

# **MODELACION DE TRANSPORTE**

**ING. MANUEL CHAMORRO VALVERDE**



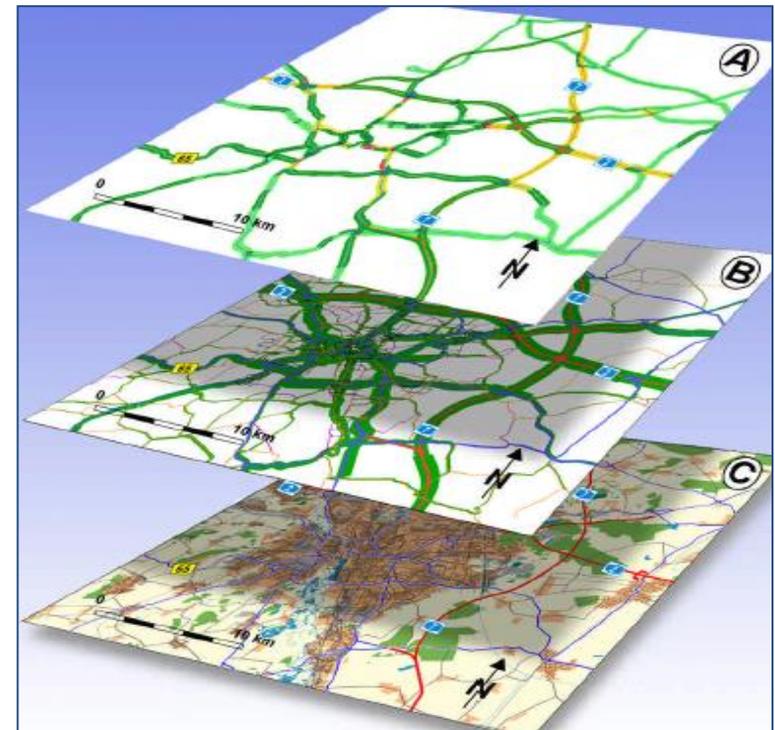
# CARACTERISTICAS TECNICAS

UN MODELO ES UNA REPRESENTACION **MATEMATICA** QUE TRATA DE SIMULAR LA REALIDAD UTILIZANDO ELEMENTOS TECNOLOGICOS, BAJO CIERTAS CONDICIONES O SUPUESTOS. ES IMPOSIBLE MODELAR LA SITUACION TAL CUAL ES.

EL MODELO DE TRANSPORTE ES UN INSTRUMENTO QUE SE UTILIZA PARA LA **PLANIFICACION** DEL TRANSPORTE EN SU TOTALIDAD; CONSIDERA LA MOVILIDAD URBANA DE LA **CIUDAD**.

UN MODELO DE TRANSPORTE URBANO NO DEBE CONSIDERAR **AREAS AISLADAS** O ESPECIFICAS, A MENOS QUE SE BASE O SE SUSTENTE EN UN MODELO ANTES DESARROLLADO.

EL MODELO DE TRANSPORTE ES **TOTALITARIO**, ES DECIR, NECESITA DE TODA LA INFORMACION REQUERIDA Y CON EL MAYOR NIVEL DE CONFIABILIDAD POSIBLE. SI LA INFORMACION SUMINISTRADA ES PARCIAL O INSUFICIENTE, LOS RESULTADOS SERAN POCO O NADA CONFIABLES.



# CARACTERISTICAS TECNICAS

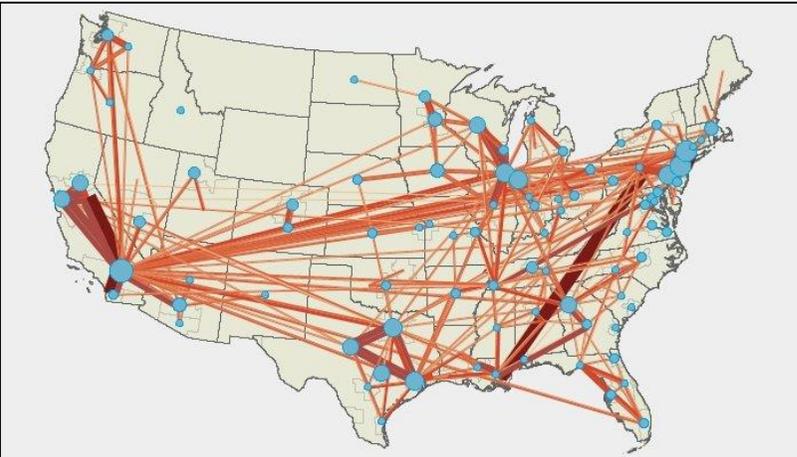
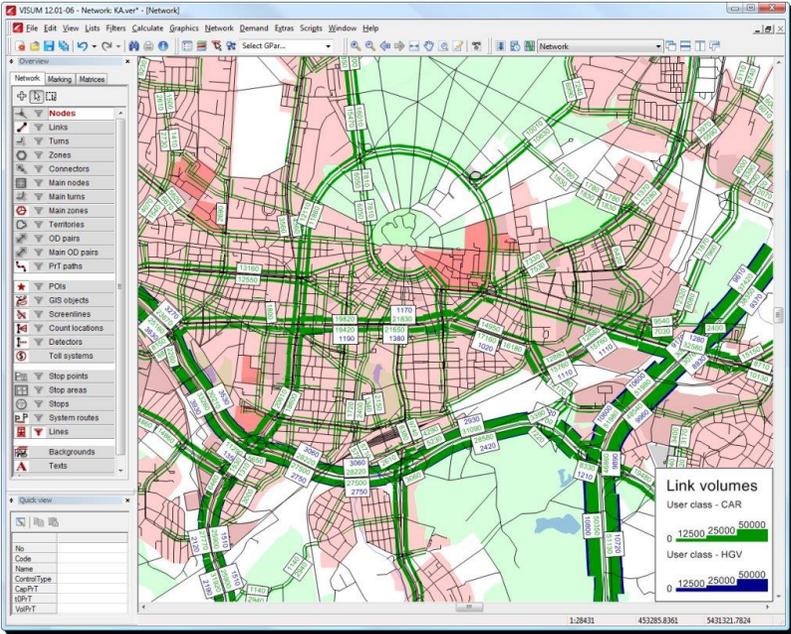
EL MODELO DE TRANSPORTE UTILIZA UNA GRAN CANTIDAD DE **VARIABLES** QUE INTERACTUAN TODAS A LA VEZ Y QUE EL SER HUMANO NO PUEDE IDENTIFICAR Y EVALUAR TODAS AL MISMO MOMENTO

EL MODELO DE TRANSPORTE PERMITEN PLANIFICAR EL TRANSPORTE DE LAS **AREAS URBANAS Y/O RURALES**

SOFTWARE ESPECIALIZADO, QUE SE UTILIZADA PARA EVALUAR PROYECTOS **ESTRATEGICOS** DONDE SE AFECTA A LA DEMANDA A NIVEL DE CIUDAD

SOFTWARE ESPECIALIZADO, CON METODOLOGIAS DE **INGENIERIA** MUY ESPECIALIZADAS.

LAS EVALUACIONES CON EL MODELO FACILITA LA **TOMA DE DECISIONES** DE LAS INVERSIONES PUBLICAS O PRIVADAS.



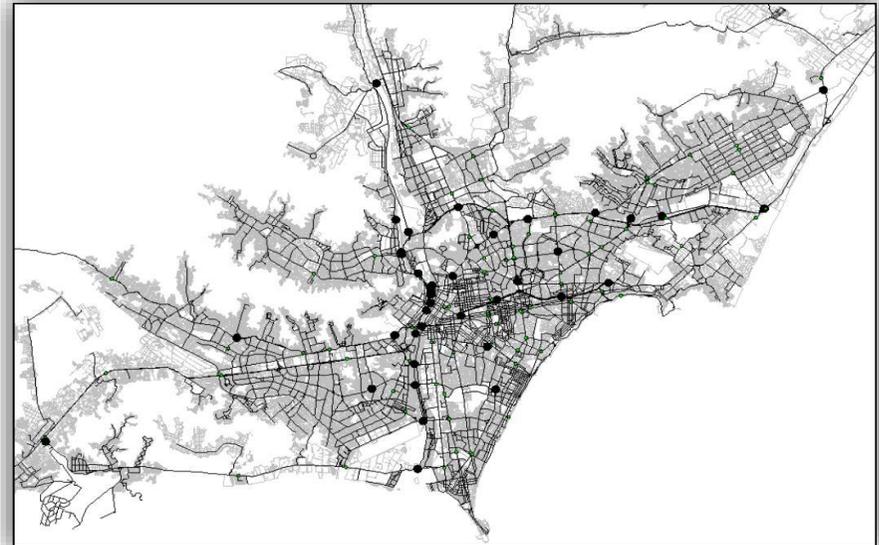
## CARACTERISTICAS DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE

LA MODELACION REQUIERE DE IMPORTANTE CANTIDAD DE INFORMACIÓN **SOCIAL, ECONÓMICA, TERRITORIAL Y DE TRANSPORTE.**

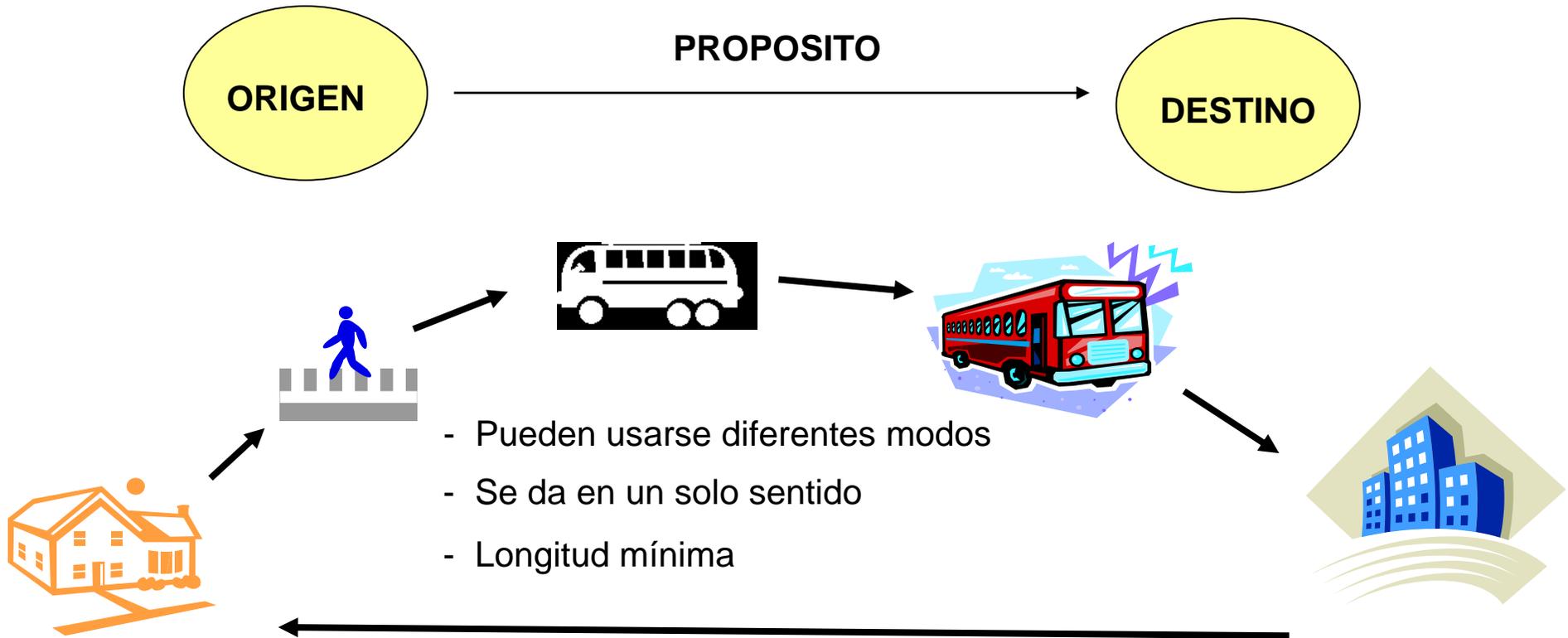


SOFTWARE ESPECIALIZADO, RELATIVAMENTE **COSTOSO**

SE BASA EN LA REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DEL TRANSPORTE MEDIANTE **ARCOS Y ZONAS**; ARCOS PARA LAS VÍAS Y ZONAS PARA LAS ÁREAS URBANAS



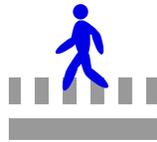
# ¿QUE ES UN VIAJE?



# QUE ES UN MODO?



VEH. MENORES



A PIE



BICICLETA



TAXI



BUS

Generalmente se modela solo:

- TRANSPORTE PUBLICO
- TRANSPORTE PRIVADO



# ETAPAS DE LA MODELACION

## **GENERACION**

SE ESTUDIA LA PRODUCCION Y LA ATRACCION DE VIAJES DESDE Y HACIA LAS ZONAS DE TRANSITO

## **DISTRIBUCION**

SE ESTUDIA LOS PORCENTAJES DE DISTRIBUCION DE LOS VIAJES HACIA CADA UNA DE LAS ZONAS

## **PARTICION MODAL**

SE ESTUDIA LOS MODOS DE TRANSPORTE QUE SE UTILIZAN PARA LLEGAR A SUS DESTINOS

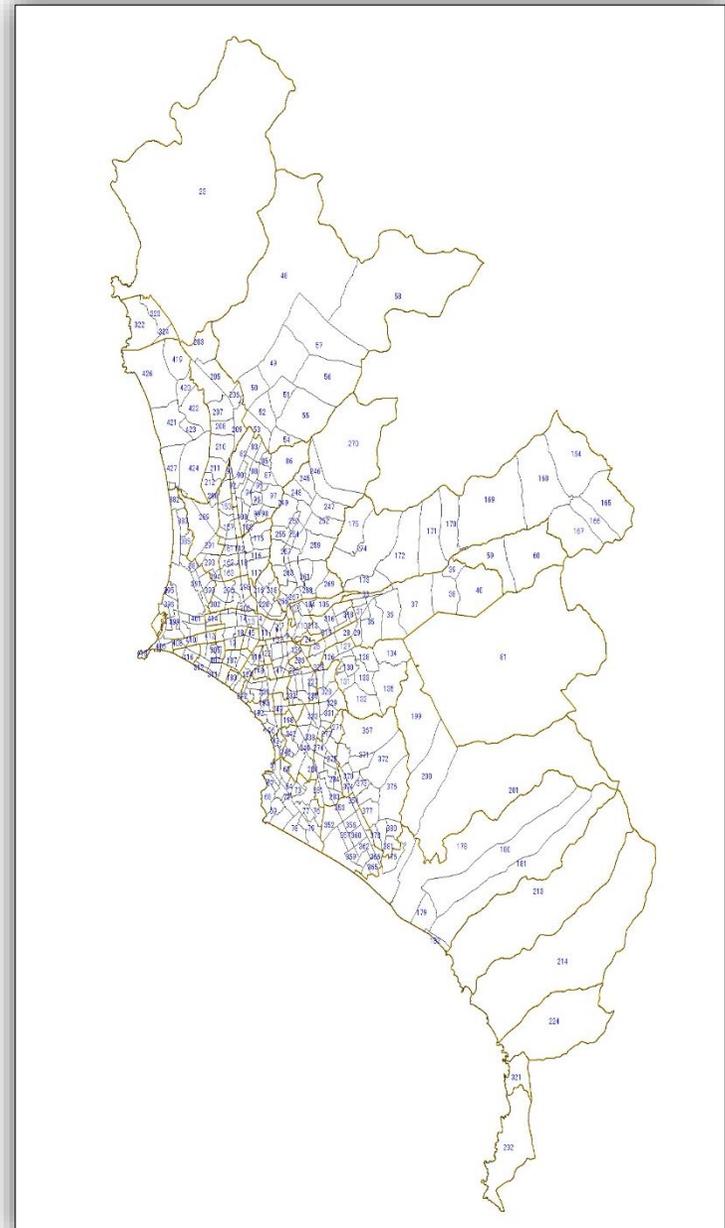
## **ASIGNACION**

SE "MEZCLA" LA DEMANDA DE VIAJES CON LA OFERTA EXISTENTE EN TERMINOS DE VIAS, RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO + LAS REGLAS DE TRANSITO QUE SE ESTABLEZCAN



# GENERACION

- SE DIVIDE EL AREA DE ESTUDIO EN ZONAS DE TRANSITO
- PARA LA DIVISION DE LAS AREAS SE USAN CRITERIOS BASICOS DE USOS DE SUELO, ZONIFICACION, BARRERAS URBANAS, LIMITES POLITICOS, TIPOS DE VIAS, USOS ESPECIALES Y POBLACION.
- PARA CADA AREA DE TRANSITO SE IDENTIFICAN LOS PARAMETROS SOCIO ECONOMICOS QUE EXPLIQUEN LOS VIAJES DE LAS PERSONAS (ENCUESTAS O-D; PREFERENCIAS DECLARADAS, ETC)
- EN BASE A LA O-D U OTROS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS, SE CALCULA CUANTOS VIAJES SE GENERAN EN CADA UNA DE LAS AREAS EN LAS CUALES SE DIVIDE EL AREA



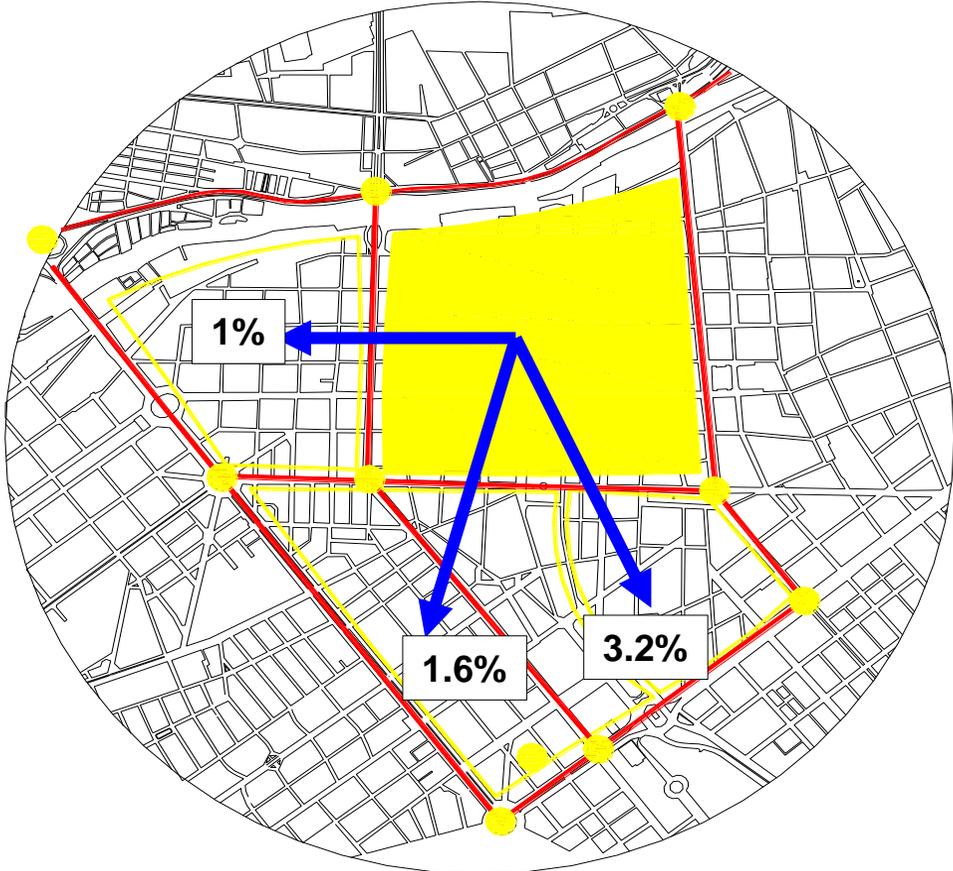
# STEP 1. GENERACION

- SE DIVIDE EL AREA DE ESTUDIO EN ZONAS DE TRANSITO
- SE CALCULA CUANTOS VIAJES SE GENERAN EN CADA UNA DE LAS AREAS EN LAS CUALES SE DIVIDE EL AREA
- PARA LA DIVISION DE LAS AREAS SE USAN CRITERIOS BASICOS DE USOS DE SUELO, BARRERAS URBANAS, LIMITES POLITICOS, TIPOS DE VIAS, USOS ESPECIALES, ETC.
- PARA CADA AREA DE TRANSITO SE IDENTIFICAN LOS PARAMETROS SOCIO ECONOMICOS QUE EXPLIQUEN LOS VIAJES DE LAS PERSONAS (ENCUESTAS O-D; PREFERENCIAS DECLARADAS, ETC)
- SE REALIZAN CALCULOS DEL NUMERO DE VIAJES



# STEP 2. DISTRIBUCION

- SE IDENTIFICAN LAS ZONAS DE DESTINO DE LOS VIAJES SEGÚN MODO DE TRANSPORTE
- LA INTENSIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN DEPENDE DE LA INTENSIDAD DE LA ZONA DE ATRACCION DEL VIAJE
- SE CALCULAN LOS PORCENTAJES Y LAS CANTIDADES DE VIAJES DESDE Y HACIA LOS DESTINOS
- ESTOS CALCULOS SE RALIZAN PARA TODAS LAS ZONAS DE TRANSITO



# STEP 3. PARTICION MODAL

- o LAS CANTIDADES DE VIAJES DISTRIBUIDOS SE SEPARAN POR MODOS

- o LOS MODOS MAS COMUNES USADOS SON: TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS Y TRANSPORTE PRIVADO

- o SE GENERAN MATRICES DE VIAJES DE  $n \times n$  ZONAS:

- Por modo de transporte
- Total diario
- Hora pico
- 3 horas pico
- Por motivo de viaje

Zona de Part.	MOTIVOS BRIDAS DESTINO - HORA PICO - TRÁNSP. - PASAJEROS - PLAN MAQUETA																																																									
	COMIDA	DETE	DETR																																																							
ABANICO	80	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8					
ABATE CAYASTE	2	1000	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
ZONA 1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

# STEP 3. PARTICION MODAL

- **Número total de viajes diarios (20049) = 16.5 millones**
- **Número de viajes motorizados diarios = 12.3 millones**
- **Número de viajes no motorizados diarios = 4.2 millones**



**75%**



**25%**

- **Tasa de viajes totales por habitante = 2.1**
- **Tasa de viajes por habitante / motorizado = 1.6**



# STEP 3. PARTICION MODAL



**25.5%**



**22.9%**



**18.6%**



**11.2%**



**10%**



**5.5%**



**3.6%**



**1.1%**



**0.5%**

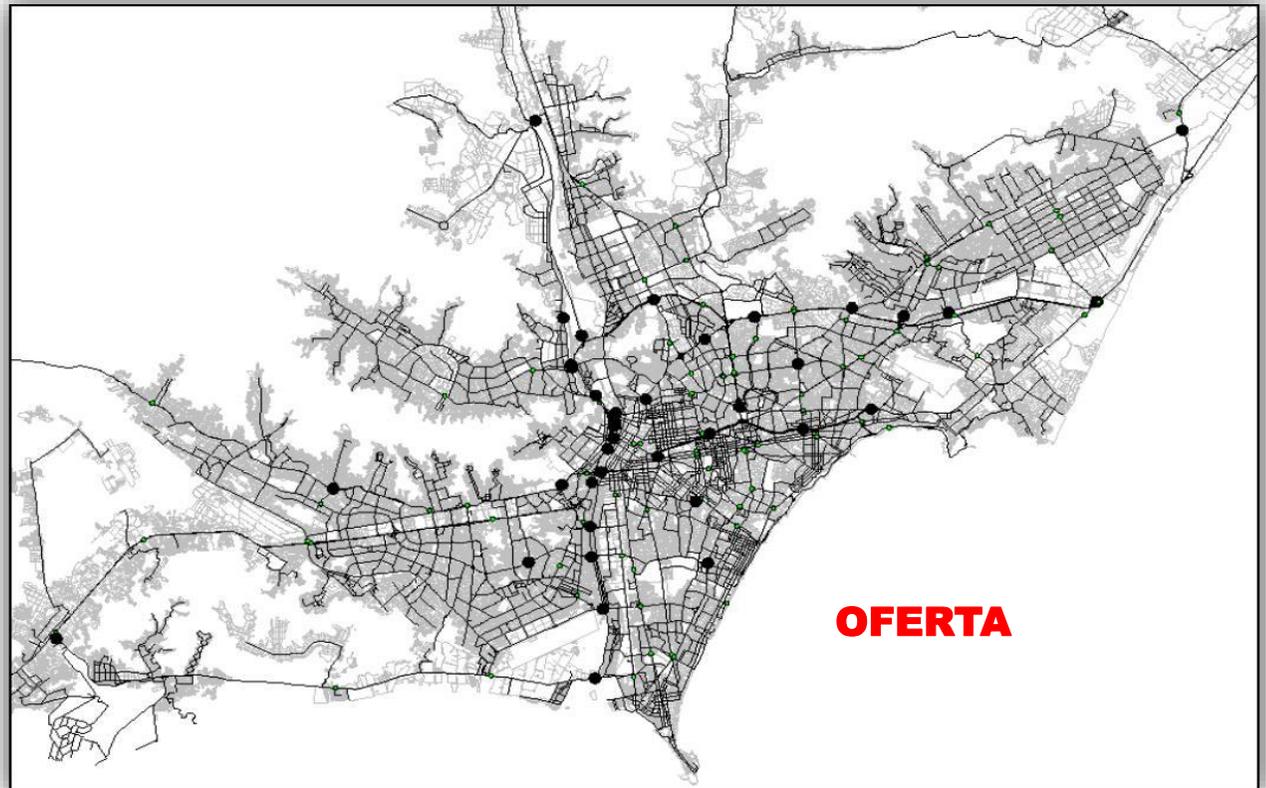


**0.2%**



# MODELO DE RED

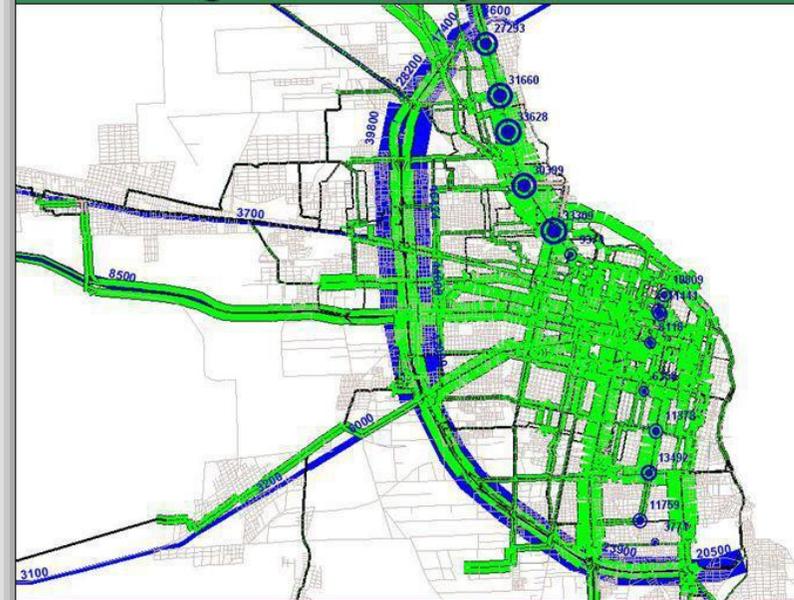
- SE IDENTIFICA LA RED VIAL DE TRANSPORTE ACTUAL Y PROYECTADA, MEDIANTE ARCOS Y CONECTORES, HACIA LOS CENTROIDES DE LAS ZONAS DE TRANSITO
- SE DEFINE UNA CLASIFICACION DE LA RED VIAL, EXISTENTE Y PROYECTADA
- SE DEFINEN PARAMETROS DE TODAS LAS VIAS TALES COMO NUMERO DE CARRILES Y LAS CAPACIDADES VIALES
- SE DEFINEN LAS CONDICIONES DE TRANSITO: VOLUMENES, GIROS



# STEP 4. ASIGNACION

## Etapa 4: Asignación de viajes

### B.1. Asignación de viajes en automóvil



Viajes Automóvil

- ES LA MEZCLA DE LA “DEMANDA” CON LA “OFERTA” (MODELO DE RED)
- ESTA ES LA PRINCIPAL TAREA DEL MODELO DE TRANSPORTE



# MODELOS EXISTENTES EN EL MERCADO

## **TRANSCAD**

MODELO QUE SE USA EN ALGUNAS DEPENDENCIAS DEL ESTADO

## **VISUM - VISEM**

SE ENCUENTRA EN PROCESO DE IMPLEMENTACION EN EL IMP

## **EMM2**

SE DESARROLLO EN EL PROYECTO DEL TREN ELECTRICO - LIMA

## **TRIPS - CUBE**

SE UTILIZO PARA EL TREN ELECTRICO, CORREDOR VITRINA

## **TRANUS**

MODELO QUE SE BASA PRINCIPALMENTE EN LOS USOS DEL SUELO

## **JICA ESTRADA**

MODELO JAPONES



# ENCUESTAS DE VIAJES PERSONALES

Principales características de los viajes de las personas...

## COBERTURA – TAMAÑO DE ENCUESTA

	<u>PLAN DE</u> <u>1973</u>	<u>PLAN DE</u> <u>1989</u>	<u>PLAN DE</u> <u>2004</u>
HOGARES	9,000	20,000	35,040
PORCENTAJE	1.85 %	2.3%	1.95 %



# OTRAS CARACTERISTICAS

## METODO DE LA ENCUESTA

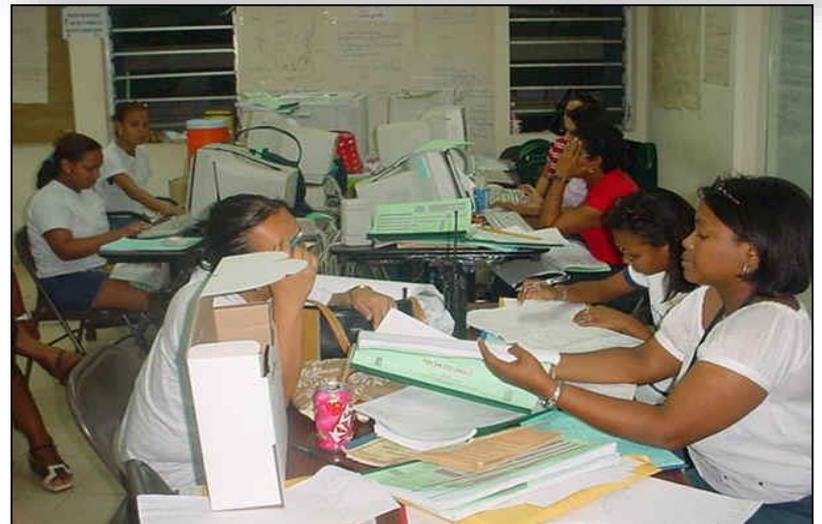
Entrevista Directa a los miembros del hogar, a personas de más de 6 años de edad.

## DATOS DE LA ENCUESTA

- Información sobre el Hogar
- Información sobre las Personas
- Información sobre los Viajes realizados

## ETAPAS

- Encuesta Piloto
- Encuesta Principal
- Codificación
- Digitación
- Verificación



# VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE - MOTORIZADO

**TRANSPORTE  
PUBLICO**



<b>1973</b>	<b>3.0 millones</b>	<b>81.2%</b>
<b>1989</b>	<b>5.3 millones</b>	<b>72.0%</b>
<b>2004</b>	<b>9.3 millones</b>	<b>77.3%</b>

**TRANSPORTE  
PRIVADO**



<b>1973</b>	<b>1.1 millones</b>	<b>18.8%</b>
<b>1989</b>	<b>1.2 millones</b>	<b>28.0%</b>
<b>2004</b>	<b>2.8 millones</b>	<b>22.7%</b>



# TASAS DE VIAJES / HABITANTE / DIA

	1973	1989	2004
<p>SIN CONSIDERAR LOS VIAJES A PIE (MOTORIZADOS)</p> 	1.4	1.1	1.5
<p>CONSIDERANDO A LOS VIAJES A PIE</p> 	.....	.....	2.1



# 1. ENCUESTAS DE LINEAS CORDON

Ingreso y egreso del área de estudio.....

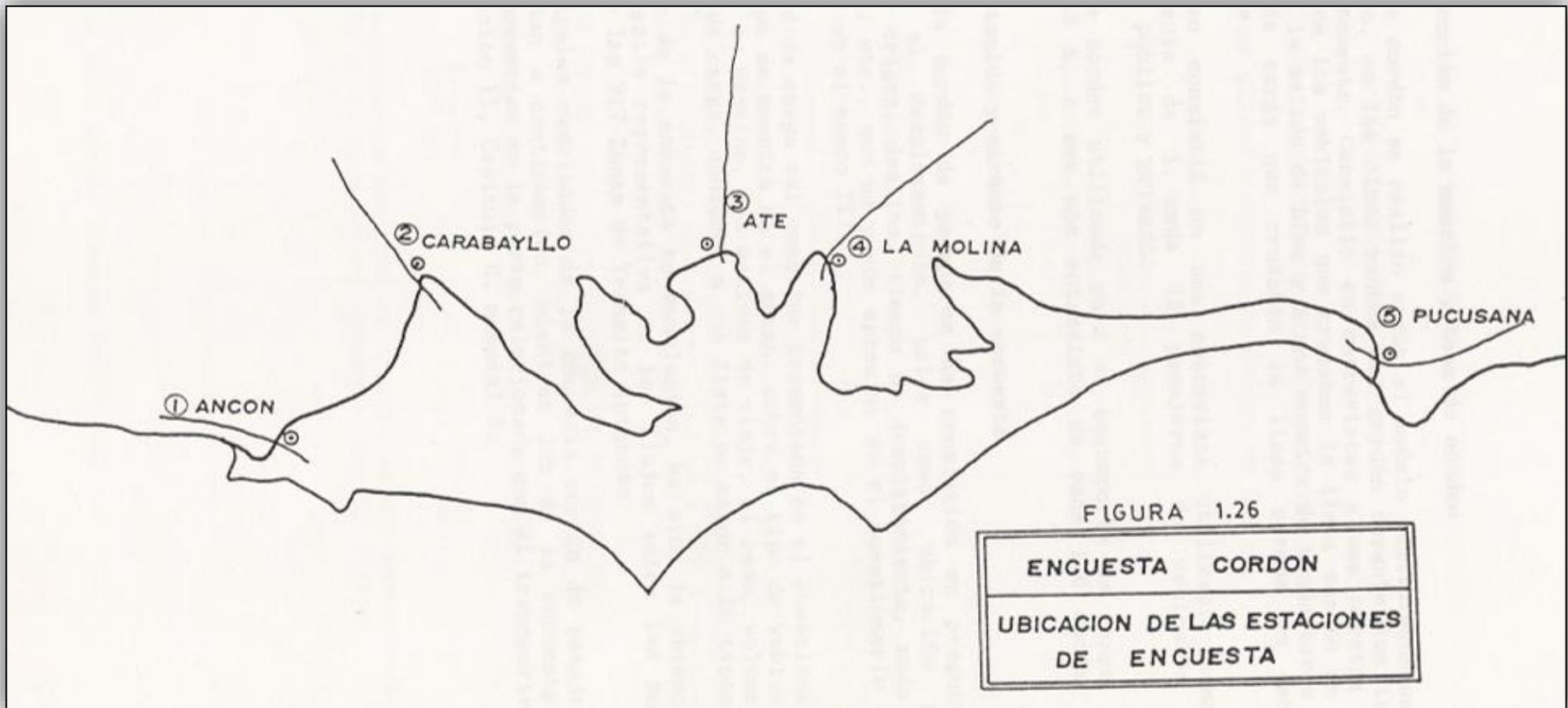


FIGURA 1.26

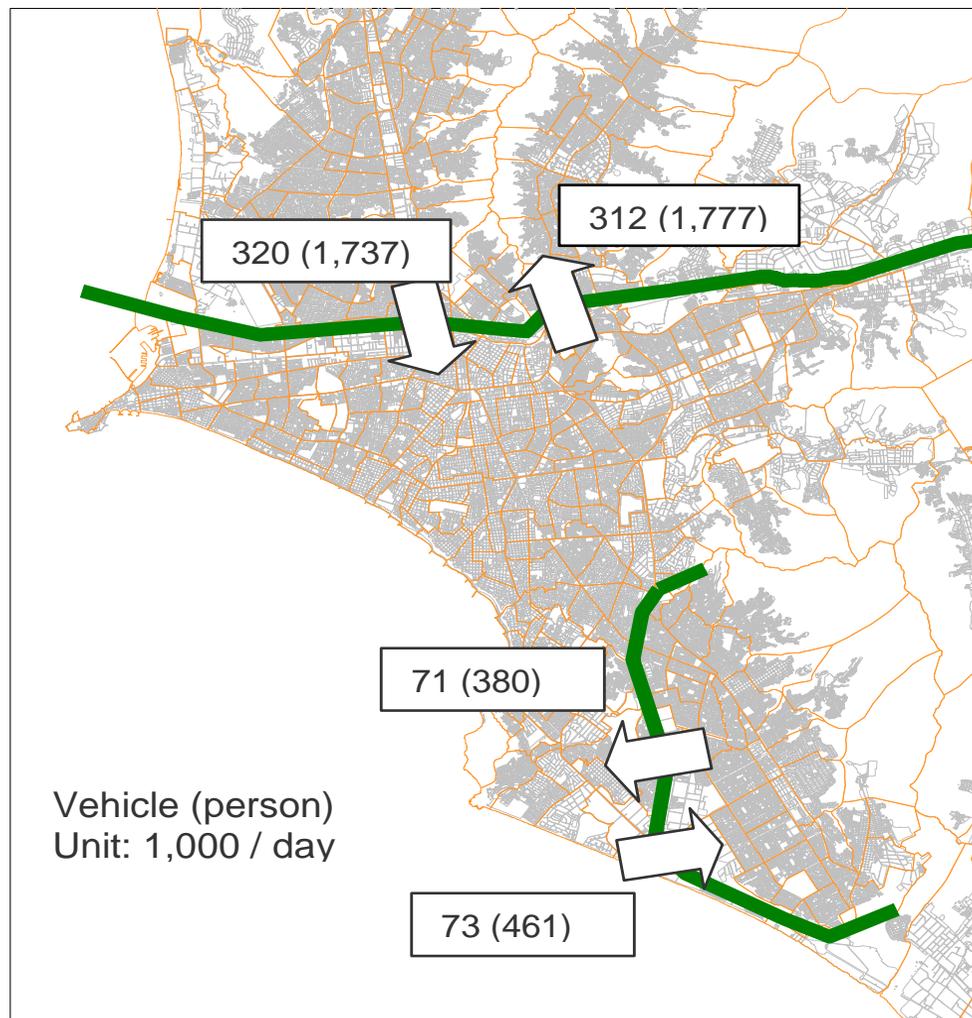
ENCUESTA CORDON

UBICACION DE LAS ESTACIONES DE ENCUESTA

# 2. ENCUESTAS EN LINEAS CORTINA

Calibración de los viajes origen destino .....

- o Línea imaginaria
- o Movimientos controlados
- o Menor número de lugares de cruce



# ENCUESTAS - CARACTERISTICAS

## ENCUESTA DE AFOROS VEHICULARES

- 24 HORAS
- 18 HORAS
- 3 HORAS

## ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS

PARA ELEGIR MODOS DE TRANSPORTE EN EL FUTURO

## ENCUESTAS DESTINO

PARA MEJORAR LA ATRACCION DE LAS ZONAS

## ENCUESTA DE VELOCIDADES

- Coche Flotante
- Plaqueo
- GPS



**FIN .... Gracias**