

Manual de uso de la herramienta VISION

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica
Diciembre 2019

VISION (acrónimo de *Visualization of Simulations*) fue creada para que los usuarios posean un medio de visualización de los resultados de las simulaciones realizadas en *QGIS2RunOpenDSS* en el programa Quantum GIS (programa dónde se ejecutan todas las herramientas de análisis de impacto). Aunque se diseñó para visualización de resultados de simulaciones, la herramienta brinda la posibilidad de analizar datos reales extraídos mediante mediciones. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra la interfaz de la herramienta.

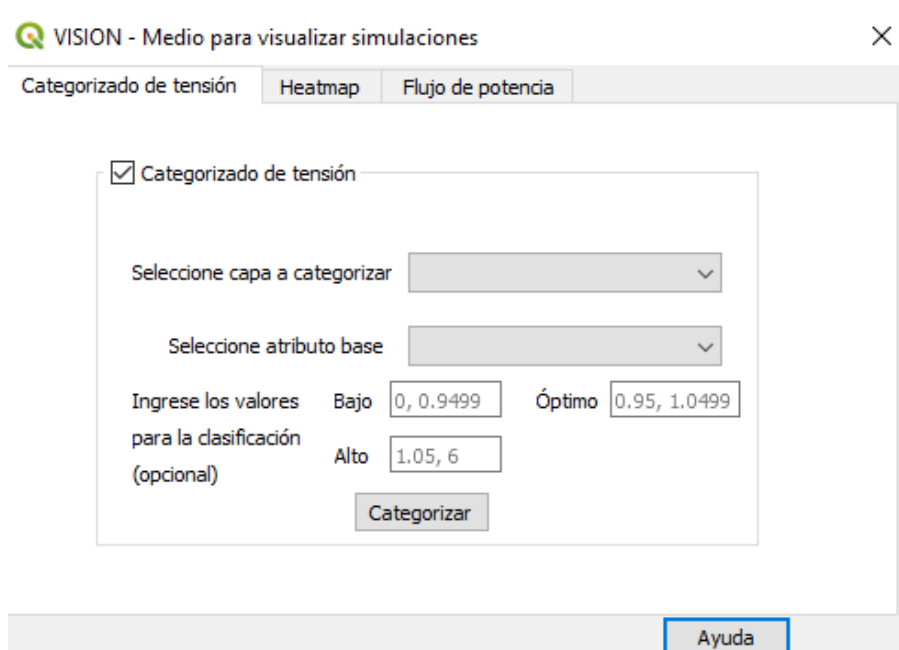


Figura 1. Ventana de la herramienta de clasificación de puntos

VISION brinda tres medios para visualizar los resultados de los estudios correspondientes (ver Figura 1; **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Estos análisis tienen como fin mostrar los componentes de la red de distribución que presentan problemas técnicos (barras con baja/alta tensión y líneas/transformadores sobrecargados). Las tres formas de mostrar los resultados son:

- **Categorizado de Tensión:** VISION permite clasificar cada barra del circuito (punto en la capa del QGIS) según sea su nivel de tensión. Esta opción permite observar puntualmente las barras del circuito con problemas de tensión.
- **Heatmap:** Analizando el nivel de tensión de los símbolos tipo punto (barras), la herramienta permite también crear mapas de calor.
- **Flujo de Potencia:** Según el resultado del flujo de potencia (calculado en por unidad de la ampacidad del activo, conductor o transformador), la herramienta permite clasificar las líneas de baja tensión (BT) y media tensión (MT), así como los transformadores, en distintos colores.

Cada tipo de visualización se detalla en las posteriores secciones. VISION requiere que el usuario haya simulado las condiciones del circuito en estudio utilizando previamente la herramienta *QGIS2RunOpenDSS*, la cual genera los valores y atributos necesarios para la visualización del estado de la red. Además, se recomienda no realizar más de un tipo de visualización al mismo tiempo sobre una capa, ya que esto podría comprometer la visualización de los resultados (se producirían muchas formas de visualización al mismo tiempo); por lo que se debe verificar que solamente se encuentra una casilla seleccionada y que esta sea el tipo de visualización deseado. Agregar, que cada tipo de renderizado se va realizar solamente sobre la capa actualmente escogida por el usuario.

1. Categorizado de tensión

Esta opción de la herramienta permite clasificar los puntos que representan las barras del circuito en el QGIS de forma individual según sea el nivel de tensión que posea ese punto (los valores son guardados en la capa de atributos por la herramienta *QGIS2RunOpenDSS*). El categorizado de tensión es la opción por defecto de la herramienta; o sea, es la opción que se despliega cuando se ejecuta VISION. Los puntos son coloreados reflejando el nivel de tensión dentro el ámbito especificado en la normativa ANSI C84.1. VISION permite que el usuario indique otros intervalos. Si se usa el rango por defecto, una barra presenta problema de tensión si se encuentra fuera del rango de $\pm 5\%$ con respecto al valor nominal.

Para obtener la clasificación de puntos el usuario debe seleccionar la casilla en la pestaña indicada para *Categorizado de Tensión*, activar la casilla *Categorizado de barras*: El usuario debe además ingresar el atributo en el que quiere basarse para realizar la clasificación, tal como se observa en la Figura 1. Los atributos que son la base para visualizar los niveles de tensión son todos aquellos que inicien con "V". Los resultados siempre indicarán que los puntos de color cyan se encuentran dentro del ámbito de tensión aceptable, los puntos de coloración amarilla indican que se encuentran por debajo y los puntos rojos indican que se encuentran arriba del nivel de tensión aceptable. Cabe mencionar que la herramienta también cambia el tamaño de los puntos para facilitar la visualización de los resultados (los puntos rojos son más grandes). Un ejemplo de cómo se visualizarían los resultados por clasificación de puntos con base al nivel de tensión, se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

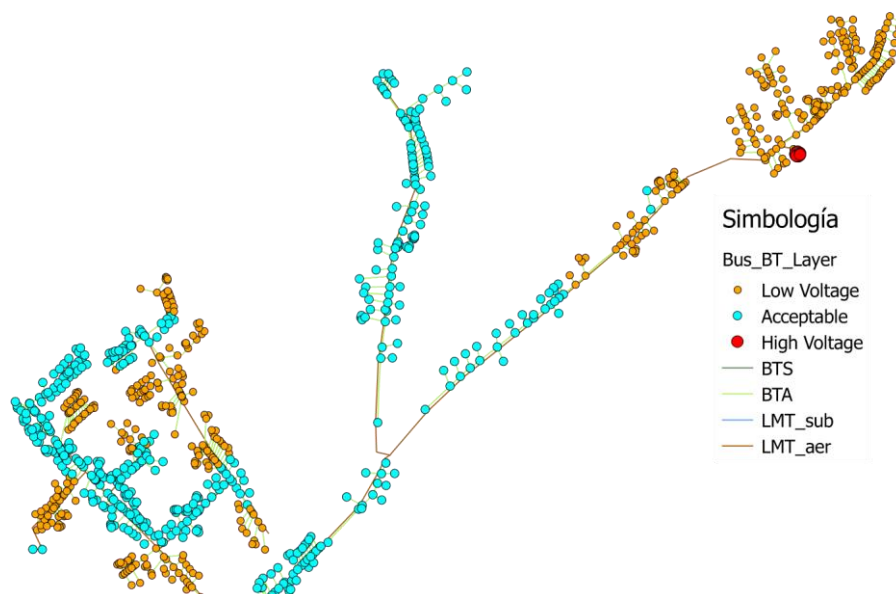


Figura 2. Ejemplo de resultados después de ejecutar la herramienta.

2. Heatmaps

La función de los mapas de calor o *heatmaps* permite visualizar las zonas del circuito en análisis dónde los problemas de tensión ocurren (esta opción permite de forma más global ver áreas en el circuito dónde los clientes experimentan baja o sobre tensiones). Los valores a utilizar por esta opción se toman de los atributos de tensión almacenados en cada elemento. Para realizar el mapa de calor, se debe escoger la pestaña indicada como *Heatmap*, activar la casilla de *Heatmap de tensión en barras* e ingresar el atributo que será la base para la creación del mapa de calor. Los atributos que son la base para la visualización son todos aquellos que inicien con “V”. Los espacios respectivos se aprecian en la Figura 3. El renderizado solo se realizará en la capa de puntos actual escogida por el usuario.

En cada heatmap se observará un renderizado continuo de colores de manera que identifiquen las zonas con problemas de tensión con una tonalidad rojo oscura como se observa en la Figura 4.

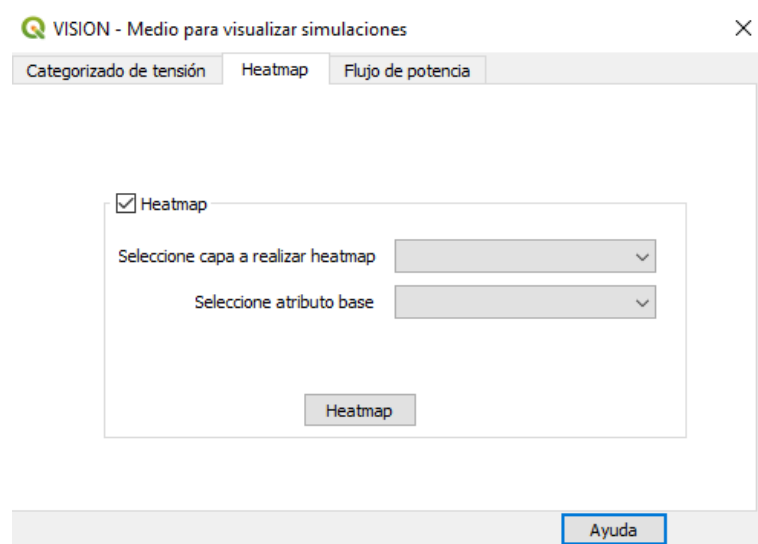


Figura 3. Ventana de la herramienta para la creación de heatmaps



Figura 4. Resultados después de ejecutar la creación de heatmaps.

3. Flujo de potencia

VISION incorpora la opción de visualizar los resultados del flujo de potencia en las líneas y transformadores (cargabilidad). A continuación se detalla cada opción.

3.1. Líneas

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, dicha funcionalidad permite el graduado de líneas. Para su uso, el usuario debe especificar que atributo será utilizado en la visualización de la capa de líneas. Los atributos que son la base para la visualización son todos aquellos que inicien con “PF”. El renderizado se realizará solo en la capa de líneas escogida por el usuario.

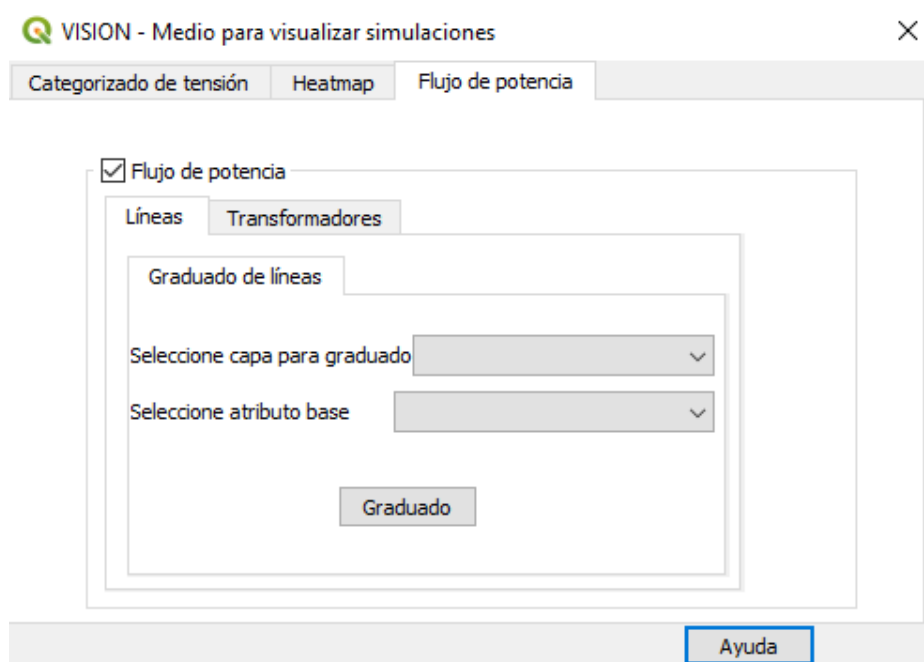


Figura 5. Ventana de asociación de flujo de potencia con el graduado de líneas.

En los resultados se observa que las líneas que estén por debajo del 80% de cargabilidad permanecen de color negro, aquellas sobre el 80% y debajo del 100% del valor nominal serán color naranja y con un grosor de símbolo más ancho, finalmente, todas las líneas que indiquen un valor sobre el nivel de ampacidad nominal presentarán una coloración roja, sin embargo, los conductores sobre el 130% de cargabilidad presentarán un grosor de símbolo mucho mayor. La variedad de grosores y colores son con el fin de diferenciar de forma llamativa los conductores con problemas de potencia. Todos los valores especificados pueden ser cambiados según sea necesario. Un ejemplo de resultados posteriores a ejecutar la herramienta de clasificación de líneas con base al flujo de potencia, se observa en la Figura 6.

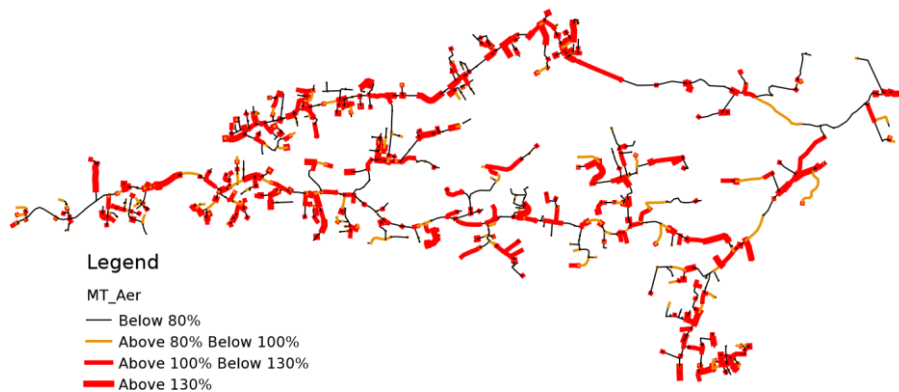


Figura 6. Ejemplo de resultados de graduado de líneas después de ejecutar la herramienta.

3.2. Transformadores

De igual forma que el caso anterior, VISION permite categorizar los transformadores según su cargabilidad, tal y como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Similarmente, el usuario debe de especificar el atributo base que será utilizado para la modificación visual de la capa de transformadores. Los atributos que son la base para la visualización son todos aquellos que inicien con “PF”. El renderizado se realizará solo en la capa de transformadores actual escogida por el usuario.

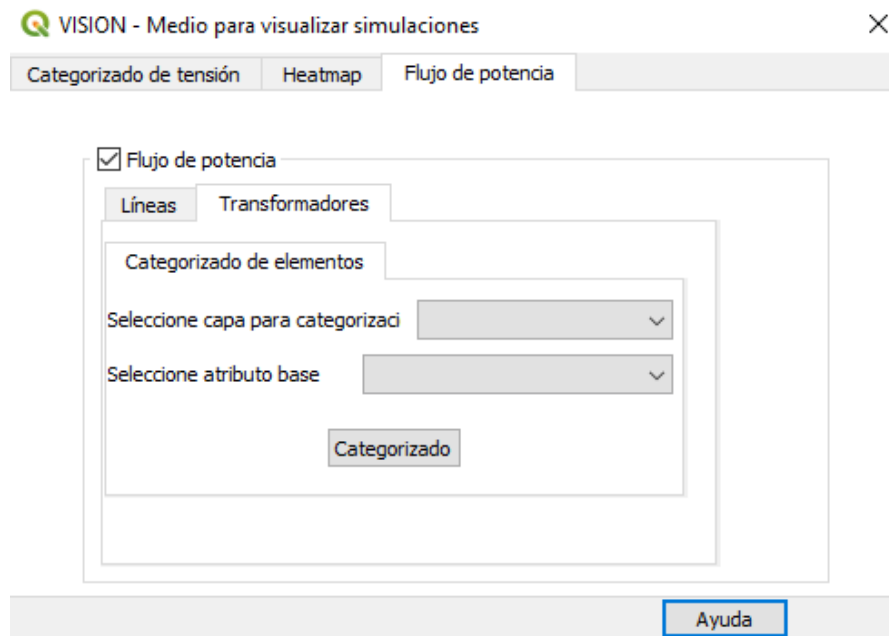


Figura 7. Ventana de asociación de flujo de potencia con la categorización de transformadores.

En los resultados se observa que los transformadores que estén por debajo del 80% de cargabilidad permanecen de color negro, aquellos sobre el 80% y debajo del 100% del valor nominal serán color naranja y con un tamaño más grande. Finalmente, todos los transformadores que indiquen un valor sobre el nivel de potencia nominal presentarán una coloración roja, sin embargo, los elementos sobre el 130% de cargabilidad presentarán un tamaño mucho mayor. Nuevamente, los valores pueden ser cambiados según sea necesario. Un ejemplo de resultados posteriores a ejecutar la herramienta de clasificación de transformadores con base al flujo de potencia, se observa en la Figura 8.

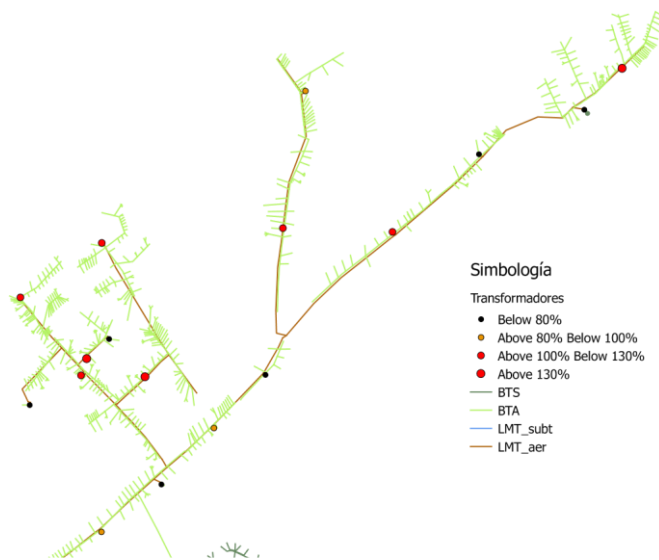


Figura 8. Ejemplo de resultados de categorización de transformadores después de ejecutar la herramienta