

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y**  
**ELECTRÓNICA**



**ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA**  
**DE GESTIÓN DE REDES ELÉCTRICAS PARA**  
**ELECTRORIENTE**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**FERNANDO ARTURO TALLEDO BELLINA**

**PROMOCIÓN 2001-II**

**LIMA-PERÚ**

**2009**

**ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISTEMA DE GESTIÓN DE REDES  
ELECTRICAS PARA ELECTROORIENTE**

**Dedicatoria:**

*A mis Padres,  
a mi hermana y  
a mi esposa*

## SUMARIO

El presente trabajo tiene como finalidad analizar e implementar un sistema de gestión de redes que pueda resolver los problemas de información, que presenta una empresa distribuidora de energía eléctrica como ElectroOriente.

El informe inicia mostrando el problema que se va a resolver, su justificación e importancia. Luego mostraremos cuales son las tecnologías que se necesita conocer para poder llevar a cabo nuestro proyecto en el cual haremos hincapié en temas como las particularidades que debe tener la base de datos que elegiremos. También se verá el “Análisis del Problema” y la “Arquitectura del Sistema Propuesto”, así como que “Casos de Uso” nos proponemos en un principio resolver, mostraremos el “Modelo de Datos” que se ha diseñado y nuestro “Diagrama de Clases”. Finalmente se mostrará que funcionalidades adicionales se pueden construir sobre nuestro sistema base, en mejoras futuras.

Una parte del sistema mostrado se encuentra en producción en ElectroOriente en la actualidad, proyecto en el cual se participó; pero adicionalmente a esa implementación se está viendo en el presente informe algunas mejoras que se pueden realizar inmediatamente en ese sistema.

## INDICE

<b>PROLOGO</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>TECNOLOGÍAS A USAR</b> .....	<b>4</b>
1.1 Sistemas de Información Geográfico (GIS).....	4
1.2 ¿Cuál es la diferencia entre CAD y GIS?.....	5
1.3 Base de datos espacial.....	5
1.4 La importancia de la Conectividad en un GIS para una empresa de Distribución Eléctrica.....	6
1.5 Tratamiento de las transacciones Largas .....	9
1.6 SMALLWORLD .....	11
1.7 Producto Design Manager .....	11
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>ANÁLISIS DEL PROBLEMA</b> .....	<b>19</b>
2.1 Flujo de Información Actual .....	19
2.2 Flujo de Información Propuesto .....	21
2.3 Arquitectura Actual .....	24
2.4 Arquitectura Propuesta.....	24
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO</b> .....	<b>26</b>
3.1 Capa de Aplicación GIS.....	26
3.2 Capa de Datos GIS .....	26
3.3 Arquitectura de la Aplicación de Oficina Local .....	27
3.4 Arquitectura de la Aplicación de la Oficina Central .....	28
3.5 Acceso Remoto a las Bases de Datos GIS.....	29
3.6 Mecanismo de Replicación en las oficinas de ELOR.....	30
3.7 Actualización de la Base de Datos de la Oficina Central.....	32
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>CASOS DE USO</b> .....	<b>34</b>
4.1 CU001: Ingresar Elementos .....	35
4.2 CU002: Actualizar Elementos de la Red.....	37
4.3 CU003: Dar de baja elementos de la Red .....	38

4.4	CU004: Exportar Información de Altas y Bajas .....	39
4.5	CU005: Exportar Información de VNR.....	40
4.6	CU006: Actualizar Información de las Oficinas Locales .....	41
<b>CAPÍTULO V</b>		
<b>MODELO DE DATOS Y DIAGRAMAS DE CLASE DEL SISTEMA PROPUESTO.....</b>		<b>42</b>
5.1	Modelo de Datos .....	42
5.2	Diagrama de Clases.....	44
<b>CAPÍTULO VI</b>		
<b>FUTURAS MEJORAS.....</b>		<b>49</b>
6.1	Sistema Móvil .....	49
6.2	Sistema PowerON .....	51
6.3	Integración con Sistemas de Cálculo de Flujo de Carga.....	52
6.4	Modulo de Administración de Deficiencias.....	53
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>54</b>
<b>ANEXO A</b>		
<b>DATASTORES DE SMALLWORLD .....</b>		<b>55</b>
A.1.	DataStore Electricidad (Iquitos_ele, Tarapoto_ele).....	56
A.2.	Datastore GIS.....	81
A.3.	DataStore Cartografía (Iquitos_cat, Tarapoto_cat) .....	85
<b>ANEXO B</b>		
<b>MUNDOS INTERNOS.....</b>		<b>90</b>
<b>ANEXO C</b>		
<b>MODULO DE EXPORTACION.....</b>		<b>94</b>
<b>ANEXO D</b>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS .....</b>		<b>100</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>171</b>

## PROLOGO

### Planteamiento del Problema

ElectroOriente es una Empresa de distribución eléctrica y como tal su principal activo son sus redes eléctricas, las cuales se encuentran físicamente distribuidas en una gran extensión geográfica. Para poder administrar esta red necesitamos sistemas capaces no sólo de tener almacenada la información de ubicación de cada elemento. Sino también este sistema tiene que ser capaz de utilizar esta información para fines de ingeniería, gestión, soporte, y mantenimiento de emergencias.

En la actualidad se tienen dentro de una misma organización, diferentes problemas tales como:

- Dado que se tienen muchas bases de datos que representan la misma data, se tiene un problema de redundancia de datos, lo que conlleva a un sobrecosto en el mantenimiento de la información y que además la información no sea fiable.
- La data que se llega a imprimir en un plano no es útil para los técnicos de campo, ya que muchas veces los planos no coinciden con la realidad.
- Los diferentes sistemas de la empresa no conversan entre sí.

### Justificación e Importancia

La implantación de un sistema Gestión de Redes para una empresa de distribución eléctrica basada en un GIS es un paso importante, pues automatizará muchos de sus procesos, sus datos serán fiables y a su vez el tiempo de respuesta a las interrupciones como la calidad de servicio sufrirá grandes mejoras. Entre las ventajas que se pueden obtener una vez que se tiene una plataforma Gis, tenemos las siguientes ordenadas por área de aplicación.

#### Mantenimiento

- Elaboración y control geográfico de los programas de mantenimiento.
- Elaboración de ordenes de trabajo gráficos para contratistas
- Control geográfico de los trabajos de mantenimiento efectuado por contratistas.
- Estadísticas gráficas de mantenimiento de equipos y redes.
- Control geográfico de las operaciones y fallas sobre la red
- Control de la antigüedad de las redes
- Visualización geográfica de puntos posibles de falla (empalmes, terminales, etc.)

- Visualización de los puntos críticos de la red; últimos puntos de falla.
- Interrupciones
- Control y registro de los tiempos de interrupción sobre los clientes
  - Visualización geográfica de los reclamos telefónicos por emergencia.
  - Representación de la posición geográfica de las unidades de atención de emergencia sobre la red y cartografía existente y analizar la asignación de tareas.
  - Reconstrucción de la Red a una fecha y hora determinada.
  - Cálculo de los indicadores de calidad de servicio y gestión.
  - Registro de las maniobras en la red (programadas y no programadas).
  - Asociación de una interrupción sobre un cliente con la causa que la produce.
  - Ubicación geográfica de enlaces auxiliares de un sector de distribución en caso de interrupción.
  - Monitoreo de una interrupción y registro de todas las maniobras de reposición de servicio.
  - Visualización y maniobra de los equipos de protección y maniobra.
- Comercial
- Visualización geográfica de los recorridos de lectura comercial para reparto de facturas y lecturas de medidores.
  - Factibilidad de suministro automática; al conectar un nuevo cliente a la red se deberá verificar la misma, detectando si la conexión del mismo genera un problema por tensión o corriente en algún punto.
  - Satisfacer fácilmente los requerimientos de información gráfica de los elementos de la red solicitada por los entes regulatorios;
  - Planos de concentración de morosos y alta facturación
  - Control geográfico de cortes y reconexiones.
  - Control geográfico de concentración de clientes y pagos.
  - Estadísticas geográficas de incorporación de nuevos clientes.

#### Proyectos

- Elaboración de nuevos proyectos y control en los cambios en la red por las áreas operativas; ordenes de trabajo automatizadas.
- Herramienta de dibujo para contratistas para la elaboración de planos de replanteo; utilizando los planos de proyecto.
- Liquidación automática de contratistas
- Actualización de la cartografía de base; nuevas manzanas, urbanizaciones, etc.
- Control y puesta en servicio de proyectos



- Valorización de proyectos

#### Ingeniería

- Visualización geográfica los datos provenientes de equipos de telemedición y unidades remotas.
- Cálculos eléctricos: que permitirá realizar estudios sobre la red (caídas de tensión). En máxima y mínima demanda.
- Realizar estudios de operaciones sobre escenarios de la Red para poder evaluar configuraciones de mínima pérdida.

#### Pérdidas

- Análisis de pérdidas técnicas y no técnicas sobre la red.
- Visualización geográfica de los clientes morosos y clientes retirados.
- Programas de control de perdidas

#### **Alcance del Informe**

El Alcance del presente informe es mostrar:

- El Problema y la Solución que el presente informe pretende Corregir. (Capítulo 5)
- La arquitectura del sistema de Gestión de Redes Eléctricas propuesto para ELOR. (Capítulo 6)
- Los Casos de Uso del sistema de Gestión de Redes Eléctricas propuesto para ELOR. (Capítulo 7)
- La estructura de la base de datos del Sistema de Gestión de Redes Eléctricas propuesto para ELOR (Capítulo 8)
- Los diagramas de clase del sistema del sistema de Gestión de Redes Eléctricas propuesto para ELOR (Capítulo 9)

## **CAPÍTULO I TECNOLOGÍA A USAR**

### **1.1 Sistemas de Información Geográfico (GIS)**

Un GIS (geographic information system) es un sistema de información que es usado para capturar, guardar, analizar administrar y presentar datos que están espacialmente referenciados.

Un Gis es frecuentemente asociados con mapas. Pero un mapa es sólo una forma en la que se puede trabajar con datos geográficos, y sólo un tipo de producto generado por un GIS. Un GIS puede brindar una mayor capacidad para resolver problemas que el simple hecho de usar un programa de mapeo. En contraste con los mapas de papel donde “lo que se muestra” es la única información disponible, los GIS combinan información detallada y organizada sobre aquello que interesa ver.

Un Gis puede ser visto desde varios puntos de vista:

- Es una herramienta que permite la representación del mundo real en un sistema computacional, tal como se aprecia en la figura 1.1.
- Es una solución de software que suministra información acerca de “dónde están las cosas” y “qué información tienen esas cosas”.
- Es un conjunto de mapas inteligentes y otras vistas que muestran características y a sus relaciones en la superficie de la tierra. Mapas de esta información geográfica pueden ser construidos y usados para soportar búsquedas, análisis, y edición de la información.

Un GIS es un conjunto de herramientas de geoprocésamiento que permiten modificar la data geográfica, integrarlas con otros sistemas para su análisis, así como almacenar, compartir y editar esta información.

Un GIS debe proveer funciones centralizadas para captura, manejo y análisis de datos, además la integración con otros sistemas de información corporativos elevará significativamente la calidad de los proyectos permitiendo cubrir una mayor complejidad de requerimientos.

Cada dato de la información de la empresa puede ser mostrada en el GIS a solicitud del usuario, lo cual hará de este un sistema fundamental en el accionar de la empresa.

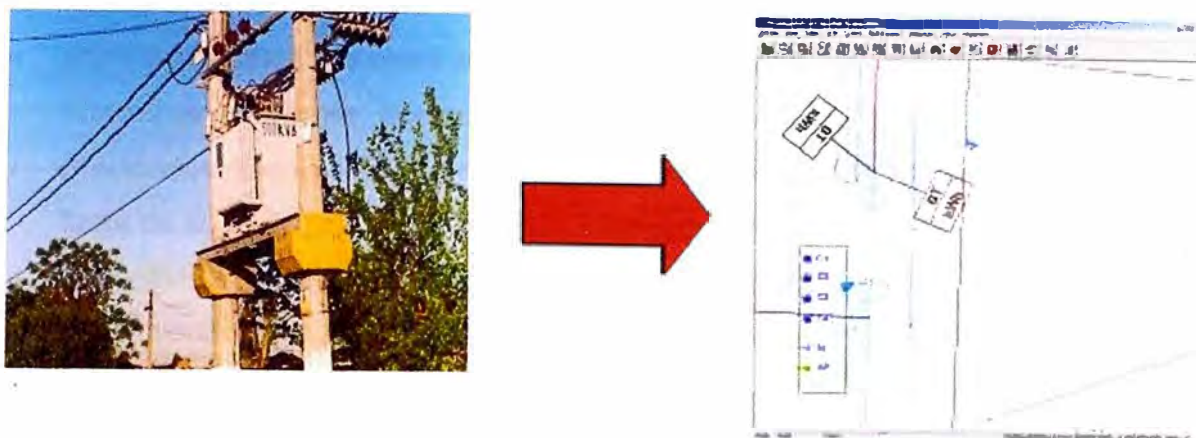


Figura 1.1

## 1.2 ¿Cuál es la diferencia entre CAD y GIS?

Muchas veces se vincula a un CAD con un GIS pero estos 2 elementos son diferentes principalmente en el manejo y análisis de la información geográfica y alfanumérica.

- El CAD está diseñado para dibujar nuevos objetos antes de que existan en la realidad, mientras que en el GIS su modelo de base de datos es lo principal lo cual implica en que se puedan corregir los errores de ingreso de información desde el proceso de mapa entry.
- El uso de bases de datos en el CAD es a menudo periférico a la tarea principal. Se usan las bases de datos para visualizar cosas como los catálogos de componente, en cambio en un GIS la base de datos es el aspecto más importante del Sistema
- La función de CAD está en la creación, y edición de información de planos. La función de GIS está en el modelado, análisis, tratamiento y administración de los datos geográficos.

## 1.3 Base de datos espacial

Una base de datos espacial es una base de datos diseñada para almacenar, realizar queries, y manipular información geográfica y espacial.

En una base de datos espacial, la data espacial es tratada como cualquier otro tipo de datos (textual o numérico). Los vectores pueden ser guardados como puntos, líneas o polígonos, y tienen asociados un sistema de coordenadas de referencia. Un registro de una base de datos espacial puede usar un tipo de dato geométrico para representar la ubicación de un objeto en el mundo físico, y otros tipos de datos para almacenar sus atributos. Algunas bases de datos espaciales soportan el almacenamiento

de información raster. Adicionalmente, las bases de datos espaciales puede realizar una amplia variedad de operaciones tales como:

- Encontrar la distancia entre puntos, área de polígonos, etc.
- Funciones espaciales: Intersección de áreas, buffer, etc.
- Predicados Espaciales: Permite realizar búsquedas si la geometría esta dentro o fuera de un área, si 2 líneas se están sobreponiendo, etc.
- Conectividad: Definir cuando un elemento está conectado con otro elemento, dependiendo del tipo de elemento que es.
- Queries más complejos: geometrías que sean de un tipo determinado como un punto y que estén en una determinada región, etc.

#### 1.4 La importancia de la Conectividad en un GIS para una empresa de Distribución Eléctrica

La data espacial es mucho más que la representación en un gráfico de la infraestructura de una empresa. Un sistema GIS debería soportar una arquitectura tal en la que se pueda realizar queries espaciales y análisis espacial, pero más aún un Gis para las empresas eléctricas debería también modelar la lógica compleja que posee la red y que soporta los procesos productivos del día a día. Es decir, deberíamos poder simular el comportamiento de la red si abrimos un interruptor, o si ejecutamos una serie de maniobras. Y todo esto debería ser inherente del sistema GIS.

Estos comportamientos pueden ser modelados si usamos el concepto de conectividad en nuestro GIS. Pensando en el concepto de conectividad. Imaginemos que tenemos 2 interruptores (A y B) que están conectados a través del cable C, como se muestra en la figura 1.2. Cuando se modele esta red simple el usuario posiblemente dibujará primero los interruptores y luego los unirá con el cable. En este punto internamente se abran creado diversas relaciones (A se conecta con C, C se conecta con B y A se conecta con B y así...)

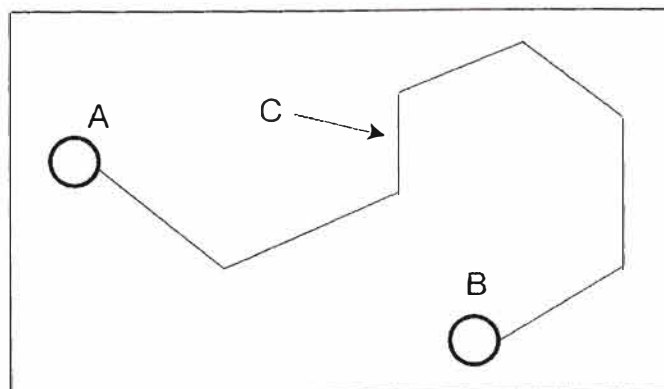


Figura 1.2

Ahora si queremos aumentar un interruptor entre A y B, y no lo colocamos exactamente sobre la línea, como se muestra en la figura 1.3. Este debería ser automáticamente modificado de tal manera que se vea conectado visualmente y lógicamente.

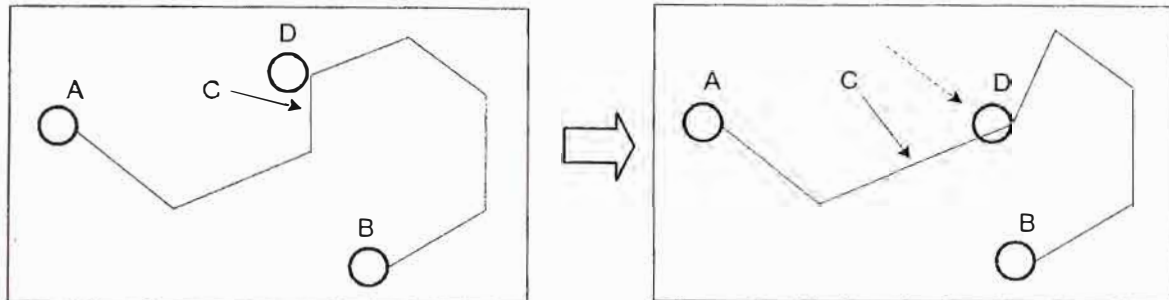


Figura 1.3

Esto demuestra que un modelo simple de conectividad no es suficiente. Ya que el elemento C con una sola geometría, debería tener realmente subgeometrías que ayuden a mostrar este comportamiento.

El modelo de conectividad debería constar de 2 elementos claves, el nodo, el link. Los nodos representan los puntos de conexión (por ejemplo un interruptor), los links representan conexiones entre nodos (como por ejemplo un cable). Estos objetos no sólo guardan información sobre la conectividad, sino que están enlazados ambos a la geometría usada para representarlos en el mundo geográfico, e indirectamente al objeto que contiene la información.

Este último punto debería ser tomado en cuenta, ya que si esta implementado favorecería la creación de reglas lógicas para la interconexión de elementos de una manera fácil. Por ejemplo, una red topológica definida íntegramente en términos de conexiones físicas tendría que ser vuelta a dibujar para reflejar los cambios en un estado, (por ejemplo cerrar un interruptor). Usando la arquitectura arriba mencionada esta característica podría ser implementada en el objeto (por ejemplo en el mismo interruptor) ya sea incluyendo un atributo adicional o añadiendo código que implemente reglas de negocio complejas. Usando este acercamiento la topología lógica de la red puede cambiar mientras se modifica (on the fly) sin necesidad de redibujar la red.

Así mismo, conjuntos de objetos de la red que tienen características similares, pueden ser agrupados juntos en lo que se llamará "Manifold". Se espera que cada elemento de este manifold interactúe solo con los elementos del mismo manifold. Por ejemplo, Un manifold eléctrico, puede contener cables de media tensión, interruptores, y transformadores de distribución. Otro manifold, puede ser constituido por elementos de

baja tensión. Esto facilitaría que se puedan dibujar juntos tanto la red de media tensión como la red de baja, de tal forma que si se cruzan no se interactúen.

Volviendo al ejemplo anterior, los interruptores A y B serán representados por geometrías tipo "point". Cada punto será enlazado a un único nodo que guarda su ubicación espacial. El cable C será representado por lo que es conocido como un "chain". En este ejemplo, este consistirá de un único link. Este link contiene la ruta del cable y también representará su conectividad, tal como se muestra en la figura 1.4.

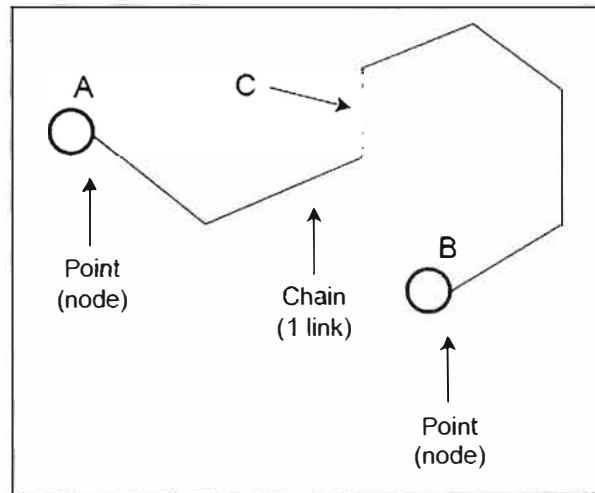


Figura 1.4

El manifold de esta red puede contener cables e interruptores. Una regla del manifold podría ser que los interruptores se conecten directamente al cable (casi todos se encuentran dibujados sobre el cable). A esto se le llama regla de "connect-split link". Añadiendo un tercer interruptor D, como se muestra en la figura 1.5. El "chain" que representa el cable tiene originalmente un link. Al añadir el interruptor adicional el sistema automáticamente parte este link en 2 (Split), uno entre A y D y otro entre D y B, usando la regla de conectividad "connect-Split link".

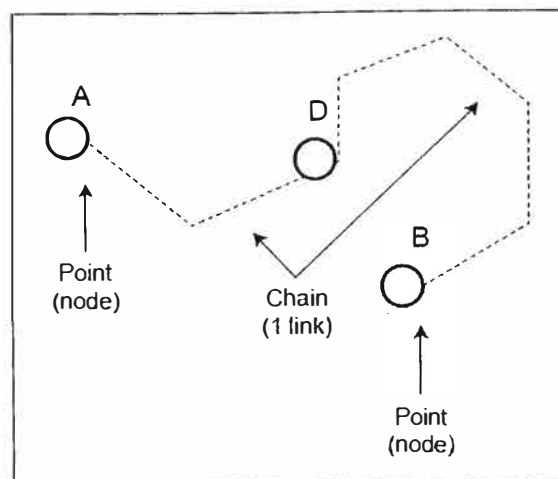


Figura 1.5

Este modelo hace que la administración de geometrías sea más fácil, ya que hay una relación cercana entre el modelo de conectividad y su representación geográfica. Otro beneficio es que las características de este modelo pueden ser guardadas de forma más eficiente si se comparten los links y nodos existentes. Por ejemplo, 2 polígonos que comparten un lado común pueden usar un solo link para representarlos, reduciendo la cantidad de data que necesita ser procesada durante un análisis.

### **1.5 Tratamiento de las transacciones Largas**

Una transacción larga es un cambio en la base de datos, que puede tomar varios días, semanas o hasta meses. La actualización de los datos de una red cartográfica debe ser trabajada como transacciones largas para mantener el control de cuál es el estado real de la red.

#### **Alternativas**

Las alternativas aparecen como copias versionadas de la data lo que permite que varios usuarios puedan usar el mismo conjunto de datos y editarlos en forma simultánea. Una alternativa puede ser dada a un usuario o un grupo de usuarios; los usuarios de una alternativa pueden ver y actualizar su data sin tener conflictos con otros usuarios. En un momento determinado, solo puede haber un escritor por alternativa, editando la data, pero a su vez puede haber muchos lectores de la data.

En cada dataset, las alternativas son arregladas en una jerarquía: la alternativa padre tiene alternativas hijas basadas en ella, y cada alternativa hija puede ser el padre de otras alternativas hijas. En el siguiente diagrama de la figura 1.6, el dataset Gis tiene 3 niveles de alternativas:

- La Alternativa Top.- Esta es la raíz del dataset
- Alternativas por departamentos.- Cada alternativa tiene una alternativa debajo de Top
- Alternativas de los Operadores.- Cada Operador tiene su propia alternativa debajo de la alternativa departamento.

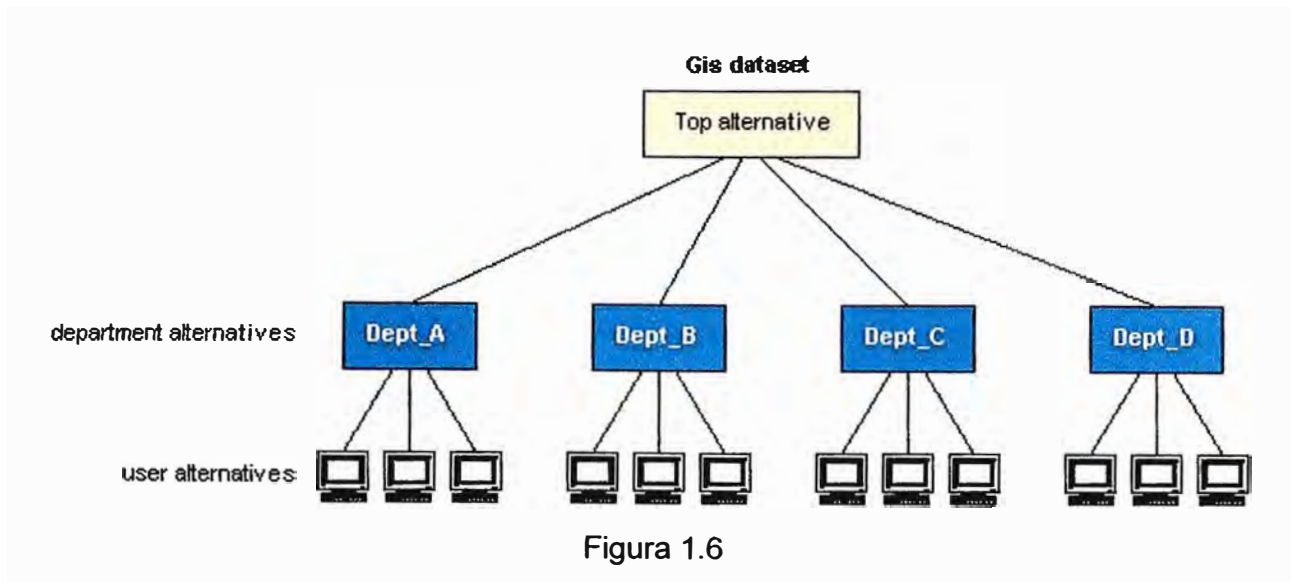


Figura 1.6

De hecho, una nueva alternativa está vacía. No es una copia de su padre, mas bien, guarda las diferencias entre esta alternativa y su padre. Sin embargo, tiene acceso a toda la data compartida por sus ancestros, de tal manera que cuando trabajas en una alternativa, se verá toda la data.

Cuando se necesite, los cambios hechos en alternativas separadas se pueden combinar. Los cambios que no involucran conflictos pueden ser bajados (merge), y los cambios con conflictos pueden ser detectados y resueltos a favor de una de las alternativas.

### Versiones

Muchas versiones de data coexisten en la base de datos. Cada alternativa tiene solo una persona en escritura, pero muchos usuarios en lectura. Un Manejador de versiones permite al que tiene derecho de escritura en la versión, realizar un "update", guardando los cambios en una nueva versión, mientras los otros usuarios continúan accediendo a la data original. Cuando el escritor está listo y realiza un commit, una nueva versión es creada. El lector puede escoger cuando realizar un "roll forward" para ver la nueva versión y si hubo algún cambio.

Cada versión es estable (Nunca cambia). Los cambios a la data son hechos creando una nueva versión. Por ejemplo, un usuario puede acceder una versión para lectura. Esta versión nunca es modificada. Si otro usuario accede simultáneamente la misma data y la edita, cuando el escritor la guarde, una nueva versión es creada.

### Merging and Posting

Cuando hacemos un "commit", los cambios son aplicados sólo en la alternativa donde se está trabajando. Cuando sea requerido, los cambios hechos en alternativas separadas pueden ser combinados. Los cambios sin conflictos pueden ser incorporados



en otras alternativas, y los cambios con conflictos pueden ser detectados y resueltos a favor de una de las alternativas. Para incorporar tus cambios en otras alternativas y para acceder sus cambios, se utiliza las operaciones Merge y Post.

Merge trae los cambios un nivel abajo, actualizando los hijos con cualquier cambio hecho en la alternativa padre. Post, manda los cambios un nivel arriba, actualizando el padre con cualquier cambio hecho en la alternativa hija.

En la actualidad podemos encontrar una gran gama de ofertas de sistemas geográficos, cada una con diferentes particularidades, pero la que mejor encaja con nuestros requerimientos de un gis para un sistema eléctrico es la siguiente:

## **1.6 SMALLWORLD**

La Plataforma Gis de General Electric “Smallworld” está basado en 2 tecnologías. El primero es un lenguaje orientado a objetos llamado Magik, que soporta herencia múltiple, polimorfismo. El segundo es la tecnología de su base de datos llamada Version Managed Data Store (VMDS) que ha sido diseñada y optimizada para almacenar y analizar data espacial y topológica compleja. Los datastore de Smallworld pueden ser almacenados en Oracle. Esto permite que se pueda usar las facilidades de backup y recovery del Oracle.

Las principales características que posee este Gis son las siguientes:

- Ha sido diseñado pensando en redes topológicas, ya que tiene un motor interno para poder trabajar la conectividad de sus entidades.
- Su Base de datos es versionada, lo que permite el correcto tratamiento de transacciones largas.
- El lenguaje magik y su base de datos permite que se trabaje en un verdadero sistema orientado a objetos, donde cada entidad por ejemplo cada registro de la tabla luminaria no es sólo un registro si no un objeto que tiene métodos y propiedades.

## **1.7 Producto Design Manager**

Design Manager es un producto de la familia Smallworld, es una herramienta que permite administrar complejos diseños de ingeniería de una forma integrada. Esta aplicación de administración de ingeniería integrada con administración de obras provee un control de los procesos a través de la fase de diseño, y hace que las actividades del post-diseño sean simples y más efectivas.

Nuestra implementación de Design manager tendrá la arquitectura de la figura 1.7, tanto en San Martín como en Iquitos, dado que ambas oficinas solo necesitan ver los proyectos de sus localidades, estos dataset no serán replicados.

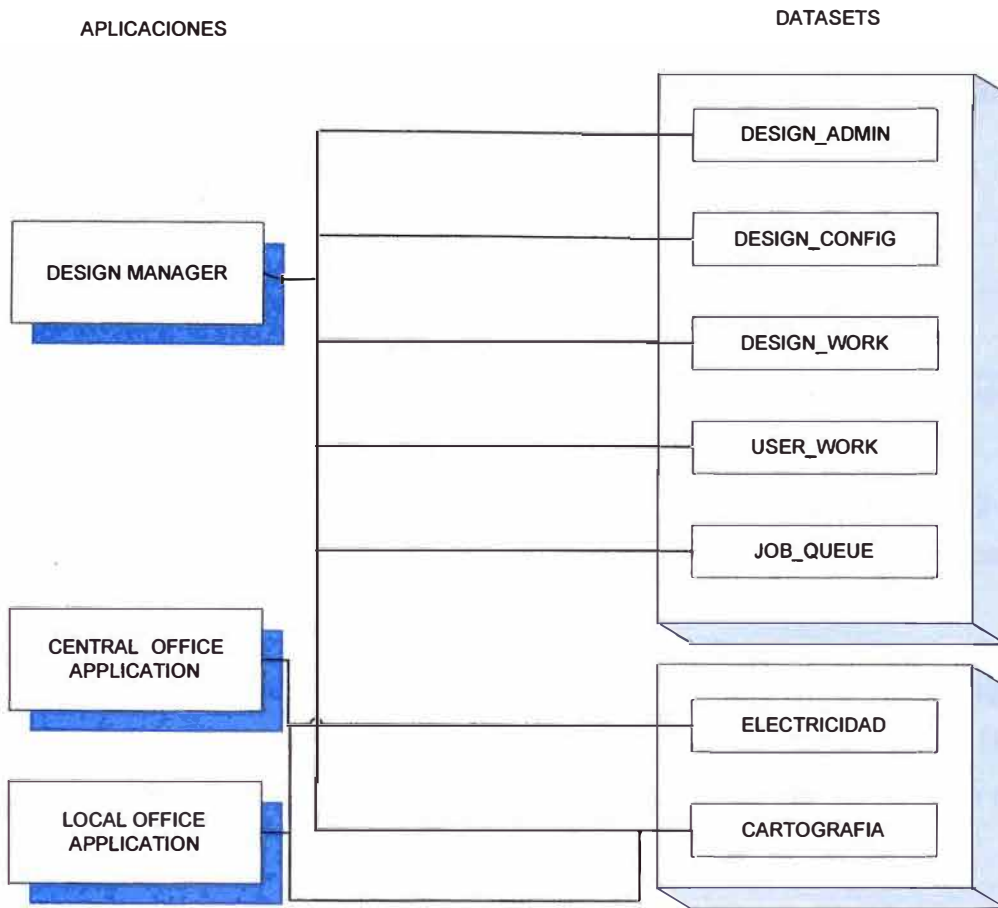


Figura 1.7 Dataset usados por aplicación.

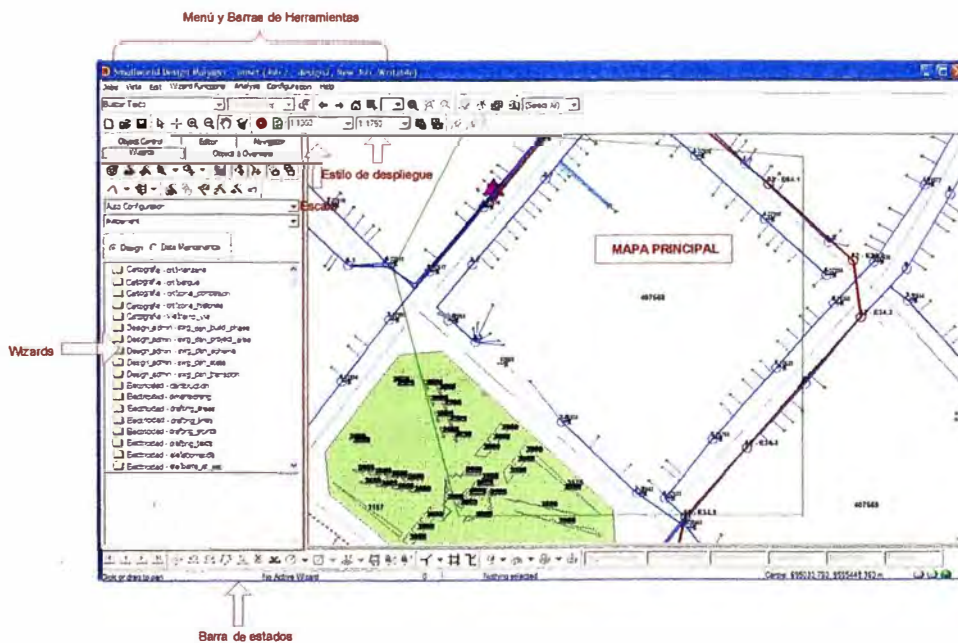


Figura 1.8 Ventana Principal Smallworld Design Manager.

Los dataset Adicionales que son creados con el Design Manager son los mostrados en la tabla 1.1

Tabla 1.1 Datasets del Design Manager.

Tipo de dataset	Descripción
<b>Design_Admin</b>	Alberga la información sobre las obras y los diseños del software Smallworld Design Manager, así como el modelo de estados que ha sido configurado. Esto incluye una partición de datos y una partición para su case.
<b>Design_config</b>	Contiene la información sobre el Design Wizard, Selection Manager y Definiciones de Unidades Compatibles. Incluye una partición de datos y una partición para su case.
<b>Design_work</b>	Contiene información sobre los elementos de diseño tales como unidades compatibles y AVAs
<b>User_work</b>	Contiene información sobre objetos temporales asociados a un diseño el cual hace referencias a RWOs, tales como símbolos de cancelación, y referencias temporalmente invisibles.
<b>Job_queue</b>	Contiene Información sobre obras cronogramadas que pueden ser configuradas para que se ejecuten en el Smallworld Design Manager de una manera no-interactiva a través de un servidor compartido de obras.

El Design Manager soporta diversas funciones en el menú de trabajos, como se muestra en la figura 1.9

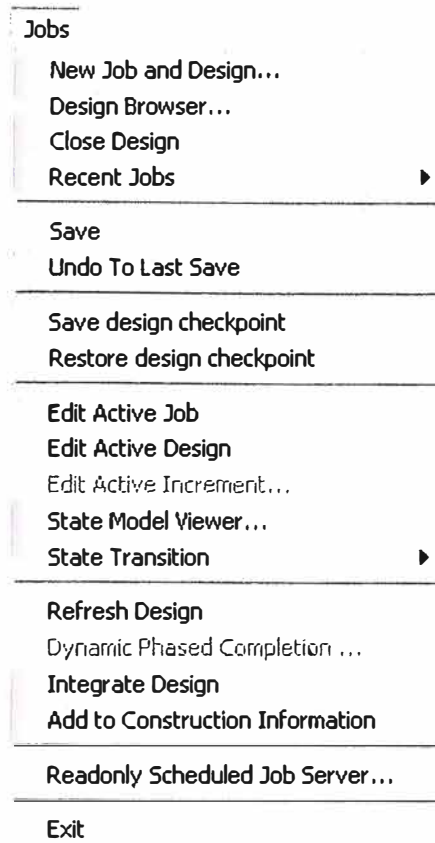


Figura 1.9

Pero **¿Cuál es la definición de un trabajo?** Un trabajo es un folder usado para agrupar diseños. Uno puede tener más de un diseño en cada trabajo. La forma en la que uno puede usar un trabajo varía, pero para nuestro caso diremos que un trabajo solo albergará un diseño.

Las reglas de negocio de ELOR deberán reflejarse en un diagrama de estados el cual seguirá el trabajo. En el Smallworld Design Manager , se le llama a esta progresión Transición de Estados.

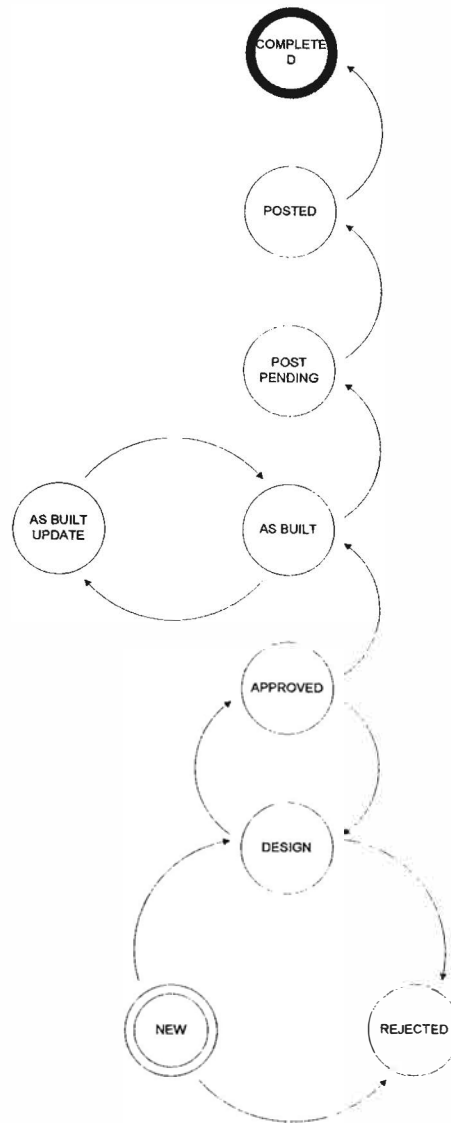


Figura 1.10

Los estados por los que pasa un proyecto desde su concepción hasta su construcción, pueden variar en función de cómo se organizan las tareas en la empresa. Un diagrama de estados aconsejable sería como el de la Figura 1.10. En este diagrama de estados, los estados del proyecto serían:

- **New.-** Estado en el que se crea el diseño.
- **Design.-** En este estado se probará el diseño a través de sistemas de ingeniería como el cymdist o Prao.
- **Approved.-** Se aprueba la construcción de la Obra
- **As Built.-** Se construye la obra
- **As Build Update.-** Modificaciones hechas a la obra
- **Post Pendign.-** La obra se terminó de construir, (se puede unir procesos de pago a la contrata al llegar a este punto)

- Posted.- La Obra ya pasa a ser parte de la red (post a las alternativas padres)
- Completed.- La Obra ha sido concluida
- Rejected.- La Obra ha sido rechazada.

Design Manager provee el State Model Viewer y el State History Viewer que ayudan a configurar las transiciones de estado en la herramienta.

- El State Model Viewer es accedido a través del menú de Trabajos. Identifica todos los posibles estados permitidos por un trabajo dado, y permite que se maneje la transición de estados de un estado al siguiente.

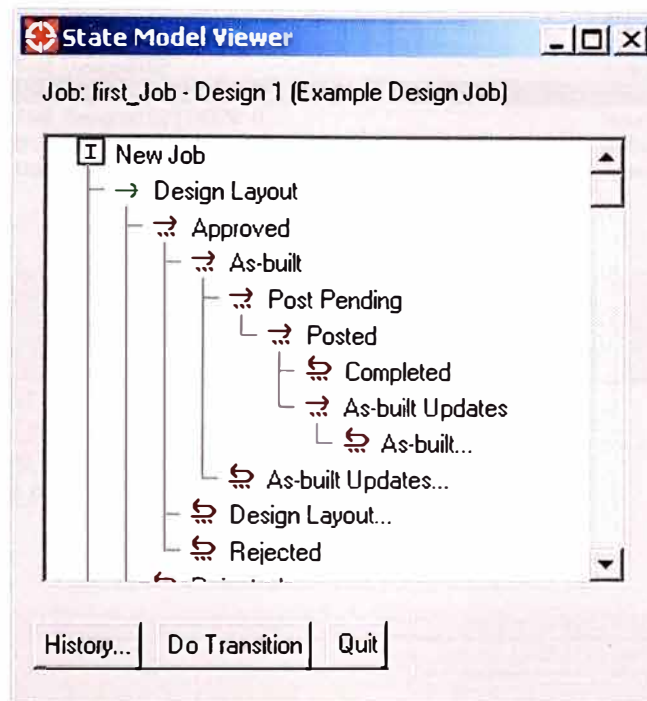


Figura 1.11

- El State History Viewer está integrado al State Model Viewer, y provee una historia de todos los cambios de estados realizados en el trabajo actual.

Ahora **¿Qué es un diseño?** Un diseño es un esquema gráfico del trabajo propuesto para una orden de trabajo, o un proyecto. Los objetos propuestos, removidos y abandonados son marcados en el diseño. Este diseño es utilizado posteriormente para producir los planos de la construcción y permitirán solicitudes. El diseño será usado para actualizar la red cuando se llegue a concluir el trabajo de campo. El buscador de Diseños del sistema es mostrado en la figura 1.12

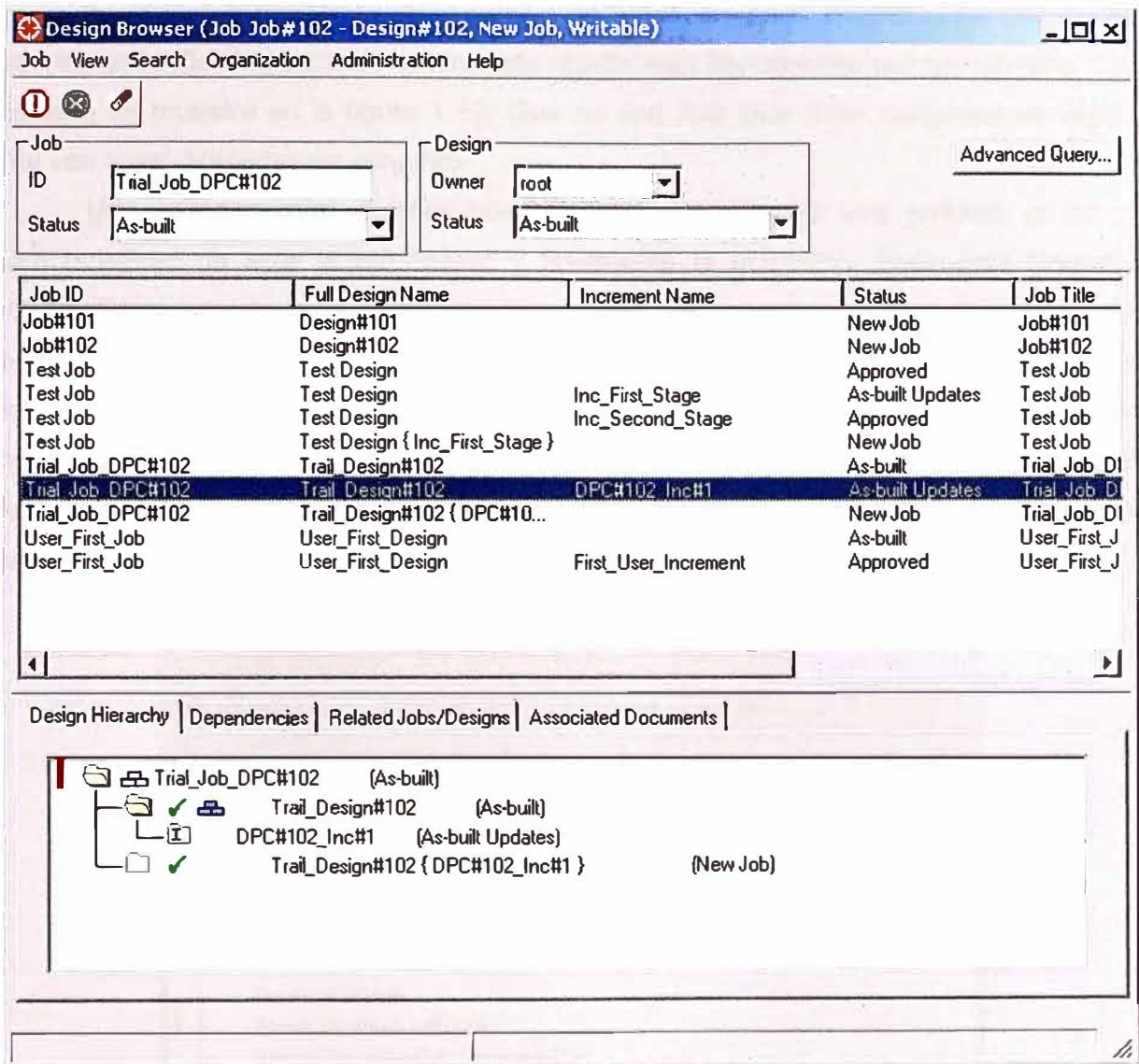


Figura 1.12 Desgin Browser

El Design Manager también trabaja con **incrementos**, los cuales son uno de los bloques de construcción de un Dynamic Phased Completion (DPC) . Cuando uno quiere postear un subconjunto de objetos en tu diseño puedes colocar estos objetos en un incremento. Una vez que han sido creados, los incrementos pueden ser movidos en el ciclo de vida independientemente de los otros y de su diseño.

El término “Dynamic Phased Completion” es la habilidad de completar, o postear un subconjunto configurable dinámico (o un incremento) de tu diseño, antes que lo completes, o postees el resto de tu diseño.

El Design Manager tiene la ventaja de tener integrado también una función que permite crear diseños de una manera más rápida, esta herramienta son los Wizards, cuya pestaña se muestra en la figura 1.13. Que no son más que crear conjuntos de objetos que van a ser dibujados en conjunto.

Una persona para diseñar normalmente elige primero una entidad, le da las características de este objeto Nuevo y finalmente la ubicación, finalmente inserta el objeto. Pero usando los wizards de Smallworld uno puede reducir este trabajo, por ejemplo, para crear un red eléctrica aérea de media tensión lo que uno puede hacer es definir el tipo de cable que utilizaremos, luego adjuntaremos un poste, y la ferretería que siempre usa este poste, y simplemente haremos click en las ubicaciones de los postes y se insertará automáticamente los postes y el cableado con los valores dados inicialmente, de esta forma reducimos el tiempo en el diseño de la red.

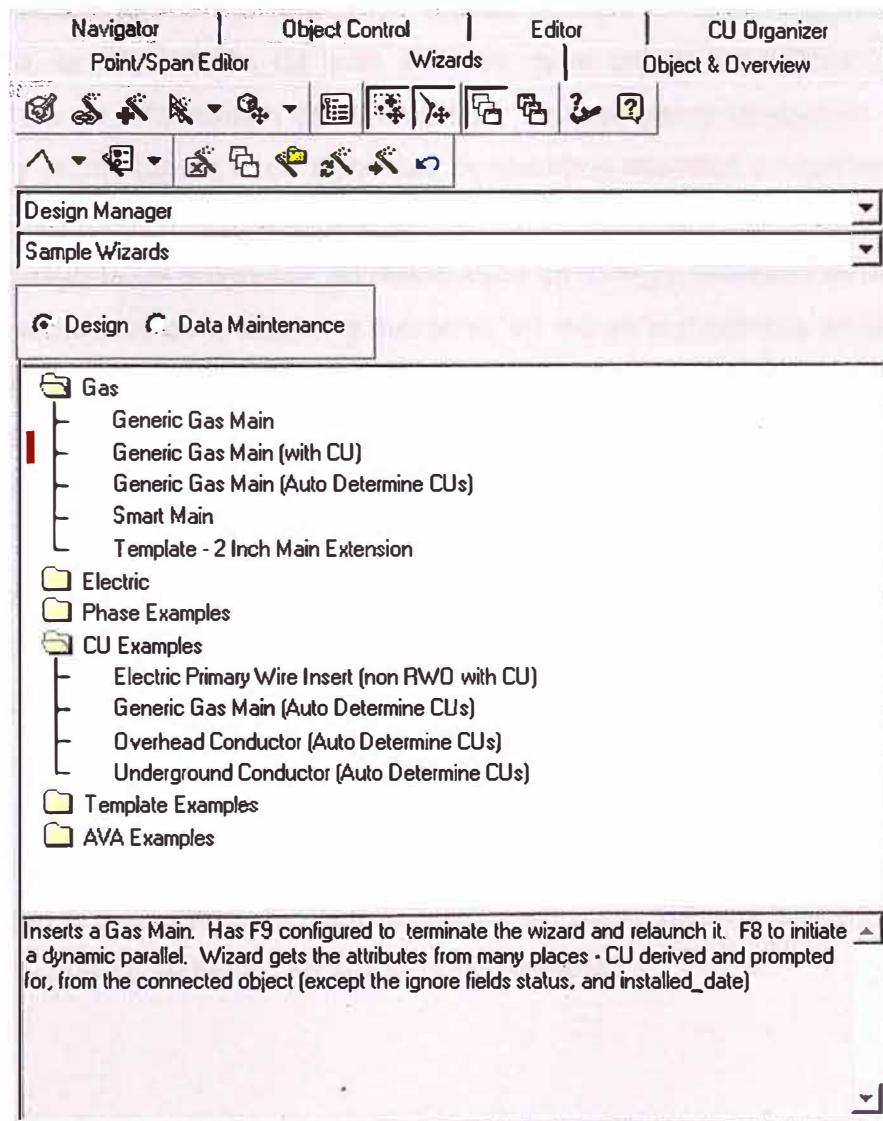


Figura 1.13 Wizard



## **CAPÍTULO II ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Los diversos departamentos de la empresa usan la información de diferentes formas, debido a que tienen diferentes funciones. Pero a pesar que el uso será diverso, se debe tener un sistema central donde será almacenada la data de toda la empresa, si no hay un sistema centralizado se terminará con sistemas cuya data no será fiable, lo cual incrementará los costos de mantenimiento.

El GIS debería ser nuestro sistema central en una empresa eléctrica, dado que es donde se almacena la información de los activos principales de la empresa como son su infraestructura, la información de este sistema deba ser la que alimente a todos los demás sistemas de información de la empresa, de esta forma acabamos con los datos redundantes y aumentamos la confiabilidad de nuestros informes y reportes al mejorar la calidad de la información que albergamos.

En la mayoría de empresas de distribución de energía eléctrica, el proceso normal que usan las empresas para diseñar y mantener su red es la mostrada en la figura 2.1.

### **2.1 Flujo de Información Actual**

#### **Area de Ingeniería**

Diseñadores crean un diseño inicial, al cual llamaremos, un esquema. Los diseñadores necesitan preocuparse por 3 cosas, los valores físicos tales como caída de voltaje, calibre, distancia entre fases; cuestiones financieras tales como el costo de los materiales, las estimativas de los trabajos a realizar; y juntar todo esto dentro de los estándares de la empresa. El hecho de que se tengan estándares es importante porque no sólo asegura que todos entiendan el diseño sino también es importante debido a que una empresa usa ciertos tipos de cable, de transformadores, (a estos tipos se les llaman unidades compatibles), los cuales tienen propiedades determinadas, las cuales ayudaran a que el esquema sea mejor simulado, así como prevenir que se hagan diseños con elementos que no se tienen en stock, ni proveedores.

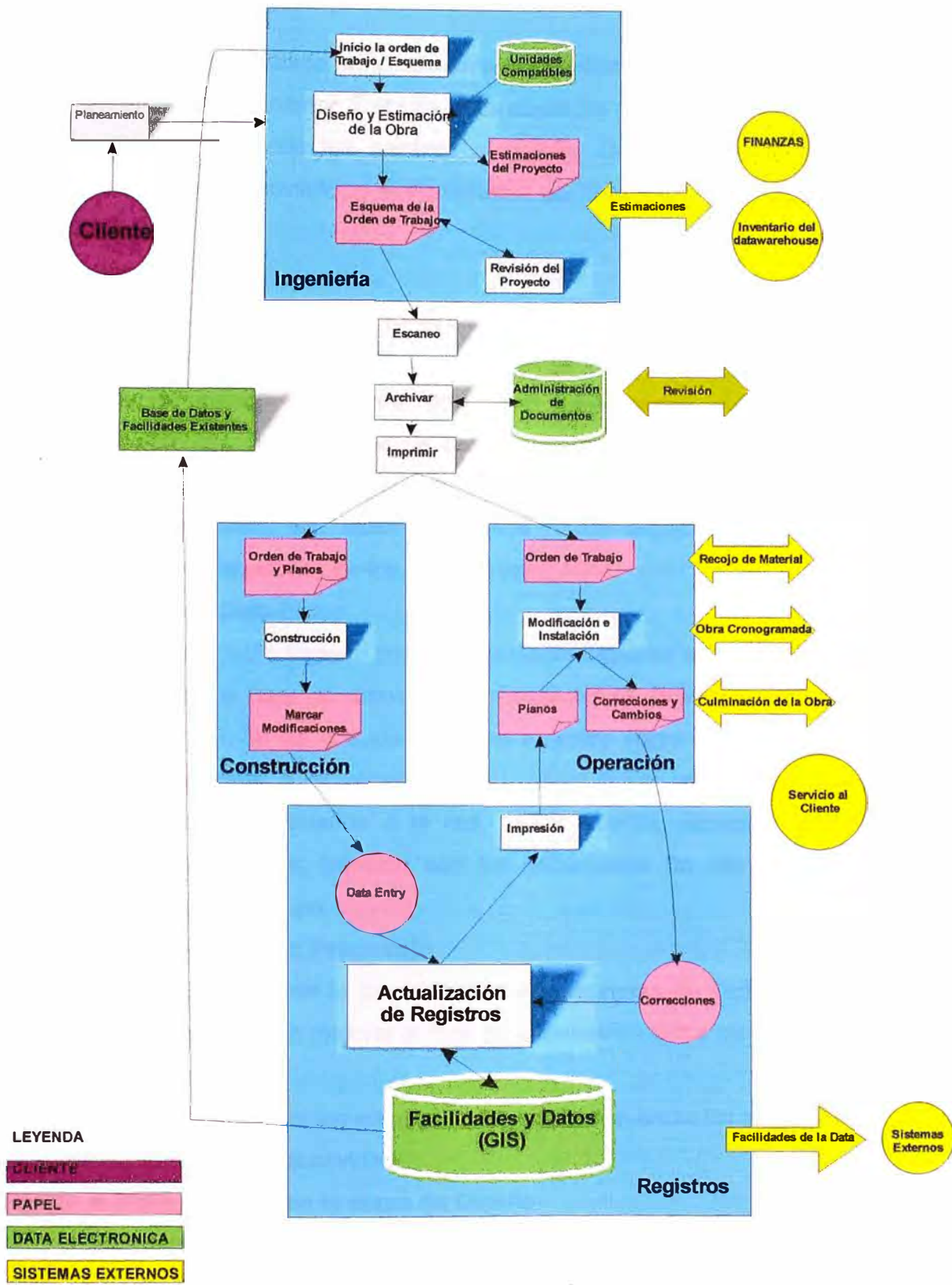


Figura 2.1 Flujo de Información Actual.

## **Construcción de la Red**

Esta parte es realizada principalmente por contratistas, los cuales usan los planos hechos en el apartado anterior. Durante esta etapa los cambios son remarcados en los planos originales reflejando los cambios al diseño. Después que la construcción es terminada, el plano es enviado al departamento de data-entry para recién ingresar los datos al GIS.

### **Area de Operaciones**

El personal de campo que trabaja en operaciones son los responsables de realizar las órdenes de trabajo respondiendo a solicitudes de clientes, eventos, y mantenimiento. Las órdenes de trabajo típicamente envuelven instalaciones de nuevos servicios o reparar las existentes. Este personal de campo usa mapas para identificar cual es la red en la cual debe de trabajar para lo cual debe de tener la ubicación de los transformadores, fusibles, etc.. Idealmente estos mapas deben de ser devueltos con las correcciones o actualizaciones de los trabajos realizados.

### **Documentación de Data-Entry**

Este departamento ingresa permanentemente registros a la base de datos, la cual es mantenida como la base de datos de la infraestructura de la red, esta base de datos es usada para un sin fin de actividades como reportes sobre la red solicitadas por los organismos reguladores o la gerencia. Esta información también es utilizada para conectar y desconectar usuarios a la red, añadir nuevos servicios, facilidades para reparar las redes dañadas, también son los encargados de dar los planos para el personal que labora en campo.

## **2.2 Flujo de Información Propuesto**

Una forma de mejorar la productividad en empresas de Distribución de Energía Eléctrica es enfocándose en mejorar el flujo de información entre las áreas de ingeniería, construcción y operaciones.

Las empresas se pueden enfocar en las siguientes áreas las cuales brindaran una mejora sustancial de la productividad.

### **Mejorar la Productividad en la etapa de Diseño**

Las organizaciones están buscando mejorar la productividad acelerando los procesos de diseño

- 1) Integrando cálculos de ingeniería tales como caída de voltaje, flujo de carga, entre otros.
- 2) Calculo automático del costo de los materiales y estimación del trabajo, y
- 3) asegurar que las redes cumplen con los estándares de la ingeniería para evitar costosas fallas.

Además de eso las organizaciones están buscando reducir los costos optimizando la red disminuyendo la sobre-ingeniería asegurando que el dimensionamiento de los equipos sea el adecuado según los requerimientos.

### **Mejorar el flujo de Información entre el Personal de Campo y los datos del GIS.**

El personal de campo está frustrado por la pobre información que reciben cuando son mandados al campo a realizar sus tareas. También se encuentran frustrados por la metodología usada para actualizar la información por la inexactitud que ellos observan en el campo. Para eso las organizaciones deberían implementar soluciones móviles que permitan al personal de campo no sólo tener al alcance la base de datos actualizada, sino que le permita actualizar esta data directamente. Permitiendo que los trabajadores de campo hagan el mantenimiento de la data, esta data mejorará su calidad lo que repercutirá en la mayor productividad de los trabajadores.

### **Resolver los problemas de data-entry**

Uno de los mayores retos de las empresas de distribución eléctricas es el problema de introducir los datos de las redes modificadas o recientemente creadas. Estos datos llegan muchas veces a través de planos, que tienen que ser digitalizados nuevamente, pero esta digitalización no siempre es inmediata, puede durar semanas, meses y hasta años; lo que conlleva a tener desactualizada la data y por lo tanto a crear reportes desactualizados al ente regulador, dificulta la administración de los recursos y hace más difícil las tareas en campo.

### **Eliminar la Data Redundante**

Otro problema asociado con el problema de data-entry es la data redundante. En muchas organizaciones este problema está directamente relacionado al flujo del papel, este papel que regresa de campo y es redigitalizado para que ingrese a la base de datos, la cual es normalmente un GIS tradicional.

Las Organizaciones están tratando de encontrar la manera de eliminar estos problemas de redundancia resultante del flujo de información basado en papel.

### **Mejorar la Calidad de la Data**

Una data pobre tiene serias implicancias en la empresa, tales como reportes no confiables, para la gerencia y para los reguladores, la cual puede llevar a impactos negativos en la productividad de los trabajos realizados en campo, lo que retrasaría las fechas límites, aumentaría el tiempo de respuesta para atender una falla.

El nuevo flujo propuesto es el siguiente:

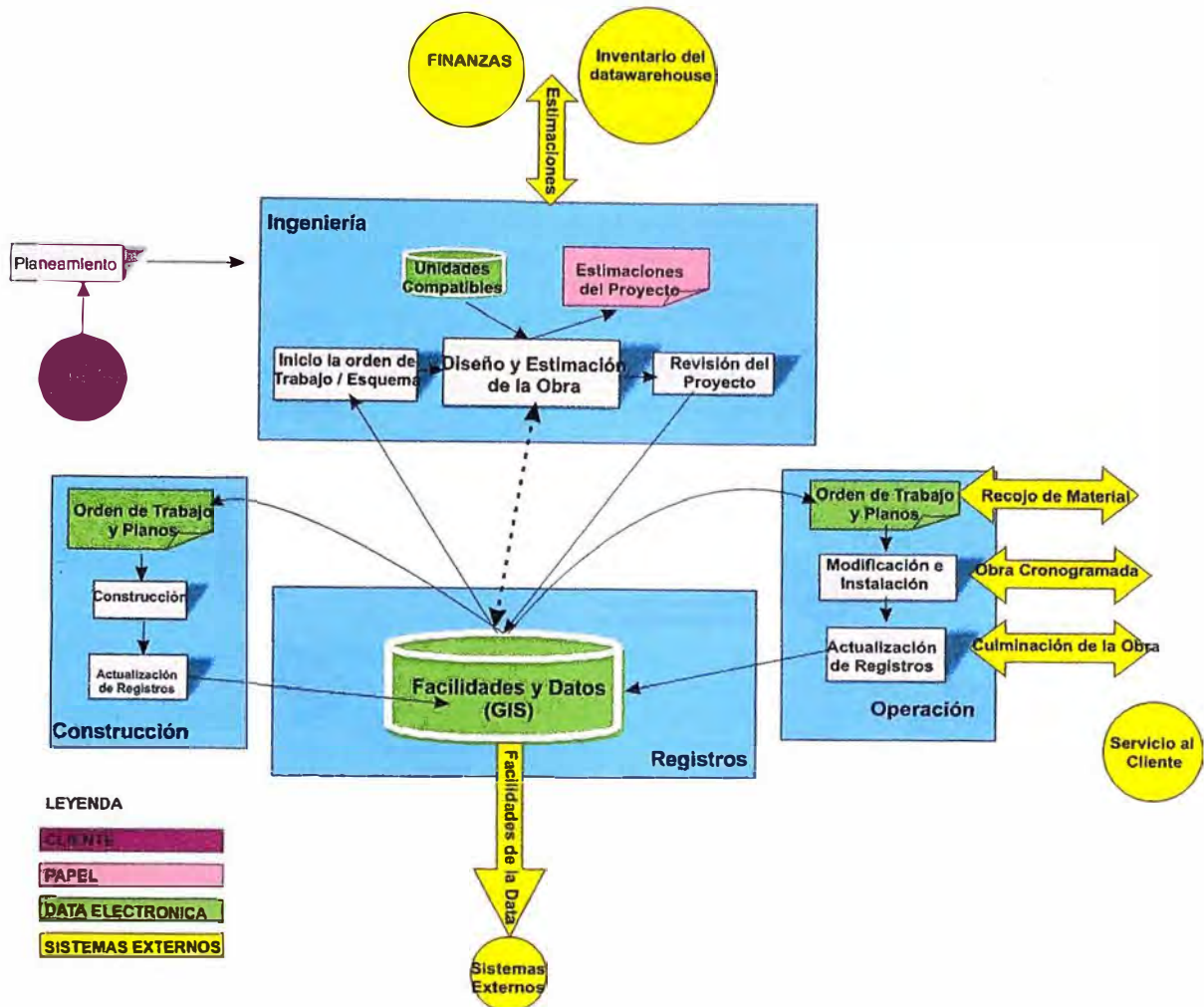


Figura 2.2 Flujo de Información Propuesto

La diferencia Principal es que toda la información es modificada directamente en la base de datos del GIS.

- 1.- El diseño del proyecto que se está diseñando, va a ser trabajado directamente en la base de datos, para que esta información no se mezcle con la data real, se utiliza el concepto de versiones.
- 2.- Este diseño debería ser verificado usando herramientas de cálculo de corriente, caída de tensión. De preferencia para hacer más efectivo un sistema, esta funcionalidad debería estar integrada dentro del Sistema GIS.
- 3.- La opción para que la modificación sea directa en campo es crear una solución móvil, de tal manera que el encargado de la obra pueda enviar las modificaciones realizadas al plan inicial, directamente sin necesidad de enviarlas las modificaciones como bosquejos hechos a mano sobre un plano, el cual un dibujante tiene que ingresar.
- 4.- Esto último también es válido para el tema de Operaciones y Mantenimiento.

### 2.3 Arquitectura Actual

Adicionalmente, este problema se agrava sabiendo que la empresa trabaja en Tarapoto con su propia base de datos, la cual se encuentra aislada de Iquitos, tal como se muestra en la figura 2.3.

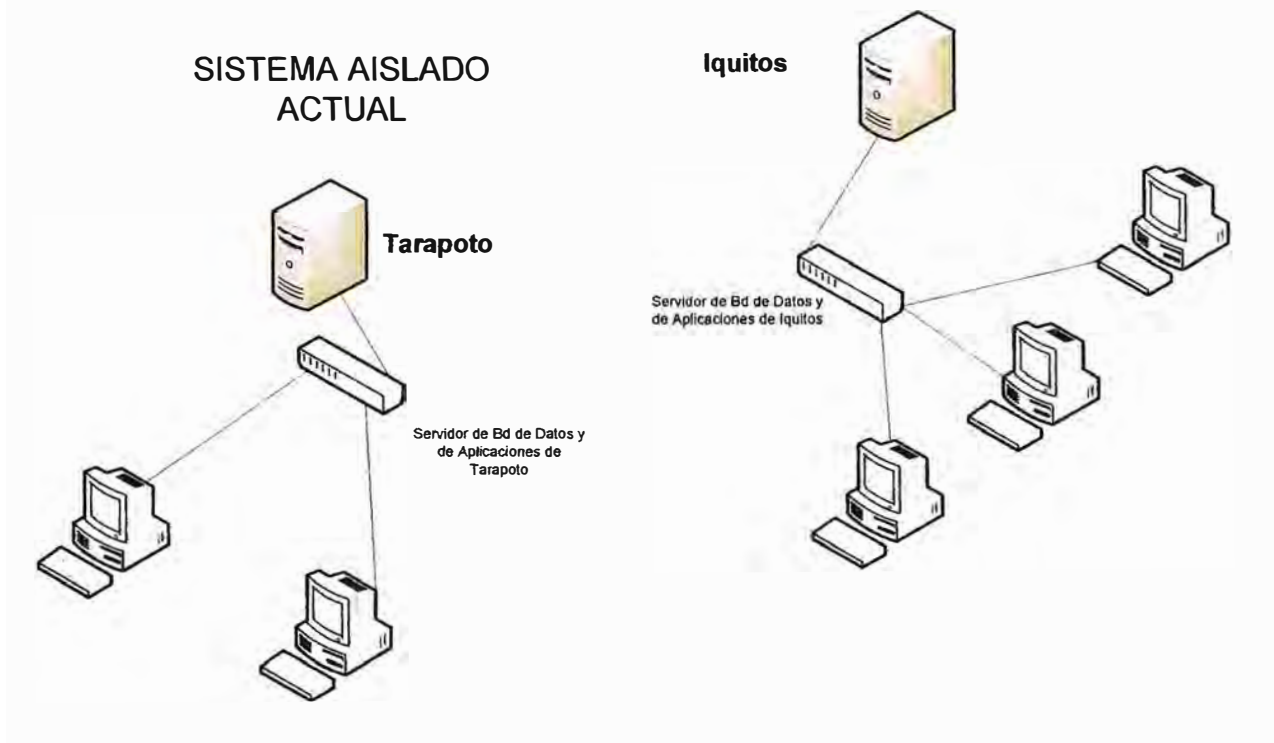


Figura 2.3 Arquitectura Actual de ELOR

### 2.4 Arquitectura Propuesta

Estamos proponiendo un Sistema que envíe en forma continua los cambios realizados en Tarapoto, para análisis o entrega de Información a Osinerg tal como se muestra en la figura 2.4, sin tener la necesidad de enviar toda la base de datos, tal como se efectúa en la actualidad.

# Sistemas Propuesto

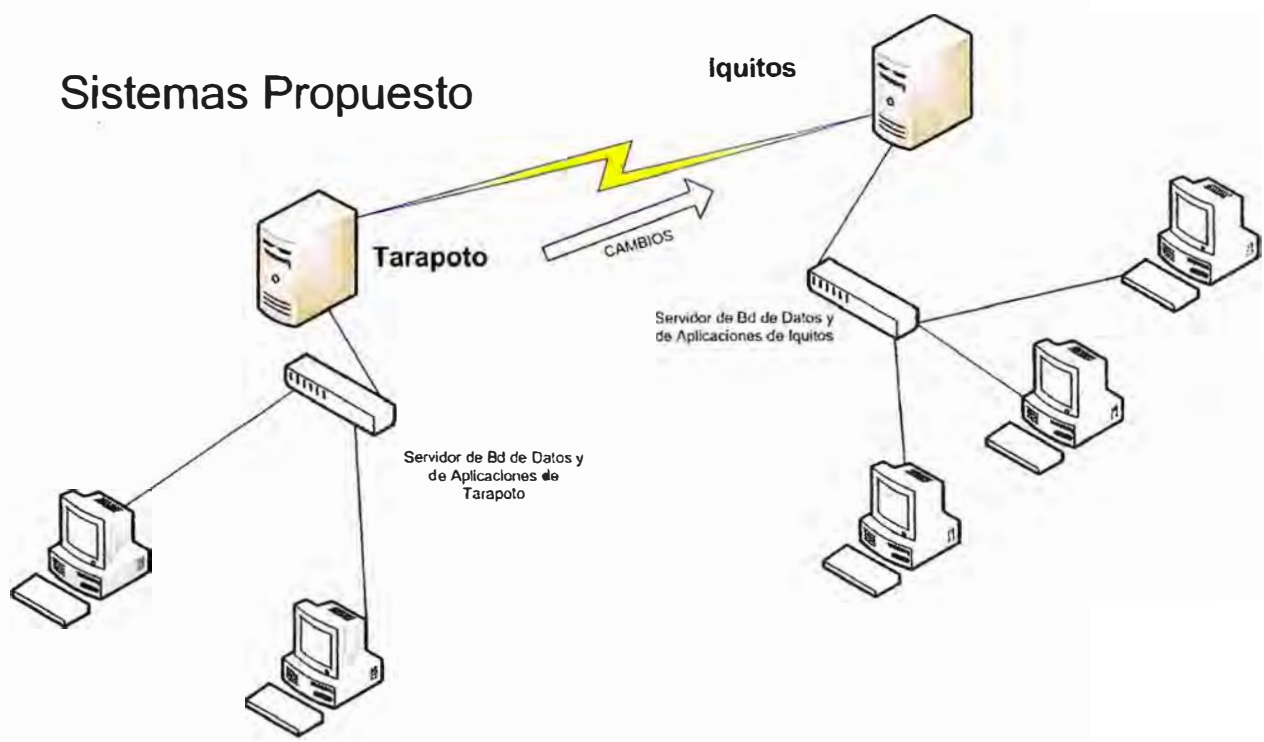


Figura 2.4 Arquitectura Propuesta para ELOR

### CAPÍTULO III ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO

Para poder mejorar las aplicaciones Gis predecesoras y hacer que las aplicaciones en Tarapoto e Iquitos sigan procedimientos simplificados, El sistema GIS-ELOR ha sido diseñado para ser más flexible, basado en una arquitectura de 3 capas que comparten los recursos (funcionabilidad y data) para las diferentes aplicaciones.

Las 3 capas deberían ser dibujadas como muestra la figura 3.1

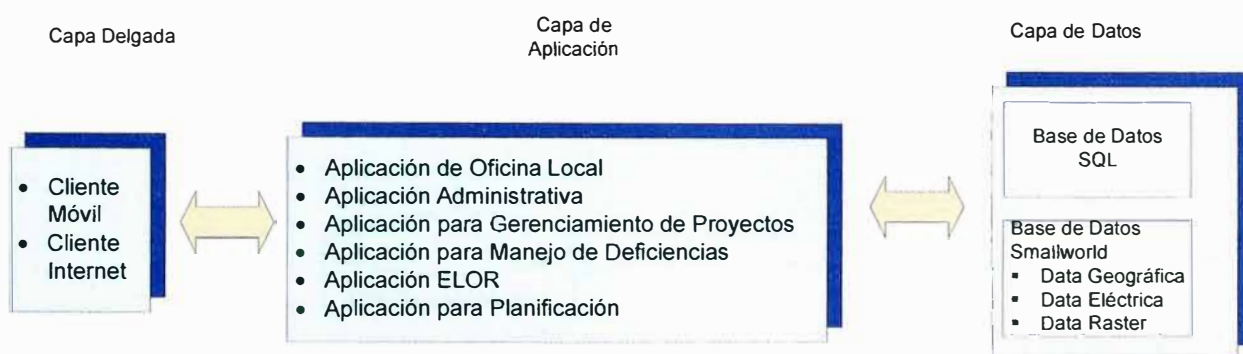


Figura 3.1

#### 3.1 Capa de Aplicación GIS

Algunas de las aplicaciones que pertenecen a la capa de aplicación GIS son: Aplicación de Oficina Local, Aplicación Administrativa, Aplicación Oficina Central, algunas de estas aplicaciones serán instaladas en la oficina local y otras en el centro donde se tendrá la información de todas las sedes.

Muchas funcionalidades (módulos desde el punto de vista de Smallworld) son compartidas entre las aplicaciones.

#### 3.2 Capa de Datos GIS

La base de datos del Sistema ELOR es también compartida y está compuesta por una colección heterogénea de diferentes tipos de datos, la cual está dividida en particiones llamadas dataset. Cada dataset alberga data para un propósito específico: administración del sistema, data del usuario, y otras. La data para cada dataset esta almacenada en un conjunto separado de archivos llamados datastore.



Los Sistemas administrativos usan datasets que incluyen un número de particiones administrativas obligatorias las cuales controlan funciones tales como acceso del usuario y los estilos que se van a mostrar.

Por otro lado, en una sesión GIS los dataset que un usuario puede utilizar son administrados por un “dataset manager” dedicado. En una sesión todos los “dataset manager” coordinan usando el “Spatial Object Controller”. Hay un dataset específico que controla la conexión con SQL.

### 3.3 Arquitectura de la Aplicación de Oficina Local

Para la Oficina Local, toda la data gráfica usada por la aplicación, será almacenada en 4 dataset llamados: GIS, Electricidad, Cartografía y Raster. El dataset Gis contiene toda la data cartográfica general como: departamentos, provincia, distrito, localidades. El dataset Electricidad contiene toda la data de las instalaciones eléctricas. El dataset cartografía contiene las calles, los parques, las cuadras y el dataset raster contiene las imágenes satelitales, como muestra la figura 3.2.

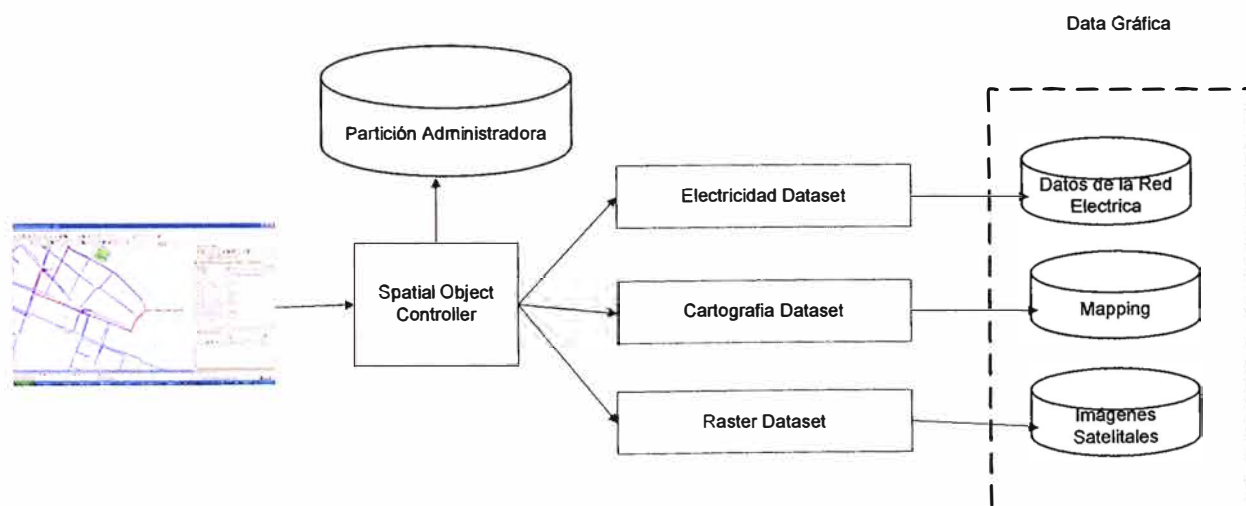


Figura 3.2

La misma estructura se deberá instalar en todas las oficinas locales. Lo que dará como resultado que cada oficina local tenga sus propios datos en los dataset raster, electricidad, cartografía y GIS, como se aprecia en la figura 3.3.

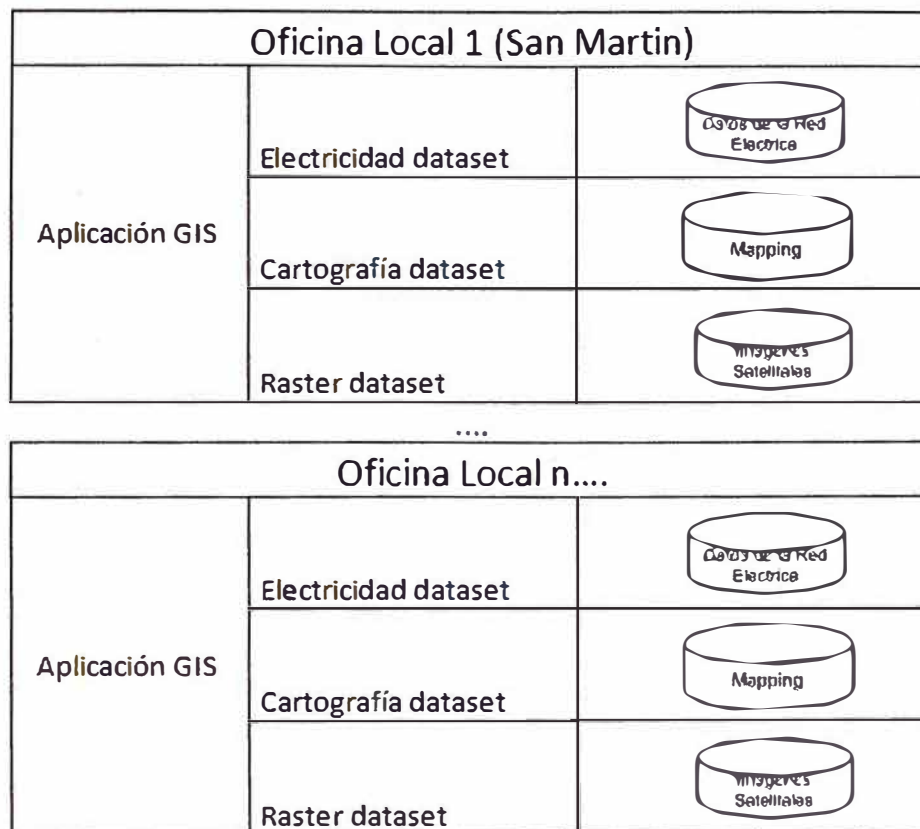


Figura 3.3

Las Oficinas Locales serán responsables de administrar y mantener su data en sus respectivos dataset GIS.

### 3.4 Arquitectura de la Aplicación de la Oficina Central

El propósito de la aplicación de la Oficina Central es el de poder utilizar toda la data que viene de las oficinas locales en un solo lugar incorporando sus funcionalidades para queries y análisis de datos. Para la aplicación de la Oficina Central toda la data gráfica usada para sus aplicaciones será contenida en múltiples datasets, como se muestra en la figura 3.4. El principal se llamará GIS y contendrá la información de todo el Perú. Las otras vendrán de oficinas locales y serán nombradas usando el acrónimo “\_cat” si corresponde a Cartografía, y “\_ele” si corresponde a Electricidad.

## Arquitectura de la Aplicación y la Base de Datos de la Aplicación ELOR

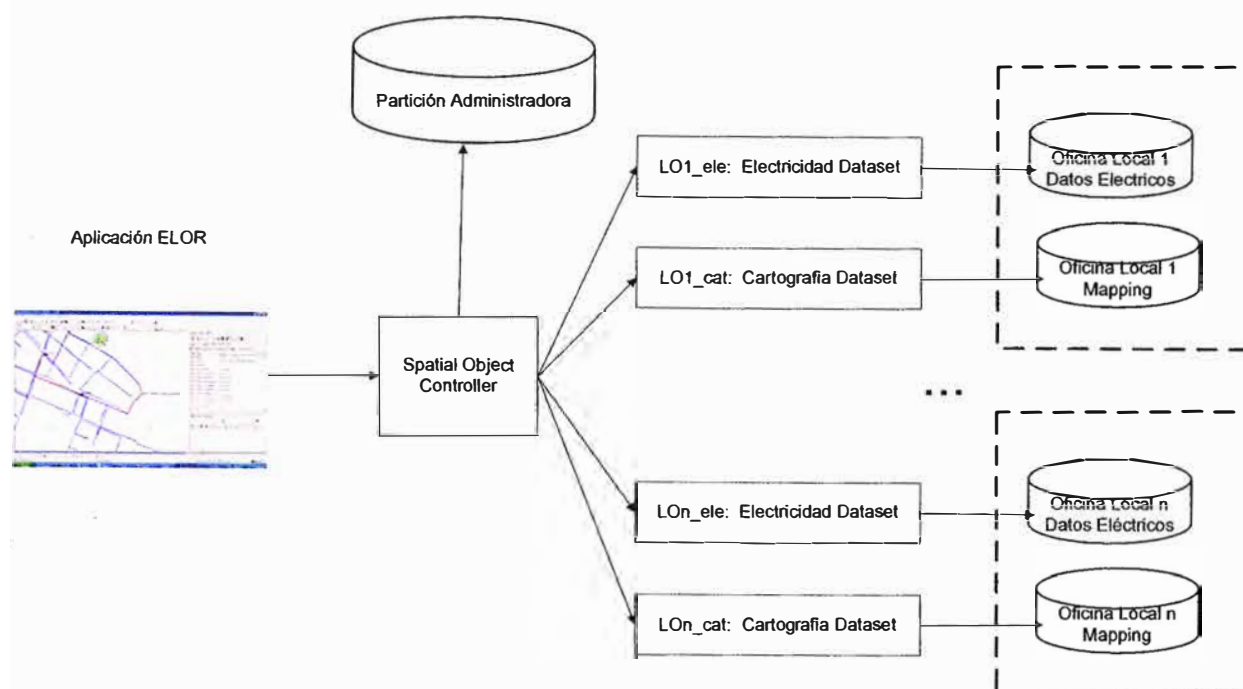


Figura 3.4

Para poder actualizar la data, La aplicación de la Oficina Central debe tener acceso permanente a las bases de datos de las oficinas locales. Dado que las bases de datos de las oficinas locales serán instaladas en diferentes lugares, esta arquitectura incluye un mecanismo para acceso remoto a estos datasets.

Adicionalmente como la oficina central se encuentra en Iquitos la data de Iquitos podrá directamente sin necesidad de usar una réplica.

### 3.5 Acceso Remoto a las Bases de Datos GIS

A pesar que se espera que la mayoría de las oficinas se encuentren conectadas a través de una VPN (red privada virtual), la arquitectura de la aplicación ELOR debe ser preparada para ser usada en caso la VPN no trabaje de la manera esperada, tenga una baja performance o simplemente no exista.

Smallworld Core Spatial Technology provee 3 tipos de facilidades para el acceso remoto de datasets. Estos permiten que un dataset de Smallworld pueda ser accedido sobre una WAN o sin acceso a los archivos. Estas facilidades son: Persistent cache files, Extracts and Replicas

#### Archivos Persistent cache

El motor del Persistent Cache administra un archivo cache en el fileserver local de un archivo datastore en un fileserver remoto. Cualquier bloque que es leído del archivo maestro es guardado en el archive cache y se vuelve disponible para ser leído de nuevo

por cualquier cliente en el fileservidor local. Para este caso, se requiere una conexión continua, pero una transferencia baja no afecta la lectura de datos desde el cache.

Las características del Persistent Cache no encajan con los requerimientos de la Aplicación ELOR.

### **Extract Partition**

El extract partition puede ser un subconjunto de una partición maestra con un contorno específico dentro del área de cobertura de la partición maestra. Los archivos para el extract son copiados en un fileservidor en un sitio remoto y pueden ser incluidos en una base de datos desde allí; El extract partition puede ser ya sea el dataset principal (típicamente la partición GIS) o puede ser incluida con un nombre diferente para ser usados junto con otros datasets.

Desde la oficina local la data deberá ser accedida como un todo, este acercamiento no cumple con los requerimientos del sistema.

### **Replica Partition**

El Replication Manager mantiene una partición replica de la base de datos maestra, generalmente de un dataset nativo tal como un GIS dataset. La partición puede ser un subconjunto de la maestra: algunas tablas y archivos pueden ser omitidos, y la data relevante a un área geográfica limitada puede ser incluida. La partición replicada es copiada en un fileservidor en un sitio remoto y puede ser incluida en una base de datos, posiblemente con un nombre diferente al de la partición. La partición replicada puede ser el dataset principal o puede ser incluido junto a otros datasets.

La partición replicada puede ser actualizada y los cambios pueden ser combinados entre la réplica y la partición maestra usando operaciones de transferencia remota; estas operaciones pueden ser lanzadas desde cualquier lugar.

Una conexión continua no es requerida; los cambios se pueden combinar usando una conexión temporal. Una vez que la partición replicada es creada, esta tiene su propia estructura de alternativas la cual puede ser usada para hacer cambios a la partición maestra de la misma forma como cualquier otra alternativa. El mecanismo de usar Replicas será usado para compartir información entre Oficinas Locales y la Aplicación de la Oficina Central.

## **3.6 Mecanismo de Replicación en las oficinas de ELOR**

El mecanismo de Replica para la Oficina Central será implementado como sigue:

### **Generación de Replicas**

Esta actividad será hecha una única vez y tendrá como resultado crear las replicas de todas las bases de datos de las oficinas locales, la cual será accedida por la aplicación de la Oficina Central y se configurará las replicas en la base de

datos de la aplicación de la Oficina Central. El proceso se llevará a cabo usando la utilidad Replicación Manager, este proceso se representa en la figura 3.5.

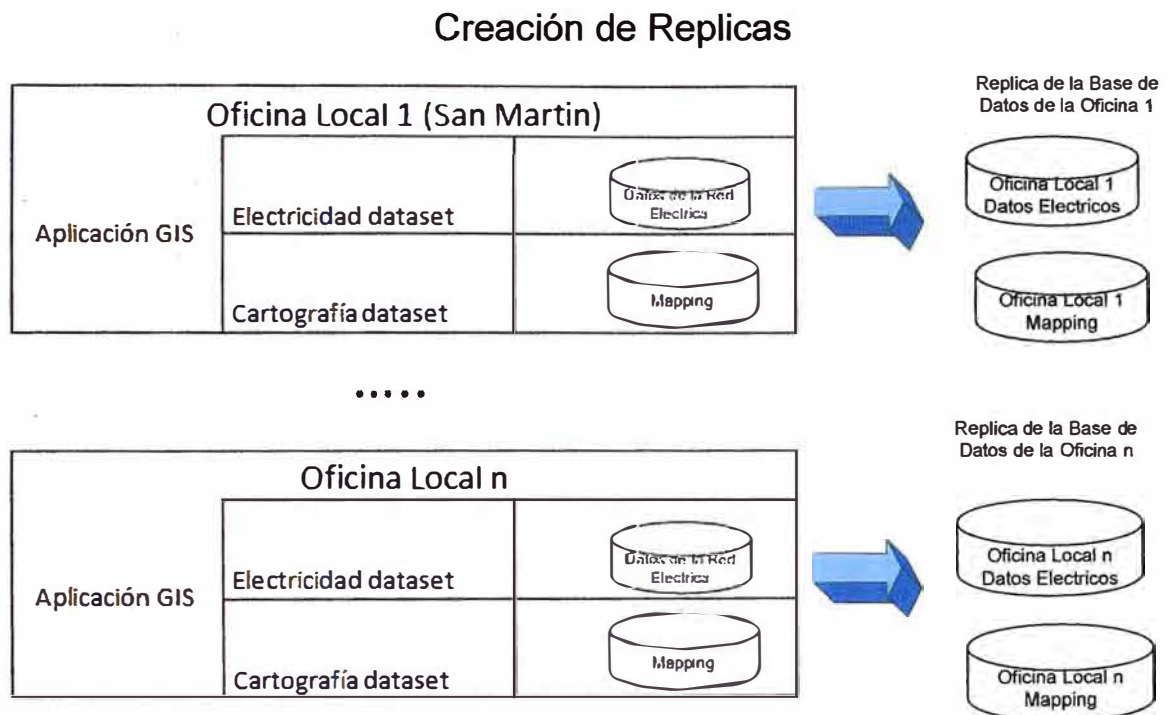


Figura 3.5

Este proceso deberá ser lanzado por la oficina Local y deberá existir en ese momento una conexión entre la oficina local y el servidor ELOR. Por defecto la réplica se creará en la oficina Local.

Después de este proceso la conexión es opcional.

### **Configuración de la base de datos de la Oficina Central**

Después de haber creado las réplicas, estas deberán ser copiadas al servidor de la Oficina Central en la ubicación con la que fue configurada durante su creación. Después de este proceso, la conexión entre las oficinas y el servidor de la Oficina Central es opcional, como se muestra en la figura 3.6.

## Configuración de la Base de Datos de la Oficina Central

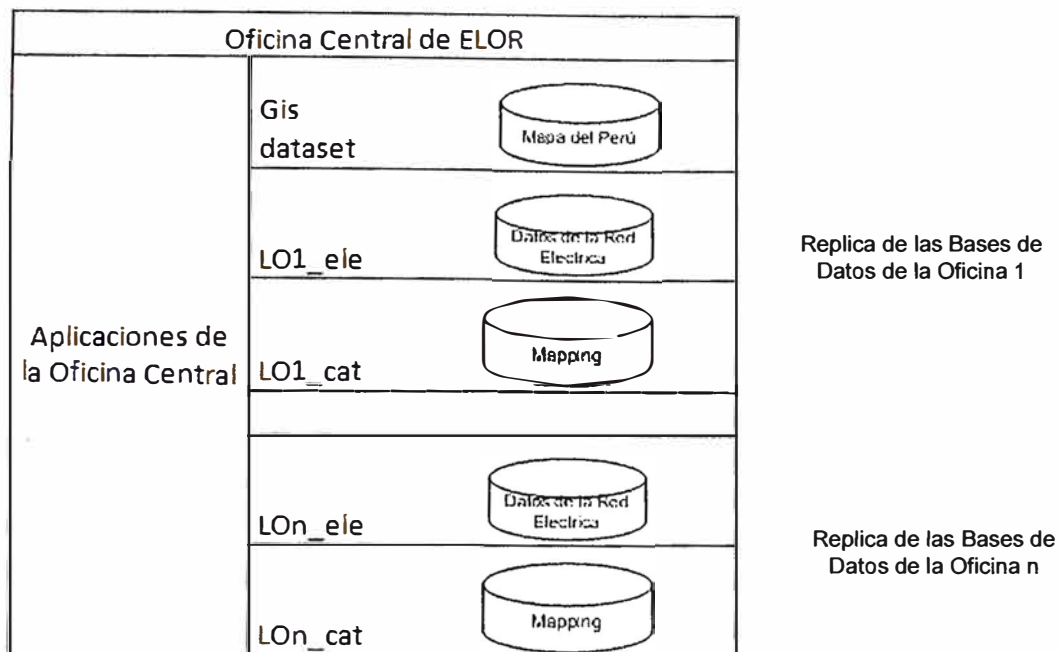


Figura 3.6

### 3.7 Actualización de la Base de Datos de la Oficina Central

El proceso de actualizar la data deberá ser lanzado desde la aplicación de la Oficina Central. Dado que la data vendrá de las oficinas locales, la conexión de red será necesaria. Este proceso se llevará a cabo usando el módulo de Administraciones de Versiones incluida en la aplicación administrativa de ELOR.

Después que el proceso de actualización haya finalizado, la conexión entre la oficina local y los servidores de la Oficina Central son opcionales.

### Actualización de la Base de Datos de la Oficina Central

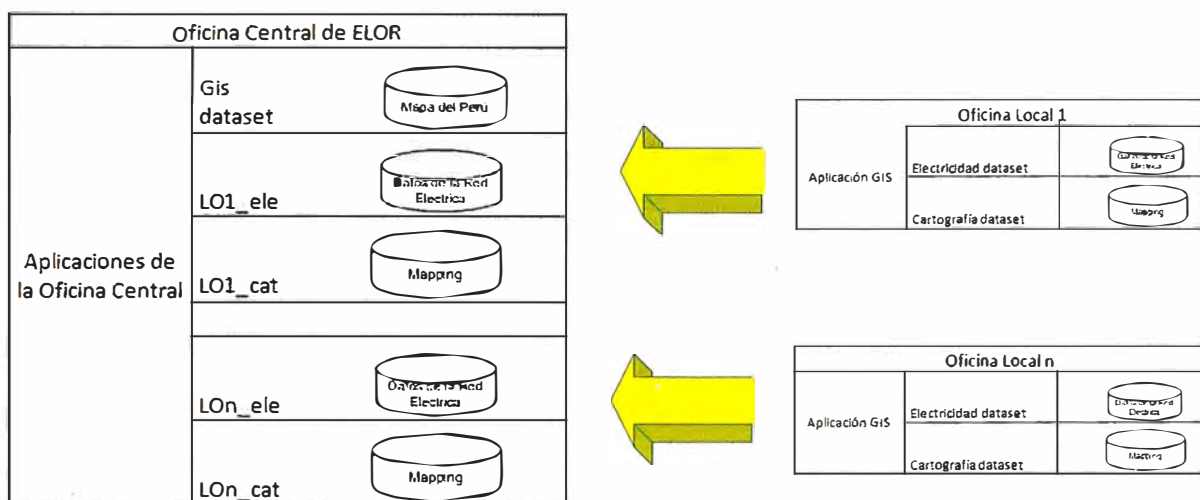


Figura 3.7

El proceso de Actualización será configurado para ser de una sola vía: de las oficinas locales a la réplica, como se muestra en la figura 3.7. Los cambios desde la aplicación de la Oficina Central no serán permitidos.

## CAPÍTULO IV CASOS DE USO

Los casos de Uso son una técnica para capturar requisitos de un nuevo sistema. Cada caso de uso indica como debería ser la interacción entre el sistema y un usuario, o entre sistemas para conseguir un objetivo. Con esta técnica, se permite que el analista se centre en las necesidades que el usuario espera lograr con el uso del sistema.

Los Casos de Uso para el sistema propuesto son los mostrados en la figura 4.1

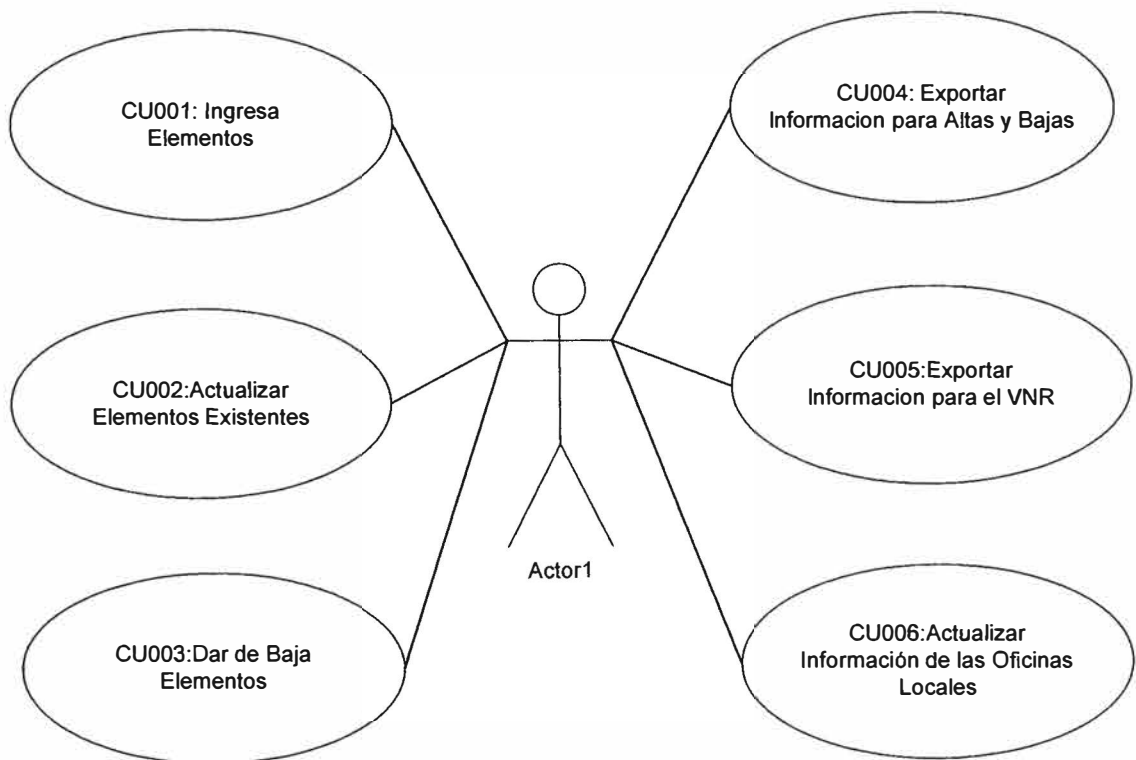





Figura 4.1



#### 4.1 CU001: Ingresar Elementos

<b>DESCRIPCION</b>	Ingresar Nuevo Elemento a la Red Eléctrica
<b>ACTOR</b>	Usuario del Sistema
<b>PRE – CONDICIONES</b>	El actor esta logueado en el sistema.
<b>ESCENARIO PRIMARIO</b>	
Descripción del flujo normal:	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El actor selecciona del tag “Object Control” la tabla Subestación	2. El sistema muestra el object editor de la tabla seleccionada, con los campos vacios, campos tales como : Para el caso de Subestación estos serian los campos a llenar. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Salida de Media Tensión</li> <li>➤ Máx Demanda de Servicio Particular</li> <li>➤ Máx Demanda de Alumbrado Público</li> <li>➤ Potencia Instalada</li> <li>➤ Código Norma VNR</li> <li>➤ Código de Estado</li> <li>➤ Código de Propiedad</li> <li>➤ Fecha de Puesta en Servicio</li> </ul>
3. El actor ingresa los datos alfanuméricos obligatorios del registro.	
4. El Actor crea un trail en el mapa, según el tipo de geometría asociada al registro.	
<ul style="list-style-type: none"> <li> Ubicación ✓</li> <li> Trazado ✓</li> <li> Area</li> </ul>	

5. El actor hace click en un botón al costado del campo geométrico para poder decir que el trail dibujado será la geometría de ese registro



6. El actor da clic en "Insert" 

7. El sistema guarda el registro insertado.

#### Descripción del flujo Alternativo: **Ingresar Subestación de Distribución o Centro de Transformación**

Actor	Sistema
	8. El sistema crea un registro en la tabla sw_gis!world, el cual estará asociado a la subestación recién creada por el código. Este será el mundo interno de la Subestación o Centro de Transformación

#### Descripción del flujo Alternativo: **Ingresar Tramo de Baja Tensión o Tramo de Media Tensión**

Actor	Sistema
	8. Valida que la longitud gis (longitud de la geometría que se ha dibujado) sea mayor que el 95% de la longitud real y que sea menor que el 105% de la longitud real.
	9. Inserta un label con el tipo de cable y su longitud.

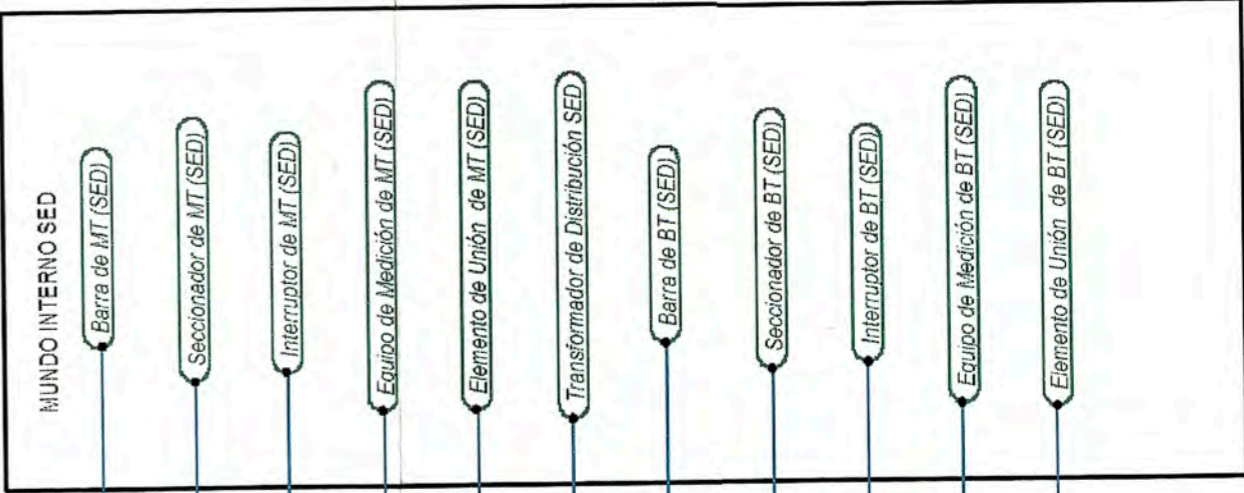
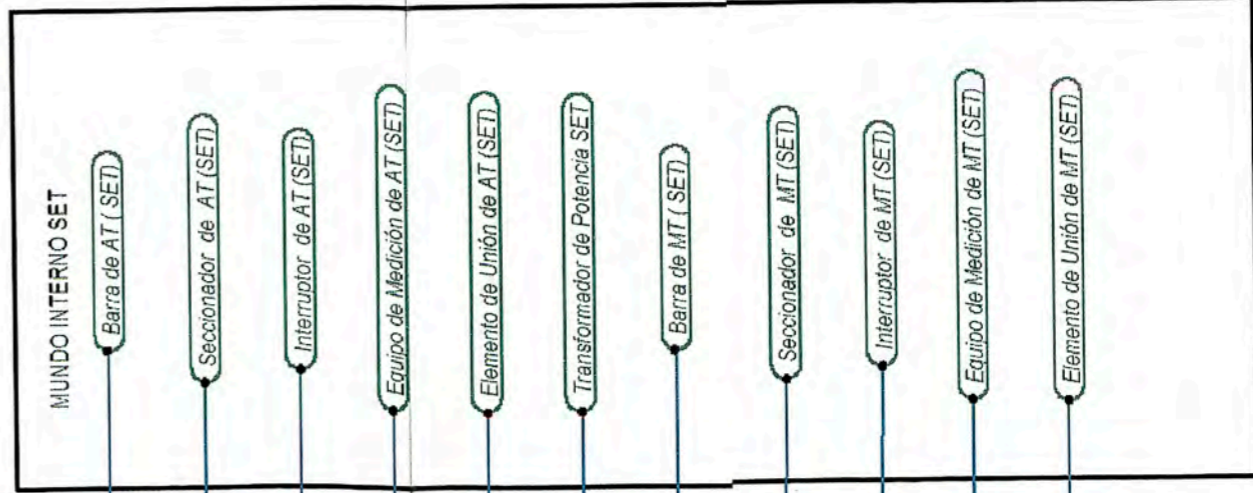
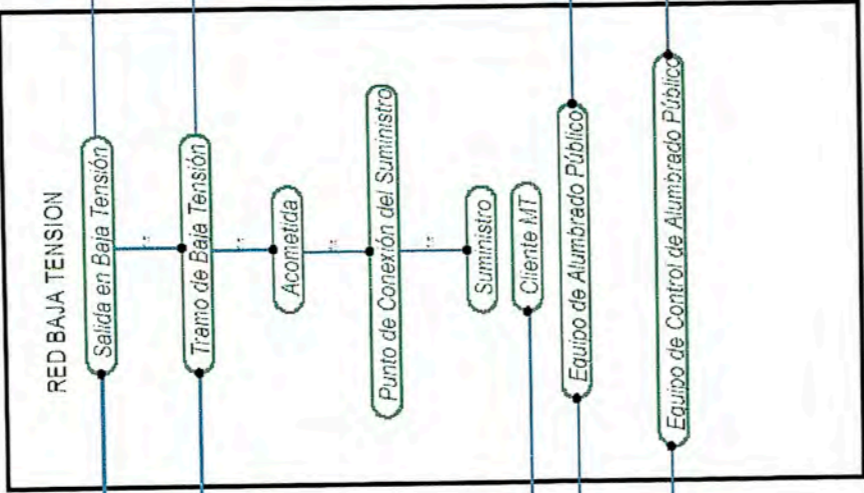
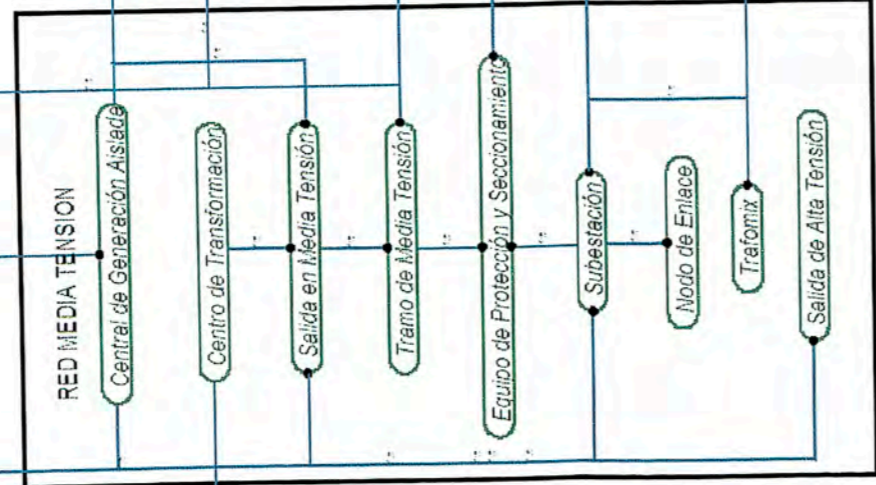
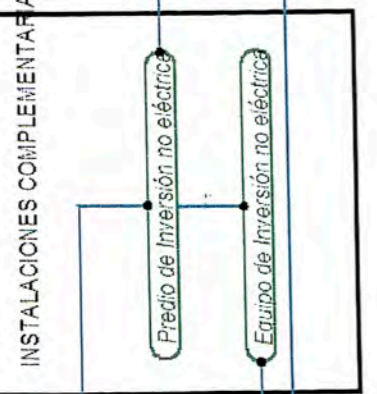
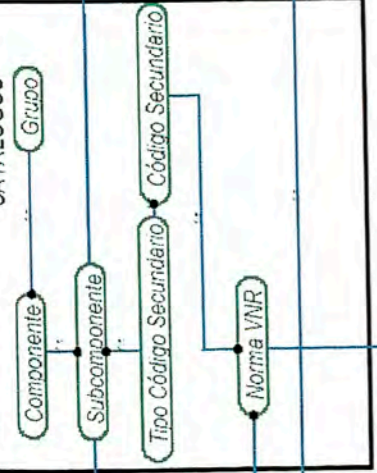
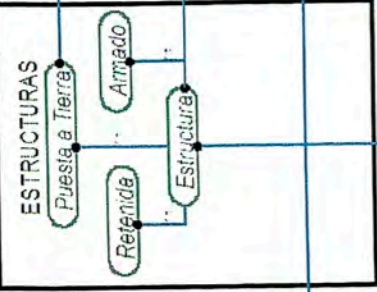
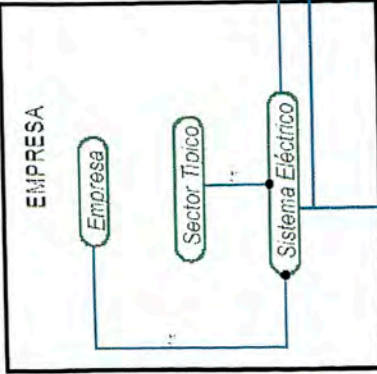
#### Descripción del flujo Alternativo: **Ingresar Salida de Baja Tensión o Nodo de Enlace**

Actor	Sistema
	8. Genera una geometría adicional pero dentro del mundo interno de la Subestación de Distribución a la que está asociada.

#### Descripción del flujo Alternativo: **Ingresar Salida de Media Tensión**

Actor	Sistema
	8. Genera una geometría adicional pero dentro del mundo interno del Centro de Transformación

ELECTRICIDAD



## 4.2 CU002: Actualizar Elementos de la Red

**DESCRIPCION** CU002: Actualizar Elementos de la Red Eléctrica  
**ACTOR** Usuario

**PRE – CONDICIONES** El actor esta logueado en el sistema.

### ESCENARIO PRIMARIO

Descripción del flujo normal:

- | Actor  | Sistema   |
|--|---|
| 1. El actor selecciona un elemento en el mapa                                      | 2. El sistema muestra el object editor del objeto seleccionado, con los valores de los campos llenos  |
| 3. El actor modifica el valor de algún campo ya sea este geométrico o alfanumérico |   |
| 4. El actor da clic en "Update"  | 5. El sistema guarda el registro actualizado, y en caso se haya modificado el "Código de Estado" del registro este se válida para que siga la secuencia de estados de este campo. |

La Secuencia de Estados del campo "Código de Estado", es el qu se muestra en la figura 4.2

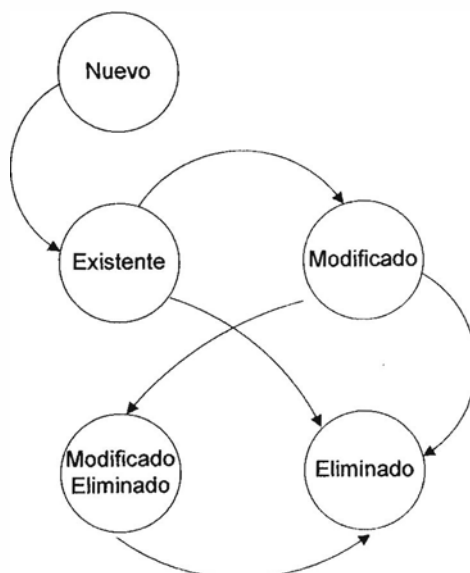


Figura 4.2

### 4.3 CU003: Dar de baja elementos de la Red

DESCRIPCIÓN	CU003: Dar de baja elementos de la Red
ACTOR	Usuario

PRE – CONDICIONES El actor esta logueado en el sistema.

#### ESCENARIO PRIMARIO

Descripción del flujo normal:

#### Actor

#### Sistema

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor selecciona un elemento en el mapa</li> <li>3. El actor modifica el valor de estado a “Eliminado”</li> <li>4. El actor da clic en “Update”</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El sistema muestra el object editor del objeto seleccionado, con los valores de los campos llenos</li> <li>5. El sistema guarda las modificaciones</li> <li>6. El sistema elimina el valor del campo geométrico (trazado , punto o area) y llena con el mismo valor el campo geométrico eliminado (trazado_eliminado, punto_eliminado o área eliminada)</li> </ol> |
|---|--|

#### 4.4 CU004: Exportar Información de Altas y Bajas

DESCRIPCION	CU004: Exportar Información de Altas y Bajas
ACTOR	Usuario

PRE – CONDICIONES El actor esta logueado en el sistema.

#### ESCENARIO PRIMARIO

Descripción del flujo normal:

Actor	Sistema
1. El usuario da click al botón “Altas y Bajas”	2. El sistema muestra un gui con una lista de entidades cuya información ha sido solicitada por el ente regulador para el tema de “Altas y Bajas”
3. El usuario elije que entidades desea exportar (en un principio debería escoger todas las entidades)	
4. El usuario elije un directorio donde se almacene la data exportada	
5. El usuario da click a “RUN”	6. El sistema guarda los archivos generados en el directorio especificado

#### 4.5 CU005: Exportar Información de VNR

DESCRIPCION	CU005: Exportar Información de VNR
ACTOR	Usuario

PRE – CONDICIONES El actor esta logueado en el sistema.

#### ESCENARIO PRIMARIO

Descripción del flujo normal:

Actor	Sistema
1. El usuario da click al botón "Exportar VNR"	2. El sistema muestra un gui con una lista de entidades cuya información ha sido solicitada por el ente regulador para el tema de "Valor Nuevo de Reemplazo"
3. El usuario elije que entidades desea exportar (en un principio debería escoger todas las entidades)	
4. El usuario elije un directorio donde se almacene la data exportada	
5. El usuario da click a "RUN"	6. El sistema entrega guarda los archivos generados en el directorio especificado

#### 4.6 CU006: Actualizar Información de las Oficinas Locales

DESCRIPCION CU006: Actualizar Información de las Oficinas Locales  
 ACTOR Usuario Administrador de Iquitos

PRE – CONDICIONES El actor esta logueado en el sistema.

#### ESCENARIO PRIMARIO

Descripción del flujo normal:

<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. El Usuario de Iquitos abre la aplicación de Administración	
2. El Usuario abre el “Version Managment” de la Aplicación de Administración	
3. Se elige el dataset Tarapoto_ele	
4. Se conecta al master dataset	5. El sistema se conecta con el dataset de Tarapoto
6. Se elige el botón merge master changes	7. El sistema trae las nuevas modificaciones realizadas a la data de Tarapoto (sólo trae los cambios no toda la data)



## **CAPÍTULO V**

### **MODELO DE DATOS Y DIAGRAMAS DE CLASE DEL SISTEMA PROPUESTO**

#### **5.1 Modelo de Datos**

Un modelo de datos es una colección de conceptos que se emplean para describir la estructura de una base de datos. Esta colección de conceptos incluyen entidades, atributos y relaciones. En la figura 5.1 se hace mención a las tablas que se han creado para modelar las instalaciones de una empresa eléctrica, en este diagrama se han agrupado por función.

Las tablas están agrupadas en uno de los siguientes grupos:

- Empresa
- Estructuras
- Catalogos
- Instalaciones Complementarias
- Red de Media Tensión
- Mundo Interno del Set
- Red de Baja Tensión
- Mundo Interno del Sed

Estas tablas han sido modeladas usando el Case del Smallworld, el cual no permite que se puedan observar los campos de cada tabla en el diagrama. Pero el detalle de estas tablas se ha puesto en el anexo D.

## 5.2 Diagrama de Clases

Un diagrama de clases es un diagrama que muestra la relación entre las clases que se van a modelar, cada clase está formada por métodos y propiedades.

Smallworld es una base de datos de objetos, así que cada registro de una tabla se comporta como un objeto que también posee métodos y propiedades, por eso el parecido entre el modelo de datos y el diagrama de clases. En los diagramas que se muestran a continuación no se muestran los métodos, debido a que son demasiados y al realizar el diagrama este perdería utilidad.

Los diagramas de clase los hemos agrupado de la siguiente manera:

- Clases de las entidades de Cartografía (figura 5.2)
- Clases de los catálogos del Sistema (figura 5.3)
- Clases de las Entidades del Mundo Interno del SET (figura 5.4)
- Clases de las Entidades del Mundo Interno del SED (figura 5.5)
- Clases de las Instalaciones de Baja Tensión (figura 5.6)
- Clases de las Instalaciones de Media Tensión (figura 5.7)
- Clases de las Entidades que hacen referencia a las Estructuras (figura 5.8)
- Clases de las Entidades Referidas a la Empresa (figura 5.9)
- Clases de las Instalaciones No Eléctricas (figura 5.10)

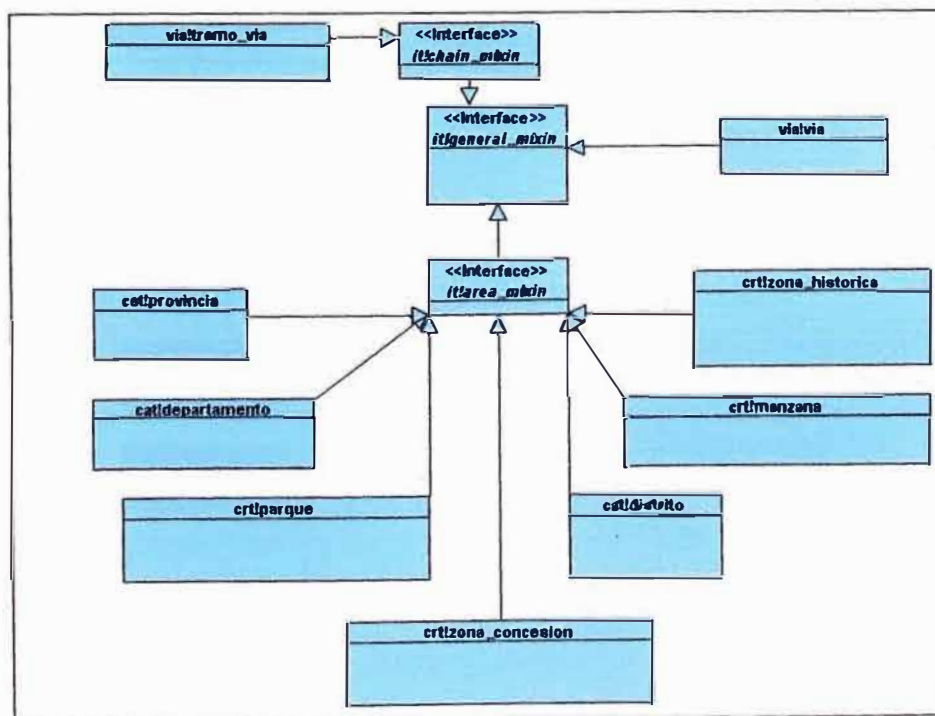


Figura 5.2 Clases de las Entidades de Cartografía

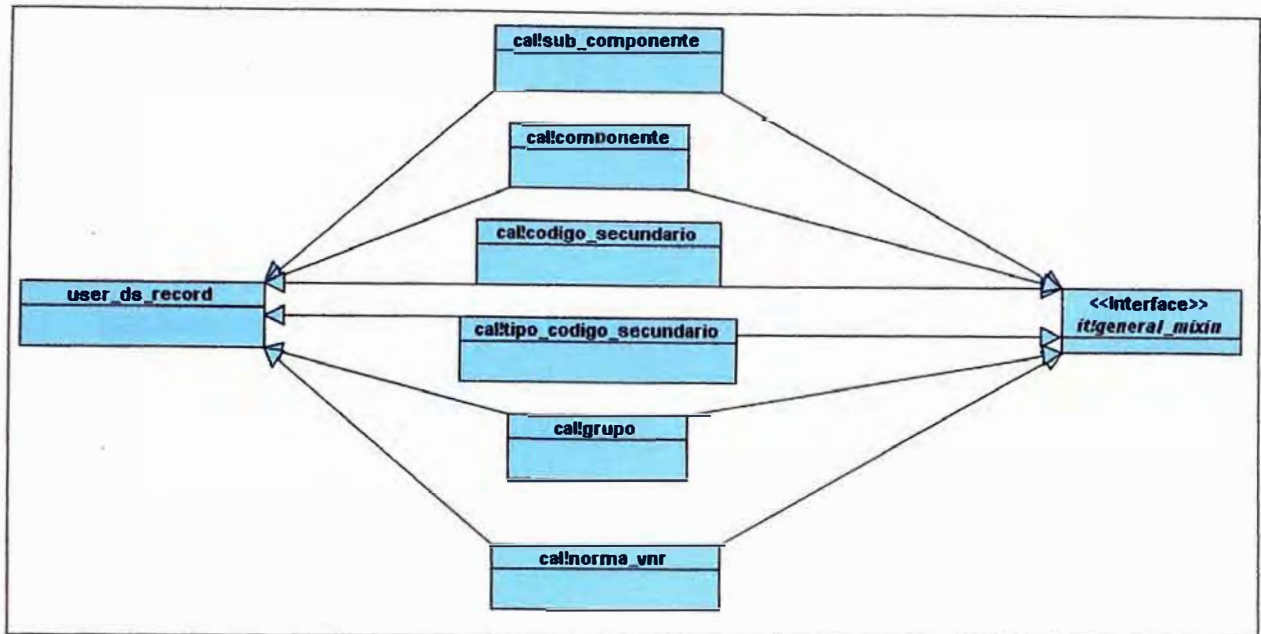


Figura 5.3 Clases de los Catálogos del Sistema

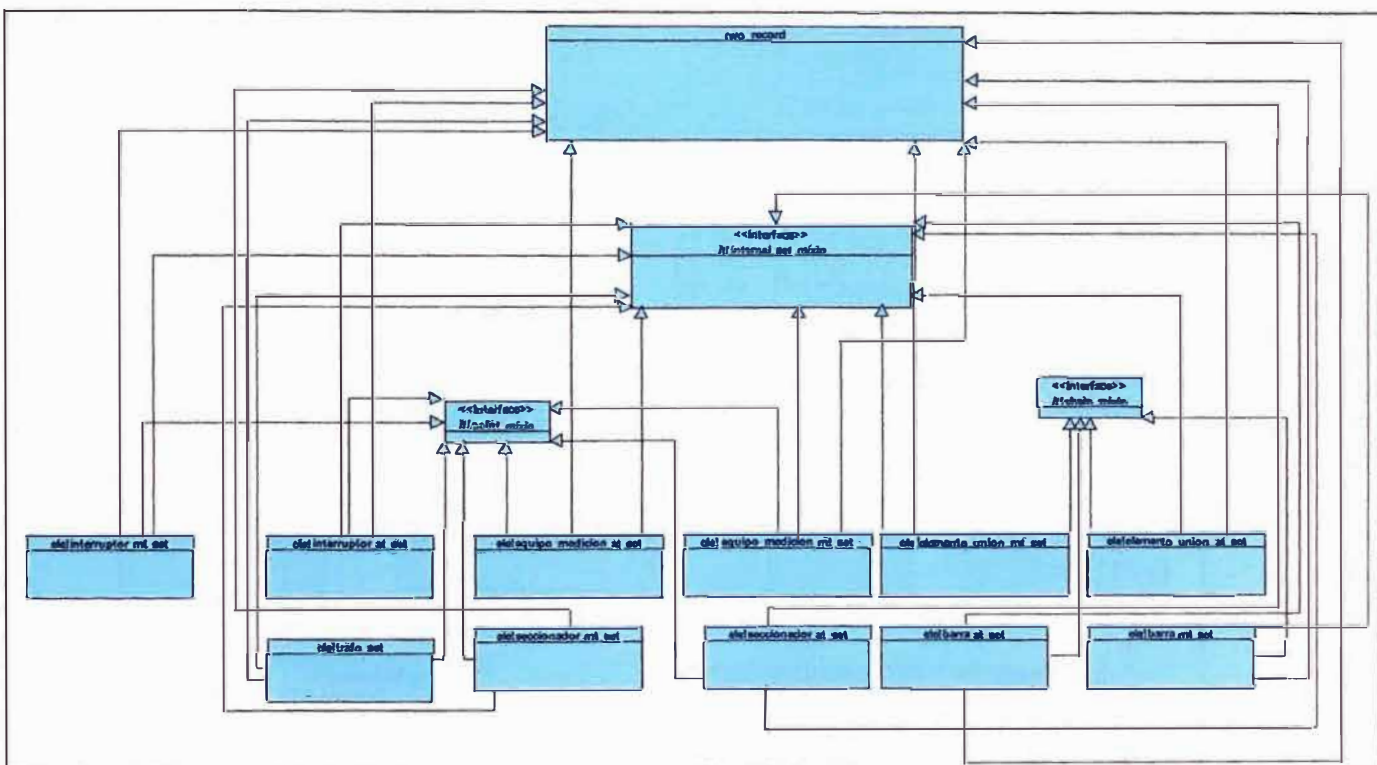


Figura 5.4 Clases de las Entidades del Mundo Interno del SET

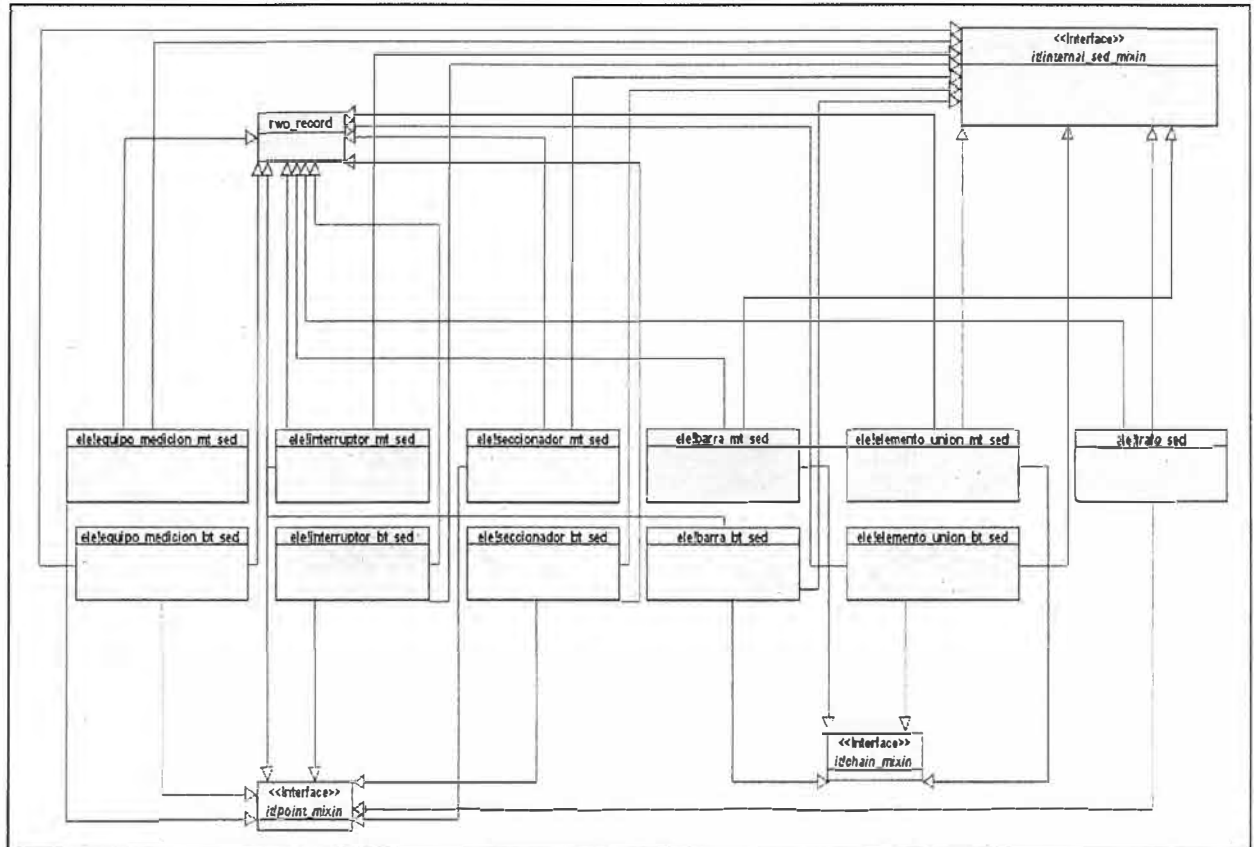


Figura 5.5 Clases de las Entidades del Mundo Interno del SED

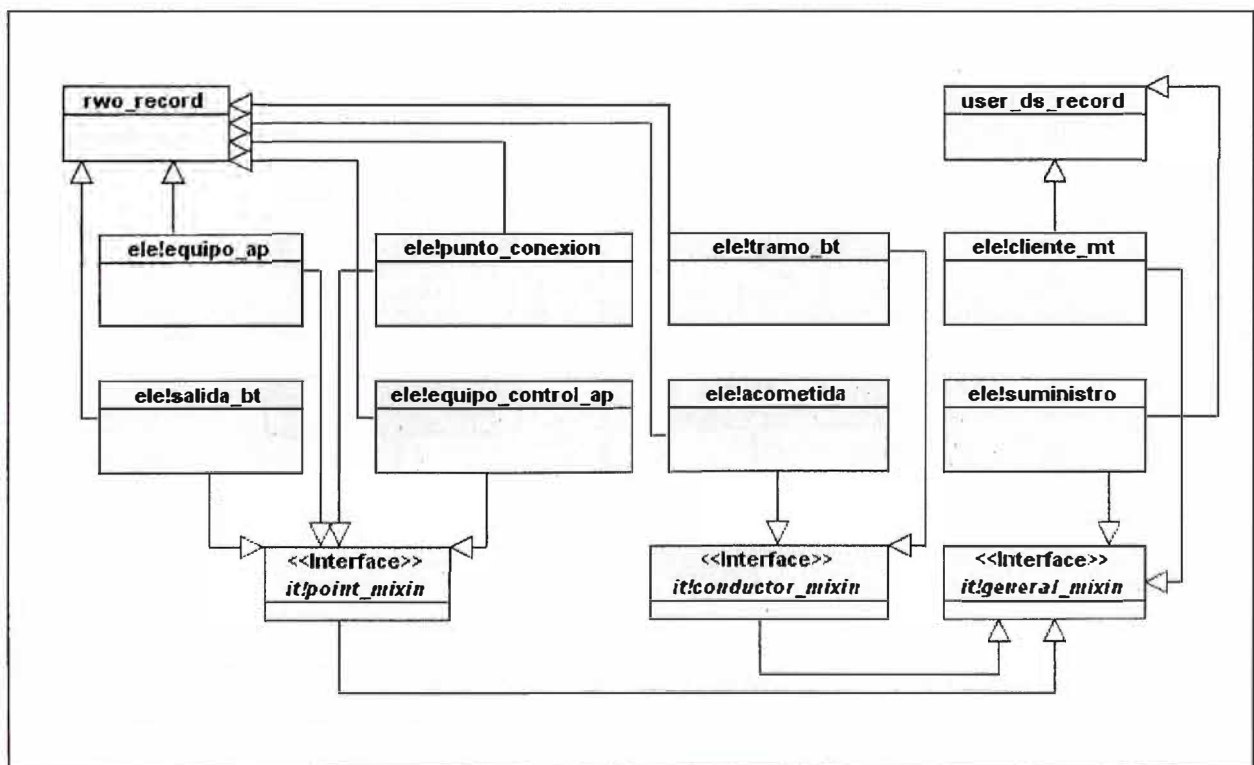


Figura 5.6 Clases de las Instalaciones de Baja Tensión

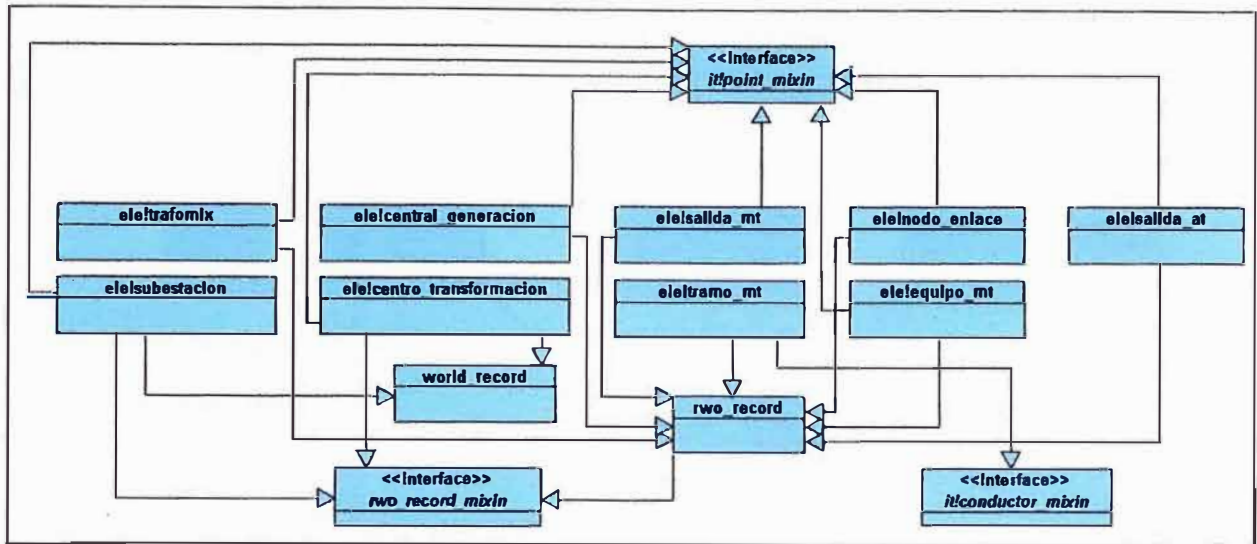


Figura 5.7 Clases de las Instalaciones de Media tensión

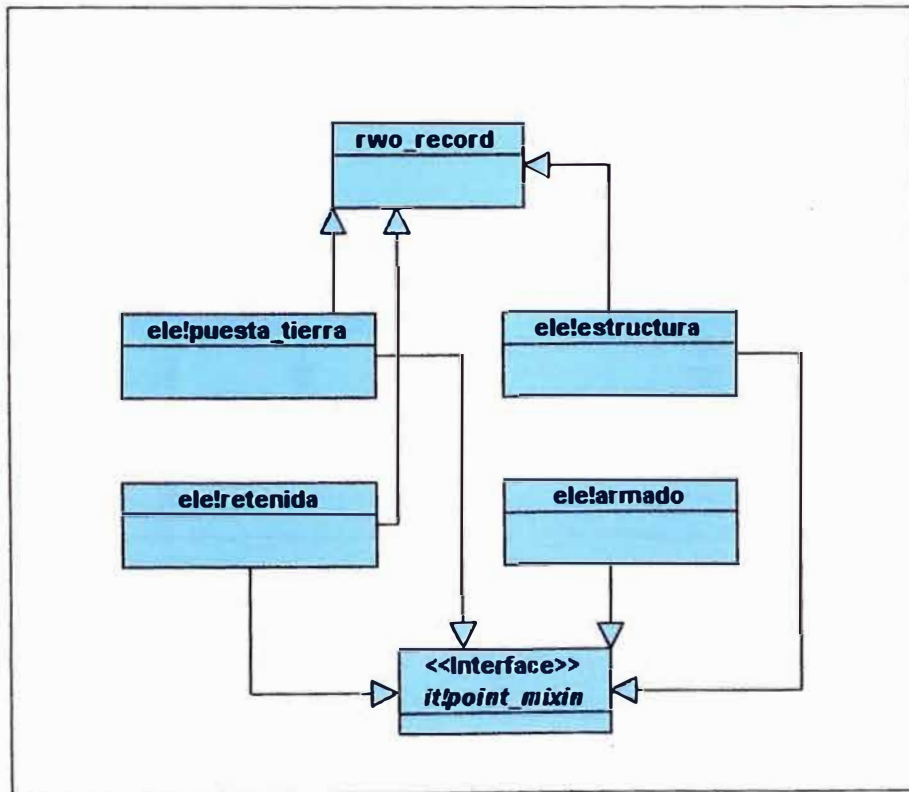


Figura 5.8 Clases de las Entidades que hacen referencia a las Estructuras

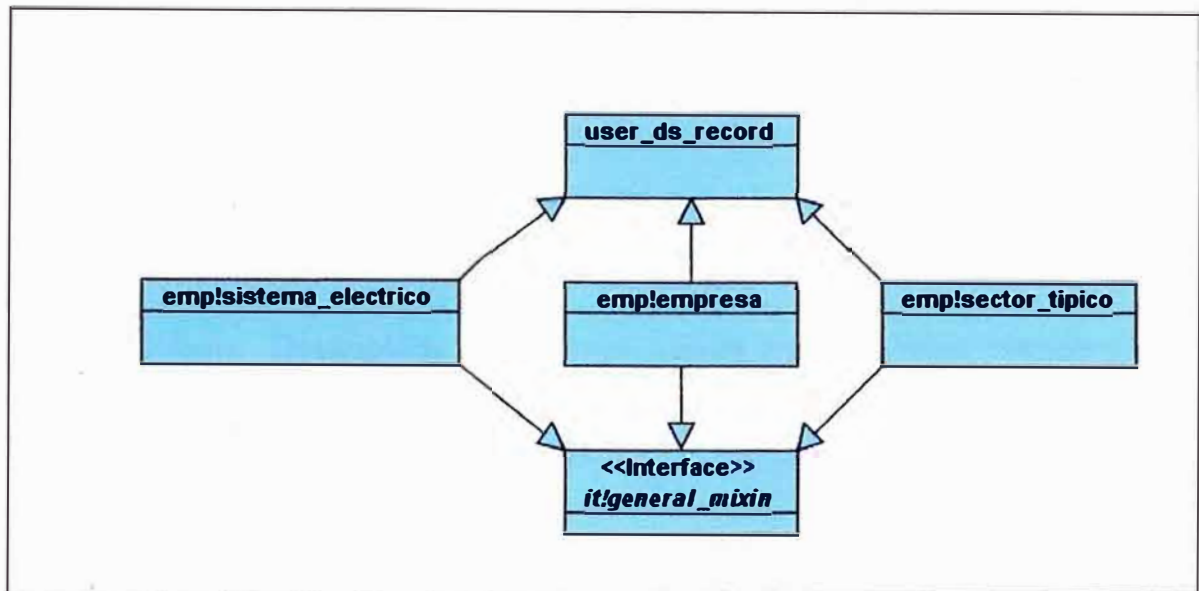


Figura 5.9 Clases de las Entidades Referidas a la Empresa

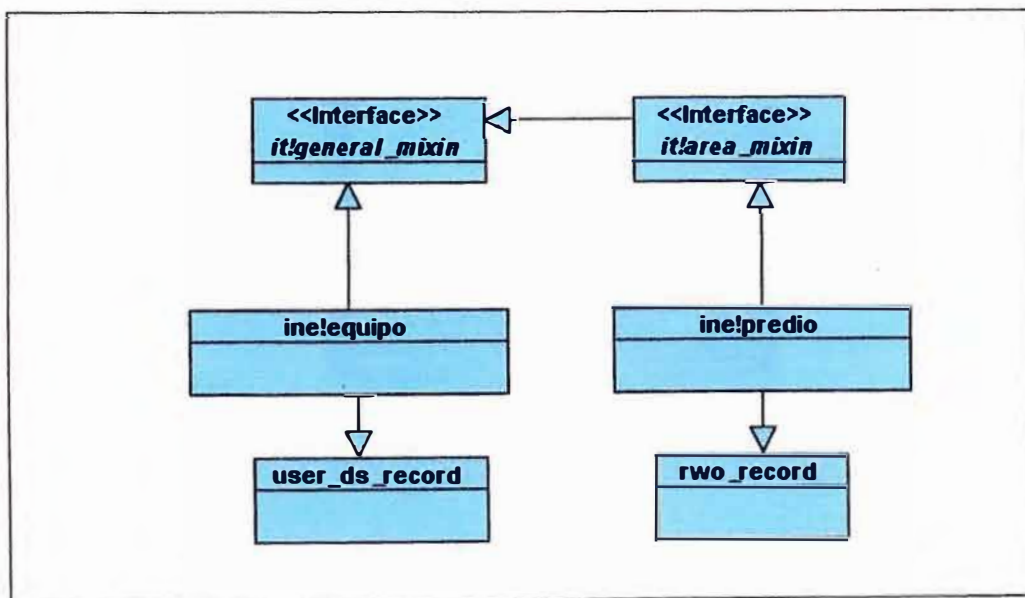


Figura 5.10 Clases de las Instalaciones No Eléctricas

## CAPÍTULO VI FUTURAS MEJORAS

El Sistema Desarrollado da pie para futuras mejoras, estas mejoras siempre usarían la base de datos con la infraestructura de la aplicación Smallworld que se está explicando en este informe. Entre las futuras mejoras tenemos:

### 6.1 Sistema Móvil



Figura 6.1

El visualizador de instalaciones eléctricas para PDA, permitirá de modo práctico y sencillo seleccionar la instalación eléctrica desde el mapa, como se muestra en la figura 6.1. Los datos alfanuméricos se irán ingresando de manera inmediata a la selección hecha. La aplicación permite ingresar datos de incidencias, deficiencias y mantenimiento de los equipos de acuerdo a inspecciones de campo realizadas, como se muestra en la figura 6.2. Por ejemplo:

Se reporta incidencia en una estructura de media tensión.... En este ejemplo el poste es el 42729. Se puede observar su ubicación en el mapa.



Figura 6.2

Con la comodidad que brinda el tamaño y el peso del PDA, se ingresan los datos inmediatamente en el dispositivo, cuya pantalla se muestra en la figura 6.3 para posteriormente ingresarlo al sistema de gestión de la empresa.

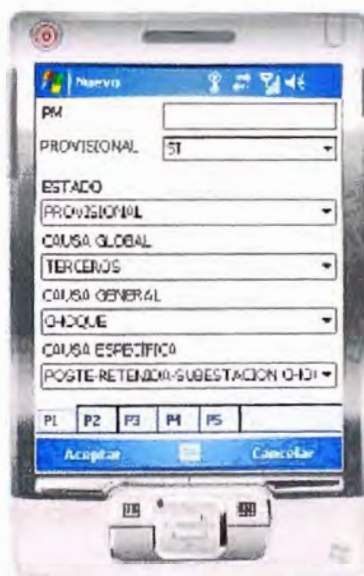


Figura 6.3

Los beneficios inmediatos son:

Registro de la información en el momento que se está trabajando en el lugar.

- Reducción del tiempo de atención.
- Reducción de costos derivados a tiempo, materiales, comunicaciones, combustible, etc., con la reducción o eliminación de actividades tales como:



Retornos constantes a base a imprimir o recoger planos para ubicar las instalaciones.

Llenado de formatos o reportes luego de la jornada de trabajo.

## 6.2 Sistema PowerON

PowerOn es una Sistema completo para la Gestión de Operación de la Red, que permite a las empresas alcanzar niveles excepcionales de calidad de servicio.

Con PowerOn el Centro de Control y el personal de campo pueden manejar los trabajos programados (maniobras programadas) sobre la Red, así como los trabajos en respuesta a las interrupciones del servicio (maniobras no programadas).

PowerOn tiene la ventaja de Administrar Maniobras Programadas e Imprevistas. Haciendo un resumen a grandes rasgos de las funcionalidades con las que cuenta el PowerOn se tiene:

- La habilidad de administrar maniobras, desde dos ambientes de trabajo: geográfico y unifilar (esquemático ortogonal) y reflejar tabularmente en la ventana de control.
- La programación de maniobras se efectúa en un ambiente de simulación.
- La habilidad de manejar las claves y boletas asignadas al personal, de manera que controla la seguridad en la ejecución de maniobras.
- Capacidad de encontrar elementos probables de falla a partir de las llamadas de incidencias.
- Generación de informes personalizados y datos estadísticos e históricos.
- Reportes y consulta en línea del estado de la red por WEB.
- Registro de data histórica.
- Integración con Sistemas SCADA.
- Cálculos eléctricos sobre la Red.

En resumen cuenta con un completo modelo de flujo de trabajo en las cuales están incluidas funciones que ayudan al despachador de maniobras en un correcta administración de maniobras programadas e imprevistas.

### **Beneficios:**

Las metas antes planteadas significan los siguientes beneficios:

- Operar la red de una manera más eficiente y segura.
- Hacer más y mejor con una optimización de costos y recursos.
- Responder de manera rápida las necesidades de los usuarios.
- Mantener la infraestructura de la empresa en un excelente nivel.
- Restaurar de manera rápida y eficiente cualquier interrupción del servicio.
- Brindar una buena calidad de servicio a nuestros clientes.

- Mejorar la Operación y el despacho de la red.
- Automatización de procesos. Enlace directo con el sistema de atención a clientes.
- Gran cantidad de información registrada en cada incidencia para mejor análisis.
- Gestión de múltiples incidencias en caso de desastres o imprevistos graves.
- Información Gráfica y tabular.

### **6.3 Integración con Sistemas de Cálculo de Flujo de Carga**

El Análisis del Flujo de Carga es el análisis de la solución de un sistema de potencia operando en régimen permanente (estado cuasiestacionario). Esta representa la foto del sistema en un instante con un conjunto de condiciones y restricciones. Esta puede ser una limitación, dado que las operaciones de los sistemas de potencia son dinámicas. En un sistema de distribución industrial la demanda de carga para un proceso específico puede ser predicha con mucha exactitud y unos cuantos análisis de flujo de carga describirán adecuadamente el sistema. Pero en un sistema de distribución como para una ciudad la demanda de carga hora a hora es incierta, además que los comportamientos en invierno y en verano son también diferentes, por lo tanto el cálculo es mucho más complicado.

La gran importancia del análisis de flujo de carga es en el planeamiento de la expansión futura de los sistemas de potencia así como en determinar la mejor operación en sistemas existentes. La principal información obtenida del análisis es la magnitud y el ángulo de fase del voltaje, además del flujo de potencia real y reactiva en cada línea.

Con la intención de hacer menos onerosos y cada vez más rápidos estos estudios se han desarrollado eficientes algoritmos computacionales de flujo de potencia. En efecto, en las últimas décadas y aprovechando la gran disponibilidad de recursos computacionales se ha perfeccionado cada vez más la simulación de los sistemas eléctricos mediante técnicas numéricas.

Existen diversos programas en el mercado que permiten realizar estos cálculos, programas tales como: PRAO (sistema francés), CYMDIST (programa de la compañía CYME), NEPLAN (desarrollado por la empresa BCP en Suiza, en cooperación con ABB), pero estos programas necesitan operar con datos reales y para eso necesitamos integrarlos con nuestro sistema GIS, para que nuestros planificadores trabajen con datos actuales, tal como indica la figura 6.4.



Figura 6.4 Integración del Programa de Flujo de Carga con el GIS

#### 6.4 Modulo de Administración de Deficiencias

OSINERGMIN mediante Resolución de Consejo Directivo N° 011-2004-O/CD aprobó el “Procedimiento de fiscalización y Subsanación de deficiencias en instalaciones de Media Tensión y Subestaciones de Distribución Eléctrica por Seguridad Pública”, el cual permitía identificar las deficiencias en las instalaciones de las redes de media tensión y subestaciones de distribución para su subsanación por parte de las concesionarias.

En ese sentido, las concesionarias de distribución eléctrica están obligadas a velar para que sus instalaciones cumplan con la seguridad pública que deben ofrecer las instalaciones de distribución y conexiones eléctricas.

El Sistema GISELOR es un sistema GIS el cual ya ha sido adquirido por Electro Oriente. Sobre esta Información se puede desarrollar un Sistema que ayude a la Gestión de las Instalaciones Deficientes, y su reporte al ente Regulador.

Un Sistema de este tipo tendría los siguientes módulos:

- Ingreso de Deficiencias
- Actualización de Deficiencias
- Consulta Sobre Deficiencias
- Validación de Información de las Deficiencias Ingresadas
- Exportación de la Información para el ente regulador
- Cálculo de Multas para Deficiencias de Riesgo Alto No Subsanadas.
- Temático por Nivel de Riesgo
- Integración con el “Design Manager”, para poder gestionar la Subsanación de Deficiencias.

## CONCLUSIONES

El mayor problema de información de una empresa como ElectroOriente es principalmente la redundancia de información, ya que en la mayoría de casos se hace las actualizaciones de la red en un principio en un plano impreso, para luego actualizar sus planos Autocad para que recién desde ahí un dibujante lo haga en el GIS. Lo que genera que la data como mínimo sea actualizada en 3 lugares, adicionalmente, los otros sistemas dispersos que sólo tienen ciertas áreas de la institución hace que los valores con los que se trabajan no sean los más fiables, y por lo tanto muchas veces se consideran que los múltiples sistemas que se compran no son útiles, pero eso no es porque el programa sea malo, sino que la información con la que se le alimenta es mala.

Es por eso que se está plateando una Arquitectura de un Sistema GIS que sea la base de un Sistema Empresarial, y sirva como único albergue de los datos de la infraestructura eléctrica de ELOR. Pero este sistema sólo tampoco es una solución si los procesos de la empresa no se ajustan a este sistema y exige que el personal de la empresa lo use y de sus comentarios para que este sistema siga evolucionando a favor de la empresa.

**ANEXO A**  
**DATASTORES DE SMALLWORLD**

## **A.1. Datastore Electricidad (Iquitos\_ele, Tarapoto\_ele)**

En este **SW Datastore** tenemos 7 grupos de objetos.

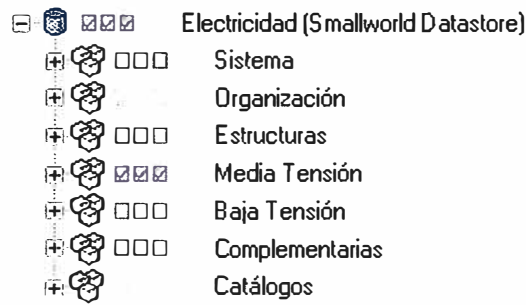


Figura A.2

### A.1.1 Sistema

Contiene las entidades puramente gráficas pudiéndose crear **chain** (líneas, polilíneas o combinaciones), **point** (puntos) o **text** (textos) sólo de modo cosmético.

No contiene objetos del sistema.

### A.1.2 Organización

Este grupo contiene los objetos que se muestran a continuación:

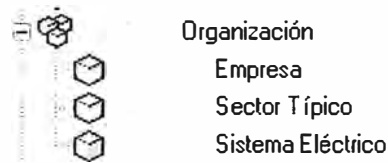


Figura A.3

### Empresa

El objeto **Empresa** tiene los campos que se muestran en la figura:

[Electricidad] Empresa 1 record found

Field name	Value	
☑ Código	ELOR	*
☑ Nombre	ELECTRO ORIENTE	*
☑ Dirección		
☑ Máxima Demanda	56272.150 kW	
☑ Máxima Demanda de Alumbrado Público	3400.630 kW	
☑ Datum	WGS84	*
☑ Zona UTM	18	*
☑ Año de Entrega de la Información	2004	*
📦 Sistemas Eléctricos	11	
☑ Ubigeo	01	
☑ Rol	root	*
☑ Date	10/10/2008 20:15:39	*

Figura A.4

La **Empresa** no tiene geometría

### Sector Típico

El objeto **Sector Típico** tiene los campos que se muestran en la figura:

[Electricidad] Sector Típico - 4 records found

Field name	Value	Δ	*
α Código	2		*
α Nombre	Sector Típico 2		*
α Máxima Demanda	55799.150 kW		
α Máxima Demanda de Alumbrado Público	3339.240 kW		
⊞ Sistema Eléctricos	6		
α Ubigeo	01		
α Rol	root		*
α Date	10/10/2008 20:18:04		*

Figura A.5

El Sector Típico no tiene geometría

*Sistema Eléctrico*

El objeto **Sistema Eléctrico** tiene los campos que se muestran en la figura:

[Electricidad] Sistema Eléctrico - 11 records found

Field name	Value	Δ	*
α Código	SE0017		*
α Nombre	Caballococha		*
⊞ Tipo	T - Aislado Térmico		*
α Máxima Demanda Total	1.000 kW		
α Máxima Demanda de Alumbrado Público	1.000 kW		
⊞ Empresa	ELECTRO ORIENTE		*
⊞ Sector Típico	Sector Típico 2		*
⊞ Centrales de Generación	1		
⊞ Salidas de Media Tensión	2		
⊞ Predios	1		
⊞ Salidas de Alta Tensión	0		
α Ubigeo	01		
α Rol	root		*
α Date	10/10/2008 20:23:23		*

Figura A.6

El Sistema Eléctrico no tiene geometría

### A.1.3 Estructuras

Este grupo contiene los siguientes objetos que se muestran en la siguiente figura:

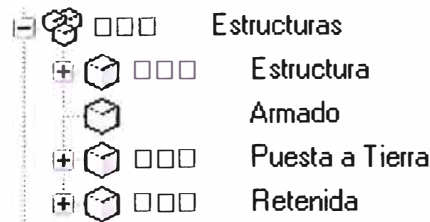


Figura A.7

*Estructura*

El objeto **Estructura** tiene los campos que se muestran en la figura:



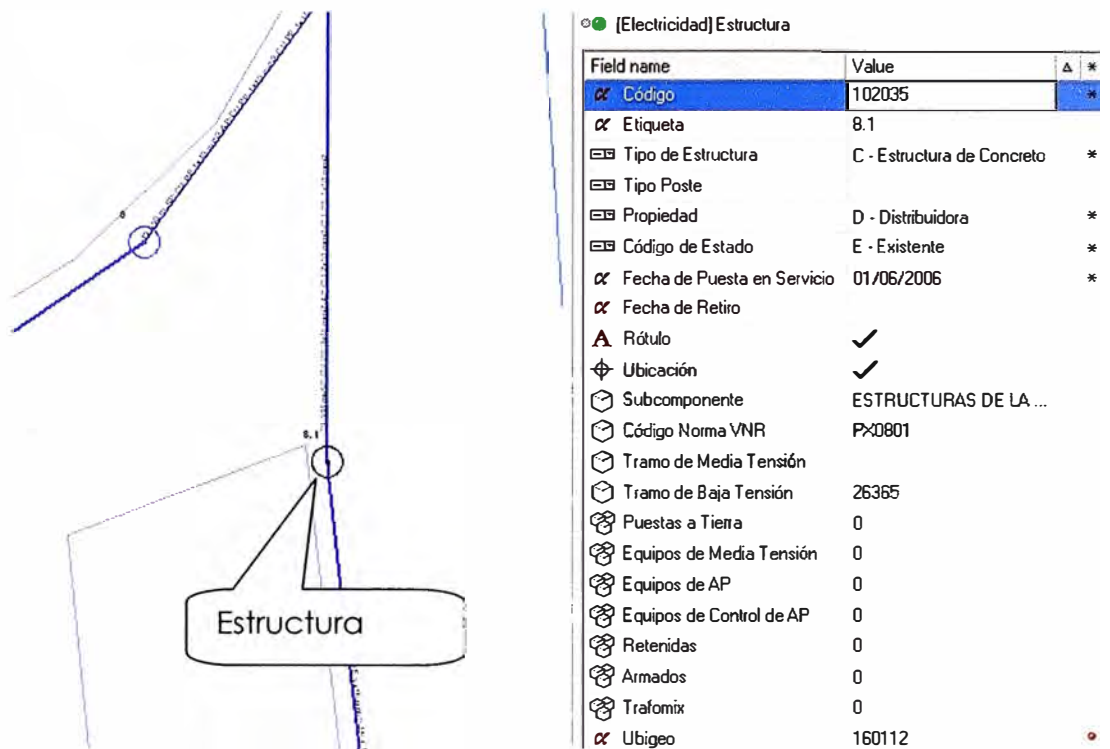


Figura A.8

La **Estructura** tiene una geometría de tipo “point”, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “text”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Armado

El objeto tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Electricidad] Armado

Field name	Value	Δ	*
☑ Tipo de Armado			*
☑ Fecha de Puesta en ...			*
☑ Fecha de Retiro			
📦 Estructura			
☑ Memo			
☑ Ubigeo			●
☑ Rol			*
☑ Date			*

Figura A.9

El **Armado** no tiene geometría

#### Puesta a Tierra

El objeto **Puesta a tierra** tiene los campos que se muestran en la figura:

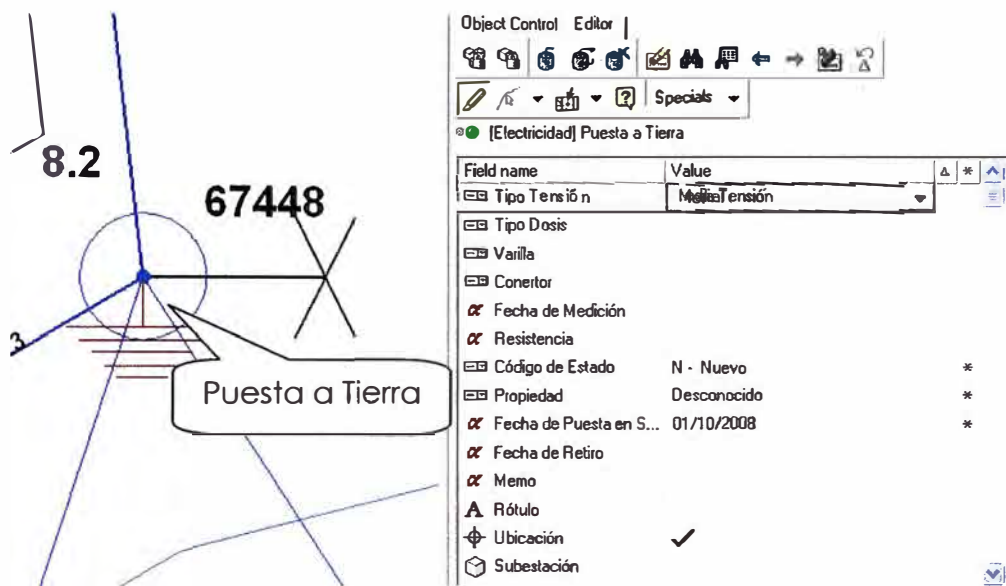


Figura A.10

La **Puesta a Tierra** tiene una geometría de tipo “**point**”, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Retenida*

El objeto **Retenida** tiene los campos que se muestran en la figura:

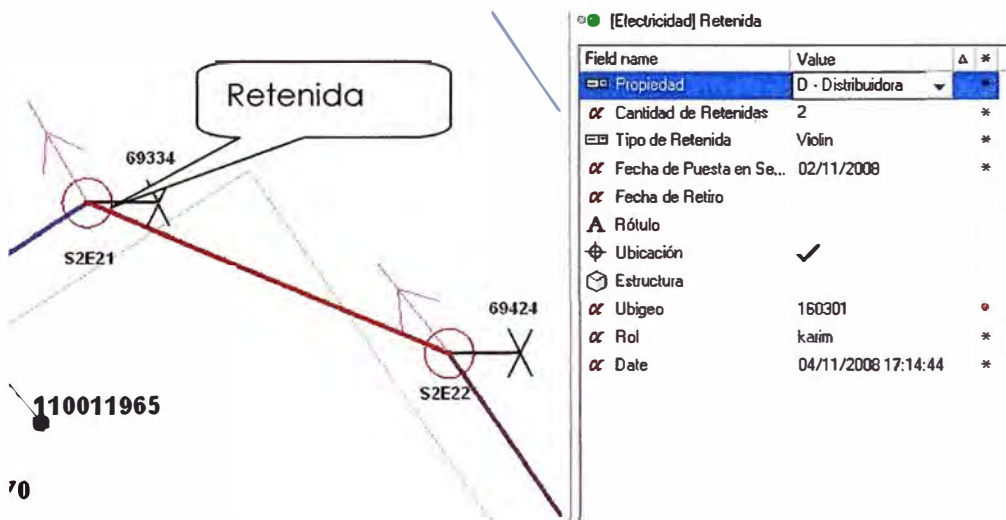


Figura A.11

La **Retenida** tiene una geometría de tipo “**point**”, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Existen diferentes tipos o estilos de Retenida según el campo **Tipo de Retenida** como muestra en la siguiente figura:

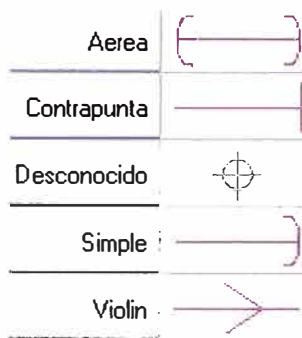


Figura A.12

### A.1.4 Media Tensión

Este grupo contiene los siguientes objetos que se muestran en la siguiente figura:

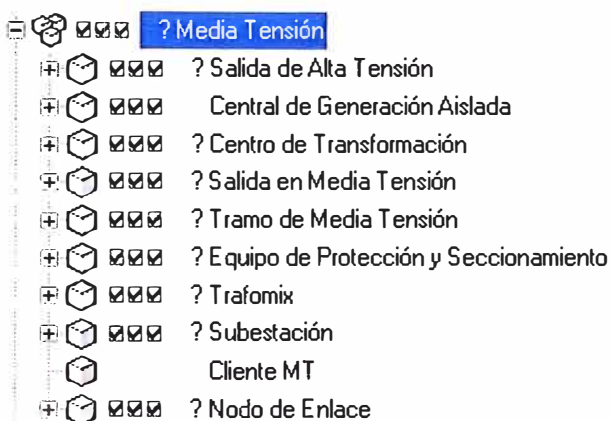


Figura A.13

#### Salida de Alta Tensión

El objeto Salida de Alta Tensión tiene los campos que se muestran en la figura:

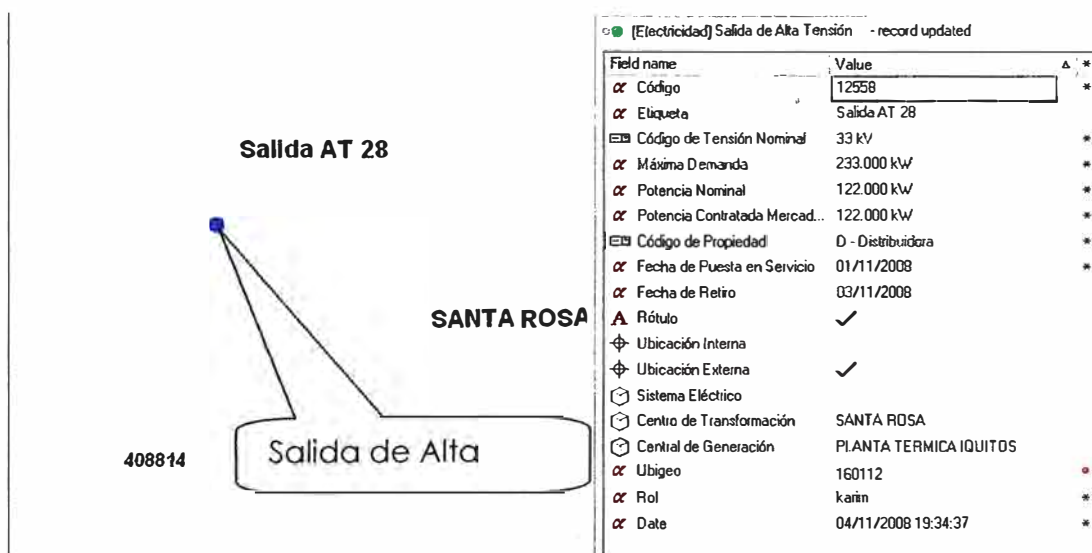


Figura A.14

La **Salida de Alta Tensión** tiene dos geometrías de tipo **"point"**, las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación Externa** y **Ubicación interna**.

El campo **Ubicación Externa**, define la geometría que se visualiza en el mapa, y el campo **Ubicación Interna**, define la geometría que se visualiza en el mundo interno del **Centro de Transformación**.

Al crear una nueva **Salida de Alta Tensión** su geometría se definirá en el campo **Ubicación Externa** y automáticamente se creará su geometría en el mundo interno del **Centro de Transformación**.

Para crear una nueva **Salida de Alta Tensión** ver numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, teniendo en cuenta, como se explicó anteriormente, que el campo que almacena la geometría en el mapa es **Ubicación Externa**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **“text”**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Central de Generación Aislada*

El objeto de **Central de Generación Aislada** tiene los campos que se muestran en la figura:

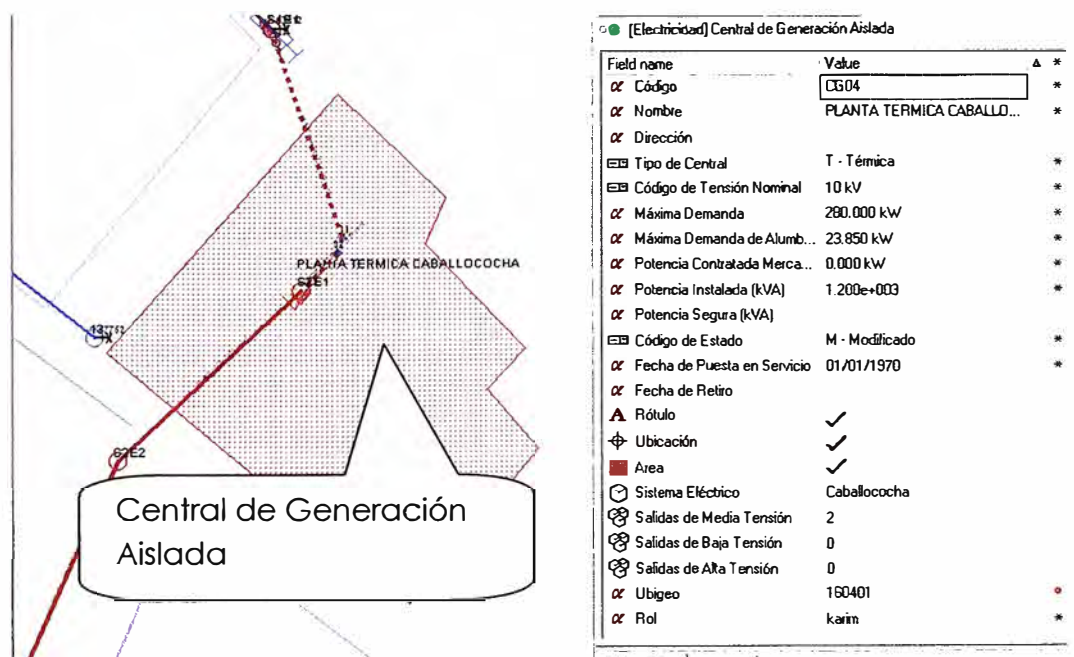


Figura A.15

La **Central de Generación Aislada** tiene dos geometrías una de tipo **“point”** y otra de tipo **“area”** las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación** y **Área** respectivamente.

El campo **Ubicación** contiene la geometría de un punto como se muestra a continuación:

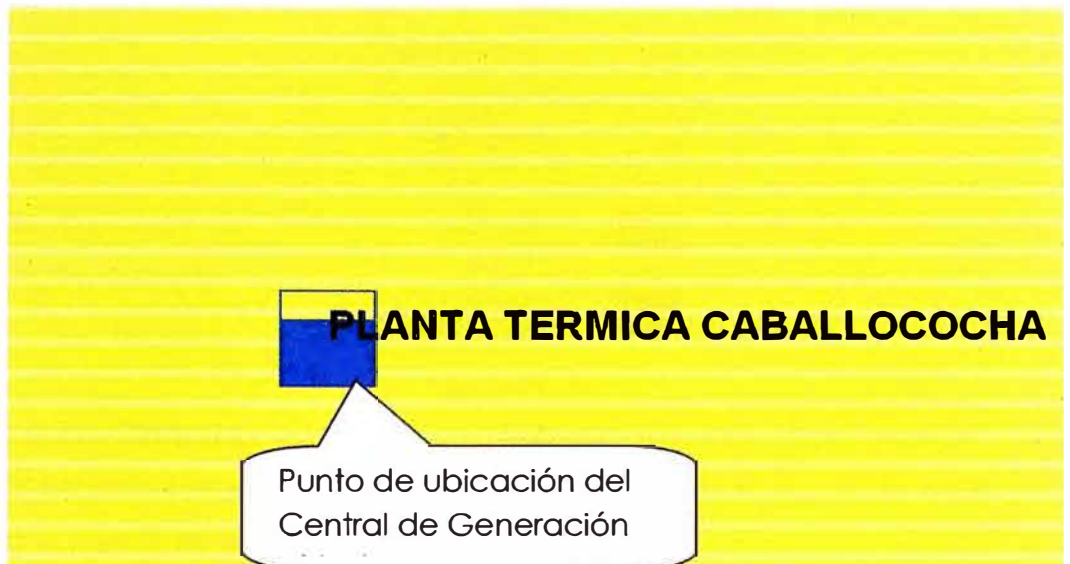


Figura A.16

El campo **Área** contiene la geometría de un área poligonal cerrada que representa el espacio geográfico que ocupa la central, que se visualiza al acercarse hacia el objeto:

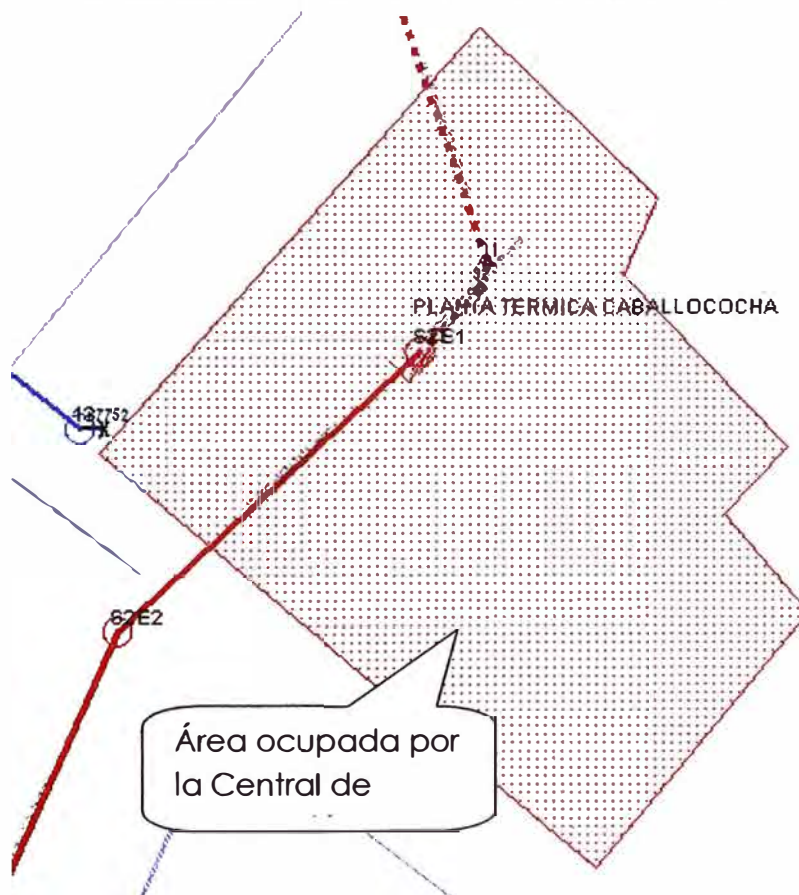


Figura A.17

Para cada **Tipo de Central**, al visualizarse como punto, se tiene un estilo o símbolo diferente:

Desconocido	
H - Hidráulica	
M - Mixta	
T - Térmica	

Figura A.18

Para crear una nueva **Central de Generación Aislada** se debe crear un punto con el trail y guardar la geometría en el campo **Ubicación**, y haciendo un acercamiento crear el área respectiva, guardándola en el campo **Área**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **"text"**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Centro de Transformación

El objeto **Centro de transformación** tiene los campos que se muestran en la figura:

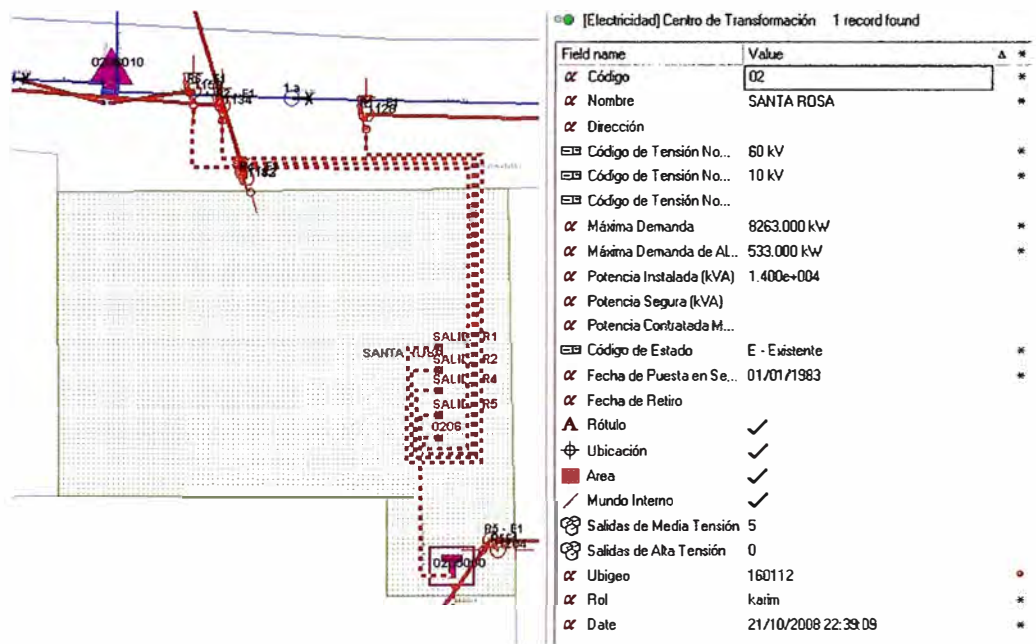


Figura A.19

El **Centro de Transformación** tiene dos geometrías una de tipo **"point"** y otra de tipo **"area"** las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación** y **Área** respectivamente.

El campo **Ubicación** contiene la geometría de un punto como se muestra a continuación:



Figura A.20

El campo **Área** contiene la geometría de un área poligonal cerrada que representa el espacio geográfico que ocupa el centro, que se visualiza al acercarse hacia el objeto:

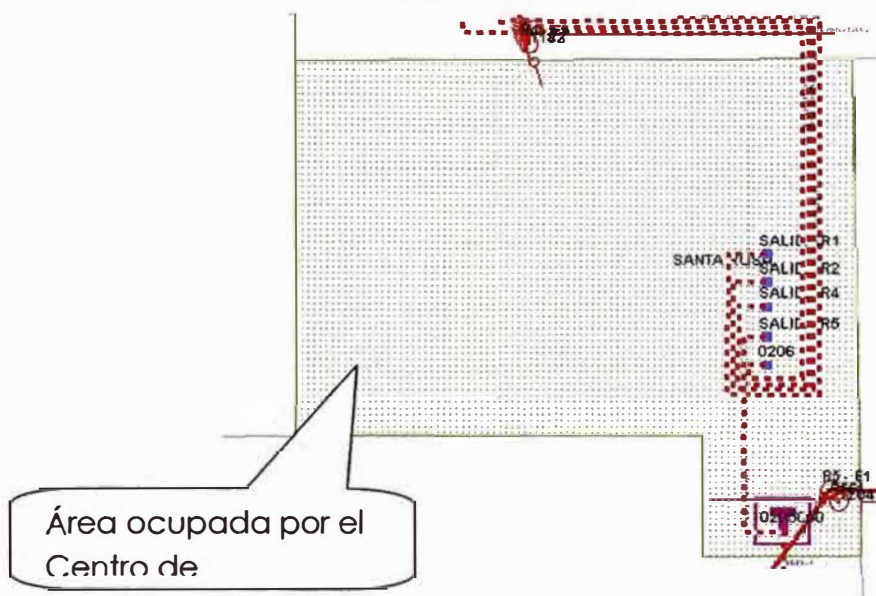


Figura A.21

Para crear un nuevo **Centro de Transformación** se debe crear un punto con el trail y guardar la geometría en el campo **Ubicación**, y haciendo un acercamiento crear el área respectiva, guardándola en el campo **Área**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **"text"**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

El centro de transformación tiene mundo interno.

El mundo interno del Centro de Transformación contiene los siguientes objetos:

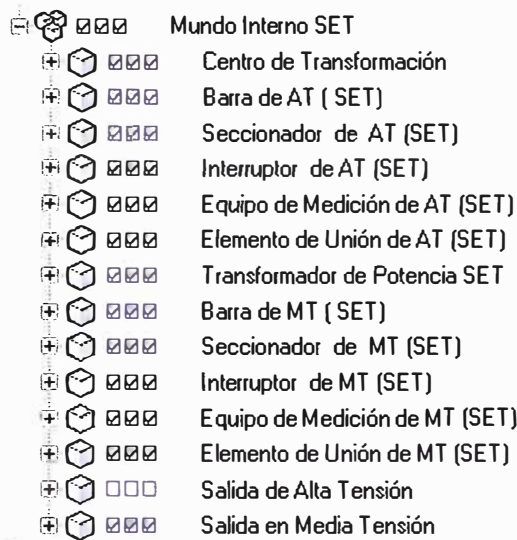


Figura A.22

### Salida en Media Tensión

El objeto de **Salida de Media Tensión** tiene los campos que se muestran en la figura:

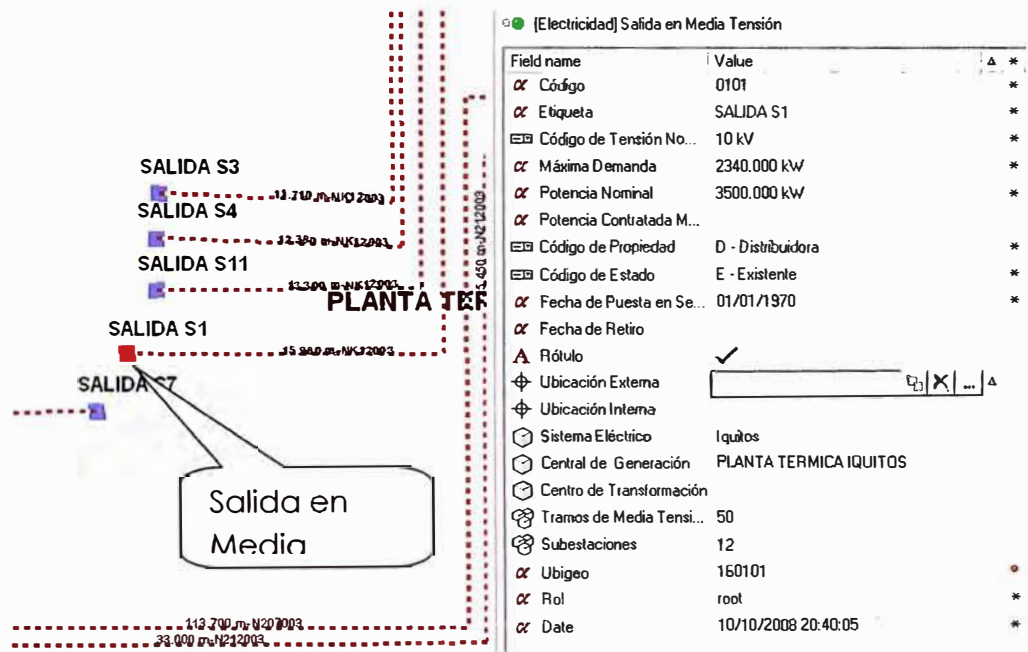


Figura A.23

La **Salida en Media Tensión** tiene dos geometrías de tipo “point”, las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación Externa** y **Ubicación interna**.

El campo **Ubicación Externa**, define la geometría que se visualiza en el mapa, y el campo **Ubicación Interna**, define la geometría que se visualiza en el mundo interno del **Centro de Transformación**.

Al crear una nueva **Salida de Media Tensión** su geometría se definirá en el campo **Ubicación Externa** y automáticamente se creará su geometría en el mundo interno del **Centro de Transformación**.



Para crear una nueva **Salida en Media Tensión**, teniendo en cuenta, como se explicó anteriormente, que el campo que almacena la geometría en el mapa es **Ubicación Externa**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **“text”**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Tramo de Media Tensión

El objeto **Tramo de Media Tensión** tiene los campos que se muestran en la figura:

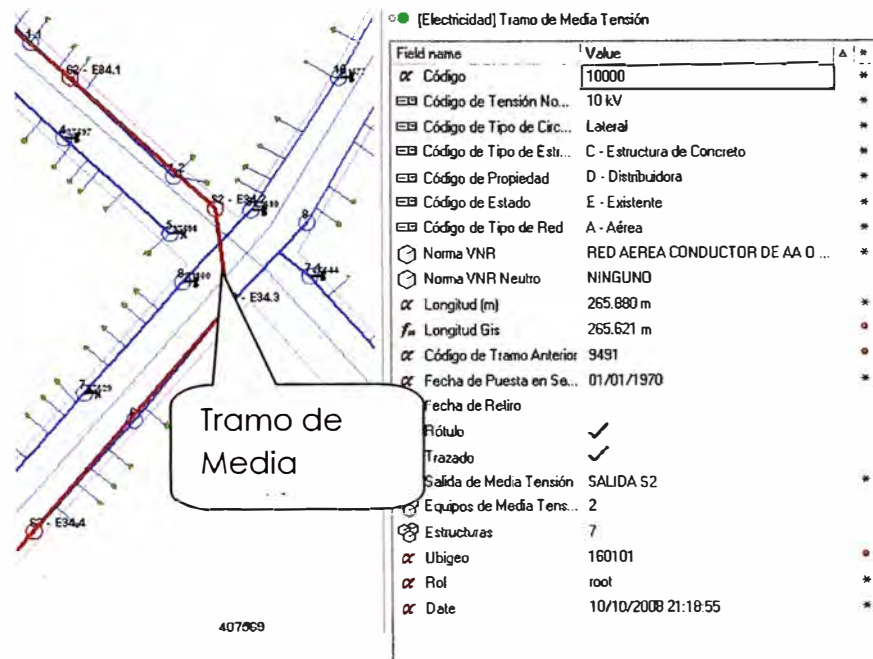


Figura A.24

El **Tramo de Media Tensión** tiene una geometría de tipo **“chain”**, la cual se almacena en el campo denominado: **Trazado**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **“text”**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Equipo de Protección y Seccionamiento

El objeto **Equipo de Protección y Seccionamiento** tiene los campos que se muestran en la figura:

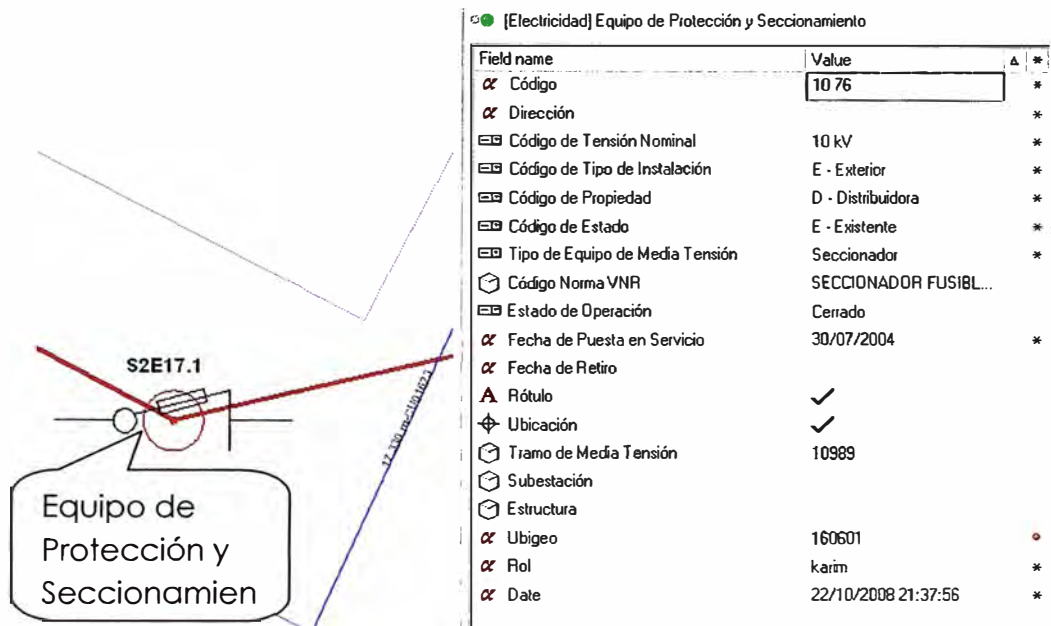


Figura A.25

El **Equipo de Protección y Seccionamiento** tiene una geometría de tipo **"point"**, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **"text"**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

Con el campo **Tipo de Equipo de Media Tensión** y el campo **Estado de Operación** los estilos o símbolos cambian cómo se muestra a continuación:

Tipo de Equipo de Media Tensión:

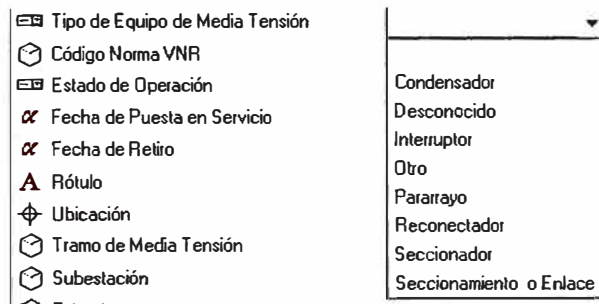


Figura A.26

Estado de Operación:

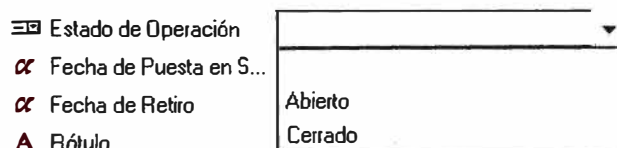
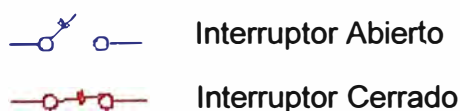


Figura A.27

Símbolos o Estilos:



	Seccionador Abierto
	Seccionador Cerrado
	Reconector Abierto
	Reconector Cerrado
	Otro Abierto
	Otro Cerrado
	Secc. Enlace Abierto
	Secc. Enlace Cerrado
	Pararrayo
	Condensador

Tabla A.1

### Trafomix

El objeto **Trafomix** tiene los campos que se muestran en la figura:

Field name	Value	Δ	*
α Marca	ABB		
α Año	2006		
α Tipo	012		*
α Peso			*
α Tensión de Corto Circuito			*
▣ Tensión Nominal de Alta	7.62 kV		*
▣ Tensión Nominal de Baja			*
α Corriente en Alta			*
α Corriente en Baja	2.000 A		*
α Relación de Corriente	12		*
α Relación de Trabajo			*
α Altitud (m. s. n. m.)	1200		*
▣ Código de Propiedad	D - Distribuidora		*
α Memo			*
▲ Rótulo	✓		*
◆ Ubicación	✓		*
⬡ Subestación			*
⬡ Estructura	3.1.a		*
α Ubigeo	160103		*
α Rol	karim		*
α Date	27/10/2008 17:16:44		*

Figura A.28

El **Trafomix** tiene una geometría de tipo **"point"**, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “text”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

### Subestación

El objeto **Subestación** tiene los campos que se muestran en la figura:

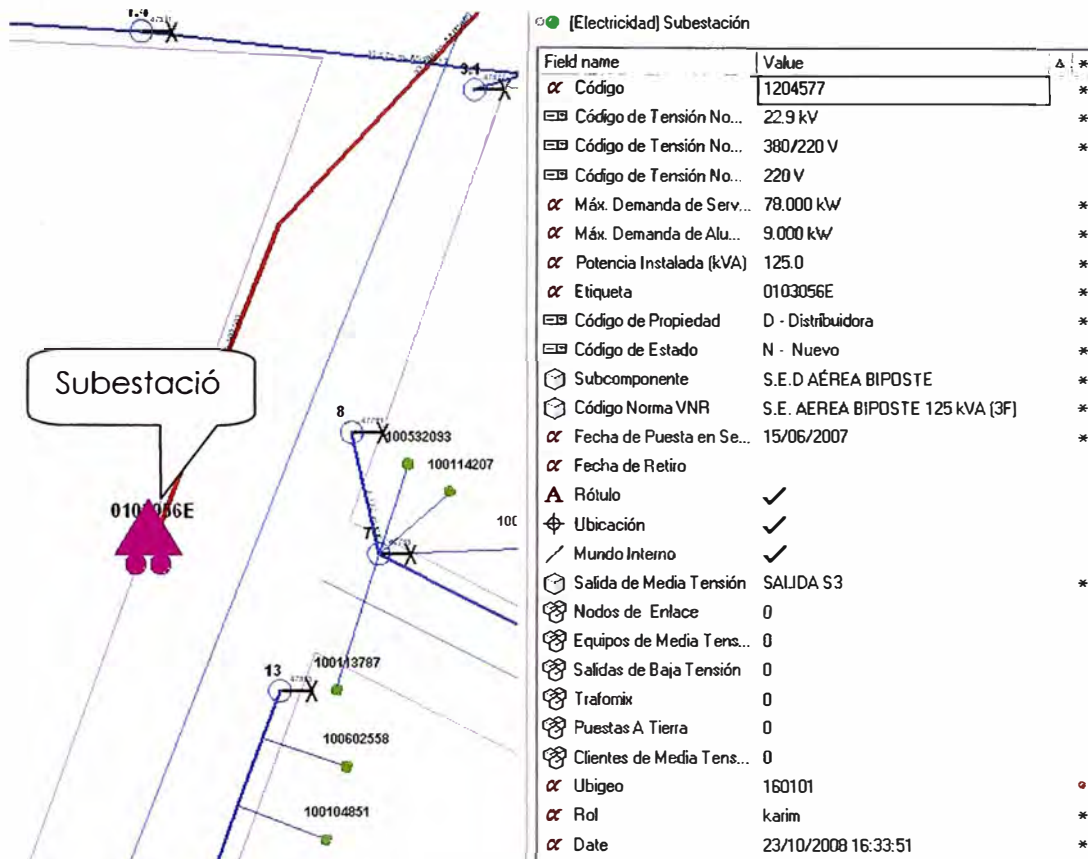


Figura A.29

La **Subestación** tiene una geometría de tipo “point”, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “text”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

Existen diferentes estilos o símbolos para la **Subestación** según el campo **Subcomponente**:

Aérea Monoposte	
Aérea Biposte	
Convencional	
Compacta Pedestal	
Compacta Bóveda	
Elevadora Reductora	
De seccionamiento	

Figura A.30

La subestación tiene mundo interno.

Los objetos del mundo interno de la subestación son:



Figura A.31

*Cliente MT*

El objeto **Cliente MT** tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Electricidad] Cliente MT

Field name	Value	Δ	*
α Código	<input type="text"/>		*
☐ Código de Estado			*
α Demanda			
☐ Tarifa			
f* Potencia Contratada			●
α Memo			
α Fecha de Puesta en Servicio			*
α Fecha de Retiro			
☐ Subestación			
α Ubigeo			●
α Rol			*
α Date			*

Figura A.32

El objeto **Cliente MT** no presenta geometría.

*Nodo Enlace*

El objeto **Nodo Enlace** tiene los campos que se muestran en la figura:

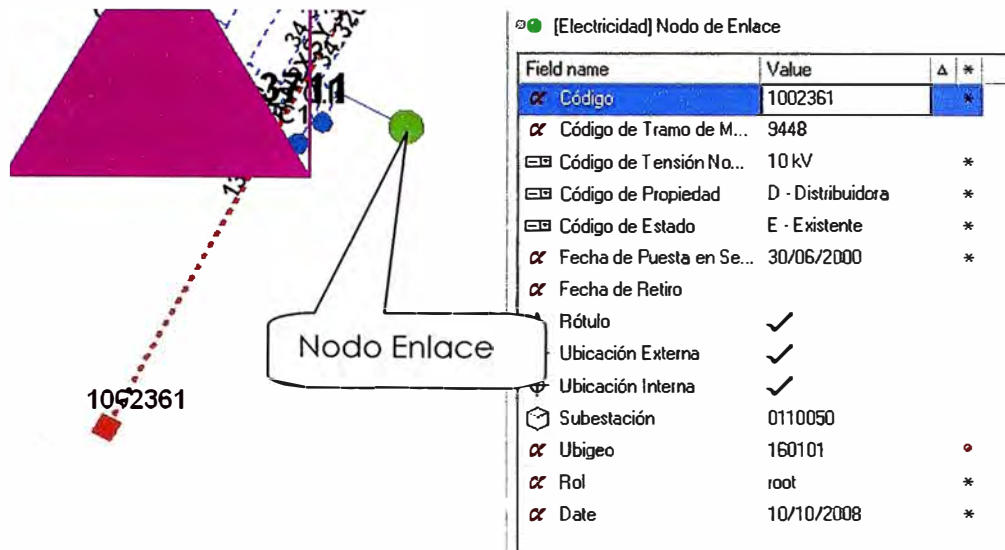


Figura A.33

El **Nodo Enlace** tiene dos geometrías de tipo “**point**”, las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación Externa** y **Ubicación interna**.

El campo **Ubicación Externa**, define la geometría que se visualiza en el mapa, y el campo **Ubicación Interna**, define la geometría que se visualiza en el mundo interno de la **Subestación**.

Al crear un nuevo **Nodo Enlace** su geometría se definirá en el campo **Ubicación Externa** y automáticamente se creará su geometría en el mundo interno del **Subestación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

### A.1.5 Baja Tensión

Este grupo contiene los siguientes objetos:

#### *Salida en Baja Tensión*

El objeto **Salida en Baja Tensión** tiene los campos que se muestran en la figura:

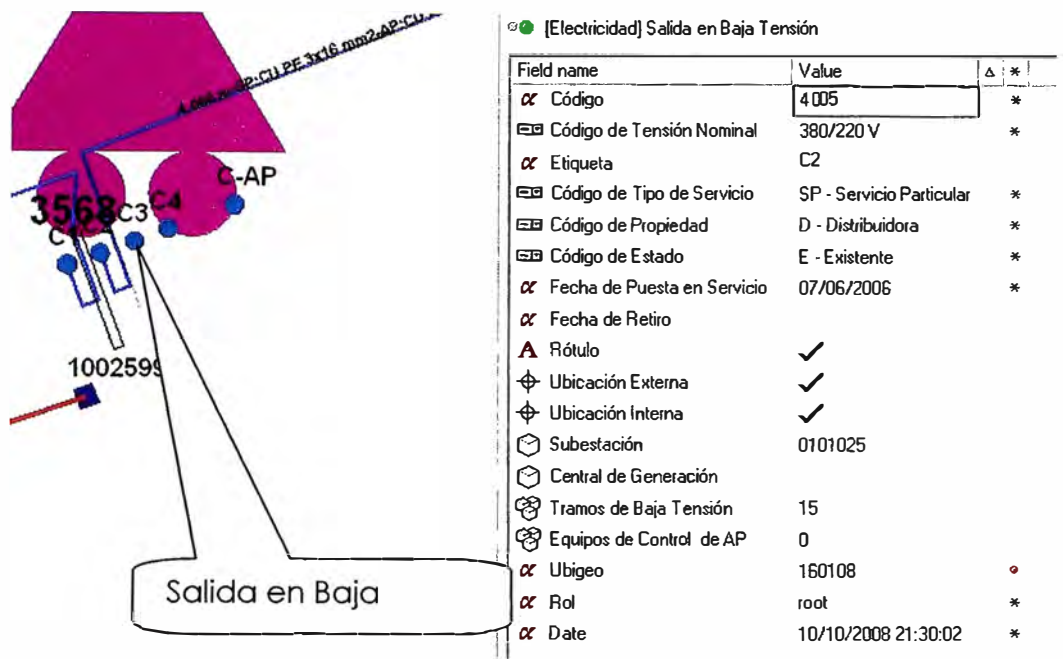


Figura A.34

La **Salida en Baja Tensión** tiene dos geometrías de tipo “**point**”, las cuales se almacenan en los campos denominados **Ubicación Externa** y **Ubicación interna**. El campo **Ubicación Externa**, define la geometría que se visualiza en el mapa, y el campo **Ubicación Interna**, define la geometría que se visualiza en el mundo interno de la **Subestación**.

Al crear una nueva **Salida en Baja Tensión** su geometría se definirá en el campo **Ubicación Externa** y automáticamente se creará su geometría en el mundo interno del **Subestación**.

Para crear una nueva **Salida en Baja Tensión**, teniendo en cuenta, como se explicó anteriormente, que el campo que almacena la geometría en el mapa es **Ubicación Externa**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Tramo de Baja Tensión*

El objeto **Tramo de Baja Tensión** contiene los siguientes campos:

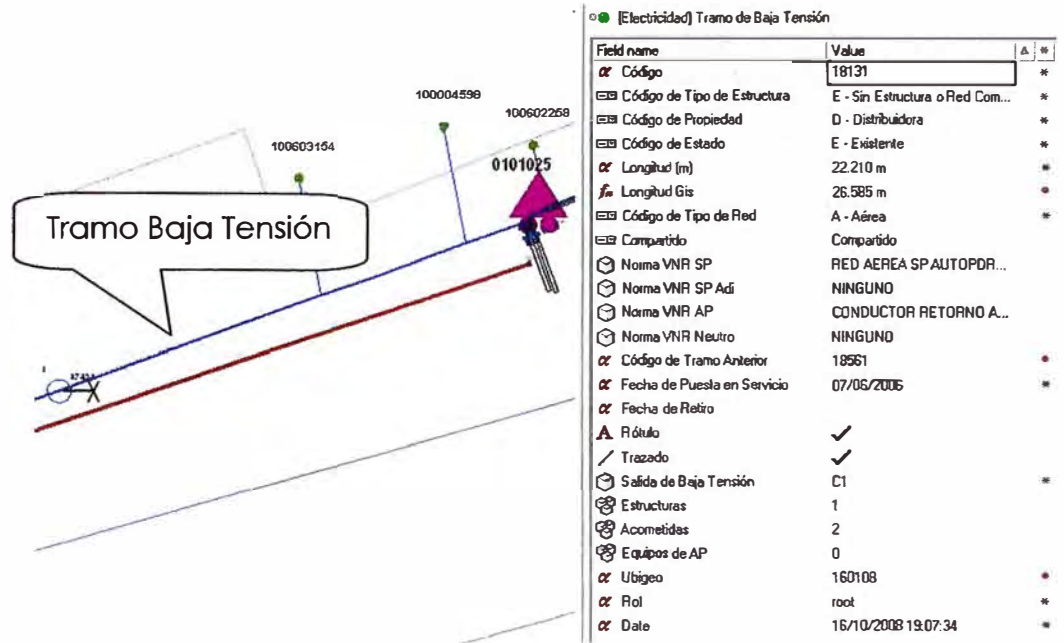


Figura A.35

El **Tramo de Baja Tensión** tiene una geometría de tipo "chain", la cual se almacena en el campo denominado: **Trazado**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Acometida

El objeto **Acometida** tiene los campos que se muestran en la figura:

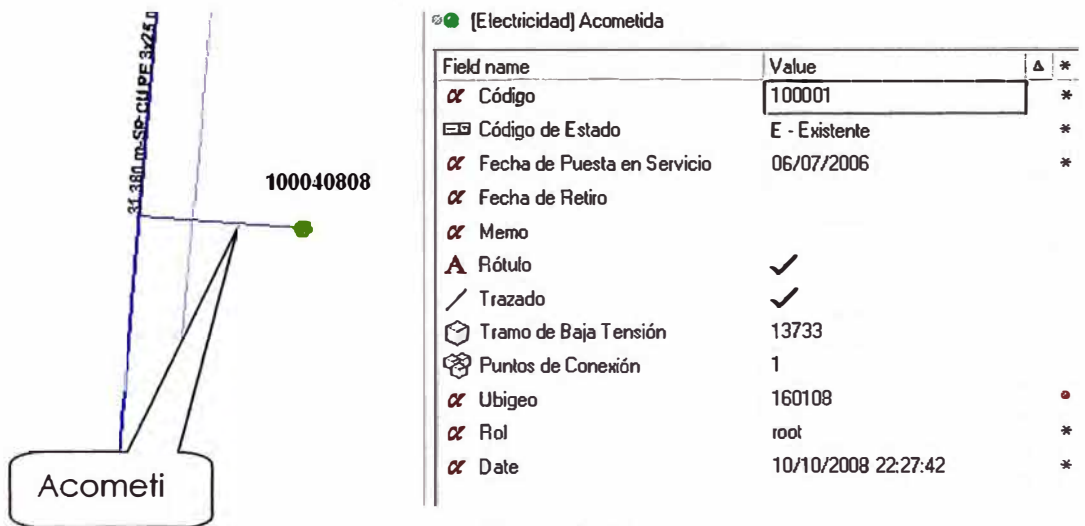


Figura A.36

La **Acometida** tiene una geometría de tipo "chain", la cual se almacena en el campo denominado: **Trazado**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Punto de Conexión del suministro



El objeto **Punto de Conexión del suministro** contiene los siguientes campos:

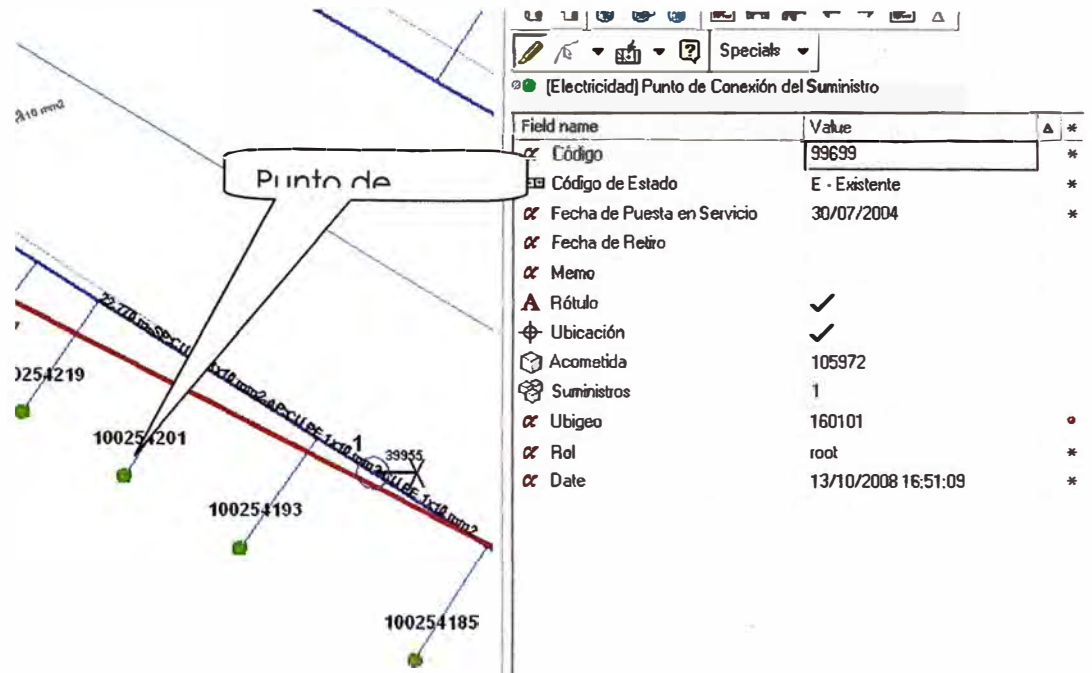


Figura A.37

El **Punto de Conexión del suministro** tiene una geometría de tipo **"point"**, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo **"text"**, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Suministro

El objeto **Suministro** tiene los campos que se muestran en la figura:

[Electricidad] Suministro - more than 100 records found

Field name	Value	Δ	*
<input checked="" type="checkbox"/> Código	100000018		*
<input type="checkbox"/> Código de Estado	E - Existente		*
<input checked="" type="checkbox"/> Fecha de Puesta en Servicio	30/06/2000		*
<input checked="" type="checkbox"/> Fecha de Retiro			
<input checked="" type="checkbox"/> Demanda			
<input type="checkbox"/> Tarifa			
<input checked="" type="checkbox"/> Potencia Contratada	0.000		•
<input checked="" type="checkbox"/> Memo			
<input checked="" type="checkbox"/> Punto de Conexión	87733		
<input checked="" type="checkbox"/> Ubigeo	160108		•
<input checked="" type="checkbox"/> Rol	root		*
<input checked="" type="checkbox"/> Date	13/10/2008 15:09:52		*

Figura A.38

El **Suministro** no tiene geometría.

*Equipo de Alumbrado Público*

El objeto **Equipo de Alumbrado Público** tiene los campos que se muestran en la figura:

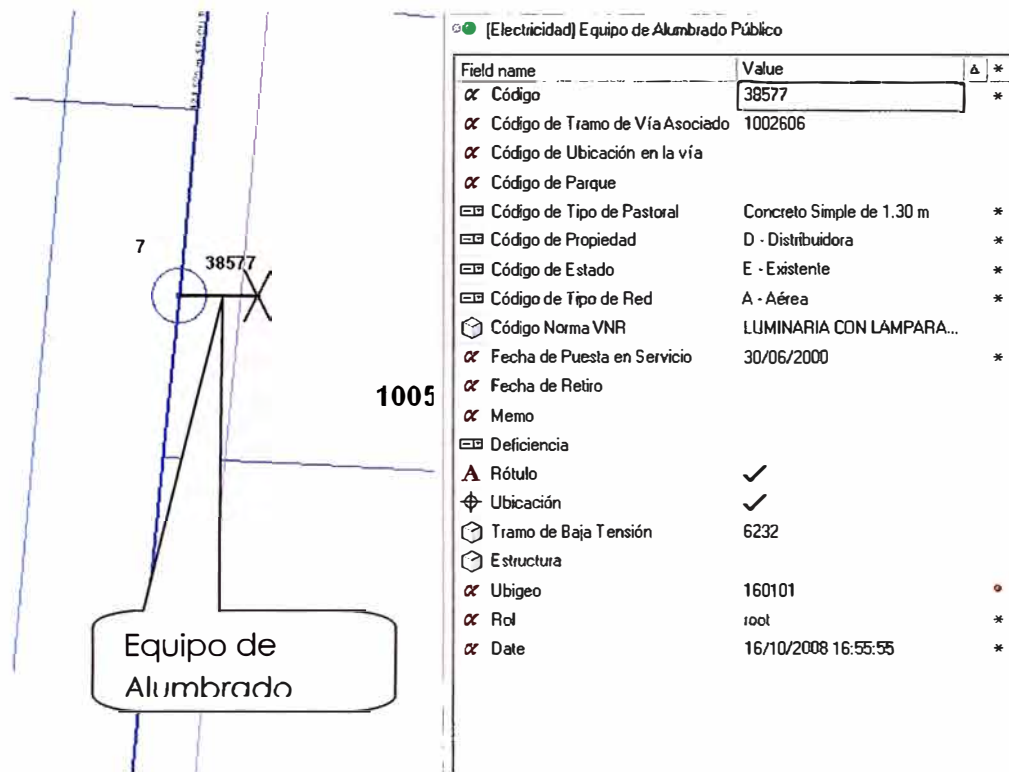


Figura A.39

El **Equipo de Alumbrado Público** tiene una geometría de tipo "point", la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Equipo de Control de Alumbrado Público*

El objeto **Equipo de Control de Alumbrado Público** tiene los campos que se muestran en la figura:

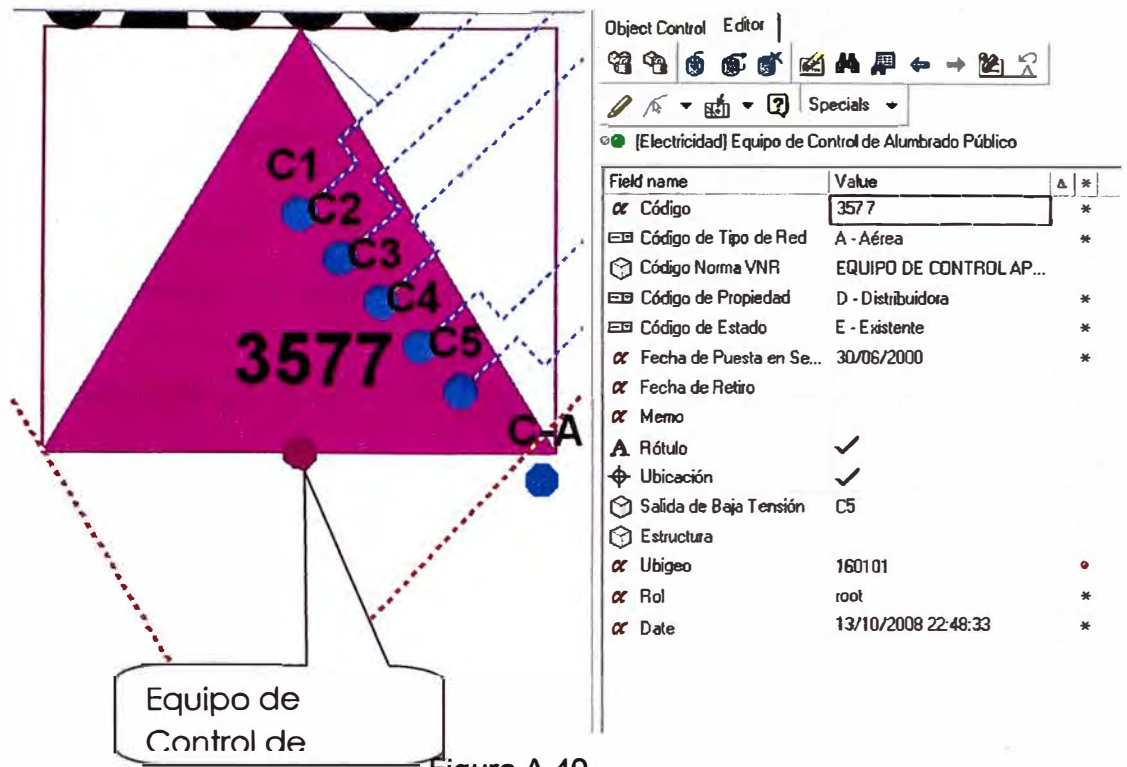


Figura A.40

El **Equipo de Control de Alumbrado Público** tiene una geometría de tipo "point", la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

### A.1.6 Complementarias

Este grupo contiene los siguientes objetos:

#### *Predio de Inversión no eléctrica*

El objeto **Predio de Inversión no eléctrica** tiene los campos que se muestran en la figura:

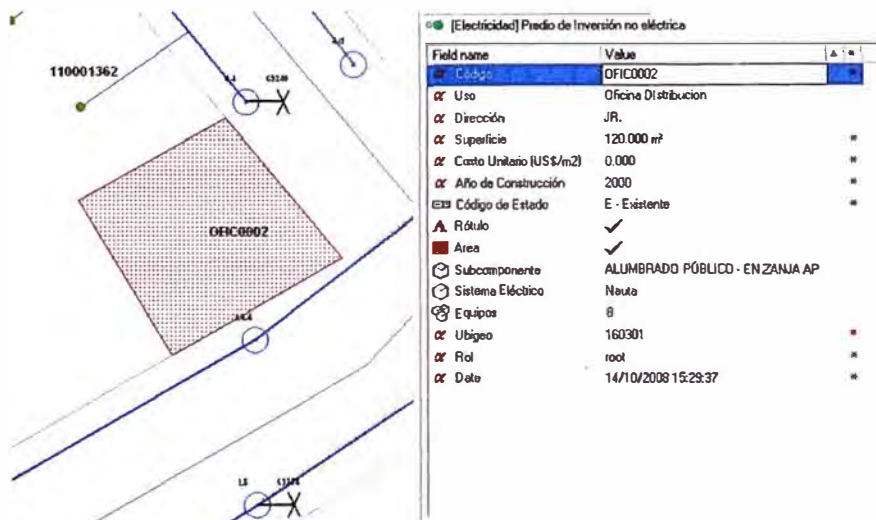


Figura A.41

El **Predio de Inversión no eléctrica** tiene una geometría de tipo “**area**”, la cual se almacena en el campo denominado: **Área**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Equipo de Inversión no eléctrica*

El objeto **Equipo de Inversión no eléctrica** tiene los campos que se muestran en la figura:

⊗ [Electricidad] Equipo de Inversión no eléctrica - more than 100 records found

Field name	Value	Δ	*
α Código	1001		*
α Uso			
α Descripción	AMPLIFICADOR MEZCLADOR AUDIO ...		
α Marca	convencional		
α Modelo	convencional		
α Año de Fabricación	2005		*
α Cantidad	1.000		*
α Costo Unitario (US\$/m2)	874.5		*
☐ Código de Estado	E - Existente		*
α Código Activo Fijo			
🏠 Predio	EDIQSC01		
🏠 Subcomponente	OTROS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN		
α Ubigeo	160101		●
α Rol	root		*
α Date	14/10/2008 15:32:40		*

Figura A.42

El **Equipo de Inversión no eléctrica** no tiene geometría.

#### **A.1.7 Catálogos**

Este grupo contiene los siguientes objetos:

##### *Componente*

El objeto **Componente** tiene los campos que se muestran en la figura:

⊗ [Electricidad] Componente

Field name	Value	Δ	*
⊗ Código			⚙
⊗ Clasificador			
⊗ Descripción			
⊗ Descripción Larga			
⊗ Tipo INE			
📦 Grupo			
📦 Subcomponentes			

Figura A.43

El **Componente** no tiene geometría.

*Subcomponente*

El objeto **Subcomponente** tiene los campos que se muestran en la figura:

⊗ [Electricidad] Subcomponente

Field name	Value	Δ	*
⊗ Código			⚙
⊗ Clasificador			
⊗ Descripción			
⊗ Descripción Larga			
⊗ Bandera Metrado			
⊗ Bandera Costo			
⊗ Unidad Metrado			
⊗ Unidad Costo			
📦 Componente			
📦 Tipo Código Secundario			
📦 Normas VNR			
📦 Predios			
📦 Equipos			
📦 Subestaciones			
📦 Estructuras			

Figura A.44

El **Subcomponente** no tiene geometría.

*Grupo*

El objeto **Grupo** tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Electricidad] Grupo

Field name	Value	Δ	*
☒ Código			🔑
☒ Nombre			
📦 Componentes			

Figura A.45

El **Grupo** no tiene geometría.

Tipo Código Secundario

El objeto **Tipo Código Secundario** tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Electricidad] Tipo Código Secundario

Field name	Value	Δ	*
☒ Código			🔑
☒ Descripción			
📦 Subcomponentes			
📦 Codigos Secundarios			

Figura A.46

El **Tipo Código Secundario** no tiene geometría.

Norma VNR

El objeto **Norma VNR** tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Electricidad] Código Secundario

Field name	Value	Δ	*
☒ Código			🔑
☒ Código Reporte			
☒ Descripción			
📦 Tipo Código Secundario			
📦 Normas VNR			

Figura A.47

El **Grupo** no tiene geometría.

## **A.2. DataStore GIS**

En este **SW Datastore** tenemos los grupos de objetos **sistema** y **cartografía**.

### A.2.1 Sistema

Contiene las entidades puramente gráficas pudiéndose crear **chain** (líneas, polilíneas o combinaciones), **point** (puntos) o **text** (textos) sólo de modo cosmético.

No contiene objetos del sistema

### A.2.2 Cartografía

Se tienen los siguientes objetos:

*Departamento*

El objeto **Departamento** tiene los campos que se muestran en la figura:

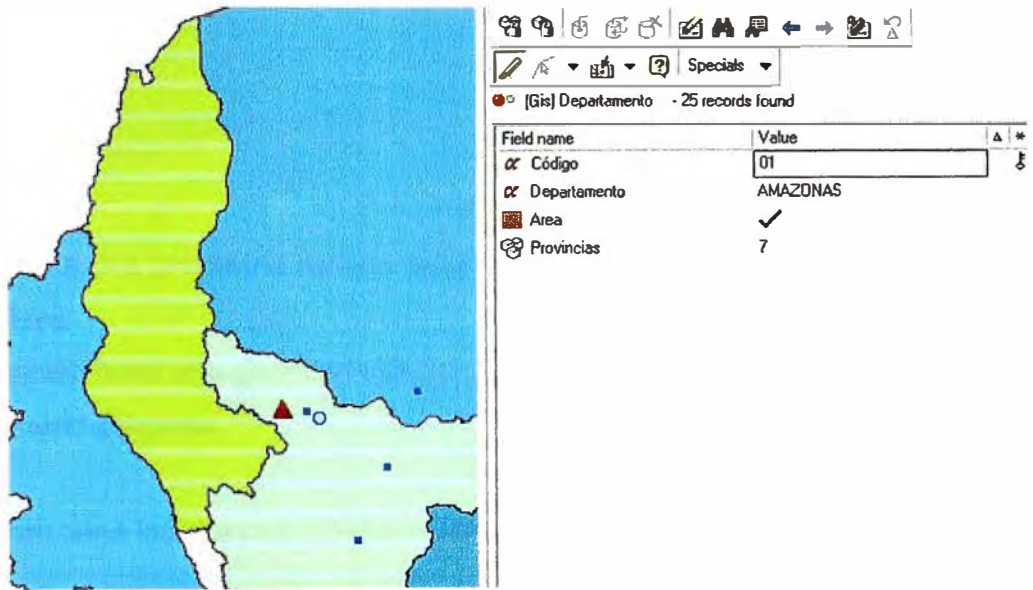


Figura A.48

El **Departamento** tiene una geometría de tipo "area", la cual se almacena en el campo denominado: **Área**.

*Provincia*

El objeto **Provincia** tiene los campos que se muestran en la figura:



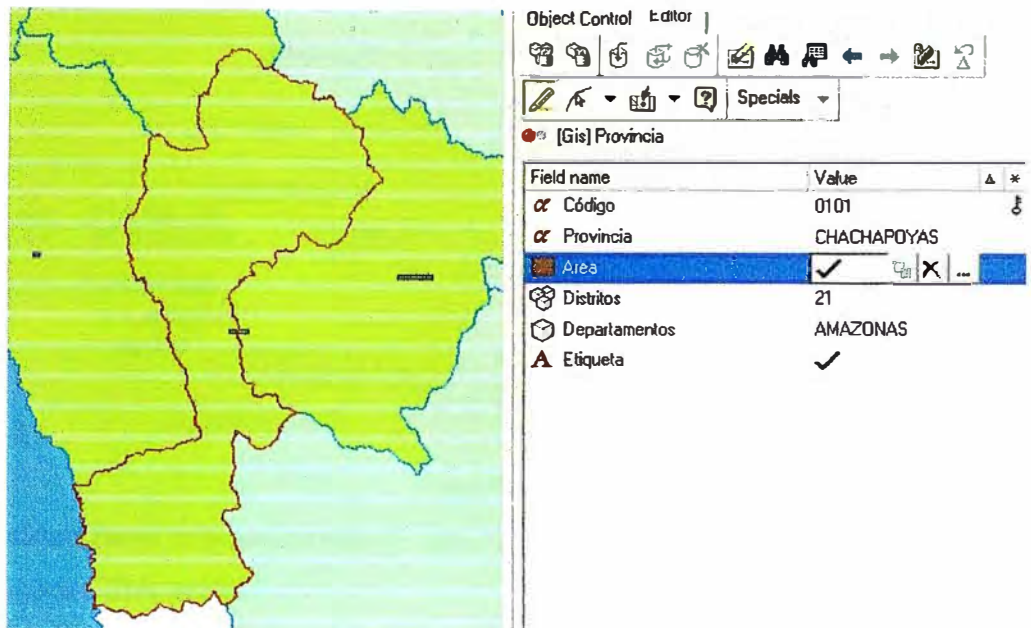


Figura A.49

La **Provincia** tiene una geometría de tipo "area", la cual se almacena en el campo denominado: **Área**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Etiqueta**.

#### *Distrito*

El objeto **Distrito** tiene los campos que se muestran en la figura:

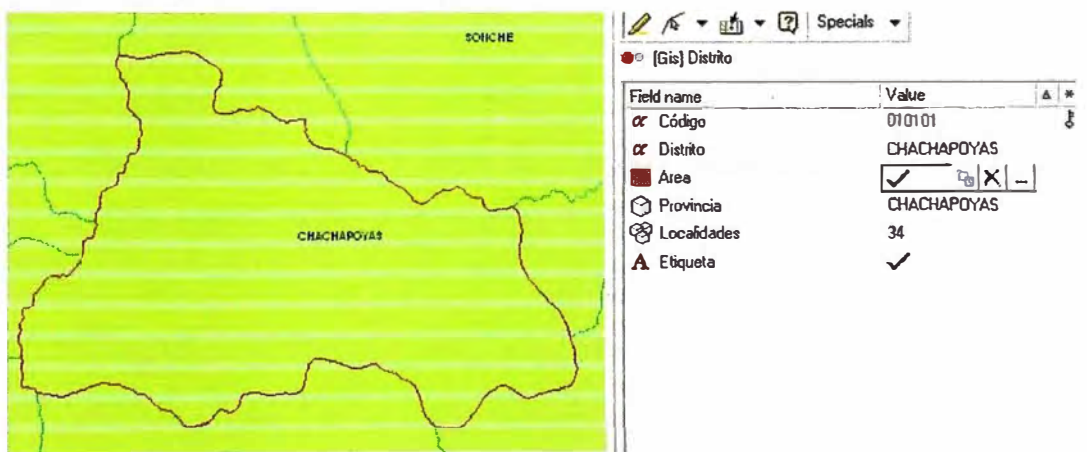


Figura A.50

El **Distrito** tiene una geometría de tipo "area", la cual se almacena en el campo denominado: **Área**

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Etiqueta**.

#### *Localidades*

El objeto **Localidades** tiene los campos que se muestran en la figura:



Figura A.51

El objeto **Localidad** tiene una geometría de tipo “**point**”, la cual se almacena en el campo denominado: **Ubicación**.

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Etiqueta**.

### **A.3. Datastore Cartografía (Iquitos\_cat, Tarapoto\_cat)**

En el **SW Datastore Cartografía** se tienen los grupos de objetos: Sistema y Cartografía.

### A.3.1 Sistema

Contiene las entidades puramente gráficas pudiéndose crear **chain** (líneas, polilíneas o combinaciones), **point** (puntos) o **text** (textos) sólo de modo cosmético.

No contiene objetos del sistema

### A.3.2 Cartografía

Este grupo contiene los siguientes objetos:

*Manzana*

El objeto **Manzana** tiene los campos que se muestran en la figura:

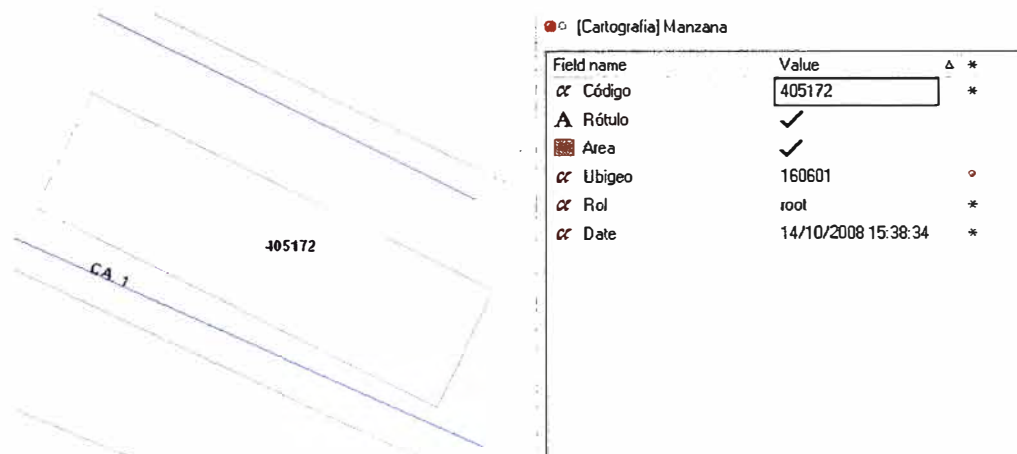


Figura A.52

La **Manzana** tiene una geometría de tipo “area”, la cual se almacena en el campo denominado: **Área**

Este objeto también tiene una geometría de tipo “text”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

*Parque*

El objeto **Parque** tiene los campos que se muestran en la figura:

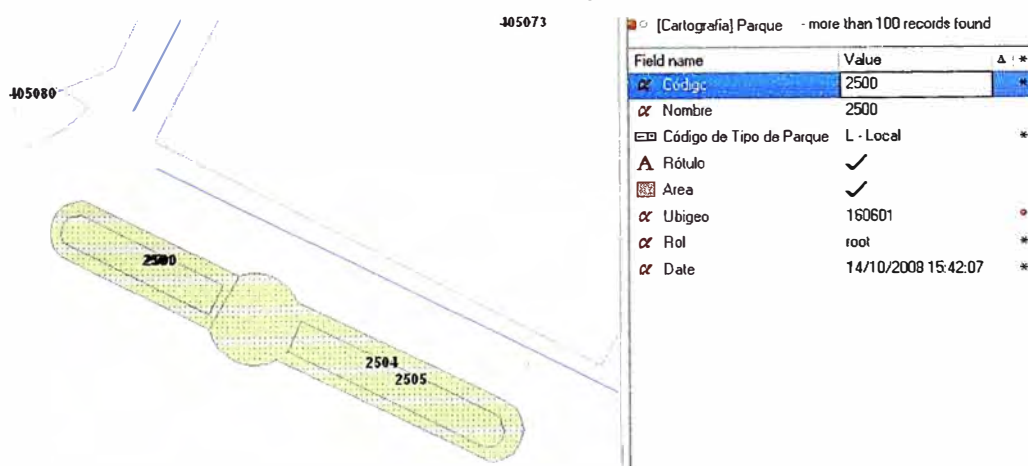


Figura A.53

El **Parque** tiene una geometría de tipo “area”, la cual se almacena en el campo denominado: **Área**

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

### A.3.3 Vía

Este grupo contiene los siguientes objetos:

#### Tramo de Vía

El objeto **Tramo de vía** tiene los campos que se muestran en la figura:

Field name	Value	Δ	*
α Código	1970		*
☐ Código de Tipo de Vía	LR - Local Residencial		*
☐ Código de Tipo de Alumb...	Tipo IV		*
☐ Código de Sentido	D - Doble Sentido		*
α Ancho (m)	10.00		*
α Número de Pistas	1		*
α Número de Caniles	1		*
☐ Código de Tipo de Calzada	C - Claro		*
α Memo			
A Rótulo	✓		
/ Trazado	✓		
📦 Vía	PIURA. PUNCH. [E...		
α Ubigeo	1601		●
α Rol	root		*
α Date	14/10/2008 15:57:41		*

Figura A.54

El **Tramo de Vía** tiene una geometría de tipo "chain", la cual se almacena en el campo denominado: **Trazado**

Este objeto también tiene una geometría de tipo "text", la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### Vía

El objeto **Vía** tiene los campos que se muestran en la figura:

● [Cartografía] Vía - more than 100 records found

Field name	Value	Δ	*
α Código	10		*
α Nombre	11 DE OCTUBRE		
☐ Denominación	CA - Calle		*
📦 Tramos de Vía	1		
α Memo			
α Ubigeo	160112		●
α Rol	root		*
α Date	14/10/2008 16:25:07		*

Figura A.55

El **Vía** no tiene geometría.

### A.3.4 Zonas

Este grupo contiene los siguientes objetos:

#### *Zona Histórica o Monumental*

El objeto **Zona Histórica** tiene los campos que se muestran en la figura:

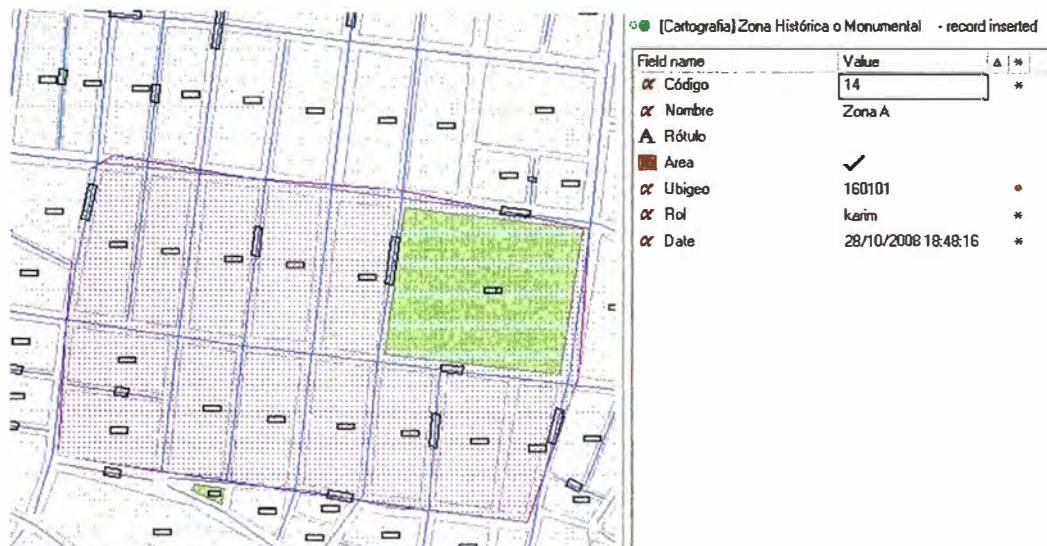


Figura A.56

La **Zona Histórica** tiene una geometría de tipo “area”, la cual se almacena en el campo denominado: **Área**

Este objeto también tiene una geometría de tipo “text”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

#### *Zona de Concesión*

El objeto **Zona de Concesión** tiene los campos que se muestran en la figura:

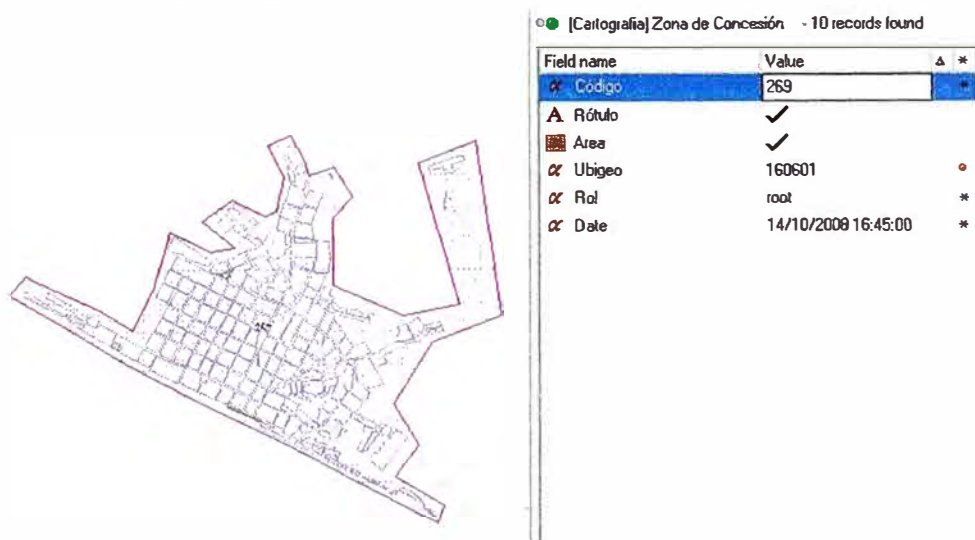


Figura A.57

La **Zona Concesión** tiene una geometría de tipo “area”, la cual se almacena en el campo denominado: **Área**

Este objeto también tiene una geometría de tipo “**text**”, la cual se almacena en el campo denominado **Rótulo**.

**ANEXO B**  
**MUNDOS INTERNOS**



El mundo interno de un objeto en Smallworld, es la representación espacial de los elementos y sus funcionalidades contenidos en un objeto definido en un SW Datastore. Es un atributo de algunos objetos según lo definido en el diseño de un determinado sistema. El mundo interno de un objeto contiene también objetos. Para ingresar al mundo interno de un objeto que tenga este atributo se debe utilizar la herramienta **Go To** desde la pestaña **Editor** en la barra de herramientas del panel derecho. En esta herramienta contiene dos opciones, una para visualizar el Mundo interno en la misma ventana principal y otra para visualizarlo en una ventana adicional.

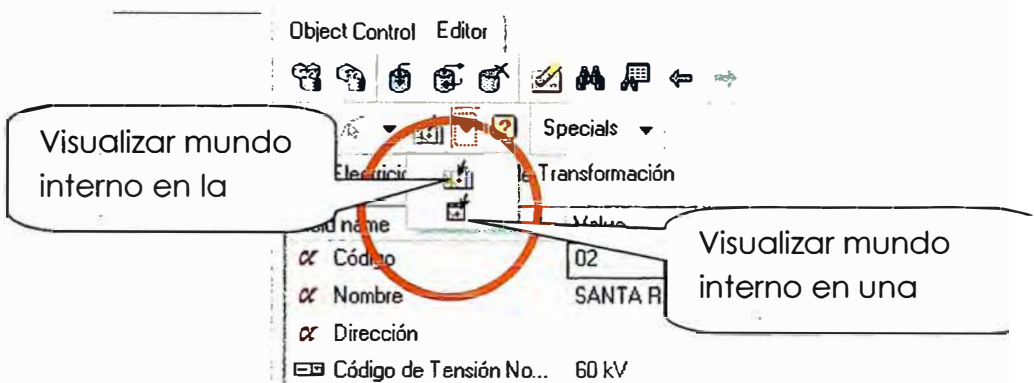


Figura B.1

Al seleccionar la opción deseada luego se visualizará la siguiente ventana:



Figura B.2

Con la opción **Geográfico**, se mostrará el **Centro de Transformación** ubicado en el mapa.

Con la opción **Mundo Interno SET**, se mostrará el mundo interno el **Centro de Transformación**.

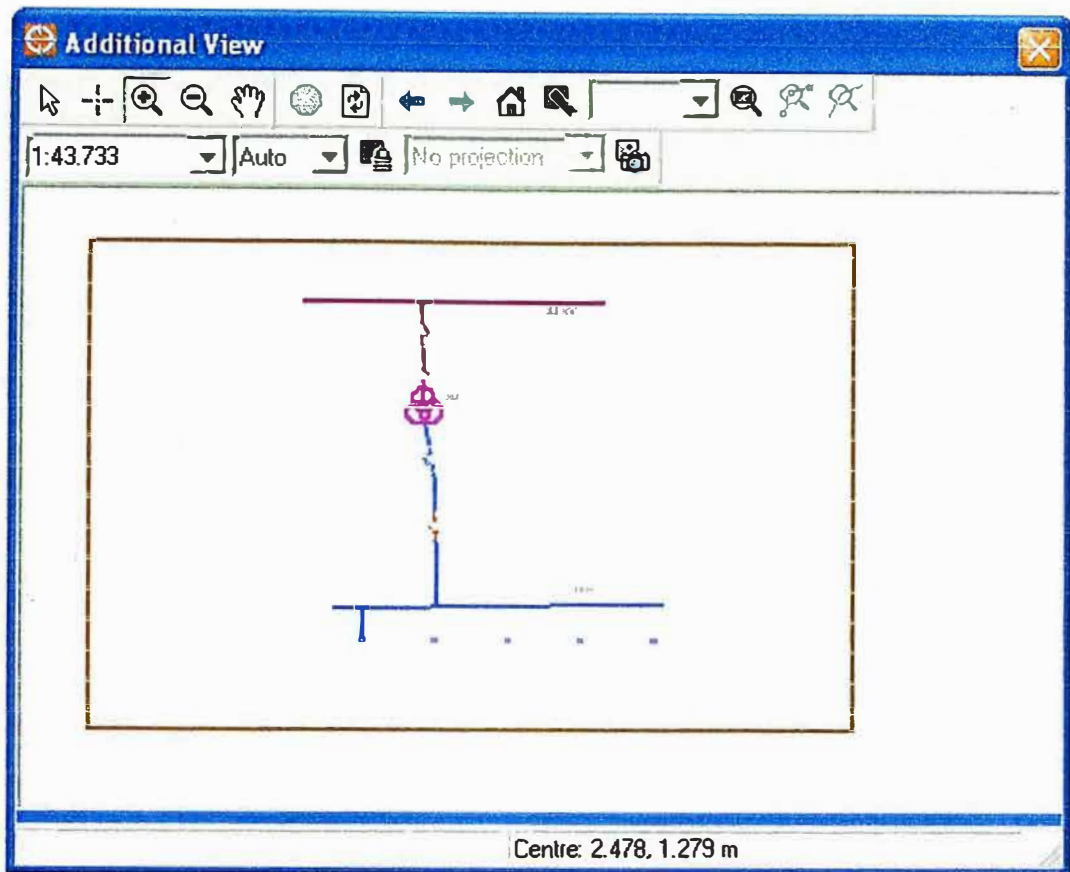


Figura B.3

Para salir del mundo interno, se deberá activar la pestaña **Editor** del panel derecho, y utilizar la herramienta **Go To**.

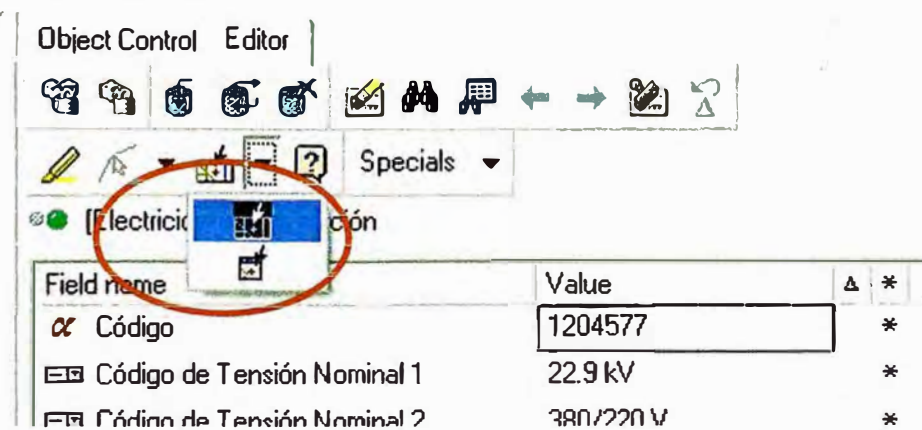


Figura B.4

### Inclusión de Objetos al mundo interno

Para incluir objetos al mundo interno, se deberá visualizar éste, en la misma ventana principal, para que automáticamente en el árbol del panel principal de la derecha se visualicen los objetos en la pestaña **Object Control**.



**ANEXO C**  
**MÓDULO DE EXPORTACIÓN**

El módulo de exportación permite generar archivos según lo requerido por OSINERGMIN. Se tienen 2 opciones:

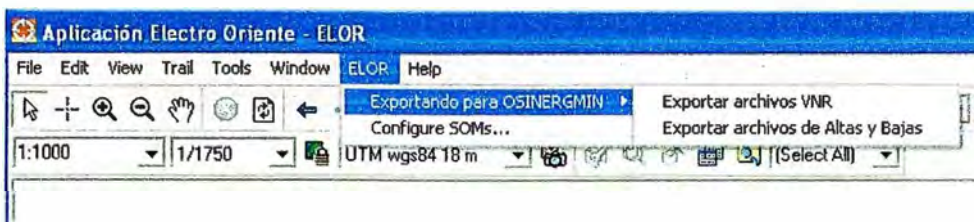


Figura C.1

- Exportar archivos VNR



Figura C.2

- Exportar Archivos de Altas y Bajas

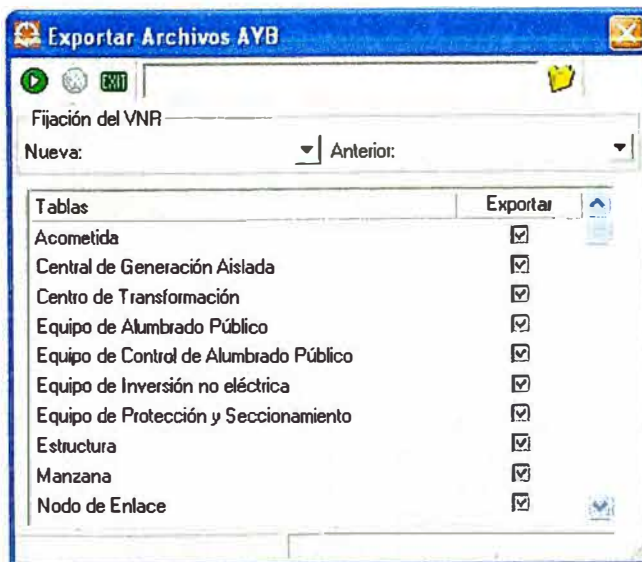


Figura C.3

Ambas opciones permiten generar archivos para el VNR y para Altas y Bajas mediante el mismo procedimiento que se detalla a continuación:

Al ingresar a la opción respectiva, se visualizará la ventana que se muestra a continuación, donde en la parte superior se deberá seleccionar el directorio hacia donde se copiarán los archivos.



Figura C.4



Figura C.5

En caso que no se indique el directorio requerido, se visualizará el siguiente mensaje



Figura C.6

Luego se deberá indicar el periodo de fijación del VNR, indicando la fecha de la anterior fijación y de la nueva fijación:

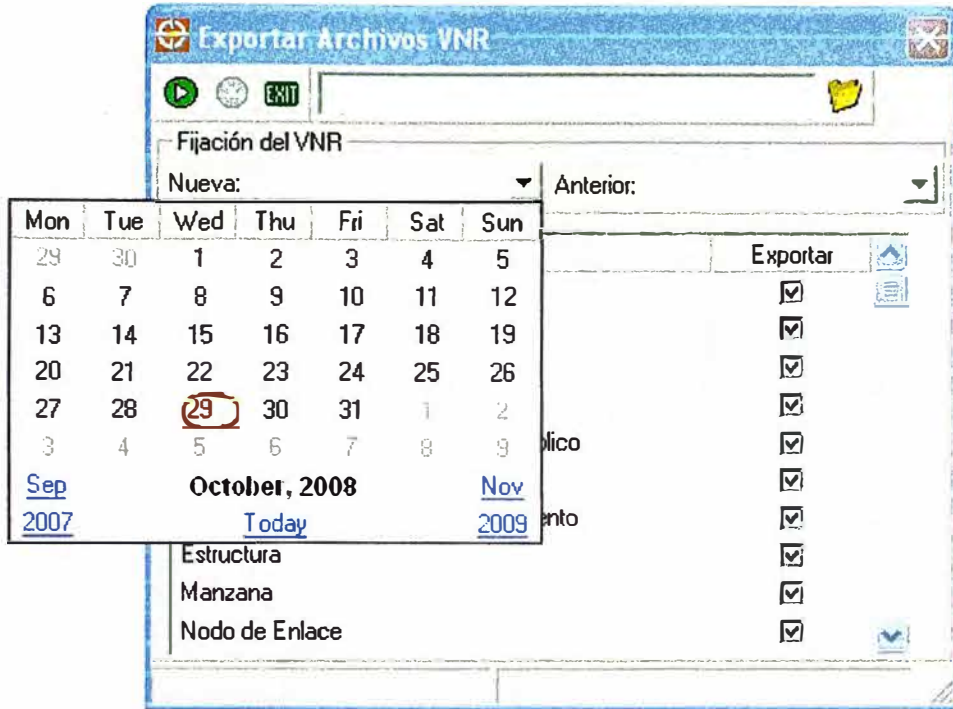


Figura C.7

Una vez indicadas las fechas se deberán marcar en el listado mostrado, las tablas que se desean exportar. Asimismo activando el botón derecho del Mouse, se podrá seleccionar o deseleccionar todas las tablas a la vez:

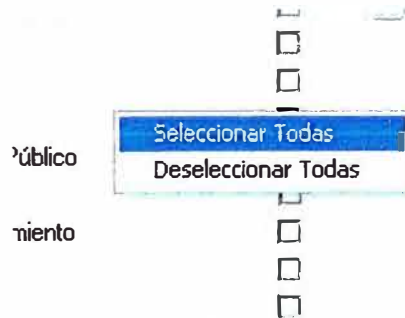


Figura C.8

Luego de seleccionadas las tablas se deberá accionar el botón **Empezar Exportación**.



Figura C.9

Al iniciarse el proceso en la parte inferior se visualizará la barra de estado del proceso:

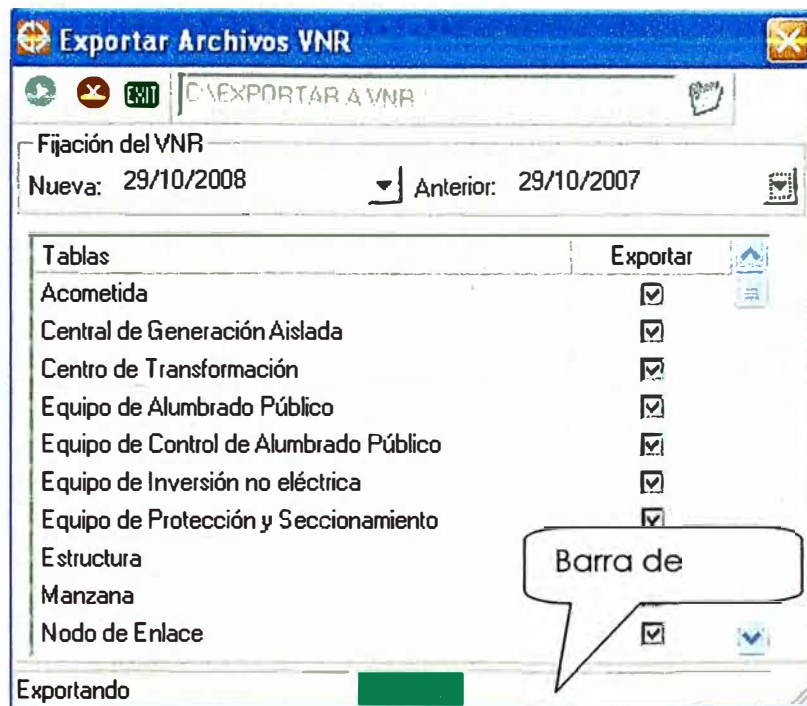


Figura C.10

Al término del proceso se visualizará en la barra de estado el mensaje: **Listo**



Figura C.11

Si se desea interrumpir el proceso se deberá activar el botón **Detener proceso**:



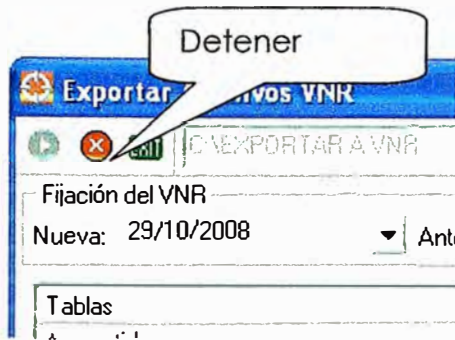


Figura C.12

Al interrumpirse el proceso se visualizará el mensaje **Interrumpido** en la barra de estado:

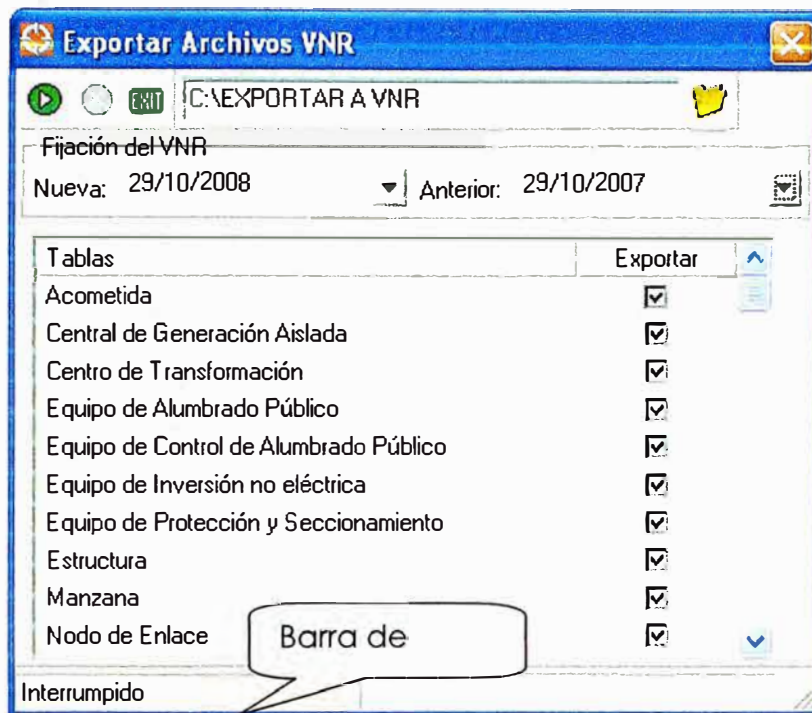


Figura C.13

**ANEXO D**  
**DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS**

columnas para la Tabla: Tramo de Media Tensión (ele!tramo\_mt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relación
código	Código	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
codigo_tipo_circuito	Código de Tipo de Circuito	physical	True	True	False		
codigo_tipo_red	Código de Tipo de Red	physical	True	True	False		
codigo_tipo_estructura	Código de Tipo de Estructura	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
longitud	Longitud (m)	physical	True	True	False		
codigo_tramo_anterior	Código de Tramo Anterior	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado_activo	Trazado Activo	geometric	False	False	False		
norma_vnr_correlativo_neutro	Norma VNR Correlativo Neutro	physical	False	False	False		
norma_vnr_neutro	Norma VNR Neutro	join	True	False	False	1:n	cal!norma_vnr - ele!tramo_mt
trazado_retirado	Trazado Retirado	geometric	False	False	False		
estructuras	Estructuras	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_mt - ele!estructura
id	Id	physical	False	True	True		
salida_mt_id	Salida Media Tensión Id	physical	False	True	False		
salida_mt	Salida de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_mt - ele!tramo_mt
equipos_mt	Equipos de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_mt - ele!equipo_mt
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
longitud_gis	Longitud Gis	logical	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		

rol	Rol	physical	True	True	False		
norma_vnr_correlativo	Norma VNR Correlativo	physical	False	True	False		
norma_vnr	Norma VNR	join	True	False	False	1:n	call!norma_vnr - ele!tramo_mt
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Tramo de Baja Tensión (ele!tramo\_bt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tipo_red	Código de Tipo de Red	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tipo_estructura	Código de Tipo de Estructura	physical	True	True	False		
codigo_tramo_anterior	Código de Tramo Anterior	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
longitud	Longitud (m)	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
estructuras	Estructuras	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!estructura
salida_bt_id	Salida de Baja Tensión id	physical	False	True	False		
salida_bt	Salida de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_bt - ele!tramo_bt
acometidas	Acometidas	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!acometida
equipos_ap	Equipos de AP	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!equipo_ap
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
trazado_activo	Trazado Activo	geometric	False	False	False		
trazado_retirado	Trazado Retirado	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
longitud_gis	Longitud Gis	logical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
norma_vnr_correlativo_sp	Norma VNR Correlativo SP	physical	False	False	False		

norma_vnr_sp	Norma VNR SP	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
norma_vnr_correlativo_sp_adi	Norma VNR Correlativo SP Adi	physical	False	False	False		
norma_vnr_sp_adi	Norma VNR SP Adi	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
norma_vnr_correlativo_ap	Norma VNR Correlativo AP	physical	False	False	False		
norma_vnr_ap	Norma VNR AP	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
norma_vnr_correlativo_neutro	Norma VNR Correlativo Neutro	physical	False	False	False		
norma_vnr_neutro	Norma VNR Neutro	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
compartido	Compartido	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Estructura (ele!estructura)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
etiqueta	Etiqueta	physical	True	False	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tipo_estructura	Tipo de Estructura	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
puestas_tierra	Puestas a Tierra	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!puesta_tierra
sub_componente_codigo	Subcomponente Código	physical	False	False	False		
sub_componente	Subcomponente	join	True	False	False	1:n	callsub_componente - ele!estructura
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tramo_mt	Tramo de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_mt - ele!estructura
tramo_mt_id	Tramo Mt Id	physical	False	False	False		
norma_vnr	Código Norma VNR	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!estructura
tramo_bt_id	tramo BT Id	physical	False	False	False		
tramo_bt	Tramo de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!estructura
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
norma_vnr_correlativo	Norma Vnr Correlativo	physical	False	False	False		

equipos_mt	Equipos de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	elelestructura - elelequipo_mt
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
equipos_ap	Equipos de AP	join	True	False	False	1:n	elelestructura - elelequipo_ap
equipos_control_ap	Equipos de Control de AP	join	True	False	False	1:n	elelestructura - elelequipo_control_ap
retenidas	Retenidas	join	True	False	False	1:n	elelestructura - eleretenida
armados	Armados	join	True	False	False	1:n	elelestructura - elearmado
trafomixs	Trafomix	join	True	False	False	1:n	elelestructura - eletrafomix
tipo_poste	Tipo Poste	physical	True	False	False		



Columnas para la Tabla: Centro de Transformación (ele!centro transformacion)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_1	Código de Tensión Nominal 1	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_2	Código de Tensión Nominal 2	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_3	Código de Tensión Nominal 3	physical	True	False	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	True	False		
maxima_demanda_ap	Máxima Demanda de Alumbrado Público	physical	True	True	False		
potencia_instalada	Potencia Instalada (kVA)	physical	True	False	False		
potencia_segura	Potencia Segura (kVA)	physical	True	False	False		
potencia_contratada_ml	Potencia Contratada Mercado Libre	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
salidas_at	Salidas de Alta Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!salida_at
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
area_activo	Area Activo	geometric	False	False	False		
area_retirado	Area Retirado	geometric	False	False	False		
mundo_interno	Mundo Interno	geometric	True	False	False		

salidas_mt	Salidas de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!salida_mt
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
barras_set	Barras de Alta Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!barra_at_set
seccionadores_set	Seccionadores de Alta Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!seccionador_at_set
interruptores_set	Interruptores de Alta Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!interruptor_at_set
equipos_medicion_set	Equipos de Medición de Alta Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!equipo_medicion_at_set
elementos_union_set	Elementos de Unión de Alta Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!elemento_union_at_set
trafos_set	Transformadores de Potencia	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!trafo_set
barras_mt_set	Barras de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!barra_mt_set
seccionadores_mt_set	Seccionadores de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!seccionador_mt_set
interruptores_mt_set	Interruptores de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!interruptor_mt_set
equipos_medicion_mt_set	Equipos de Medición de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!equipo_medicion_mt_set
elementos_union_mt_set	Elementos de Unión de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!elemento_union_mt_set
direccion	Dirección	physical	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Punto de Conexión del Suministro (ele!punto\_conexion)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
acometida_id	Acometida Id	physical	False	False	False		
acometida	Acometida	join	True	False	False	1:n	ele!acometida - ele!punto_conexion
suministros	Suministros	join	True	False	False	1:n	ele!punto_conexion - ele!suministro
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Acometida (ele!acometida)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tramo_bt_id	Tramo de Baja Tensión id	physical	False	False	False		
tramo_bt	Tramo de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!acometida
puntos_conexion	Puntos de Conexión	join	True	False	False	1:n	ele!acometida - ele!punto_conexion
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
trazado_activo	Trazado Activo	geometric	False	False	False		
trazado_retirado	Trazado Retirado	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Equipo de Protección y Seccionamiento (elelequipo\_mt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
codigo_tipo_instalacion	Código de Tipo de Instalación	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tramo_mt_id	Tramo de Media Tensión id	physical	False	False	False		
tramo_mt	Tramo de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_mt - elelequipo_mt
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - elelequipo_mt
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
direccion	Dirección	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
norma_vnr_correlativo	Norma VNR Correlativo	physical	False	False	False		
norma_vnr	Código Norma VNR	join	True	False	False	1:n	callnorma_vnr - elelequipo_mt

estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!equipo_mt
tipo_equipo_mt	Tipo de Equipo de Media Tensión	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Salida en Media Tensión (ele!salida\_mt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
etiqueta	Etiqueta	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	True	False		
potencia_nominal	Potencia Nominal	physical	True	True	False		
potencia_contratada_ml	Potencia Contratada Mercado Libre	physical	True	False	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
externo_activo	Ubicación Externa Activo	geometric	False	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
externo_retirado	Ubicación Externa Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
central_generacion_id	Central Generacion Id	physical	False	False	False		
central_generacion	Central de Generación	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_mt
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	False	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!salida_mt
tramos_mt	Tramos de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_mt - ele!tramo_mt
sistema_electrico	Sistema Eléctrico	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ele!salida_mt
ubicacion_externa	Ubicación Externa	geometric	True	False	False		
ubicacion_interna	Ubicación Interna	geometric	True	False	False		

date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
subestaciones	Subestaciones	join	True	False	False	1:n	ele!salida_mt - ele!subestacion
sistema_electrico_id	Sistema Eléctrico Id	physical	False	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		



Columnas para la Tabla: Equipo de Control de Alumbrado Público (ele!equipo\_control\_ap)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tipo_red	Código de Tipo de Red	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
salida_bt_id	Salida de Baja Tensión id	physical	False	False	False		
salida_bt	Salida de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_bt - ele!equipo_control_ap
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
norma_vnr	Código Norma VNR	join	True	False	False	1:n	call!norma_vnr - ele!equipo_control_ap
norma_vnr_correlativo	Norma Vnr Correlativo	physical	False	False	False		
estructura_id	Estrcutura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!equipo_control_ap
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Equipo de Inversión no eléctrica (ine!equipo)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
anho	Año de Fabricación	physical	True	True	False		
cantidad	Cantidad	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
costo_unitario	Costo Unitario (US\$/m2)	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
marca	Marca	physical	True	False	False		
modelo	Modelo	physical	True	False	False		
uso	Uso	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
predio_id	predio Id	physical	False	False	False		
predio	Predio	join	True	False	False	1:n	ine!predio - ine!equipo
sub_componente	Subcomponente	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ine!equipo
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sub_componente_codigo	Subcomponente Código	physical	False	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
codigo_activo_fijo	Código Activo Fijo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Salida en Baja Tensión (ele!salida\_bt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
etiqueta	Etiqueta	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tipo_servicio	Código de Tipo de Servicio	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
central_generacion_id	Central Generación Id	physical	False	False	False		
central_generacion	Central de Generación	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_bt
tramos_bt	Tramos de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_bt - ele!tramo_bt
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!salida_bt
equipos_control_ap	Equipos de Control de AP	join	True	False	False	1:n	ele!salida_bt - ele!equipo_control_ap
externo_activo	Ubicación Externa Activo	geometric	False	False	False		
externo_retirado	Ubicación Externa Retirado	geometric	False	False	False		
ubicacion_externa	Ubicación Externa	geometric	True	False	False		
ubicacion_interna	Ubicación Interna	geometric	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Equipo de Alumbrado Público (ele!equipo\_ap)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tramo_via	Código de Tramo de Vía Asociado	physical	True	False	False		
codigo_ubicacion_via	Código de Ubicación en la vía	physical	True	False	False		
codigo_parque	Código de Parque	physical	True	False	False		
codigo_tipo_pastoral	Código de Tipo de Pastoral	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tramo_bt_id	Tramo de Baja Tensión id	physical	False	False	False		
tramo_bt	Tramo de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!tramo_bt - ele!equipo_ap
norma_vnr	Código Norma VNR	join	True	False	False	1:n	call!norma_vnr - ele!equipo_ap
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
norma_vnr_correlativo	Norma Vnr Correlativo	physical	False	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		

estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!equipo_ap
codigo_tipo_red	Código de Tipo de Red	physical	True	True	False		
deficiencia	Deficiencia	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Central de Generación Aislada (ele!central\_generacion)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	True	False		
tipo_central	Tipo de Central	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	True	False		
maxima_demanda_ap	Máxima Demanda de Alumbrado Público	physical	True	True	False		
potencia_instalada	Potencia Instalada (kVA)	physical	True	True	False		
potencia_segura	Potencia Segura (kVA)	physical	True	False	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
salidas_at	Salidas de Alta Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_at
id	Id	physical	False	True	True		
sistema_electrico	Sistema Eléctrico	join	True	False	False	1:n	emplsistema_electrico - ele!central_generacion
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
area_activo	Area Activo	geometric	False	False	False		
area_retirado	Area Retirado	geometric	False	False	False		
salidas_mt	Salidas de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_mt

salidas_bt	Salidas de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_bt
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sistema_electrico_id	Sistema Eléctrico Id	physical	False	False	False		
direccion	Dirección	physical	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
potencia_contratada_ml	Potencia Contratada Mercado Libre	physical	True	True	False		

Columnas para la Tabla: Subestación (ele!subestacion)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_1	Código de Tensión Nominal 1	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_2	Código de Tensión Nominal 2	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal_3	Código de Tensión Nominal 3	physical	True	False	False		
maxima_demanda_sp	Máx. Demanda de Servicio Particular	physical	True	True	False		
maxima_demanda_ap	Máx. Demanda de Alumbrado Público	physical	True	True	False		
potencia_instalada	Potencia Instalada (kVA)	physical	True	True	False		
etiqueta	Etiqueta	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
clientes_mt	Clientes de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!cliente_mt
ubicacion_retirado	Ubicación Retirado	geometric	False	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
nodos_enlace	Nodos de Enlace	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!nodo_enlace
equipos_mt	Equipos de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!equipo_mt
salidas_bt	Salidas de Baja Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!salida_bt
salida_mt_id	Salida de Media Tensión id	physical	False	True	False		
salida_mt	Salida de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	ele!salida_mt - ele!subestacion
norma_vnr	Código Norma VNR	join	True	False	False	1:n	cal!norma_vnr - ele!subestacion



ubicacion_activo	Ubicación Activo	geometric	False	False	False		
mundo_interno	Mundo Interno	geometric	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sub_componente	Subcomponente	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ele!subestacion
barras_sed	Barras de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!barra_mt_sed
seccionadores_sed	Seccionadores de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!seccionador_mt_sed
interruptores_sed	Interruptores de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!interruptor_mt_sed
equipos_medicion_sed	Equipos de Medición de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!equipo_medicion_mt_sed
elementos_union_sed	Elementos de Unión de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!elemento_union_mt_sed
trafos_sed	Transformadores de Distribución	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!trafo_sed
barras_bt_sed	Barras de Baja Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!barra_bt_sed
seccionadores_bt_sed	Seccionadores de Baja Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!seccionador_bt_sed
interruptores_bt_sed	Interruptores de Baja Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!interruptor_bt_sed
equipos_medicion_bt_sed	Equipos de Medición de Baja Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!equipo_medicion_bt_sed
elementos_union_bt_sed	Elementos de Unión de Baja Tensión	join	False	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!elemento_union_bt_sed
sub_componente_codigo	Subcomponente Código	physical	False	True	False		
norma_vnr_correlativo	Norma Vnr Correlativo	physical	False	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
trafomixs	Trafomix	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!trafomix
puestas_tierra	Puestas A Tierra	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!puesta_tierra

Columnas para la Tabla: Nodo de Enlace (ele!nodo\_enlace)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tramo_mt	Código de Tramo de Media Tensión	physical	True	False	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!nodo_enlace
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
externo_activo	Ubicación Externa Activo	geometric	False	False	False		
externo_retirado	Ubicación Externa Retirado	geometric	False	False	False		
ubicacion_externa	Ubicación Externa	geometric	True	False	False		
ubicacion_interna	Ubicación Interna	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Suministro (ele!suministro)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
demanda	Demanda	physical	True	False	False		
tarifa	Tarifa	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
punto_conexion_id	Punto de Conexión Id	physical	False	False	False		
punto_conexion	Punto de Conexión	join	True	False	False	1:n	ele!punto_conexion - ele!suministro
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
potencia_contratada	Potencia Contratada	logical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Predio de Inversión no eléctrica (ine!predio)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
anho	Año de Construcción	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
costo_unitario	Costo Unitario (US\$/m2)	physical	True	True	False		
direccion	Dirección	physical	True	False	False		
superficie	Superficie	physical	True	True	False		
uso	Uso	physical	True	False	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
equipos	Equipos	join	True	False	False	1:n	ine!predio - ine!equipo
area_activo	Area Activo	geometric	False	False	False		
area_retirado	Area Retirado	geometric	False	False	False		
sub_componente	Subcomponente	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ine!predio
sistema_electrico_id	Sistema Eléctrico Id	physical	False	False	False		
sistema_electrico	Sistema Eléctrico	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ine!predio
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sub_componente_codigo	Subcomponente Código	physical	False	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Salida de Alta Tensión (ele!salida\_at)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
etiqueta	Etiqueta	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	True	False		
potencia_contratada_ml	Potencia Contratada Mercado Libre	physical	True	True	False		
potencia_nominal	Potencia Nominal	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion_externa	Ubicación Externa	geometric	True	False	False		
ubicacion_interna	Ubicación Interna	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
codigo	Código	physical	True	True	False		
sistema_electrico_id	Sistema Eléctrico Id	physical	False	False	False		
sistema_electrico	Sistema Eléctrico	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ele!salida_at
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	False	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!salida_at
central_generacion_id	Central de Generación Id	physical	False	False	False		
central_generacion	Central de Generación	join	True	False	False	1:n	ele!central_generacion - ele!salida_at

Columnas para la Tabla: Cliente MT (ele!cliente\_mt)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_estado	Código de Estado	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
demanda	Demanda	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
memo	Memo	physical	True	False	False		
potencia_contratada	Potencia Contratada	logical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
tarifa	Tarifa	physical	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
subestacion_id	Subestacion Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!cliente_mt

Columnas para la Tabla: Manzana (crt!manzana)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Zona Histórica o Monumental (crt!zona\_historica)

<b>Nombre</b>	<b>Nombre Externo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Visible?</b>	<b>Obligatorio?</b>	<b>es PK?</b>	<b>Tipo de Join</b>	<b>Relacion</b>
codigo	Código	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	False	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		



Columnas para la Tabla: Vía (via!via)

<b>Nombre</b>	<b>Nombre Externo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Visible?</b>	<b>Obligatorio?</b>	<b>es PK?</b>	<b>Tipo de Join</b>	<b>Relacion</b>
memo	Memo	physical	True	False	False		
codigo	Código	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	False	False		
denominacion	Denominación	physical	True	True	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tramos_via	Tramos de Vía	join	True	False	False	1:n	via!via - via!tramo_via
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Zona de Concesión (crt|zona\_concesion)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Tramo de Vía (via!tramo\_via)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
memo	Memo	physical	True	False	False		
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tipo_via	Código de Tipo de Vía	physical	True	True	False		
codigo_tipo_alumbrado	Código de Tipo de Alumbrado	physical	True	True	False		
codigo_sentido	Código de Sentido	physical	True	True	False		
ancho	Ancho (m)	physical	True	True	False		
numero_pistas	Número de Pistas	physical	True	True	False		
numero_carriles	Número de Carriles	physical	True	True	False		
codigo_tipo_calzada	Código de Tipo de Calzada	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
via_id	Vía Id	physical	False	False	False		
via	Vía	join	True	False	False	1:n	via!via - via!tramo_via
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Parque (crt!parque)

<b>Nombre</b>	<b>Nombre Externo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Visible?</b>	<b>Obligatorio?</b>	<b>es PK?</b>	<b>Tipo de Join</b>	<b>Relacion</b>
codigo	Código	physical	True	True	False		
codigo_tipo_parque	Código de Tipo de Parque	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	False	False		
area	Area	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Norma VNR (callnorma\_vnr)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
tramos_mt_neutro	Tramos de Media Tensión (Neutro)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_mt
codigo_norma	Código Norma	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
estructuras	Estructuras	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!estructura
subestaciones	Subestaciones	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!subestacion
equipos_ap	Equipos de Alumbrado Público	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!equipo_ap
equipos_control_ap	Equipos de Control de Alumbrado Público	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!equipo_control_ap
sub_componente	Subcomponente	join	True	False	False	1:n	callsub_componente - callnorma_vnr
codigo_secundario	Código Secundario	join	True	False	False	1:n	callcodigo_secundario - callnorma_vnr
correlativo_norma	Correlativo Norma	physical	True	True	True		
codigo_secundario_codigo	Código Secudnario Código	physical	False	True	False		
sub_componente_codigo	Subcomponente Código	physical	False	True	False		
tramos_mt_fase	Tramos de Media Tensión (Fase)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_mt
tramos_bt_sp	Tramos de Baja Tensión (SP)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
tramos_bt_sp_adi	Tramos de Baja Tensión ( Adi)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
tramos_bt_ap	Tramos de Baja Tensión (AP)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
tramos_bt_neutro	Tramos de Baja Tensión (Neutro)	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!tramo_bt
equipos_mt	Equipos de Media Tensión	join	False	False	False	1:n	callnorma_vnr - ele!equipo_mt

Columnas para la Tabla: Empresa (emp!empresa)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo	Código	physical	True	True	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	False	False		
maxima_demanda_ap	Máxima Demanda de Alumbrado Público	physical	True	False	False		
nombre	Nombre	physical	True	True	False		
datum	Datum	physical	True	True	False		
zona_utm	Zona UTM	physical	True	True	False		
anho_fijacion	Año de Entrega de la Información	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sistema_electricos	Sistemas Eléctricos	join	True	False	False	1:n	emp!empresa - emp!sistema_electrico
direccion	Dirección	physical	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Sector Típico (emp!sector\_tipico)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
nombre	Nombre	physical	True	True	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda	physical	True	False	False		
maxima_demanda_ap	Máxima Demanda de Alumbrado Público	physical	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
sistema_electricos	Sistema Eléctricos	join	True	False	False	1:n	emp!sector_tipico - emp!sistema_electrico
codigo	Código	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Sistema Eléctrico (emp!sistema\_electrico)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
salidas_at	Salidas de Alta Tensión	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ele!salida_at
codigo	Código	physical	True	True	False		
nombre	Nombre	physical	True	True	False		
tipo	Tipo	physical	True	True	False		
maxima_demanda_ap	Máxima Demanda de Alumbrado Público	physical	True	False	False		
maxima_demanda	Máxima Demanda Total	physical	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
centrales_generacion	Centrales de Generación	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ele!central_generacion
salidas_mt	Salidas de Media Tensión	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ele!salida_mt
id	Id	physical	False	True	True		
predios	Predios	join	True	False	False	1:n	emp!sistema_electrico - ine!predio
sector_tipico_id	Sector Tipico Id	physical	False	True	False		
sector_tipico	Sector Típico	join	True	False	False	1:n	emp!sector_tipico - emp!sistema_electrico
empresa_id	Empresa Id	physical	False	True	False		
empresa	Empresa	join	True	False	False	1:n	emp!empresa - emp!sistema_electrico
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		



Columnas para la Tabla: Componente (cal!componente)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	True		
clasificador	Clasificador	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
descripcion_larga	Descripción Larga	physical	True	False	False		
tipo_ine	Tipo INE	physical	True	False	False		
grupo	Grupo	join	True	False	False	1:n	cal!grupo - cal!componente
sub_componentes	Subcomponentes	join	True	False	False	1:n	cal!componente - cal!sub_componente
grupo_codigo	Grupo Código	physical	False	False	False		

Columnas para la Tabla: Subcomponente (cal!sub\_componente)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
estructuras	Estructuras	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ele!estructura
codigo	Código	physical	True	True	True		
clasificador	Clasificador	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
descripcion_larga	Descripción Larga	physical	True	False	False		
flg_metrado	Bandera Metrado	physical	True	False	False		
flg_costo	Bandera Costo	physical	True	False	False		
unidad_metrado	Unidad Metrado	physical	True	False	False		
unidad_costo	Unidad Costo	physical	True	False	False		
componente	Componente	join	True	False	False	1:n	cal!componente - cal!sub_componente
tipo_codigo_secundario	Tipo Código Secundario	join	True	False	False	1:n	cal!tipo_codigo_secundario - cal!sub_componente
normas_vnr	Normas VNR	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - cal!norma_vnr
predios	Predios	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ine!predio
equipos	Equipos	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ine!equipo
subestaciones	Subestaciones	join	True	False	False	1:n	cal!sub_componente - ele!subestacion
tipo_codigo_secundario_codigo	Tipo Código Secundario Código	physical	False	False	False		
componente_codigo	Componente Código	physical	False	False	False		

Columnas para la Tabla: Código Secundario (cal!codigo\_secundario)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	True		
codigo_reporte	Código Reporte	physical	True	False	False		
descripción	Descripción	physical	True	False	False		
tipo_codigo_secundario	Tipo Código Secundario	join	True	False	False	1:n	cal!tipo_codigo_secundario - cal!codigo_secundario
normas_vnr	Normas VNR	join	True	False	False	1:n	cal!codigo_secundario - cal!norma_vnr
tipo_codigo_secundario_codigo	Tipo Código Secundario Código	physical	False	False	False		

Columnas para la Tabla: Tipo Código Secundario (cal!tipo\_codigo\_secundario)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo	Código	physical	True	True	True		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
sub_componentes	Subcomponentes	join	True	False	False	1:n	cal!tipo_codigo_secundario - cal!sub_componente
codigos_secundarios	Codigos Secundarios	join	True	False	False	1:n	cal!tipo_codigo_secundario - cal!codigo_secundario

Columnas para la Tabla: Grupo (cal!grupo)

<b>Nombre</b>	<b>Nombre Externo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Visible?</b>	<b>Obligatorio?</b>	<b>es PK?</b>	<b>Tipo de Join</b>	<b>Relacion</b>
codigo	Código	physical	True	True	True		
nombre	Nombre	physical	True	False	False		
componentes	Componentes	join	True	False	False	1:n	cal!grupo - cal!componente

Columnas para la Tabla: Barra de AT ( SET) (ele!barra\_at\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!barra_at_set

Columnas para la Tabla: Seccionador de AT (SET) (elelseccionador\_at\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	elelcentro_transformacion - elelseccionador_at_set
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		

Columnas para la Tabla: Interruptor de AT (SET) (eleinterruptor\_at\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
capacidad_nominal	Capacidad Nominal	physical	True	False	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!interruptor_at_set



Columnas para la Tabla: Elemento de Unión de AT (SET) (ele!elemento\_union\_at\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!elemento_union_at_set

Columnas para la Tabla: Equipo de Medición de AT (SET) (ele!equipo\_medicion\_at\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
energia_activa	Energía Activa (kWh)	physical	True	False	False		
energia_reactiva	Energía Reactiva (kVARh)	physical	True	False	False		
tipo_medidor	Tipo Medidor	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!equipo_medicion_at_set

Columnas para la Tabla: Transformador de Potencia SET (ele!trafo\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
id	Id	physical	False	True	True		
codigo	Código	physical	True	True	False		
tension_nominal_primaria	Tensión Nominal Primaria	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
tipo	Tipo	physical	True	True	False		
potencia_instalada	Potencia Instalada (MVA)	physical	True	False	False		
tension_nominal_secundaria	Tensión Nominal Secundaria	physical	True	True	False		
tension_nominal_terciario	Tensión Nominal Terciario	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
numero_serie	Número de Serie	physical	True	False	False		
tipo_conexion	Tipo de Conexión	physical	True	False	False		
centro_transformacion_id	Centro de Transformacion Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!trafo_set

Columnas para la Tabla: Barra de MT (SED) (ele!barra\_mt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!barra_mt_sed

Columnas para la Tabla: Seccionador de MT (SED) (ele!seccionador\_mt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tipo	Tipo	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!seccionador_mt_sed

Columnas para la Tabla: Interruptor de MT (SED) (ele!interruptor\_mt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
capacidad_nominal	Capacidad Nominal	physical	True	False	False		
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tipo	Tipo	physical	True	False	False		
instalacion	Instalación	physical	True	False	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!interruptor_mt_sed

Columnas para la Tabla: Equipo de Medición de MT (SED) (ele!equipo\_medicion\_mt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
energia_activa	Energía Activa (kWh)	physical	True	False	False		
energia_reactiva	Energía Reactiva (kVARh)	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
tipo_medidor	Tipo Medidor	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!equipo_medicion_mt_sed

Columnas para la Tabla: Elemento de Unión de MT (SED) (ele!elemento\_union\_mt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!elemento_union_mt_sed



Columnas para la Tabla: Transformador de Distribución SED (ele!trafo\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
memo	Memo	physical	True	False	False		
codigo	Código	physical	True	True	False		
tipo_conexion	Tipo de Conexión	physical	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
numero_serie	Número de Serie	physical	True	False	False		
potencia_instalada	Potencia Instalada (KVA)	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
tension_nominal_primaria	Tensión Nominal Primaria	physical	True	True	False		
tension_nominal_secundaria	Tensión Nominal Secundaria	physical	True	True	False		
tipo	Tipo	physical	True	True	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
marca	Marca del Fabricante	physical	True	False	False		
numero_fases	Número de Fases	physical	True	False	False		
tension_cc	Tensión de Corto Circuito	physical	True	False	False		
peso	Peso Total	physical	True	False	False		
altitud	Altitud (m.s.n.m.)	physical	True	False	False		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!trafo_sed
anho	Año	physical	True	False	False		

corriente_primario	Corriente Primario	physical	True	False	False		
corriente_secundario	Corriente Secundario	physical	True	False	False		
posicion_actual_tap	Posición Actual del Tap	physical	True	False	False		
taps	Taps	physical	True	False	False		
rotación	Rotación	physical	True	False	False		
fecha_rotacion	Fecha de Rotación	physical	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Barra de MT ( SET) (ele!barra\_mt\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!barra_mt_set

Columnas para la Tabla: Seccionador de MT (SET) (ele!seccionador\_mt\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!seccionador_mt_set

Columnas para la Tabla: Interruptor de MT (SET) (ele!interruptor\_mt\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
capacidad_nominal	Capacidad Nominal	physical	True	False	False		
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!interruptor_mt_set

Columnas para la Tabla: Equipo de Medición de MT (SET) (ele!equipo\_medicion\_mt\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
energia_activa	Energía Activa (kWh)	physical	True	False	False		
energia_reactiva	Energía Reactiva (kVARh)	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
tipo_medidor	Tipo Medidor	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!equipo_medicion_mt_set

Columnas para la Tabla: Elemento de Unión de MT (SET) (ele!elemento\_union\_mt\_set)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
centro_transformacion_id	Centro de Transformación Id	physical	False	True	False		
centro_transformacion	Centro de Transformación	join	True	False	False	1:n	ele!centro_transformacion - ele!elemento_union_mt_set
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		

Columnas para la Tabla: Barra de BT (SED) (ele!barra\_bt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Ele!subestacion	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!barra_bt_sed



Columnas para la Tabla: Seccionador de BT (SED) (ele!seccionador\_bt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!seccionador_bt_sed

Columnas para la Tabla: Interruptor de BT (SED) (ele!interruptor\_bt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
capacidad_nominal	Capacidad Nominal	physical	True	False	False		
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
estado_operacion	Estado de Operación	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
instalacion	Instalación	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
tipo	Tipo	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!interruptor_bt_sed

Columnas para la Tabla: Equipo de Medición de BT (SED) (ele!equipo\_medicion\_bt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
codigo_equipo	Código de Equipo	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
energia_activa	Energía Activa (kWh)	physical	True	False	False		
energia_reactiva	Energía Reactiva (kVARh)	physical	True	False	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
tipo_medidor	Tipo Medidor	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!equipo_medicion_bt_sed

Columnas para la Tabla: Elemento de Unión de BT (SED) (ele!elemento\_union\_bt\_sed)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
descripcion	Descripción	physical	True	False	False		
codigo_tension_nominal	Código de Tensión Nominal	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
trazado	Trazado	geometric	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	True	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!elemento_union_bt_sed

Columnas para la Tabla: Trafomix (ele!trafomix)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
memo	Memo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
marca	Marca	physical	True	False	False		
anho	Año	physical	True	False	False		
tipo	Tipo	physical	True	True	False		
peso	Peso	physical	True	False	False		
tension_cc	Tensión de Corto Circuito	physical	True	False	False		
tension_alta	Tensión Nominal de Alta	physical	True	True	False		
tension_baja	Tensión Nominal de Baja	physical	True	False	False		
corriente_alta	Corriente en Alta	physical	True	False	False		
relacion_corriente	Relación de Corriente	physical	True	False	False		
relacion_trabajo	Relación de Trabajo	physical	True	False	False		
corriente_baja	Corriente en Baja	physical	True	True	False		
altitud	Altitud (m.s.n.m.)	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
codigo_propiedad	Código de Propiedad	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
subestacion_id	Subestación Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!trafomix
estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!trafomix

Columnas para la Tabla: Puesta a Tierra (ele!puesta\_tierra)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!puesta_tierra
memo	Memo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
varilla	Varilla	physical	True	False	False		
conector	Conertor	physical	True	False	False		
fecha_medicion	Fecha de Medición	physical	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
codigo_propiedad	Propiedad	physical	True	True	False		
date	Date	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
tipo_dosis	Tipo Dosis	physical	True	False	False		
resistencia	Resistencia	physical	True	False	False		
tipo_tension	Tipo Tensión	physical	True	False	False		
subestacion_id	Subestacion Id	physical	False	False	False		
subestacion	Subestación	join	True	False	False	1:n	ele!subestacion - ele!puesta_tierra

Columnas para la Tabla: Retenida (ele!retenida)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
codigo_propiedad	Propiedad	physical	True	True	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
rotulo	Rótulo	geometric	True	False	False		
ubicacion	Ubicación	geometric	True	False	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tipo_retenida	Tipo de Retenida	physical	True	True	False		
cantidad_retenida	Cantidad de Retenidas	physical	True	True	False		
estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!retenida

Columnas para la Tabla: Armado (ele!armado)

Nombre	Nombre Externo	Tipo	Visible?	Obligatorio?	es PK?	Tipo de Join	Relacion
memo	Memo	physical	True	False	False		
date	Date	physical	True	True	False		
fecha_puesta_servicio	Fecha de Puesta en Servicio	physical	True	True	False		
fecha_retiro	Fecha de Retiro	physical	True	False	False		
rol	Rol	physical	True	True	False		
ubigeo	Ubigeo	physical	True	False	False		
id	Id	physical	False	True	True		
tipo_armado	Tipo de Armado	physical	True	True	False		
estructura_id	Estructura Id	physical	False	False	False		
estructura	Estructura	join	True	False	False	1:n	ele!estructura - ele!armado



## BIBLIOGRAFÍA

1. General Electric Company , "Smallworld Core Spatial Technology™ 4 Spatial data is more than maps – tracking the topology of complex network models", GER-4230 , 2004
2. General Electric Company , "Smallworld Core Spatial Technology™ 4 Managing change in the world of spatial data – the long transaction", GER-4231 , 2004
3. General Electric Company , "Smallworld Core Spatial Technology™ 4 - Smallworld Design Manager Documentation ", 2004
4. Geoff Zeiss, "Engineering Design Information Flow in Utilities and Telecom: Six Challenges", June 2008
5. IT Consultores, "GIS ELOR - Aplicación GIS para Electro Oriente - Manual de Usuario", Octubre 2008