ANEXO 1

MANUAL OMS Y SHORT CRICUIT SIMULATOR PARA LA SIMULACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE FALLAS EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN

1. INSTALACIÓN

Para realizar la instalación del SCS, el OMS y la base de datos se deben realizar los siguientes pasos en el orden propuesto:

1. Realizar la instalación del script (Figura 1) de la base de datos, el cual se encuentra en ejecutables/base de datos/script, es necesario contar con SQL Server 2012 -2014 para la instalación del script.



Figura 1. Script base de datos.

2. Realizar la instalación del Short Circuit Simulator por medio del setup.exe (Figura 2) encontrado en ejecutables/Short Circuit Simulator/setup.exe.



Figura 2. Setup.exe SCS.

3. Realizar la instalación del OMS por medio del setup.exe encontrado en ejecutables/Sistema de Manejo de Interrupciones/setup.exe.

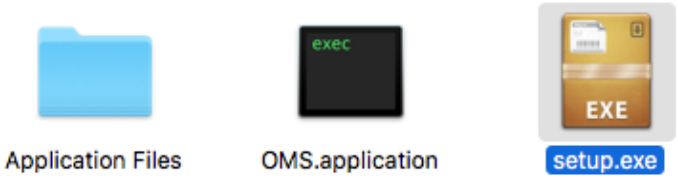


Figura 3. Setup.exe OMS.

2. SISTEMA DE SIMULACIÓN DE FALLAS (SHORT CIRCUITO SIMULATOR - SCS)

2.1 SIMULACIÓN DE FALLAS

Para la simulación de fallas se utiliza el programa SCS; este simulador cuenta con cuatro requisitos para la simulación de fallas.

Requisitos:

- Selección de un tipo de falla, las cuales pueden ser Monofásicas, Bifásicas, y Trifásicas.
- Selección de equipo tele gestionado.
- Rango de corriente de corto circuito que detecta el equipo tele gestionado.
- Introducción de la magnitud de corriente de corto circuito que se quiere o requiere simular.

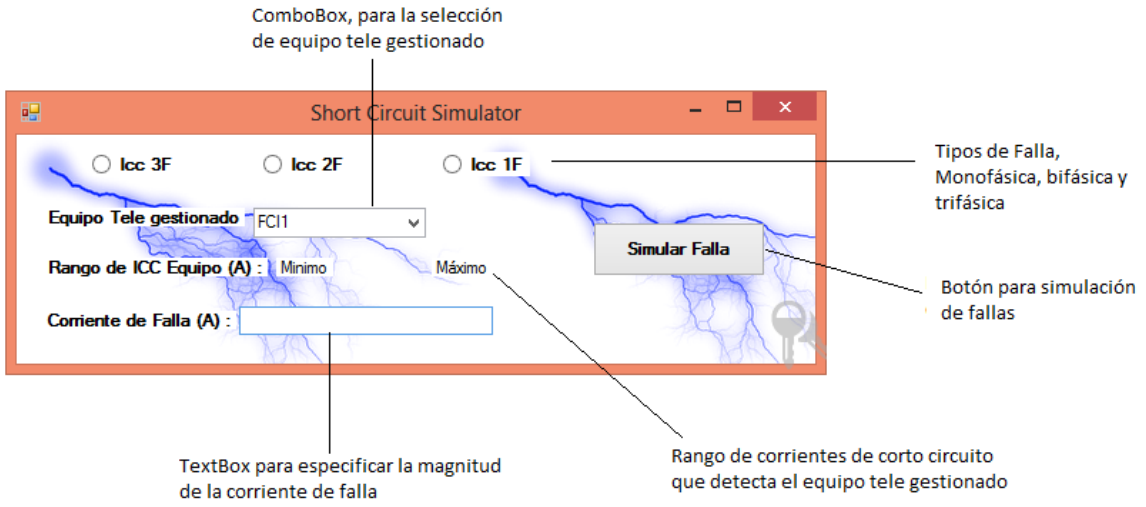


Figura 4. Interfaz Short Circuit Simulator.

El usuario debe especificar toda la información solicitada ya que de lo contrario la falla no podrá ser simulada.

2.2 SELECCIÓN TIPO DE FALLA

En primer lugar se debe seleccionar el tipo de falla que se quiere simular, se debe dar click sobre una de las tres opciones, como primera opción tenemos la falla trifásica, como segunda opción la falla bifásica y por último la falla monofásica.

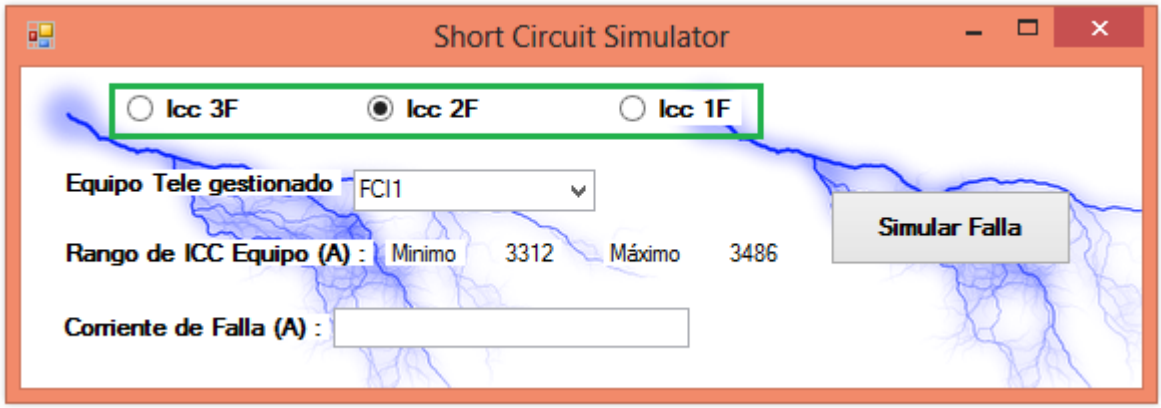


Figura 5. Selección tipo de falla.

De no seleccionarse ninguna de las tres opciones el programa no podrá realizar la simulación y generará una alerta solicitando dicha selección.

2.3 SELECCIÓN DE EQUIPO

Se debe realizar la selección del equipo tele gestionado que detecta inicialmente la falla, estos equipos pueden ser, indicadores de falla (FCI), Reconectadores (RC) ó Seccionalizarodes (SC); Cada una de las siglas viene acompañada de un número que representa a cada uno de los equipos instalados en el circuito.

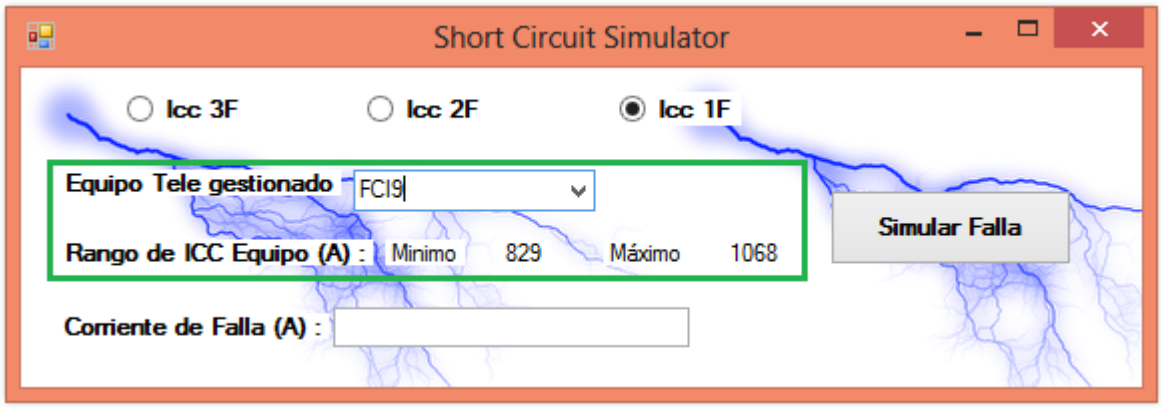


Figura 6. Selección de equipo tele gestionado.

Al seleccionarse un equipo por medio del ComboBox, el programa muestra automática mente el rango de corrientes que detecta el equipo dependiendo del tipo de falla, tal como se aprecia en la figura 6.

cada uno de los equipos posee un rango determinado de corriente de corto circuito que detecta, ya que se encuentran ubicados en distintos segmentos de la red, esto significa que

los que se encuentran más alejados del punto o nodo inicial del circuito, están calibrados para detectar corrientes de corto menores a los que se encuentra cerca.

2.4 MAGNITUD DE CORRIENTE DE FALLA Y SIMULACIÓN

Se debe ingresar la corriente de falla detectada por el equipo en el TextBox que se observa en la figura 7; Para que la simulación pueda realizarse, la magnitud de corriente debe encontrarse dentro del rango de detección del equipo tele gestionado (Rango de Icc Equipo).

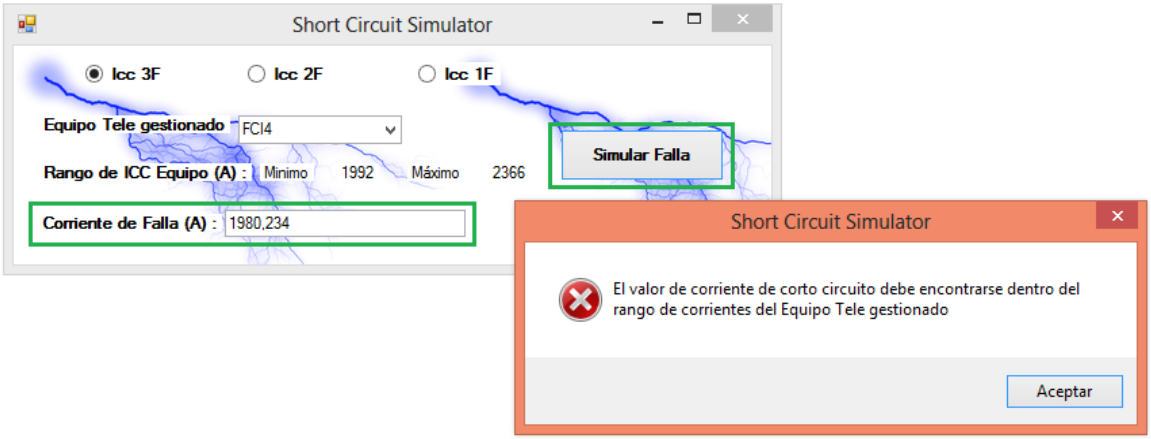


Figura 7. Ingreso magnitud de corriente y simulación de falla.

Si la corriente no se encuentra dentro del rango de corrientes que detecta el equipo, el programa no podrá realizar la simulación y generará una alerta como se muestra en la figura 7.

Por último, una vez ingresada la corriente de corto circuito, el usuario debe dar click sobre el botón simular falla para realizar la simulación.

3. SISTEMA DE MANEJO DE INTERRUPCIONES (OMS)

El OMS permite monitorear el estado de la red, permitiendo verificar si ésta se encuentra en falla o no.



Figura 8. Interfaz de usuario OMS.

La interfaz de usuario del OMS se encuentra dividida en sectores tal y como se presenta a continuación.

- Barra de menú, Contiene dos opciones a seleccionar Archivo y Ver (Figura 9).



Figura 9. Menú OMS.

- Sistema de localización geográfica – GIS (Google Earth), permite visualizar la red y los equipos instalados en ella en un entorno 3D que facilita el monitoreo de la misma (Figura 10).

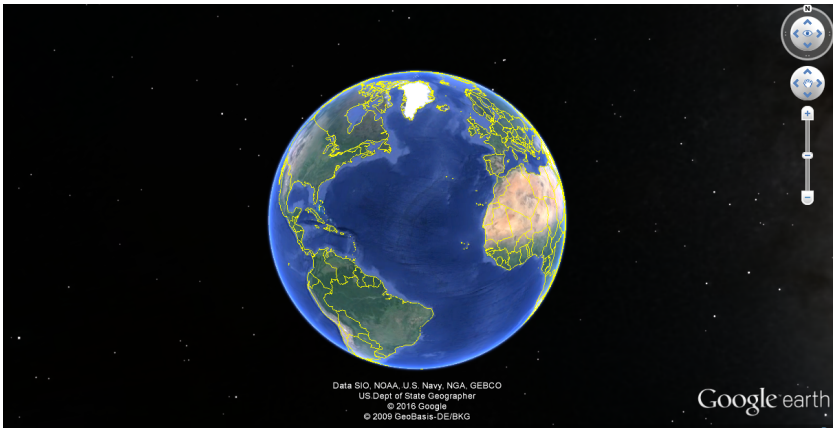


Figura 10. Google Earth – Sistema de localización geográfica.

- Barra inferior, contiene botones sobre los cuales se realizan las operaciones del OMS, igualmente cuenta con información automática del estado del OMS y de los eventos de falla (Figura 11).

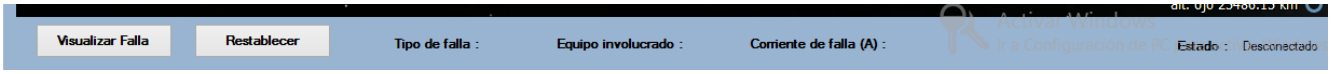


Figura 11. Barra inferior OMS.

3.1 HABILITAR O DESHABILITAR OMS

Habilitar el OMS permite la conexión de este con el SCS, de tal manera que para poder visualizar las fallas generadas por medio del SCS es necesario tener habilitado el OMS.

Al iniciar el programa el OMS se encontrara en un estado de desconexión, tal como se muestra en la figura 12.



Figura 12. Estado OMS.

Para habilitar el OMS se tiene que ir al menú archivo y seleccionar la opción habilitar (Figura 13).



Figura 13. Habilitación OMS.

Una vez se selecciona la opción para habilitar el OMS, el programa presunta mediante una ventana emergente si desea habilitarlo, seleccionar si, para habilitarlo (Figura 14).



Figura 14. Ventana emergente habilitación OMS.

Una vez habilitado el OMS, su estado cambia a conectado (Figura 15), lo que significa que ya se encuentra comunicándose con el SCS y puede detectar las falla simuladas en él.

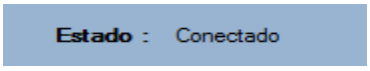


Figura 15. Estado OMS (desconectado).

Para realizar la desconexión, volver al menú archivo y seleccionar la opción deshabilitar OMS (Figura 16).

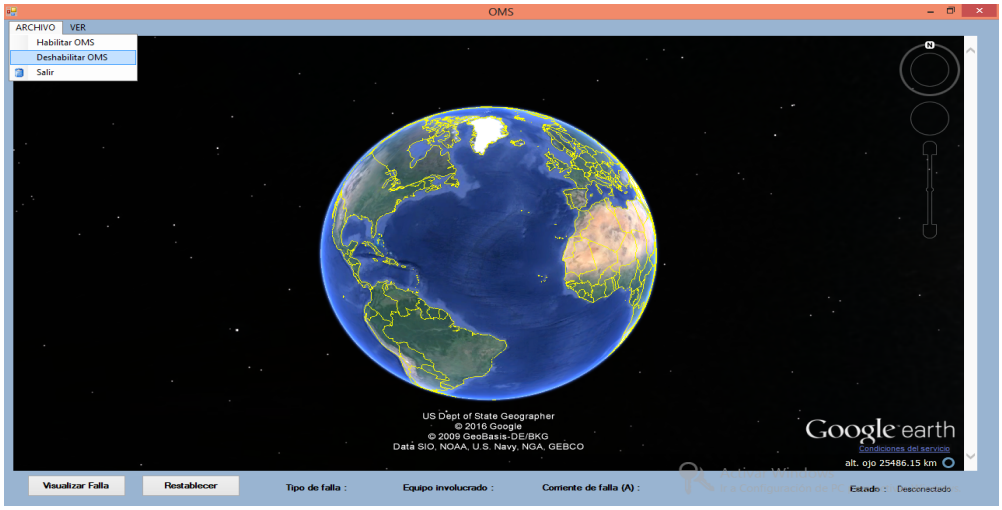


Figura 16. Des habilitación OMS.

Al seleccionar la opción deshabilitar OMS, el programa preguntará si se desea realizar la acción mediante una ventana emergente, seleccionar si, para deshabilitar el sistema (Figura 17).

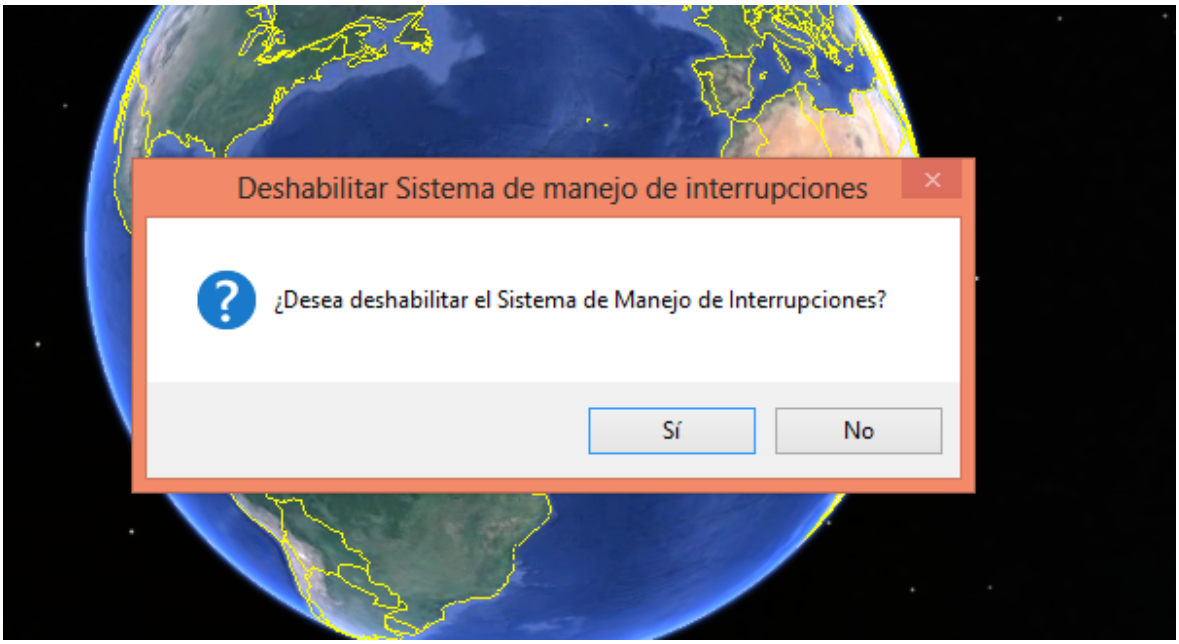


Figura 17. Ventana emergente, deshabilitar OMS.

Una vez deshabilitado el OMS, se corta su conexión con el SCS y pasa a estar en un estado desconectado.

3.2 VISUALIZACIÓN DE FALLAS

Habilitado el sistema, el OMS está en capacidad de detectar automáticamente fallas simuladas por medio del SCS, al detectarse una falla el sistema enviara una alerta mediante una ventana emergente, tal como se muestra en la figura 18. Mientras el sistema no se encuentre habilitado no se realizara la detección de la falla.



Figura 18. Falla en el sistema.

Una vez detectada la falla, hacer click en el botón aceptar. Con el conocimiento de que el circuito se encuentra en falla, se hace necesaria su visualización, ir a la barra inferior del OMS y dar click en el botón visualizar falla (Figura 19).

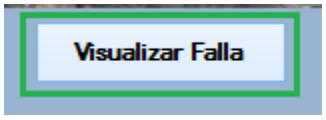


Figura 19. Botón visualizar falla.

En el momento en el que se da click en el botón visualizar falla, Google Earth realiza un zoom sobre el circuito y permite detectar los elementos en falla (Figura 20).

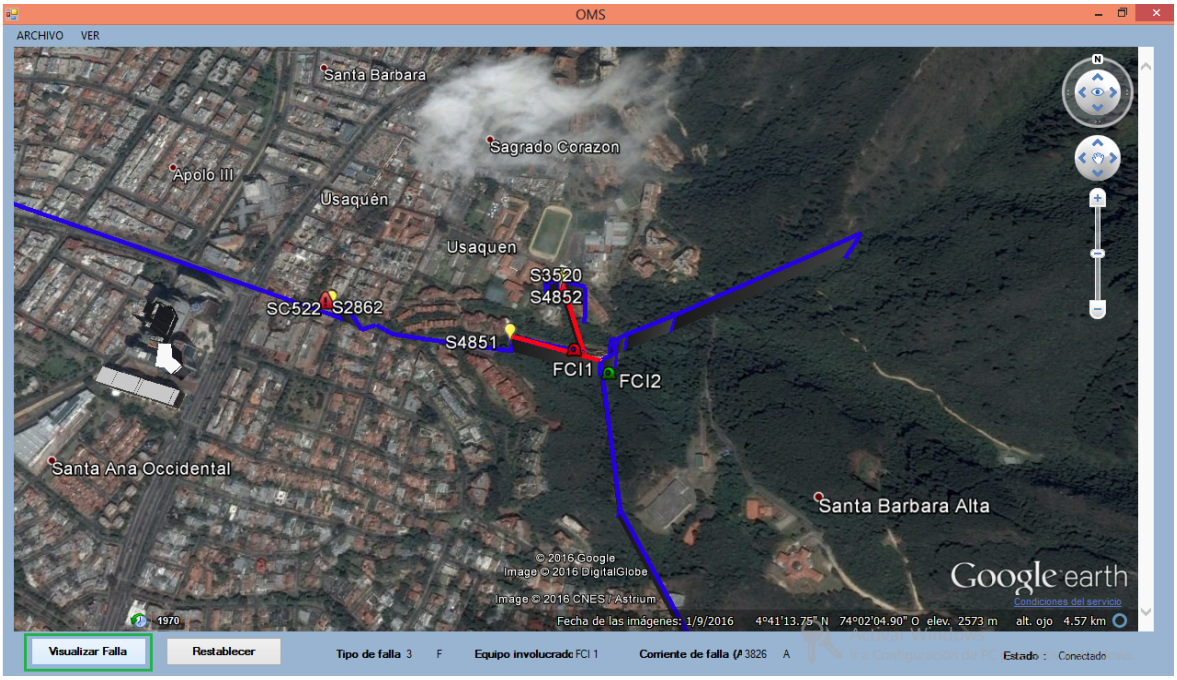


Figura 20. Visualización de falla.

Adicionalmente en la barra inferior se encuentra información de la falla, tal como el tipo de falla, el equipo inicial en detectarla y la corriente de falla.

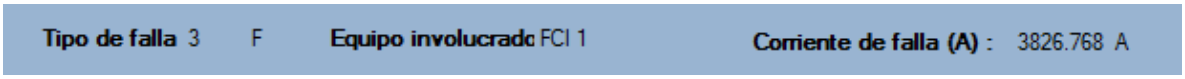


Figura 21. Barra inferior interfaz OMS.

3.3 RESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA

Terminadas las labores de mantenimiento se hace necesario reiniciar el google earth para que el circuito vuelva a un estado normal – sin falla, y posterior mente pueda detectar nuevas fallas en la red.

Para realizar el restablecimiento, ir a la barra inferior y dar click en el botón restablecer (Figura 22), este borrara del sistema los elementos en falla. Para simular nuevas fallas en el sistema es necesario restablecer el sistema de lo contrario el programa no lo permite.

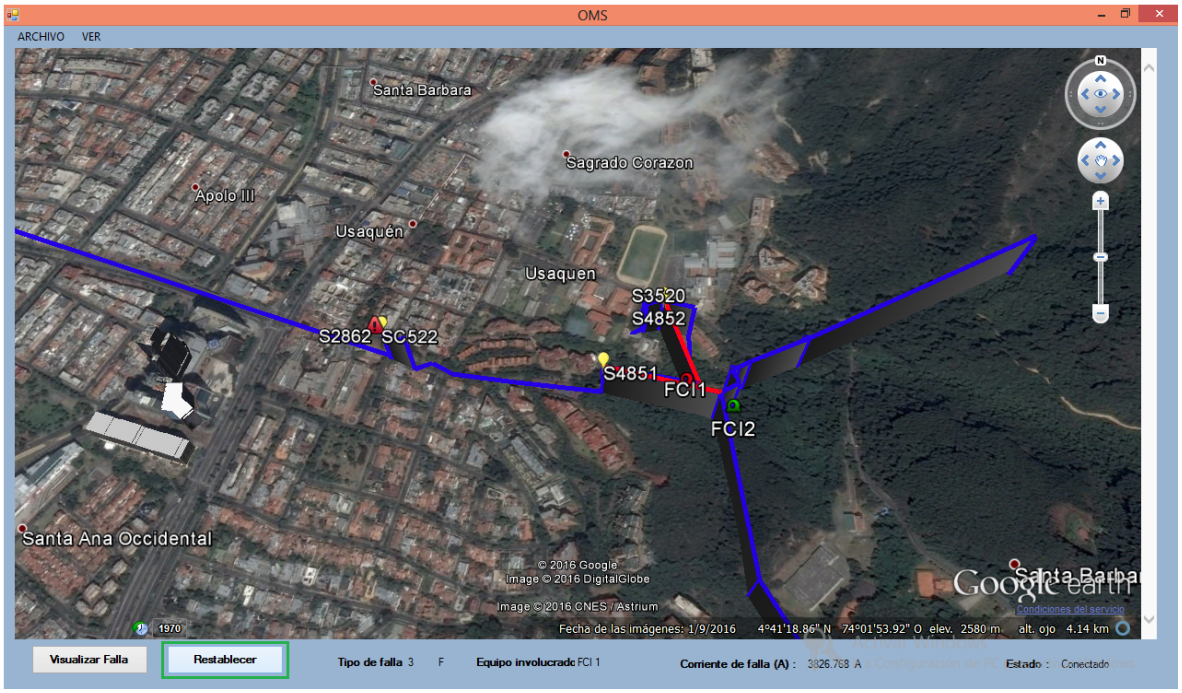


Figura 22. Botón restablecer.

Al darce click en el botón restablecer, este borra los elementos en falla como se observa en la figura 23.

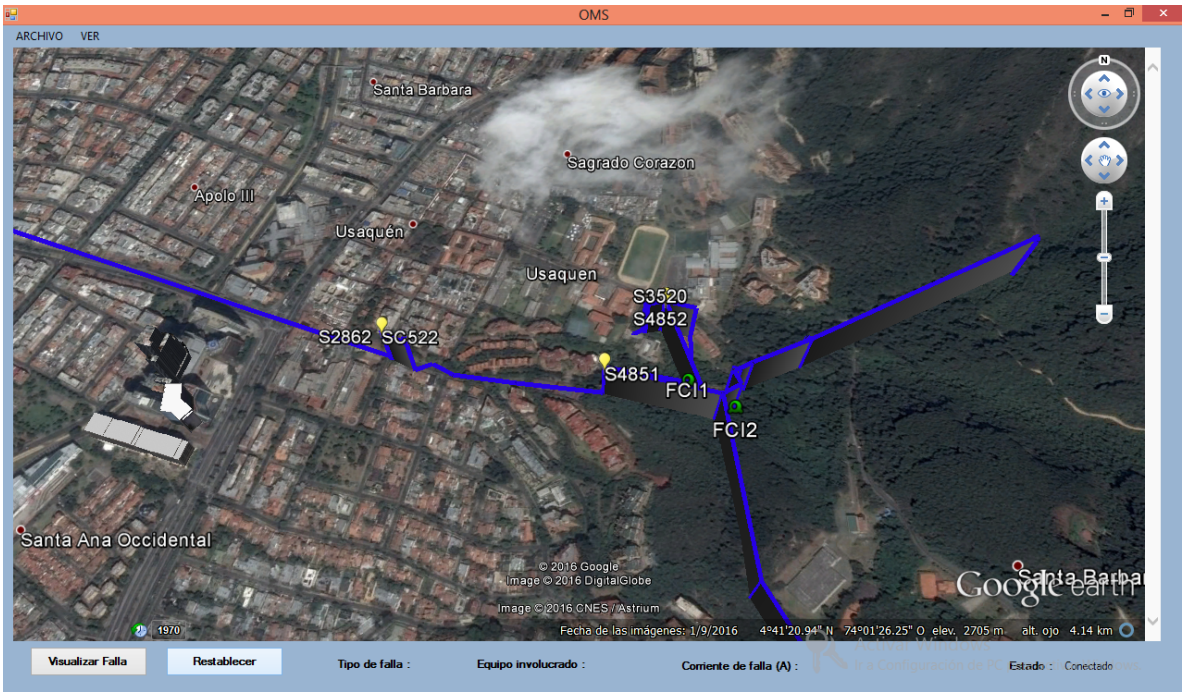


Figura 23. Restablecimiento del sistema.

4. VISUALIZACIÓN GRAFICAS ICC VS DISTANCIA DE FALLA

El OMS tiene la opción de mostrar al usuario las corrientes corto circuito de todos los nodos de la red según tipo de falla y su distancia de falla. Si se desea ver las gráficas, dirigirse al menú ver y seleccionar gráficas (Figura 24).

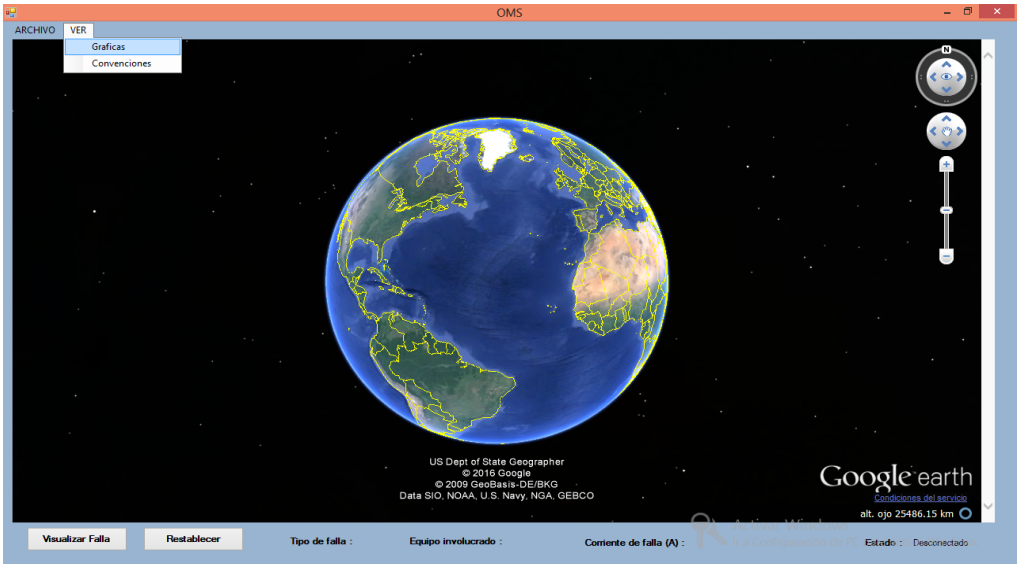


Figura 24. Ver graficas.

Una vez seleccionada la opción gráficas, estas serán mostradas por medio de una ventana aparte a la principal como se observa en la figura 25.

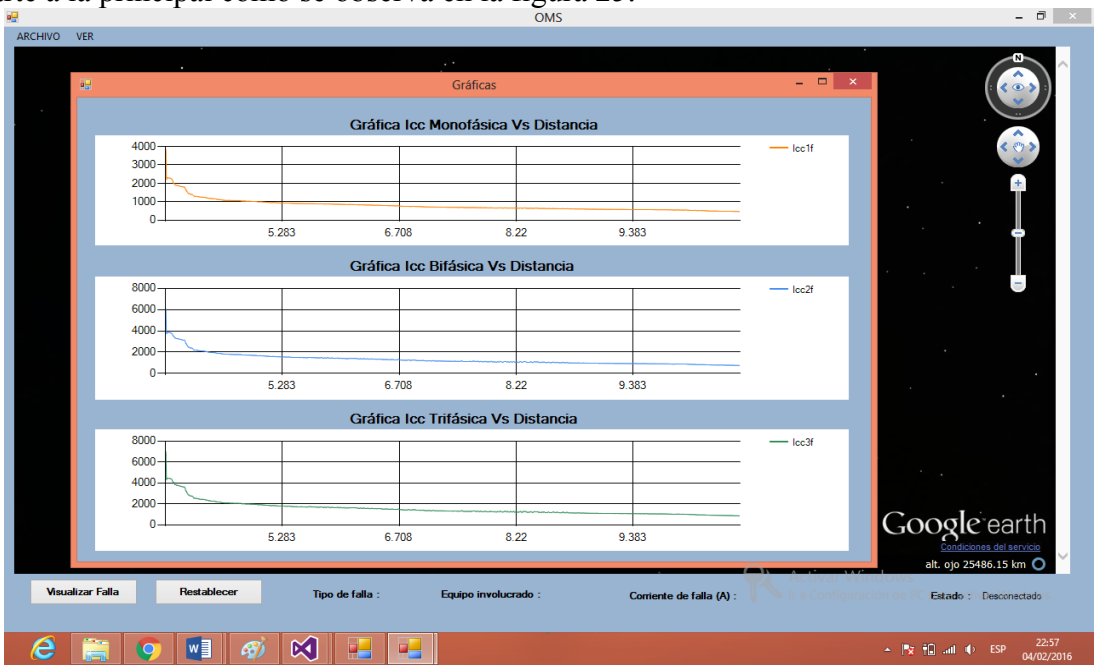


Figura 25. Ventana graficas Icc vs Distancia de falla.

5. EJEMPLOS

5.1 FALLA MONOFÁSICA

Datos: Falla: 1F; Equipo tele gestionado: FCI8; Corriente de falla: 700,543 A.

5.1.1 HABILITAR OMS.

- Archivo, opción habilitar OMS (Figura 26).

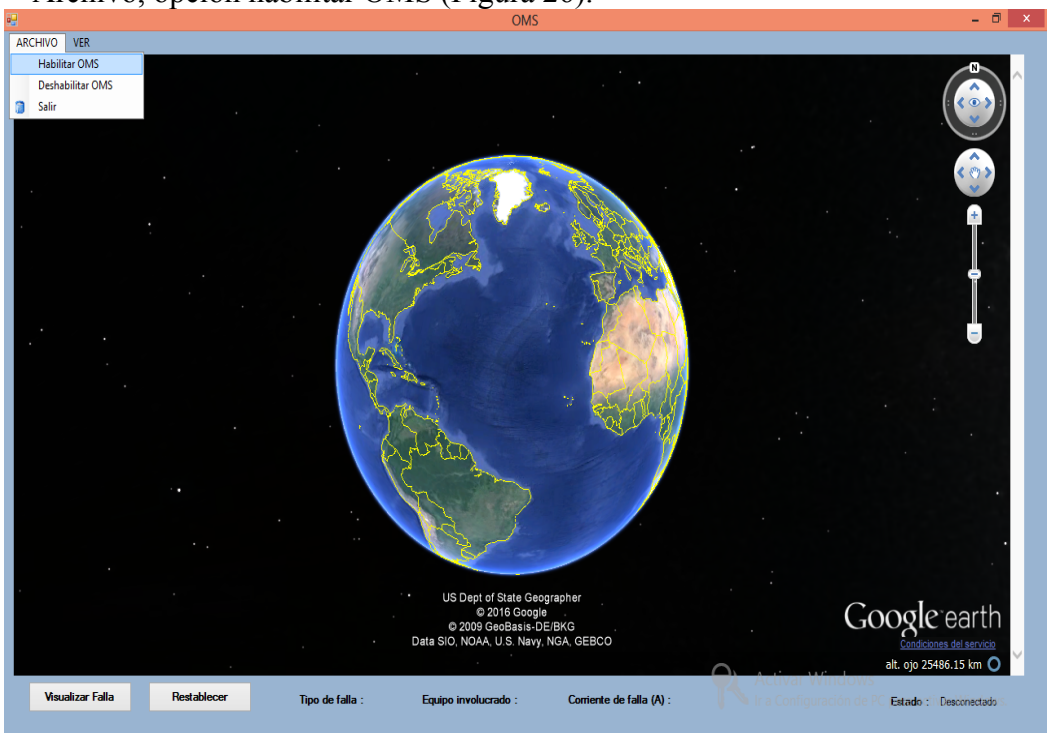


Figura 26. Habilitar OMS.

- ¿Desea habilitar el OMS?, seleccionar SI.



Figura 27. Ventana emergente, habilitar OMS.

- Verificar estado del OMS. Debe estar en estado conectado (Figura 28).



Figura 28. Estado OMS, conectado.

5.1.2 INGRESAR DATOS DE FALLA EN EL SCS Y SIMULARLOS.

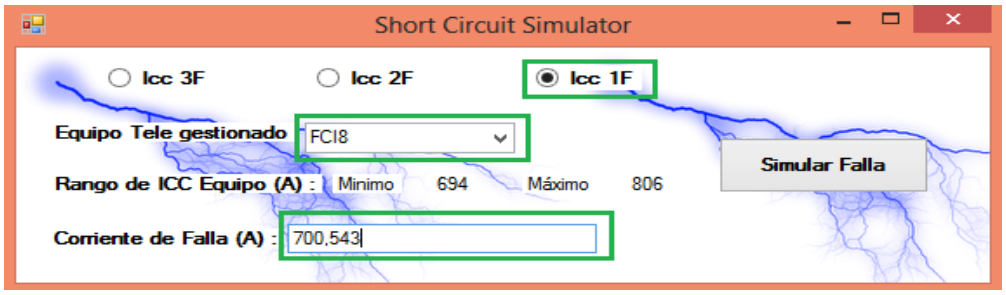


Figura 29. Falla SCS.

- Dar click en botón simular falla (Figura 30).

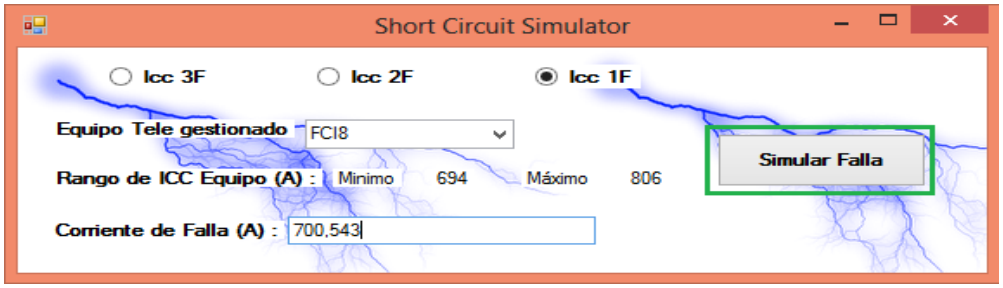


Figura 30. Simulación falla desde SCS.

5.1.3 ACEPTAR DETECCIÓN DE FALLA Y VISUALIZARLA.

- Aceptar detección de falla dando click en botón aceptar de la ventana emergente (Figura 31).

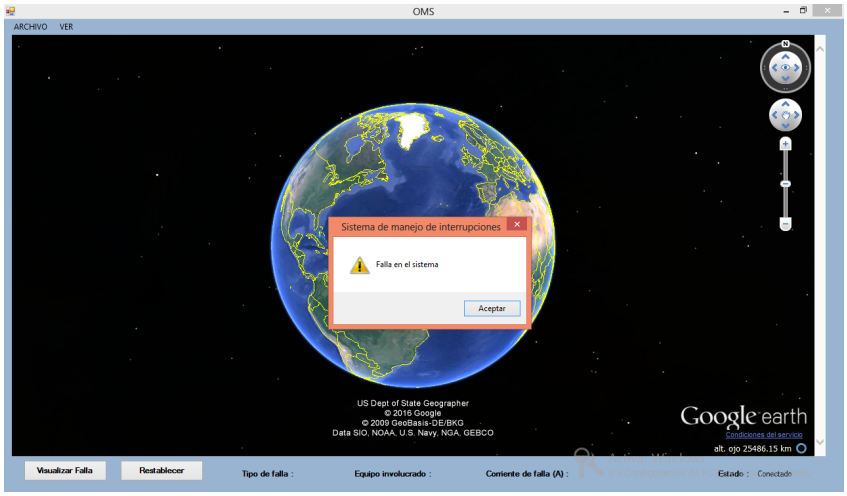


Figura 31. Detección de falla.

- Visualizar la falla dando click en botón visualizar falla.

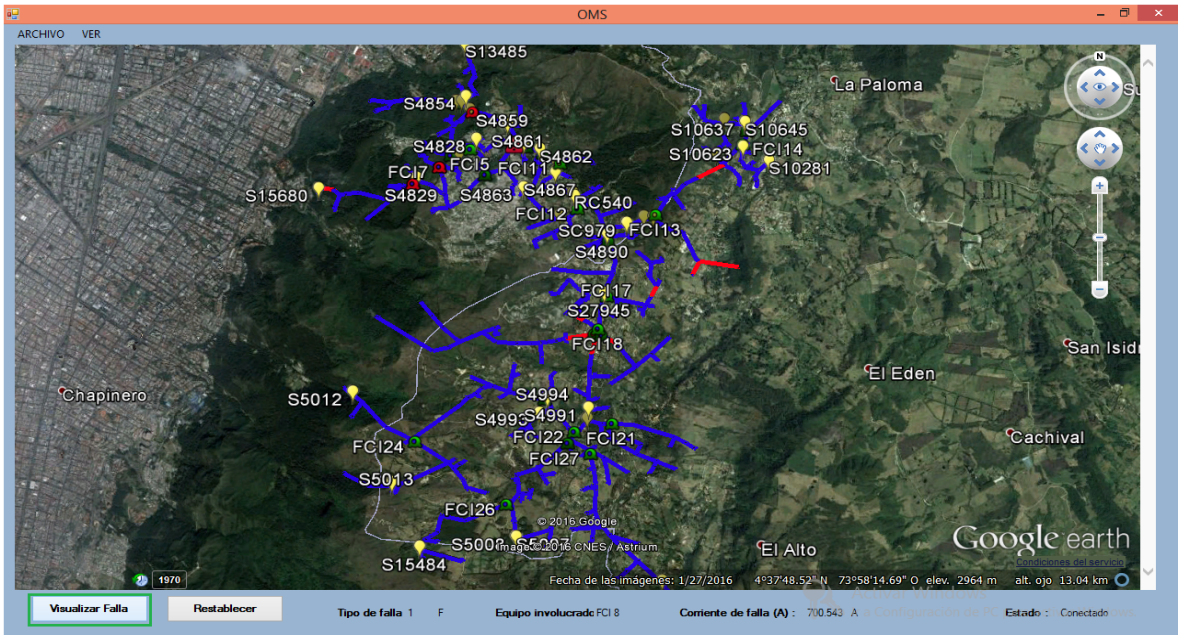


Figura 32. Visualización de falla.

5.1.4 LOCALIZAR ZONA DE FALLA SEGÚN EQUIPOS Y TRAMOS EN FALLA.

- Verificar datos de la falla en el sistema (Figura 33).

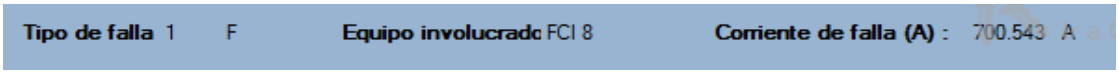


Figura 33. Datos barra inferior, interfaz OMS.

- Buscar en el Google Earth el equipo involucrado, el equipo se encuentra en color Rojo ya que detecto la falla (Figura 34).

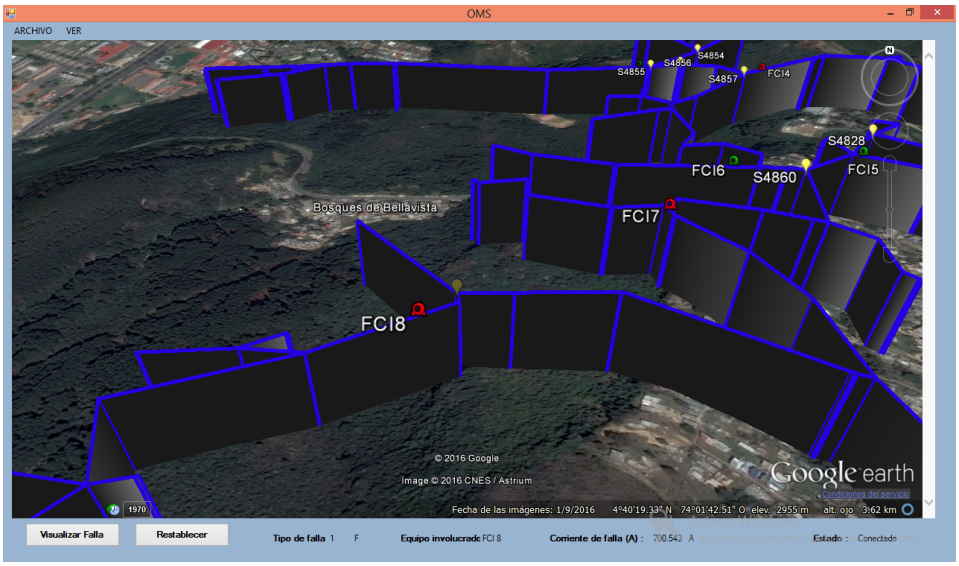


Figura 34. Equipo en falla.

- Para verificar la zona en falla o tramos que están conteniendo la falla, buscar sobre la red que está a partir del FCI los tramos en falla, los cuales se encuentran resaltados con color rojo (Figura 35).

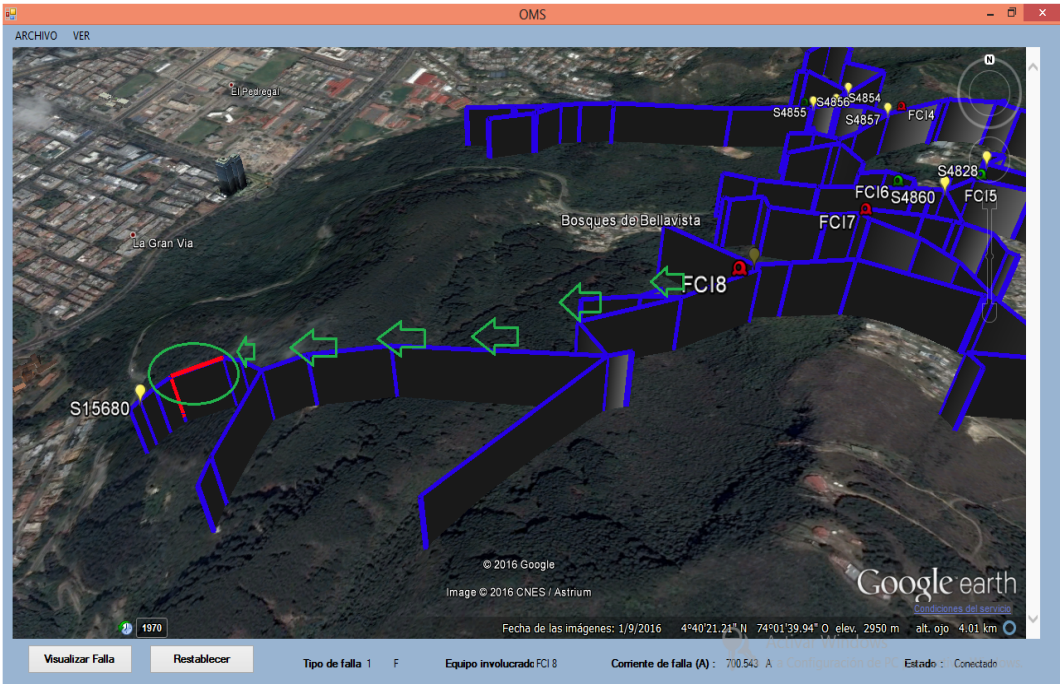


Figura 35. Tramo en falla.

5.1.5 Restablecer sistema.

- Dar click en el botón restablecer (Figura 36).

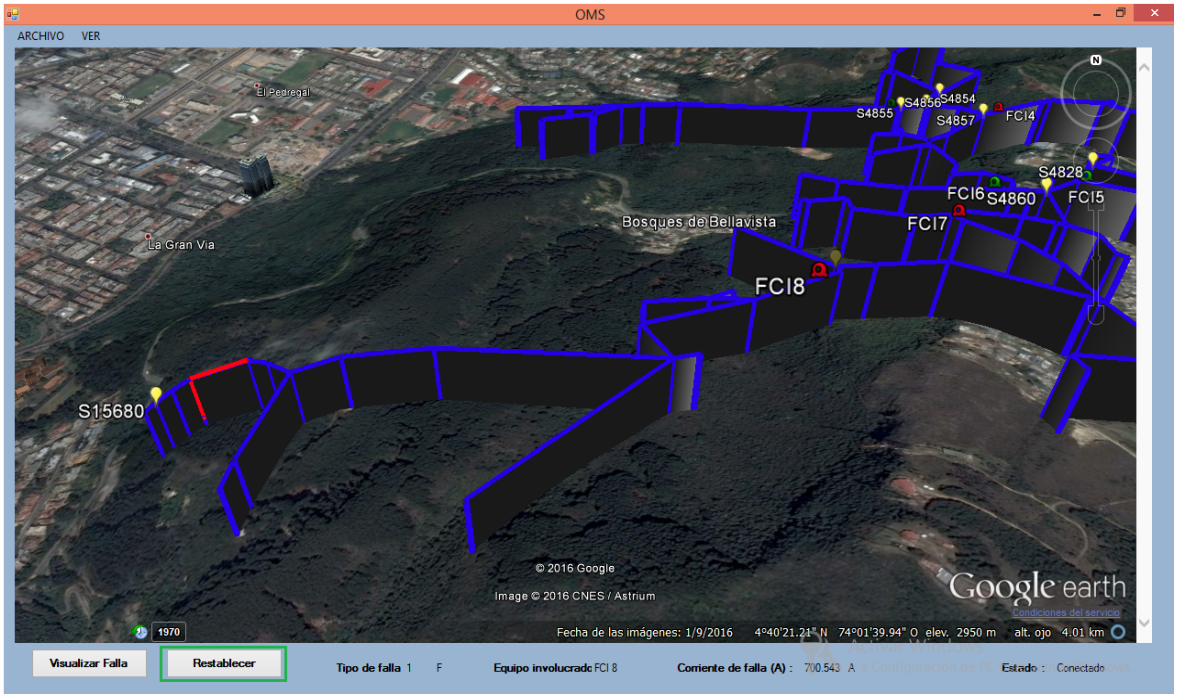
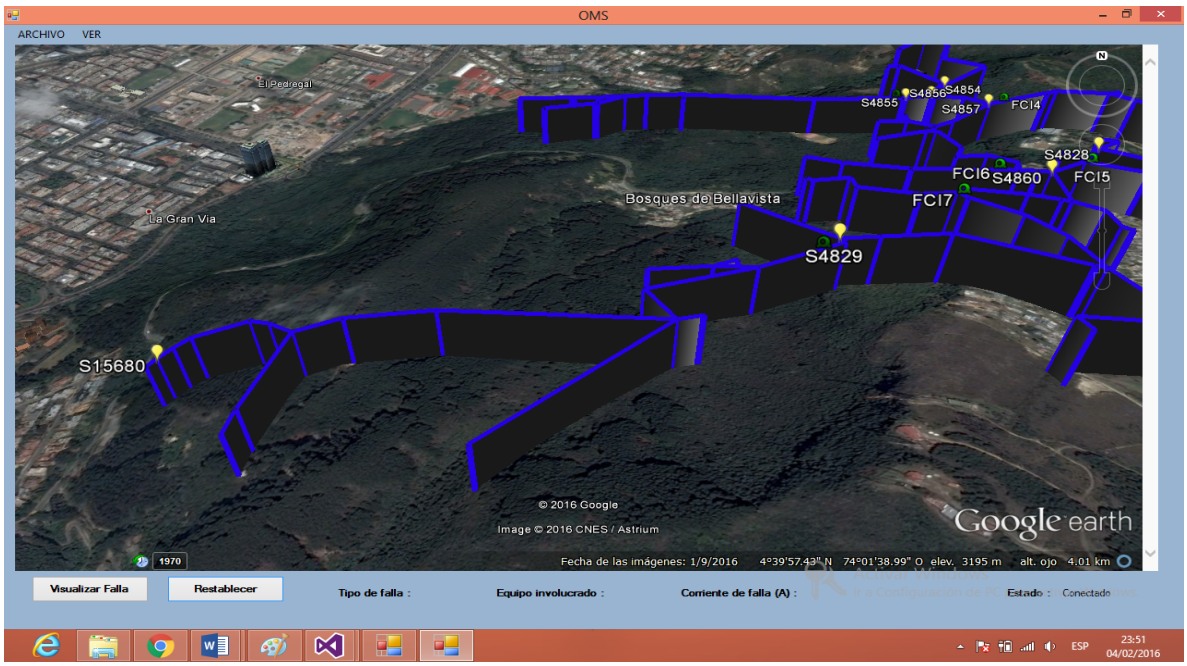


Figura 36. Restablecer sistema.

- Después de restablecer el sistema, el OMS queda listo para detectar nuevas fallas.



5.2 Falla bifásica

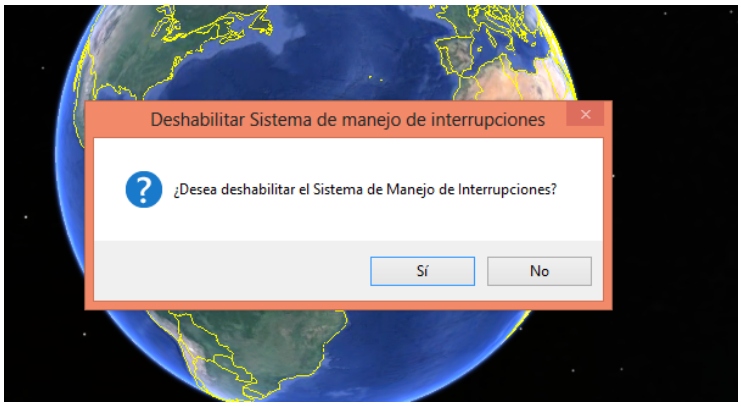
Datos: Falla: 2F; Equipo tele gestionado: RC540; Corriente de falla: 1400 A.

5.2.1 Habilitar OMS.

- Archivo, opción habilitar OMS.



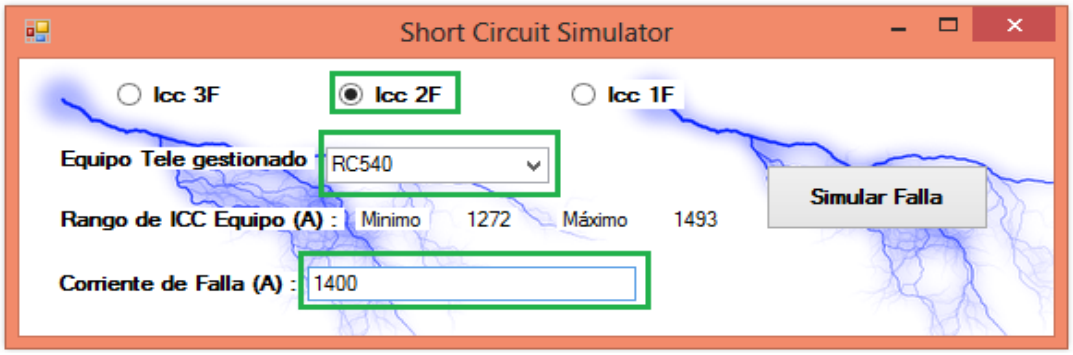
- ¿Desea habilitar el OMS?, seleccionar SI.



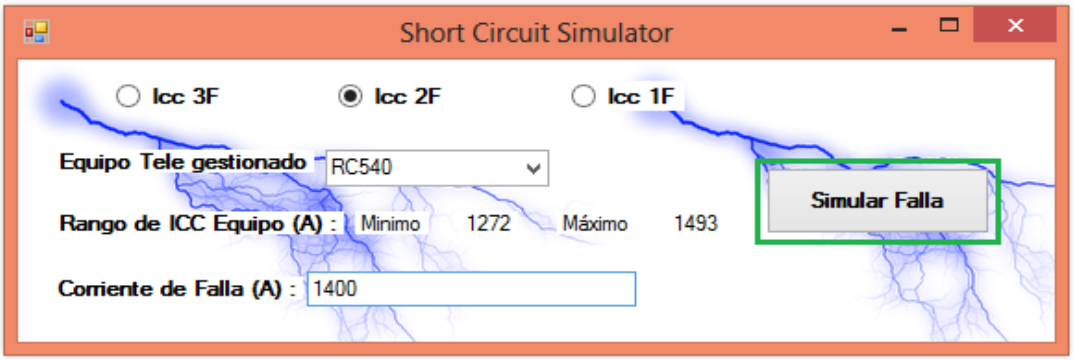
- Verificar estado del OMS. Debe estar en estado conectado.



5.2.2 Ingresar datos de falla en el SCS y simularlos.

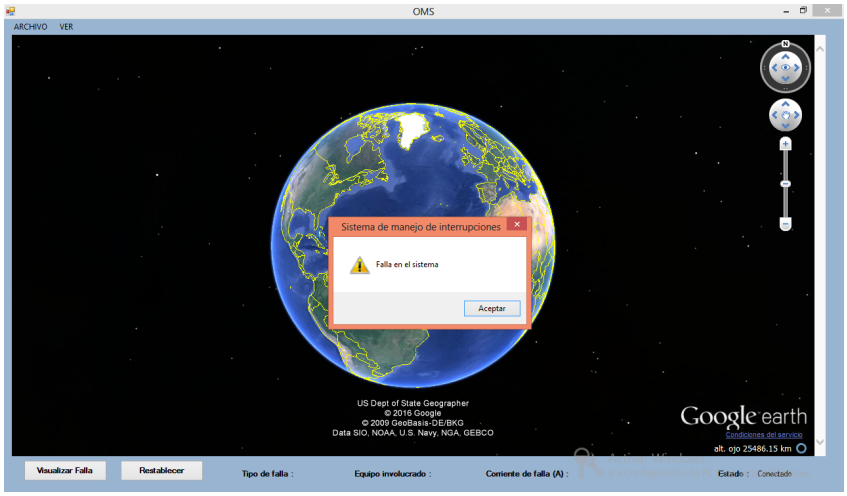


- Dar click en botón simular falla.

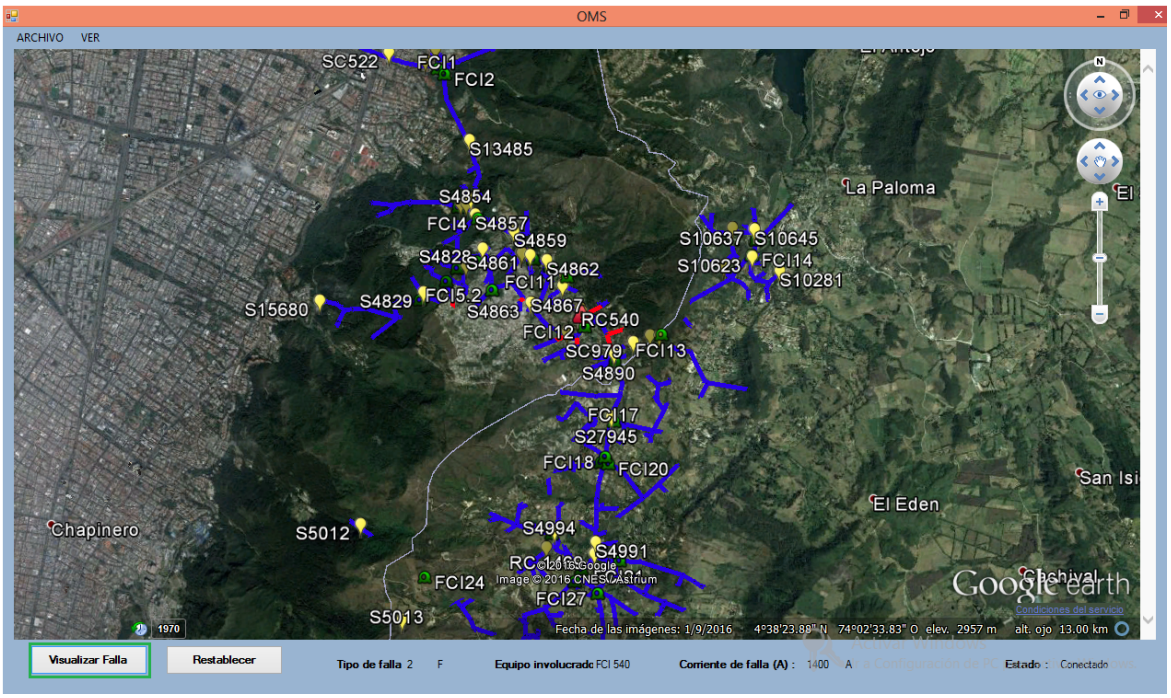


5.2.3 Aceptar detección de falla y visualizarla.

- Aceptar detección de falla dando click en botón aceptar de la ventana emergente.

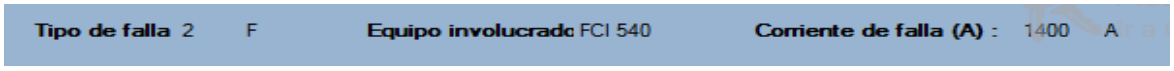


- Visualizar la falla dando click en botón visualizar falla.

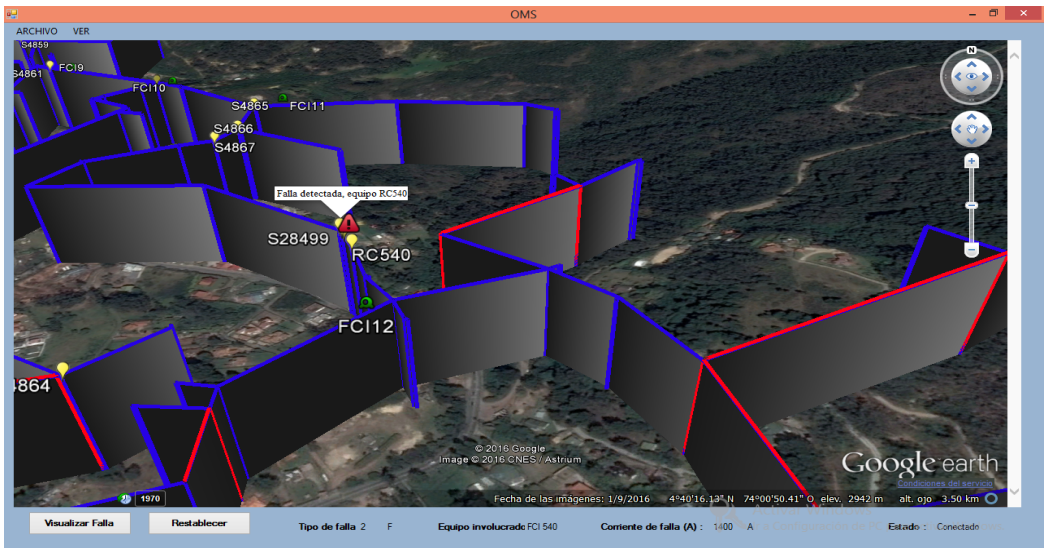


5.2.4 Localizar zona de falla según equipos y tramos en falla.

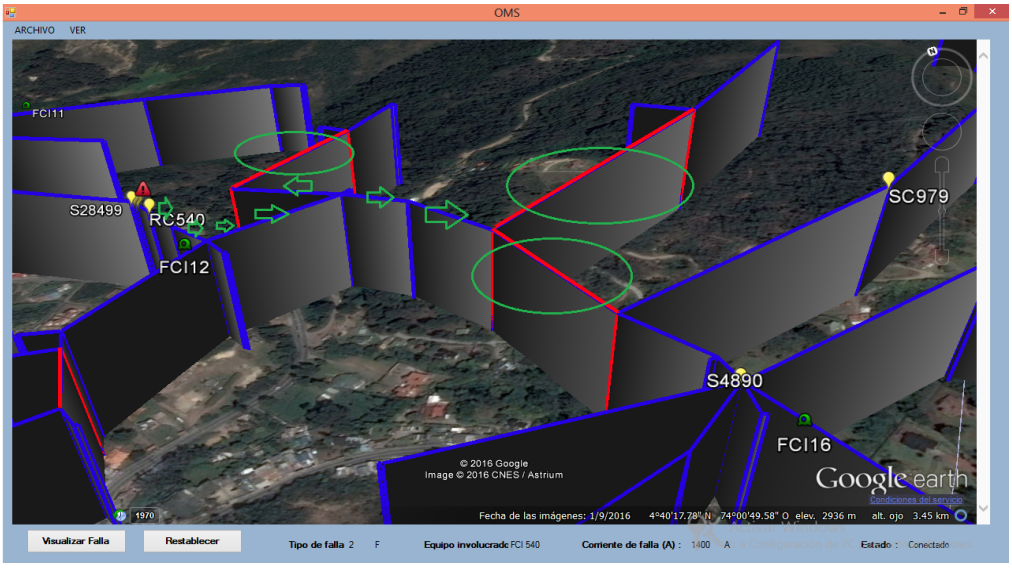
- Verificar datos de la falla en el sistema.



- Buscar en el Google Earth el equipo involucrado, el equipo se encuentra en color Rojo ya que detecto la falla.

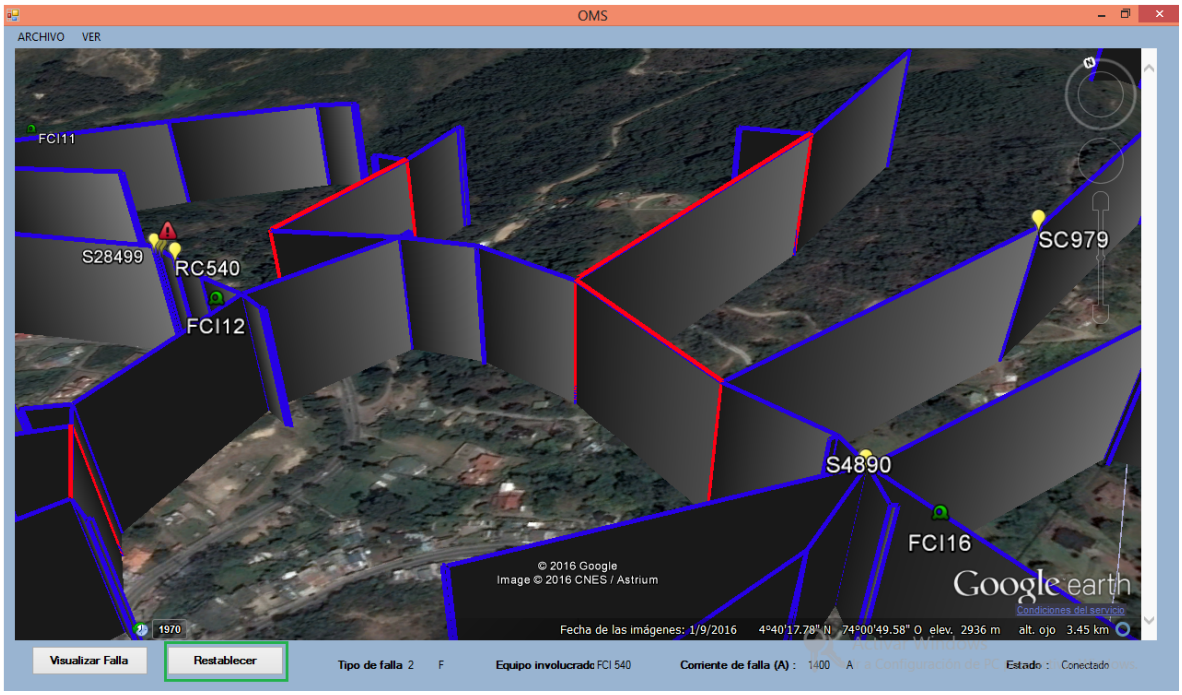


- Para verificar la zona en falla o tramos que están conteniendo la falla, buscar sobre la red que está a partir del FCI los tramos en falla, los cuales se encuentran resaltados con color rojo.

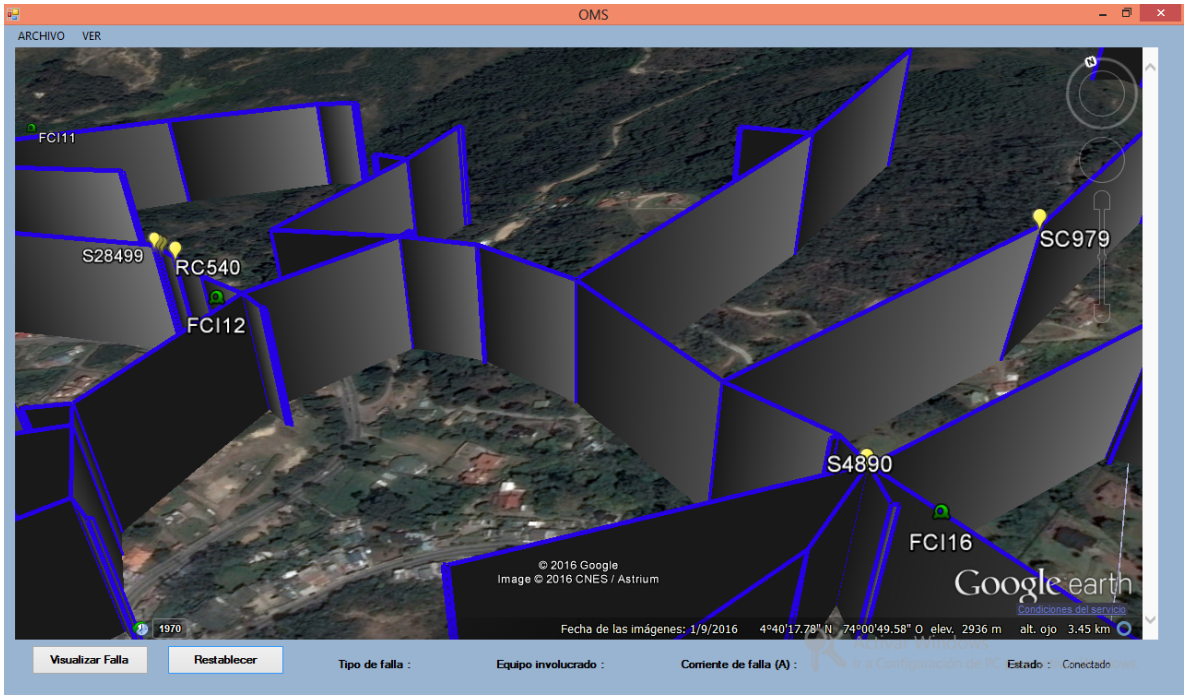


5.2.5 Restablecer sistema.

- Dar click en el botón restablecer.



- Después de restablecer el sistema, el OMS queda listo para detectar nuevas fallas.

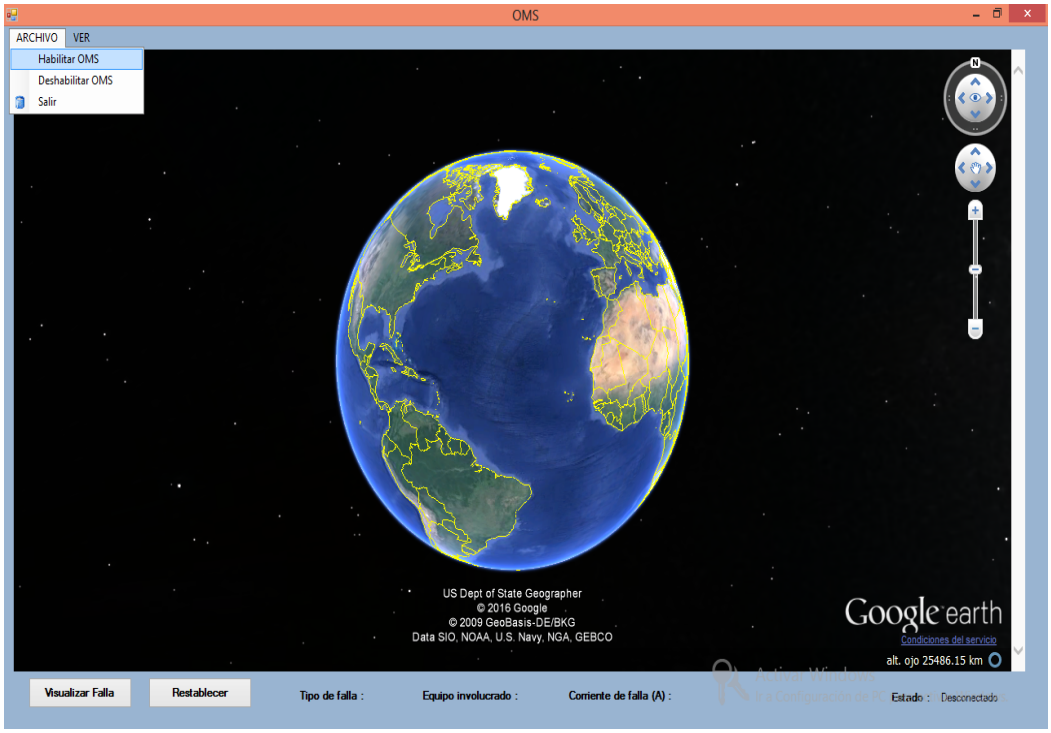


5.3 Falla Trifásica

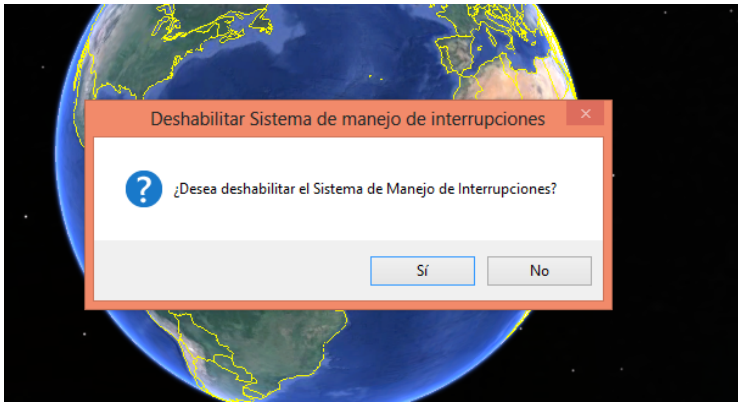
Datos: Falla: 3F; Equipo tele gestionado: FCI4; Corriente de falla: 2000,125 A.

5.3.1 Habilitar OMS.

- Archivo, opción habilitar OMS.



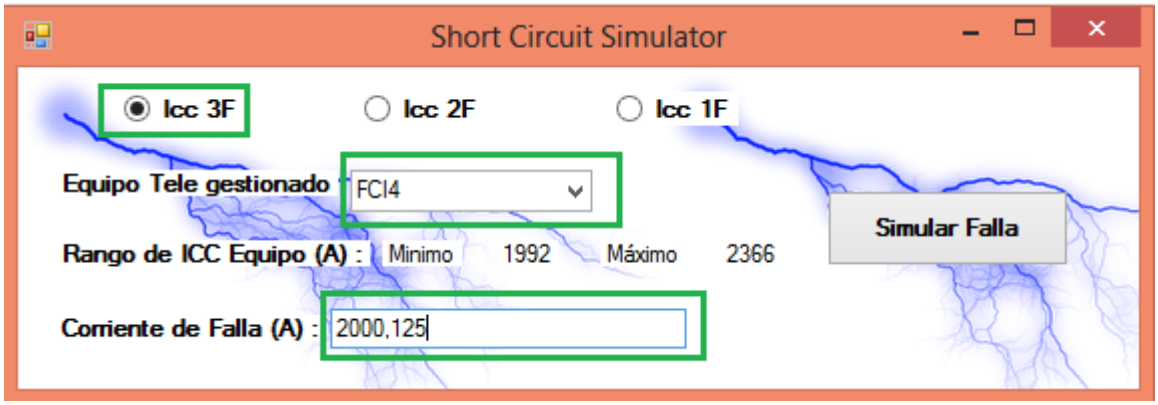
- ¿Desea habilitar el OMS?, seleccionar SI.



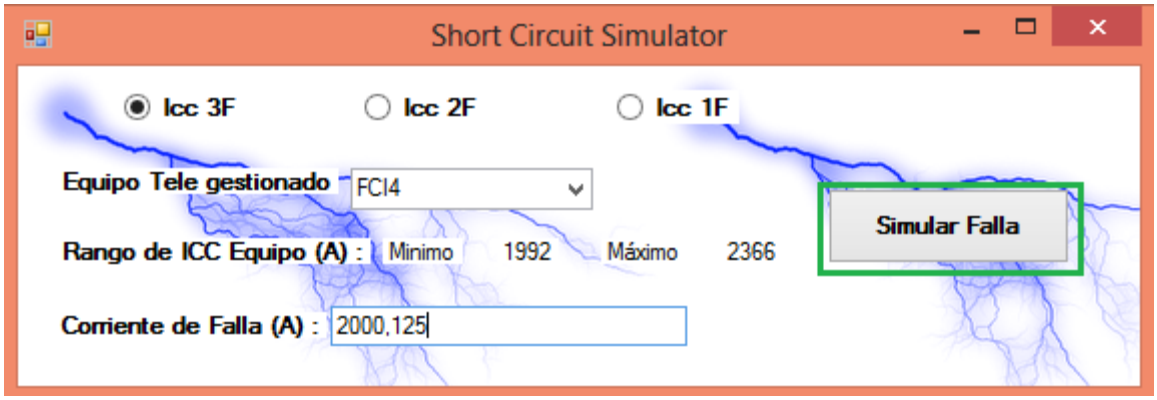
- Verificar estado del OMS. Debe estar en estado conectado.



5.3.2 Ingresar datos de falla en el SCS y simularlos.

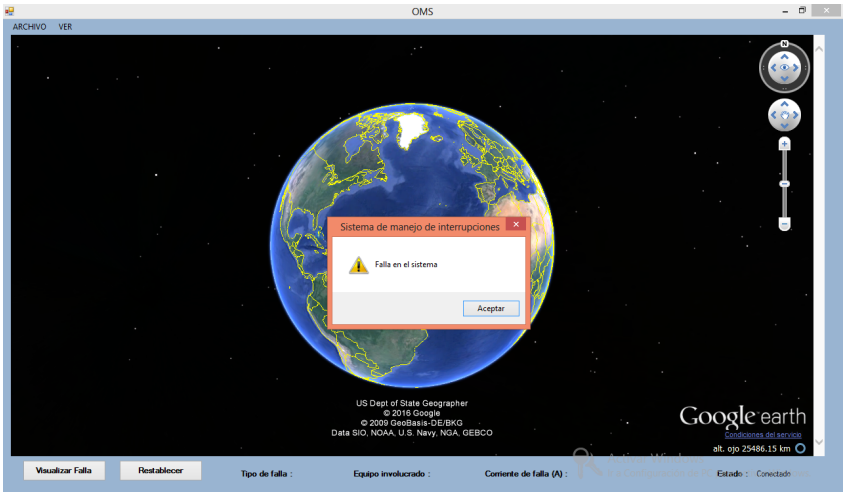


- Dar click en botón simular falla.

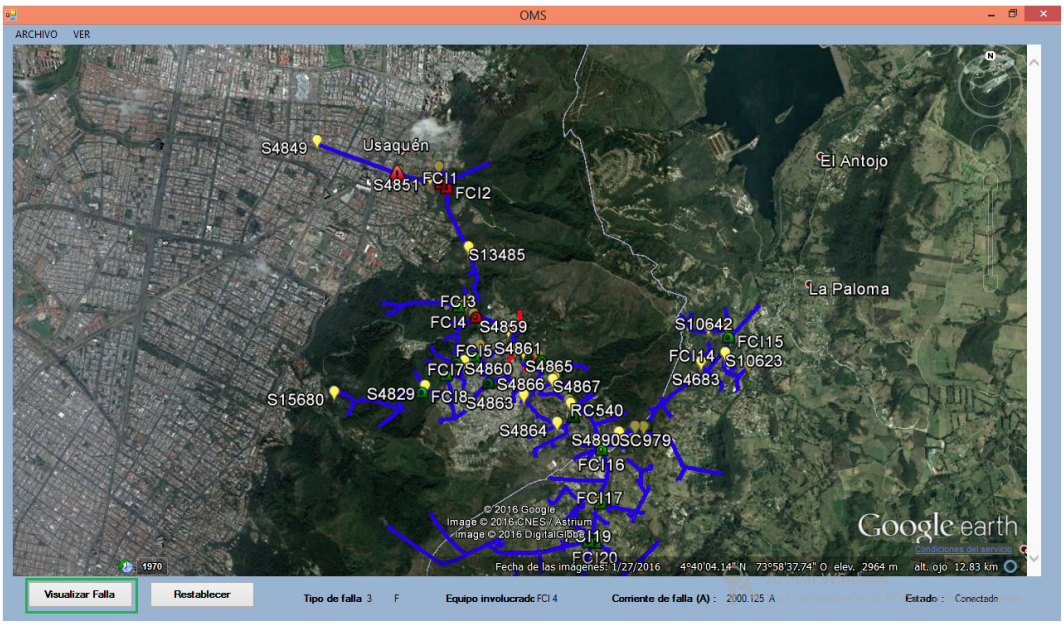


5.3.3 Aceptar detección de falla y visualizarla.

- Aceptar detección de falla dando click en botón aceptar de la ventana emergente.

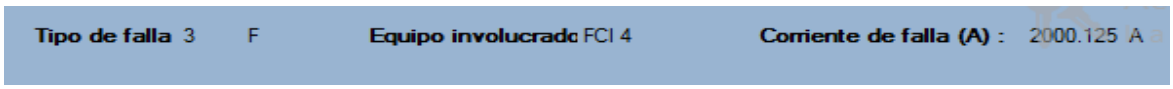


- Visualizar la falla dando click en botón visualizar falla.

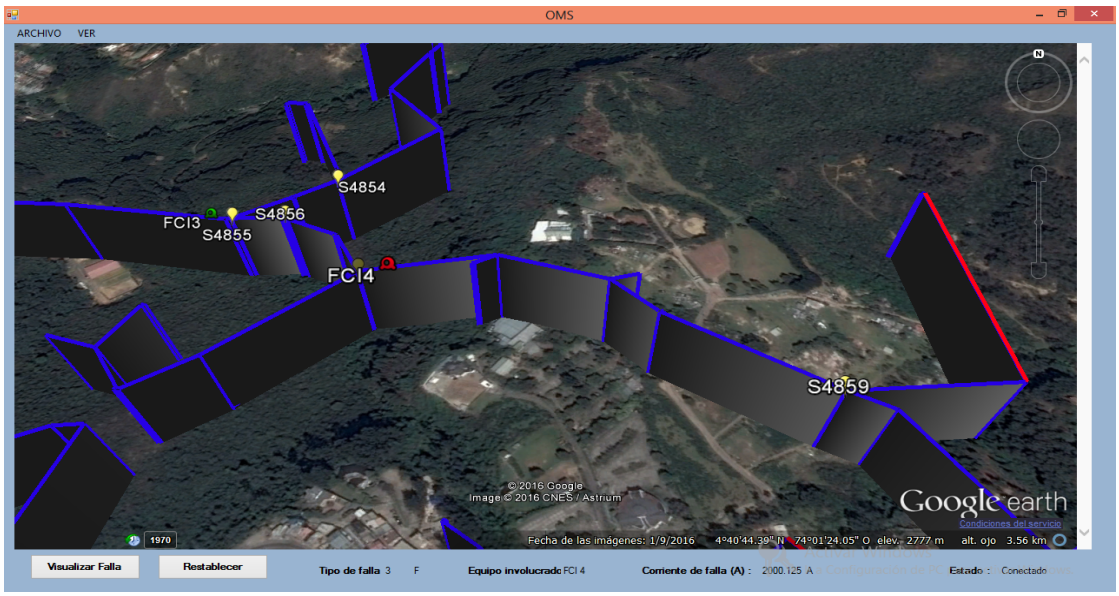


5.3.4 Localizar zona de falla según equipos y tramos en falla.

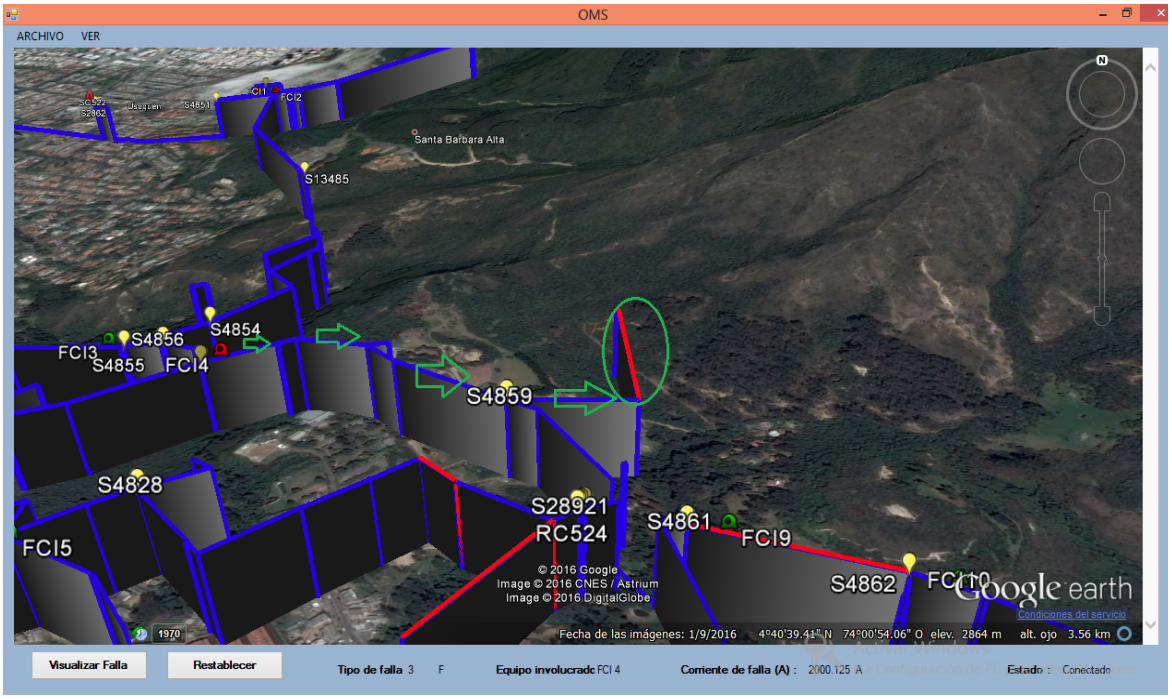
- Verificar datos de la falla en el sistema.



- Buscar en el Google Earth el equipo involucrado, el equipo se encuentra en color Rojo ya que detecto la falla.

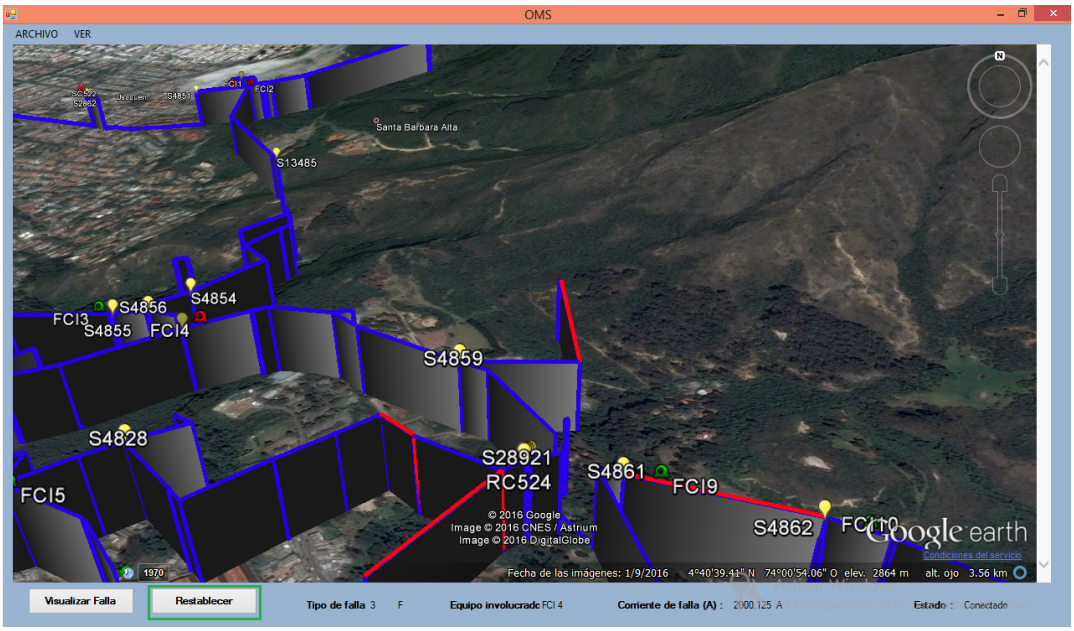


- Para verificar la zona en falla o tramos que están conteniendo la falla, buscar sobre la red que está a partir del FCI los tramos en falla, los cuales se encuentran resaltados con color rojo.

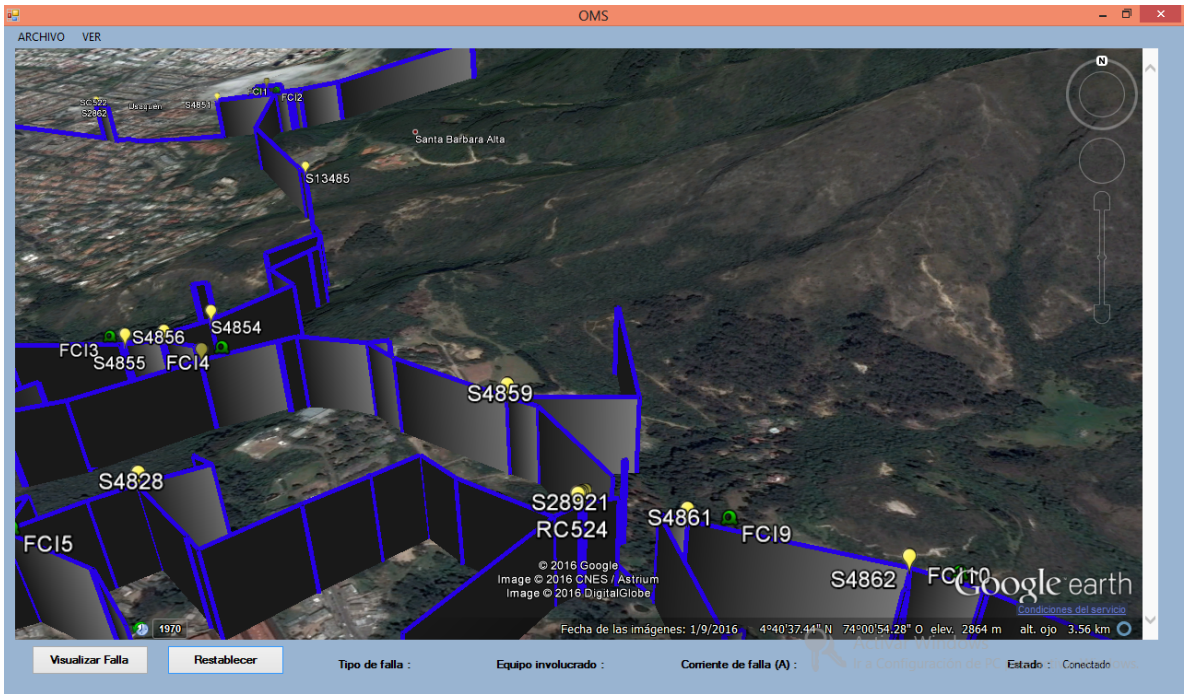


5.3.5 Restablecer sistema.

- Dar click en el botón restablecer.



- Después de restablecer el sistema, el OMS queda listo para detectar nuevas fallas.



8.9 Gráficas ICC vs. Distancia

El OMS cuenta con un módulo en el cual se pueden observar las curvas de las corrientes de falla en cada uno de los nodos del circuito con respecto a la distancia, de tal manera que se puede observar como a medida que la distancia desde el punto inicial de red aumenta, la corriente de corto circuito decrece exponencialmente.

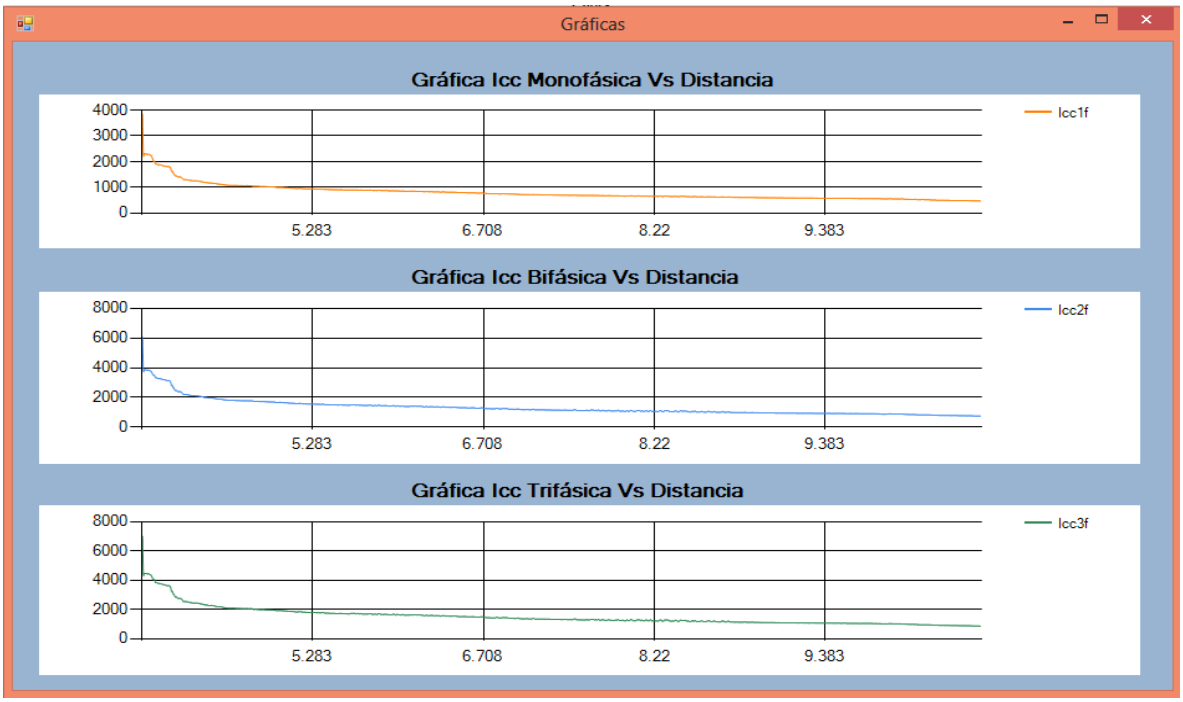


Figura xxx. Curvas corrientes de corto Vs distancia.