



# Análisis de Redes



con  
**TNTmips®**

---

## Antes del tutorial

TNTmips® provee herramientas sofisticadas de análisis de redes que determinan la relación óptima entre dos puntos con cualquier número de paradas y parámetros de control de ruta tomados en consideración. Un segundo modo de operar le permite localizar puntos o centros, luego identificar los componentes lineales de la red que deberían alimentar dichos centros (Allocate In) o aquellos centros a los que debería servir (Allocate Out). Nuevamente, las características de las líneas y nodos que comprenden la red son utilizadas en determinar el resultado.

**Habilidades Pre-requeridas:** Este apunte asume que usted ha completado los ejercicios en los *Tutoriales: Desplegando Datos Geoespaciales y Navegando*. Los ejercicios en esos apuntes proveen los conocimientos básicos en como usar los productos TNT. Como el análisis de redes es altamente dependiente de los atributos, usted debería haber visto también los *Tutoriales: Manejando Bases de Datos Relacionales y Manejando Geoatributos*, los que enseñan como se crean y mantienen las bases de datos y como están asociados los atributos con los elementos en un objeto. Este apunte no le explica estas habilidades nuevamente.

**Datos de Ejemplo:** Los ejercicios de este apunte usan ejemplos distribuidos con los productos TNT. Si no tiene acceso al CD de TNT, puede descargarlo del sitio Web de MicroImages. Los ejercicios de este apunte usan los objetos del Archivo de Proyecto NETWORK del directorio LITEDATA en la carpeta DATA del CD de su producto TNT

**Mas Documentación:** Este apunte es solo una introducción a las características del proceso de Analisis de Redes. Consulte el manual de referencia de TNT para mayor información.

**TNTmips y TNTlite™:** TNTmips viene en dos versiones: la profesional y la libre, TNTlite. Nos referiremos a ambas como “TNTmips.” Si no ha comprado la profesional (la que requiere la llave de protección de software), TNTmips operará en el modo de TNTlite, el que limita el tamaño de su proyecto y permite el intercambio de datos solo con otras copias de TNTlite. No todos los ejercicios de este apunte pueden ser completados con TNTlite usando los ejemplos de geodatos provistos. Los geodatos son pequeños, pero las bases de datos exceden el límite de TNTlite.

*Merri P. Skrdla, Ph.D., 7 July 2000*

Puede ser difícil identificar puntos importantes en algunas ilustraciones sin una copia color de este manual. Puede imprimirlo en color desde el sitio Web de MicroImages. El sitio web es también su fuente de nuevos apuntes Getting Started de otros temas. Puede descargar una guía de instalación, ejemplos, y la ultima versión de TNTlite.

<http://www.microimages.com>

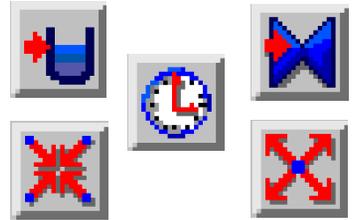
# Bienvenido a Análisis de Redes

El proceso de Análisis de Redes de TNTmips' tiene dos modos de operar: ruteo y ubicación. Para aplicaciones de ruteo, selecciona el punto inicial y final de la ruta, e indica la posición de paradas a ser incluidas; el proceso identifica el camino óptimo. Para aplicaciones de ubicación, usted indica la posición de los centros para influencia o distribución; el proceso luego asigna cada componente lineal de la red a uno de esos centros para un servicio mas eficiente.

El Análisis de Red se basa en los atributos de nodos y líneas para producir resultados significantes. El proceso no puede producir una ruta significativa sin conocer calles de un sentido único y las intersecciones no circulables. No puede el proceso tomar decisiones de asignación sensatas sin saber la capacidad de los centros y la demanda, a lo largo de las líneas de la red. Muchos otros atributos como la longitud de la línea, límites de velocidad, las direcciones de giro permitidas, tiempo promedio para los giros, luces y señales de detención, promedio de parada, y así sucesivamente, le permite describir las propiedades de una red de tránsito. Cuanto más se aproxime el atributo y la situación del vector a la real, más exacto serán la ruta óptima y las predicciones de asignación

El objeto vector con la topología de la red está idealmente preparado para el uso en el proceso de Análisis de Red. Tales objetos vector pueden tener los nodos dondequiera que los elementos se crucen, realmente se cortan en el mundo real (como en las intersecciones de tráfico) y no tiene los nodos dónde se cruzan las líneas ,pero no produce una intersección real (situaciones de puente o un paso elevado / pasaje subterráneo).

Aunque el ingreso de geodatos para este apunte sea de tamaño limitado, una vez que empieza a guardar la información de la base de datos como la impedancia del giro, las tablas de la base de datos son demasiado grandes para TNTlite. Si esta trabajando con TNTlite, usted puede seguir y ver componentes de interfaz de visualización, pero después de página 10, usted no podrá hacer los pasos.



**Vocabulario:** Un **stop**, o un **waypoint**, es un punto intermedio en una ruta que debe ser visitada.

Un **center** es un punto en una red al que materiales o personas son referenciados, o materiales o servicios son distribuidos .

## PASOS

lance TNT

use Project File

Maintenance para copiar el Archivo de Proyecto Files en la colección de datos NETWORK de su disco duro

La Página 4 discute el trabajo o deberá hacerlo antes de empezar el Analisis de Redes (Network Analysis). Paginas 5–7 describen la interfaz de Ruteo y preferencias. Default y atributos basados en soluciones de ruteo son vistas en paginas 8-9 comenzando una nueva ruta en pag. 10. los ejercicios de paginas 11–15 se refieren a giros e impedancias direccionales. Características de atributos de nodos de red son vistos en pag. 16–18 con el ejercicio en pag. 19 transfiriendo a la red líneas de atributos. Pag. 20 presenta mas información de estilos. El remanente del apunte de dedica a redes de asignación.

# Usted Tiene Trabajo para Hacer

## LEAME:

Las herramientas necesarias para hacer la edición del tipo de datos requerido para optimizar el análisis de redes usando vectores que inicialmente tienen topología de polígono no está todavía disponible. Sin embargo, la ubicación lógica de este ejercicio es al inicio, por lo que se le dedica espacio. Pero por ahora vaya a la página siguiente.

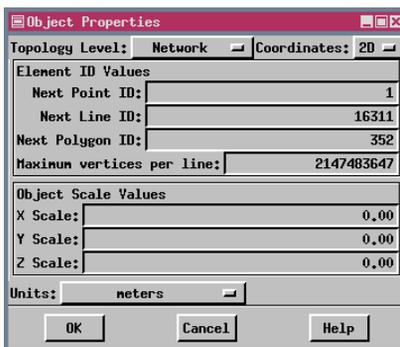
## PASOS

- elija Edit / Spatial Data del menu principal
- clicar el ícono Open Object de Editing y elegir TGR31109  
  
EXTRACT del Archivo de Proyecto NETWORK
- Elija Properties del menu Layer en la ventana Spatial Data Editor
- 
- 
- 
- clicar en Save As y nominar <new object> en NETWORK Project File TGR31109NETWORK

Use el vector inicialmente referenciado para los ejercicios subsiguientes hasta que la herramienta “join selected line” sea implementada.

Para la mayoría de los procesos de TNTmips, Usted apenas necesita tener los datos en el formato de Archivo de Proyecto. Para una variedad de procesos puede manipular y guardar los datos en otros formatos de archivo. Con el análisis de red, sin embargo, usted debe preparar sus datos para el uso; es improbable que tenga los objetos vector con todos los atributos asociados necesarios para la asignación del ruteo realista y decisiones de asignación sin perder tiempo asignando los tipos de atributos requerido para estas decisiones.

Está también el problema de topología. A menos que su objeto tenga topología de red con los nodos quitados en intersecciones de línea que no representan intersecciones reales, usted asignará las impedancias del giro a los nodos a lo largo de las rutas de acceso limitadas al usar el asistente Angle Impedance. Usted puede, ciertamente, después localizar estos nodos y poner sus valores de impedancias a cero, pero es bueno eliminar los nodos donde las líneas de intersecciones realmente representen sobrepasos o pasos subterráneos.



*Necesita la herramienta join selected line para este ejercicio,*

# Interface de Ruteo de Análisis de Redes

Al lanzar el proceso de Análisis de redes, se abren dos o tres ventanas : Network Analysis, Network Analysis View, y Network Analysis Layer Controls. (La última ventana se abre la primera vez que usa el proceso y subsecuentemente solo si estaba abierta al cerrar el mismo). La ventana Controls provee acceso al estilo de dibujo y al seteo de DataTip. La ventana View le permite seleccionar operaciones de visualización y la herramienta activa (zoom, slide, select, y agregar stop o center). La mayoría de las funciones relacionadas directamente con el análisis de redes son accesibles desde la ventana Network Analysis.

Una variedad de opciones para el Análisis de Redes se obtienen clicando el botón derecho del mouse. Por ejemplo, un click del botón derecho sobre un nodo o línea en la lista de esos elementos realizará un paneo si el mismo no es visible en la vista corriente.

**Vocabulario: Impedance** es la oposición de flujo a través de una línea. Impedancia puede también pensarse como el costo de viajar a través de una línea. El recorrido elegido para el proceso de ruteo tiene la menor impedancia total. Una **barrier (barrera)** es un nodo que no puede ser cruzado.

**PASOS**

- elija Process / Vector / Network Analysis

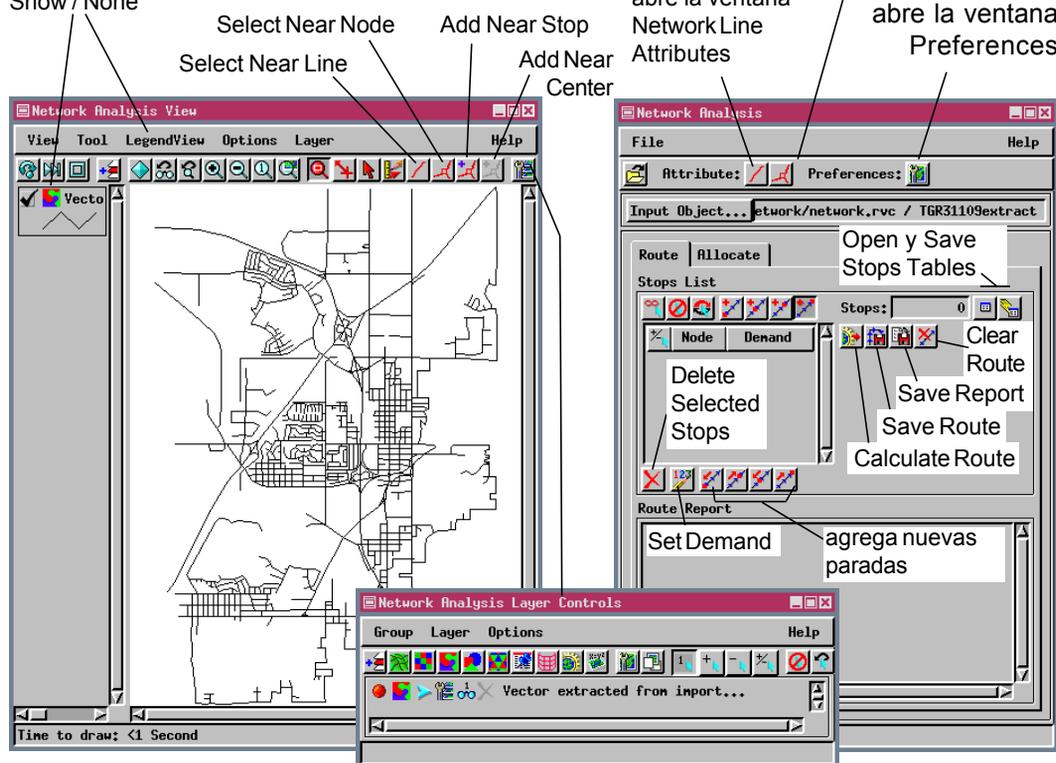
- cliclar en el icono  Open o en [Input Object] y seleccionar TGR31109 NETWORK que obtuvo en el ejercicio precedente del Archivo de Proyecto NETWORK

Puede obtener un área mayor de visualización usando LegendView / Show / None

abre la ventana Network Node Attributes

abre la ventana NetworkLine Attributes

abre la ventana Preferences



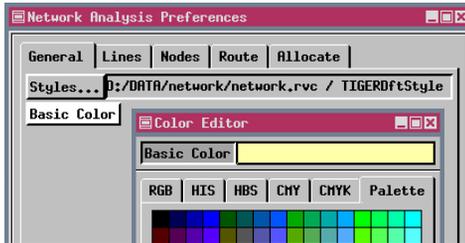
# Preferencias

**PASOS**

- clicar el ícono Preferencias cerca de la parte superior de la ventana Network Analysis
- clicar en [Basic Color] y elegir la paleta amarilla o dejar el blanco y clicar [OK]
- verificar que el estilo de sub-objeto para el vector elegido en el ejercicio anterior este seleccionado (hágalo si no)
- clicar en Lines, en un color y finalmente en el botón Active Line Specify
- clicar en Nodes y ver las opciones disponibles

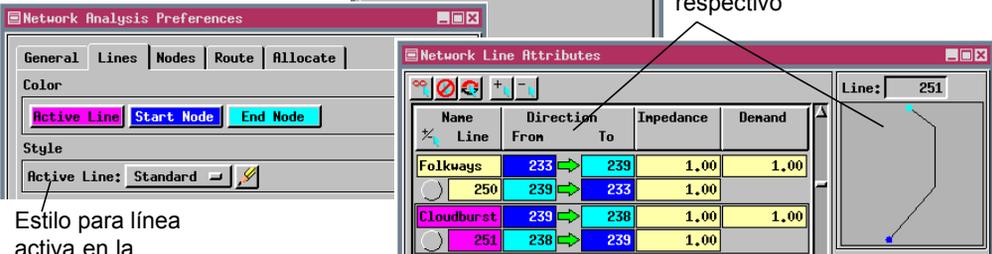
Usted puede fijar el color de los componentes de interfaz y el estilo de dibujo para los componentes de red en la ventana Network Analysis Preferences. El color básico "Basic Color" en el panel General se refiere al color de fondo para todos los cuadros que no son asignados por las ventanas Network Analysis y Network Line y Node Attributes. Todos los botones Preferences que asignan color a componentes de interfaz muestran el color seleccionado. Todas las opciones Style aplican al estilo del dibujo para los elementos de red en la ventana View. "Standard" significa el color sólido o un símbolo o patrón de la línea seleccionada de la ventana Style Editor que se abre cuando hace clic en el ícono Specify (lápiz).

Otras opciones None (estilo especificado en Vector Object Display Controls) y en By Script.



Colores aplicables a los campos en la ventana Network Line Attributes

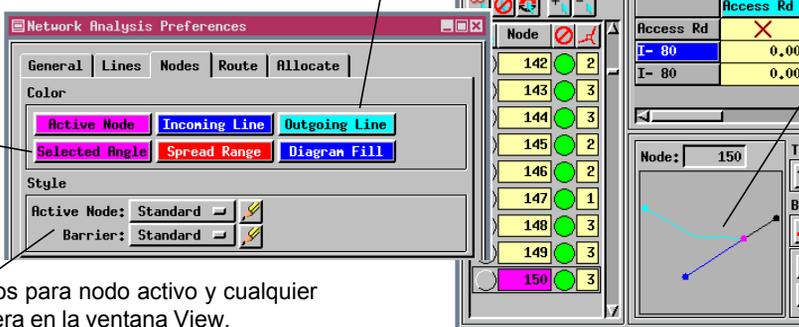
Note que los colores de nodos corresponden al campo respectivo



Estilo para línea activa en la ventana View.

Esta línea se aplica a la ventana Network Node Attributes.

Esta línea se aplica al diagrama Angle Impedance



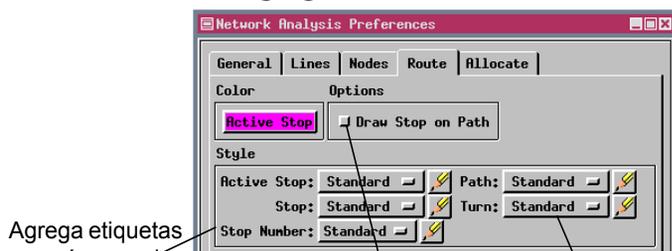
Estilos para nodo activo y cualquier barrera en la ventana View.

Nota de ingreso y egreso de colores de líneas correspondientes al paso matriz y gráfico

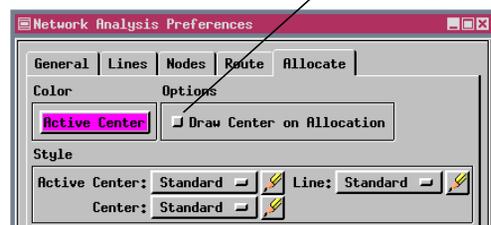
## Preferencias para Rutas y Localizaciones

Las opciones en los paneles Route y Allocation Preferences relacionan casi exclusivamente al estilo del dibujo en la ventana View. El botón Color en cada tablero no sólo cambia el color para la caja correspondiente en las listas Stops o Center, sino al color asignado a la parada activa / centro en la ventana View cuando el Style se fija en Standard. Consulte el tutorial titulado *Creando y Usando Estilos* si no está familiarizado con designando estilos de dibujo. Los métodos para asignar estilos son descriptos en detalle aquí.

Usted quiere asegurarse de que escoge un estilo distintivo para dibujar las rutas. Si el estilo del dibujo para el vector seleccionado usa atributos, no querrá escoger un estilo de ruta que podría confundir la ruta con el estilo asignado a una clase particular de camino. Si usted quiere símbolos o patrones de línea para las redes de asignación, querrá escoger unos que incluyan el color "variable". El uso del color como variable permite a un centro y sus líneas asignadas "coincidir." El color usado como la variable para cada par símbolo / patron es asignado al centro cuando es agregado.



Agrega etiquetas con números de paradas ordinarios



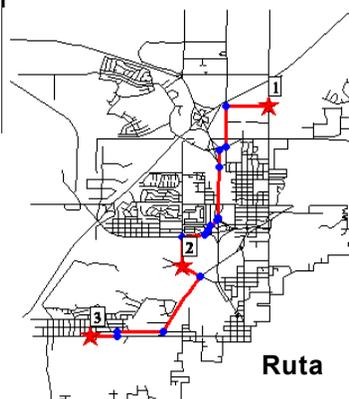
Agrega puntos para indicar lugares de giros

Estos botones le permiten retener las paradas / centros de la última ruta calculada / asignación después de su borrado de la lista de Stops / Centers.

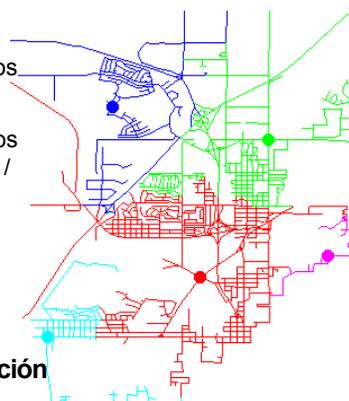
**Vocabulario:** **Active Stop** y **Active Center** son elegidos clicando es sus números de nodo en las listas de Stops o Centers, respectivamente, no seleccionándolos en la ventana View .

### PASOS

- clic en Route luego en el ícono Path Specify 
- clic en el rojo en la paleta, poner 3 Screen Pixels para el Line Width, y clic [OK]
- clic el ícono Stop Specify, fijar el estilo de punto en 6 pixel de ancho, círculo lleno azulado, y clic [OK] 
- clic en Allocate y ver las opciones disponibles



Ruta

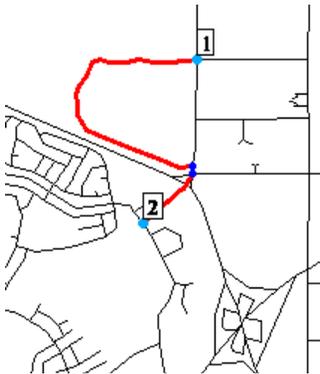


Localización

# Soluciones de Ruteo Predeterminadas

## PASOS

- poner el cursor sobre la hoja en trébol en el centro superior de la ventana View y apriete la tecla <+> (más) agrandar
- clicar en el icono Add Near Stop 
- clicar en las dos intersecciones mostradas (nodos 118 y 124)
- clicar en el ícono Calculate Route 
- ver que la ruta seleccionada, no es el camino mas corto



El propósito de este ejercicio es demostrar la importancia de asignar los atributos a los elementos y usar esos atributos para el análisis de la red. Las líneas tienen un valor de impedancia de uno (1.00) por defecto. Así, a menos que usted especifique algún otro atributo(s) para proporcionar o contribuir a la impedancia, el camino sugerido incorporará el menor número de líneas sin considerar distancia u otros factores.

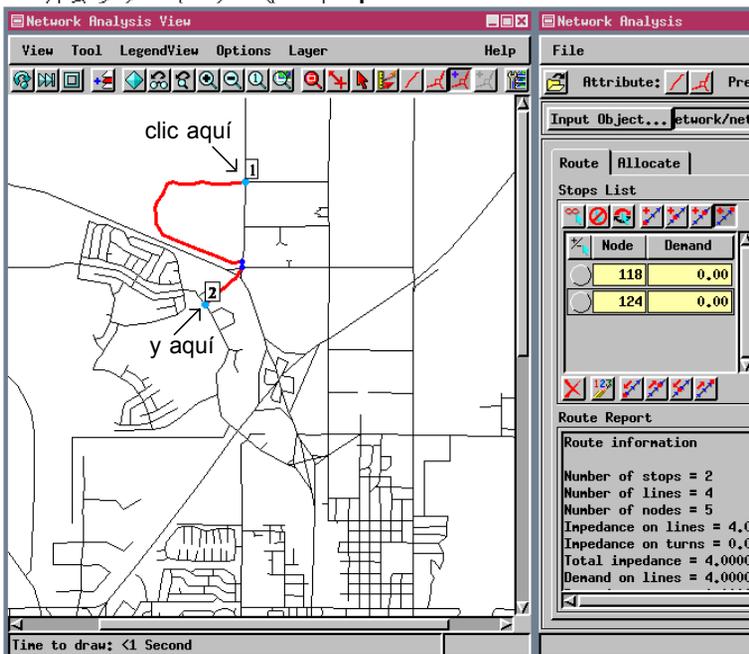
En este ejercicio, la ruta calculada incorpora una línea que es más de 2.5 veces la longitud de otras dos líneas que proporcionan un camino más directo. Sin embargo, el resultado obtenido es el correcto usando los valores predefinidos porque la impedancia total del camino seleccionado es menor que la del camino más corto. La impedancia total en este caso es igual al número de líneas que son cuatro para el camino seleccionado y cinco para el camino más corto.

Una variedad de nodo y atributos de línea puede resultar en la identificación de un camino que parece malo intuitivamente, como este mismo. Sin embargo, por eso el análisis de la red es tan valioso; usa los atributos que usted especifica e identifica el

camino con la menor impedancia. Este camino no es a menudo el camino que usted escogería visualmente.

Todas las paradas son listadas aquí por el número del nodo.

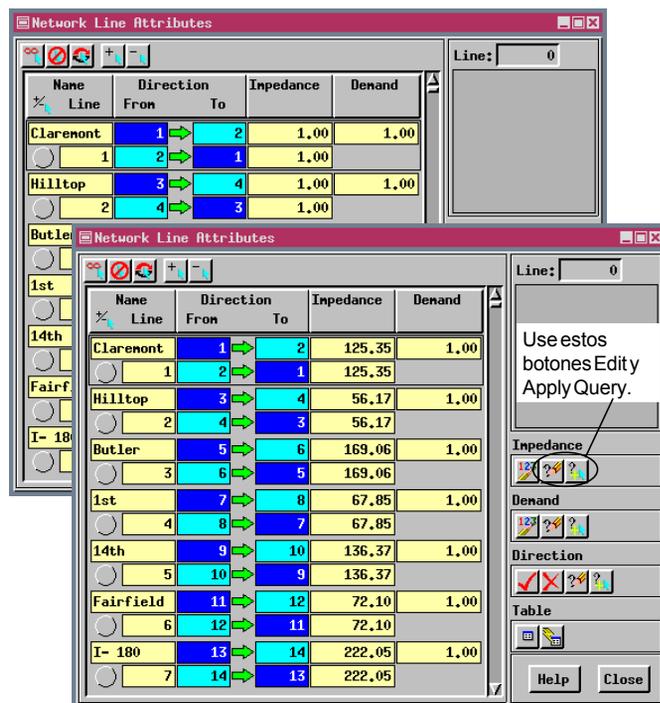
Aquí se despliega información sobre la ruta, después de que la ruta es calculada.



## Usando la Longitud para Evaluar el Costo

La ventana Network Line Attributes se abre cuando hace clic en el ícono Network Line en la ventana Network Analysis. Esta ventana puede estar abierta al mismo tiempo que la Node Attributes por lo que puede trabajar en los atributos para ambos tipos de elementos al mismo tiempo.

El Query Editor para las líneas presenta tres posibles medios para asignar valores a las líneas por pregunta, asignar un valor predefinido de 1 a cada línea tal que pueda ver la sintaxis para cada una de las posibilidades: la asignación aplicada a la línea en conjunto (ImpedanceOfLine); aplicar en la dirección de inicio a final (ImpedanceOfLineFromTo); o aplicar en la dirección de final a inicio (ImpedanceOfLineToFrom). Necesita quitar o comentar las segundas dos declaraciones si va a asignar el mismo atributo a ambas direcciones de la línea, de otro modo las direcciones separadas se pondrán después a 1.0 y se cancelará cualquier asignación del atributo hecha a ambas direcciones.

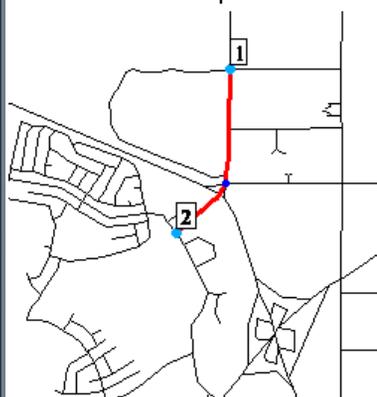


Name	Line	Direction	Impedance	Demand
		From To		
Clarenont	1	2	1.00	1.00
	1	2	1.00	
Hilltop	3	4	1.00	1.00
	2	4	1.00	
Butler	5	6	169.06	1.00
	3	6	169.06	
1st	7	8	67.85	1.00
	4	8	67.85	
14th	9	10	136.37	1.00
	5	10	136.37	
Fairfield	11	12	72.10	1.00
	6	12	72.10	
I- 180	13	14	222.05	1.00
	7	14	222.05	

### PASOS

- clicar en el ícono  Clear Route y en  Network Line, ambos en la ventana  Network Analysis
- clicar en el ícono  Edit Query en el panel  Impedance de la ventana  Network Line Attributes
- elija Insert / Field (o tipee) para cambiar el valor de Impedance Of Line a `LINESTATS.Length`
- quite cualquier otra declaración de la pregunta (o los comentarios insertando un # al principio de la línea)
- clicar [OK] en la ventana  Query Editor
- clicar el ícono  Apply Query en el panel  Impedance
- clicar en el ícono  Calculate Route
- notar la diferencia de la ruta con la del ejercicio precedente

La longitud de la ruta disminuye de 2.6 a 1.3 km luego de asignar la longitud como el valor de impedancia.



# Pasos para una Nueva Ruta

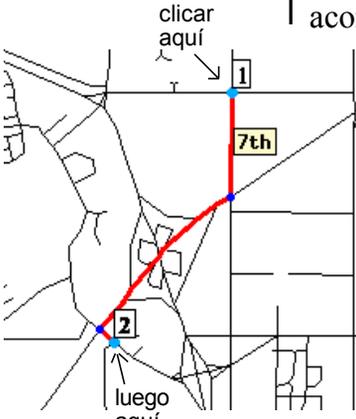
**PASOS**

- clicar el ícono Clear Route en la ventana Network Analysis 
- clicar el indicador Selection para ambos nodos en la lista Stops List o clicar el ícono Include All 
- clicar el ícono Delete Selected Stops debajo de Stops List 
- clicar en el ícono Add Near Stop 
- clicar en las dos intersecciones mostradas (nodos 183 y 157)
- clicar en el ícono Calculate Route 

Stops List	
Node	Demand
118	0,00
124	0,00

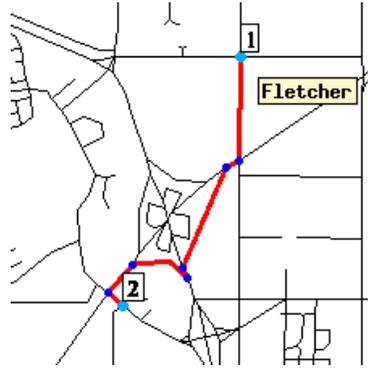
Al escoger limpiar una ruta, quita el camino calculado, pero deja todas las paradas a lo largo del camino. Puede agregar entonces más paradas o ajustar el orden de las paradas y recalculer la ruta. Para computar una ruta que no usa alguna de las paradas en la ruta actual, las paradas deben anularse también de la Lista de las Paradas.

Este ejercicio pretende mostrar cómo empezar una nueva ruta y señalar otro tipo de problema que encontrará, a menos que usted este usando un objeto vector con la topología de red. La topología de red por si misma no es suficiente para evitar estos problemas a menos que los nodos que representan intersecciones dónde los caminos realmente no se encuentran (por ejemplo, situaciones el sobrepaso / paso subterráneo) hayan sido removidas y las líneas apropiadas unidas. Probablemente encontrará intersecciones dónde los giros necesitan incluso ser desactivados con la representación de la red correcta de los caminos. El caso más común es una intersección dónde no se permiten los giros izquierdos, pero todas las variantes pueden encontrarse, incluso intersecciones dónde los giros a derecha e izquierda son permitidos, pero usted no puede proceder en línea recta. El próximo ejercicio describe cómo acomodar todas estas situaciones.



Impedancia = longitud del camino

Aunque el camino calculado cuando la impedancia es determinada por la longitud de la línea, parece ser una opción buena, ninguna de las rutas mostradas es legítima. Las dos siguen el Interestatal, donde no hay ninguna rampa. Su resultado debería ser igual que el mostrado a la izquierda.

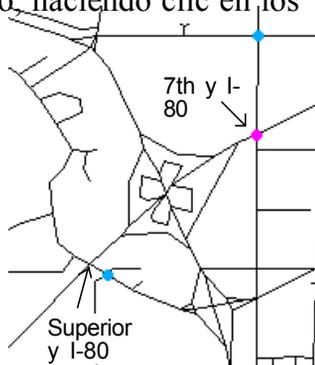


Impedancia = numero de líneas

El camino mostrado a la derecha involucra el viaje en la dirección errónea en las vías de acceso. Los medios para prevenir el viaje erróneo se discuten en un ejercicio posterior.

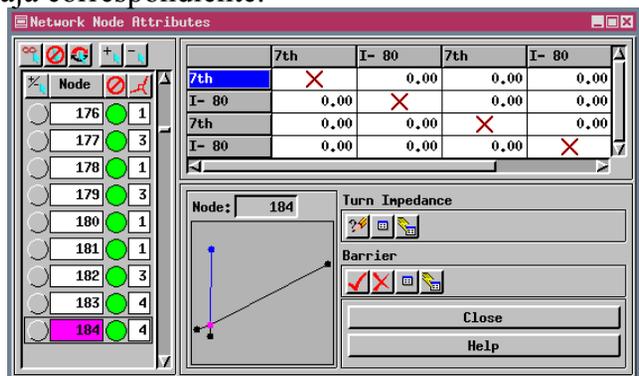
# Desactivando Giros

La matriz de giro, en la ventana Network Node Attributes, aparece apenas se selecciona un nodo al usar la herramienta Select Near Node o clicando en la caja Node en la ventana Network Node Attributes. Una gráfica de la intersección y todas las líneas asociadas es mostrada. Usted puede determinar exactamente cual línea es referenciada en cada fila y columna de la matriz de giro, haciendo clic en los encabezados de fila y columna en la matriz de giro. La línea referenciada aparece entonces en el color correspondiente en el gráfico. Las filas representan las líneas entrantes al nodo seleccionado, mientras las columnas representan las líneas salientes del nodo. La identificación entrante/saliente se repite en el Data Tip asociado con cada encabezado. La matriz de giro inicialmente muestra los X para todos los giros en U (excepto a los extremos muertos). Una X indica que el giro es inválido. Usted desactiva otros giros clicando el botón derecho en la caja correspondiente. El valor de impedancia inicial se reemplaza entonces por una X. Los giros en U pueden habilitarse entrando un valor de impedancia positivo para estos giros.



## PASOS

- clicar en el ícono Select Near Node en ventana Network Analysis View 
- clicar el ícono Network Node en la ventana Network Analysis 
- clicar el nodo mostrado en 7th y I-80 (nodo 184)
- clicar en la primer "7th" entrada a la izquierda de la matriz de giro en la ventana Network Node Attributes
- clicar-derecho en cada entrada en la matriz que representa un giro de I-80 en 7th o viceversa
- clicar en el nodo indicado en Superior y I-80 (nodo 156), y click-derecho en todas las entradas que representan giros entre I-80 y Superior



Si usted sólo puede proceder en una dirección de cada línea entrante, debería haber sólo una entrada numérica en cada columna de la matriz de giro.

	7th	I- 80	7th	I- 80
7th	X	X	0,00	X
I- 80	X	X	X	0,00
7th	0,00	X	X	X
I- 80	X	0,00	X	X

La matriz de giro para el nodo 184 debe aparecer como arriba al completarse.

Al hacer clic-izquierdo en la matriz de giro, una ventana Prompt se abre para que pueda variar algún valor. Un valor de uno negativo (-1) es el equivalente numérico de desactivado.

	Superior	Superior	I- 80	I- 80
Superior	X	0,00	X	X
Superior	0,00	X	X	X
I- 80	X	X	X	0,00
I- 80	X	X	0,00	X

La matriz de giro para el nodo 156 debe aparecer como arriba al completarse

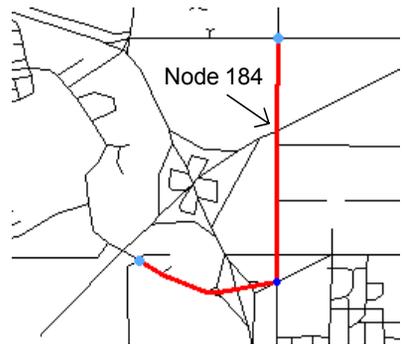
# Guardando Atributos Asignados

**PASOS**

- clicar en el ícono  Clear Route
- clicar en el ícono  Calculate Route
- ver los cambios significantes entre esta ruta y la determinada en el ejercicio de pag. 10
- clicar el ícono  Write Table del panel Turn Impedance de la ventana Network Node Attributes
- clicar [OK] en la ventana Turn Table para aceptar el nombre y descripción de la tabla por defecto
- clicar en el ícono  Layer Controls en la barra de herramientas de la ventana Network Analysis View si no se abrió Layer Controls
- clicar en el ícono  Show Details, luego en el ícono  Show Tables para nodos\*
- active el ícono  Select para nodos (los nodos deben ser seleccionados para poder activar Show Nodes en el panel Nodes en Vector Object Display Controls) y abrir la tabla Turn
- clicar en el ícono  Network Analysis View y seleccionar nodos individuales para ver la información asociada de giro (en particular nodos 184 y 156, para los que deshabilito los giros en el ejercicio previo y otros también).

Usted ha asignado los atributos para líneas y nodos en los ejercicios de las últimas páginas. Asignará más atributos a las líneas en el ejercicio de la próxima página, por lo que esperaremos para guardar esos atributos. Se guardan los atributos asignados como tablas de base de datos. Estas tablas pueden recargarse para las sesiones de análisis de red subsecuentes. También puede alterar o agregar información al nodo o atributo de línea y guardarla de nuevo, reemplazando la tabla original, o lo guarda como una tabla de atributos adicional. Usted podría querer múltiples tablas de atributos para el mismo objeto vector dependiendo del enfoque del análisis de la red. Por ejemplo, la habilidad de usar ciertas calles o cruzar ciertas intersecciones, pueden ser tan diferentes dependiendo de si el camino calculado es requerido para vehículos o peatones.

Para ver archivos de la base de datos asociados con los elementos seleccionados, los elementos deben seleccionarse para dibujar y la herramienta Select debe estar activa. No se localizan los archivos atados cuando usted usa la herramienta Select Near Node que identifica la información del nodo asociada en la ventana Node Attributes.



\* Los nodos deben seleccionarse para visualizar la etiqueta Nodes de la ventana Vector Object Display Controls

LineIn	LineOut	Impedance
191	191	-1,00
191	194	-1,00
191	227	-1,00
194	191	-1,00
194	194	-1,00
194	195	-1,00
195	194	-1,00
195	195	-1,00
195	227	-1,00
227	191	-1,00
227	195	-1,00
227	227	-1,00

La tabla Turn incluye las entradas sólo para los campos en la matriz de giro con los valores de impedancia no nulos. Esta vista tabular muestra toda la información de impedancia de giro asociada con el nodo 184.

# Marcando las Calles de Sentido Único

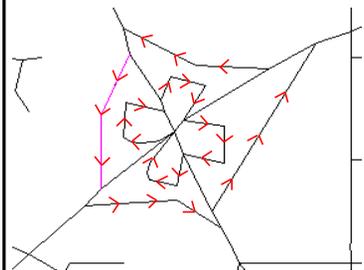
Identificando los giros deshabilitados en el ejercicio de página 11, cambia la ruta calculada lo suficientemente tal, que la ruta errónea no es más un problema cuando la nueva ruta era calculada en el ejercicio de página 12. Sin embargo, para prevenir el viaje erróneo para todas las rutas, usted necesita marcar las calles de dirección única. No es necesario poner las impedancias de giro para prevenir tomar rutas erróneas cuando se ha asignado a una línea el valor unidireccional.

Hay un total de ocho líneas en el plano que requiere la asignación de sentido único. Las direcciones permitidas de viaje son indicadas por las flechas en el agrandamiento del plano a la derecha. Algunos de estos caminos no tienen ningún nombre mostrado en la ventana Network Line Attributes, porque el archivo original TIGER no tiene este atributo para estos accesos anónimos y caminos de intercambio.

Al clicar en una línea en la ventana View, la lista de líneas automáticamente se desplaza para que la línea sea visible, y lo resalta en el color de la línea activa en la ventana View y en la lista. También se muestran la línea y los dos nodos asociados en el ángulo superior derecho de la ventana Line Attributes. Los nodos son codificados con colores para que la dirección de viaje sea fácil de determinar.

## PASOS

- zoom sobre el plano
- clicar en el ícono Network Lines en la ventana Network Analysis y el ícono Select Near Line de la ventana View 
- clicar en cada una de las ocho líneas y desactivar la dirección errónea clicando en la flecha verde; vea la línea de diagramas (debajo y en la ventana Network Line Attributes) y colores de nodo para determinar la dirección a desactivar



Los valores para las vías de acceso (fila superior) e intercambios (inferior) son mostrados empezando al Norte y moviéndose en sentido antihorario.

Access Rd	148	150	151	149	194	195	188	186
	154	150	155	149	1440	195	197	186
	152	185	158	159	191	158	185	191
	192	185	164	159	206	158	203	191

Name	Line	Direction	From	To	Impedance	Demand
Access Rd	148	X	150	435.98	1.00	
	154	→	148	435.98		
	151	X	149	533.99	1.00	
	155	→	151	533.99		
US Hwy 34	152	→	149	196.67	1.00	
	156	→	152	196.67		
1st	153	→	143	455.31	1.00	
	157	→	143	455.31		
Highland	153	→	139	201.12	1.00	
	158	→	153	201.12		
2nd	154	→	144	208.05	1.00	
	159	→	144	208.05		
1st	155	→	153	323.96	1.00	

- clicar el ícono Write Table del panel Table de la ventana Line Attributes y aceptar el nombre de tabla por defecto

Table	Edit	Record	Help
Attached Record 155 of 1498 (1/1)			
DirectionFromTo:	No		
DirectionToFrom:	Yes		
ImpedanceFromTo:	533.99		
ImpedanceToFrom:	533.99		
Demand:	1.00		

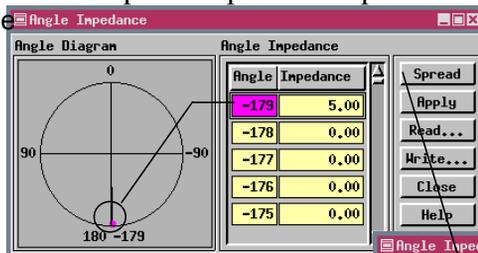
Vista del registro para la línea 155 después de guardar la tabla.

# Asistente de Impedancia de Ángulo

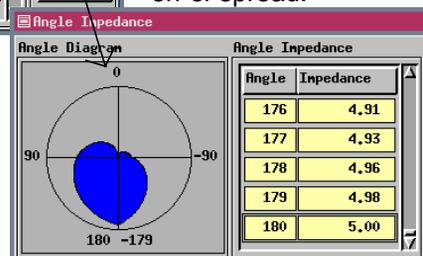
**PASOS**

- clicar en el ícono Network Node de la ventana Network Analysis 
- si salió del proceso Network Analysis luego de completar el ejercicio de pag. 12, clicar el ícono Read Table y seleccionar la tabla guardada en ese ejercicio 
- clicar el ícono Edit panel Turn Impedance de la ventana Network Node Attributes 
- clicar en el primer campo en la columna (-179) Angle y ver el punto (también el color Selected Angle ) en esa posición en Angle Diagram
- clicar en el campo Impedance y cambiar el valor para ese ángulo a 5
- desplazar hasta -90 o clicar dentro del círculo cerca de -90 del diagrama y desplazar si es necesario, luego clicar en -90 en la columna ángulo
- cambiar el valor de impedancia para ese ángulo a 1
- repetir pasos 5 y 6 pero sustituir 0 para Angle y 0.1 para Impedance
- repetir pasos 5 y 6 salvo sustituir 90 para Angle y 3 para Impedance
- repetir pasos 5 y 6 salvo sustituir 180 para Angle y 5 para Impedance
- clicar en [Spread]

Así como algunas características de la línea, como longitud y límite de velocidad, pueden ser usadas para determinar la impedancia para todas las líneas, el ángulo de giro puede usarse para asignar impedancia a todas las intersecciones. El ángulo de impedancia no es simplemente una propiedad de nodos; depende que línea(s) usa para acercarse y dejar el nodo. Asignando una impedancia más alta a los giros a izquierda que a los de derecha implican un retraso de tiempo más largo para giros a izquierda que a derecha, lo que es generalmente verdad (al menos en países que manejan por la derecha). Éstos valores de impedancia son sólo asignados para permitir giros; recuerde que todos los giros en U, salvo aquellos en extremos finales, están por defecto deshabilitados. Los ángulos que selecciona y los valores que entra en la ventana Angle Impedance definen los intervalos de spread y rangos. Un spread aplica una gradación igual entre valores de impedancia puestos para un ángulo seleccionado y el próximo. En este ejercicio, ángulos de -179 a -90 tienen los valores de spread uniformemente entre 5 y 1, respectivamente. Los ángulos de -90 a 0 tienen los valores de impedancia de 1 a 0.1; los ángulos de 0 a 90 tienen los valores extendidos de 0.1 a 3, y así sucesivamente. Al seleccionarse los ángulos sucesivos para la inclusión en el spread, sus puntos en el Diagrama del Ángulo son conectados por un arco (en el color de Rango de Cobertor). Si no ve un arco coloreado en el Diagrama del Ángulo, es que no ha seleccionado dos ángulos todavía. Los ángulos son deseleccionados una vez que un spread es aplicado.



Debe clicar en la columna del Ángulo para un valor a ser representado por un punto en el Diagrama del Ángulo e incluido en el spread.



# Aplique Spread y Guarde

Puede entrar los valores específicos de impedancia de ángulo que no quiere incluir en un spread haciendo click en la columna de impedancia para cambiar el valor sin tener que hacer clic en la columna Ángulo (1, derecha abajo). Esos valores serán, sin embargo, reemplazados si aplica un spread encima de un rango que incluye el ángulo. Usted también puede seleccionar un rango estrecho y puede alterar el resultado inicial en una porción del Diagrama del Ángulo (2 y 3).

La ventana Angle Impedance guarda sus últimos valores a lo largo de la sesión de Network Analysis actual sin tener en cuenta si aplica cualquier cambio antes de que cierre la ventana. Si quiere “limpiar” el Diagrama de Ángulo, seleccione 180 y -179, póngalos ambos en cero, y haga clic en el botón Spread.

La tabla Angle que guardó es básicamente una “tabla de consulta” para la tabla de Giro (Turn). Si el valor que ve en la matriz del giro es encontrado en la tabla Angle, tampoco es guardado en la tabla Turn. Si el valor en la matriz del giro se ha cambiado del valor asignado por el Diagrama de Impedancia de Ángulo, se guarda en la tabla Turn. La tabla Turn que conseguiría guardando este ejercicio es exactamente igual al que guardó en página 12; no ha cambiado ningún valor de impedancia numérica de aquéllos determinados por el Diagrama de Ángulo.

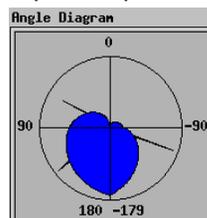
La independencia de las tablas Turn y Angle permiten mezclar y emparejar estas tablas al determinar rutas y asignación. Simplemente asegúrese de leer y aplicar la tabla deseada de Ángulo antes de leer la tabla Turn. La tabla Angle actúa como de consulta para la tabla Turn, lo que controla que la tabla Turn sea más grande de lo necesario. La tabla Turn contiene sólo las excepciones a la información proporcionada por el Diagrama de Ángulo.

## PASOS

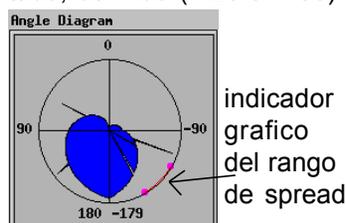
- clic en [Apply]
- clic en [Write] y aceptar valores por defecto
- clic en [Close]
- clic en el ícono Select Near Node, elegir el nodo 184, y comparar la matriz de giro con aquella antes de aplicar impedancia desde Angle Diagram (vea pag. 11)

	7th	I- 80	7th	I- 80
7th	X	X	0.13	X
I- 80	X	X	X	0.33
7th	0.11	X	X	X
I- 80	X	0.17	X	X

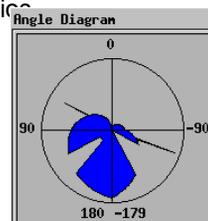
1) Valores de impedancia para ángulos individuales incrementados desde aquel fijado por el spread .



2) Nuevo rango spread limitado, definido (-120 a -150).



3) Rango spread desde -150° a -120° luego de 120° a 140° alterado luego de un spread inicial y otros cambios



# Observe los Elementos Seleccionados

Si no paró hasta ahora, es una buena oportunidad para detenerse un momento. Seleccione el mismo objeto y lea las tablas guardadas antes de recomenzar.

**PASOS**

- visualice el plano
- clicar en el ícono Network Nodes si no esta abierta la ventana Network Node Attributes
- desplazar la lista Node en esta ventana y con el botón izquierdo clicar en una variedad de nodos en la lista; vea que la vista no cambia.
- con el botón derecho clicar en un elemento de la lista y ver que View se corre para centrar el nuevo nodo seleccionado

Hay muchas características disponibles en el proceso de Network Analysis que aparecerán ocultas inicialmente para el usuario principiante, porque las mismas se asignan al botón derecho del mouse. A Usted se lo llevó por un atajo, para desactivar los giros disponible del botón derecho del mouse (página 11). En este ejercicio se mostrarán otros ocho usos del botón derecho del mouse.

La ventana Network Node Attributes también se ata a la Network Line Attributes si pulsa el botón derecho en un nombre de la línea entrante o saliente en la matriz de giro. Un clic izquierdo en el nombre de la línea en la matriz de giro, muestra la línea en el color asignado en el panel gráfico de la ventana Network Node Attributes. Un clic derecho desplaza la lista en la ventana Network Line Attributes como sea necesario para seleccionar la línea correspondiente y resalta la línea en la ventana View.

Las herramientas Add Near Stop y Add Near Center también tienen funciones con el botón derecho. Una vez que un stop o centro han sido agregados a la lista, pulsando el botón derecho cerca de la ventana View lo harán stop o centro activo.

click derecho con número de nodo

click izquierdo en matriz de giro muestra la línea en el color asignado; click derecho selecciona línea de la lista

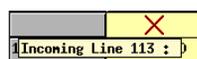
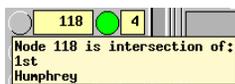
	Node	Impedance	Demand
	114	3.93	2.89
I- 80	114	4.47	3.97
I- 80	114	0.29	1.03

Name	Direction	Impedance	Demand
% Line	From To		
386	114 → 120	298.56	1.00
386	120 → 114	298.56	
Access Rd	120 → 350	288.08	1.00
387	350 → 120	288.08	

## Ventana de Atributos de Nodos de Red

Usted ha usado las ventanas Network Node y Line Attributes en los ejercicios sin una descripción detallada de los componentes de interfaz. Ha llegado el momento de verlo. Las ventanas son presentadas separadamente porque sus funciones son tan numerosas y no todas son vistas a fondo en los próximos ejercicios.

El DataTips para nodos dice si el nodo esta sobre una línea, en una intersección, o un final y provee nombres para las calles involucradas.



El DataTips para las líneas en la matriz de giro dice si la línea es entrante o saliente para el nodo activo, el numero de línea, y el nombre de la línea si lo tiene.

### PASOS

- con la ventana Network Node Attributes abierta, mueva el cursor debajo de la lista de nodos, espere el DataTips en diferentes nodos.
- clicar en un campo nodo y ver el DataTips para líneas entrantes y salientes de la matriz de giro.
- clicar en campos con nombres de líneas entrantes y salientes en la matriz de giro y ver los efectos en el panel gráfico.

El ícono Append / Subtract Selection agrega o sustrae los nodos seleccionados en la ventana View a los nodos seleccionados en la ventana Network Node Attributes. Así, puede usar cualquiera de las herramientas de selección disponibles, incluyendo selección por consulta, para determinar que es seleccionado en la lista.

Clicando en campos con nombres (botón izquierdo) muestra el campo y línea correspondiente (en panel grafico) en color entrante y saliente. Clic derecho, resalta la línea en la ventana View y, si esta abierta, en la ventana Network Line Attributes.

Desactiva los botones Selection.

Activa todos los botones Selection.

Cambia el estado de los botones Selection.

Los botones Selection le permiten seleccionar nodos para aplicación de grupos de acción (set/remove barrier).

Indicador Barrier (rojo si barrier).

Número de líneas atadas al nodo.

Matriz de giro (desplazar para ver todos los valores, o mejor agrande la ventana).

Abre la ventana Angle Impedance

Actualiza la matriz de giro con valores de la tabla de giro guardada previamente.

Crea la tabla Turn de valores de la matriz (ver pag. 15).

Crea tabla Barrier del seteo corriente.

Lee tabla Barrier.

Remueve Barrier status.

Fija Barrier status para los nodos seleccionados.

	12th	Adams
12th	X	3.31
Adams	1.63	X
12th	0.11	0.97
	2.77	0.33

El panel gráfico muestra todas las líneas atadas al nodo activo. Los elementos mostrados son actualizados seleccionando un nuevo nodo en la lista de nodos, usando la herramienta Select Near Node en la ventana View, o haciendo clic en un nodo periférico para “caminar” a lo largo de una línea (ver proximo ejercicio).

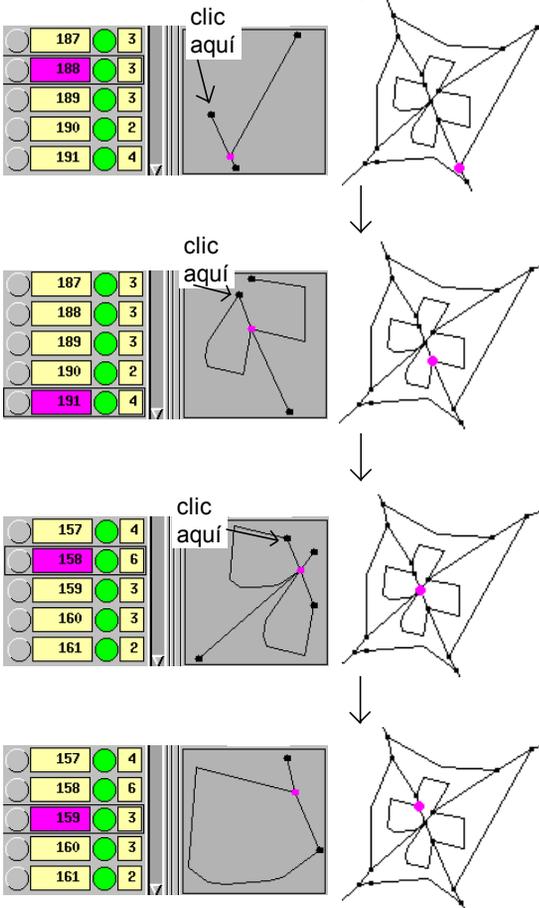
# Caminando a través de la Red

**PASOS**

- con la ventana Network Node Attributes abierta y un nodo seleccionado, clicar en un nodo periférico en el área gráfica
- vea el efecto en la ventana Network Node Attributes y en la ventana View
- repita los pasos 1 y 2 varias veces (no necesita seguir a través de una calle sola como en la ilustración)

Cada vez que pulsa en un nodo periférico en el tablero gráfico de la ventana Network Node Attributes, cambia el nodo activo para el análisis de la red. La información para el nuevo nodo activo se muestra en la matriz de giro y el nodo correspondiente es dibujado en el estilo del nodo activo en la ventana View. Recuerde que usted puede clicar el botón derecho en el campo del nodo activo para desplazar en contenido de la ventana View si pasa a un nodo fuera de la Vista. También puede hacer clic derecho sobre una línea de interés en la matriz de giro para desplazar la lista de línea en la ventana Network Line Attributes para mostrar su información.

Hay alguna ambigüedad en la aplicación de las palabras *activo* y *seleccionado* a elementos en el proceso Network Analysis. Al usar GeoToolbox o consultas para seleccionar elementos en la ventana View, termina con un elemento que es parte (o todo) del set seleccionado. No hay ninguna correspondencia directa entre este set seleccionado y el haberlo seleccionado por las funciones de análisis de red hasta que usted hace clic en el ícono Append / Subtract Selection. El elemento activo del set seleccionado no se traduce en el elemento activo para el análisis de la red en ningún caso; este estado activo sólo se confiere haciendo clic en un elemento con la herramienta Select Near Node / Line activa o clicando en el nodo / lista de línea en la ventana Network Attributes correspondiente. Adicionalmente, el nodo activo puede cambiarse por los métodos descritos en este ejercicio.



# Ventana de Atributos de Líneas de Red

Los atributos para las líneas de red son guardados en una sola tabla que incluye impedancia, demanda, y restricciones direccionales, para cada línea en el objeto. Los atributos para los nodos de red son guardados en tres tablas separadas: Giro, Ángulo, y Barrera. La tabla Turn (giro) es una tabla especial que no se puede editar directamente. Contiene tantos registros para cada nodo como sea necesario para definir totalmente la impedancia del giro para ese nodo, el que puede depender del cuadrado del número de líneas conectadas. La tabla Ángulo tiene 360 registros o menos. La tabla Barrier tiene un registro para cada nodo con solo un campo lógico (si / no).

El icono Append / Subtract Selection agrega o subtrae las líneas seleccionadas en la ventana View a las líneas seleccionadas en la ventana Network Line Attributes. Así, puede usar cualquiera de las herramientas disponibles de selección, incluyendo selección por consulta, para determinar que esta seleccionado en la lista. Por ejemplo puede deshabilitar todas las calles residenciales para el tráfico de grandes camiones.

Permite entrar un valor de impedancia para todas las líneas seleccionadas.

Desactiva todos los botones Selection

Activa todos los botones Selection

Cambia estado de botones Selection.

Los botones Selection le dejan seleccionar líneas para aplicaciones de acciones de grupo (fijar demanda / impedancia, habilitar/deshabilitar direcciones).

Habilita/deshabilita botones de dirección

Abre tabla de atributos de línea de red para actualizar impedancia, demanda, y deshabilitar direcciones para líneas.

Para entrar un valor de demanda para las líneas seleccionadas

Guarda la impedancia, corriente, demanda y direccionalidad de líneas como tabla de base de datos

El panel gráfico muestra la línea activa con nodos finales codificados por color para definir dirección. La línea mostrada es actualizada seleccionando una nueva en la lista o usando la herramienta Select Near

Line de la ventana View.

Entra/aplica una consulta para determinar valores de impedancia

Entra/aplica una consulta para determinar valores de demanda

Entra/aplica una consulta para fijar direcciones posibles

Habilita/deshabilita viajar en ambas direcciones para las líneas seleccionadas.

## PASOS

- con las ventanas Network Node Attributes y Network Line Attributes abiertas, clicar en uno de los nombres de líneas en la matriz de giro
- notar el efecto en ventanas Network Line Attributes y View
- usar la herramienta Select Near line para seleccionar una línea diferente
- repetir pasos 1, 2, y 3 varias veces.
- examinar el DataTips disponible

Name	Direction	Impedance	Demand
Line	From To		
US Hwy 34	159 → 152	45.21	1.00
200	152 → 159	45.21	
US Hwy 34	158 → 159	81.75	1.00
201	159 → 158	81.75	
I- 80	158 → 185	51.12	1.00
202	185 → 158	51.12	
	185 → 191	370.76	1.00
203	191 → 185	370.76	
I- 80	151 → 158	294.90	1.00
204	158 → 151	294.90	
I- 180	191 → 158	92.37	1.00
205	158 → 191	92.37	
	191 → 158	405.87	1.00
206	158 → 191	405.87	

# Más Sobre los Estilos

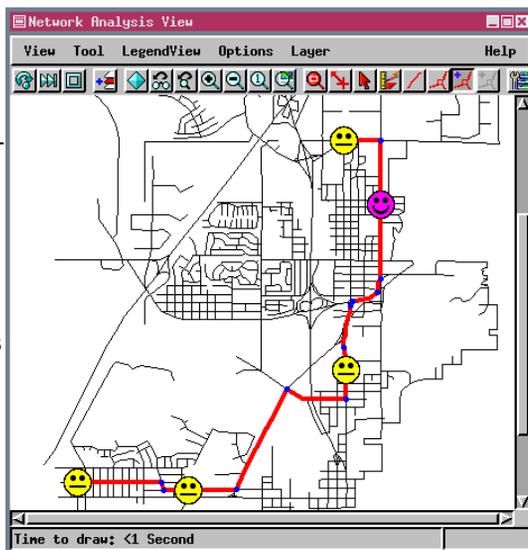
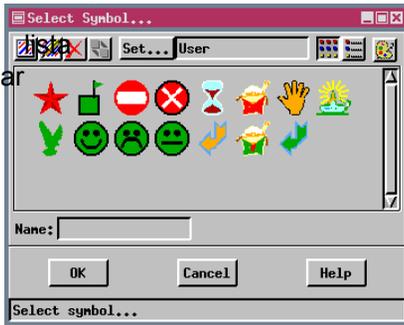
**PASOS**

- clicar en el ícono Preferences en la ventana Network Analysis 
- clicar en General (si no esta seleccionado), luego en [Styles], y seleccionar el objeto NETWORK-STYLE del Archivo de Proyecto NETWORK
- clicar en Route y fijar el color Active Stop en magenta (100% rojo, 100% azul)
- con Active Stop fijado en Standard, clicar su ícono Specify 
- fijar Point Type en Point Symbol, elegir HappyFace de la lista de símbolos, y fijar 
- con Stop fijado en Standard, clicar en su ícono Specify, fijar Point Type en Point Symbol, y elegir de la lista Neutral Face 
- fijar el color Path en sólido, línea roja con 1 mm de espesor
- poner 4 o 5 paradas, y calcular la ruta
- clicar en la lista the paradas en la ventana Network Analysis para cambiar la parada activa y ver los efectos 

Para la mayoría de las aplicaciones vector, es mejor no usar estilos guardados como un subobjeto del vector, en vez que del objeto de nivel principal. Un subobjeto estilo mantiene los estilos de dibujo con el vector con tal de no separarlos inadvertidamente al transferir archivos. Los estilos usados en Análisis de Red, sin embargo, no son específicos al objeto vector de entrada sino al temporal, objeto de vector de red generado en el proceso. Querrá tener los mismos símbolos y patrones disponibles para el uso con una variedad de objetos de entrada. Puede seleccionar un subobjeto para el uso, como hizo en página 6, pero es a menudo difícil recordar simplemente qué vector tiene el subobjeto deseado. El objeto estilo usado en este ejercicio tiene dos símbolos seleccionados de los objetos de estilo provistos con los productos TNT y algunos derivan del glyphs en las fuentes True

Type. Cómo adquirir los símbolos de las dos fuentes, así como cómo crear su propia, se describe en el apunte *Creando y Usando Estilos*.

Si elije un símbolo o modelo o línea patrón para el nodo activo o línea, respectivamente, ellos aparecerán en la ventana View como designado, pero no en la ventana correspondiente Network Attributes. La ventana Network Attributes incorpora el color activo pero no la representación simbólica.



## Distribución de Redes

Distribución (allocation) se refiere al movimiento de materiales dentro o fuera de un número de centros, los que sirven al mismo propósito, tal como escuelas elementales, estaciones de bomberos, o almacenes. El atributo de línea y el nodo que identifica para ruteo, es también pertinente para la asignación. Por ejemplo, si quiere incluir la longitud como un factor en la impedancia, para que la distancia viajada, en lugar del número de líneas, sea usada al hacer las asignaciones de distribución. Las direcciones del giro permitidas pueden también representar una diferencia en cual centro se asigna una calle.

Los constreñimientos adicionales son importantes al identificar los centros, como la máxima capacidad y el límite de impedancia. Los valores de demanda son necesarios antes de que los límites de capacidad puedan ser significantes. Cada línea tiene un valor de demanda predefinido de 1.00 para que en ausencia de información de la demanda real, se alcance la capacidad de un centro cuando el número de líneas en su red, iguale el límite fijado. Los límites de impedancia, como la distancia máxima de viaje a un centro, puede fijarse razonablemente y aplicarse sin más información que los atributos de vector standard.

**Vocabulario:** La función **Allocate In** identifica las líneas de red que deberían usarse para poner a las personas o materiales su centro identificatorio. Llevar chicos al colegio es una operación "Allocate In". La función **Allocate Out** identifica las líneas de red que deberían usarse para distribuir desde un centro. Determinar las áreas de una pizza delivery para una pizzería con muchos locales es una operación de "Allocate Out"

### PASOS

- clicar en Allocate
- mover y parar el cursor sobre los distintos íconos para familiarizarse con sus funciones

Notar que las ventanas Network Node, Line Attributes y Preferences pueden ser abiertas al mismo tiempo. Cierrelas clicando en su ícono nuevamente.

The screenshot shows the 'Network Analysis' software interface. The main window has a menu bar (File, Attribute, Preferences, Help) and a toolbar with icons for 'Route' and 'Allocate'. Below the toolbar is a 'Centers List' panel with columns for 'Mode', 'Capacity', 'Limit', and 'Delay'. A central panel displays 'Carga centros ya guardados' (Loaded saved centers) and a 'Centers: 0' counter. At the bottom, there is an 'Allocation Report' panel. Various buttons and icons are annotated with Spanish text explaining their functions.

Annotations on the left side:

- Borra el centro seleccionado
- Desactiva todos los botones Selection en lista de centros.
- Activa todos los botones Selection
- Toggles de estado de botones seleccionados
- Visualización de centros al ser agregados

Annotations on the right side:

- Lanza la operación de Allocate In
- Lanza operación Allocate Out.
- Guarda la información actual de allocation para centros como tabla de base de datos.
- Limpia la red de allocation actual.
- Guarda en archivo de texto, la información mostrada en el panel Allocation Report
- La información de Allocation es visualizada aquí, para cada centro por orden de agregado.

Annotations pointing to specific buttons and panels:

- Fija valor Impedance Limit.
- Fija valor de Capacidad.
- Fija el valor de Impedance Delay.
- Lanza la operación de Allocate In
- Guarda lista de centros

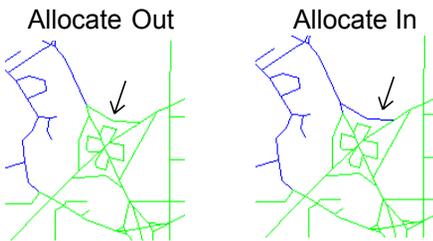
# Asignación sin Restricciones

**PASOS**

- clicar el ícono Add Near Center en la ventana View 
- agregar cuatro centros bien espaciados como es mostrado 
- clicar en el ícono Allocate Out y ver los resultados 
- examinar el reporte 
- clicar en el ícono Allocation 
- clicar en el ícono Allocate In 
- compare los resultados

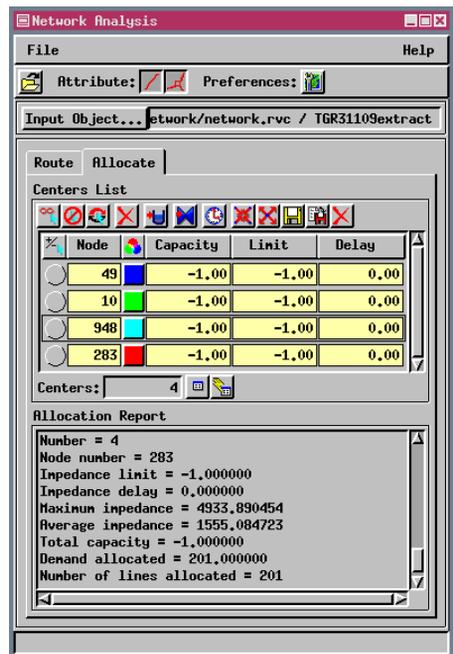
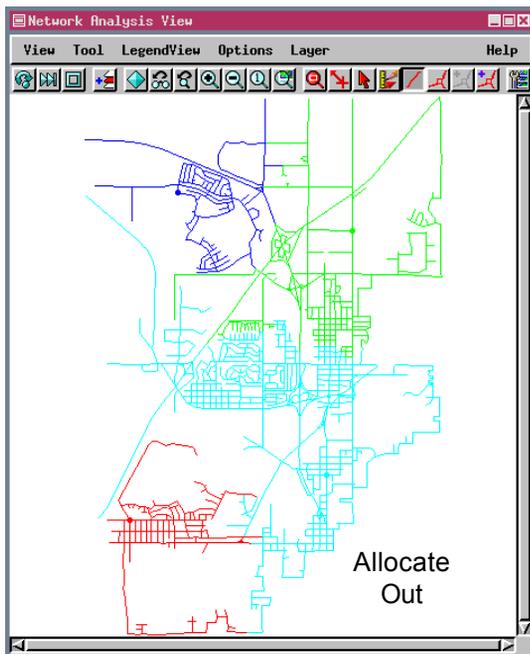
Si abandona el proceso de Análisis de Red y empieza de nuevo para uno de los ejercicios, se supone que usted abre el mismo objeto usado a lo largo de este apunte y recarga líneas de red, ángulo, y tablas de giro para cualquier ejercicio después de la página 15. (Vea la página 15 si usted no recuerda cómo recargar los valores de giro y ángulo.)

Demanda, capacidad, y límites de impedancia tienen efectos dramáticos en una red de distribución, como verá en próximos ejercicios. Sin tales restricciones, todas las líneas en el objeto seleccionado son asignadas a un centro u otro (a menos que los atributos prevengan la asignación). Las líneas asignadas a los centros cambiarán a menudo entre operaciones de Allocate In y Allocate Out, funcionamientos donde



diferentes centros de red se encuentran cuando atributos de línea y nodo son tomados en cuenta. Una experta evaluación todavía es requerida para confirmar la viabilidad de la red, como es mostrado a la izquierda, donde una línea cambia los centros de asignación entre las operaciones de Allocate In y Allocate Out; no tiene ningún sentido para una línea distrital en una red, ser una carretera fuera de rampa.

Atributos de nodo y línea afectan la asignación de línea de centros.



## Límites de Impedancia

Las redes de asignación están sujetas a constreñimientos adicionales que no se aplican al ruteo. Uno de estos constreñimientos es un límite de impedancia, que es la impedancia máxima permitida a cualquier camino a un centro. Puede poseer un negocio que entrega los productos desde varios lugares y descubre que hay alguna gran ventaja (seguro, desgaste del vehículo, satisfacción del cliente, u otros factores) a limitar el área de entrega para cada uno a 5 kilómetros. Por ejemplo, puede querer planear la ubicación de escuelas para que los niños no tengan que caminar mas de 2.5 kilómetros. Usted entra entonces la máxima distancia de viaje deseada como el límite de impedancia. Este límite puede ser el mismo para todos los centros o diferente para uno o más centros.

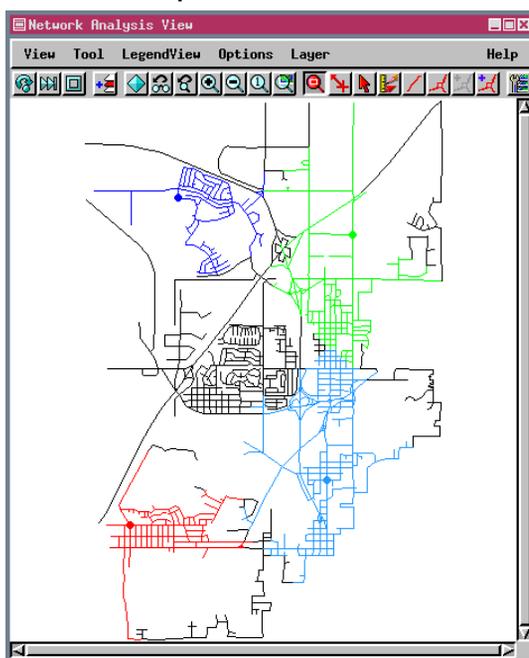
Cuando los límites de impedancia son fijos, todas las líneas no pueden asignarse a uno de los centros. Usted puede aceptar estas brechas en cobertura, puede considerar reposicionar los centros para lograr la cobertura completa, o puede volver a pensar el límite que fijó. Desafortunadamente, no conocemos ningún algoritmo que puede determinar el posicionamiento “óptimo” de centros para que el área entera se cubra con el menor número de centros.

Usted entra en un solo valor por todos los centros seleccionados en este ejercicio, haciendo primero clic en el ícono Include All y luego en el Set Impedance Limit Value. Puede poner Set Impedance Limit Value para centros individuales clicando en la columna Limit para ese centro en la Lista de Centros. Puede también usar el ícono Set Impedance Limit Value con menos que todos los centros seleccionados, y el valor entrado sólo se asignará a aquéllos seleccionados.

### PASOS

- clicar en el ícono Clear Allocation 
- clicar en el ícono Include All a la izquierda sobre la lista de centros 
- clicar en el ícono Set Impedance Limit 
- entrar 2500 y clicar [OK]
- clicar en el ícono Allocate In y ver los resultados 

Un límite de impedancia de 2.5 km no provee cobertura completa del área con los centros existentes



# Localizando Centros

## PASOS

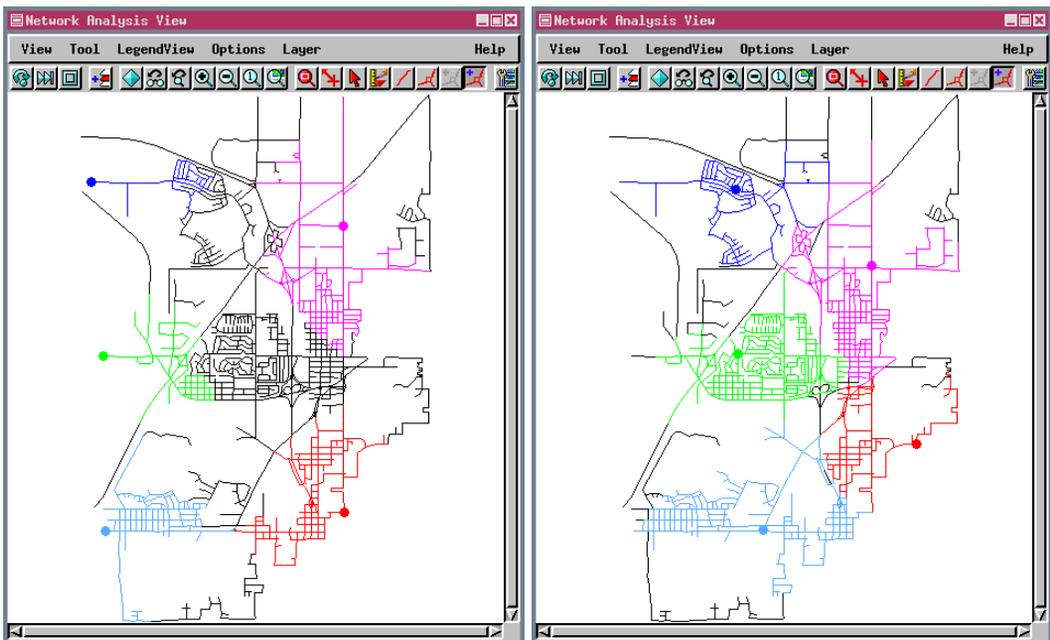
- clicar el ícono Include All, luego en Delete Selected Centers (el 4° desde la izquierda, no el mas a la derecha)  
- agregar 5 centros puestos casi como se muestra 
- clicar en el ícono Inc All, luego en el ícono Set Impedance Limit Value, poner 2500, y clicar [OK] 
- clicar en el ícono Allocate In 
- clicar en Delete Selected Centers 
- agregar 5 nuevos centros cerca de un borde interno de las primeras áreas de asignación (salvo como es mostrado)
- repita pasos 3 y 4
- fije para todos los centros Impedance Limit en -1.0 

Una estrategia para localizar centros que tienen un límite de impedancia, es poner primero unos centros en o cerca de la periferia del objeto vector y ejecutar la operación de Allocation deseada. Luego, reposicione los centros para que estén cerca del borde interior de las áreas de asignación determinadas y ejecute la Allocation nuevamente.

El ejemplo en esta página señala nuevamente la importancia de ser un usuario conocedor. Un nodo no se puso en la esquina superior derecha del vector, porque una de las líneas es una ruta Interestatal que generalmente no es una situación apropiada para un centro. En sólo dos iteraciones nosotros pudimos conseguir casi toda la cobertura del objeto vector con cinco centros que tienen una impedancia límite de 2.5 km. Si estos centros fueran las ubicaciones potenciales de escuelas, el resultado podría ser aceptable con autobuses para áreas periféricas. La mayoría de las brechas interiores entre las áreas de asignación son carreteras que no tendrían estudiantes que viven a lo largo de ellas, o serían lo suficientemente pequeñas que la distancia de caminata no aumentaría significativamente.

centros posicionados cerca del borde

centros movidos al borde interno del área original asignada y reasignada



# Estableciendo la Demanda

Establecer la demanda para los tipos de datos generalmente disponibles, no es a menudo una tarea fácil. La población es uno de los factores más comúnmente usados para establecer la demanda. Sin embargo, el dato de la población normalmente es un dato de punto y la demanda es la línea con atributo asociada. Puede usar el proceso Transfer Attributes para asociar los datos punto de población con las líneas que planea usar para el análisis de red. A menudo los objetos vector incluyen un contorno, como

la ciudad, condado, o los límites estatales que no representan líneas que pueden usarse para el viaje. Puede evitar atar los atributos de la población a tales líneas usando campos llaves de atributos seleccionadas o una consulta para limitar las líneas elegibles para la transferencia de atributos.

El método descrito para la transferencia de atributo a las líneas, a menudo resulta en la atadura de registros múltiples a muchas de las líneas (por ejemplo, los datos de población de casa transferidos a las calles de la ciudad). Una declaración de consulta especial es necesaria para todos los registros atados, en lugar de simplemente el primer registro atado, para ser considerado al determinar la demanda.

Puntos para transferencia de atributos mostrado sobre la línea de red de destinatario

Impedance	Demand
12487.29	116.00
12487.29	
7219.59	1196.00
7219.59	

DemandOfLine =  
SetSum(CITY[\*].POPULATION)

\* Elija By Attribute solo si las líneas tienen un campo clave de atributo que distingue líneas apropiadas para su inclusión en la red de aquellas que no lo son. La consulta sugerida es apta solo para el caso donde todas las líneas, salvo las de límite externo, son apropiadas para su uso como líneas de red

Este ejercicio pretende ser apropiado para uso propio. Si no tiene tales datos ahora, recuerde esta referencia, para cuando los tenga.

## PASOS

- elija Process / Vector / Attributes / Transfer Attributes
- clicar en [Source] y elija el objeto vector que contiene puntos con atributos que usará para establecer la demanda
- clicar en Destination y elegir el objeto que usará en Network Analysis
- fije Line como elemento destino y elija la opción de menú By Attribute o By Query\*
- clicar en [Select] y elija los atributos o entrar la consulta de la izquierda y clicar en [OK]
- fije la distancia suficiente-mente alta tal que todos los registros sean transferidos y clicar [Run]
- lanzar el proceso Network Analysis, elija el vector al que transferiera atributos y siga el proceso de pag. 9 para asignar impedancia por longitud
- clicar el icono Edit Query para Demand, entrando la consulta de la izquierda pero sustituyendo el nombre de su tabla por CITY y el de campo por POPULATION.
- clicar en el icono Apply Query en el panel Demand

# Introduciendo la Capacidad

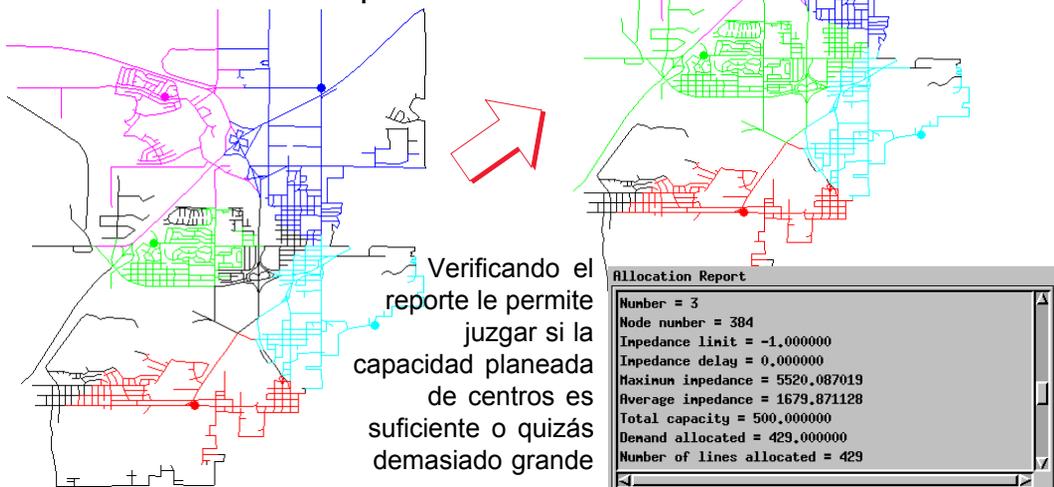
Si realizó el último ejercicio, continúe con ese objeto en este ejercicio. Necesitará ajustar los valores de capacidad para estar en línea con la demanda asignada.

## PASOS

- si no tiene su propio vector con la valores de demanda asignados, tome donde dejó en página 24
- clicar en Include All icon en el panel Centers List 
- clicar en el ícono Set Capacity Value 
- poner 250 y clicar [OK]
- clicar en Allocate In (o Allocate Out es mas apropiado para su tipo de dato) 
- elegir un centro con líneas sin asignación en todos los lados, clicar en su campo capacidad, poner 500, y clicar [OK]
- nuevamente clicar Allocate In (o Out) 
- recorra el reporte y vea como cada centro tiende a tener capacidad plena.

La capacidad es el número que puede ser servido por un centro. Puede ser el número de estudiantes que una escuela puede servir, la cantidad de perecederos que puede entregarse por día, el número de asientos en un teatro, o el número de estacionamientos en un centro comercial. La capacidad de los centros en una red pueden ser el mismo o diferente. Para que la capacidad sea usada significativamente, necesita una estimación razonable de la demanda. La demanda predefinida es 1.0 para cada línea. Así, sin los valores de la demanda alterados, la capacidad se alcanza cuando el número de líneas que alimentan el centro iguala el valor fijado.

Un área exclusiva, es establecida como líneas de red asignadas a los centros, de tal manera que todos los caminos desde y hacia un centro son asignados. Esa área de centro no puede aumentarse aún cuando el centro esté debajo de la capacidad. Hay una variedad de opciones disponibles, como tomador de decisiones cuando se encuentra con tales circunstancias: cambie la posición de centros, altere la capacidad de centros, o sobrescriba la asignación de ciertas líneas reasignando los territorios manualmente.



Verificando el reporte le permite juzgar si la capacidad planeada de centros es suficiente o quizás demasiado grande

Allocation Report	
Number =	3
Node number =	384
Impedance limit =	-1.000000
Impedance delay =	0.000000
Maximum impedance =	5520.087019
Average impedance =	1679.871128
Total capacity =	500.000000
Demand allocated =	429.000000
Number of lines allocated =	429

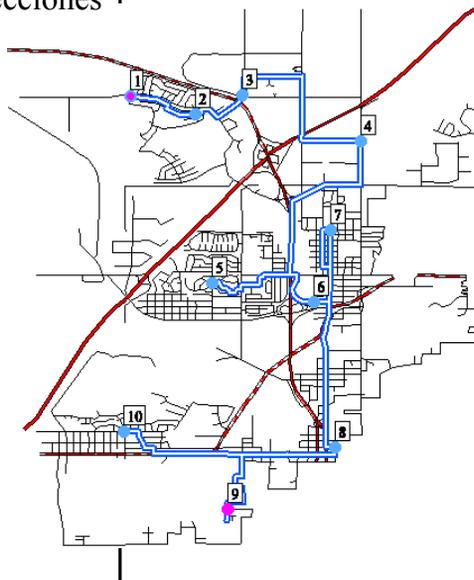
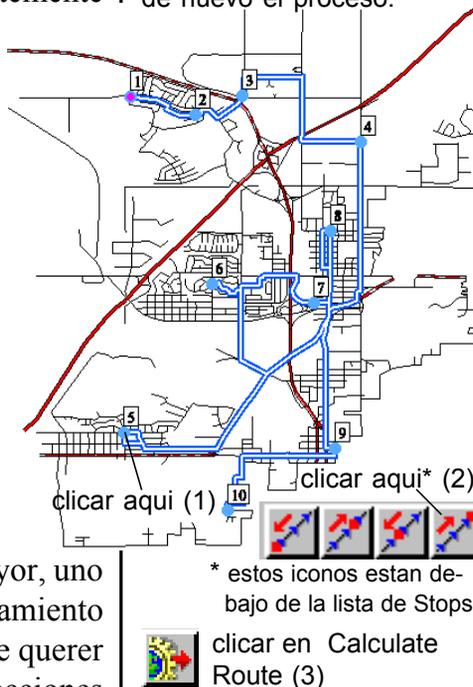
## Análisis más Complejos

Las complejidades del análisis de red son muchas. Algunas se han mencionado específicamente, a otras se aludió, y todavía otras esperan que las descubra.

Un concepto no introducido todavía que probablemente necesita alguna explicación en este apunte es el retraso de impedancia. **Impedance delay**, le permite a las líneas de la red ser asignadas preferentemente a un centro hasta que el valor de retraso de impedancia sea alcanzado por otro centro. El centro a que usted quiere que las líneas se asignen primero, debe tener un valor de retraso de impedancia de cero. Otros centros pueden tener los mismos valores o diferentes, más altos, asignados a ellos.

Los problemas de análisis de red pueden requerir a menudo una combinación de muchos o de todos los componentes de control disponibles. Puede tener varios centros estrechamente espaciados, desde los cuales debe entregar los productos pero uno tiene el acceso fácil a una carretera mayor, uno está en un distrito de tiendas con estacionamiento pequeño, y así sucesivamente. Usted puede querer organizar sus entregas, tal que todas las direcciones dentro de una milla del centro distrito de tiendas sean entregadas en bicicleta desde ese centro, las entregas a distancias intermedias son hechas en automóvil de un centro diferente, y el centro carretera conveniente hace las entregas en camión a las situaciones más distantes. El rasgo de retraso de impedancia le ayuda a especificar tales requisitos. Para asegurar esas entregas de larga distancia, se asignan al centro deseado, también podría tener que asignar los límites de impedancia a los otros centros para mantener sus áreas de entrega dentro de los límites de la ciudad.

Cambiar el orden de las paradas es simple. El camino enroscado inicial mostrado aquí, se simplificó seleccionando la parada 5 (clicar en el número del nodo en la lista de las Stops), haga clic en el ícono Move Stop to End, luego ejecute de nuevo el proceso.



# Software Avanzado para Análisis Geoespacial

MicroImages, Inc. publica una completa línea de software profesional para visualización, análisis, y publicación avanzada de datos geoespaciales. Contactenos o visite nuestra página en Internet para información detallada del producto.

**TNTmips** TNTmips es un sistema profesional para completa integración GIS, análisis de imágenes, CAD, TIN, cartografía desktop, y gestión de Bases de Datos geoespaciales.

**TNTedit** TNTedit provee herramientas interactivas para crear, georreferenciar, y editar materiales de proyectos tipo vector, imagen, CAD, TIN, y Bases de Datos relacionales en una gran variedad de formatos.

**TNTview** TNTview posee las mismas características poderosas de despliegue de TNTmips y es perfecta para aquellos que no necesitan las características de procesamiento técnico y preparación de TNTmips.

**TNTatlas** TNTatlas permite publicar y distribuir materiales de proyectos en CD-ROM a bajo costo. Los CDs de TNTatlas pueden ser usados en cualquier plataforma popular de computador.

**TNTserver** TNTserver permite publicar sus TNTatlas en Internet o en su intranet. Navegue a través de geodatos atlas con su navegador web y el applet Java TNTclient.

**TNTlite** TNTlite es una versión libre de TNTmips para estudiantes y profesionales con pequeños proyectos. Usted puede descargar TNTlite del sitio Internet de MicroImages, o puede ordenar TNTlite en CD-ROM con sus respectivos folletos Getting Started.

## Index

agregando stops .....	8, 10	ruta nueva .....	10
asigne definiciones .....	21	calles de sentido único .....	13
asignación de redes .....	21	paneo de los elementos	
asignación de referencias .....	7	seleccionados .....	16
angulo de impedancia .....	14, 15	preferencias .....	6, 20
asignación de longitud y costo .....	9	Editor de Consultas por defecto ..	9
atributos de importancia .....	8	botón derecho del mouse .....	5
definición de barrera .....	5	preferencias de ruta .....	7
capacidad .....	26	guardando atributos asignados ..	12
definición de centro .....	3	rango de cobertura .....	15
desactivando giros .....	11	caminando a través de la red .....	18
estableciendo demanda .....	25	definición de stop .....	3
impedancia .....	5, 23, 27	estilos .....	20
localizando centros .....	24	TNTlite .....	2, 3
interface de Análisis de Redes .....	5	torne en matriz .....	11
Atributos de Línea de Red .....	6, 19	torne en tabla .....	12
Atributos de Nodo de Red .....	6, 17	topología vector y red .....	4
		definición de waypoint .....	3



**MicroImages, Inc.**

11th Floor – Sharp Tower  
206 South 13th Street  
Lincoln, Nebraska 68508-2010 USA

Voice: (402)477-9554  
FAX: (402)477-9559

email: [info@microimages.com](mailto:info@microimages.com)  
Internet: [www.microimages.com](http://www.microimages.com)