

7.1. Introducción .

En el presente proyecto se utiliza el software TRAMOS como herramienta para resolver el problema de asignación de tráfico a redes . Este programa ha sido creado por Departamento de Organización Industrial de la Escuela Superior de Ingenieros.

Uno de los dos objetivos principales del presente proyecto es aplicar el programa TRAMOS a un escenario real , modelando el escenario con rigurosidad y utilizando datos reales con el fin de realizar una asignación que arroje resultados perfectamente acordes con la realidad en estudio . Comprobando que dicho programa funcione correctamente y pueda ser utilizado como una herramienta muy potente para resolver futuras planificaciones de tráfico .

A continuación se exponen las características principales de esta aplicación informática que han sido empleadas en el presente proyecto . Se muestra como se crea un escenario , las funciones de la barra de herramientas que crean nodos y las que crean tramos .

7.2.Creación de escenario .

Un escenario es el resultado de la creación de la red en una determinada zona . Partiendo de un mapa de la zona de estudio se dibujan sobre él nodos y arcos que representan a las intersecciones y a los tramos de calles respectivamente .

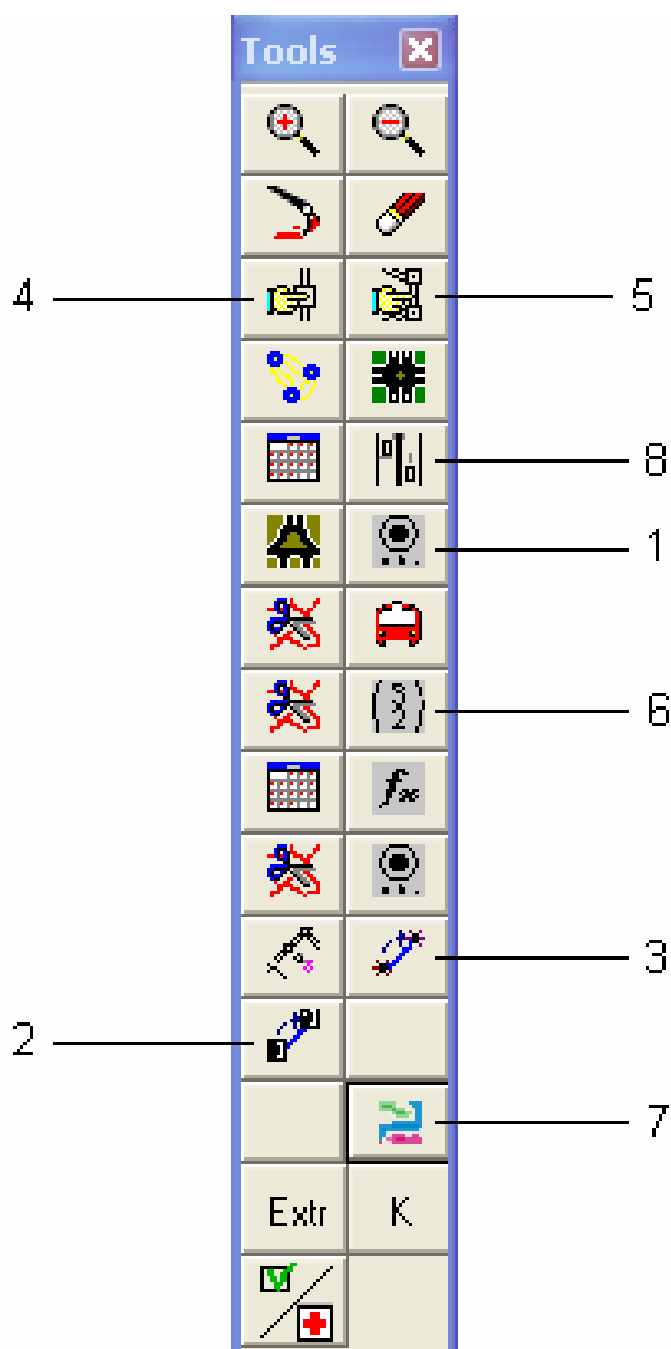
Para la creación de un escenario cualquiera , por tanto , el primer paso opcional es la introducción del mapa sobre el que se va a dibujar la red . Para ello el software TRAMOS toma el mapa a partir de un fichero en formato DXF.

Con la opción “Importar mapa” , que se encuentra en el menú principal , en la opción “archivo “ se consigue introducir el mapa dentro del escenario.

A partir de ahí , se elige la zona de estudio y se crean nodos con la función “crear nodo” , véase fig.7.2.nº_1. Para modelar las calles se suelen utilizar dos opciones, de entre las cuales, la segunda es la más utilizada debido a la rapidez que proporciona :

1. Utilizando la opción del menú de herramientas fig.7.2.nº_2. Con ella se crea un tramo que une dos nodos existentes previamente . Por tanto , para utilizar esta opción, es necesario con anterioridad, haber creado los nodos en las intersecciones, para posteriormente unirlos con en esta función .
2. La segunda opción consiste en utilizar la opción del menú herramientas fig.7.2.nº_3. Con la cual a partir de un nodo ya existente se crea un tramo en cualquier dirección hasta otro punto del mapa . Así se elige la opción fig.7.2.nº_3, se selecciona el nodo origen del tramo y posteriormente el punto final del tramo. Automáticamente esta función del programa TRAMOS crea un nodo en ese punto final del tramo dibujado. Volviendo a seleccionar otro punto del mapa se siguen creando tramos , con lo cual se crea más rápidamente que con la anterior opción , ya que en la anterior cada vez que se crea un tramo es necesario seleccionar la función , mientras que en la segunda opción solo se selecciona la una vez y se pueden crear muchos tramos seguidos .

Todas estas funciones aparecen , junto con otras , en la barra de herramientas de la aplicación TRAMOS, figura 7.2, que se muestra a continuación :



Posteriormente es necesario añadir toda la información imprescindible para modelar aproximándose lo máximo posible a la realidad . Para ello se introducen los datos de la siguiente forma :

Las intersecciones :

La información que hay que introducir es la de los giros permitidos en la correspondiente intersección . Los pasos a seguir son :

1. Se selecciona el nodo regular. Esto se consigue con la opción seleccionar nodo, véase fig.7.2nº_4. Aparecerá un cuadro de diálogo como se muestra en la fig. 7.3.

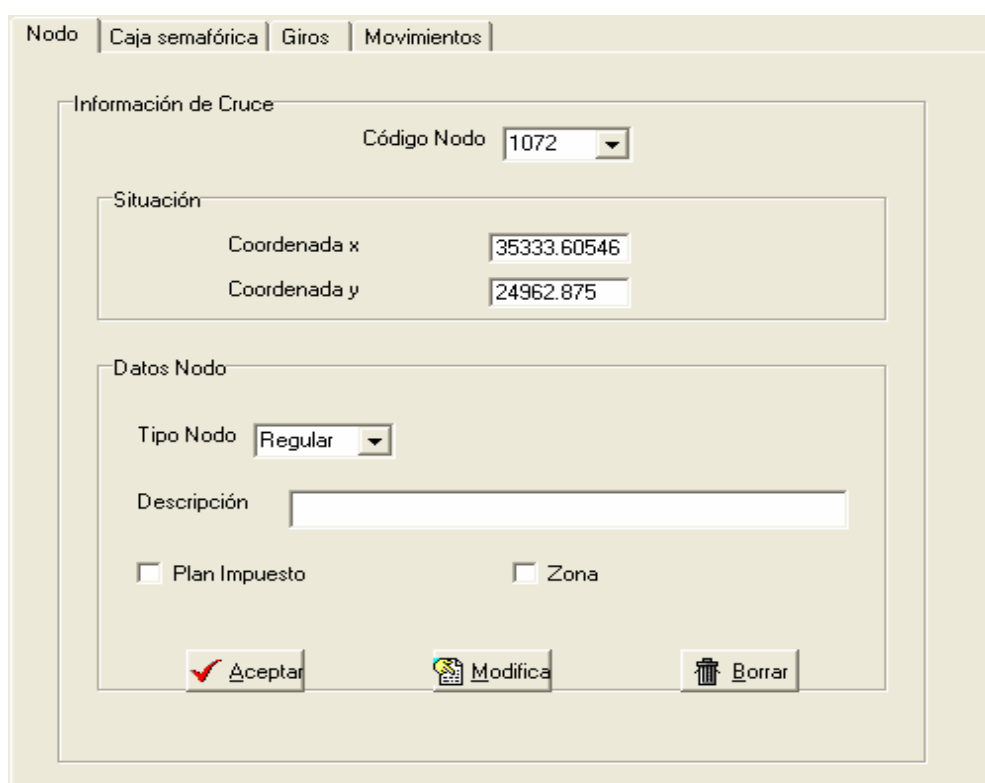


Fig. 7.3. Cuadro de nodo regular .

2. Se elige la pestaña “giros” y en ella se encuentra un dibujo, a la derecha, en el que se muestra los nodos que están unidos mediante tramos al nodo seleccionado . Véase fig.7.4. A la izquierda, se encuentran las cajas de texto que se utilizan para indicar los movimientos permitidos al viajero en esa intersección .

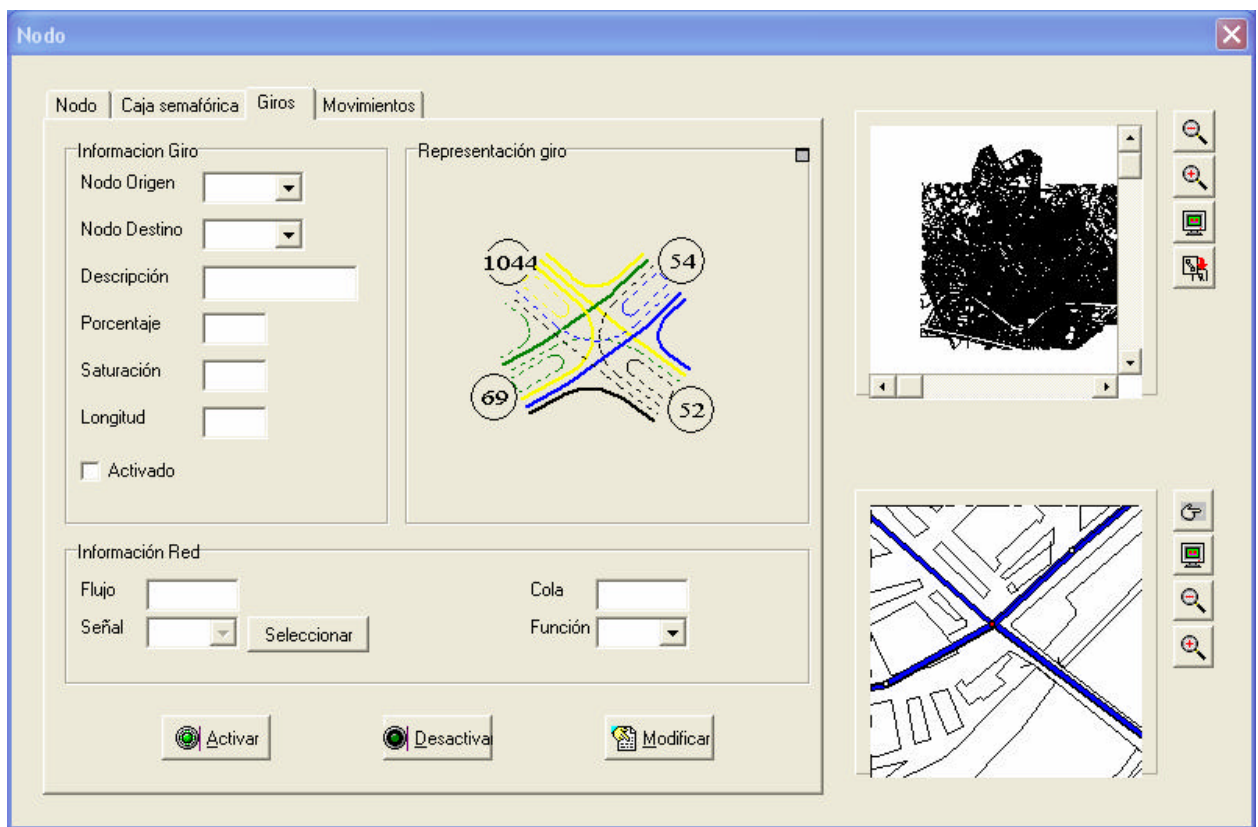


Fig.7.4. Giros permitidos en un nodo .

3. Se selecciona un giro permitido, para lo cual, se toma el nodo origen de llegada a la intersección eligiéndolo en la caja de texto denominada Nodo Origen y se toma el nodo destino eligiéndolo en la caja de texto denominada Nodo Destino .
4. Se activa el giro mediante la opción “activar “. Una vez realizado esto, en el dibujo de la derecha aparece pintado ese movimiento .

Los tramos :

Cada tramo parte de un nodo origen y termina en un nodo destino. Hay que indicar que si una parte de la calle tiene dos sentidos de circulación, se representa por dos tramos, uno el que va desde el nodo A al nodo B y otro el que va desde B a A : Esto es debido a que cada tramo puede tener distinto número de carriles y comportarse de forma distinta en cuanto a la circulación de vehículos .

La información a introducir en los tramos es la siguiente :

- Número de carriles disponibles .
- Longitud del tramo .
- Función volumen-retraso que modela el tiempo empleado en atravesar el arco en función del volumen de tráfico que lo atraviesa .

Los pasos a seguir son :

1. Se selecciona el tramo en el que se va a introducir la información . Para ello se utiliza el botón de la barra de herramientas fig. 7.2.nº_5. Con él se selecciona el tramo. Hay que poner especial atención en no seleccionar el otro tramo, el que tiene sentido inverso, porque en pantalla aparece físicamente los dos muy cerca. Se evita esto utilizando un zoom más potente .
2. Aparece un cuadro de diálogo, en el que se muestra el código del tramo, el nodo origen, el nodo destino y otras características .
3. Se selecciona la caja de texto en la que hay que introducir el número de carriles. Se introducen .
4. Análogo al anterior se introduce el resto de información en las otras cajas de texto .

5. Se presiona el botón de “Aceptar” y queda guardado en el tramo en cuestión los datos introducidos.

7.3. Abrir un escenario creado .

La tarea de crear un escenario completo lleva gran cantidad de tiempo, por lo que en cada sesión de trabajo se abre el escenario creado , pero no completo, y se modifica. Posteriormente durante la sesión todos los cambios realizados se van guardando automáticamente .

El escenario está formada por una carpeta que incluye distintos tipos de ficheros . Aunque se creen distintos escenarios , todos ellos tienen en común el nombre de ciertos ficheros como son calles , d_carriles , d_nodos , d_tramos , Funcion , Giros , nodos .

Para abrir un escenario , el programa Tramos dispone de la opción “abrir” que se encuentra en el menú principal en la opción “archivo” .

Es muy importante indicar que las carpetas que forman el escenario tienen que encontrarse en el disco duro del PC . Esto es debido a que , como se ha comentado anteriormente , Tramos guarda automáticamente las modificaciones efectuadas en el escenario y eso es posible si los archivos se encuentran en el disco duro .

7.4. Introducción de la matriz Origen-Destino .

Existen dos posibilidades a la hora de introducir la matriz Origen-Destino .

La primera se utiliza si sólo se va a crear una zonificación. Se parte de una matriz escrita en un fichero en formato de texto. Lo que se hace es pulsar el botón de la barra de herramientas representado en la fig. 7.2.nº_6.

Posteriormente se carga la matriz desde el fichero de texto y se le da un nombre. Con esto se tiene introducida la matriz Origen-Destino para una posterior asignación .

La segunda posibilidad se emplea cuando se pretende llevar a cabo varias zonificaciones . Se parte de la zonificación utilizada . Una vez trazada la red viaria , y en ella colocados los centroides , se procede a dibujar en la red , las distintas zonas generadoras y atractoras en que se va a dividir el área de estudio .

Para ello se utiliza la opción fig.7.2.nº_7. Con la que sale en pantalla un recuadro que engloba todas las funciones relacionadas con la zonificación .

Se comienza creando una zonificación nueva , y luego se dibujan una , seguida de otras , todas las zonas. Es necesario que en cada una de ellas exista un nodo centroide que esté ligado a ella. Si hubiese varios, hay que elegir uno de ellos para representar dicha zona , si no hubiese ninguno , es necesario crear uno .

Posteriormente se procede a la introducción de la matriz Origen-Destino para lo cual , se utiliza la función que está representada en la pantalla de zonificación igual que la fig.7.2.nº_6.

Aparecerá una matriz del mismo orden que el número de zonas. Si se tienen N zonas, la matriz será de orden $N \times N$.

La introducción de los valores de la matriz Origen-Destino se puede llevar a cabo de dos formas :

- Desplazando el cursor hacia cada casilla, introduciendo los datos manualmente .
- Si se tiene la matriz guardada en un fichero de texto, existe una función que carga esa matriz .

Una vez introducidos los valores de la matriz, correspondientes a las zonas indicadas en la previa zonificación del área de estudio, es posible realizar la asignación .

7.5. Asignación y datos de salida .

La última etapa es la asignación . Con todos los datos introducidos el programa Tramos genera unos datos de salida que son el número de vehículos/hora que circula por cada tramo .

La realización de la asignación está regulada por una serie de parámetros . Hay que especificar las condiciones de finalización .Son estas :

- Umbral de mejora .
- Número de iteraciones .

Estas condiciones están referidas al algoritmo utilizado por Tramos. El umbral de mejora se refiere a la diferencia entre dos iteraciones consecutivas. Cuando la mejora que se obtenga en la siguiente iteración sea menor que el umbral de mejora, el algoritmo se para . En el número de iteraciones hay que especificar cuantas iteraciones como máximo va a realizar el algoritmo .

Por tanto se tienen dos condiciones de las cuales , cuando se cumple una de las dos , el algoritmo se parará y se obtienen los resultados .

En los resultados aparecen en pantalla dos tipos de datos :

- Datos pertenecientes al escenario como son el número de centroides , el de nodos y el de tramos , así como el criterio de parada .
- Datos pertenecientes a la iteración del algoritmo .

El resultado importante de la asignación es el número de vehículos / hora que circula por cada tramo de la red viaria. Para acceder a esta información se utiliza el botón de la fig. 7.2.nº_8 que se encuentra en la barra de herramientas .

Aparece en pantalla la red viaria, en la que cada tramo va pintado de un color que está relacionada directamente con un intervalo conocido de vehículos / hora . En la última versión de Tramos el color es amarillo cuando la circulación es escasa y gradualmente dicho color se va oscureciendo a medida que aumenta el tráfico, llegando a negro cuando existe grandes congestiones. Además en cada tramo, y en cada sentido aparece indicado el número de vehículos / hora que circula por él .