CASO DE USO

SIMULADOR PARA MODELAR LA OCUPACIÓN DE LA CIUDAD

MODELO DE TRANSPORTE



BOGOT



Contenido

- 01 Introducción
- 02 Objetivo
- 03 Modelo de transporte
- 04 Submodelos de transporte en VISUM

05 Pasos para simular desde el Modelo de transporte

- PASO 1. Definir el propósito de la simulación y el cambio en el Modelo de Transporte
- PASO 2. Hacer la modificación en la red transporte de VISUM
- PASO 3. Obtener las matrices
- PASO 4. Cambiar las unidades de análisis (R) UPZ (UTAM)
- PASO 5. Cargar los archivos en el modelo integrado en VENSIM
- PASO 6. Obtener el Input base.
- PASO 7. Cargar archivo Input base en la aplicación Web del Simulador, ejecutar y obtener resultados

08 Conclusiones

01 Introducción

El Simulador para modelar la ocupación de la ciudad – región Bogotá D.C. es un instrumento fruto de un proyecto desarrollado entre la Secretaría Distrital de Planeación, la Universidad Sergio Arboleda y la Universidad de Los Andes, para permitir a los distintos tomadores de decisiones evaluar las implicaciones y el alcance de sus intervenciones en el territorio, teniendo en cuenta que las restricciones geográficas, los efectos de elección de localización y los costos de transporte son elementos centrales.

El Simulador está compuesto por cuatro grandes modelos conectados entre sí: El Modelo Estructura Urbana, el Modelo de Equilibrio General Computable Espacial, el Modelo de Transporte, el Modelo de Estructura Urbana y Transporte.

El modelo de Equilibrio General Espacial (MEGE) permite cuantificar los efectos de ajuste directos e indirectos de un cambio exógeno de política, pues representa las interrelaciones de los diferentes sectores económicos (servicios y productos) y agentes de la economía en la ciudad- región.

El modelo de Estructura Urbana tiene como objetivo identificar las relaciones socioeconómicas y su materialización física en la región. Entiende el territorio en términos de huella de ocupación (tamaño) y densidades y permite analizar los patrones de localización de las diferentes actividades económicas que tienen lugar en el territorio. Específicamente observa la concentración de actividad económica; la distribución de usos del suelo y las decisiones de localización residencial.

El modelo de transporte permite caracterizar la movilidad de Bogotá y la sabana en términos de costos monetarios y tiempo para los modos privado y público (vehículo privado, Transmilenio y transporte público colectivo). Este modelo busca mejorar la información de la red vial actual e incorporar la red vial futura, así como vincular al modelo aspectos demográficos, usos de suelo, norma urbana y modos no motorizados.

El Modelo de Estructura Urbana y Transporte, como su nombre lo indica, integra el modelo de Estructura Urbana y el modelo de Transporte. Así, analiza la interacción de doble sentido entre el transporte y territorio por medio de dinámica de sistemas, partiendo de la accesibilidad como factor integrador, que incluye los tiempos de transporte y los empleos por zona de la ciudad, y a su vez influencia el número de nuevos hogares y el uso del suelo en cada una de las zonas.

El alcance espacial del Simulador es Bogotá y 17 municipios de Cundinamarca: Bojacá, Cajicá, Chía, Cota, Facatativá, Funza, Gachancipá, La Calera, Madrid, Mosquera, Soacha, Sibaté, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá y Zipaquirá y las unidades de análisis son UPZs en Bogotá y zona urbana y rural en los municipios.

02 Objetivo

El objetivo de este documento es ofrecer la información necesaria y dar los pasos de forma detallada para llevar a cabo un Caso de Uso del Simulador de Ocupación de Bogotá región, desde el Modelo de Transporte. La Figura 1. resume el funcionamiento del simulador. Existen diferentes formas de aplicar los choques de política, dependiendo de lo que se quiera observar se toma un camino. Si la finalidad es evaluar cambios en la producción, gasto del gobierno, ahorro, inversión en infraestructura, impuestos, ingresos y gastos hogares, se introducen los cambios exógenos en el modelo de Equilibrio General; si por el contrario se quieren ver cambios en restricciones normativas de Usos del suelo, habilitación de suelo para construcción, se usa el modelo de Estructura Urbana.

Finalmente se introducen los choques en el Modelo de Transporte, si el propósito es simular cambios en los nuevos sistemas de transporte, ampliación de vías, modos, velocidades, tarifas, paradas, rutas, estaciones, trazados y sentidos de rutas, en general características de vías.

En este caso, como se va a ejecutar una simulación de un cambio exógeno de una ampliación de una vía, sólo se utiliza el modelo de transporte. Así, el objetivo de este documento es ofrecer la información necesaria y dar los pasos de forma detallada para llevar a cabo un Caso de Uso del Simulador de Ocupación de Bogotá región, desde el Modelo de Transporte.

Figura 1.



Funcionamiento Simulador de Ocupación de Bogotá – Región.

Nota: Elaboración propia.

O3 Modelo de Transporte

El modelo de Transporte es un modelo típico de 4 etapas que procesa la información de entrada, correspondiente a las características socioeconómicas y de estructura de la ciudad: empleos, hogares, usos de suelo, entre otras. Y entrega como salida los datos de tiempo de viaje, velocidad y congestión entre las diferentes zonas de la ciudad para cualquier trayecto.

El modelo de transporte permite caracterizar la movilidad de Bogotá y la sabana en términos de costos monetarios y tiempo para los modos privado y público (vehículo privado, Transmilenio y transporte público colectivo). Este modelo busca mejorar la información de la red vial actual, así como vincular al modelo aspectos demográficos, usos de suelo, norma urbana y modos no motorizados. El Modelo de transporte está compuesto de cuatro submodelos:

- Generación y atracción de viajes: determina el número de viajes que surgen y se atraen por zona. Tiene como resultado los vectores de generación y atracción. Para esto se utilizan datos socioeconómicos del modelo de Equilibrio General e información de usos del suelo, que provienen del modelo de estructura urbana.
- Distribución de viajes: utiliza los costos que se producen por viajes (tiempo), para determinar la relación entre los viajes que se originan y se atraen por zona. Esto da como resultado una matriz origen-destino por segmentos de demanda.
- Selección modal: establece la proporción de viajes que se da por cada modo de transporte estudiado para cada par origen-destino. Esta etapa produce matrices origen-destino por segmento y por modo de transporte, que resultan de funciones de utilidad estimadas para cada uno de los modos.
- Asignación: evalúa las rutas que se toman a partir de los diferentes modos de transporte, desde el origen, para llegar a los respectivos destinos. Para esto se toman las matrices anteriores y se asignan en la red con oferta actualizada. El resultado es una red de viajes y tiempos (costos) por transportes privado y público para cada link.

Para más información dirigirse a ese documento: Capítulo Modelo de Transporte. https:// drive.google.com/file/d/1_QjzE6QoVR8ukra5UCji5oDXiScdbPim/view?usp=drive_link

Submodelos de transporte en VISUN

Generación y atracción de viajes

Los inputs del modelo ya fueron estimados en R por lo que ya se tienen los "betas" o coeficientes de las variables explicativas, los cuales no cambian. Estos "betas" son Incluidos en las fórmulas de las funciones demanda de Generación de viajes en VISUM.

Para verlos en el Software VISUM, en la pestaña de Flujo de procedimiento, se selecciona la casilla generación de viaje y se da clic en Editar.

Figura 2.

Ventana Flujo de procedimiento - VISUM

Haltefolge aktualisieren Die Haltefolge berechnen? (%	passt gegebenenfalls nicht r Jassisches Verfahren)	nehr zur verände	rten L	inienauswahl. Haltefolge neu 🗌 Nur	aktive Haltestellen in die Haltefolge aufnehmen 🗌 Auf b	estehende Halte einschränker	Neu berechnen
Netz 4	× Flujo de procedimiento					×	Search Nodes 🛛 🕂
🎭 🏅 🎗	E 🕨 🖬 🕪 🏷 📈	🔷 🔛 🔍 🗉	5				
Vodos	203	A	ctivo	Procedimiento	Objeto 🔨		Suchen nach: 26
Arcos	1		X	 Grupo E1, E2 y E3 	3/3	Operaciones	> Details
J V Giros	2		×	Generación de viaje	Todos EstratosD M01	🖶 Pegar	
	3		×	Distribución de viaje	Todos EstratosD M01	Crear grupps	X F 954 🖂
O T Zonas	4		X	Elección de Modo	Todos EstratosD M01		intidad: 12,9 🔥
Conectores	5		X	 Grupo Transformación a vehículos 	18 / 18	🚈 Wechseln	1
Nodos principales	6		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO] = 52):=Matrix([NO] = 154)+Matrix([A Editar	2
🗾 🍸 Giros principales	7		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO] = 53):=Matrix([NO] = 712)+Matrix([2 Conton	3
Zonas principales	8		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=36):=Matrix([NO]=155)/Matrix([NO	Parameter des markierte	n Verfahrens bearbeit
Territorios	9		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=37):=Matrix([NO]=198)/Matrix([NO	III. Abain	6
	10		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=38):=Matrix([NO]=241)/Matrix([NO	Abajo	7
Re 1 Bezendingen	11		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=39):=Matrix([NO]=284)/Matrix([NO]	Cuplicar Duplicar	8
🖻 🗡 Oberbeziehungen	12		X	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=40):=(Matrix([NO]=159)+Matrix([Ni	Se Fliminar	9
Sendas-PrT	13		X	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=41):=(Matrix([NO]=202)+Matrix([Ni	~	11
	14		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=42):=(Matrix([NO]=245)+Matrix([N	In Zwischenablage	12
	15		×	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=43):=(Matrix([NO]=288)+Matrix([N	ausschneiden	13
🔩 Netz 🗙 🏢 Matrices	16		X	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=44):=Matrix([NO]=177)/Matrix([NO	In Zwischenablage	14
Schnellansicht (Arcos) #	× 17		X	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=45):=Matrix([NO]=220)/Matrix([NO	- kopieren	15
	18		X	Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=46):=Matrix([NO]=263)/Matrix([NO	einfügen	16
	19			Combinación de matrices y vectores	Matrix([NO]=47):=Matrix([NO]=306)/Matrix([NO		1/
	^		1250		>	Activar todos	19
Num							20
Al NodoNr							21
TypNr	Editor de red List (/	Attributes) Li	ist (At	tributes) List (Links) List (Zones) Lis	t (Connectors) Flujo de procedimiento × List (Attri	butes) Editor de Mat 4 🕨	22
VSysSet	Rechenknoten						23
Länge							24
KapIV	: · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						25
VOIV	ntidad Nombre State	us Sperrzeiten	Anz.	Visum-Instanzen Anz. Rechenkerne pro Visum	n-Instanz Basisadresse	Version	20 *
BelFzgIV(AP)	1 localhost Listo	Ning		2	8 (max) net.pipe://localhost/eca64cb2-fafa-4665-be60	0-106f99b4980e 2301	

Nota: En la pestaña flujo de procedimiento se puede activar y desactivar cada uno de los procesos que corresponden a las 4 etapas que componen el modelo de Transporte.

Este procedimiento abre la ventana parámetros de generación de demanda, donde se pueden observar las fórmulas por segmento de población y por modo.

Figura 3.

Ventana parámetros de generación de demanda – VISUM.

	ttribute nur für aktive Bez ttribute passiver Bezirke a orma de la suma solo para esumir Valores	irke berechnen uf 0 setzen zonas activas	
	Nachfrageschicht	Normierung der Summen	Ouellaufkommensdefinition
1	AP01_E12_AUTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E1-2_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+0.0714
2	AP01_E12_MOTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E1-2_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+0.0714
3	AP01_E12_SIN_VEH	Total de producción	0.782*max(0,(([E1-2_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+0.0714
4	AP01_E3_AUTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E3_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0459+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
5	AP01_E3_MOTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E3_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0459+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
6	AP01_E3_SIN_VEH	Total de producción	0.782*max(0,(([E3_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0459+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
7	AP01_E4_AUTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E4_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0364+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
8	AP01_E4_MOTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E4_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0364+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
9	AP01_E4_SIN_VEH	Total de producción	0.782*max(0,(([E4_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612+0.0364+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
10	AP01_E56_AUTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E5-6_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612-0.0162+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]
11	AP01_E56_MOTO	Total de producción	0.782*max(0,(([E5-6_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612-0.0162+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]
12	AP01_E56_SIN_VEH	Total de producción	0.782*max(0,([E5-6_4E])*[HOGARES_4E]*(-0.0612-0.0162+0.168*[HABITANTES_4E]+0.0544*[TRABAJADORES_4E]+
<			>
		2	

Si arrastra la barra a la derecha y da clic en los tres puntos puede editar la fórmula de la demanda que haya seleccionado. En este caso se explica para efectos de conocer los parámetros previamente calibrados, sin embargo, para este caso no es necesario modificarlos.

Figura 4.

Ventana parámetros de generación de demanda - VISUM

	ttribute nur für aktive Bez ttribute passiver Bezirke a	irke berechnen uf 0 setzen	
	orma de la suma solo para esumir Valores	zonas activas	
	Nachfrageschicht	Zielaufkommensdefinition	
1	AP01_E12_AUTO	0.249*[EMPLEOS_4E]+64.369*[COLEGIOS_4E]+0.634*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.029*[HA_ECONOMICO_4E]	
2	AP01_E12_MOTO	0.249*[EMPLEOS_4E]+64.369*[COLEGIOS_4E]+0.634*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.029*[HA_ECONOMICO_4E]	
3	AP01_E12_SIN_VEH	0.249*[EMPLEOS_4E]+64.369*[COLEGIOS_4E]+0.634*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.029*[HA_ECONOMICO_4E]	
4	AP01_E3_AUTO	0.205*[EMPLEOS_4E]+50.996*[COLEGIOS_4E]+0.117*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.138*[HA_ECONOMICO_4E]	
5	AP01_E3_MOTO	0.205*[EMPLEOS_4E]+50.996*[COLEGIOS_4E]+0.117*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.138*[HA_ECONOMICO_4E]	
6	AP01_E3_SIN_VEH	0.205*[EMPLEOS_4E]+50.996*[COLEGIOS_4E]+0.117*[HA_RESIDENCIAL_4E]+1.138*[HA_ECONOMICO_4E]	
7	AP01_E4_AUTO	0.072*[EMPLEOS_4E]+10.235*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.226*[HA_ECONOMICO_4E]	
8	AP01_E4_MOTO	0.072*[EMPLEOS_4E]+10.235*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.226*[HA_ECONOMICO_4E]	
9	AP01_E4_SIN_VEH	0.072*[EMPLEOS_4E]+10.235*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.226*[HA_ECONOMICO_4E]	
10	AP01_E56_AUTO	0.044*[EMPLEOS_4E]+0*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.255*[HA_ECONOMICO_4E]	
11	AP01_E56_MOTO	0.044*[EMPLEOS_4E]+0*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.255*[HA_ECONOMICO_4E]	
12	AP01_E56_SIN_VEH	0.044*[EMPLEOS_4E]+0*[COLEGIOS_4E]+0.051*[HA_RESIDENCIAL_4E]+0.255*[HA_ECONOMICO_4E]	
<			>

Figura 5.

Edición Ventana parámetros de generación de demanda – VISUM

Tasa de atracción para estrato de demanda: AP01_E12_AUTO Die Zielaufkommensrate wird durch den nachfolgenden Ausdruck festgelegt.	
0.249*[EMPLEOS_4E]+64.369*[COLEGIOS_4E]+0.634* [HA_RESIDENCIAL_4E]+1.029*[HA_ECONOMICO_4E]	[X] ± f(x) ♪· ()
< > < tasa de producción	

Nota: Los números en rojo, son los parámetros que se obtuvieron en R, en este caso para el segmento de demanda de estrados 1 y 2 de modo Auto, estos parámetros no cambian.

Es necesario diferenciar entre Sistemas de Transporte, Modos y Segmentos de demanda, dado que cada uno tiene una configuración específica en VISUM. Los sistemas de transporte son los que usan las personas para transportarse. Los modos se dividen en Modos privados y públicos, dentro de los modos privados están: vehículo particular, taxi motocicleta, camión. Y en los modos públicos está Transmilenio, buses de SITP, Metro, tren, bus intermunicipal y cable. Para los privados se va a tener una matriz de viajes Origen-Destino (O/D) distinta que se va a asignar a cada segmento, y cada segmento va a estar asociado a un modo y cada modo a un sistema de transporte. Para el público, se va tener un segmento de demanda de transporte público, asociada al modo público, y ésta asociada a los sistemas de transporte públicos (tren, bus, Transmilenio, ...). Es decir, se agregan todos en un único modo y hay una única matriz de transporte público.

Si se quiere ver esto en VISUM, en la página de inicio, el botón de demandas, la primera opción: Sistemas de Transporte/Modos/Segmentos de demanda.

Figura 6.

Demanda - Sistemas de Transporte/Modos/Segmentos de demanda - VISUM



En la primera hoja de Sistemas de Transporte, hay 4 tipologías para vehículo particular para los cuatro segmentos de demanda estrato 1 y 2, estrato 3, estrato 4 y estrato 5 y 6. Se creó un sistema de transporte, un modo y una demanda para cada uno, para poder asignarle un valor de tiempo diferente a cada uno en el software.

Figura 7.

Sistemas de Transporte – VISUM

stemas de tra	nsporte Modos	Segmentos de demar	nda				Operaciones
Anzahl: 28	Código	Nombre	Tipo	Modos	SegD	^	💠 C <u>r</u> ear
	A	Alimentador	Transporte	ТР	012,03,04,0		🥒 Editar
2	CE12	Vehiculo particula	PrT	CE12	CE12		
3	CE3	Vehiculo particula	PrT	CE3	CE3		💥 Eliminar
4	CE4	Vehiculo particula	PrT	CE4	CE4		
5	CE56	Vehiculo particula	PrT	CE56	CE56		
6	D	Taxi desocupado	PrT	D	D		
7	E	Transporte espec	PrT	E	E		
8	F	Proyecto futuro	Transporte				
9	G	Cable	Transporte	ТР	U12,U3,U4,I		
10	Н	Camión grande	PrT	Н	Н		
11	IE12	Taxi ocupado e1-	PrT	IE12	IE12		
12	IE3	Taxi ocupado e3	PrT	IE3	IE3		
13	IE4	Taxi ocupado e4	PrT	IE4	IE4		
14	IE56	Taxi ocupado e5-	PrT	IE56	IE56		
15	3	Transporte escola	PrT	J	J		
16	К	Camión pequeño	PrT	К	К		
17	L	Intermunicipal	Transporte	ТР	U12,U3,U4,I		
18	М	Metro	Transporte	ТР	U12,U3,U4,I		
19	Ν	NoMotorizado	PrT	Ν	Ν		
20	OE12	Moto e1-2	PrT	OE12	OE12		
21	OE3	Moto e3	PrT	OE3	OE3	×	

Figura 8. Modos – VISUM

Anzahl: 19	Código	Nombre	SisTr	Intercambiable	SegD	👘 Crear
	CE12	Vehiculo parti	CE12	×	CE12	🥒 Editar
2	CE3	Vehiculo parti	CE3	\times	CE3	
3	CE4	Vehiculo parti	CE4	×	CE4	Elimina 💥
4	CE56	Vehiculo parti	CE56	×	CE56	
5	D	Taxi desocupa	D	×	D	
6	E	Transporte es	E	×	E	
7	н	Camión grande	н	×	Н	
8	IE12	Taxi ocupado	IE12	×	IE12	
9	IE3	Taxi ocupado	IE3	×	IE3	
10	IE4	Taxi ocupado	IE4	×	IE4	
11	IE56	Taxi ocupado	IE56	×	IE56	
12	J	Transporte es	J	×	J	
13	К	Camión peque	К	×	К	
14	N	NoMotorizado	N	×	N	
15	OE12	Moto e1-2	OE12	×	OE12	
16	OE3	Moto e3	OE3	×	OE3	
17	OE4	Moto e4	OE4	×	OE4	
18	OE56	Moto e5-6	0E56	×	OE56	
19	TP	Transporte Pú	A,G,L,M,	×	U12,U3,U	

Figura 9.

Segmentos de demanda - VISUM

Anzahl: 22	Códiao	Nombre	Modo de selección	SisTr		💠 Crear
1	CE12	Vehiculo partic	CE12	CE12		
2	CE3	Vehiculo partic	CE3	CE3	 6	Editar
3	CE4	Vehiculo partic	CE4	CE4		💢 E <u>l</u> iminar
4	CE56	Vehiculo partic	CE56	CE56		
5	D	Taxi desocupad	D	D		
6	E	Transporte esp	E	E		
7	Н	Camión grande	Н	Н		
8	IE12	Taxi ocupado e	IE12	IE12		
9	IE3	Taxi ocupado e	IE3	IE3		
10	IE4	Taxi ocupado 🤅	IE4	IE4		
11	IE56	Taxi ocupado 🤅	IE56	IE56		
12	J	Transporte esc	J	J		
13	К	Camión pequer	К	К		
14	Ν	NoMotorizado	Ν	N		
15	0E12	Moto e1-2	0E12	0E12		
16	OE3	Moto e3	OE3	OE3		
17	OE4	Moto e4	OE4	OE4		
18	0E56	Moto e5-6	0E56	0E56		
19	U12	Transporte Puł	TP	A,G,L,M,F		
20	U3	Transporte Púł	ТР	A,G,L,M,F		
21	U4	Transporte Puł	TP	A,G,L,M,F	×	

05

Pasos para simular desde el Modelo de Transporte

PASO 1. Definir el propósito de la simulación y el cambio en el Modelo de Transporte

Desde el Modelo de Transporte se pueden realizar simulaciones agregando un nuevo sistema de transporte, ampliando vías, así como variando supuestos específicos en cuanto a velocidades, esquemas tarifarios, tiempo de paradas, número de rutas, número de estaciones, trazado y sentido de la ruta, entre otras.

Para este ejercicio se va tomar como ejemplo la ampliación de la carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 245. Este proyecto aprobado por la Alcaldía Mayor de Bogotá busca mejorar la movilidad en la parte norte de la ciudad y conectar a los municipios aledaños facilitando la salida y entrada a Bogotá. En el modelo, se refleja en un cambio en la red de oferta de transporte de 4.9 km que corresponden al tramo mencionado, pasando de 2 carriles a 4 carriles habilitados.

PASO 2. Hacer la modificación en la red transporte de VISUM

Para este proyecto del Simulador se construyó la oferta vial y de transporte de Bogotá y 17 municipios de la región, que corresponden a los mismos delimitados en la Encuesta de Movilidad 2015, en el programa VISUM. Dentro de la Oferta de transporte se incluye la Red vial principal debidamente conectada a los nodos y a las zonas con información de carriles, capacidades, giros permitidos y velocidades a flujo libre, entre otros. Así mismo, información de transporte público como la oferta, líneas, frecuencias, rutas, tarifas, operadores, *time tables*, tiempos de servicio, velocidad y paradas.

Una vez definida cuál será la simulación, para este caso la ampliación de la carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 245, se ingresa al programa VISUM y se carga el archivo de tipo *.ver* que contiene la oferta de transporte previamente calibrada.

2.1 Abrir el software VISUM y cargar la información

Se puede hacer de dos formas, la primera es abrir el programa VISUM dando click en al siguiente logo:

Figura 10. Logo PVT VISUM.



Luego se da clic en Datos y se carga el archivo 211026_ModeloTransporte_Uniandes_4E. ver que se encuentra en la carpeta Caso de Uso - Modelo de Transporte. https://drive. google.com/file/d/1Cag--MOMpwKKImSSPum4SPb-InpS8UK9/view?usp=drive_link



Otra forma es entrar a la carpeta y abrir directamente el archivo dando doble clic. Una vez abre el archivo va a aparecer esto:

Figura 12.

Flujo de procedimiento - Modelo de Transporte 4 Etapas – VISUM.

; Datei Editar Ansicht Listen Hilter Kechnen	Grafik ivetz ivachtrage Skr	ipte Fenster i	ните	vertanrensablaut		Anme	naen
🛛 🔁 - 🔛 - (り - 여 -) 🕨 🗿 😭 🛛	I 🖪 🗟 🗄 🖀 🖛 🔶 🔘	🚻 醔 🔹 Gesa	amtla	youtdateien 👻 🔜 🔲 🗄 🌠 Filterdateien 👻 🛱 🖏			
Haltefolge aktualisieren Die Haltefolge pa berechnen? (Klas	asst gegebenenfalls nicht me ssisches Verfahren)	hr zur veränder	erten L	inienauswahl. Haltefolge neu 🗌 Nur aktive Haltestellen in die Haltefolge aufnehmen 🗌 Au	f bestehende Halte einschränken	Neu berechnen	×
Netz # ×	Flujo de procedimiento				×	Search Nodes	Ψ×
1 🎭 🍹 🎗	🕨 H IÞ 5 🔏 🖆	9 🔛 🔍 S	5			Suchas sach	~
- Y Nodos ^	193	Ac	ctivo	Procedimiento Objeto(s)referencia		Sucher Hadi.	49
🖌 🍸 Arcos	1	\triangleright	X	Grupo E1, E2 y E3 3 / 3	Operaciones	> Details -	
J ▼ Giros	2		X	Generación de viaj Todos EstratosD M01	🖶 Pegar		-
	3		X	Distribución de viaj Todos EstratosD M01	Crear grupos	1 i bei	
	4		X	Elección de Modo Todos EstratosD M01		intidad: 12,7	^
T Conectores	5		X	Grupo Transformaci 16 / 16	🔁 Wechseln	1	
With Y Nodos principales	6		X	Combinación de m Matrix([NO]=36):=Matrix([NO]=155)/Matrix([NO]=31)	Editar	2	
🕂 🍸 Giros principales	7		X	Combinación de m Matrix([NO]=37):=Matrix([NO]=198)/Matrix([NO]=31)		4	
Zonas principales	8		X	Combinación de m Matrix([NO]=38):=Matrix([NO]=241)/Matrix([NO]=31)	👚 Arriba	5	
🏹 🍸 Territorios	9		X	Combinación de m Matrix([NO]=39):=Matrix([NO]=284)/Matrix([NO]=31)	Abain	6	
Reziehungen	10		X	Combinación de m Matrix([NO]=40):=(Matrix([NO]=159)+Matrix([NO]=173)+Matrix([NO]:		7	
	11		X	Combinación de m Matrix([NO]=41):=(Matrix([NO]=202)+Matrix([NO]=216)+Matrix([NO]-	Duplicar	8	
Re T Oberbezienungen	12		X	Combinación de m Matrix([NO]=42):=(Matrix([NO]=245)+Matrix([NO]=259)+Matrix([NO]=	K Eliminar	10	
Sendas-PrT	13		X	Combinación de m Matrix([NO]=43):=(Matrix([NO]=288)+Matrix([NO]=302)+Matrix([NO]=		11	
4	14		X	Combinación de m Matrix([NO]=44):=Matrix([NO]=177)/Matrix([NO]=32)	In Zwischenablage	12	
A Nate of Contractions	15		X	Combinación de m Matrix([NO]=45):=Matrix([NO]=220)/Matrix([NO]=32)	ausscrineiden	13	
	16		X	Combinación de m Matrix([NO]=46):=Matrix([NO]=263)/Matrix([NO]=32)	kopieren	14	
Schnellansicht (Knoten) 4 ×	17		X	Combinación de m Matrix([NO]=47):=Matrix([NO]=306)/Matrix([NO]=32)	non Aus Zwischenablage	15	
: 🗖 🗈 🐘 🔿 🛄	18		X	Combinación de m Matrix([NO]=48):=Matrix([NO]=167)+Matrix([NO]=181)+Matrix([NO]=	einfügen	17	
	19		X	Combinación de m Matrix([NO]=49):=Matrix([NO]=209)+Matrix([NO]=223)+Matrix([NO]=	F 1 1 1 1 1	18	
Num	20	1	X	Combinación de m Matrix([NO]=50):=Matrix([NO]=251)+Matrix([NO]=265)+Matrix([NO]=	Activar todos	19	
Codigo	21		X	Combinación de m Matrix([NO]=51):=Matrix([NO]=293)+Matrix([NO]=307)+Matrix([NO]=	Inactivar todos	20	
Nombre	22		X	Grupo Vehículos 20 16 / 16	Ver	21	
Steuerungstyp	23		X	Combinación de m Matrix([NO]=400):=Matrix([NO]=155)/Matrix([NO]=31)	Ver	22	
KapIV	24		X	Combinación de m Matrix([NO]=401):=Matrix([NO]=198)/Matrix([NO]=31)	Calle Gruppen zuklapper	23	
LUIV DellV	75			Combinación de m Matriv([NO]=402)+=Matriv([NO]=241)/Matriv([NO]=21)	Y	25	
Della	<pre></pre>			\$]] 💼 Alle Gruppen	26	~

En el recuadro de arriba a la izquierda está la sección de la red, para modificar los Nodos (Interseccionales), Arcos (segmentos de Vías) Giros, Zonas (cada una de las Zonas de Análisis de Transporte, ZAT), Conectores conecta los arcos con las zonas, entre otros. Desde aquí se puede modificar las características específicas de cada una de las vías, como la dirección, el ancho de una vía, agregar o cambiar giros, identificar las ZATs, entre otros.

En el recuadro más grande se muestra el Flujo de Procedimiento, en donde están las capas para los diferentes grupos que componen el modelamiento. En el Grupo uno están las capas de los submodelos de Generación de viajes, Distribución de viajes y Elección de Modo. Seguido del grupo de Transformación a vehículos, en dónde está información de la combinación de matrices y vectores para cada tipo de transporte (Auto, Taxi, Moto y TP) para cada segmento de demanda. Seguido de los grupos Pivote 1 y 2, los camiones, privado, público e iterativo.

2.2 Modificar la Red

Para seleccionar los parámetros y modificar los atributos, dentro del mismo recuadro en dónde estaba viendo el flujo del procedimiento, en la ventana de opciones se desplaza a la izquierda y selecciona la primera, que corresponde al Editor de red. Cuando de clic en ese botón va a poder observar el mapa con toda la oferta de transporte de la zona de estudio.

Figura 13.

Ventana Editor de Red – VISUM.



Con la mano que aparece en el control puede mover el mapa, y con las lupas puede alejar y acercar. Con estas herramientas se va a identificar el tramo de la carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 240. Para identificar la vía con mayor facilidad y posteriormente poder seleccionarla, en el recuadro de Red, selecciones la opción Arcos.

Figura 14.

Opciones de edición de Red-Arcos – VISUM.



Figura 15.

Editor de Red – Carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 240 - VISUM



Una vez identifique la vía en el norte de la ciudad, vaya a la flecha en la barra de herramientas

del editor de red y con el control va a seleccionar cada tramo que componen la carrera séptima en los dos sentidos. En total son 16 tramos que corresponden a 4.9 km de vía. Mantenga presionada la tecla Ctrl para seleccionar todos los tramos al tiempo. Cuando se seleccionen va a aparecer la vía en rosado como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 16.

Editor de Red – Selección de arcos de carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 240 - VISUM



Figura 17.

Red - Características de Arcos seleccionados – VISUM.

	· · ·	¥								
	Ŧ	Nodos								
~	Y	Arcos								
1	Y	Giros								
🔿 🍸 Zonas										
B .	Y	Conectores								
1	Y	Nodos princip	ales							
1	Y	Giros principa	les							
Ø	Y	Zonas principa	ales							
Ø	Y	Territorios								
R	Y	Beziehungen								
Conas principales Territorios Territorios P Beziehungen Oberbeziehungen Netz × Matrices Schnellansicht (Arcos) P >		\sim								
- 4 , N	letz 🔅	× Matrices								
Schn	ellan	sicht (Arcos)	4	×						
Schn	ellan Ee	sicht (Arcos)	4	×						
Schn	ellan 🖻	sicht (Arcos)	4	×						
Schn	ellan 🖻 Car lodoN	sicht (Arcos)	ф 	~						
Schn DelN	ellan Car Jodo N	sicht (Arcos) tidad: 16 Ir		×						
Schn DelN Al_N TypN	ellan Car IodoN IodoN	sicht (Arcos) I I I IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	43	~						
Schn DelN Al_N TypN VSys	ellan Car IodoN IodoN Vr Set	sicht (Arcos)	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5	~						
Schn DelN AL_N TypN VSys Läng	ellan Car IodoN IodoN Vr Set ge	sicht (Arcos) Carlo Carlo Carlo Intidad: 16 Intidad: 16 Intidad: 16	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5	~						
Schn DelN AL_N TypN VSys Läng Kapl	ellan Car lodoN lodoN Vr sSet ge V	sicht (Arcos) Childe (Arcos) Tidad: 16 Ir Ir	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5 1000	~						
Schn DelN AL_N Typh VSys Läng Kapl v0IV	ellan Car IodoN IodoN Nr Set ge V	sicht (Arcos)	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5 1000 40km/h	~						
Schn DelN AL_N Typh VSys Läng Kapl v0IV Sum	ellan Car lodoN lodoN Vr sSet ge V (BelFa	sicht (Arcos) tidad: 16 ir ir ir ir ir ir ir ir ir ir	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5 1000 40km/h 13062	~						
Schn DelN Al_N Typh Läng Kapl v0IV Sum	ellan Car lodoN Nr sSet ge V (BelF: (BelP	sicht (Arcos) tidad: 16 ir ir sgIV(AP)) ers-OV(AP))	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5 1000 40km/h 13062 216	~						
Schn DelN AL_N Typh VSys Längl Kapl VOIV Sum Sum	ellan Car lodoN lodoN Vr sSet ge V (BelF; (BelP; (BelP;	sicht (Arcos)	43 A.CE12.CE3.CE4.CE5 1000 40km/h 13062 216 146min 36s	~						

Tabla 1.

	Norte - Sur	Sur - Norte
ID del arco	33809	32988
КМ	1,073	1,073
ID del arco	33813	33809
КM	0,199	0,199
ID del arco	33810	33813
КМ	0,626	0,626
ID del arco	33010	33810
КМ	0,932	0,932
ID del arco	33013	33010
КM	0,926	0,926
ID del arco	34407	33013
КМ	0,343	0,343
ID del arco	841	34407
КМ	0,327	0,327
ID del arco	33025	841
КМ	0,461	0,461

ID y Kilómetros de Arcos de la vía a modificar.

Nota: Elaboración propia.

Luego de seleccionar los tramos de la vía, para este caso de uso en particular se cambian las características de la vía, para eso entro a la pestaña de lista de links o tramos y lo que tengo seleccionados en el mapa (editor de red) van a aparecer en azul los 16 links, como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 18.

Lista de Links – Arcos seleccionados – VISUM.

Cantidad: 38,004	Num	DelNodoNr	Al_Nodo Nr	TypNr	VSysSet	Länge	Anz Fahrstreif	KapIV	v0IV
26503	36360	1310	33806	3		0.379	3	5400	60km/h
26504	36360	33806	1310	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.379	3	5400	60km/h
26505	36361	884	33807	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.560	1	1000	40km/h
26506	36361	33807	884	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.560	1	1000	40km/h
26507	36362	32988	33807	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.257	1	1000	40km/h
26508	36362	33807	32988	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.257	1	1000	40km/h
26509	36364	32988	33808	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.316	1	450	25km/h
26510	36364	33808	32988	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.316	1	450	25km/h
26511	36365	32988	33809	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.073	1	1000	40km/h
26512	36365	33809	32988	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.073	1	1000	40km/h
26513	36368	33010	33810	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.932	1	1000	40km/h
26514	36368	33810	33010	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.932	1	1000	40km/h
26515	36369	759	33811	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.287	3	5400	60km/h
26516	36369	33811	759	3		0.287	3	5400	60km/h
26517	36370	33011	33811	3		0.660	3	5400	60km/h
26518	36370	33811	33011	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.660	3	5400	60km/h
26519	36371	33011	33812	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.544	1	700	30km/h
26520	36371	33812	33011	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.544	1	700	30km/h
26521	36372	33008	33812	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.503	1	700	30km/h
26522	36372	33812	33008	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.503	1	700	30km/h
26523	36373	33809	33813	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.199	1	1000	40km/h
26524	36373	33813	33809	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.199	1	1000	40km/h
26525	36374	33810	33813	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.626	1	1000	40km/h
26526	36374	33813	33810	43	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.626	1	1000	40km/h
26527	36376	33808	33814	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.554	1	450	25km/h
26528	36376	33814	33808	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.554	1	450	25km/h
26529	36377	1307	33815	3		0.026	3	5400	60km/h
26530	36377	33815	1307	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.026	3	5400	60km/h
26531	36378	32989	33815	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.053	3	5400	60km/h
	20220	22015	22000	n		0.050	n	E 400	COI

En la columna TypNr se puede ver que todas las vías sobre las que se tiene intención de modificar su geometría tienen clasificación de Tipo de Vía 43, que significa Vía intermedia obstruida. Por tanto, para aplicar la modificación se va a pasar a un tipo de vía número 11, las cuales hacen referencia a la vía intermedia de 4 carriles, este tipo de vía tiene una capacidad de 4000 vehículos y una velocidad de 50km/h. Este proceso se hace con todos los tramos que hacen parte de la vía.

Figura 19.

Lista de Links – Arcos seleccionados - Columna TypNr Tipología de Vías – VISUM

: Dater cuitar Ansicht eisten Thter Rech	inen orank netz	Nachinage .	skipte reis	ster rim	e Liste (Arcos)									~	meiu
i 🕒 • 🔛 • 📁 • 🖓 • 🖓 i 🕼	🖌 💵 🖪 👪 .	🗄 📑 🔫 C) 🔠 🎑 -	Gesamt	tlayoutdateien 👻 🧱 🚍 🔟 🗄 🏹 🛛 Filt	terdateien \star 🔀 🖏									
1 Haltefolge aktualisieren Die Haltefo	lge passt gegeber	enfalls nicht r	mehr zur ver	änderter	n Linienauswahl. Haltefolge neu	Nur aktive Haltes	tellen in d	ie Haltefolo	e aufnel	nmen 🗌	Auf beste	hende Halte eins	chränken	Neu berech	inen
Mahing	(Klassisches Verf	ahren)	_								~	A			
Matrices 4 ^	List (Links)										^	Arcos suchen			*
		9 4 5	.istenlayout	auswähl	en. 🔹 🛱 🖏 🛛 🛣 🔊 🚱 😫 🛔	Min. Max. ØΣ						Suchen nach:			V 91
127 DIS (IE56 Taxi ocu 🖈	Cantidad: 38,00	4 DelNodoNr	Al_NodoNr	TypNr	VSysSet		Länge	Anz	KapIV	v0IV	BelFzç ∧	Sucher Hours			
128 TTC (OE12 Moto								Fahrstreifen				> Details			
129 DIS (OE12 Moto e	28550	34404	33019	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.906	1	450	25km/h		<u> </u>	_		
130 TTC (OE3 Moto e	28551	34403	34405	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.453	1	700	25km/h		🛛 🏹 🗄		5	5 5
131 DIS (OE3 Moto e3	28552	34405	34403	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.453	1	700	25km/h			N N		
122 TTC (OE4 Mate a	28553	33015	34405	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3.IE4.IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.374	1	700	25km/h		Intidad: 38,0	1VUM V0	mbre Del	- <u> </u>
132 DIS (OF 4 Moto E	28554	34405	33015	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.374	1	700	25km/h		28559	37527	24407	220
- 133 DIS (OE4 Moto e4	28555	34403	34406	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.005	1	700	25km/h		28560	27520	34407	244
134 DIS (OE56 Moto e	28556	34406	34403	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.005	1	700	25km/h		28561	37320	041	344
135 TTC (E Transporte	28557	33014	34406	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3.IE4.IE56,J,K,L,N,OE12.0	0.391	1	700	25km/h		28562	37528	34407	244
136 DIS (E Transporte	28558	34406	33014	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.391	1	700	25km/h		28563	3/529	33005	344
- 137 OWT (U12 Transp	28559	33013	34407	43 -	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.343	1	1000	40km/h		28564	3/529	34408	330
138 WOWT (U12 Tran	28560	34407	33013	29 Loca	2 camles U permitida	4.IE56, J, K, L, N, OE12, 0	0.343	1	1000	40km/h		28565	3/530	33007	344
120 W/TM/T (1112 Trans	28561	841	34407	30 Vial i	43 edia angosta dos 3 camles	4.IE56, J.K.L.N.OE12.0	0.327	1	1000	40km/h		28566	3/530	34408	330
	28562	34407	841	31 Arten	arangosta	4.IE56, J.K.L.N.OE12.0	0.327	1	1000	40km/h		28567	3/531	/66	344
- 140 ACT (012 Transpo	28563	33005	34408	33 Local	residencial	E56, J.K.L.N.OE12, OE	0.621	1	450	25km/h		28568	3/531	34409	~
141 PJT (U12 Transpor 🗸	28564	34408	33005	34		E56, J.K.L.N.OE12, OE	0.621	1	450	25km/h		28569	3/532	1309	344
< >	28565	33007	34408	35 Arteri	al semaforizada 2 carriles parqueo en via	E56, J, K, L, N, OE12, OE	1.427	1	450	25km/h		28570	37532	34409	13
Neta Matrices X	28566	34408	33007	36 Loca	l residencial angosta	E56, J.K.L.N.OE12, OE	1.427	1	450	25km/h		28571	3/533	32982	344
Matrices ×	28567	766	34409	38 Vial in	al dos camies obstruída		0.492	3	5400	60km/h		28572	37533	34410	329
Schnellansicht (Arcos) 4 ×	28568	34409	766	39 Arteri	al semaforizada con multiples paradas	4.IE56, J.K.L.N.OE12.0	0.492	3	5400	60km/h		28573	37534	32996	344
	28569	1309	34409	40 Princi	ipal con giros izquierdos	4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.598	3	5400	60km/h		28574	37534	34410	329
: 🔍 🖴 🎼 🚰 🔚	28570	34409	1309	41 Arteri	al 3 camles parqueo en vía		0.598	3	5400	60km/h		28575	37535	32986	344
Cantidad: 1	28571	32982	34410	42 Via d	etenorada con parqueo en via	4.IE56, J.K.L.N.OE12.0	0.681	1	450	20km/h		28576	37535	34411	329
Num 37527	28572	34410	32982	26	AUCEIZICE3.CE4.CE55.DIE.E.G.H.IEIZIE3	TE4, IE56, J, K, L, N, OE12, 0	0.681	1	450	20km/h		28577	37536	32996	344
DelNodoNr 33013	28573	32996	34410	26	A.CE12.CE3.CE4.CE56.D.E.F.G.H.IE12.IE3	3.IE4.IE56.J.K.L.N.OE12.0	0.791	1	450	20km/h		28578	37536	34411	329
Al NodoNr 34407	28574	34410	32996	26	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.791	1	450	20km/h		28579	37537	32999	344
TypNr 43	28575	32986	34411	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.537	1	700	30km/h		28580	37537	34412	329
VSvsSet A CE12 CE3 CE4 CE56	28576	34411	32986	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.537	1	700	30km/h		28581	37538	33004	344
Länge 0.343km	28577	32996	34411	17	A.CE12.CE3.CE4.CE56.D.E.F.G.H.IE12.IE3	3.IE4.IE56.J.K.L.N.OE12.0	1.339	1	700	30km/h		28582	37538	34412	330
KaplV 1000	28578	34411	32996	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G.H.IE12.IE3	3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12.0	1.339	1	700	30km/h		28583	37540	32982	344
v0lV 40km/h	00730	22000	24412	17			0.040		700	<u> </u>	. *	28584	37540	34413	329
RelEzolV(AP) 858	1 S										>	۲.			>
RelPers-OV(AP) 24 ¥	Editor de red	List (Links)	× List (Zo	nes)	List (Connectors) Flujo de procedir	niento Editor de M	latriz								

Figura 20.

Lista de Links – Arcos seleccionados - Columna TypNr Tipología de Vías – Cambio de tipo 43 a 11 - VISUM

Cantidad: 38,004	Num	DelNodoNr	Al_Nodo Nr	TypNr	VSysSet	Länge	Anz Fahrstreif	KapIV	v0IV	BelFzgIV(AH)	ľ
23925	34743	32983	33007	25	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.770	2	900	25km/h	37569	
23926	34743	33007	32983	25	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.770	2	900	25km/h	34892	
23927	34745	688	32987	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.480	1	700	30km/h	0	
23928	34745	32987	688	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,O	0.480	1	700	30km/h	0	
23929	34751	33009	33011	3		0.461	3	5400	60km/h	0	
23930	34751	33011	33009	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.461	3	5400	60km/h	1587445	
23931	34753	33008	33009	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.439	1	700	30km/h	48145	
23932	34753	33009	33008	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.439	1	700	30km/h	12914	
23933	34754	33008	33010	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.384	1	700	30km/h	12914	
23934	34754	33010	33008	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.384	1	700	30km/h	38548	
23935	34755	1310	33012	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.274	3	5400	60km/h	1626478	
23936	34755	33012	1310	3		0.274	3	5400	60km/h	0	
23937	34757	33010	33013	11	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.926	4	4000	50km/h	313093	П
23938	34757	33013	33010	11	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.926	4	4000	50km/h	284268	T
23939	34759	1309	33014	3		0.267	3	5400	60km/h	0	Γ
23940	34759	33014	1309	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.267	3	5400	60km/h	1553334	
23941	34760	1314	33014	3	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.469	3	5400	60km/h	1371907	
23942	34760	33014	1314	3		0.469	3	5400	60km/h	0	
23943	34766	33017	33018	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.592	1	700	30km/h	21031	
23944	34766	33018	33017	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.592	1	700	30km/h	0	
23945	34767	33016	33018	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.257	1	700	30km/h	0	
23946	34767	33018	33016	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.257	1	700	30km/h	0	
23947	34768	32983	33020	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.443	1	700	25km/h	1234	
23948	34768	33020	32983	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.443	1	700	25km/h	32388	
23949	34770	33015	33021	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.069	1	700	25km/h	66343	
23950	34770	33021	33015	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	1.069	1	700	25km/h	5305	
23951	34771	33020	33021	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.596	1	700	25km/h	5305	
23952	34771	33021	33020	33	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,H,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,0	0.596	1	700	25km/h	45312	
23953	34773	33018	33020	17	A,CE12,CE3,CE4,CE56,D,E,F,G,IE12,IE3,IE4,IE56,J,K,L,N,OE12,OE	0.364	1	700	30km/h	0	
00054	04770	22020	22010	17	A CERSION OF A CERSION E E O IERS IER IER LIKEN A CERSION	0.004	1	700	nn /	0	

Otra forma de hacer el mismo procedimiento es directamente con doble clic en el tramo seleccionado en el editor de red, en la siguiente pestaña, en la opción *Typ* desplegar la lista y seleccionar el tipo de vía 11, y modificar la velocidad, el número de carriles y la capacidad.

Figura 21.

Editor de Red-Edición de arcos – Cambio de tipología de vías – VISUM.

	Nr:	37527				
] 🔹 Grafikparameter-Dateien 👻	Desde el nodo	o: 33013				
	Hacia el nodo	: 34407				
	Тур:	11 Vial Interr	media 4 carriles		\sim	
	Standardbele	gung aus diesem	Streckentyp übernehr	men		
	Verkehrssyste	eme: A,CE12	2,CE3,C			
	Basis PrT	-SistTr PuT-Sis	tTr Medio Ambiente	Cong DUE	Atri 🔸	~
	Luftlinie: (0.343km	v0 IV:	50km/h		~
Vereda Trica	Länge:	0.343km	Fahrstreifen:	4		1
Tora	ZWert 1:	0	Kapazität IV:	4000		
	ZWert 2:	0	Lkw-Anteil (%):	0		
	ZWert 3:	0	Auslastung IV:	22 %		
	PlanNr:	0	Belastung IV [Fzg]:	858		
	🗹 Etiqueta	as de barra	Belastung ÖV [Pers]:	24		
						Lac
	Name:					
	Änderungen a	auf Rückrichtung	übertragen			
	Ida/Vuelta			OK	Cancelar	-

Nota: Se puede cambiar manualmente la velocidad, queda en 50 km/h, el número de carriles, que ahora son 4 y la capacidad que es 4000 vehículos.

Una forma de comprobar que se cambió el tipo es en el recuadro de vista rápida de arcos, abajo a la izquierda, se puede ver en la línea de TypNr el número 11.

Figura 22.

Editor de Red – Selección de arcos de carrera Séptima desde la calle 200 hasta la calle 240 – modificados a tipología 11 vía intermedia de 4 carriles – VISUM.



Una vez se hace la ampliación de la ruta, se cambia la pestaña a flujo de procedimiento y en la flecha verde, que está arriba a la izquierda, se corren los modelos que estén marcados con la "x". Estos modelos hacen referencia al modelo de transporte de 4 etapas mencionado en la sección anterior, los cuales ya están calibrados, por lo que para este ejemplo no es necesario modificarlos.

Figura 23.

Flujo de procedimiento – Correr el modelo – VISUM

193		Activo	Procedimiento	Objeto(s)referencia	Operaciones
1	\triangleright	×	▽ Grupo E1, E2 y E3	3/3	Operaciones
2		X	Generación de viaje	Todos EstratosD M01	💠 Pegar
3		×	Distribución de viaje	Todos EstratosD M01	Crear grupos
4		×	Elección de Modo	Todos EstratosD M01	
5		×	 Grupo Transformación a 	16 / 16	🖅 Wechseln
6		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=36):=Matrix([NO]=155)/Matrix([NO]=31)	Editar
7		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=37):=Matrix([NO]=198)/Matrix([NO]=31)	
8		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=38):=Matrix([NO]=241)/Matrix([NO]=31)	Arriba
9		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=39):=Matrix([NO]=284)/Matrix([NO]=31)	Abaio
10		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=40):=(Matrix([NO]=159)+Matrix([NO]=173)+Matrix(
11		X	Combinación de matrice	Matrix([NO]=41):=(Matrix([NO]=202)+Matrix([NO]=216)+Matrix(Contract Duplicar
12		X	Combinación de matrice	Matrix([NO]=42):=(Matrix([NO]=245)+Matrix([NO]=259)+Matrix(💥 Eliminar
13		X	Combinación de matrice	Matrix([NO]=43):=(Matrix([NO]=288)+Matrix([NO]=302)+Matrix(
14		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=44):=Matrix([NO]=177)/Matrix([NO]=32)	X In Zwischenablage
15		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=45):=Matrix([NO]=220)/Matrix([NO]=32)	** ausschneiden
16		X	Combinación de matrice	Matrix([NO]=46):=Matrix([NO]=263)/Matrix([NO]=32)	kopieren
17		X	Combinación de matrice	Matrix([NO]=47):=Matrix([NO]=306)/Matrix([NO]=32)	Aus Zwischenablad
18		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=48):=Matrix([NO]=167)+Matrix([NO]=181)+Matrix([einfügen
19		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=49):=Matrix([NO]=209)+Matrix([NO]=223)+Matrix([F
20		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=50):=Matrix([NO]=251)+Matrix([NO]=265)+Matrix([Activar todos
21		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=51):=Matrix([NO]=293)+Matrix([NO]=307)+Matrix([Inactivar todos
22		×	 Grupo Vehículos 2019 	16 / 16	Vor
23		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=400):=Matrix([NO]=155)/Matrix([NO]=31)	101
24		×	Combinación de matrice	Matrix([NO]=401):=Matrix([NO]=198)/Matrix([NO]=31)	E Alle Gruppen zukla
25			Comhinación de matrice	Matriv/[NO]=402)+=Matriv/[NO]=241)/Matriv/[NO]=21)	

Cuando se corran los modelos que estén marcados con la "x". Se actualizan las matrices de demanda.

PASO 3. Obtener las matrices

En el recuadro de red, al lado del nombre de red aparece Matrices, cuando selecciona Matrices se abre la pestaña de todas las matrices de demanda y matrices de indicadores.

```
Figura 24.
```

Recuadro de Red- Recuadro de Matrices – VISUM.



En las matrices de demanda está la lista de las demandas para cada modo de transporte, de cada agregación de segmento de demanda (estrato 1y2, estrato 3, estrato 4 y estrato 5y6); así como todas las combinaciones de los modos de elección.

Por otro lado, dentro de las matrices de indicadores, están las que se necesitan para el proceso de simulación. Que son las matrices de Distancia (DIS), las matrices de tiempos de transporte en congestión (TCT) y en Flujo libre (TTO).

Para abrir la matriz, se selecciona la matriz dando doble clic, y se abre en el recuadro a la derecha de Editor de Matriz.

Figura 25.

Matrices – Matrices de indicadores- Matrices de datos – Matriz Distancias Vehículo particular -VISUM.

· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		<u> </u>	1 📥 - A	resamuayou	luateien			o Filleru	atelen						-			
Haltefolge /	Aktualisieren Die Haltefolge passt gegebenenf	alls nicht mehr	zur verän	derten Linie	nauswahl.	. Haltefolr	ge neu	Г	Nur ak	tive Halter	stellen in r	die Haltefr	olge aufr	ehmen [Auf bes	stehende	Halte einse	chränker
Matrices	berechnen/(Klassisches verranren	a) Editor de mat	riz (Matri	z '1 DIS (CE1	2 Vehiculo	particul	ar.e1-2)')											×
		: 🖬 🐺 📻	7 - 1	a : 1				:= +		÷ nis mr	(x ^a ≐	e ^x Inx	1/x [[] ^T	NNI		Σ [alb]	88	a 🕥
Todas las m	atrices	1,141 x 1,141			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Matrices	de demanda		Nombre		810	809	823	822	821	796	800	811	820	812	819	824	801	8
A Matri	ices de zona			Suma	95678.09	75448.73	/ 05999.3/	4 06874.64	12293.8	80665.82	98079.89	94415.08	32881.05	81021.28	17188.2	54611.5	75225.88	784
	Aatrices de datos	1	810	96996.76	0.00	64.21	151.77	162.80	180.90	100.61	141.94	139.43	205.25	140.59	175.13	77.83	125.76	13
	Astrices de fórmula	2	809	95983.04	63.39	0.00	95.14	117.75	124.48	107.26	148.59	146.08	141.70	147.25	198.31	115.14	132.41	92
Matrices	de indicadorer	3	823	106530.89	167.50	95.14	0.00	92.22	98.95	153.77	179.96	165.60	116.17	150.35	172.78	219.24	138.66	67
- Matr	de indicadores	4	822	100679.10	162.20	118.23	92.70	0.00	92.55	148.48	174.66	160.31	109.7/	143.94	166.38	213.95	133.36	28
E- Mauri	ces de zona	5	821	102827.45	165.58	124.65	99.12	92.83	0.00	151.86	1/2.66	158.30	96.45	131./5	154.18	217.33	131.36	6/
- W	atrices de datos		/96	81958.67	99.79	107.26	140.85	148.34	166.40	127.52	132.22	129.71	190.80	126.14	170.07	102.00	100.02	12.
ľ	- 1 DIS (CE12 Vehiculo particular e1-2)		211	99/51.50	141.20	128.42	226.00	220.40	208.20	127.00	79.75	/9./5	210.30	110.202	1/6.3/	192.33	F9 10	19
·	2 TT0 (CE12 Vehiculo particular e1-2)		811	310001 50	138.73	142.01	110 00	207.74	130.35 QC 45	123.01	200.50	190.51	0.00	124 11	164.51	130.40	102.00	10.
1	60 Distancia Privada	10	820	70246 00	137.60	112.13	150.16	1/3.97	131 72	123.99	200.00	111.55	134.03	0.00	100.04	189.35	84.60	11
	61 DIS (H Camión grande)	10	012	121022.02	107.00	10.07	107.04	193.07	169.50	172.51	102.104	172.20	171.00	115.90	0.00	220 07	145.25	15
	62 DIS (K Camión pequeño)	12	924	155585 55	77.83	115.65	203.21	214 24	232.34	152.05	193 38	190.87	256.69	192.03	226.57	0.00	177 20	18
	63 TTC (K Camión pequeño)	12	801	79/99 05	132.80	117.94	187.08	180.80	168.64	119.08	101.02	59.10	170.96	92.41	137.36	184 55	0.00	15
	64 TTC (H Camión grande)	14	918	72229.16	137.22	93.25	67.72	28.63	67.57	123.50	149.68	125.33	84 79	118.97	141.40	188.97	108.38	-0
1	67 TTC (CF12 Vehiculo particular e1-2)	15	916	47681.46	95.68	82.85	181 11	174 83	162.68	81.95	43.72	41.21	164.99	86.45	131.40	147 42	63.05	14
	- of the (cere veniculo paracalar er e)	16	1827	45174.85	111.55	93.18	109.55	103.27	91.12	97.83	107.26	97.27	93.43	40.87	63.30	163.30	70.32	78
Netz N	Matrices ×	17	1845	65340.06	128.77	110.40	129.48	123.20	111.05	115.05	123.73	113.74	113.36	57.34	58.81	180.52	86.79	98
Schnellansicht ()	(latriz)	18	1831	64218.49	121.60	102.98	141.32	135.04	122.88	107.88	105.54	95.55	125.20	46.65	91.61	173.35	68.61	110
		19	813	50642.53	116.49	98.11	107.48	101.20	89.04	102.77	112.20	102.21	91.36	45.81	68.24	168.23	75.26	76
: 🔍 🖿 🖆 /	A 🔄 🔄 🔤	20	815	84573.33	149.87	109.54	84.01	77.73	65.57	136.14	162.83	152.84	44.95	96.44	118.88	201.61	125.90	52
Cantidad: 1		21	1829	57533.86	118.77	100.15	130.52	124.24	112.09	105.05	102.71	92.72	114.40	33.41	80.81	170.52	65.77	99
Num	1	22	816	68714.73	134.59	90.62	65.09	41.01	47.74	120.87	146.05	131.70	69.84	103.99	126.42	186.33	104.75	16
Codigo	DIS	23	807	65146.51	131.06	66.36	40.83	55.79	62.52	117.34	143.52	129.17	79.73	113.91	136.34	182.81	102.22	30
Nombre	Trip distance CE12	24	808	60999.39	110.20	37.77	58.26	80.87	87.60	99.85	119.74	117.23	104.81	138.99	161.42	161.95	127.30	55
Matrix Typ	Indicador	25	795	35485.93	87.13	43.06	65.31	87.92	94.65	76.78	96.67	94.16	111.87	88.28	119.14	138.88	85.61	62
Bezugstyp	Zona	26	802	54688.90	113.05	94.43	135.67	129.39	117.23	99.33	86.29	76.30	119.55	41.00	85.95	164.80	49.35	104
Suma	31262890.891	27	799	45977.39	94.10	81.27	112.10	175.37	163.22	80.38	78.91	76.40	165.53	86.99	131.94	145.84	63.60	15(
NSegCode	CE12	28	798	40481.36	89.24	76.41	107.24	170.51	158.36	75.52	74.05	71.54	160.67	82.13	127.08	140.98	58.74	14!
DatenguellenTyp	Datos	20	707	04000 AE	72 04	01 / 1	100 55	100 40	104 64	E4 60	04.00	01 01	140 00	04.00	110 77	105 60	CO 14	01

La numeración en negro de la primera fila y la primera columna hace referencia a la codificación en VISUM de las zonas, la numeración en rojo son las Zonas de Análisis de Transporte, (ZAT). Seguido aparece la columna en verde la sumatoria, es este caso del total de las distancias de los viajes que se recorren desde cada una de las ZAT, y en la fila en verde el total de las distancias que recorren para llegar hasta cada ZAT. Los números en negro que completan la matriz es el detalle de las distancias entre las ZAT, las filas representan de donde salen los viajes y las columnas a dónde llegan. La diagonal de ceros muestra que no se hacen viajes dentro de las mismas ZAT. Así mismo se hace la lectura para las matrices de tiempos de transporte, pero en lugar de la distancia recorrida es el tiempo que demora en desplazarse entre las diferentes ZATs.

Para exportar la matriz, se puede copiar dando clic en el ícono señalado en amarillo o en la esquina de la matriz, en dónde dice "1.141 x 1.141" que corresponde al número de unidades de análisis de transporte (ZAT) y luego abrir un Excel y pegar la matriz. También se puede exportar ingresando a la ventana de Datos y seleccionado exportar.

Figura 26. Datos - Exportar - VISUM



Figura 27.

Editor de Matriz – Matriz Distancias Vehículo particular – VISUM

[🛄 😿 🔳	🔏 - 🕅) 🗜 🔤] 🗖 [i= + :	- • ÷	min max	∣x ^a ≐	e ^x Inx	⅓ [] [™]		N 🛛	Σ alb	80.	ri 🕐
1,141 x 1,141			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1^
	Nombre		810	809	823	822	821	796	800	811	820	812	819	824	801	8
		Suma	95678.09	75448.73	05999.34	06874.64	12293.81	80665.82	98079.89	94415.08	32881.05	81021.28	17188.21	54611.51	75225.88	784:
1	810	96996.76	0.00	64.21	151.77	162.80	180.90	100.61	141.94	139.43	205.25	140.59	175.13	77.83	125.76	13
2	809	95983.04	63.39	0.00	95.14	117.75	124.48	107.26	148.59	146.08	141.70	147.25	198.31	115.14	132.41	92
3	823	106530.89	167.50	95.14	0.00	92.22	98.95	153.77	179.96	165.60	116.17	150.35	172.78	219.24	138.66	67
4	822	100679.10	162.20	118.23	92.70	0.00	92.55	148.48	174.66	160.31	109.77	143.94	166.38	213.95	133.36	28
5	821	102827.45	165.58	124.65	99.12	92.83	0.00	151.86	172.66	158.30	96.45	131.75	154.18	217.33	131.36	67
6	796	81958.67	99.79	107.26	140.85	148.34	166.45	0.00	132.22	129.71	190.80	126.14	160.67	151.54	116.04	12:
7	800	99751.50	141.25	128.42	226.69	220.40	208.25	127.53	0.00	79.75	210.56	132.02	176.97	192.99	108.63	19
8	811	96900.07	138.73	125.91	214.02	207.74	195.59	125.01	79.75	0.00	197.90	119.36	164.31	190.48	59.10	18:
9	820	116661.50	177.29	142.13	116.60	110.32	96.45	163.57	200.50	190.51	0.00	134.11	156.54	229.03	163.56	85
10	812	79346.80	137.60	118.97	150.16	143.87	131.72	123.88	121.54	111.55	134.03	0.00	100.44	189.35	84.60	11
11	819	131923.03	187.23	168.85	187.94	181.66	169.50	173.51	182.19	172.20	171.82	115.80	0.00	238.97	145.25	15
12	824	155585.55	77.83	115.65	203.21	214.24	232.34	152.05	193.38	190.87	256.69	192.03	226.57	0.00	177.20	18
13	801	79499.05	132.80	117.94	187.08	180.80	168.64	119.08	101.02	59.10	170.96	92.41	137.36	184.55	0.00	15
14	818	72229.16	137.22	93.25	67.72	28.63	67.57	123.50	149.68	135.33	84.79	118.97	141.40	188.97	108.38	0.
15	916	47681.46	95.68	82.85	181.11	174.83	162.68	81.95	43.72	41.21	164.99	86.45	131.40	147.42	63.05	14
16	1827	45174.85	111.55	93.18	109.55	103.27	91.12	97.83	107.26	97.27	93.43	40.87	63.30	163.30	70.32	78
17	1845	65340.06	128.77	110.40	129.48	123.20	111.05	115.05	123.73	113.74	113.36	57.34	58.81	180.52	86.79	98
18	1831	64218.49	121.60	102.98	141.32	135.04	122.88	107.88	105.54	95.55	125.20	46.65	91.61	173.35	68.61	110
19	813	50642.53	116.49	98.11	107.48	101.20	89.04	102.77	112.20	102.21	91.36	45.81	68.24	168.23	75.26	76
20	815	84573.33	149.87	109.54	84.01	77.73	65.57	136.14	162.83	152.84	44.95	96.44	118.88	201.61	125.90	52
21	1829	57533.86	118.77	100.15	130.52	124.24	112.09	105.05	102.71	92.72	114.40	33.41	80.81	170.52	65.77	99
22	816	68714.73	134.59	90.62	65.09	41.01	47.74	120.87	146.05	131.70	69.84	103.99	126.42	186.33	104.75	16
23	807	65146.51	131.06	66.36	40.83	55.79	62.52	117.34	143.52	129.17	79.73	113.91	136.34	182.81	102.22	30
24	808	60999.39	110.20	37.77	58.26	80.87	87.60	99.85	119.74	117.23	104.81	138.99	161.42	161.95	127.30	55
25	795	35485.93	87.13	43.06	65.31	87.92	94.65	76.78	96.67	94.16	111.87	88.28	119.14	138.88	85.61	62
26	802	54688.90	113.05	94.43	135.67	129.39	117.23	99.33	86.29	76.30	119.55	41.00	85.95	164.80	49.35	10-
27	799	45977.39	94.10	81.27	112.10	175.37	163.22	80.38	78.91	76.40	165.53	86.99	131.94	145.84	63.60	15
28	798	40481.36	89.24	76.41	107.24	170.51	158.36	75.52	74.05	71.54	160.67	82.13	127.08	140.98	58.74	14
< 10	707	04000 AE	72.04	01 / 1	100.55	100 /2	124 54	54.62	04.22	01 01	1/0 00	04.22	110 77	125.69	C0 1/	>

Figura 28. Matriz Distancias exportada a Excel

1	1,141 x 1,141			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		Nombre		810	809	823	822	821	796	800	811	820	812
з			Suma	95.678.089.841	75.448.732.331	105.999.340.834	106.874.641.366	112.293.813.008	80.665.824.109	98.079.893.872	94.415.078.707	132.881.085.681	81.021.282.710
4	1	810	96.996.764.239	0.000000	64.209.695	151.772.413	162.796.708	180.901.340	100.608.788	141.939.464	139.426.468	205.254.788	140.593.493
5	2	809	95.983.044.042	63.394.084	0.000000	95.141.320	117.752.616	124.483.248	107.260.696	148.591.371	146.078.376	141.697.022	147.245.401
6	3	823	106.530.886.743	167.495.802	95.141.320	0.000000	92.222.333	98.952.966	153.774.413	179.958.089	165.603.954	116.166.740	150.345.118
7	4	822	100.679.095.723	162.200.548	118.232.067	92.701.784	0.000000	92.552.712	148.479.160	174.662.835	160.308.701	109.766.486	143.944.865
8	5	821	102.827.454.119	165.579.802	124.646.248	99.115.966	92.834.261	0.000000	151.858.414	172.659.089	158.304.955	96.446.740	131.747.046
9	6	796	81.958.667.959	99.793.177	107.260.696	140.846.413	148.343.709	166.448.341	0.000000	132.219.464	129.706.469	190.801.788	126.140.494
10	7	800	99.751.500.723	141.247.853	128.423.371	226.685.089	220.403.384	208.249.017	127.526.464	0.000000	79.746.144	210.563.464	132.018.169
11	8	811	96.900.071.513	138.734.857	125.910.376	214.022.954	207.741.250	195.586.882	125.013.469	79.746.144	0.000000	197.901.329	119.356.035
12	9	820	116.661.503.068	177.287.503	142.128.022	116.597.740	110.316.035	96.446.740	163.566.115	200.497.464	190.507.329	0.000000	134.106.493
13	10	812	79.346.797.235	137.600.882	118.973.401	150.155.118	143.873.414	131.719.046	123.879.494	121.538.169	111.548.035	134.033.493	0.000000
14	11	819	131.923.029.199	187.227.954	168.854.473	187.940.191	181.658.486	169.504.118	173.506.566	182.187.241	172.197.107	171.818.566	115.796.271
15	12	824	155.585.551.986	77.828.391	115.648.299	203.211.017	214.235.312	232.339.944	152.047.392	193.378.067	190.865.072	256.693.391	192.032.097
16	13	801	79.499.045.595	132.802.469	117.944.988	187.076.705	180.795.001	168.640.633	119.081.081	101.022.756	59.102.622	170.955.080	92.409.786
17	14	818	72.229.164.000	137.222.190	93.253.709	67.723.427	28.632.074	67.574.354	123.500.802	149.684.477	135.330.343	84.788.128	118.966.507
18	15	916	47.681.455.782	95.675.520	82.851.039	181.112.757	174.831.052	162.676.684	81.954.132	43.718.178	41.205.182	164.991.132	86.445.837
19	16	1827	45.174.846.520	111.551.006	93.177.525	109.551.242	103.269.538	91.115.170	97.829.618	107.261.293	97.271.159	93.429.617	40.870.323
20	17	1845	65.340.063.332	128.770.054	110.396.572	129.482.290	123.200.585	111.046.218	115.048.665	123.729.341	113.739.206	113.360.665	57.338.370
21	18	1831	64 218 486 298	121 604 521	102 977 039	141 318 757	135 037 052	122 882 685	107 883 132	105 541 808	95 551 673	125 197 132	46 651 837

PASO 4. Cambiar las unidades de análisis (R) - UPZ (UTAM)

Dado que el resultado del modelo de transporte está en ZAT, y el simulador está integrado en UPZ, se debe hacer un proceso previo para convertir de ZAT a UPZ. Este procedimiento se realiza por medio de la programación en R, descrita en el archivo *Asignaciones Incrementales*. *R*

https://drive.google.com/file/d/1hkSj08uf8lmMlHedESqSctaPQEEqKG0p/view?usp=drive_link

Una vez se da doble clic al archivo de *Asignaciones Incrementales*. *R* abre la siguiente ventana:

```
Figura 29.
```

Programación archivo Asignaciones Incrementales en R- Convertir ZAT a UPZ

```
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
🔾 🔹 🐼 🚽 🔚 📑 🧼 👘 Go to file/function 🛛 🗄 🔹 Addins 🔹
 🕑 Untitled 1 × 🛛 Nistory × 😰 Fratar.R × 😰 Fratar.R ×
 🕼 🖒 🔎 🔚 🕞 Source on Save 🛛 🔍 🎢 🗸 📔
                                                                   🕞 Run | 🍽 🏠 🕂 🕒 Source 🔹
     3
     5
     6 # Se fija el directorio de trabajo
       setwd("G:/My Drive/1 Simulador Regalias/Asignaciones incrementales/Data")
     8
    9 # 5e llaman los exceles que van a ser utilizados
10 UTAM_LUTI <- read_excel("Cod_LUTI_UTAM.xlsx")</pre>
    11 ZAT_UTAM <- read_excel("Centroides_ZAT.xlsx")</pre>
    12
        ZAT_LUTI <- read_excel("LUTI_ZAT.xlsx")</pre>
    13 ID_NO_ZAT <- read_excel("ID_Nombre ZAT.xlsx")</pre>
    14
    15 # Se realiza la uni?n de ambas bases de datos seg?n la UTAM a la que corresponda cada ZAT
    16 LUTI_UTAM_ZAT <- merge(ZAT_UTAM,UTAM_LUTI, by.x ="UTAM",by.y = "UTAM",all.x = T)
    17 #View(LUTI_UTAM_ZAT)
    18
    19 ZAT_LUTI <-
         ZAT_LUTI %>%
    20
         select(LUTI, UTAM, ZAT)
    21
    22
    23 LUTI_UTAM_ZAT <-
    24
         LUTI_UTAM_ZAT %>%
    25
         select(LUTI, UTAM, ZAT)
    26
    27 # A las ZAT que no tienen una LUTI correspondiente, se les asigna una de la base de datos
    28 LUTI_ZAT <- merge(LUTI_UTAM_ZAT, ZAT_LUTI, by = "ZAT")</pre>
    29
    30
```

En la línea de programación 7, es necesario cambiar el directorio de trabajo en dónde tenga descargados los archivos de Excel a usar.

En la programación se utilizan los siguientes archivos: *Cod_LUTI_UTAM.xlsx Centroides_ZAT.xlsx, LUTI_ZAT.xlsx* y *ID_Nombre ZAT.xlsx,* este último archivo es el resultado del procesamiento en VISUM, por lo que se debe ajustar el nombre del archivo con las matrices que se obtuvo de VISUM

https://drive.google.com/drive/folders/11qOwbwKmKEH0QIJLkQZYxdIPKIVRqugX?usp=drive_link

Como resultado se obtienen los archivos *betas_asignacion.xls,* y *ResultadosReg.RDS.* Estos archivos quedan guardados en la misma carpeta del directorio que se registró en la línea 7 del código.

PASO 5. Cargar los archivos en el modelo integrado en VENSIM

Una vez obtengo de R los archivos *betas_asignacion.xls*, y *ResultadosReg.RDS*, los cargo en el programa VENSIM. Para esto se puede abrir el programa VENSIM en el siguiente logo,

Figura 30. Logo Programa VENSIM.



Figura 31.

Cargar archivos - VENSIM

(New Model Ctrl+N	*
27	Open Model Ctrl+O	
×	Close Ctrl+W	
	Save Ctrl+S	
	Save As	^
1	Publish	
()	Print Ctrl+P	
<u>,5</u> °	Print Preview	
₽	Page Setup	
	Exit Alt+F4	
1	Ci/Users/gdavi/Documents/Trabajo Secretaria de Planeación/Caso de Uso - Modelo de Transporte/Modelo LUTI .mdl	
2	C:\Users\gdavi\Documents\Trabajo Secretaria de Planeación\Drive Andes\S.Algoritmo_LUTI\1. Algoritmo del modelo de usos de suelo y transporte\Modelo LUTI .mdl	
3	C/Users\gdavi\Documents\Trabajo Secretaria de Planeación\Drive Andes\Andes ultima radicacion\UDEA\PRODUCTOS\\$ Algoritmo MEUT\\$ Algoritmo MEUT\Modelo de estructura urbana y transporte.mdl	
4	C:\Users\gdavi\Documents\Trabajo Secretaria de Planeación\Drive Andes\S.Algoritmo_LUTI\Algoritmo mod usos de suelo y transp.mdl	
	PH DOS AUTO	
•		
	РН ИЛА МОТО	
_	PH DOS	
	Motos	
-HE	PH TRES	
	MOTOS	
	4	× *
	Select View: View 1 🗸 🗘 🕆 View 1 Times New Roman Forth Sire : 12 🗸 As 🖪 🍸 🛄	6 - 0 -
Open	existing model	Zoom Level : 100 %

O dando clic directamente en el archivo *Modelo LUTI.mdl.* Cuando se abre el archivo .mdl https://drive.google.com/file/d/15aKiLAdIY9yVau7Jjv2mE4JvdRpJAj8e/view?usp=drive_ link se ve de la siguiente forma:

Figura 32. Vista archivo Modelo LUTI.mdl en VENSIM.



Luego de cargar este archivo .mdl se identifica en los sistemas de ecuaciones correspondientes al modelo de transporte, la variable de asignaciones incrementales y hace el cambio por los nuevos valores.

Las variables que aparecen en negro, son creadas en el VENSIM con su respectiva fórmula, las variables en verde son escalares y las variables en rojo vienen de otros modelos. Las ventanas de herramientas se leen como se muestra a continuación:

Figura 33.

Barra de herramientas - VENSIM.



Figura 34.

Barra de herramientas - Simulaciones - VENSIM



PASO 6. Obtener el Input base

Seguido de correr el modelo en VENSIM, obtengo el archivo Input_base. xlsx con los resultados de la simulación. https://drive.google.com/drive/ folders/15Q01mF92wijvavugvxIkv4CSJW3OJ7dm?usp=drive_link

PASO 7. Cargar archivo Input base en la aplicación Web del Simulador, ejecutar y obtener resultados

El archivo Input_base.xlsx con los resultados de la simulación se carga en el visualizador, se ejecuta y obtienen resultados. Es importante tener en cuenta que el aplicativo sólo lee los archivos que sigan exactamente el mismo formato del Input_base.xlsx.

Al momento de ingresar a <u>https://simulador.sdp.gov.co/</u> aparece la siguiente página, que es la página de inicio, con el nombre de usuario identificado en la parte superior. Para ingresar es necesario la creación de un usuario por parte de un usuario administrador. Estos están a cargo de la Dirección de Tecnologías de la SDP. Esta página de inicio tiene dos recuadros grandes, uno es Consultar simulaciones y Ejecutar Simulación. El primero le permitirá consultar únicamente las simulaciones creadas con ese usuario y el segundo le permitirá ejecutar la Simulación desde cero.

Figura 35.

Página de inicio Aplicación Web - Simulador.



Otra forma para ejecutar una Simulación es en el botón de usuario, dar clic en: Nueva Simulación

Figura 36

Página de inicio Aplicación Web – Opciones Usuario administración - Simulador.

BOGOTA Muversidad de Ios Andes	🛔 Irojasb 🖂
	# HOME
	ADMINISTRACIÓN
Simulador para Modelar la Ocupación de	■ MIS SIMULACIONES
	NUEVA SIMULACIÓN
de Bogota y su Region	O CERRAR SESION
Ejecute simulaciones donde pueda visualizar los procesos de intera del suelo y transporte en la región de Bogotá	acción entre usos
E CONSULTAR SIMULACIONES	
¿Cómo Ejecutar Simulaciones?	
ar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.	
37. tar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador. ecutar Simulación iformación de la Simulación	
37. <i>Car nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> ecutar Simulación aformación de la Simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. ombre	
37. <i>Tar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> <i>Ecutar Simulación</i> <i>Información de la Simulación</i> grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. <i>Información de la Simulación</i> grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado.	
37. <i>car nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> <i>contración de la Simulación</i> grese los detalles de la simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. sombre Nombre mbre significativo para el escenario de simulación	
37. <i>Car nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> <i>ecutar Simulación</i> <i>formación de la Simulación</i> grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. <i>sombre</i> Nombre mbre significativo para el escenario de simulación steccione el modelo	
37. <i>ar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> <i>contar Simulación</i> <i>formación de la Simulación</i> <i>rese los detalles de la simulación</i> <i>rese los detalles de la simulación</i> <i>rese los detalles de la simulación</i> <i>rese significativo para el escenario de simulación</i> <i>leccione el modelo</i> <i>Simulador</i> 2 [2]	
37. aar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador. coutar Simulación formación de la Simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. pmbre Nombre mbre significativo para el escenario de simulación steccione el modelo Simulador 2 [2] chivo de parámetros del modelo (xlsx)	
37. <i>ar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> <i>acutar Simulación</i> <i>formación de la Simulación</i> <i>prese los detalles de la simulación</i> <i>prese los detalles de la simulación</i> <i>mbre</i> <i>vombre</i> <i>mbre</i> <i>vombre</i> <i>mbre</i> <i>simulador 2 [2]</i> <i>chivo de parámetros del modelo (xlsx)</i> <i>Seleccionar archivo</i> Ninguno archivo selec.	
37. ar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador. ecutar Simulación formación de la Simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. ombre Nombre more significativo para el escenario de simulación simulador 2 [2] chivo de parámetros del modelo (xlsx) [Seleccionar archivo] Ninguno archivo selec. reve descripción del escenario de simulación	
37. <i>car nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador.</i> ecutar Simulación arese los detalles de la simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. ombre Nombre Nombre mbre significativo para el escenario de simulación seccione el modelo Simulador 2 [2] chivo de parámetros del modelo (xlsx) Seleccionar archivo Ninguno archivo selec. reve descripción del escenario de simulación Breve descripción del escenario de simulación	
37. tar nueva Simulación - Aplicación Web - Simulador. ecutar simulación nformación de la Simulación grese los detalles de la simulación y carge el archvio de parámetros de entrada para el modelo seleccionado. lombre Nombre Nombre ombre significativo para el escenario de simulación eleccione el modelo Simulador 2 [2] rchivo de parámetros del modelo (xtsx) Seleccionar archivo Ninguno archivo selec. reve descripción del escenario de simulación Breve descripción del escenario de simulación	

En el primer espacio Nombre se digita cualquier nombre que le quiera poner a la simulación. En Seleccione el modelo, sólo hay una opción, que es la de Simulador [2], el cual tiene la información de todos los modelos que componen el simulador, por lo que no es necesario cambiar nada. En el Espacio Archivo de parámetros del modelo (.xlsx), se oprime en el botón Seleccionar Archivo y se carga el archivo Input_base.xlsx., luego se escribe una breve descripción se valida cambios y se ejecuta.

Cuando se ejecuta, se abre la siguiente pestaña de Mis Simulaciones, si la simulación fue ejecutada satisfactoriamente, en el recuadro estado aparece "Finalizada", con Fecha de Inicio y Fecha de Finalización, de lo contrario aparecerá "Creada" o "Ejecución Fallida". Estas simulaciones pueden tomar varias horas.

Figura 38.

```
Mis Simulaciones - Aplicación Web - Simulador.
             Simulaciones

    Nueva Simulación

            Mis simulaciones
                                                                                                                                    Buscar
            Mostrar 10
                          ✓ registros
                                                                                  Fecha de
                                                                                                                              Fecha de
                                            ÷₹
              # î 🚺 Nombre
                                                 Modelo
                                                                Estado
                                                                                  Creación
                                                                                                        Fecha de Inicio
                                                                                                                              Finalización
                                                                                                                                                      Acciones
                     Escenario 2 inversión
                                                               FINALIZADA
                                                                                 20 de Diciembre de
                                                                                                        20 de Diciembre de
                                                                                                                             20 de Diciembre de 2023
             67
                                                Simulador 2
                                                                                                                                                      🔲 Ver Detall
                     infraestructura T
                                                                                 2023 a las 11:09
                                                                                                        2023 a las 11:12
                                                                                                                             a las 16:14
                     Escenario 3 Torca + Inv
                                                               EJECUCIÓN
                                                                                 18 de Diciembre de
                                                                                                        19 de Diciembre de
             64
                                                                                                                                                      Ver Detalle
                                                Simulador 2
                                                                FALLIDA
                                                                                 2023 a las 16:55
                                                                                                        2023 a las 11:50
                     Transporte
             63
                     Escenario 2 inversión
                                                Simulador 2
                                                               EJECUCIÓN
                                                                                 18 de Diciembre de
                                                                                                        19 de Diciembre de
                     infraestructura Transporte
                                                               FALLIDA
                                                                                2023 a las 15:22
                                                                                                       2023 a las 11:50
             62
                     Escenario 2 inversión
                                                               EJECUCIÓN
                                                                                 16 de Diciembre de
                                                                                                        19 de Diciembre de
                                                Simulador 2
                                                                                                                                                      Ver Detail
                                                                FALLIDA
                                                                                 2023 a las 17:36
                                                                                                        2023 a las 11:50
                                                               FINALIZADA
                                                                                 13 de Diciembre de
                                                                                                        13 de Diciembre de
             61
                     Escenario 1 Lagos de Torca
                                                Simulador 2
                                                                                                                             13 de Diciembre de 2023
                                                                                                                                                      🔲 Ver Detaile
                                                                                 2023 a las 11:29
                                                                                                        2023 a las 11:32
                                                                                                                             a las 16:34
```

Si se da clic en Ver Detalle, están habilitadas las opciones de Acciones: Parámetros de Entrada, Resultados de Simulación, Comportamiento Regional, Comportamiento Zonal, Comportamiento entre Zonas, Comparar Escenarios (Zonal) y Comparar Escenarios (Entre Zonas), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 39.

```
Detalle Información Simulaciones - Aplicación Web – Simulador.
```

	L PROFESSION
	Acciones
	Parámetros de Entrada
60	♣ Resultados de Simulación
Prueba Escenario base	
Simulador 2	Comportamiento Regional
Prueba Escenario base	Lett Comportamiento Zonal
FINALIZADA	Lad Comportamiento entre Zonas
lurojas.barreto@gmail.com	Lint_ Comparar Escenarios (Zonal)
12 de Diciembre de 2023 a las 17:35	
12 de Diciembre de 2023 a las 17:37	Comparar Escenarios (Entre Zonas)
12 de Diciembre de 2023 a las 22:39	
Ver Detalle	Uso compartido
	Correo electrónico Compartir
	60 Prueba Escenario base Simulador 2 Prueba Escenario base FINALIZADA Iurojas.barreto@gmail.com 12 de Diciembre de 2023 a las 17:35 12 de Diciembre de 2023 a las 17:37 12 de Diciembre de 2023 a las 22:39 ver Detalle

En Parámetros de Entrada encuentra el mismo archivo que cargó para la simulación, En la opción *Resultados de Simulación*, descarga el archivo en el mismo formato cargado, pero ahora con las variaciones en las diferentes variables. Con las demás opciones se abren las siguientes ventanas, como se muestra en las Figuras 40 a la 44.

En la Figura de Comportamiento Regional se puede observar gráficas con el comportamiento de diferentes variables ya establecidas desde 2019 hasta 2050 para toda la región de estudio. Las variables son: Déficit de viviendas en la región, Número de empleados en la región, Población total en la región, Área construida en la región, Área construida sobrante total en la región, Área sin construir en la región, Hogares en la región, Total de viajes atraídos, Total de viajes generados y Viajes totales por modo de transporte.

Figura 40.



Comportamiento Regional - Aplicación Web – Simulador.

La ventana de Comportamiento zonal permite interactuar con las diferentes UPZ dependiendo de la variable y el periodo que escoja.

Figura 41.

Comportamiento Zonal - Aplicación Web – Simulador.



Las ventanas especificadas para "entre zonas" además de lo anterior, están diseñadas también observar las variables de transporte viajes en los diferentes modos.

Figura 42.



Comportamiento entre Zonas - Aplicación Web – Simulador.

Ahora bien, las que permiten comparar muestran tres mapas, el de la izquierda es el escenario base, el de la derecha es el escenario simulado y el del dentro es la diferencia entre los dos.

Figura 43.

Comparar Escenarios (Zonal)- Aplicación Web – Simulador.





Conclusiones

Como se evidencia en este documento, el simulador no es sólo un software con entradas y salidas, sino que es todo un proceso, que involucra diferentes software y herramientas para poder ejecutarse. Sobre todo, es importante tener claridad sobre el alcance del simulador, qué se quiere evaluar, cómo hacer las modificaciones necesarias en los respectivos programas y el orden en que se hacen.

La siguiente figura resume los pasos descritos en este documento para desarrollar una simulación desde el modelo de transporte

Figura 45.

Paso a paso – Simular desde el modelo de Transporte.

