

Proyecto Piloto Standard AM/FM/GIS para el Mantenimiento del Sistema de Subtransmisión y Distribución aplicable a Empresas Eléctricas de Servicio Público

Stalin Beltrán Flores¹, María Estévez Muñoz², Erick Ricaurte³

¹Ingeniero en Computación Especialización en Sistemas Tecnológicos 2006; email: investigador.geo@yahoo.com

²Ingeniero en Computación Especialización en Sistemas Tecnológicos 2006; email: desarrolladores@hotmail.com

³Director de Tesis, Ingeniero en Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1997, MSIG, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2000, MBA UQUAM, Canadá, 2001. Profesor de ESPOLE desde 1998; email: ericaurt@espol.edu.ec

ABSTRACT

The goal of this project is to demonstrate the AM/FM/GIS systems functionality, applied to Electrical Utilities Subtransmission and Distribution network data maintenance. To accomplish this, we chose CATEG (Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil), because of data accessibility and because of CATEG is the power provider of Guayaquil.

To accomplish this goal, we designed a computer model called POWERGIS, consist of draw a digital map and placing 7 electrical network facilities. This facilities are responsible for the transport of power to end users. Over this facilities we designed a set of graphical and tabular queries, that help POWERGIS users to obtain information about: Transformer load, Overload transformers, indebted users, and geographical inventory. The result: Geospatial information integrated to CATEG systems.

RESUMEN

El presente trabajo ha sido implementado con el objetivo de mostrar la funcionalidad de un sistema AM/FM/GIS aplicado al mantenimiento de la información de las redes de subtransmisión y distribución de empresas eléctricas de servicio público. Para llevar a cabo esta demostración hemos elegido a la CATEG (Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil) por la facilidad de acceso a los datos y por ser la empresa que provee el servicio de distribución de energía eléctrica a la ciudad de Guayaquil.

Para cumplir con este objetivo hemos diseñado un modelo computacional al que hemos denominado POWERGIS, el cual plasma en un mapa digital la disposición de 7 elementos que conforman la red eléctrica, que en conjunto se encargan de llevar el flujo de energía hasta el usuario final. Sobre esta disposición de elementos hemos implementado una serie de consultas geográficas y tabulares que le ayudan al usuario del sistema a obtener información referente a: Carga de Transformadores, Transformadores Sobrecargados, Usuarios Deudores e Inventario Geográfico de la Red con los respectivos costos de sus activos. El resultado: Información Geo-espacial integrada con los sistemas de la CATEG.

INTRODUCCION

Con el paso de los años las empresas de servicio público en general han sufrido graves problemas al no tener automatizado el mantenimiento de la información de las redes que conforman cada uno de sus sistemas, ésta es la razón primordial por la que hemos decidido realizar este trabajo, el cual está enfocado a brindar una solución automatizada para mantenimiento del Sistema de Subtransmisión y Distribución en Empresas Eléctricas de servicio público.

Como objetivos principales nos hemos trazado los siguientes:

Mostrar la funcionalidad y las ventajas de la implementación de un sistema AM/FM/GIS en una empresa eléctrica, para lo cual implementaremos un prototipo que refleje el comportamiento de la red de Subtransmisión y Distribución de la CATEG la cual tiene como jurisdicción la ciudad de Guayaquil.

Generar información a partir del prototipo desarrollado que ayude en la toma de decisiones al personal que manipule el sistema.

Facilitar el mantenimiento de la información de la infraestructura de la red eléctrica de la empresa a través de un repositorio consolidado de datos tanto gráfico como alfanumérico que pueda ser compartido a lo largo y ancho de la estructura organizacional de la empresa, dando a cada usuario los permisos pertinentes de acuerdo con su rol dentro de la misma.

CONTENIDO

La realidad de las empresas eléctricas en nuestro país no varía mucho de empresa en empresa, el manejo de las mismas es casi un consenso salvo escasas excepciones, por lo que entender como funciona la CATEG podría decirse que nos brinda un panorama general de cómo funcionan el resto de empresas a nivel nacional.

Empresas Eléctricas y su Sistema de Subtransmisión y Distribución ¹

Uno de los objetivos de un sistema de distribución es suministrar energía eléctrica a los clientes a un mínimo costo y con un nivel de confiabilidad acorde a los índices de calidad que ha establecido el Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC.

Todo el proceso se inicia con la generación de energía, que consiste en la transformación de energía ya sea térmica ó hidráulica, en energía eléctrica a 138 o 230 KILOVOLTIOS (KV). A esto es a lo que se conoce como Alta Tensión.

Esta energía es transmitida hasta los denominados Puntos de Entrega, donde se reduce el voltaje de 230KV a 69KV. Es en este punto donde se inicia el Sistema de Subtransmisión y Distribución. Luego la energía es transportada hasta las plantas ó Subestaciones de Subtransmisión, donde la energía pasa por unos transformadores denominados Transformadores de Poder, los cuales tienen la finalidad de reducir el voltaje de 69 KV a niveles de 13.8 KV, para dar paso a lo que se denomina Media Tensión o Tensión de Alimentadora.

De cada subestación pueden salir varias alimentadoras las que conforman el Sistema Primario de Subtransmisión, las cuales toman el nombre del barrio o del área geográfica a la que suministran energía, y alimentan a los transformadores de distribución que transforman el voltaje de 13.8 KV a 110/220V que es el voltaje nominal de la energía entregada a los usuarios finales.

La necesidad de contar con un inventario geográfico.

Uno de los proyectos más importantes de CATEG para el mediano plazo consiste en concesionar la administración eléctrica de varias zonas de la ciudad a la empresa privada, particularmente las zonas más difíciles de controlar. De ese modo el concesionario es el encargado de mantener en buen estado la red y asegurarse de que no existan pérdidas negras (robo de energía) en su correspondiente área de concesión. Sin embargo, para la realización de este proyecto existe un problema que deberá resolverse: Se requiere contar con un inventario geográfico, es decir, un inventario donde los elementos estén ubicados sobre un mapa, para con esta información poder decidir cuáles son las zonas que se van a concesionar, cuáles son los límites de estas zonas, cuál es su inventario y monto de los activos a concesionar, el estado de elementos entregados, etc.

La solución: POWERGIS


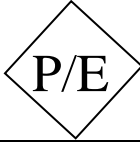
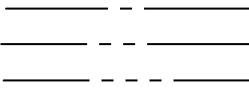

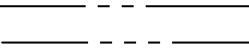


La solución óptima para resolver este requerimiento puntual y otros, consiste en ofrecer a CATEG la implementación de un Sistema de Información Geográfico Inteligente, con capacidad para el modelamiento de la red eléctrica, que le brinde información precisa y detallada sobre sus activos y su ubicación geográfica.

Basados en los objetivos antes expuestos y en las entrevistas que se han mantenido con los funcionarios de la CATEG, hemos modelado los siguientes elementos:

- Punto de entrega
- Subestación
- Conductor Primario
- Transformador de Distribución
- Conductor Secundario
- Acometida
- Medidor

La tabla I muestra el símbolo gráfico utilizado para la representación de los elementos en el mapa:

Tabla I: Representación gráfica de los elementos que componen POWERGIS.

Elemento	Símbolo
SUBESTACION	
PUNTO DE ENTREGA	
CONDUCTOR PRIMARIO	 Monofásico Bifásico Trifásico
TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION	
CONDUCTOR SECUNDARIO	 Bifásico Trifásico
ACOMETIDA	
MEDIDOR	

Consultas implementadas

Las consultas implementadas en POWERGIS son un claro ejemplo de lo que se puede obtener a partir del modelamiento de los elementos activos de una red eléctrica en un sistema GIS. Estas consultas las hemos clasificado en 3 grupos:

- Consultas de carga
 - Carga por transformador (Figura 1)
 - Transformadores sobrecargados (todos) (Figura 2)
 - Transformadores sobrecargados por área (Figura 2)
- Consultas de Inventario
 - Inventario total
 - Inventario por área
 - Inventario por elemento (Figura 3)
- Consultas de cartera vencida
 - Por área y número de planillas vencidas
 - Por área y monto adeudado
 - Por número de planillas vencidas (Figura 4)
 - Por monto adeudado

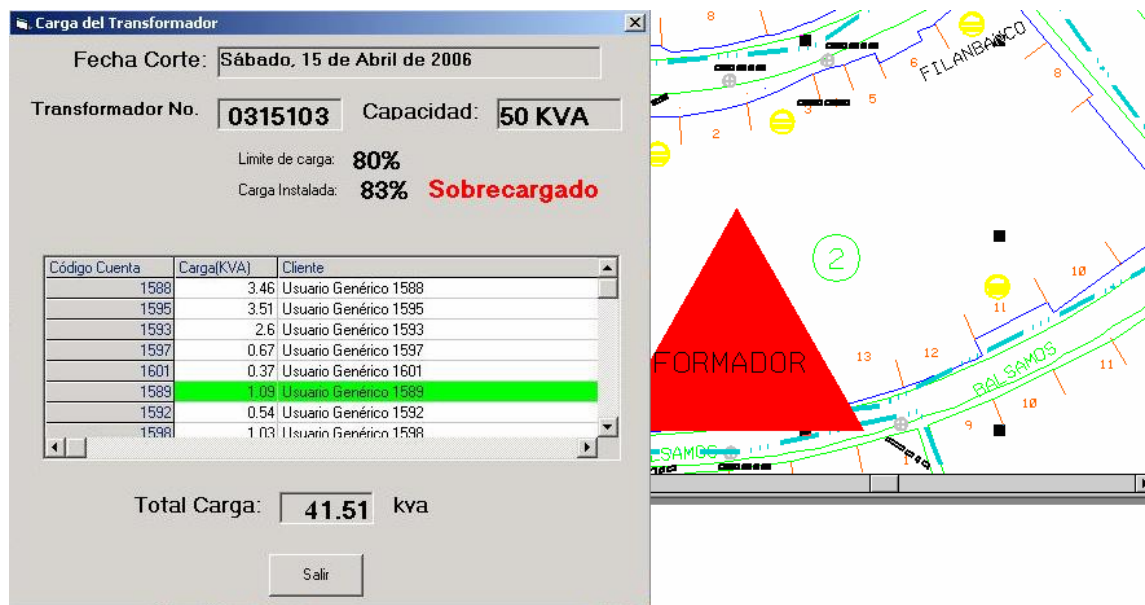


Figura 1: Consulta de Carga de Transformador

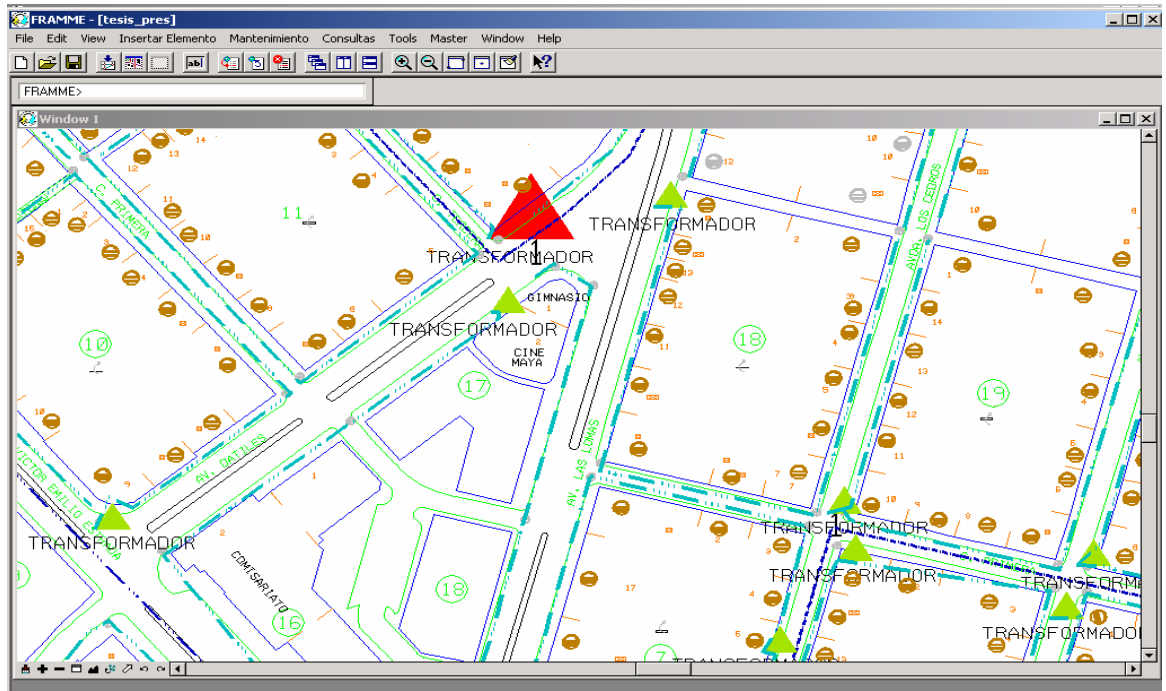


Figura 2: Consulta Gráfica de Transformadores sobrecargados

Inventario de Infraestructura de Red Eléctrica

74% 1 of 1

Preview

MEDIDORES
 TRANSFORMADORES

REPORTE DE INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA DE RED

Fecha de Elaboración: Viernes, 27 Enero, 2006

ITEM: MEDIDORES

Descripcion	Estado	Cantidad	Unidades	Costo Unitario	Valor Total
MEDIDORES GENERAL ELECTRIC 20	REPORTE_INVENTARIO_ttx.ELEMENTO (String)	11	Unid.	\$ 100,00	\$ 1.100,00
Subtotal: MEDIDORES		11			\$ 1.100,00

ITEM: TRANSFORMADORES

Descripcion	Estado	Cantidad	Unidades	Costo Unitario	Valor Total
TRANSFORMADORES DE 37.5 KVA		1	Unid.	\$ 500,00	\$ 500,00
TRANSFORMADORES DE 75 KVA		1	Unid.	\$ 825,00	\$ 825,00
Subtotal: TRANSFORMADORES		2			\$ 1.325,00
				Total General:	\$ 2.425,00

Figura 3: Inventario de Red por elementos

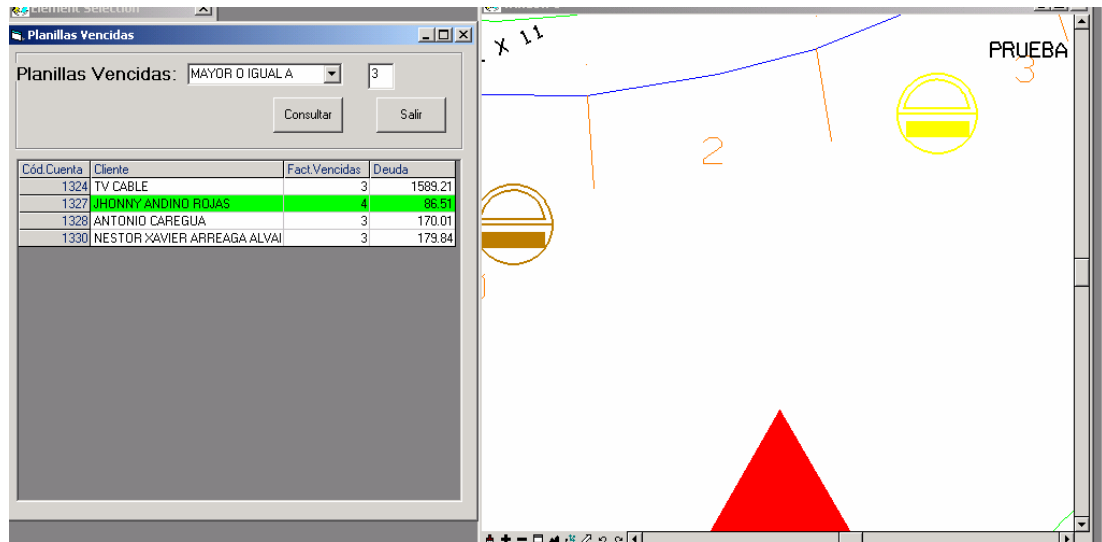


Figura 4: Consulta de deudores por número de planillas vencidas

Herramientas utilizadas para el desarrollo

- Software para ambiente Gráfico: MicroStation.
- Software para el sistema AM/FM/GIS: Active FRAMME
- Software para Base de Datos: ORACLE 7.3.4

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de POWERGIS hemos logrado nuestro objetivo fundamental de mostrar las ventajas que ofrece un sistema AM/FM/GIS aplicado a una empresa de servicio público, como es el caso de CATEG.

REFERENCIAS

1. CONELEC, “El CONELEC - Presentación “, <<http://www.conelec.gov.ec/pages/textos.php?menu=1&submenu=1>>, [Consulta: Octubre, 2 de 2005].
2. S. Beltrán y M. Estévez, “Proyecto Piloto Standard AM/FM/GIS para el Mantenimiento del Sistema de Subtransmisión y Distribución aplicable a Empresas Eléctricas de Servicio Público” (Tesis, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).