Figura 1.19.- Herramienta Añadir Marcadores	26
Figura 1.20.- Herramienta Google Sky	26
Figura 1.21.- Herramienta Simulador de Vuelo	27
Figura 1.22.- Herramienta Información del Tráfico	27
Figura 2.1.- Cartografía local de la Centrosur	28
Figura 2.2.- Limite Urbano de Cuenca	30
Figura 2.3.- Manzanas de la Ciudad de Cuenca	31
Figura 2.4.- Calles de la ciudad de Cuenca	31
Figura 2.5.- Tramos aéreos de media tensión	32
Figura 2.6.- Tramos subterráneos de media tensión	32

Figura 3.1.- Regla de la herramienta Medir Distancias	37
Figura 3.2.- Resultado de la herramienta Medir Distancias	38
Figura 3.3.- Layers o capas en Google-Earth	39
Figura 3.4.- Layers o capas. Activación de la casilla “terreno”	39
Figura 3.5.- Chinchetas	40
Figura 4.1.- ArcGis. Herramienta 3D Analyst Tools	42
Figura 4.2.- Ingreso de datos para “Layer To KML”	42
Figura 4.3.- Proceso completo para “Layer To KML”	43
Figura 4.4.- Publicación de información. Paso 1	43
Figura 4.5.- Publicación de información. Paso 2	44
Figura 4.6.- Publicación de información. Paso 3	44
Figura 4.7.- Publicación de información. Paso 4	45
Figura 4.8.- Publicación de información. Paso 5	45
Figura 4.9.- Publicación de información. Paso 6	46
Cuadro 1.1.- Requisitos para equipos Windows	13

El criterio vertido en esta monografía es de responsabilidad de sus autores:

Tania Quezada S.

Eduardo Ordoñez J.

RESUMEN

El presente proyecto pretende realizar un prototipo para utilizar las herramientas y procesos que se emplean en GOOGLE EARTH con el objetivo de publicar información georeferenciada, tramos de líneas aéreas y subterráneas de media tensión, pertenecientes a la Empresa Eléctrica Regional Centrosur.

Además se empleará herramientas como el ARGIS para que la tarea de publicación sea más fácil y verdadera. Se empleará de ser posible, cartografía perteneciente al límite urbano de la ciudad de Cuenca, esto según la disponibilidad de la información que tenga la Universidad del Azuay y la que nos facilite la Empresa Eléctrica.

ABSTRACT

This project intends to make a prototype to use the tools and processes that are used in GOOGLE EARTH with the objective of publishing geo-referred information and sections of aerial and underground medium voltage lines belonging to the Regional Electric Company, Centrosur.

Besides, tools as ARGIS will be used to make the publishing task easier and true. If possible, cartography of the urban boundary of the city of Cuenca will be used, depending on the availability of information by the University of Azuay and the Electric Company.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento, ha representado durante toda la historia, parte vital en todos los ámbitos del ser humano. El conocimiento real y oportuno, nos permite tomar decisiones acertadas que conllevan a avances, es decir, ir hacia delante. El conocimiento debe ser compartido y así obtener logros significativos y comunes.

Pero como sabemos, el conocimiento no surge de la nada, es un proceso neuronal de información. Al procesar la información obtenemos el conocimiento, y más ahora con la ayuda de equipos informáticos, que nos ayudan a procesar mucha más información y con mucha más rapidez, y lo mejor de todo es hacerla conocer casi al instante, por todo el mundo.

Claro, que si la información no es publicada y se la mantiene oculta, no está dando su real utilidad. Puede que solo está sirviendo a un reducido espacio y por tanto el conocimiento es mínimo, desde el punto de vista global.

Por qué entonces, y con la ayuda de herramientas poderosas y fáciles de usar, no hacer conocer al mundo información que, a futuro, puede abrir caminos de insospechadas alianzas.

GOOGLE EARTH es de esas herramientas, que nos pueden ayudar con este objetivo. Hacer conocer a la ciudad, al país, y al mundo, la información que por ahora solo la conoce personal de la CENTROSUR.

GOOGLE EARTH, está diseñada para este fin.

Debido a estos motivos el presente estudio desarrollara un prototipo, con la finalidad de brindar un apoyo a los usuarios que ven en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica, el futuro de las nuevas tecnologías y una ayuda para compartir información, es decir, compartir conocimiento.

CAPITULO I

INVESTIGACIÓN DE GOOGLE EARTH

1.1 Introducción.

Google-Earth, es una herramienta que se ejecuta sobre un ordenador con sistema operativo Windows (XP, 2000, Vista) Linux y Mac. Esta aplicación convierte a su equipo en una ventana que le llevara a cualquier lugar del planeta, ya que le permite ver imágenes aéreas y satelitales en 3D de alta resolución usando un potente sistema de streaming (método de envío entre un servidor y su ordenador).

1.2 Instalación.

Para poder disfrutar de imágenes como fotografías, indicadores de elevación de terreno, etiquetas de carreteras y calles, listados de negocios etc. con una potente



Figure 1.1.- Interfaz de Google

interfaz, debemos descargar gratuitamente la aplicación, de la página de Google: <http://www.google-earth.es/descargas.php>. Dentro de la misma también encontrarán un software gratuito llamado Google Pack que contiene varias aplicaciones que sirven para el retoque fotográfico.

Requerimientos del Sistema.

El Sistema debe tener los siguientes requerimientos para que el programa de Google-Earth pueda funcionar correctamente:

Requisitos para equipos Windows:

Mínimos	Recomendados
Sistema Operativo: Windows 2000.	Sistema Operativo: Windows XP, Vista.
CPU: Pentium® PIII, 500 MHz.	CPU: Pentium® P4 2.4 GHz.
Memoria RAM: 128 MB.	Memoria RAM: 512 MB.
Disco Duro: 400MB de espacio libre.	Disco Duro: 2 GB de espacio libre.
Tarjeta Gráfica 3D: con 16 MB VRAM.	Tarjeta Gráfica 3D: con 32 MB VRAM.
Pantalla: 1024x768, 32-bit color verdadero.	Pantalla: 1280x1024, 32-bit color verdadero.
Velocidad de la red: 128 Kbps.	Velocidad de la red: 128 Kbps.

Cuadro 1.1.- Requisitos para equipos Windows

Requisitos para equipos MAC:

Sistema Operativo: Mac OS x 10.4 o posterior.

CPU: G3 500 MHz.

Memoria RAM: 256 MB.

Disco Duro: 400 MB de espacio libre.

Velocidad de la red: 128 Kbps.

Tarjeta Gráfica: Compatible con 3D con 16 MB de VRAM.

Pantalla: 1024 x 768 con miles de colores.

Requisitos para equipos Linux:

Sistema Operativo: Kernel 2.4 o posterior, glibc 2.3.2 con NPTL o posterior, Xfree 86-4.0 o X.org R6.7 o posterior.

CPU: Pentium® PIII, 500 MHz.

Memoria RAM: 128 MB.

Disco Duro: 400 MB de espacio libre.

Velocidad de la red: 128 Kbps.

Tarjeta Gráfica: Compatible con 3D con 16 MB de VRAM.

Pantalla: 1024 x 768 en color de alta resolución de 16 bits.

Nosotros nos enfocaremos en equipos Windows; a continuación se mostrara paso a paso la instalación de Google-Earth para Windows XP.

Una vez completada la descarga lo abrimos, y nos irá guiando por el proceso de instalación.

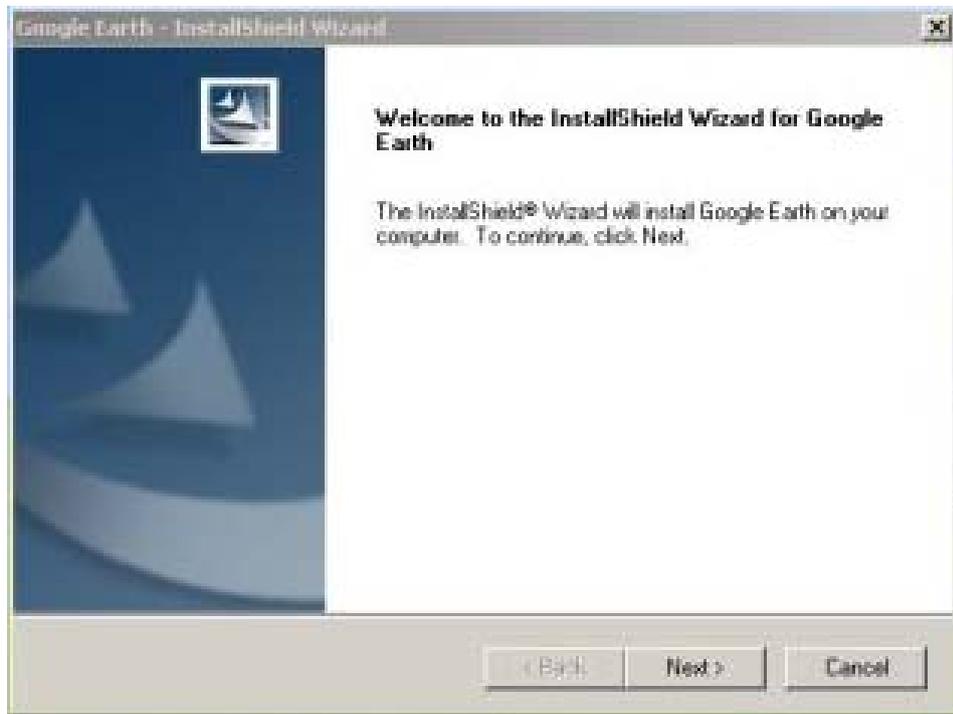


Figure 1.2.- Instalación de Google-Paso 1

Debemos aceptar las condiciones del contrato.



Figure 1.3.- Instalación de Google-Paso 2

En este cuadro nos pregunta si deseamos la versión completa que requiere más disco duro y es más simple de instalar o la personalizada que necesita menos disco, pero requiere de más conocimientos para la instalación; se recomienda la completa.



Figure 1.4.- Instalación de Google-Paso 3

Luego un cuadro nos indica si queremos que la aplicación envíe información a Google en caso de que esta fallé. El usuario puede escoger la opción que más le convenga (Yes / No).

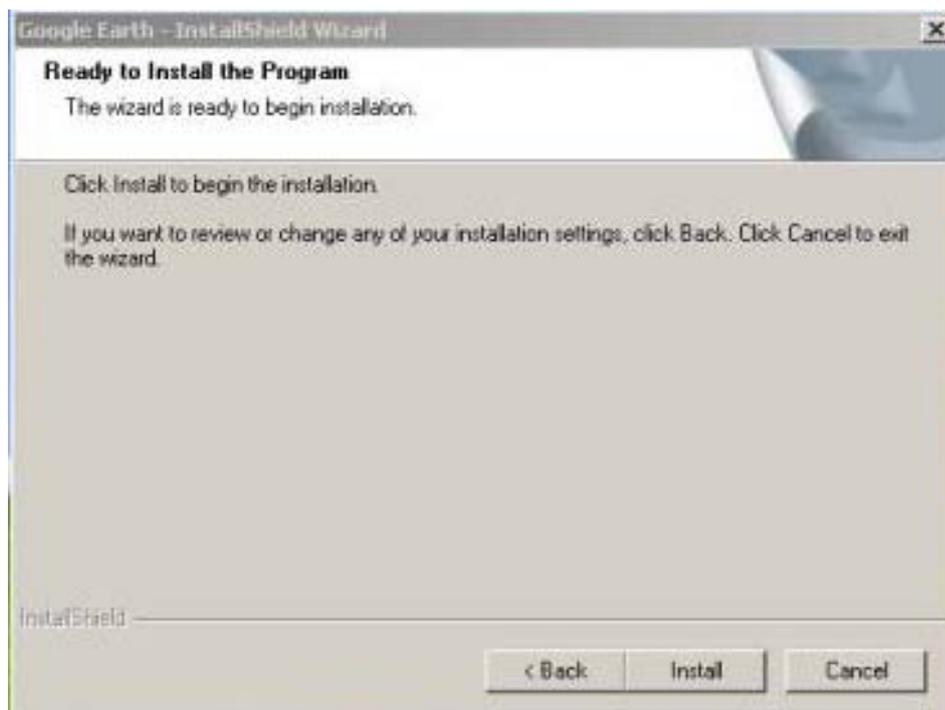


Figure 1.5.- Instalación de Google-Paso 4

Una pantalla nos ofrece la posibilidad de instalar la Barra de Navegación de Google, Seleccionar a Google como motor de búsqueda preferente, etc. El usuario puede o no aceptar la invitación sin ningún problema, ya que instalar Google-Earth no implica que se deba instalar ciertas aplicaciones.



Figure 1.6.- Instalación de Google-Paso 5

Continuado con el proceso de instalación nos pregunta si deseamos lanzar a Google – Earth en ese momento, indicamos que si, finalizamos la fase y a continuación nos mostrara una pantalla con el planeta Tierra.



Figure 1.7.- Instalación de Google-Paso 6

Google instalara un icono en el escritorio que permitirá lanzar desde allí el programa.



Figure 1.8.- Icono del Programa Google-Earth

1.3 Ayudas y tutoriales.

1.3.1 Tutoriales:

En Google Earth, se puede observar el planeta Tierra en el visor 3D de varias formas:

Con ayuda del ratón.

Usando los controles de navegación.

También se logra manipular la vista del planeta inclinando el terreno para así obtener distintas perspectivas, o reestablecer la vista predeterminada en cualquier momento para recuperar la vista cenital con el norte arriba.

Uso del Ratón.

Para empezar a navegar con el ratón, se debe colocar el cursor en medio del visor 3D



(en la imagen del planeta Tierra), hacer un clic, mover el ratón y fijarse que ocurre en el visor, el cursor cambiara de forma para así indicar que su comportamiento será distinto. Las acciones que se puede realizar con el ratón son:

Figure 1.9.- Uso del ratón en Google

Mover el ratón en cualquier dirección (N, S, E O): Para mover el visor, se coloca el cursor del ratón en el mismo y se hace un clic. El icono del cursor debe cambiar, en un principio, esta es de la forma de una mano abierta  y luego pasa a estar cerrada . Luego se tira del visor como si la mano del cursor fuera una mano real colocada en el planeta y, se quisiera arrastrar para mostrar otra parte del globo. Se arrastra en cualquier dirección para mostrar nuevas partes del planeta, o incluso se arrastra con movimientos circulares.

Vagar continuamente por la Tierra: Para vagar de forma constante en alguna dirección, se pulsa el botón izquierdo del ratón, se mueve el ratón brevemente y se suelta el botón, como si se "lanzara" la vista. Haga un clic una vez en el visor 3D para detener el movimiento.

Acercar. Existen varias formas de acercar la imagen.

Haciendo doble clic en cualquier parte del visor 3D, se hace un clic para detener la imagen y doble clic para acercarla cada vez mas.

Usando la rueda de desplazamiento del ratón se puede acercar la imagen girándola hacia a ti.

También se puede colocar el cursor en el visor y pulsar el botón, cuando el cursor adquiriera la forma de una flecha doble, se debe mover el ratón hacia atrás o hacia a ti y soltar el botón hasta que se haya alcanzado la elevación deseada.

Para acercar la imagen de forma continua, se debe mantener pulsado el botón, se tira del ratón hacia atrás

Alejar.

Haciendo doble clic con el botón derecho del ratón en cualquier lugar del visor 3D se podrá alejar la imagen de ese punto y, con un clic se detiene la imagen.

Con la rueda de desplazamiento del ratón, se aleja la imagen hacia fuera o hacia adelante.

Se puede colocar el cursor en el visor y pulsar el botón derecho del ratón, cuando el cursor haya tomado la forma de una flecha doble, se debe mover el ratón hacia delante o en dirección opuesta y soltar el botón hasta alcanzar la elevación deseada.

Inclinación de la vista. Pulsando la tecla Mayúscula y girando la rueda de desplazamiento hacia delante se puede inclinar la Tierra y obtener una vista horizontal, también se pueda arrastrar hacia atrás para obtener una vista de arriba abajo.

Vista Inclinada



Figure 1.10.- Vista en Google. Inclinada

Vista Cenital



Figure 1.11.- Vista en Google. Cenital

Se puede ajustar el aspecto del terreno si se desea que la elevación se vea más pronunciada, se hace un clic en el menú "Herramientas > Opciones > Vista 3D" y se cambia la ilustración en "Exagerar elevación", se define cualquier valor entre 1 y 3,

incluidos números decimales, un valor común es 1,5, con el que se consigue un aspecto de elevación evidente, pero aún así natural.

Girar la vista. Se puede girar la vista hacia la izquierda haciendo un clic en el botón central o rueda de desplazamiento y moviendo el ratón a la izquierda, para girar a la derecha se hace lo mismo pero girando el ratón a la derecha.

Rueda del ratón. Para configurar o definir la rapidez o lentitud con la que la vista de la Tierra se debe acercar o alejar, se debe hacer clic en el menú “Herramientas > Opciones > Navegación > Modo de Navegación > Configuración de rueda de ratón”. Y para invertir la dirección de zoom cuando se usa la rueda del ratón se debe marcar la opción Invertir dirección de acercamiento de la rueda del ratón.

Panorámicas y navegación para alejar y acercar. Este es el modo predeterminado que tiene activado Google – Earth al momento que se inicia. Cuando se cambia a otros modos, para poder volver a éste, se debe pulsar la tecla “Ctrl”, y se observará como el cursor cambia a un símbolo de mano. También se podrá utilizar otro controlador como por ejemplo el joystick, para esto se va al menú “Herramientas > Opciones > Navegación > Modo de Navegación > Configurador de controlador distinto al ratón”. Al conectar el controlador se tiene que marcar la opción “Activar Controlador” Elegir “Basado en el Usuario” para mover un punto de vista particular o “Basado en la Tierra” para mover el Planeta y por ultimo marcar “Invertir controles” para invertir las acciones del joystick.

Navegación de Gforce (opción avanzada). Este modo estará activado si el cursor de navegación cambia a un avión, y los efectos de este modo se notarán más, cuanto más cerca se encuentre de la Tierra y serán menos apreciables cuanto más elevado esté. El comportamiento de este modo simula, el de un joystick, si usted se encuentra familiarizado con este controlador, entonces este modo le resultará fácil de usar.

Para hacer una panorámica a izquierda o derecha o para inclinar el horizonte a la izquierda o a la derecha, se hace clic con el botón izquierdo y se mueve el ratón a la derecha o a la izquierda del centro de la imagen. Para inclinar la vista de arriba abajo, con un clic en el botón izquierdo y se mueve el ratón hacia adelante (alejar). Para

inclinarse la vista hacia una vista horizontal, hacer clic con el botón izquierdo y mover el ratón hacia atrás (acercar). Para acelerar, hacer clic con el botón derecho y mover el ratón hacia adelante. Para frenar, hacer clic con el botón derecho y mover el ratón hacia atrás.

Para volver al modo normal se pulsa Ctrl + T y para detener el movimiento del visor, pulsar la barra espaciadora.

Uso de los controles de navegación.

En la parte inferior de la pantalla aparecen unos mandos, el de zoom, movimiento lateral, etc. con los que podemos empezar a navegar.

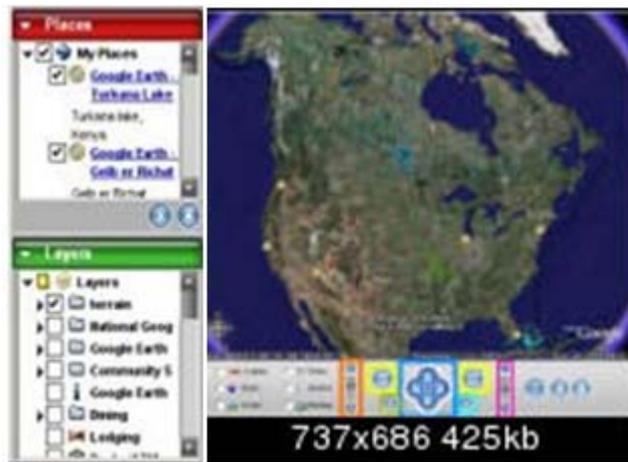


Figure 1.12.- Uso de los controles de navegación

Con el control de color Naranja se puede alejar y acercar el Planeta.

Los controles de color Azul, sirve para viajar de Norte a Sur/Oeste a Este o viceversa, dentro de este hay un botón rojo que se usa para detener al globo terráqueo cuando este se mueva automáticamente.

Con los botones marcados de amarillo se puede girar sobre un punto estático, y para volver a la orientación inicial (NORTE) se hace clic en la N con flecha marcada de aceituna.

El control de color violeta sirve para cambiar el ángulo con el que se observan las cosas: normalmente se lo ve desde arriba, pero si se inclina hasta

abajo, se debe poder ver como si se estuviera en la calle, pero para esto se debe tener seleccionada la capa (layers) Terrain.

Y con el botón marcado de Cyan se vuelve a la posición inicial de inclinación.

En la parte lateral izquierdo muestra un buscador de localizaciones (places) y de capas (layers) que desea que aparezcan en pantalla, como hospitales, iglesias, restaurantes, hoteles, lugares turísticos, etc.

Layers.

En estos se añade las capas de información adicional a las imágenes del satélite que se observa, para que está aparezca se debe tener la casilla marcada, por ejemplo:

La capa Terrain. Permite que, cuando se cambie el ángulo de visión, se pueda ver el relieve existente en una zona.

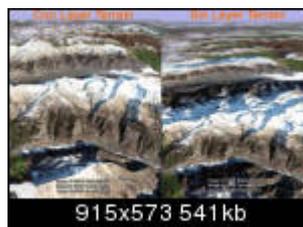


Figure 1.13.- Capa Terrain. Ángulo de visión

1.3.2 Ayudas:

Ahora les mostraremos las funciones básicas que tiene la pantalla principal del Google – Earth:

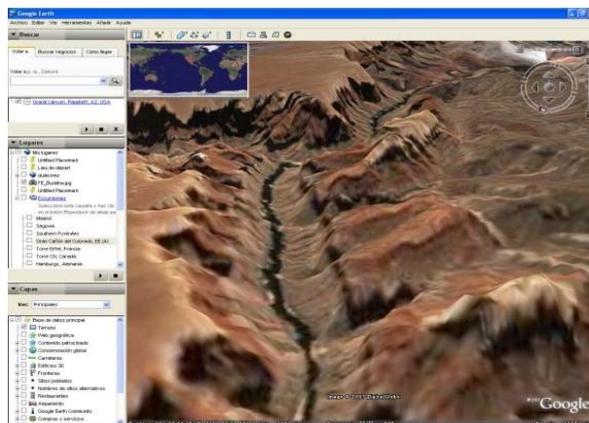


Figure 1.14.- Pantalla principal de Google

Panel “Buscar”. Con este podrás ver la imagen del lugar que desees, simplemente se debe colocar el nombre en la casilla o cuadro de texto y hacer clic en buscar.



Figure 1.15.- Resultado del panel “Buscar”

Panel “Lugares”. En éste podrás localizar, guardar, organizar y tener todos los lugares por los que quieras viajar como por ejemplo, se tiene una carpeta “Excursiones” en donde se tiene todos los lugares que quisieras conocer. Para esto debes activar la casilla y pulsar el botón “Reproducir viaje” y así lograrás dar una vuelta por el mundo.



Figure 1.16.- Resultado del panel “Lugares”



Figure 1.17.- Resultado del panel “Lugares”

Panel “Capas”. Aquí podrás ver otros lugares y elementos interesantes creados por otros usuarios del Google-Earth, por ejemplo puedes marcar la capa “Escaparate de la Comunidad” aquí aparecen marcas de posición en el visor 3D, haciendo doble clic sobre ellos lograrás verlos y explorarlos.

Barra de estado. En ella se ven todas las coordenadas, la elevación y el estado del streaming de las imágenes.

1.4 Herramientas.

Diferentes Vistas. Pulsando la tecla F11, se podrá apreciar la vista en pantalla completa y volviendo a pulsar se recuperará la vista anterior.

Salvar una imagen. Para guardar una imagen para usarla como un fondo de pantalla, se va al Menú Archivo/Salvar/Salvar imagen y listo.

Marcar Meridianos. Para esto se va al Menú Ver y en la opción Rejilla de Lat/Lon Grid, con esto se activan las líneas de latitud y longitud.

Medir Distancias. En el Menú Herramientas, utiliza la ventana “Regla” para medir longitud, área y circunferencia de la siguiente manera:

Se coloca la imagen a medir en el visor 3D y asegúrese de que ve la Tierra con la vista cenital y con los terrenos desactivados para que la medición sea más exacta. Las mediciones se calculan utilizando las coordenadas de latitud y longitud entre dos puntos, sin tener en cuenta la elevación.

En el menú "Herramientas", selecciona "Regla". Se abrirá el cuadro de diálogo. Puedes mover el cuadro de diálogo a otra parte de la pantalla que no tape el visor 3D.

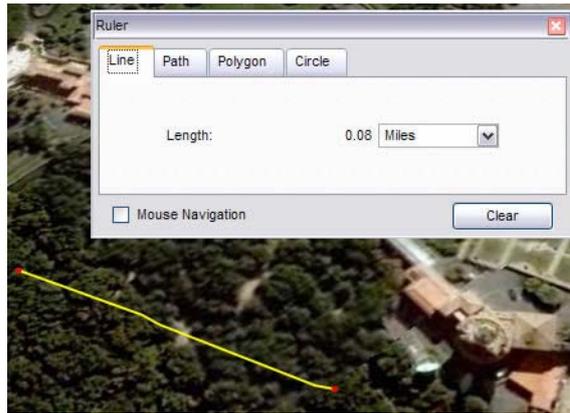


Figure 1.18.- Herramienta Medir Distancias

Seleccione el tipo de forma con la que desees medir. Todas las versiones de Google Earth pueden medir con una línea o con una ruta.

Indique la unidad de medida para la longitud, el perímetro, el área, el radio o la circunferencia, según sea oportuno.

Con un clic en el visor 3D se define el punto de inicio de la forma y continúa pulsando el botón del ratón hasta que la línea, la ruta o la forma midan la región deseada. Para medir círculos, se hace un clic en el centro y se arrastra hacia afuera para que se forme el círculo. El punto rojo indica el punto de inicio de la forma y al mover el ratón se conecta una línea amarilla.

Añadir Marcadores. Significa que se pueden colocar chinchetas virtuales (marcadores) en nuestro globo terráqueo, sobre lugares preferidos, monumentos de interés, casas de amigos, etc.

Para esto se va al Menú Añadir/Marca de posición, luego colocar la chincheta haciendo un clic en ella y arrastrándola hasta el lugar correcto y darle un nombre.

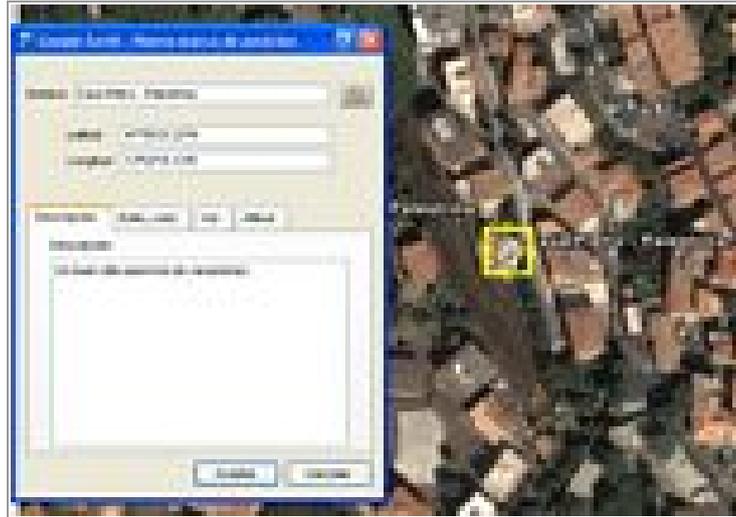


Figure 1.19.- Herramienta Añadir Marcadores

Por último se coloca el marcador en una carpeta, por defecto, el programa tiene una llamada "Mis Lugares" la extensión con la que se guardará es .kmz, y ya con esto se podrá comenzar un viaje desde el lugar en el que esté hasta el marcador.

Una de las herramientas más importante es el Google Sky que nos permite ver el cielo y la Tierra, de manera que podremos ver millones de galaxias, estrellas y constelaciones



Figure 1.20.- Herramienta Google Sky

Otra interesante herramienta es el simulador de vuelo o Flight Simulator, este se activa con las teclas Ctrl + Alt + A, y se basa en navegar el mundo por medio de dos tipos de aviones: el F16 conocido como el Viper veloz y con afterburner o el SR22 un avión con hélices de alta performance

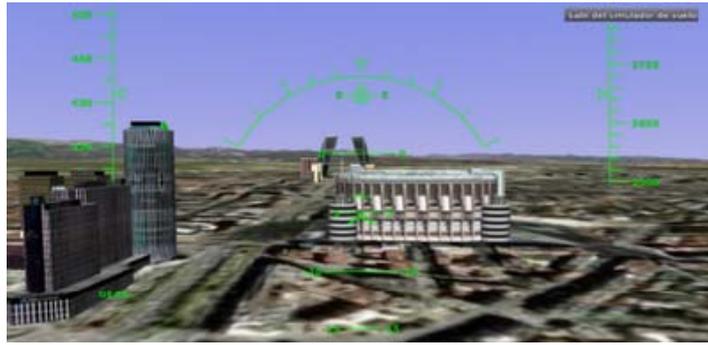


Figure 1.21.- Herramienta Simulador de Vuelo

Por otro lado existe otra herramienta que muestra información acerca el Tráfico en tiempo real de algunas ciudades grandes. Se basa en una capa que muestra por medio de puntos de color, el rojo para el tráfico lento/parado, amarillo para áreas de precaución, blanco si no hay información disponible y verde para el tráfico normal, con solo hacer en estos puntos se mostrará información acerca de las condiciones locales, incluyendo a qué velocidad está circulando el tráfico.



Figure 1.22.- Herramienta Información del Tráfico

1.5. Conclusiones.

Google-Earth, es un utilitario muy potente para la observación de imágenes aéreas y satelitales en 3D, su instalación es sencilla al igual que su utilización.

Google-Earth, y su conjunto de herramientas, nos permiten acceder a una ilimitada variedad de información procedente de cualquier parte del mundo, con un solo clic del ratón, introduciéndonos en un viaje virtual.

CAPITULO II

INVESTIGACIÓN DE LOS DATOS DE LA CENTROSUR

2.1. Introducción.

En este capítulo conoceremos los datos cartográficos que posee la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, su administración y su procedencia.

Además haremos un análisis de esos datos con el fin de seleccionar los más apropiados que puedan ayudarnos a nuestro objetivo final, que es el de elaborar un prototipo de visualización con esta información y publicarla en GOOGLE-EARTH.

2.2 Cartografía local.

La Empresa Eléctrica Regional Centrosur, como parte de su base de datos cartográfica posee información referente a: límite urbano de la ciudad de Cuenca, cantones, parroquias urbanas y rurales, manzanas, predios, edificaciones, calles. Además tiene información propia de la Empresa: Subestaciones, líneas de subtrasmision o líneas de alta tensión, líneas de media tensión tanto aérea como subterránea, líneas de baja tensión aéreas y subterráneas, postes y sus estructuras y puntos de carga.

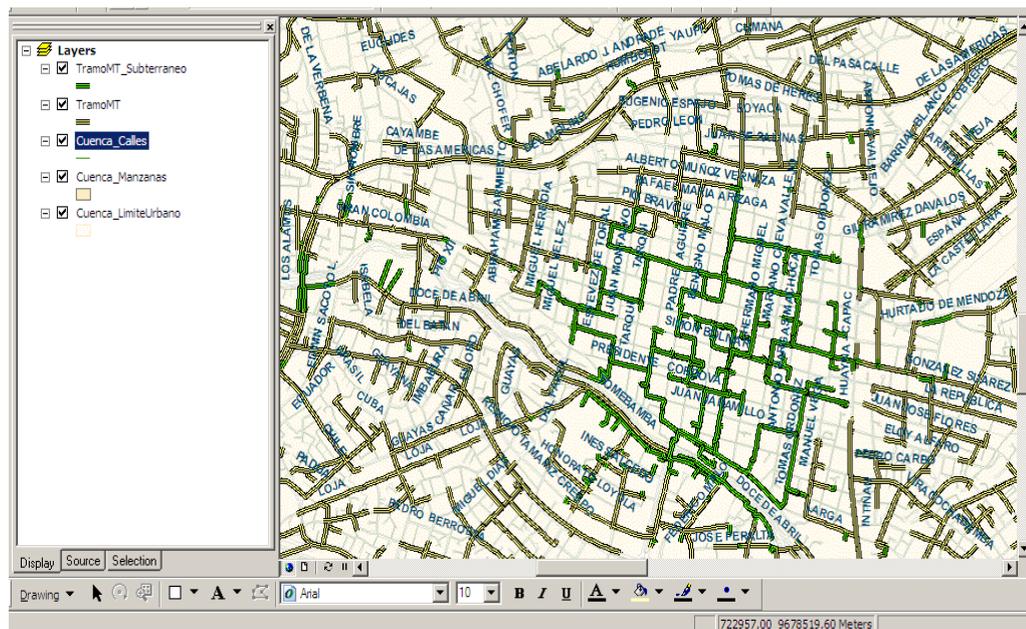


Figure 2.1.- Cartografía local de la Centrosur

Esta cartografía es administrada en una área específica dentro de la Empresa llamada SIGADE (Sistemas de Información Geográfica y Administración de la Distribución Eléctrica), la cual es la encargada del ingreso, mantenimiento y actualización de todos los datos relacionados con la cartografía propia del área de concesión de la Centrosur (Azuay, Cañar y Morona Santiago).

SIGADE mantiene dos servidores IBM modelo RS-610 y RS-520 con un sistema operativo AIX. El manejador de la base de datos es Oracle 8i, y el software que utilizan para la gestión de la cartografía es ARCGIS 8.3 junto con sus diferentes herramientas, posee además un software específico para sistemas eléctricos llamado ARCFM.

En lo referente a la cartografía base, está fue adquirida mediante un convenio con el Municipio de Cuenca, mientras que los datos cartográficos propios de la Empresa fueron obtenidos y procesados por su personal, con tomas directas en campo, utilizando GPS.

2.3 Conocimiento de los datos.

Para la elaboración de esta monografía “ELABORACION DE UN PROTOTIPO PARA LA VISUALIZACION DE LA INFORMACION DE LA EMPRESA ELECTRICA CENTROSUR CON LA AYUDA DE GOOGLE EARTH”, se utilizó una parte de la cartografía que dispone la Centrosur, tomando en consideración aspectos importantes como: la ubicación dentro de la área de concesión (provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago); las líneas aéreas y subterráneas de media tensión y las manzanas y calles del límite urbano de la ciudad de Cuenca.

Es necesario conocer que las líneas de subtransmisión son las que la Empresa utiliza para conectar las plantas generadoras con las subestaciones y estas últimas entre sí. Son líneas que conducen voltajes altos, 69 KVA. Las líneas de media tensión son las que distribuyen la energía a voltajes de 22 KVA y 6.3KVA y las líneas de baja tensión que conducen voltajes de 110 VA y son los que conectan a los transformadores con los clientes.

Con estos conocimientos se decidió que la cartografía base y los datos que se emplearan para la elaboración del prototipo son:

El límite urbano de la ciudad de Cuenca, porque en esta se concentra la mayor cantidad de información.

Manzanas y calles de la ciudad, para tener un marco de referencia con relación a la información que se encuentra en Google-Earth.

Las líneas aéreas y subterráneas de media tensión, porque es la información básica de la empresa que nos sirve para nuestros fines. No se utiliza la de baja tensión porque es muy extensa.

2.4. Obtención de los datos.

Utilizando la herramienta Clip de ARCGIS y tomando como referencia la cartografía del límite urbano de la ciudad de Cuenca se obtuvo diferentes archivos .shp, que contienen la información de, las manzanas, calles, líneas aéreas y subterráneas de media tensión, de la ciudad de Cuenca.

Límite Urbano de Cuenca.

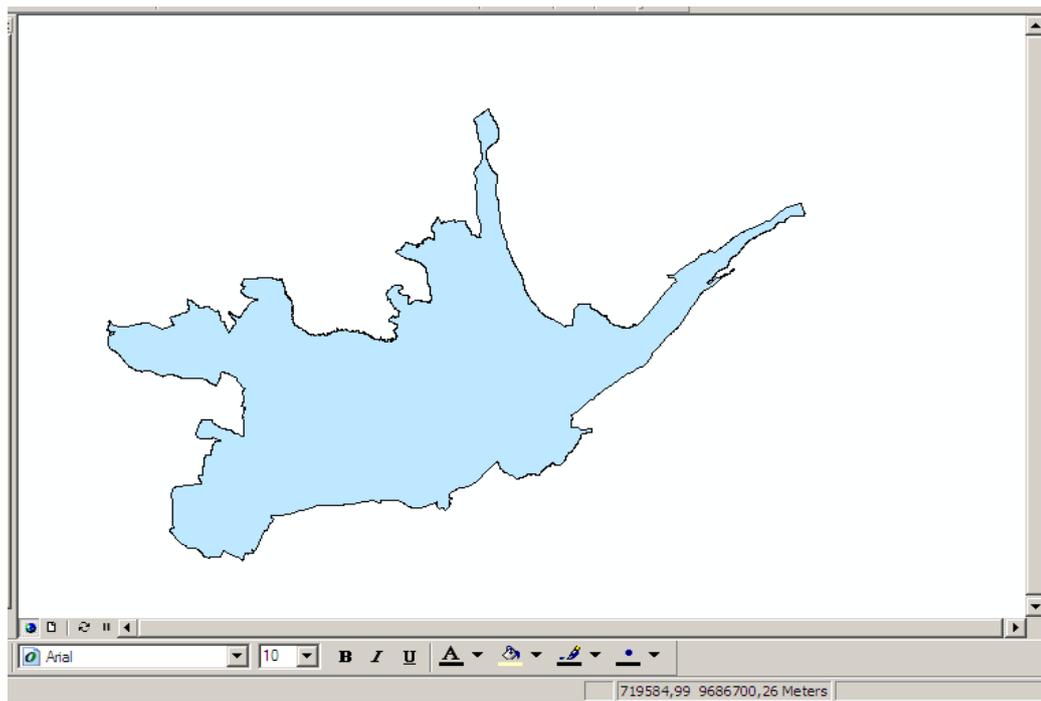


Figure 2.2.- Límite Urbano de Cuenca

Tramos Aéreos de Media Tensión.

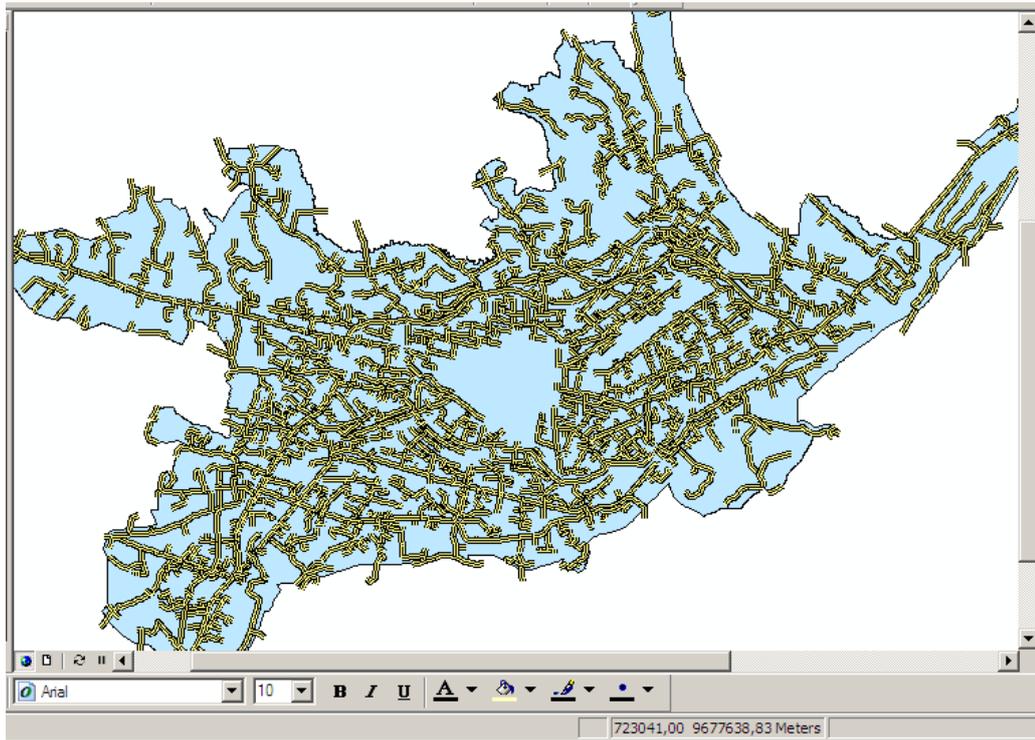


Figure 2.5.- Tramos aéreos de media tensión

Tramos subterráneos de media tensión.

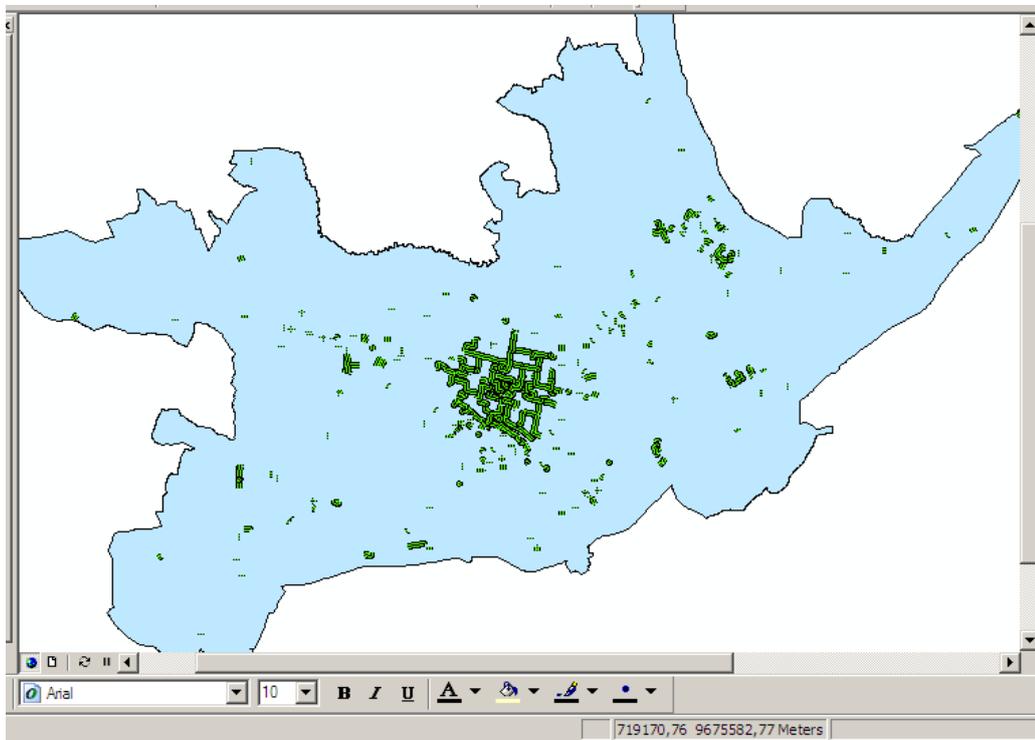


Figure 2.6.- Tramos subterráneos de media tensión

2.5. Conclusiones.

La Empresa Eléctrica Regional Centrosur posee cartografía referente a su aérea de concesión (provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago) actualizada y confiable.

La información propia de la Empresa se encuentra en actualización continua, lo que permite tener un conocimiento bastante aproximado de sus activos en lo referente a su sistema de distribución.

CAPITULO III

PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

3.1. Introducción.

En este capítulo, se preparan los datos obtenidos de la cartografía de la Empresa Eléctrica Centrosur que fueron seleccionados en el capítulo II. Para este fin es necesario conocer la forma en que Google-Earth procesa la información cartográfica. Además se conocerá la utilización de las herramientas de Google-Earth, mediante pruebas con los datos que fueron seleccionados de la cartografía que nos facilito la Centrosur.

3.2. Preparación de los datos.

Para publicar la información en Google-Earth, es necesario primero conocer que son los archivos KML.

Los archivos KML (del acrónimo en inglés Keyhole Markup Language) son archivos de un lenguaje basado en XML, el cual fue desarrollado para ser procesado por Google-Earth y representar datos geográficos en tres dimensiones sobre un navegador que muestra la Superficie del planeta Tierra. Existen también los archivos KMZ que son un conjunto de archivos que pueden contener imágenes, texturas y modelos que se usan para crear la presentación KML.

Un archivo KML especifica características (lugares, imágenes, polígonos, etc.) dentro del ambiente de Google-Earth. Estos pueden contener un título, descripciones básicas, coordenadas, etc.

Ejemplo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.2">
<GroundOverlay>
  <name>UDA</name>
  <color>4dffffff</color>
  <Icon>
```

```

        <href>files/Plano UDA.png</href>
        <viewBoundScale>10</viewBoundScale>
    </Icon>
    <LatLonBox>
        <north>-2.916575046160308</north>
        <south>-2.919971663720876</south>
        <east>-78.99679251389895</east>
        <west>-79.00130876438635</west>
        <rotation>-0.1202390370150879</rotation>
    </LatLonBox>
</GroundOverlay>
</kml>

```

Estructura de un archivo KML.

Los archivos KML tiene la siguiente estructura básica:

Una cabecera XML: Esta es la primera línea de todos los archivos KML. Antes de esta línea no puede haber caracteres ni espacios, ejemplo:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

Una declaración de espacio de nombre de KML, ejemplo:

```
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.2">
```

Un objeto de marca de posición que contiene los siguientes elementos:

Un nombre (*name*) que se usa como etiqueta para la marca de posición, ejemplo:

```
<name>UDA</name>
```

Una descripción (*description*) que aparece en una "viñeta" junto a la marca de posición, ejemplo:

```

<Icon>
    <href>files/Plano UDA.png</href>

```

```
<viewBoundScale>10</viewBoundScale>
</Icon>
```

Un punto (*Point*) que especifica la posición de la marca en la superficie de la Tierra (*longitud*, *latitud* y, opcionalmente, *altitud*), ejemplo:

```
<LatLonBox>
  <north>-2.916575046160308</north>
  <south>-2.919971663720876</south>
  <east>-78.99679251389895</east>
  <west>-79.00130876438635</west>
  <rotation>-0.1202390370150879</rotation>
</LatLonBox>
```

Como parte de los archivos KML podemos encontrar ciertos elementos como:

Marcas de Posición: Son recursos que se usan con mucha frecuencia en Google-Earth, permitiendo marcar un punto sobre la superficie de la Tierra, y se muestra como un icono en forma de tachuela de color amarillo (chinchetas).

Rutas: Estas se crean con el elemento de cadena línea y pueden ser de muchos tipos.

Polígonos: Estos se usan para crear edificios simples y otras formas.

3.3. Utilización de las herramientas de Google-Earth y pruebas.

En el primer capítulo se vio todo lo referente a las herramientas básicas que se utilizan en Google-Earth, por lo que pensamos que en este punto debemos enfocarnos en herramientas que a nuestro criterio podrían resultar de mucho interés cuando se maneje la información.

Las herramientas que hacemos referencia son:

Medición de distancias. Esta es una de las herramientas más interesantes dentro de Google, que sirve para obtener la distancia y el recorrido entre dos puntos.

Como ejemplo hemos utilizado a la ciudad de Cuenca dentro de la cual se procedió a obtener la ruta y la distancia de un punto a otro.

Desde Google-Earth, en el menú Herramientas escogemos la opción “Regla” dando como resultado la siguiente ventana:

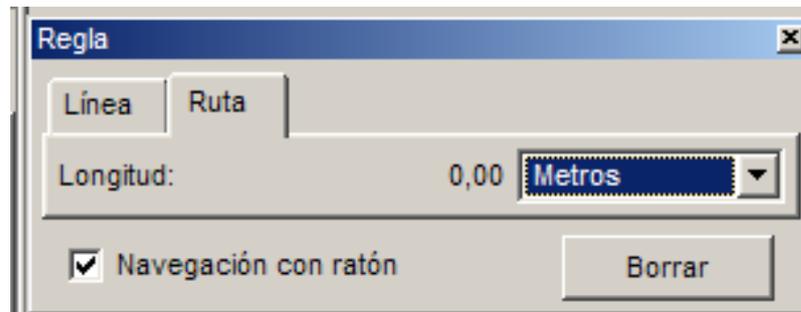


Figure 3.1.- Regla de la herramienta Medir Distancias

En esta indicamos si será una línea o una ruta, y las unidades en las que se obtendrá el resultado.

Posteriormente procedemos a definir el punto inicial, que para este caso es el Aeropuerto Mariscal Lamar y el punto final será la Catedral Nueva de Cuenca, siguiendo los pasos que se expusieron en el Capítulo I.

El resultado de esta operación es de 3,74 Km. y la ruta la mostramos a continuación:

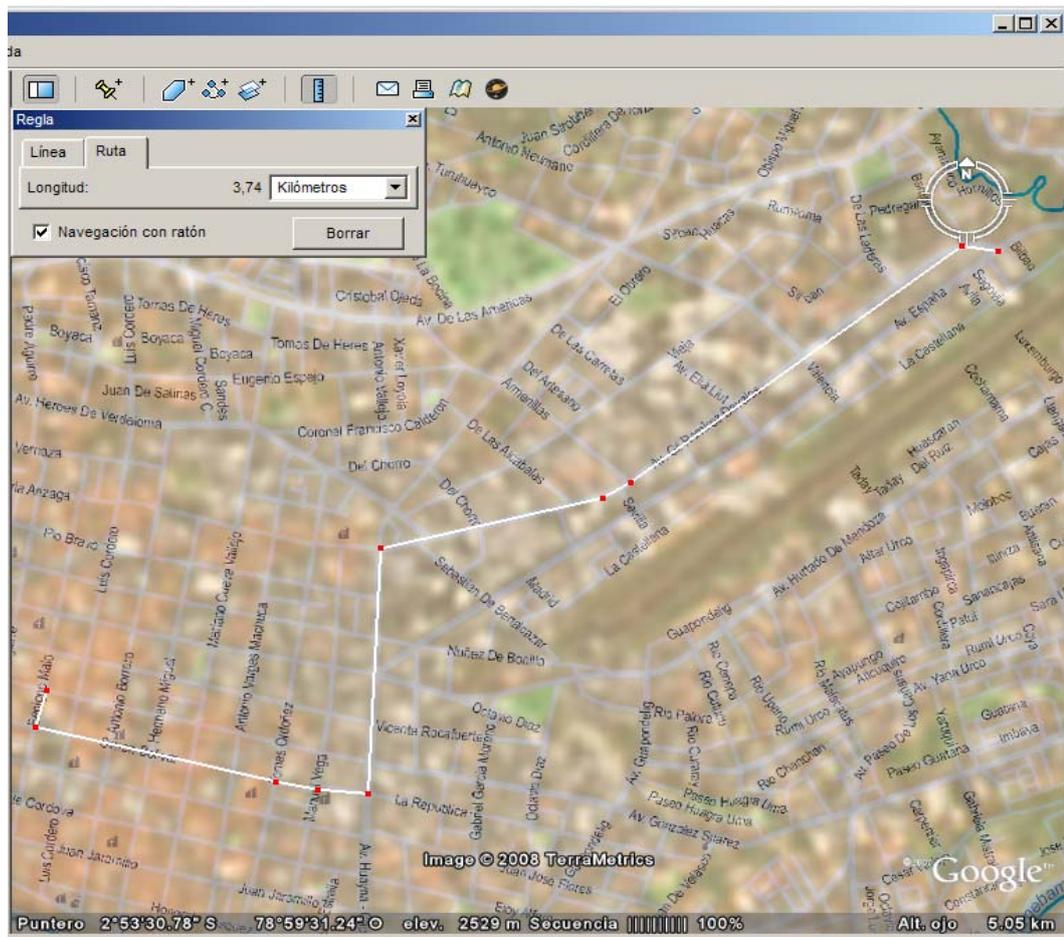


Figure 3.2.- Resultado de la herramienta Medir Distancias

Layers o Capas. Son las que se manejan en Google-Earth, de estas una de las más interesantes es la Capa Terreno que sirve para cambiar la visión de los relieves.

Como ejemplo, se trato de utilizar una parte de la provincia del Azuay como es el Parque Nacional “El Cajas”, pero la información del relieve de esta zona no se encuentra publicada en Google-Earth, es por eso que se tomo como referencia para esta herramienta al Gran Cañón del Colorado que se encuentra ubicado en los Estados Unidos de Norte América.

A continuación observamos la vista normal del Gran Cañón:

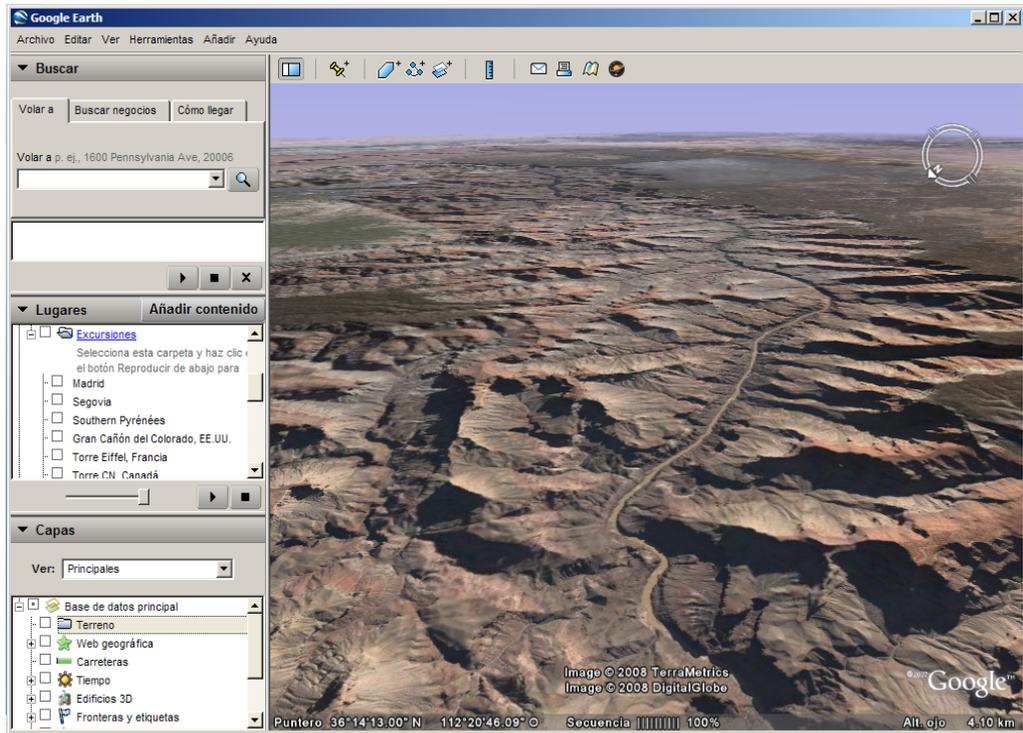


Figure 3.3.- Layers o capas en Google-Earth

Pero si activamos la casilla de “Terreno” que se encuentra dentro de las Capas nos mostrara lo siguiente:

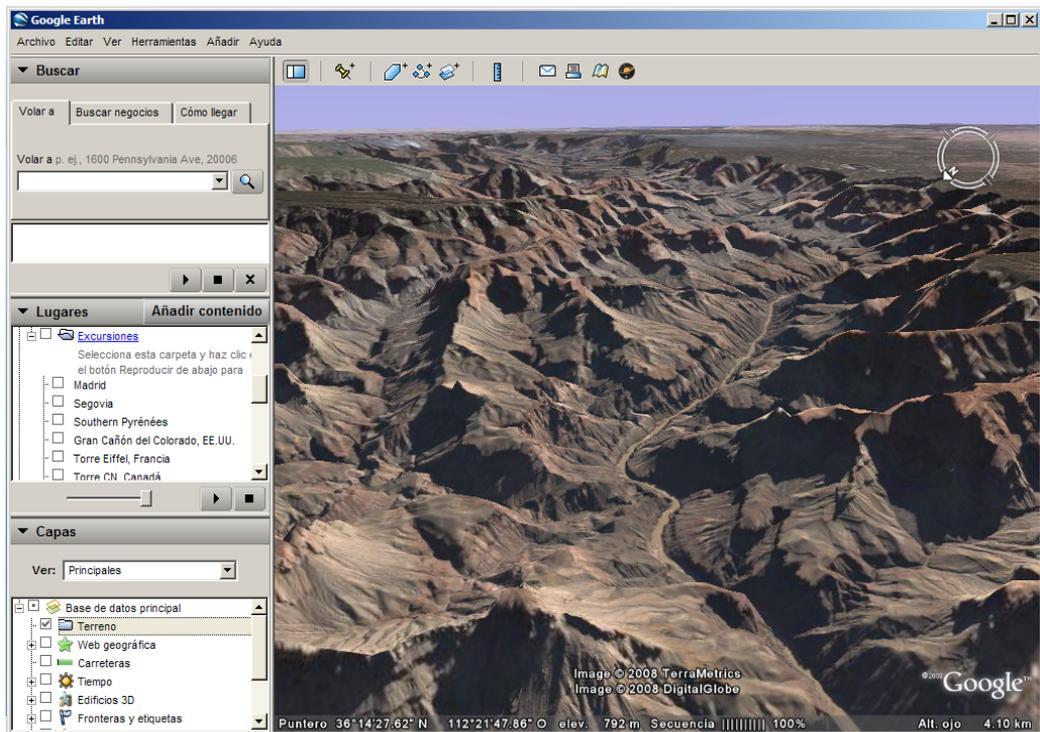


Figure 3.4.- Layers o capas. Activación de la casilla “terreno”

Chinchetas. Son herramientas que nos permiten marcar un lugar específico y además exponer información de cualquier tipo sobre el punto marcado.

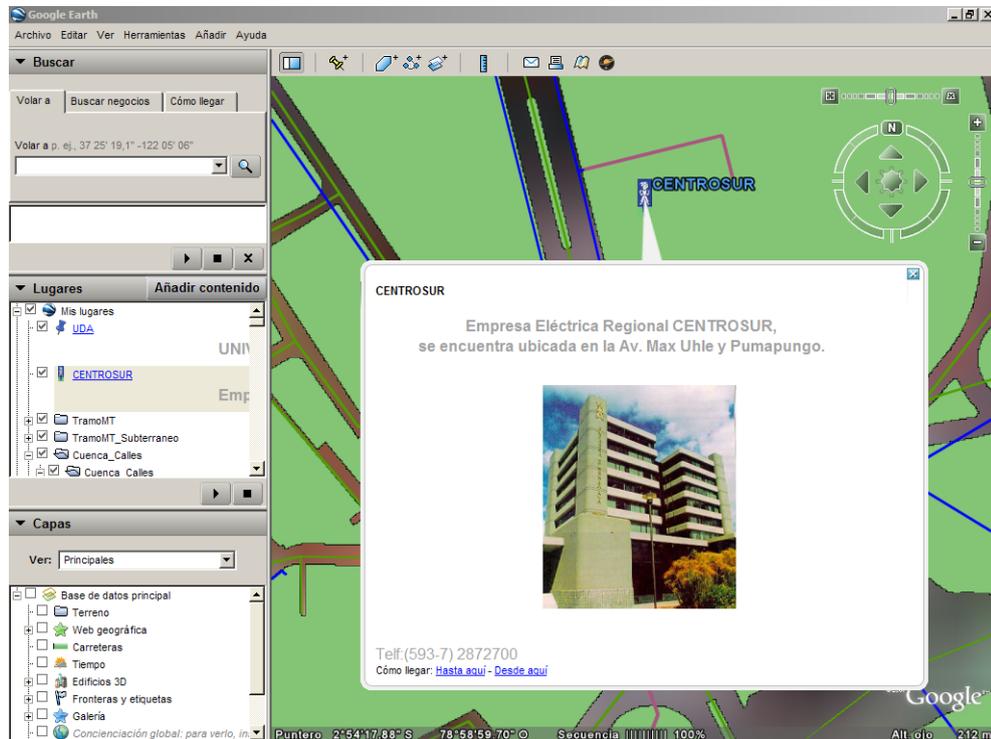


Figure 3.5.- Chinchetas

3.4. Conclusiones.

La publicación de información en Google-Earth es bastante sencilla, basándose en un lenguaje muy difundido como lo es el XML, con adaptaciones propias que permiten manejar objetos que se utilizan en una cartografía o presentación de imágenes visuales aéreas y satelitales.

En Google-Earth encontramos una gran variedad de herramientas que permiten gestionar la información referente a cualquier lugar del planeta, imágenes, fotografías, elevación del terreno, distancias, etc.

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO

4.1. Introducción.

En este capítulo se procederá a la elaboración del prototipo que nos permitirá la publicación en Google-Earth de toda la información obtenida y que hace referencia a la cartografía administrada por la Centrosur. Observaremos el resultado final del prototipo con la ayuda de imágenes que se obtendrán a lo largo del proceso de la implementación del mismo.

4.2. Instalación y herramientas.

Para la elaboración del prototipo se procedió a instalar el Google-Earth 4.2, el que fue descargado desde la página de Internet www.earth.google.com/intl/es/, el proceso de instalación se explico en el capítulo I.

Como se explico en el capítulo II, el Google-Earth utiliza archivos KML o KMZ para visualizar información en su navegador y es por esto que se procedió a la creación de los archivos KMZ con la información de la Centrosur, mediante su codificación directa.

Por información que nos facilito el personal de la Empresa Eléctrica se conoció que la versión 9.2 de ARCGIS permite la conversión directa de archivos .shp a KMZ, es por esta razón que se decidió utilizar el ARCGIS para la creación de los mismos.

Utilizando la herramienta 3D Analyst Tools/conversión/To KML/Layer To KML del ARCGIS procedimos a convertir, cada uno de los archivos .shp que contienen la información de la Centrosur, a archivos KMZ.

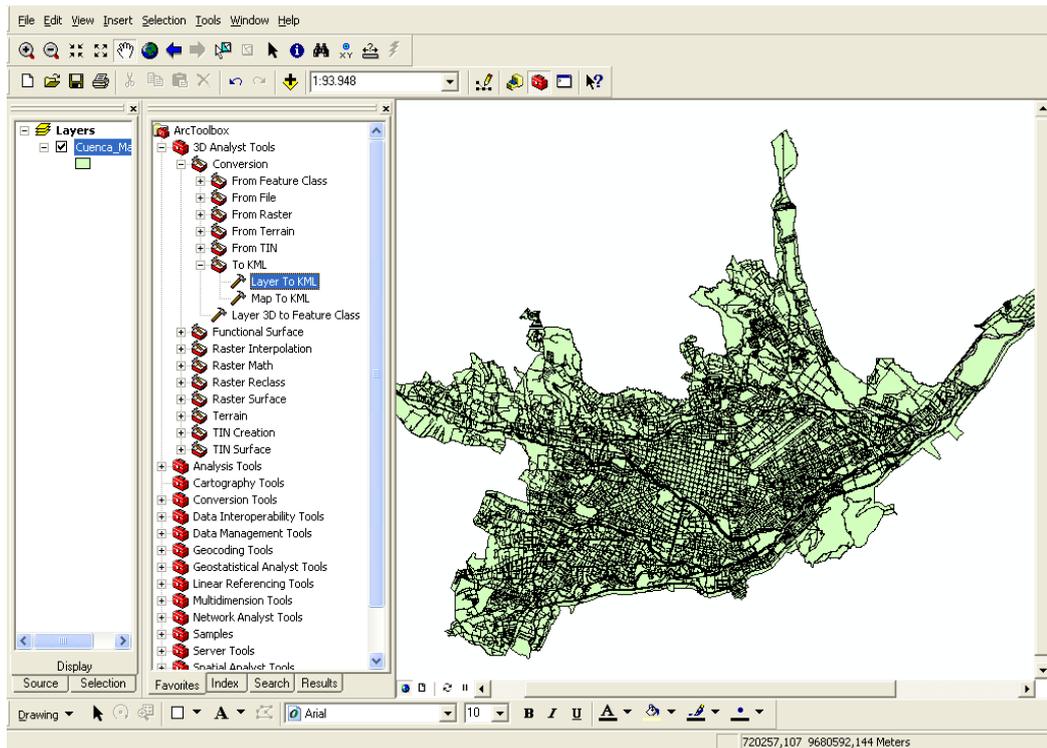


Figure 4.1.- ArcGis. Herramienta 3D Analyst Tools

Se escogerá el archivo a convertir:

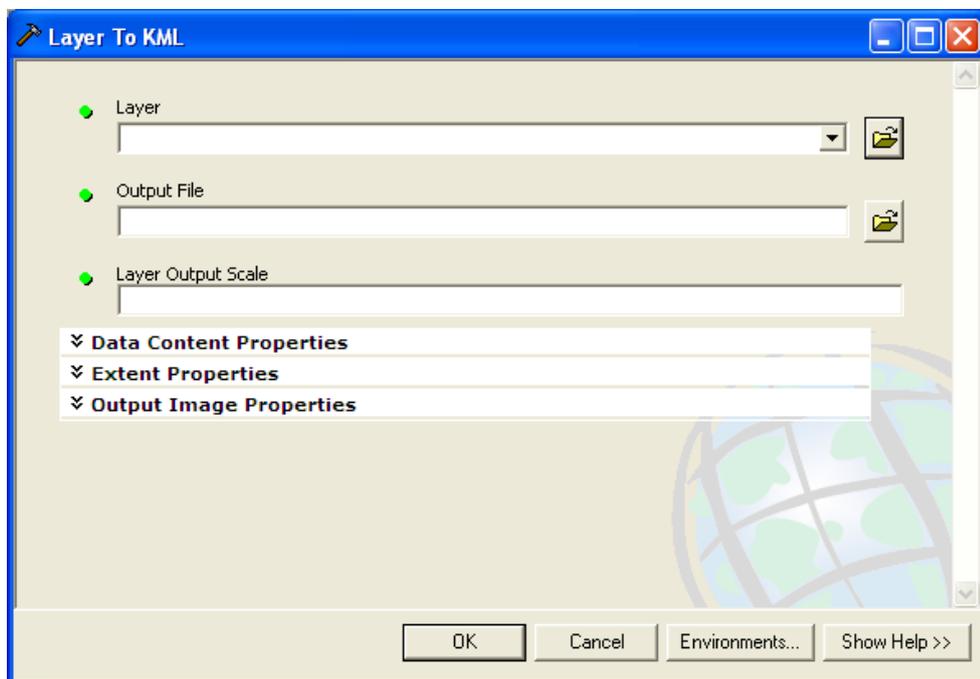


Figure 4.2.- Ingreso de datos para "Layer To KML"

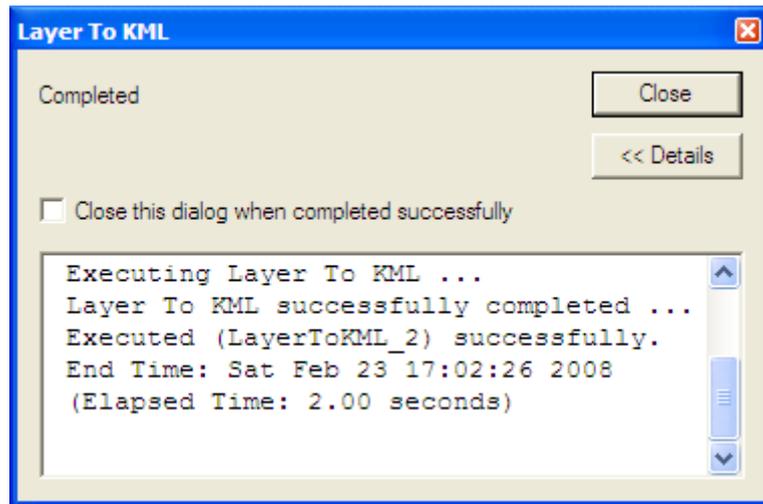


Figure 4.3.- Proceso completo para “Layer To KML”

Luego de este proceso se obtuvo los archivos Limite Urbano, Calles, Manzanas, Tramos de Media Tensión aéreos y subterráneos.

4.3. Publicación de información y pruebas.

Para la elaboración del prototipo se creó una carpeta llamada “Prototipo”, en la que se colocó los archivos KMZ que serán publicados. Posteriormente se ejecutó el Google-Earth y se procedió a publicar cada una de las capas (layers), accediendo a la barra de menús, opción archivo/abrir.

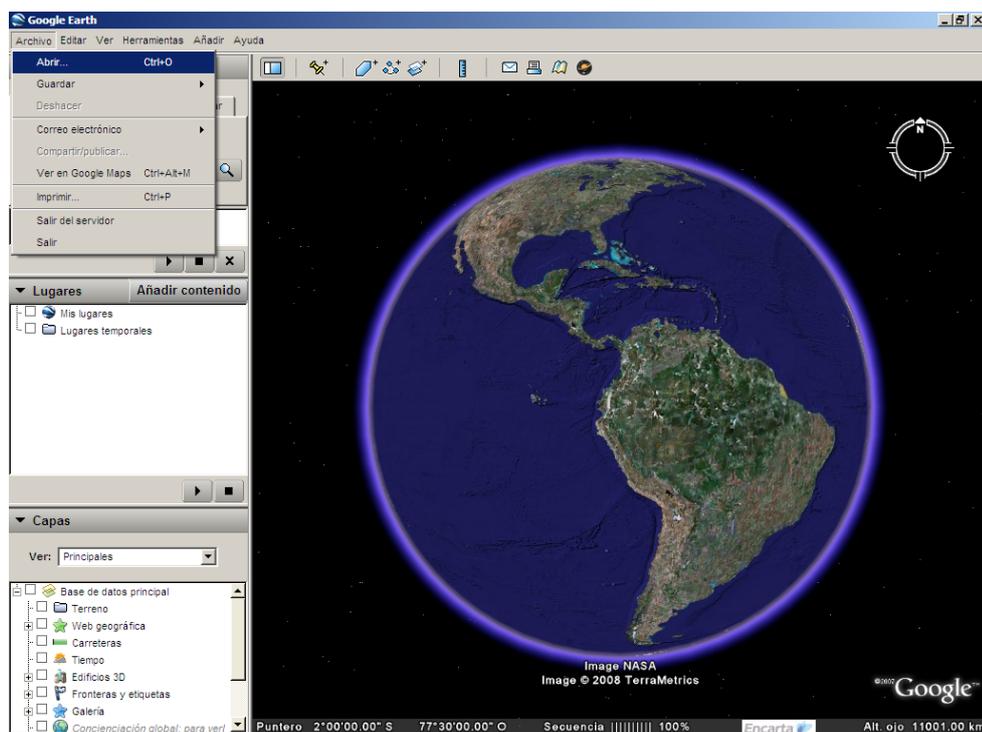


Figure 4.4.- Publicación de información. Paso 1

Publicación de la capa “Limite Urbano”.

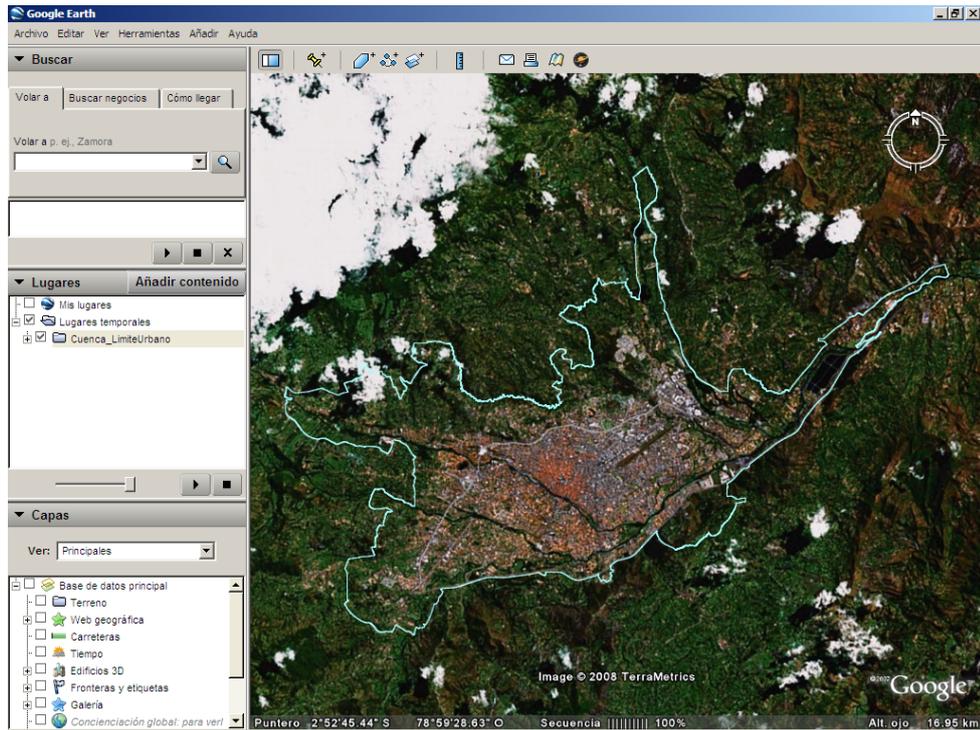


Figure 4.5.- Publicación de información. Paso 2

Publicación de la capa “Manzanas”.

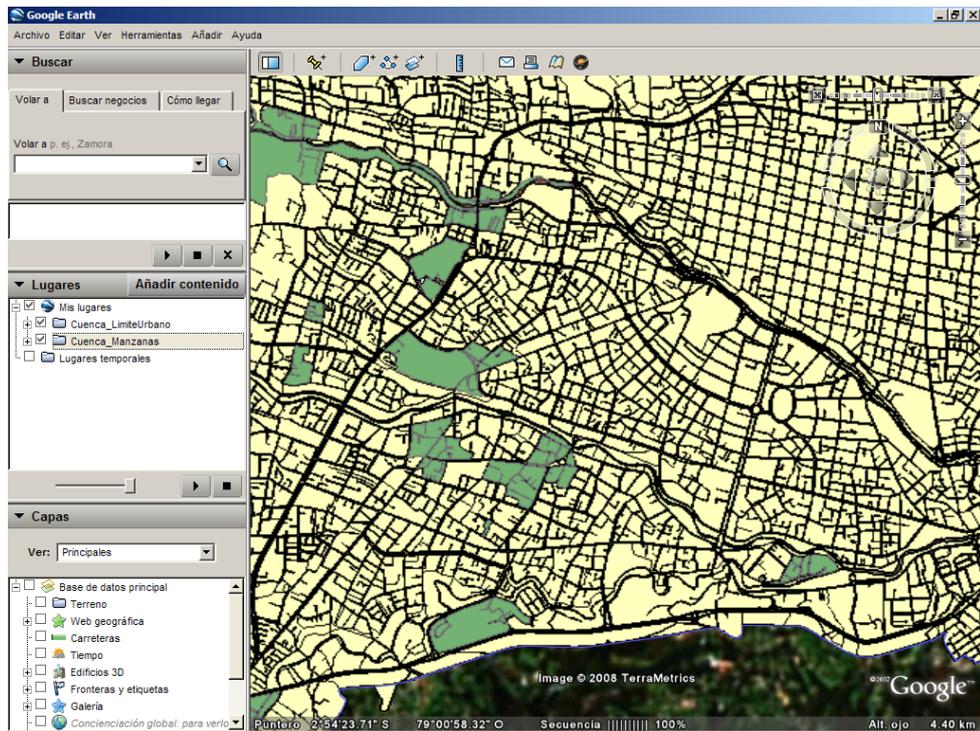


Figure 4.6.- Publicación de información. Paso 3

Publicación de la capa “Calles”.

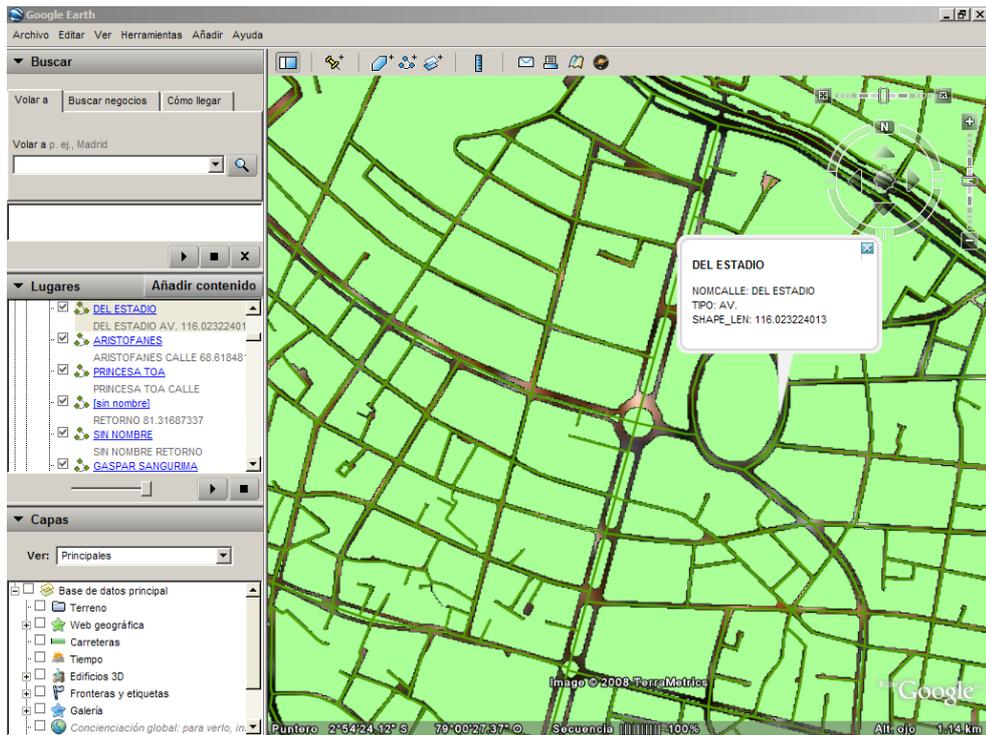


Figure 4.7.- Publicación de información. Paso 4

Publicación de la capa “Tramo de Media Tensión”.

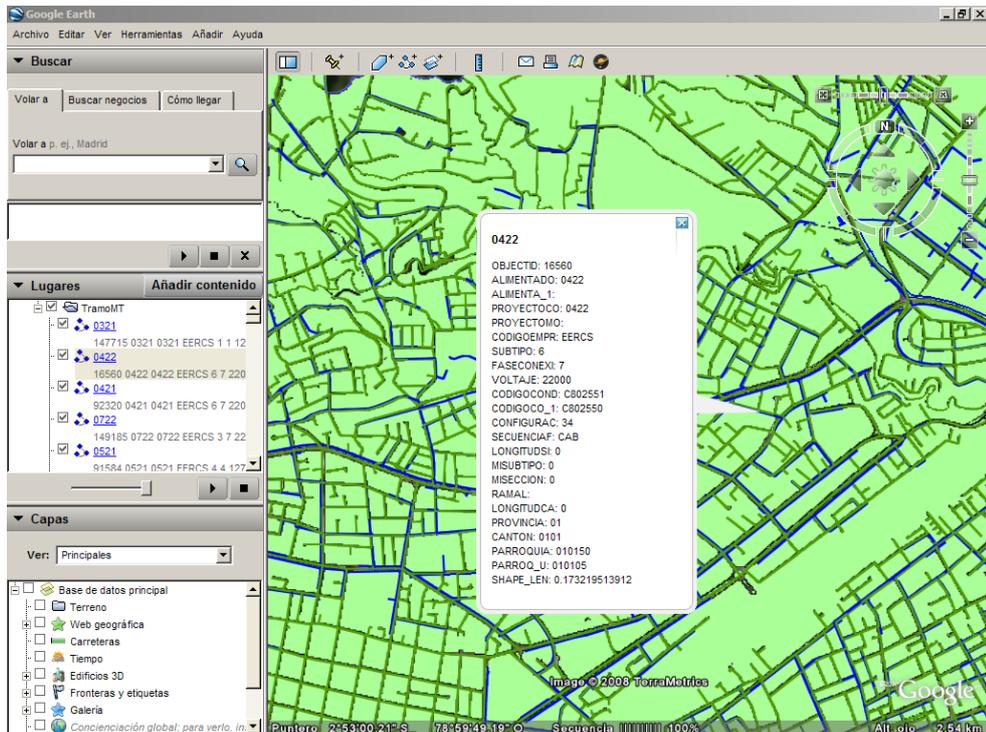


Figure 4.8.- Publicación de información. Paso 5

Publicación de la capa “Tramo de Media Tensión Subterránea”.

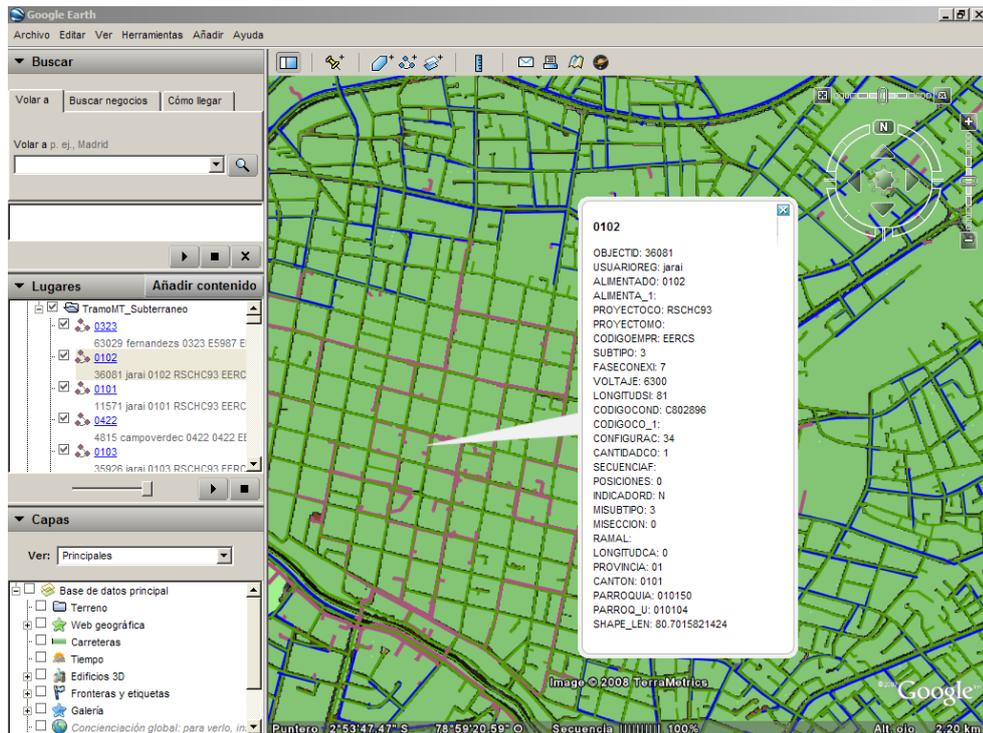


Figure 4.9.- Publicación de información. Paso 6

Al final se obtuvo un archivo KML llamado “Prototipo Total” que contiene todo el prototipo, incluyendo las imágenes, archivos KML y los archivos de marcas de posición (chinchetas).

4.4. Conclusiones.

En este capítulo, obtuvimos nuestro objetivo final que es el de elaborar un prototipo para la publicación de información cartográfica de la Empresa Eléctrica Regional Centrosur.

CONCLUSIONES

Luego del desarrollo de esta monografía podemos concluir que:

Google-Earth es una herramienta muy poderosa que nos permite viajar de una manera virtual a lo largo del mundo recopilando información muy variada. Para esto utiliza archivos tipo XML propios que se conocen con el nombre de KML o KMZ.

Publicar información en Google-Earth cada vez se vuelve más sencillo, ya que existe software disponible de forma gratuita en el internet, que ayudan a realizar esta tarea. También existen herramientas muy poderosas como el ARCGIS que realiza la creación de archivos KMZ de una manera rápida y sencilla.

La Empresa Eléctrica Regional Centrosur administra toda su información de una manera constante, lo que le permite acceder a datos actualizados sobre sus activos relacionados con la distribución de energía eléctrica. Tienen como una proyección al futuro publicar su información cartográfica, valiéndose de herramientas como Google-Earth.

Al realizar el prototipo pudimos observar que la información cartográfica que administra la Centrosur tiene un pequeño desfase, en lo que a su posicionamiento georeferencial se refiere, esto en relación a información que se encuentra publicada en Google-Earth; no fue posible determinar si estos datos son confiables, por lo contrario si se logro comprobar la confiabilidad de los datos de la Centrosur.

Como el objeto de esta monografía es la de elaborar un prototipo, los datos que se publican simplemente se encuentran a nivel local, es decir están presentes en el equipo que se realice la prueba, debido a que se genero un archivo KMZ que contiene toda la información publicada.

RECOMENDACIONES

La Centrosur debe considerar publicar su información cartográfica y así dar a conocer la infraestructura que posee, más aun, tomando en cuenta que ésta información se encuentra correcta y actualizada.

En el caso de que la Empresa decida publicar su información cartográfica, recomendamos que se actualice su versión de ARCGIS a la versión 9.2 o superior, pues como se indicó, esta versión permite convertir sus archivos a archivos KMZ de una manera muy sencilla y visualizarlos en Google-Earth.

La Centrosur debe hacer un estudio para determinar que se va a publicar, para lo cual deberá asignar una persona que se dedique a tiempo completo a esta tarea, pues será la encargada del análisis, filtrado, conversión y publicación de la información y además, de mantenerla actualizada.

Como la Empresa posee toda una infraestructura establecida en cuanto a los servicios web, dominio propio, etc. recomendamos se la utilice, evitando así gastos innecesarios.

BIBLIOGRAFIA

www.earth.google.com

www.20minutos.es/galeria/1679/0/0/

www.earth.google.es/kml/index.html

www.earth.google.es/kml/kml_tut.html

www.earth.google.es/kml/index.php

www.vistasatelite.com/blog/tutorial/tutorial-de-kml-google-earth-parte-i/

www.aforo.es/index.php?name=forums&file=viewtopic&p=35

DELGADO, Omar. Manual de Practicas ENVI 4.0.

OCHOA, Paul. Tutorial de Practicas ARCGIS.