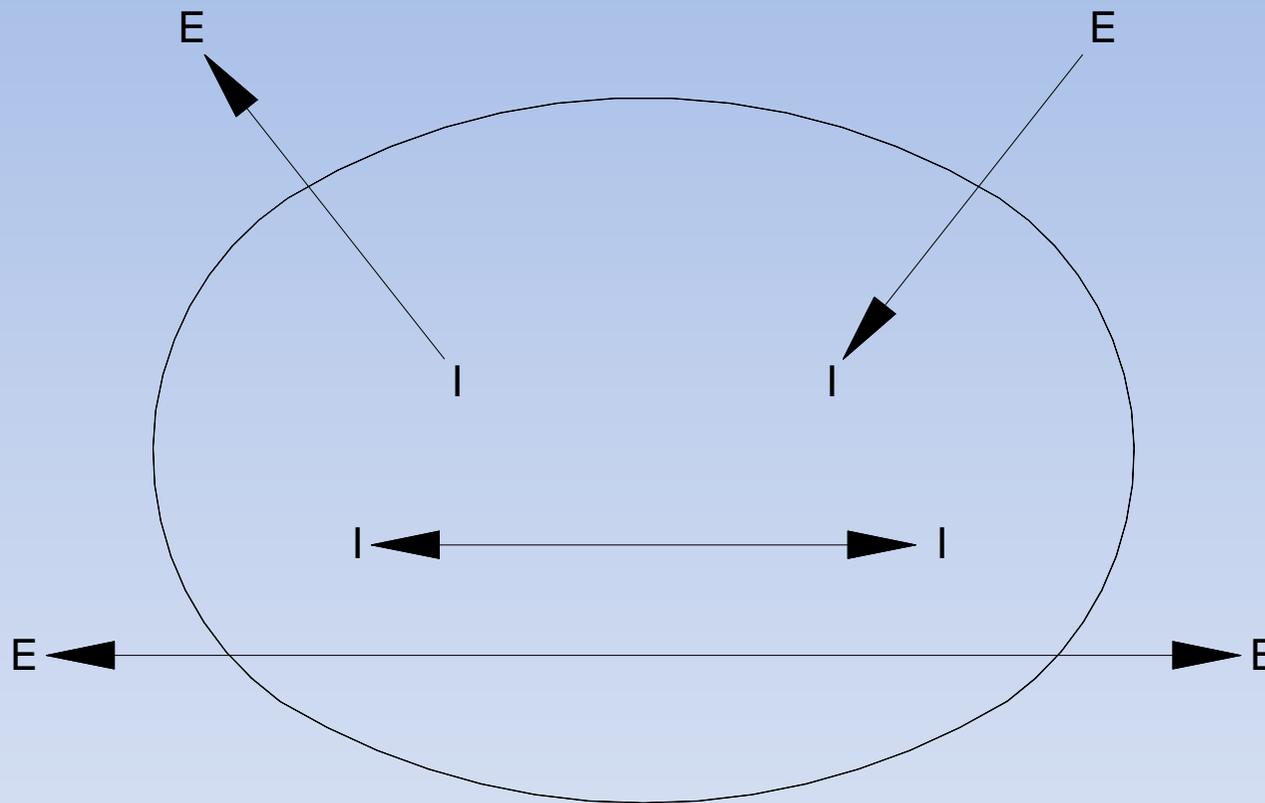


# JERARQUÍA VIAL URBANA

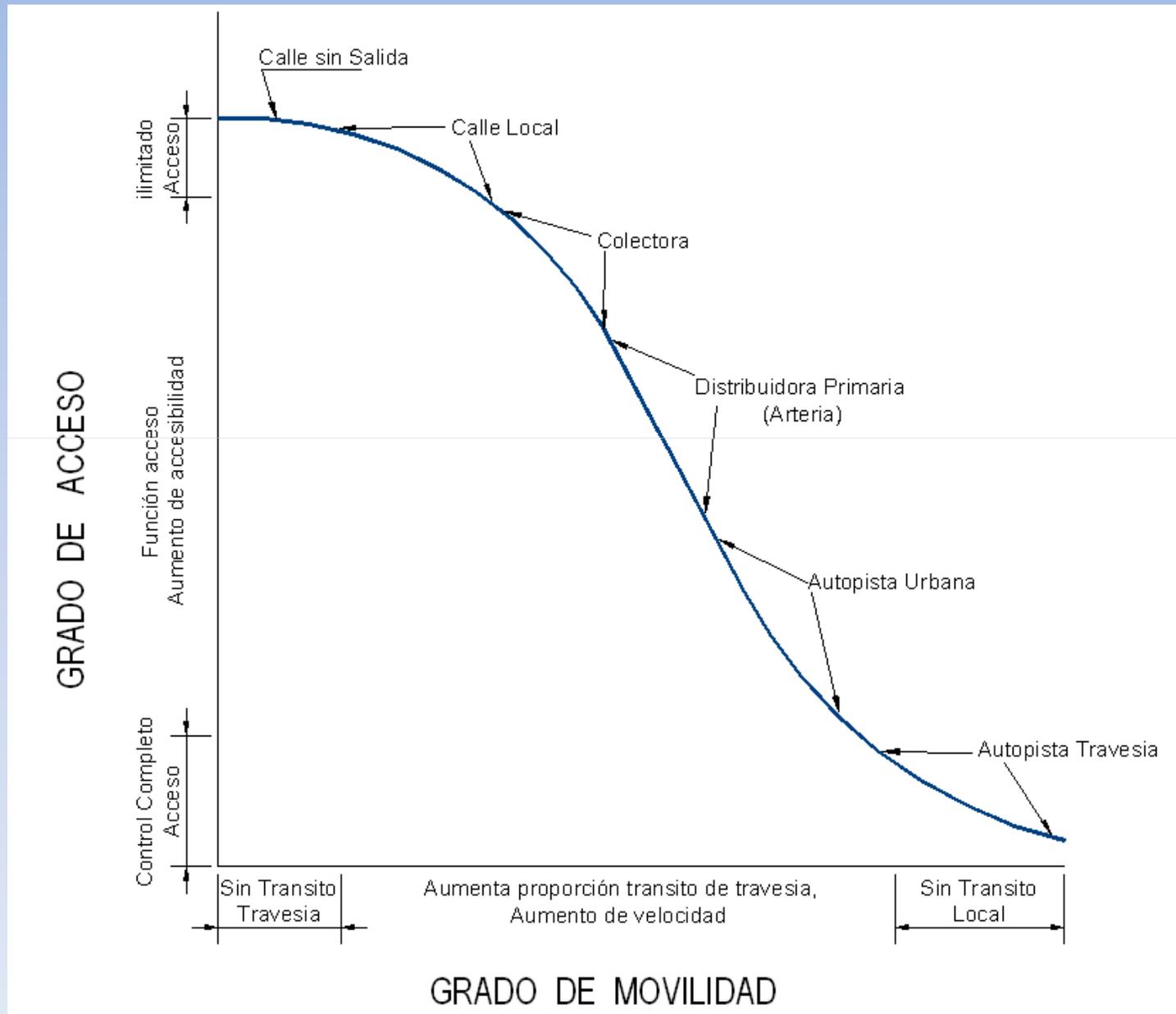
*Ing. Rodrigo Salazar Pineda*  
*Profesor Asociado*  
*Universidad Nacional de Colombia*  
*Sede Medellín*

# Tipos de viaje de acuerdo al origen y geografía de un viaje

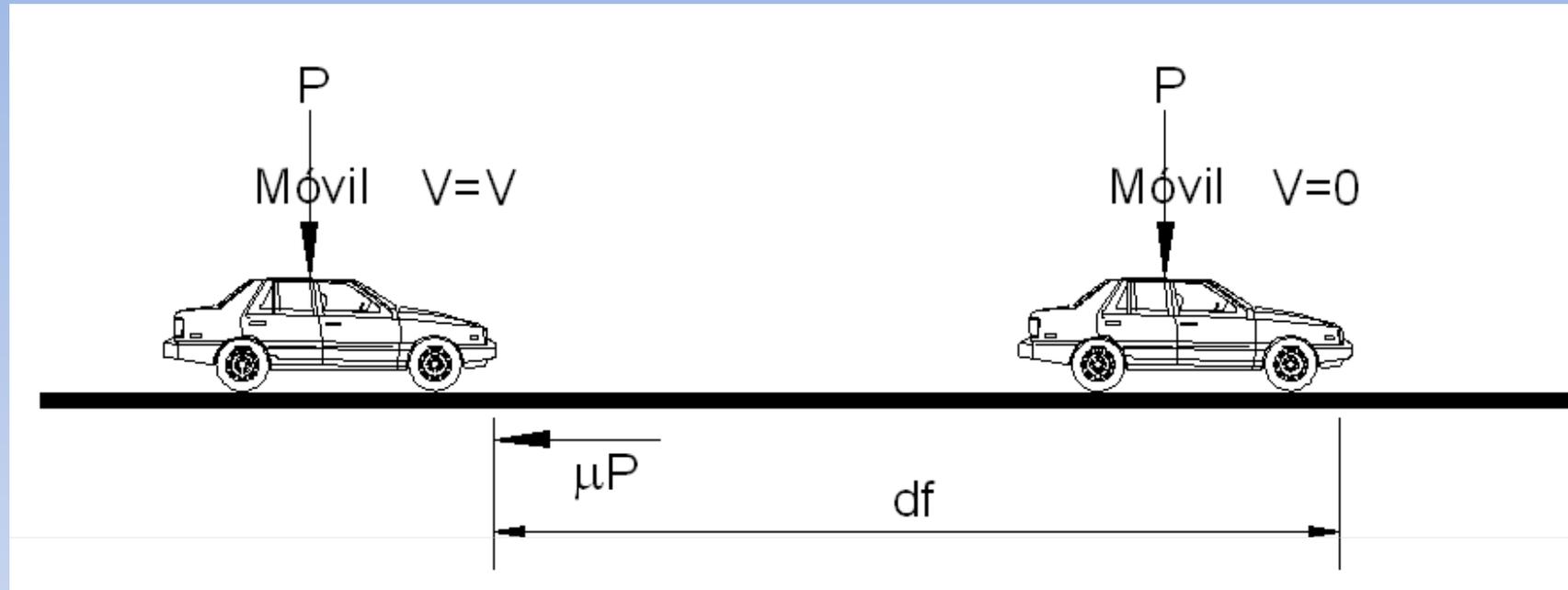


- I – E : Origen Interior destino Exterior
- E – I : Origen Exterior destino Interior
- I - I : Origen Interior destino Interior
- E – E : Origen Exterior destino Exterior

# Función de Movimiento – Función de Acceso



# Distancia de frenado



Donde:

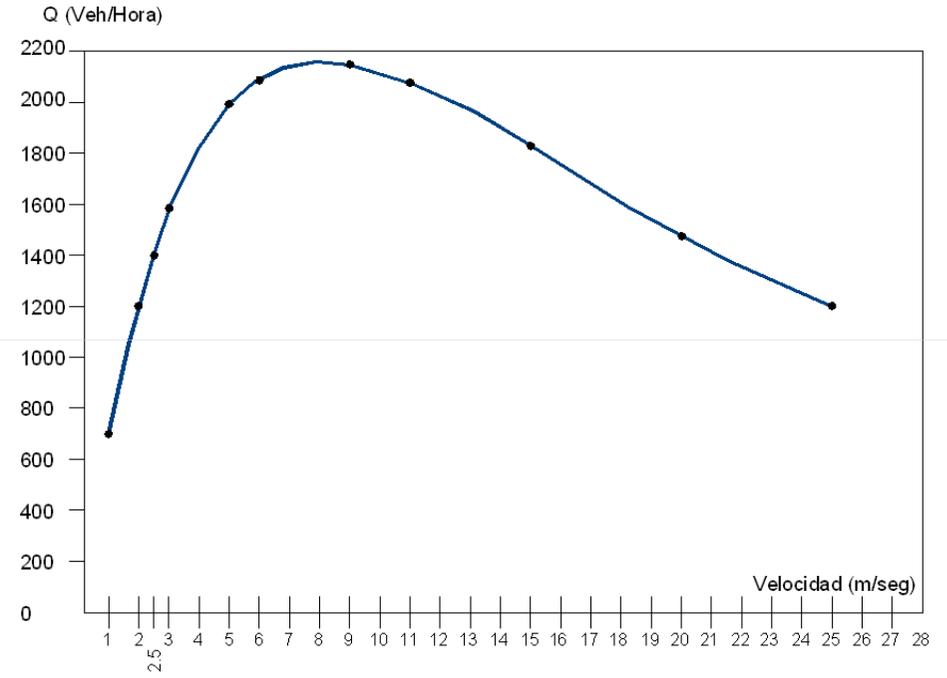
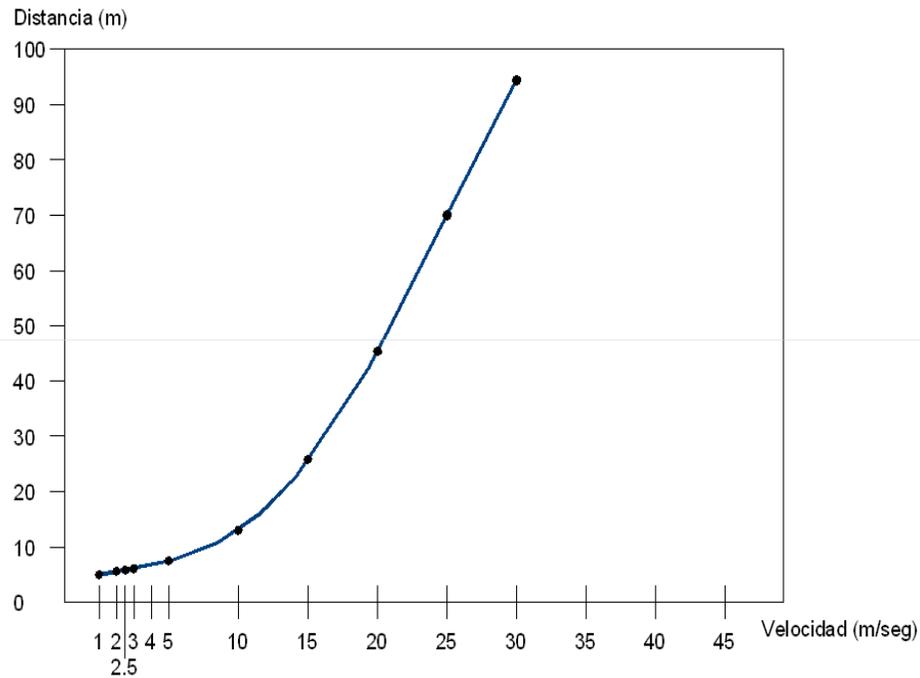
$$E_c = \frac{1}{2} * \frac{P * V^2}{g}$$

$$M * P * df = \frac{1}{2} * \frac{P * V^2}{g}$$

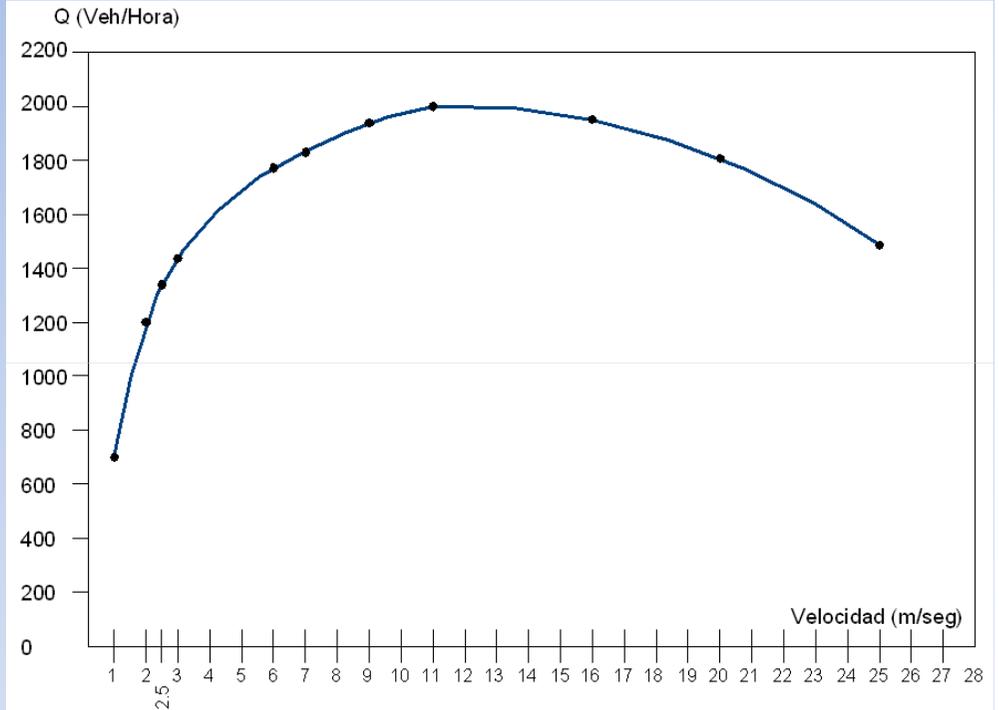
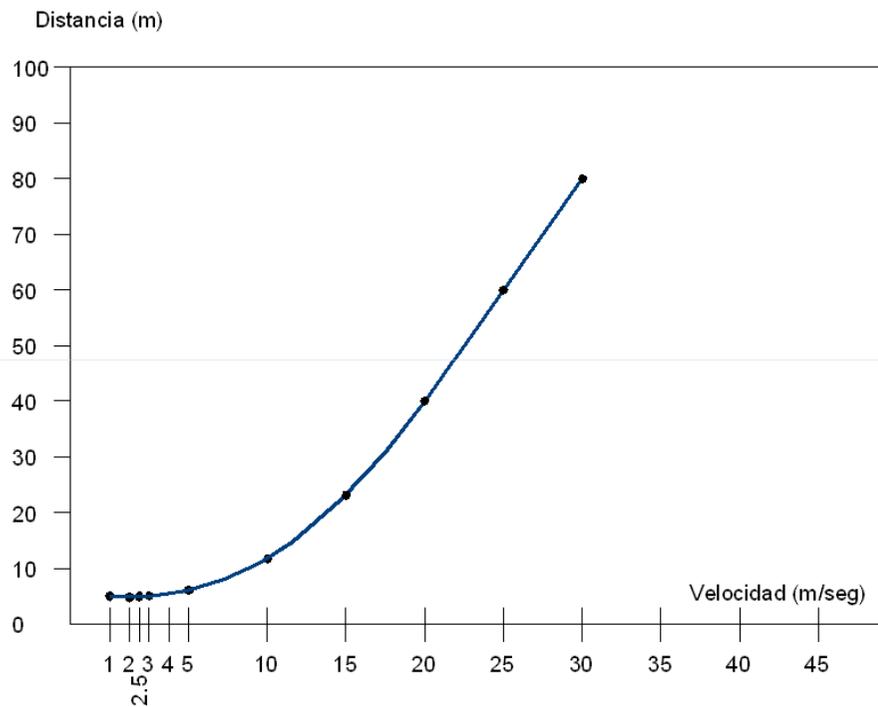
$$df = \frac{1}{2} * \frac{m}{g} * V^2 = C * V^2$$

Donde:  $\mu$ : Coeficiente de rozamiento que depende del estado y tipo del piso y de las llantas del vehículo.

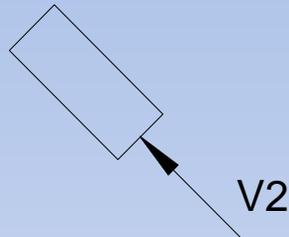
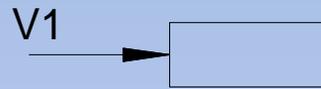
# Capacidad teórica de un carril - Dougherty



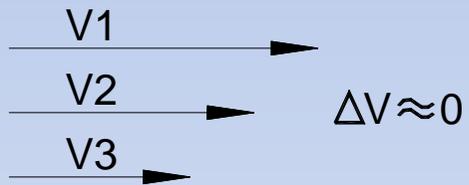
# Capacidad teórica de un carril - Highway Research Board



# Grupos de vehículos con velocidades relativas muy bajas



$$V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < \dots < V_9$$



$$V_{m1} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$$



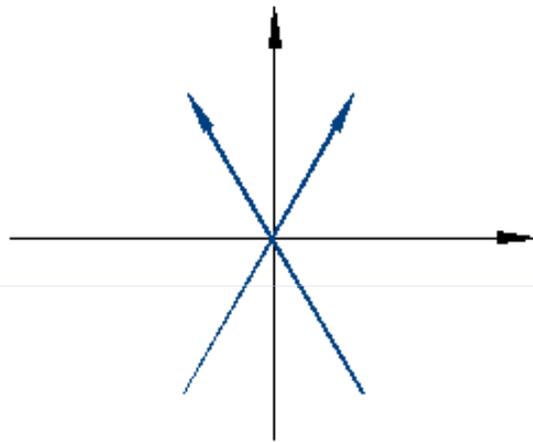
$$V_{m2} = \frac{V_4 + V_5 + V_6}{3}$$



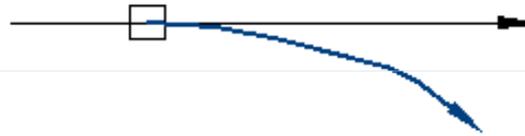
$$V_{m3} = \frac{V_7 + V_8 + V_9}{3}$$

$$V_{m1} < V_{m2} < V_{m3}$$

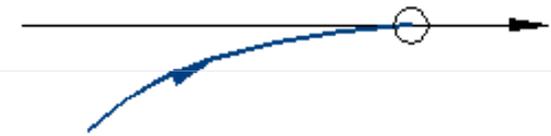
# Tipos de maniobra, puntos de conflicto



CRUZAMIENTO O  
ATRAVESAMIENTO:A



DIVERGENCIA:D



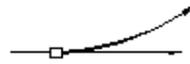
CONVERGENCIA:C

# Tipos de maniobra, puntos de conflicto

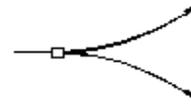
□ DIVERGENCIA:



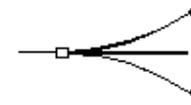
Derecha



Izquierda



Simultanea



Múltiple

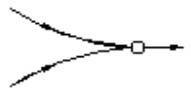
□ CONVERGENCIA:



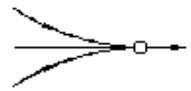
Derecha



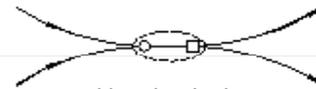
Izquierda



Simultanea

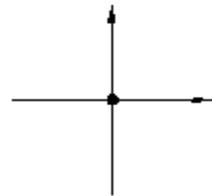


Múltiple

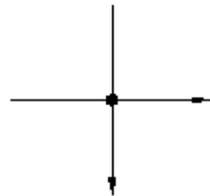


Mezclamiento

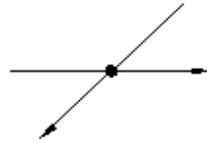
● CRUZAMIENTO:



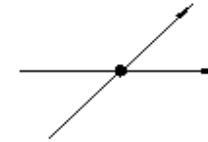
Directo (Derecha)



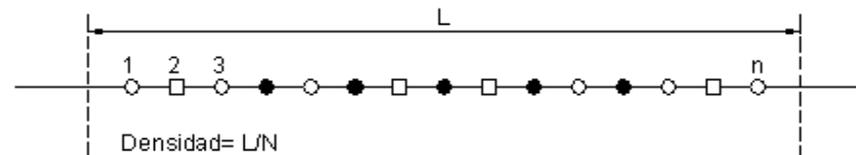
Directo (Izquierda)



Opuesto



Oblicuo

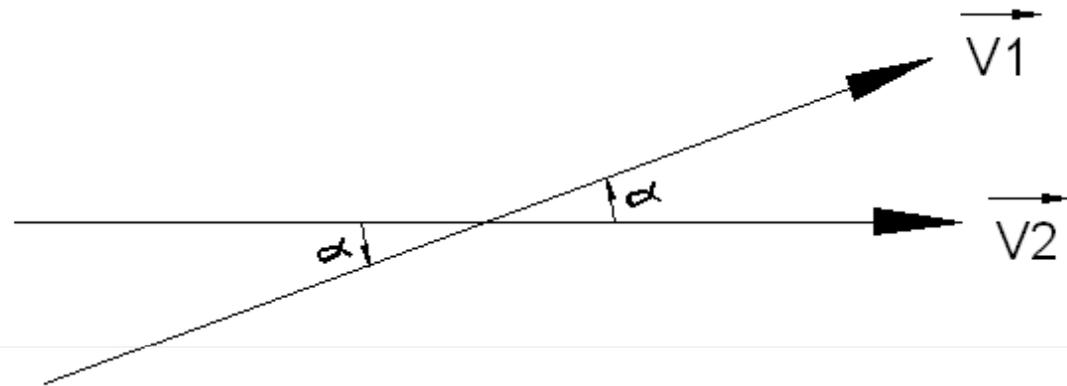


# Angulo de atravesamiento $\alpha$ pequeño

$$|\vec{V}_1| \approx |\vec{V}_2|$$

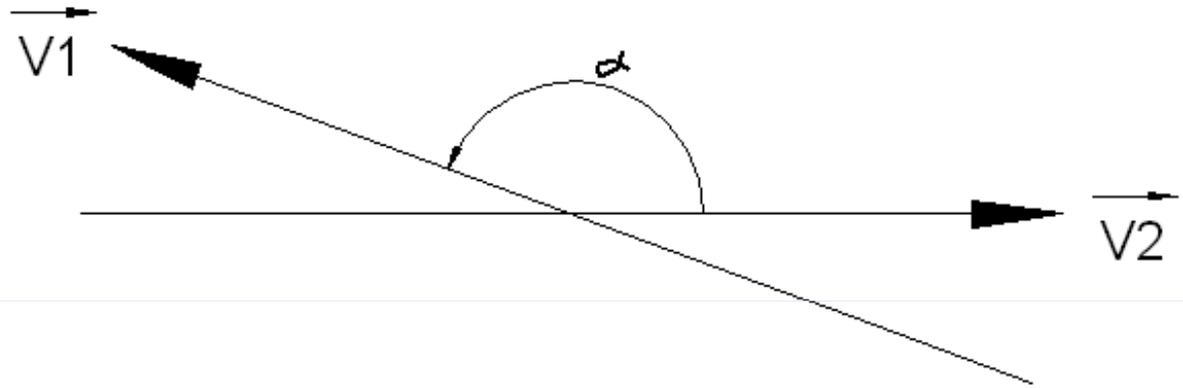
$$\Delta V = V_1 - V_2 \approx 0$$

$$\text{Si } |\vec{V}_1| \approx |\vec{V}_2|$$



# Ángulo de atravesamiento $\alpha$ grande

$$\begin{aligned} |\vec{V}_1| &\approx |\vec{V}_2| \\ |\Delta V| &\approx |\vec{V}_1| + |\vec{V}_2| \end{aligned}$$



$$Q = f(a, d, M^1, M^2, E^1, E^2)$$

Donde:  $a$ : Ancho de la zona de mezclamiento

$d$ : Distancia entre las narices de la zona de mezclamiento

$M_1$ : Flujo vehicular de B a C

$M_2$ : Flujo vehicular de A a D.

$E_1$ : Flujo vehicular de A a C

$E_2$ : Flujo vehicular de B a D.

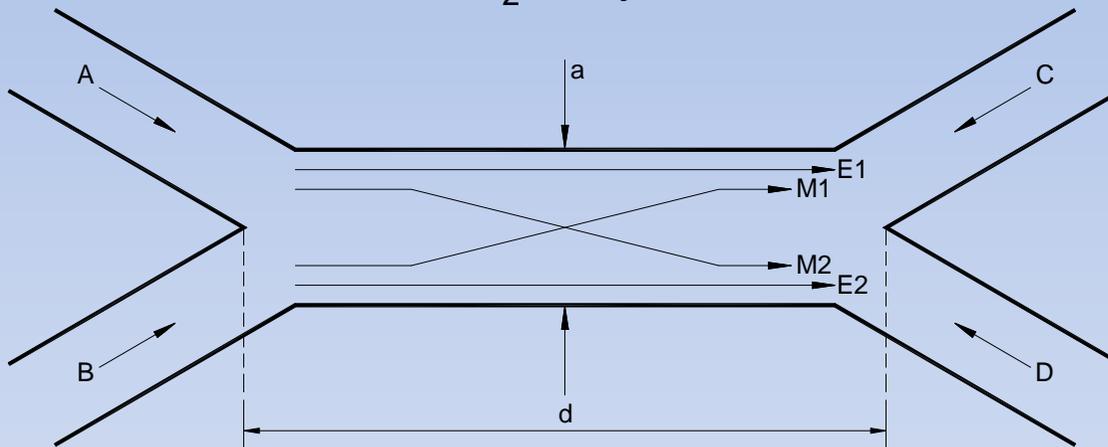


Figura No.13

### **Zona de mezclamiento**

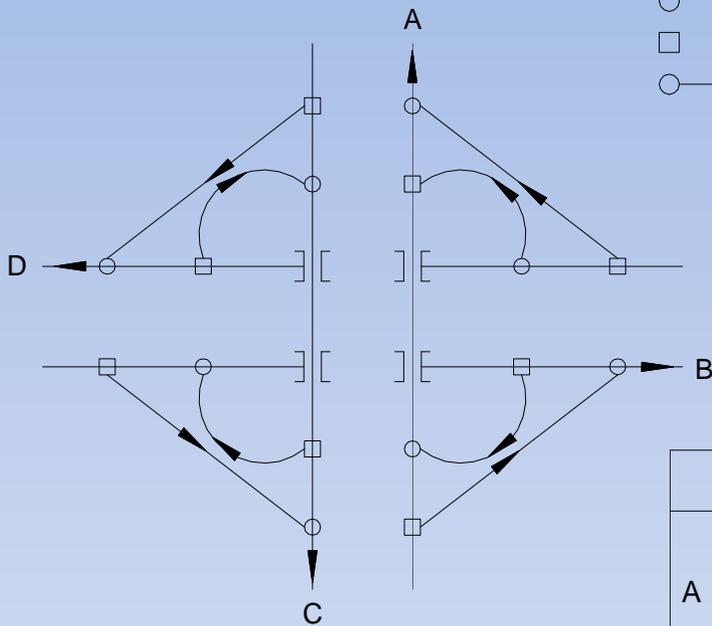
El mezclamiento disminuye la capacidad de la vía. Existen una expresión para estimar la capacidad de una zona de mezclamiento en función del %p de vehículos que se mezclan:

$$p = \% \text{ de Vehículos Mezclamiento} = \frac{M_1 + M_2}{M_1 + M_2 + E_1 + E_2}$$

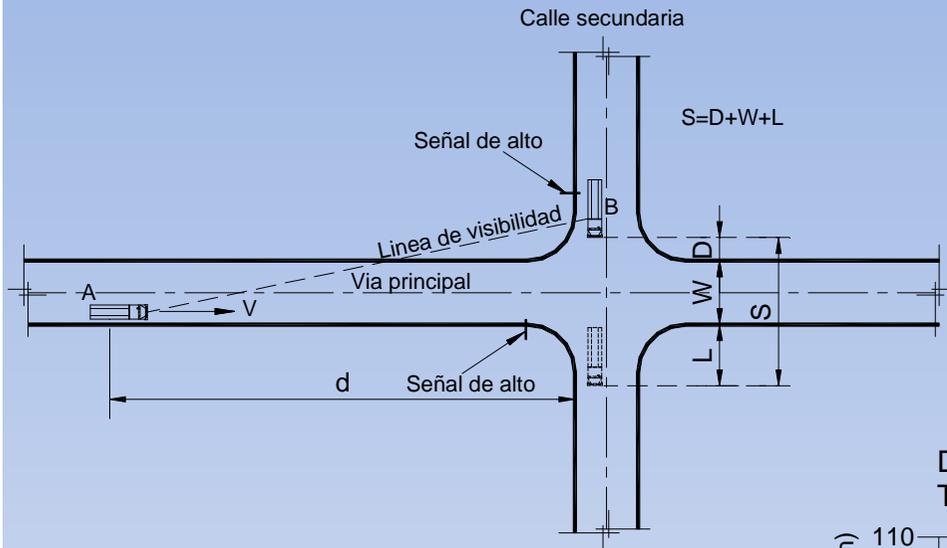
# Puntos de conflicto en intersección tipo Trébol

## CONVENCIONES

- Convergencia
- Divergencia
- → □ Mezclamiento



	A	B	C	D
A	<p>D-C-D-C<sup>2</sup>D-C<sup>3</sup>D-C 1 2 3 4 5 6 7 8</p>	<p>D-C<sup>4</sup>D-C<sup>5</sup>D-C 9 10 11 12 13 14</p>	<p>D-C<sup>6</sup>D-C 15 16 17 18</p>	<p>D-C 19 20</p>
B	<p>D-C</p>	<p>D-C-D-C-D-C</p>	<p>D-C-D-C-D-C</p>	<p>D-C-D-C</p>
C	<p>D-C-D-C</p>	<p>D-C</p>	<p>D-C-D-C-D-C-D-C</p>	<p>D-C-D-C-D-C</p>
D	<p>D-C-D-C-D-C</p>	<p>D-C-D-C</p>	<p>D-C</p>	<p>D-C-D-C-D-C-D-C</p>



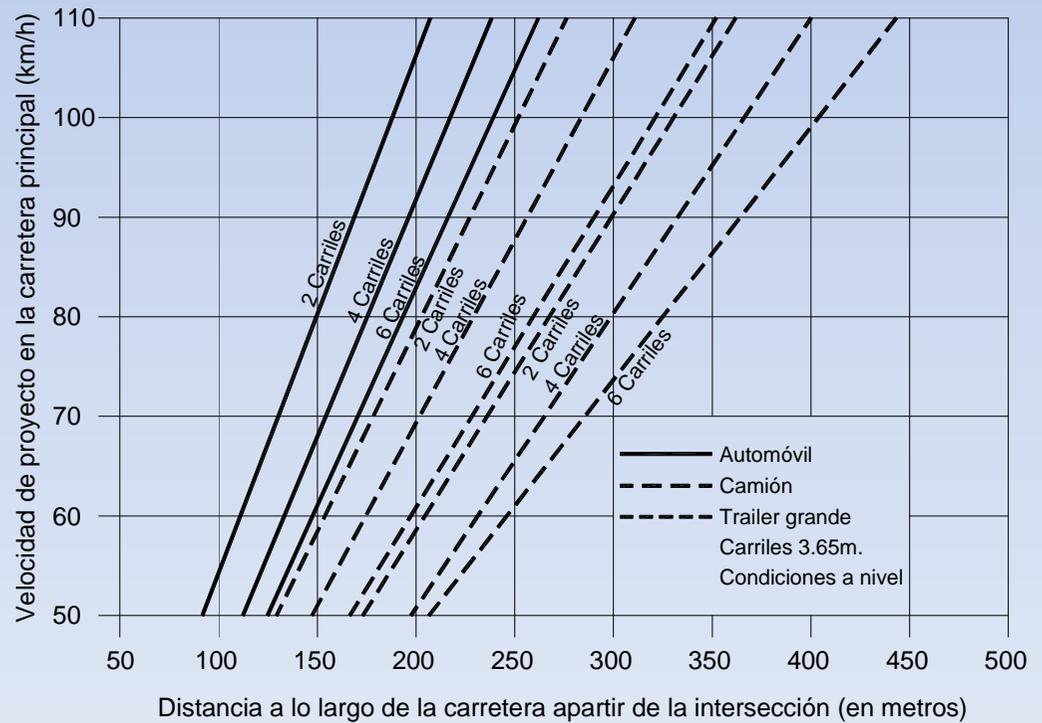
$d$ = distancia entre vehiculo que circula por via principal con el cruceo

$D$ = distancia entre el frente del vehiculo parado y la orilla de la calzada de la via principal

$L$ = longitud del vehiculo

Con señal de alto en el camino secundario

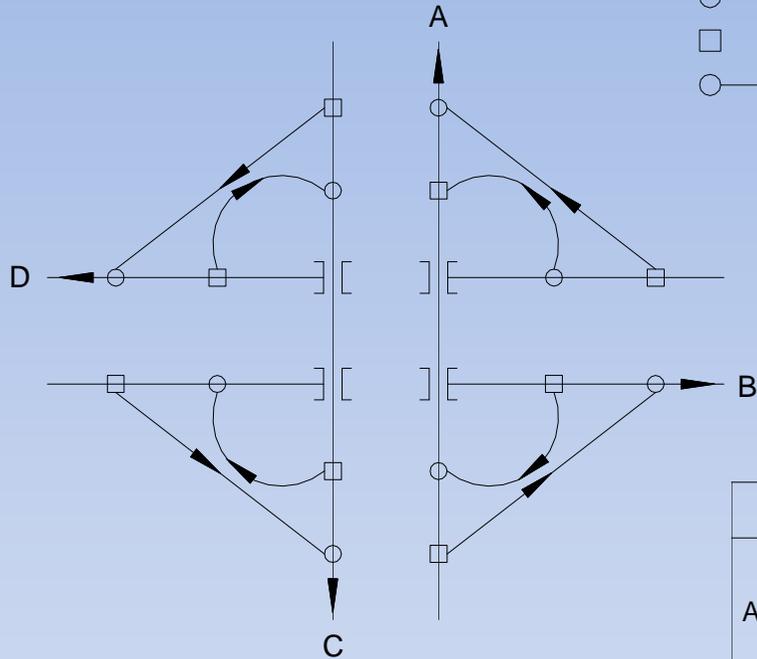
Distancia de visibilidad en las intersecciones.  
Triangulo mínimo de visibilidad con señal de alto.



# Puntos de conflicto en intersección tipo trébol

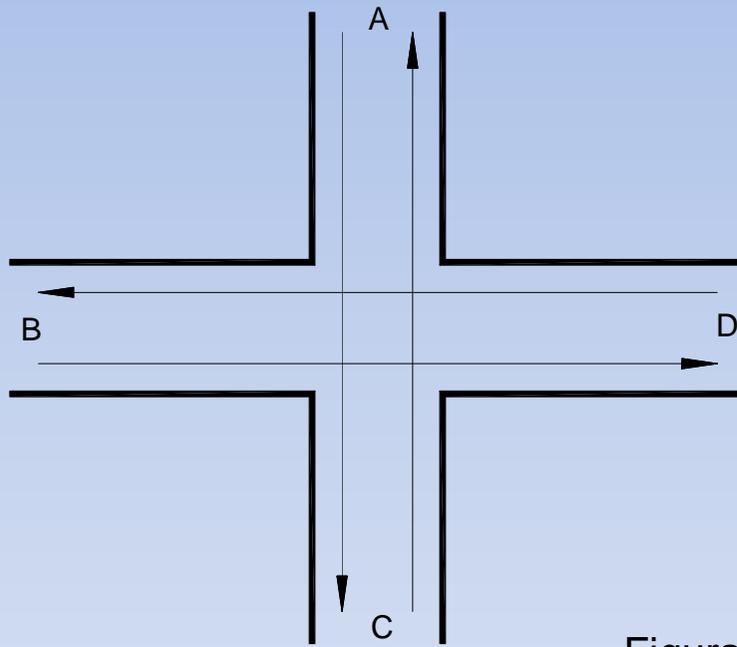
## CONVENCIONES

- Convergencia
- Divergencia
- → □ Mezclamiento



	A	B	C	D
A	 $D-C-D-C^2D-C^3D-C$ 1 2 3 4 5 6 7 8	 $D-C^4D-C^5D-C$ 9 10 11 12 13 14	 $D-C^6D-C$ 15 16 17 18	 $D-C$ 19 20
B	 $D-C$	 $D-C-D-C-D-C$	 $D-C-D-C-D-C$	 $D-C-D-C$
C	 $D-C-D-C$	 $D-C$	 $D-C-D-C-D-C$	 $D-C-D-C-D-C$
D	 $D-C-D-C-D-C$	 $D-C-D-C$	 $D-C$	 $D-C-D-C-D-C-D-C$

# Puntos de conflicto en el cruce de dos vías



O \ D	A	B	C	D
A	No	Si	Si	Si
B	Si	No	Si	Si
C	Si	Si	No	Si
D	Si	Si	Si	No

Figura No. 21

# Puntos de conflicto en el cruce de dos vías

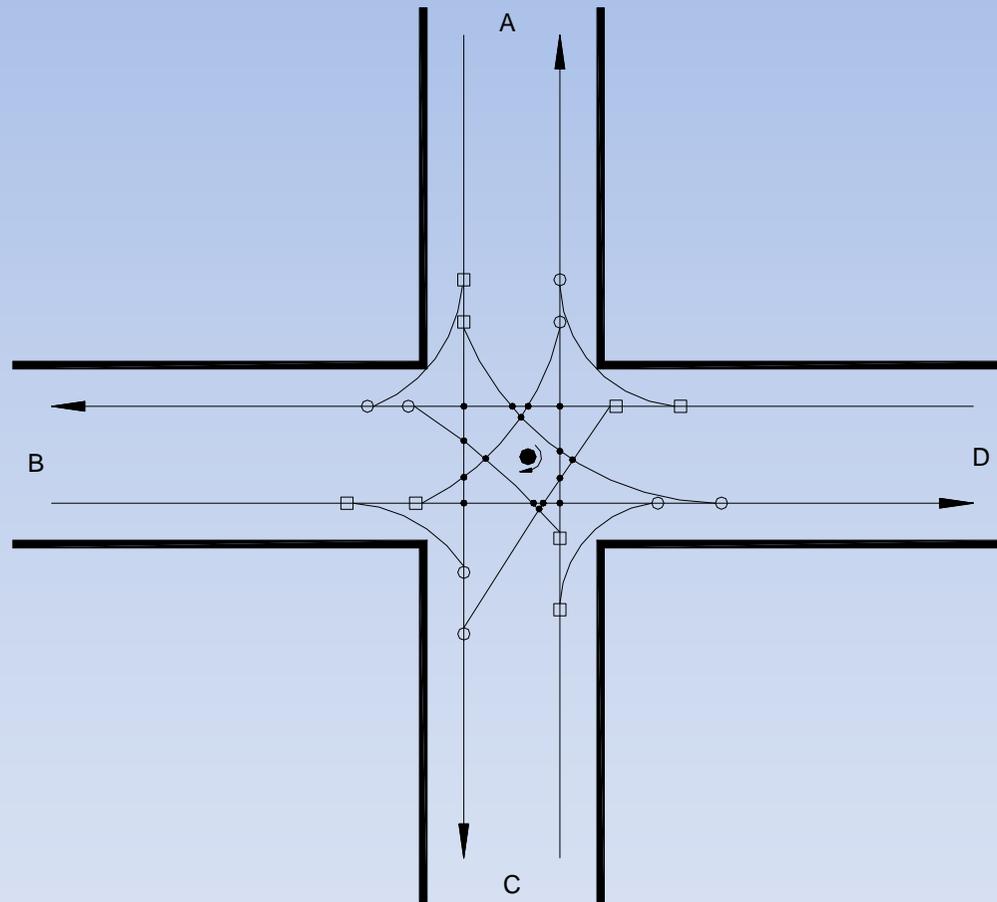


Figura No. 22

# Giros por detrás del plantón

Sumatorias de puntos de conflictos:

$$\sum \text{Atravesamientos} = 8$$

$$\sum \text{Divergencias} = 8$$

$$\sum \text{Convergencias} = 8$$

$$\text{Total Puntos de Conflicto} = 24$$

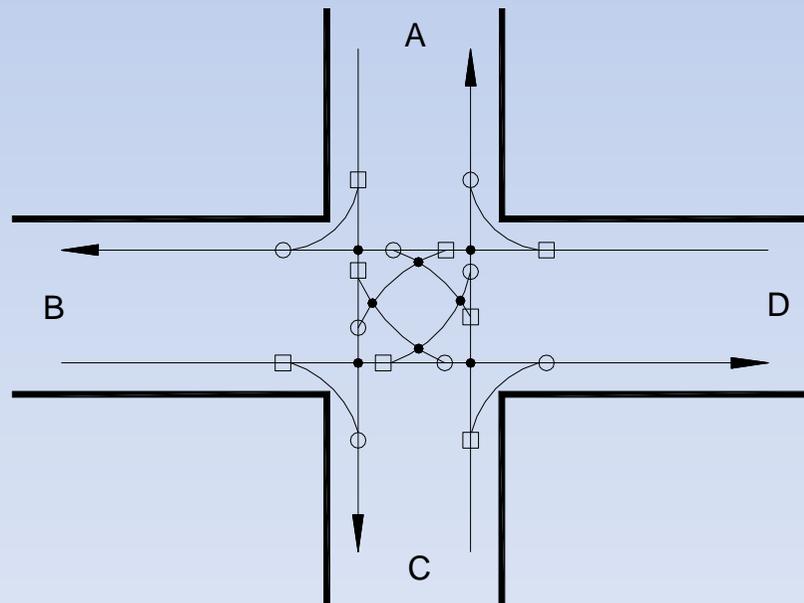
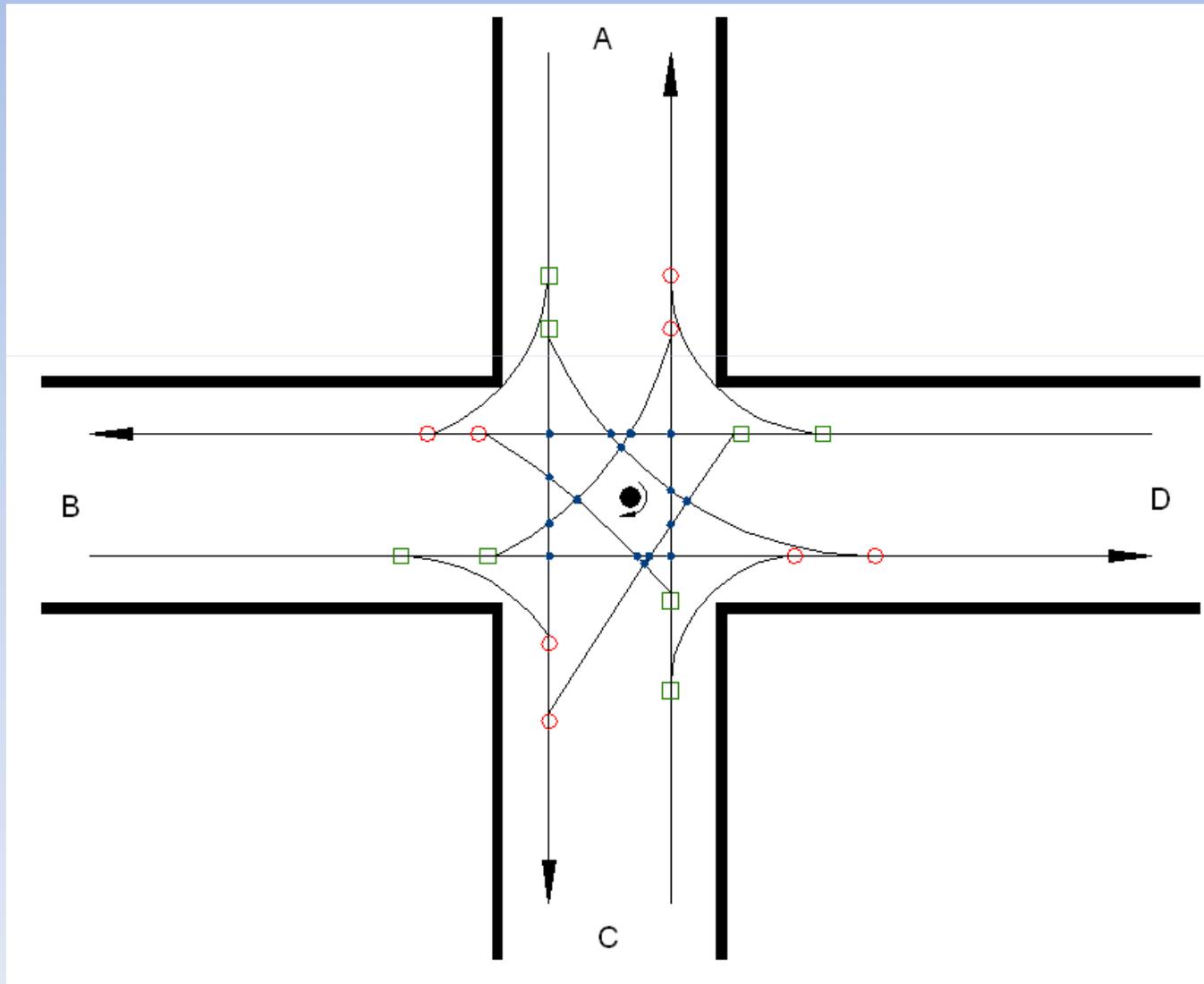


Figura No. 23

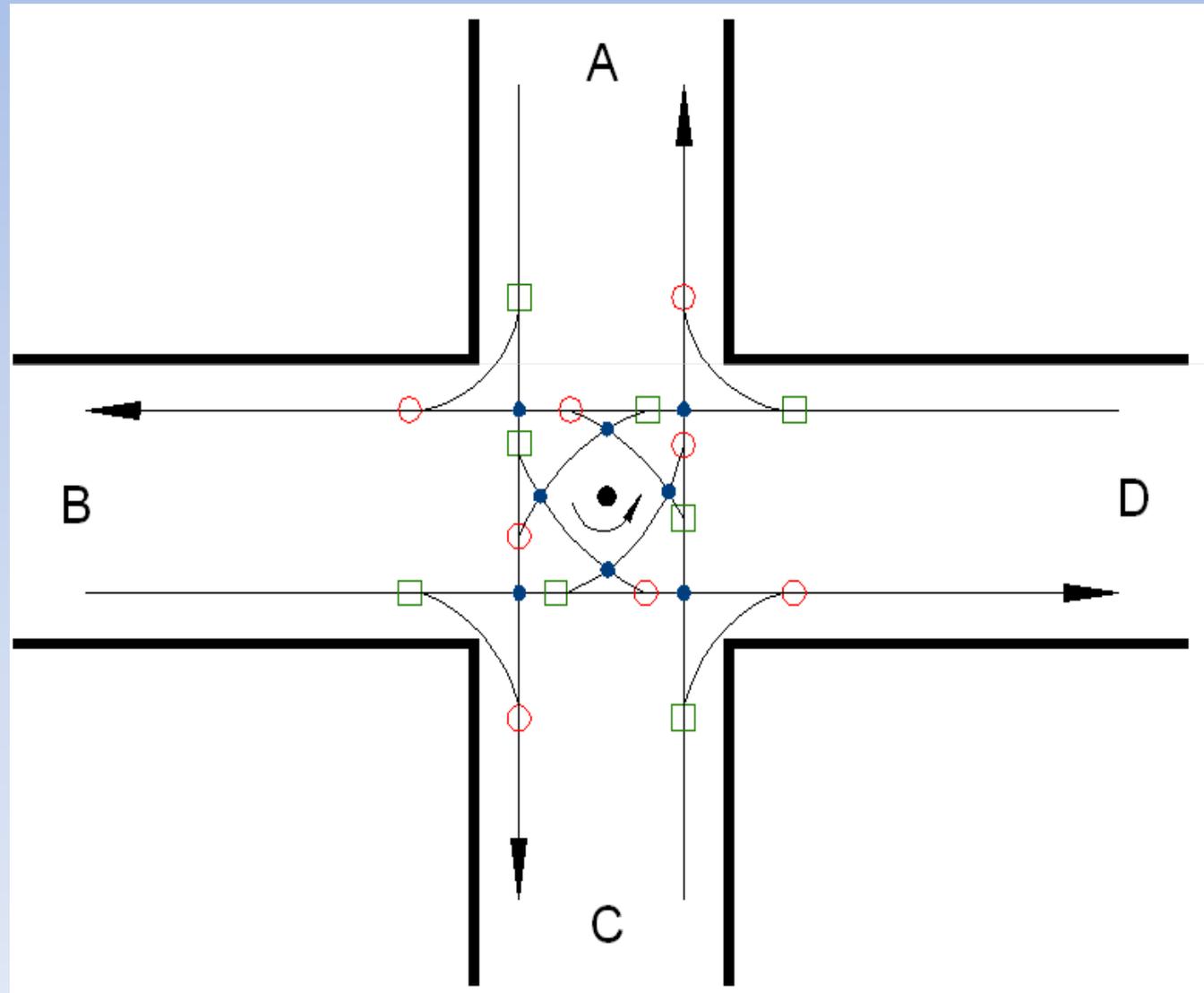
# Puntos de conflicto en el cruce de dos vías

Giro por delante del plantón.

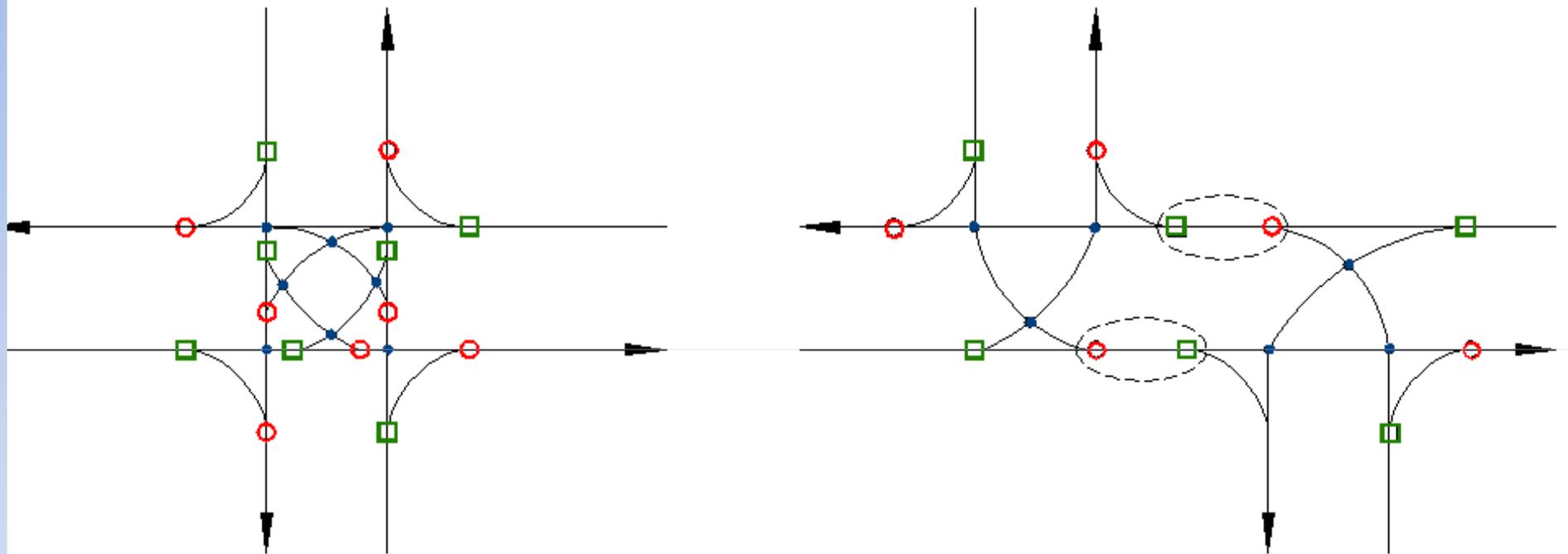


# Puntos de conflicto en el cruce de dos vías

Giro por detrás del plantón.



# Áreas de colisión



Atravesamiento	•	8
Divergencia	□	8
Convergencia	○	8
Z. Mezclamiento	○□	<u>0</u>

Atravesamiento	•	6
Divergencia	□	6
Convergencia	○	6
Z. Mezclamiento	○□	<u>2</u>

# Áreas de colisión

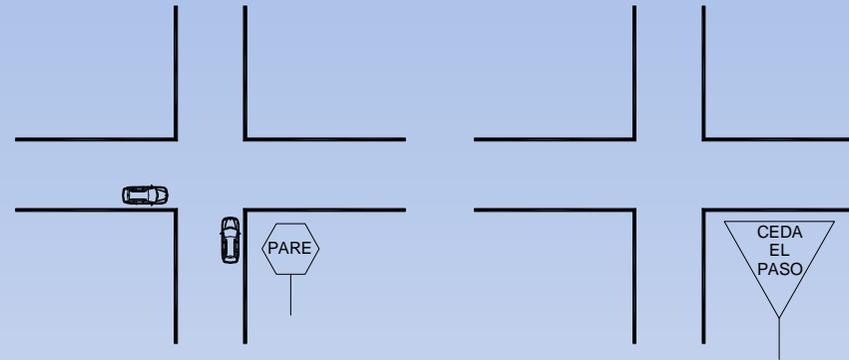
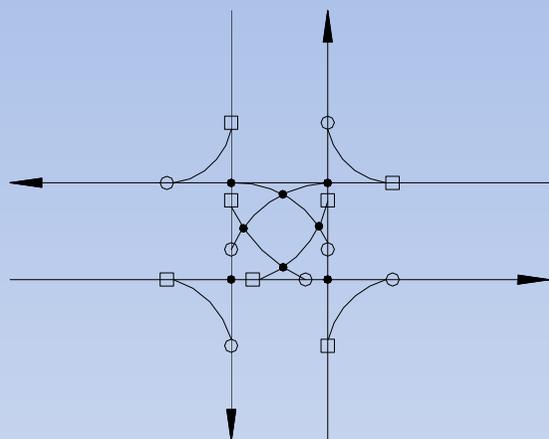
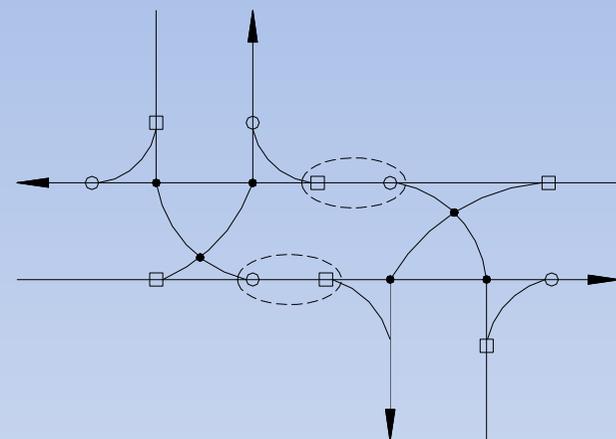


Figura No. 24



Atravesamiento	•	8
Divergencia	□	8
Convergencia	○	8
Z. Mezclamiento	⊖	<u>0</u>

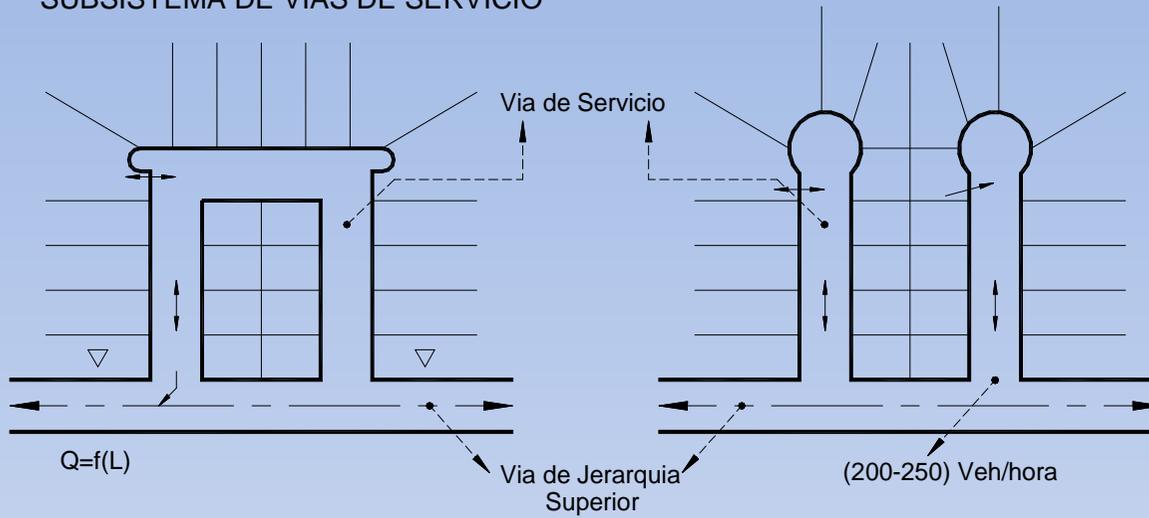


Atravesamiento	•	6
Divergencia	□	6
Convergencia	○	6
Z. Mezclamiento	⊖	<u>2</u>

Figura No. 26

# Subsistema de Servicio

## SUBSISTEMA DE VIAS DE SERVICIO

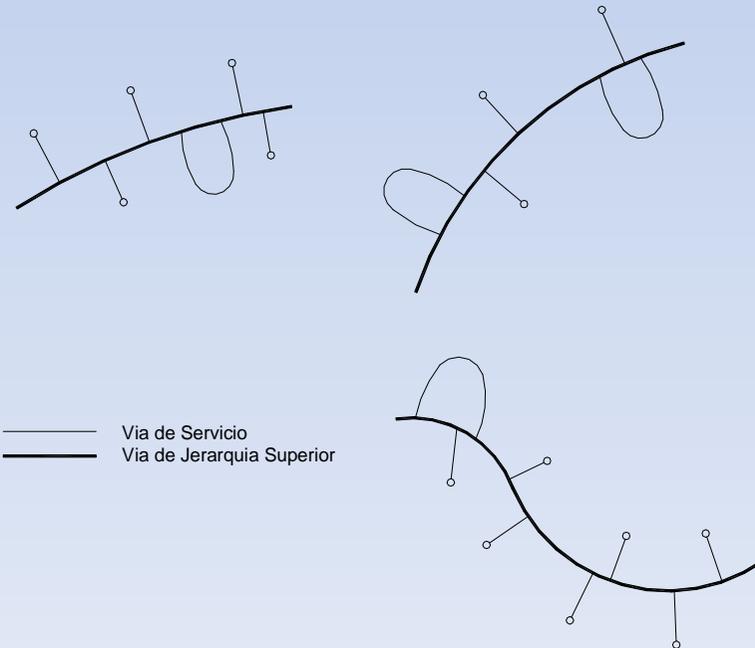


$$Q=f(L)$$

$$\text{Flujo} = f(L)$$

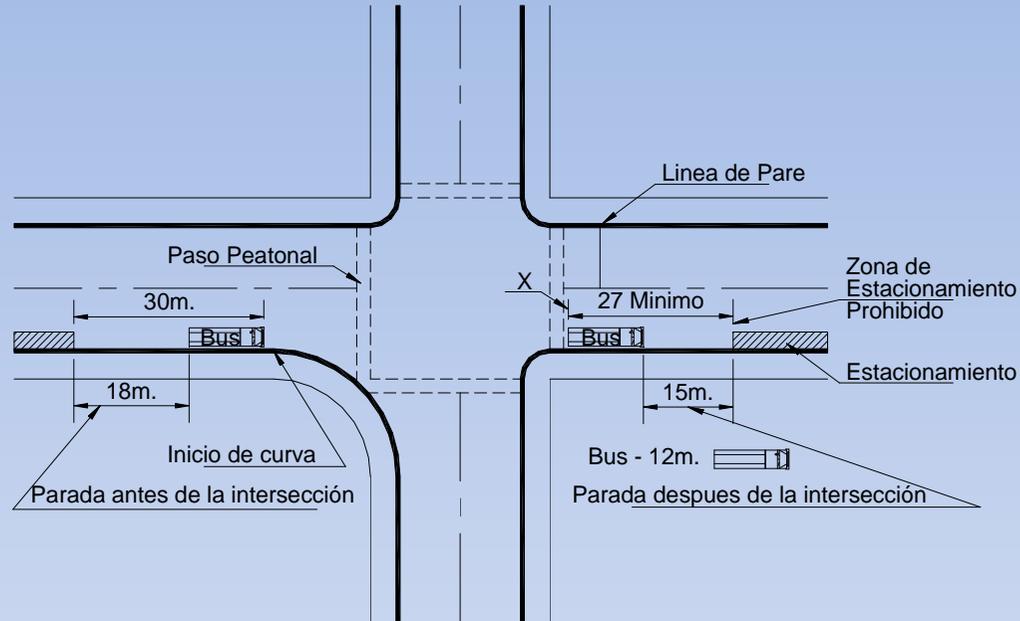
$$\text{Ambiente} = f(l/L)$$

Lingitud de viaje de vía de Servicio : LVVS

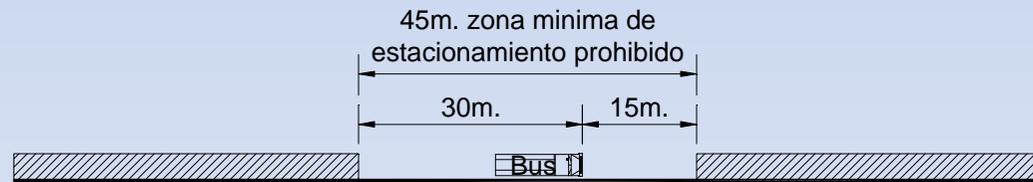


# Parada de buses

PARADA DE BUSES ANTES Y DESPUES DE LA INTERSECCIÓN  
PARA CALLES CON ESTACIONAMIENTO PERMITIDO

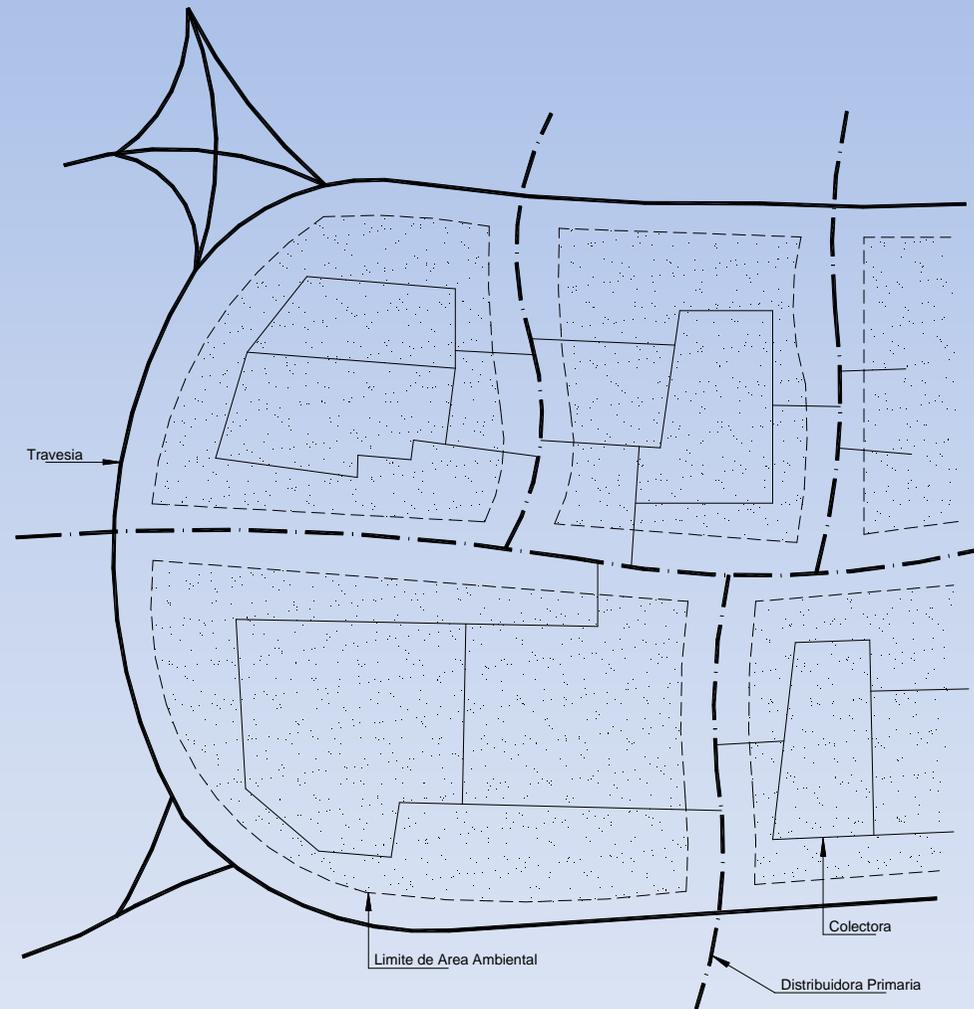


X=1.5m. desde el borde del paso peatonal  
o el inicio de la curva, el que  
este mas alejado de la intersección

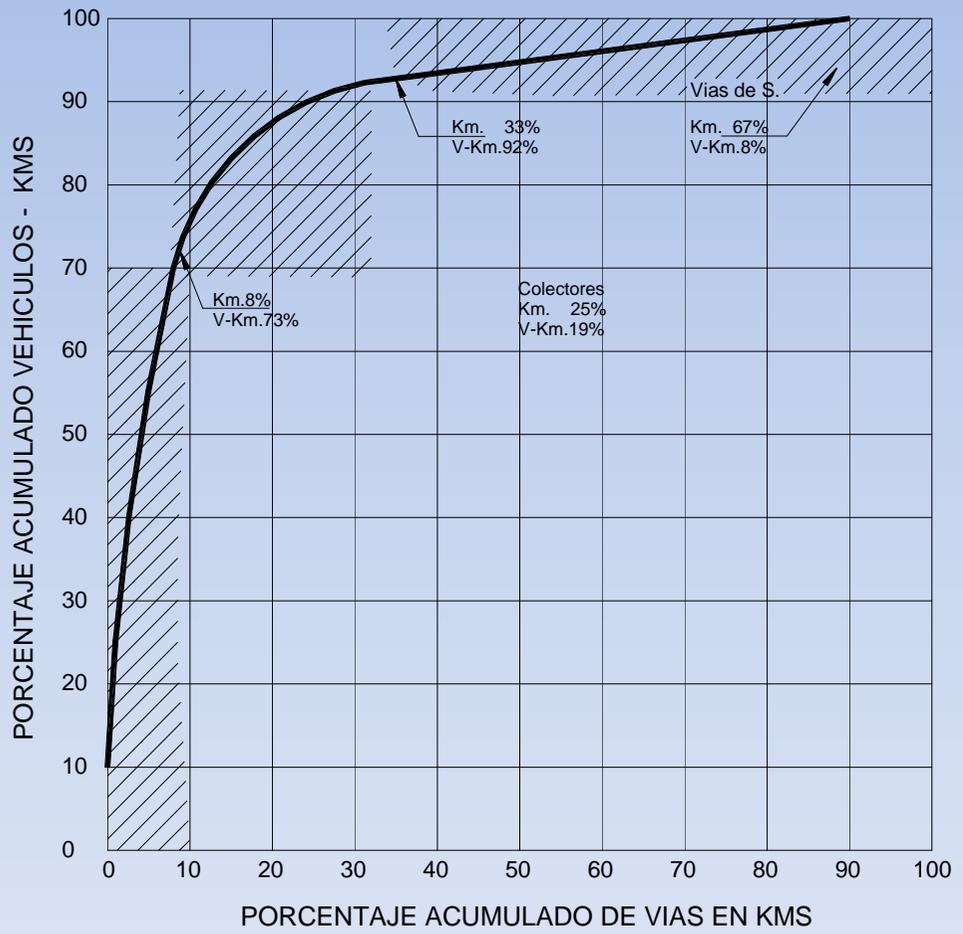


Parada en la mitad de manzana

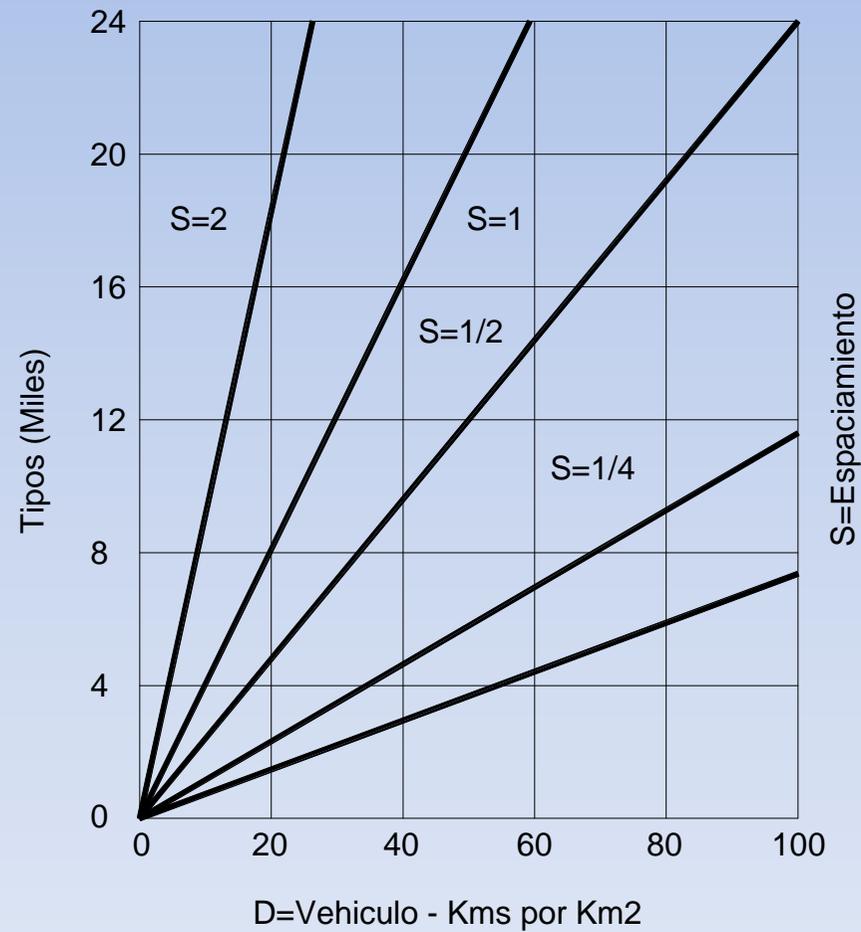
# Ambiente de tránsito según jerarquía vial



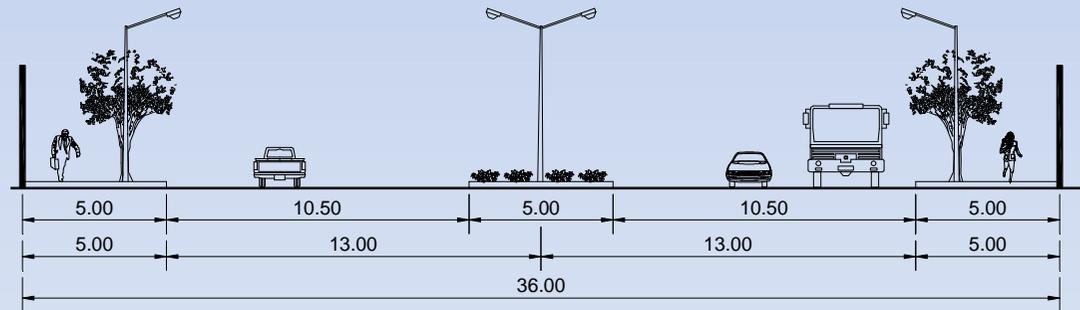
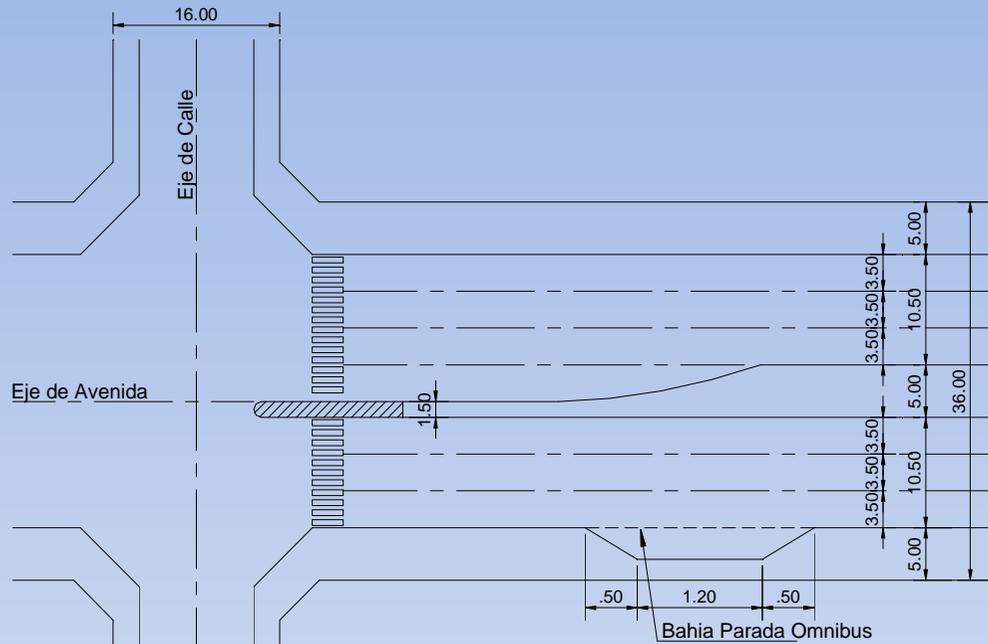
# Operación vial



# Concepto de diseño vial urbano



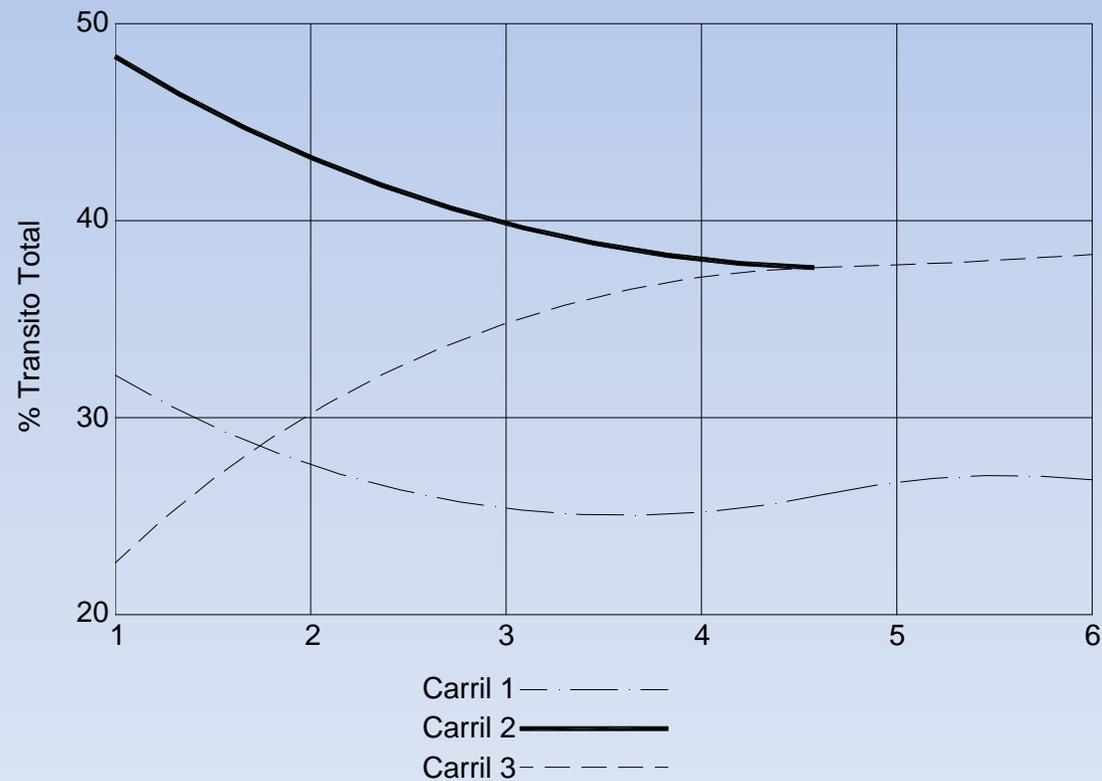
# Secciones mínimas arteria urbana



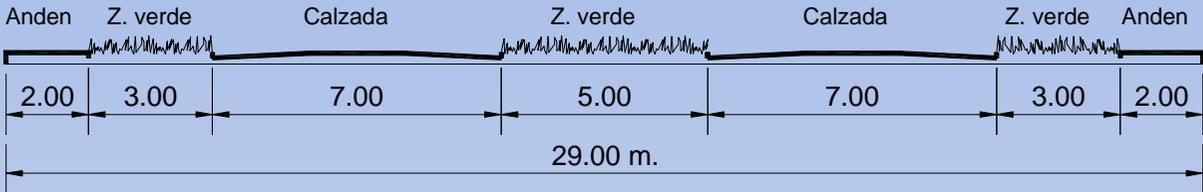
SECCIONES MINIMAS ARTERIA URBANA

Figura No.45

# Distribución porcentual del tránsito en una vía expresa con tres carriles

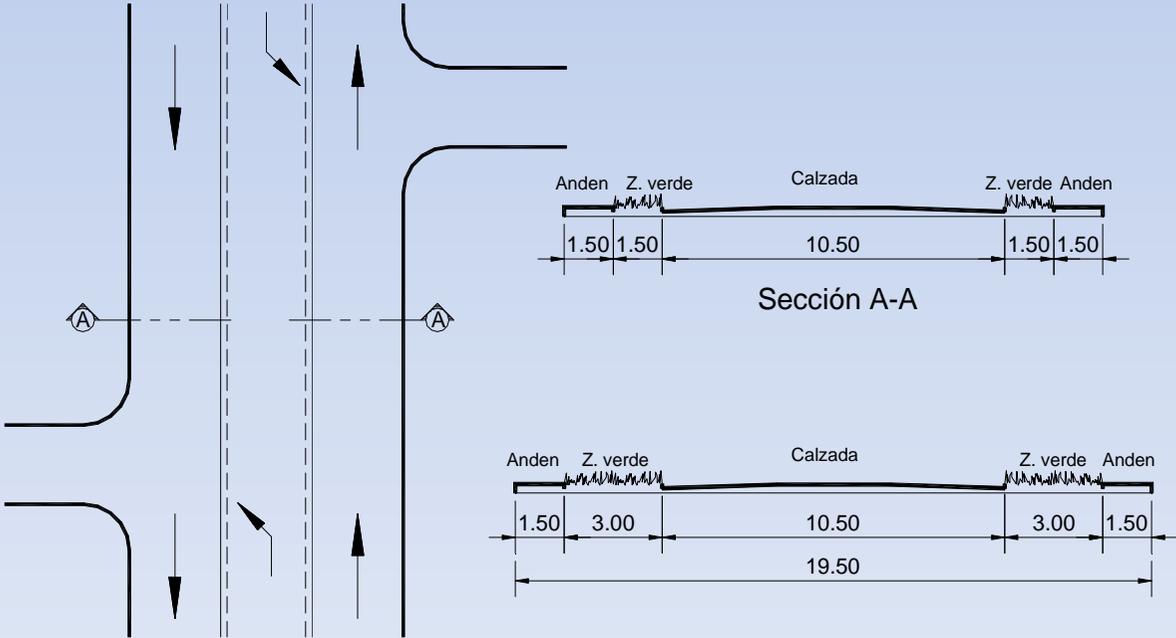


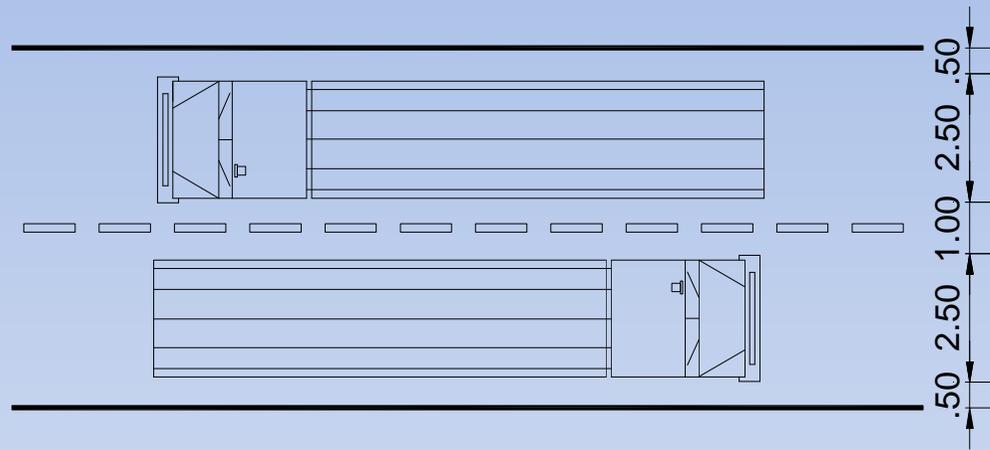
# Sección ideal para vías colectoras



Sección ideal para vías colectoras

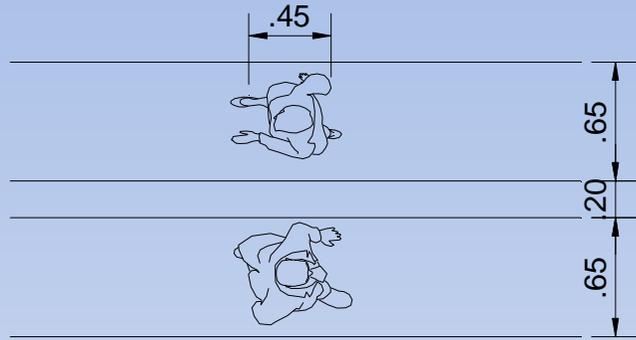
Figura No.47



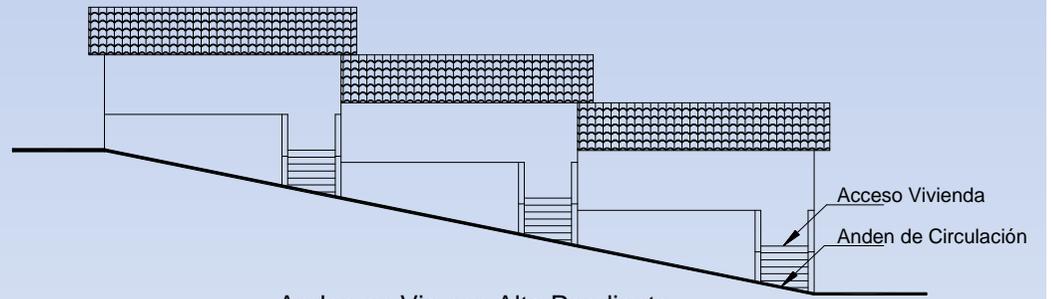


## La Calzada

Figura No.48

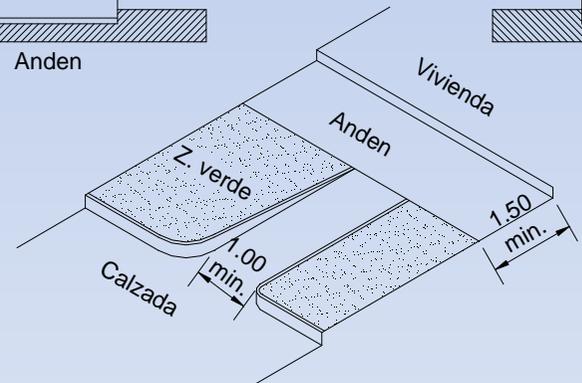
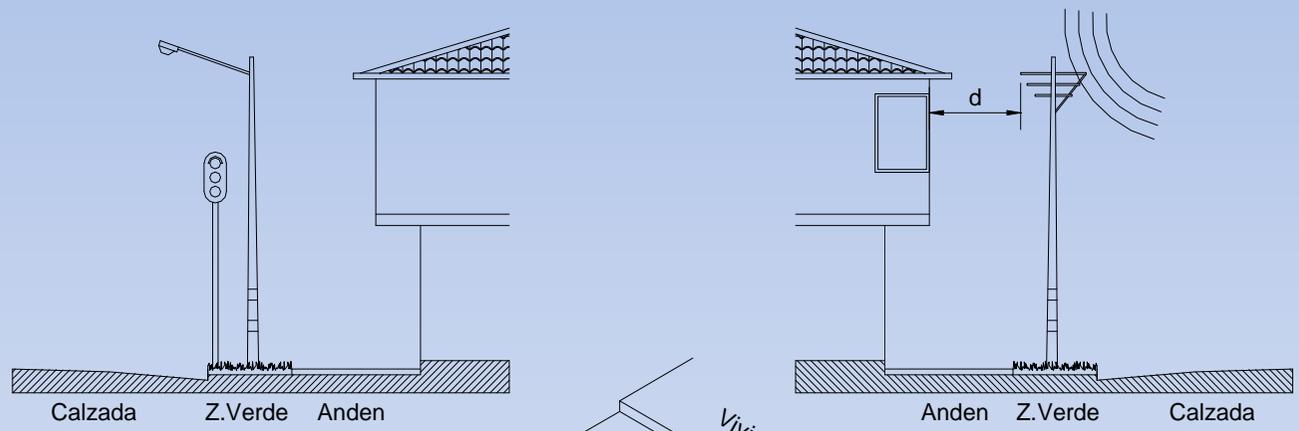


El Anden

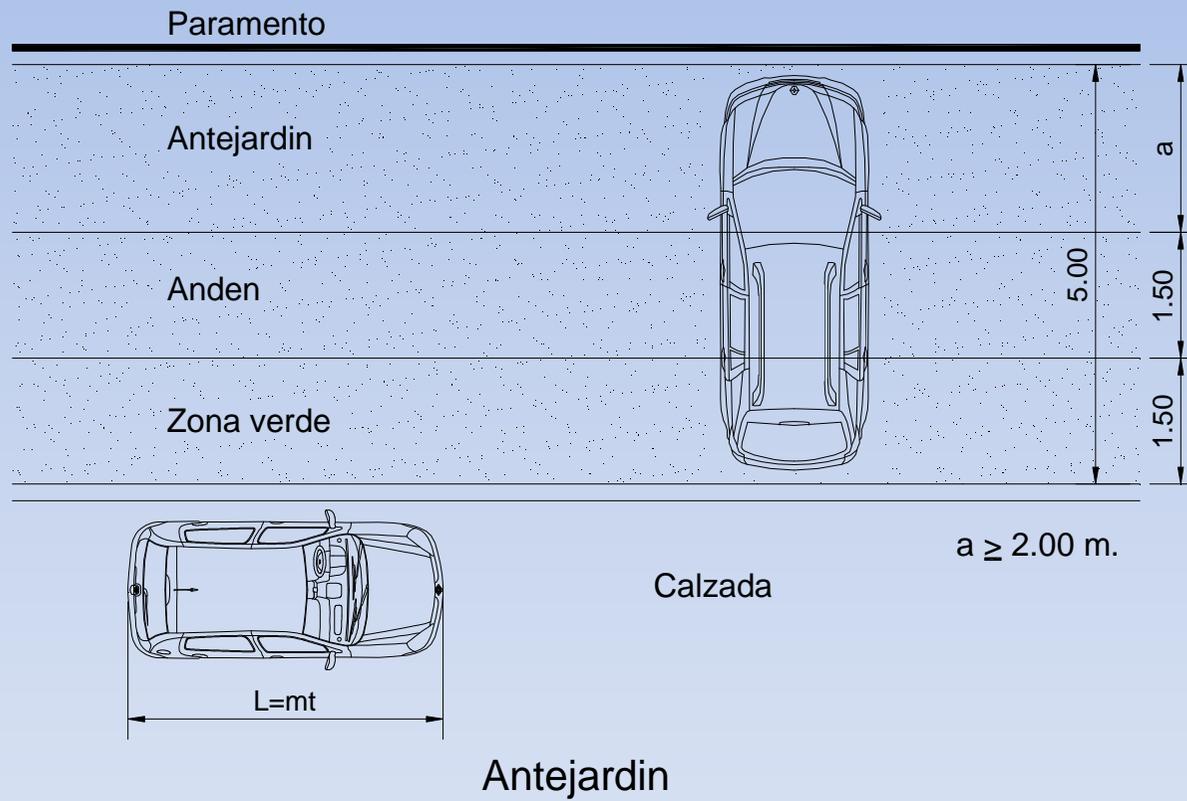


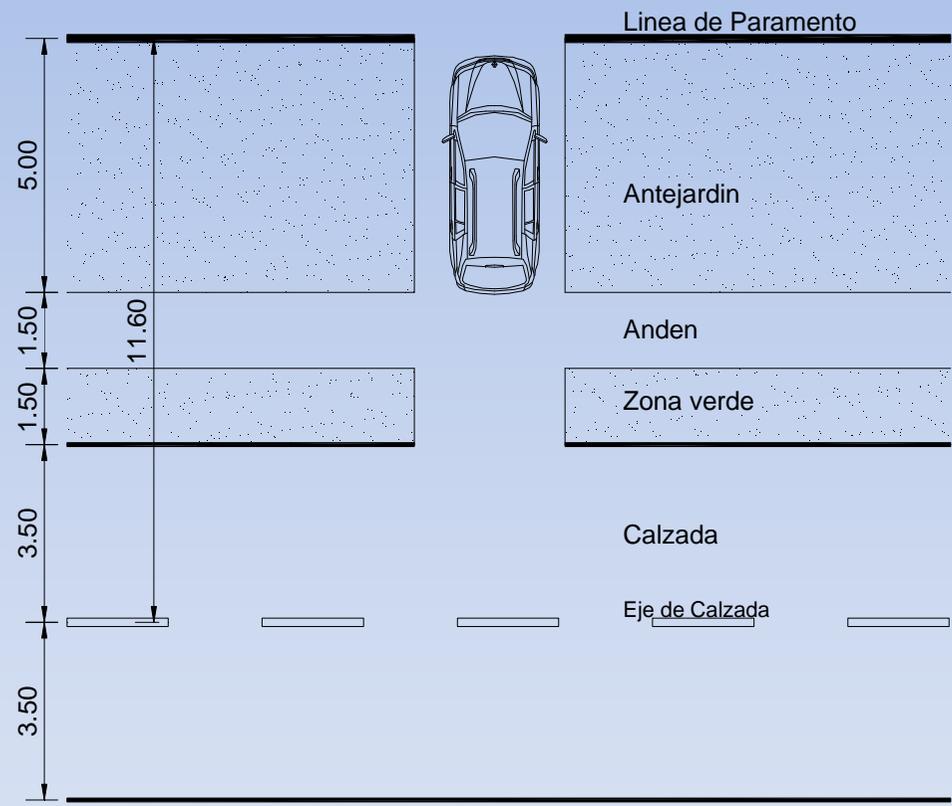
Anden en Via con Alta Pendiente

Figura No.50



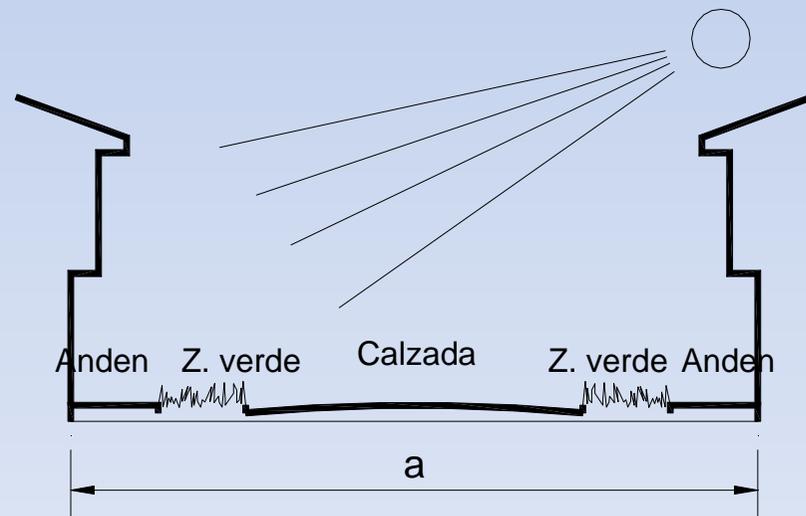
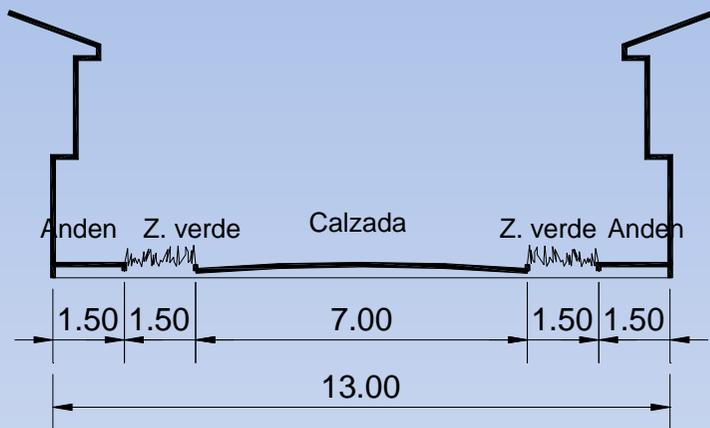
Zona Verde



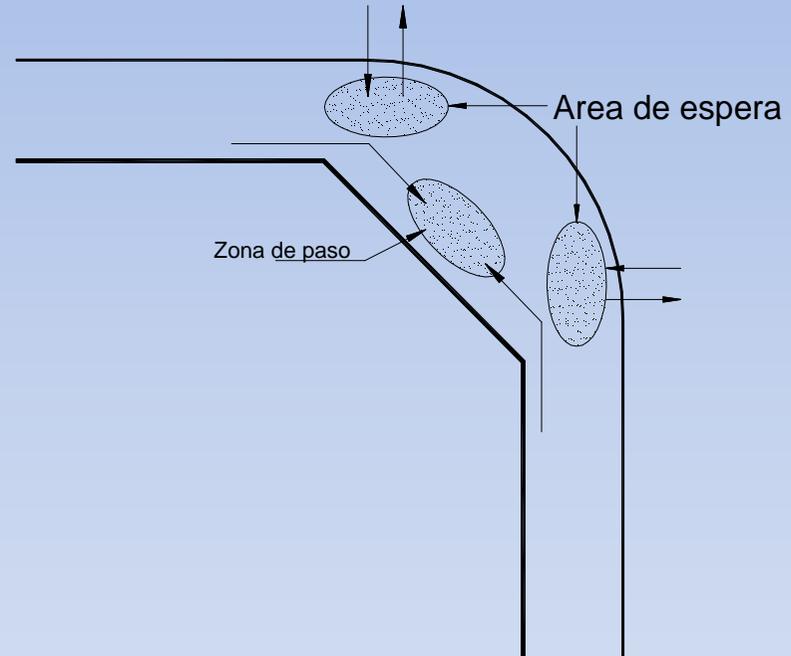


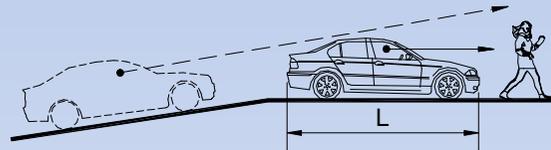
Antejardin para Edificios Multifamiliares

# La calle

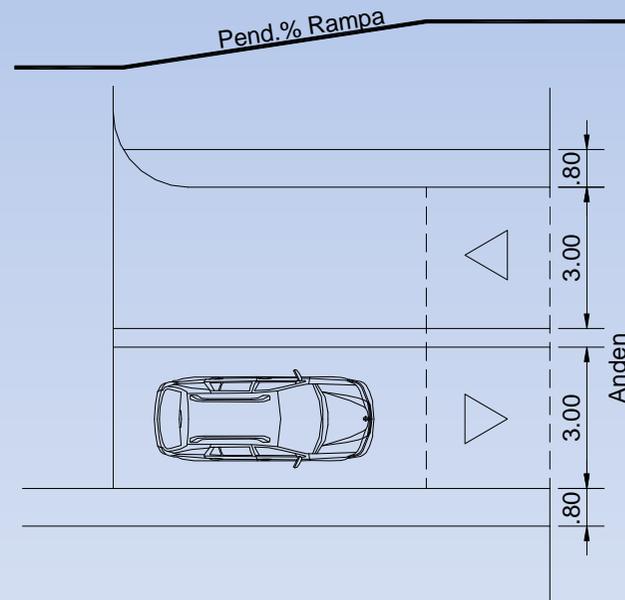


# La calle

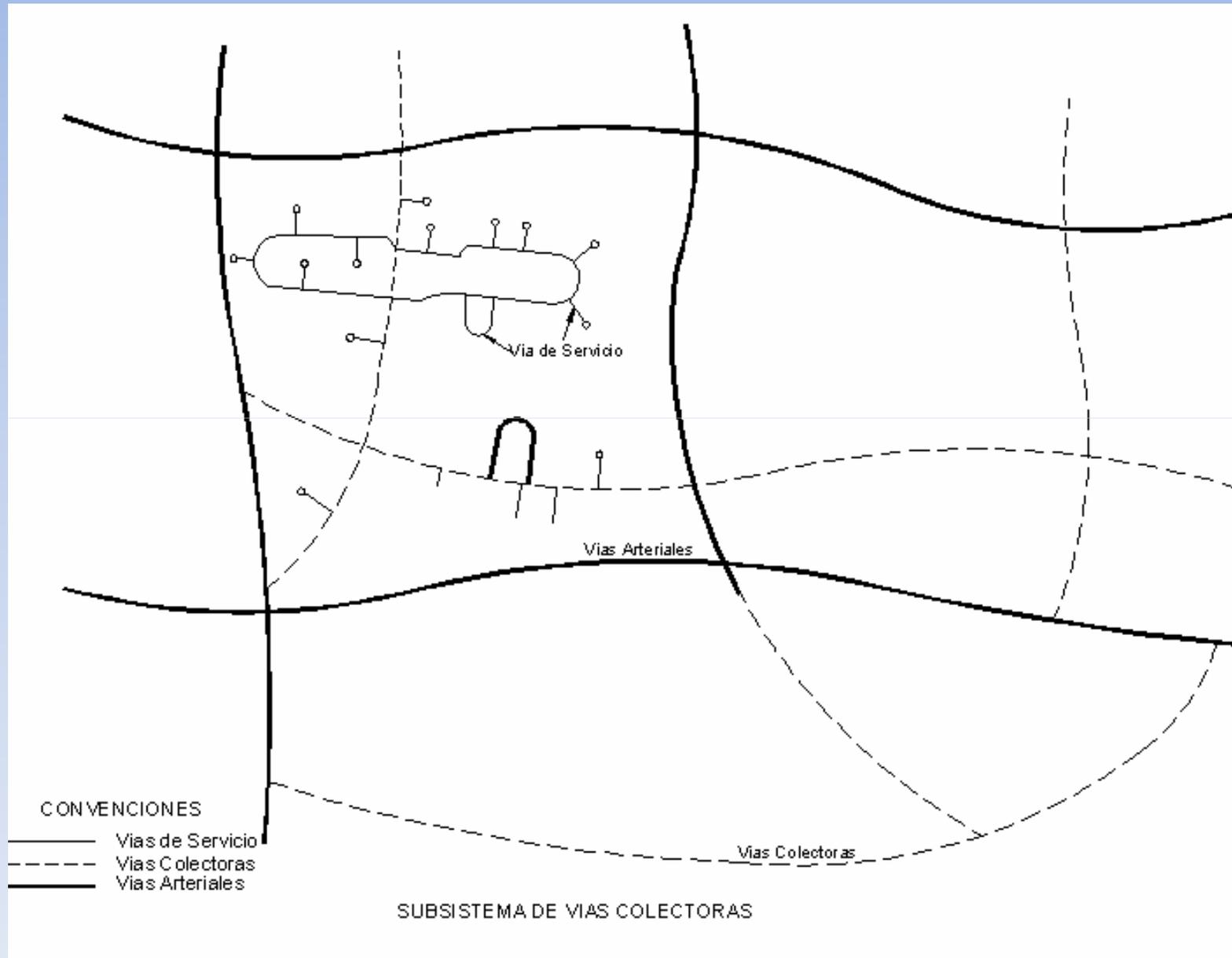




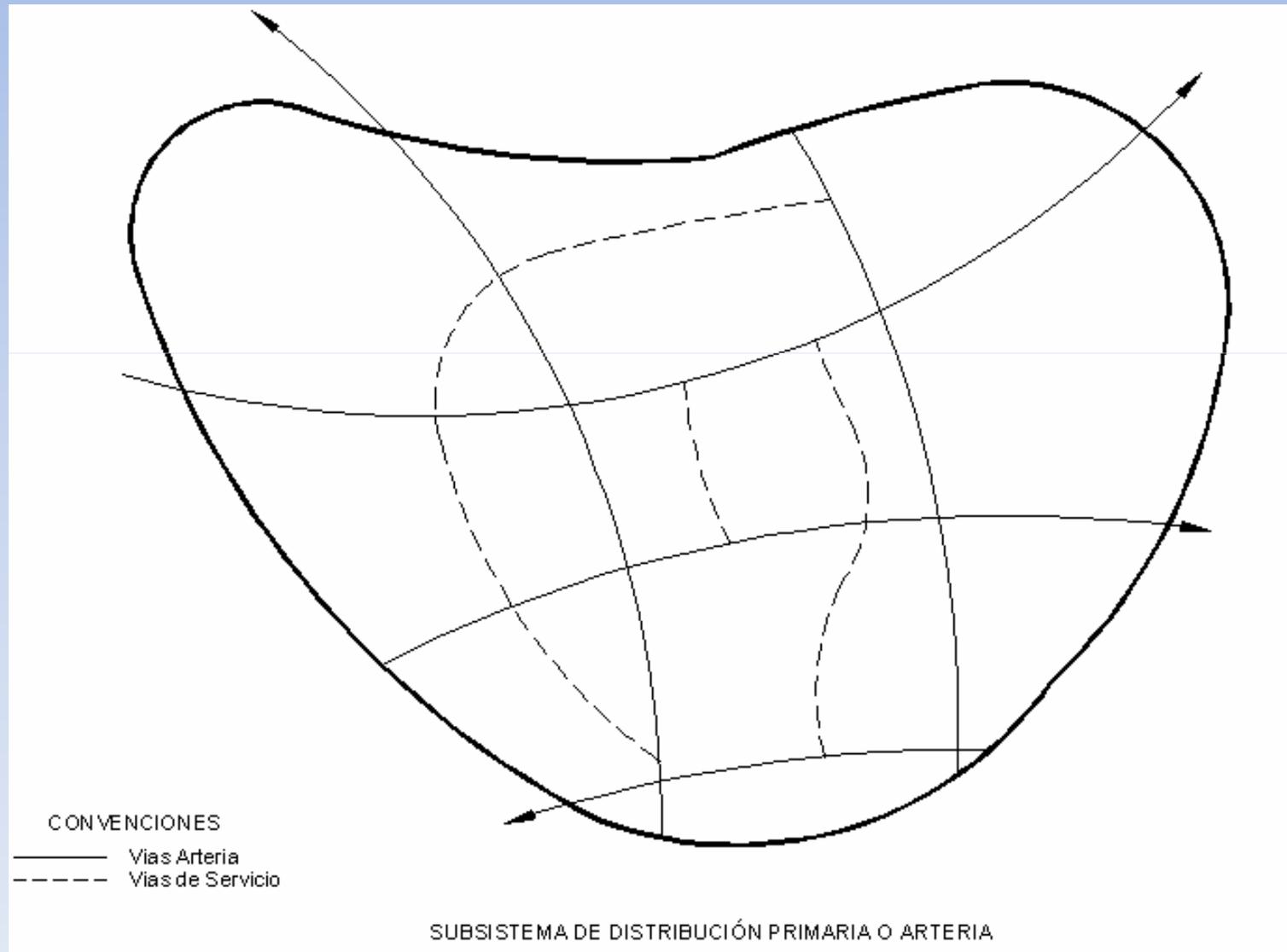
Sección del Garaje



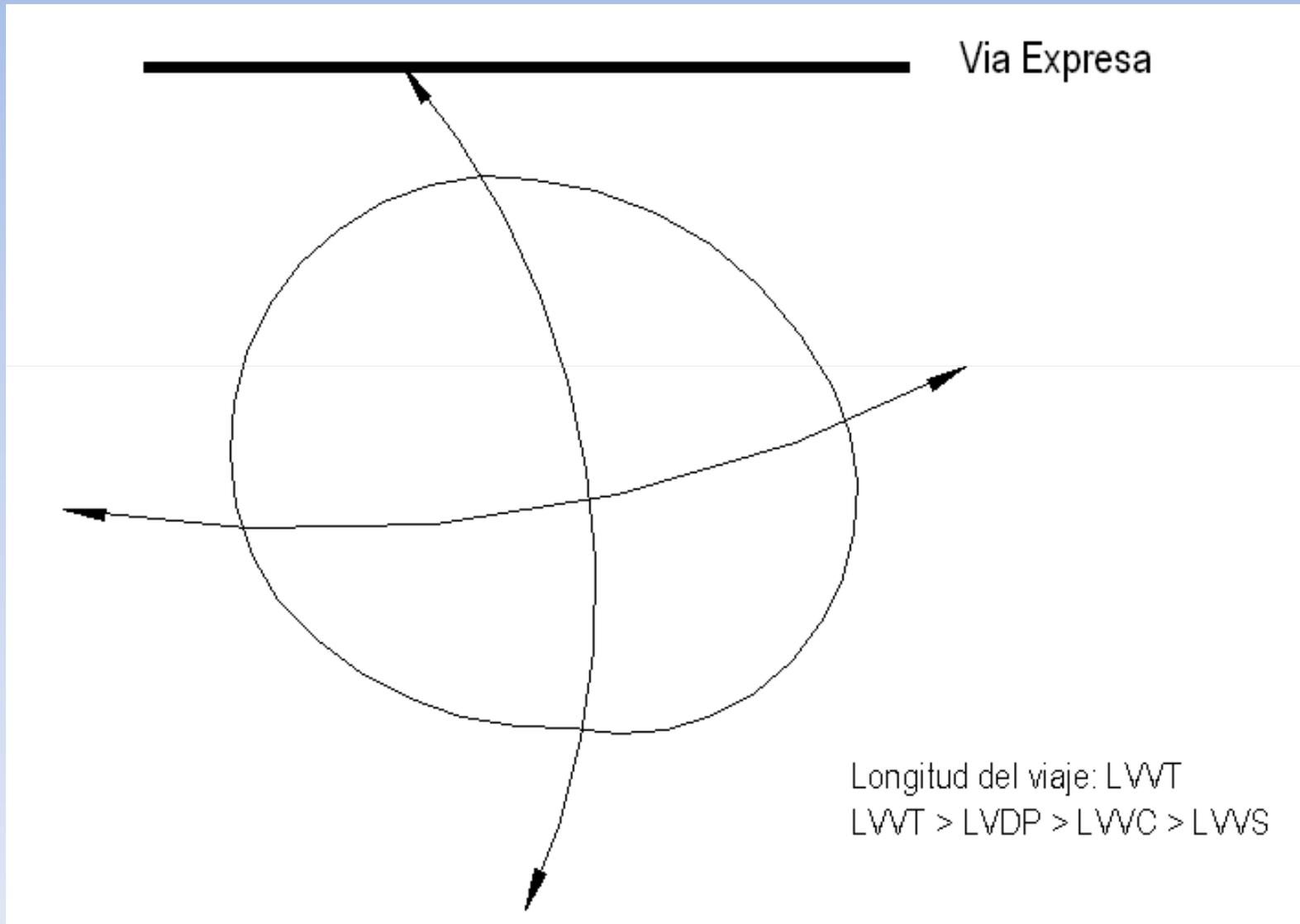
# Subsistema de vías colectoras



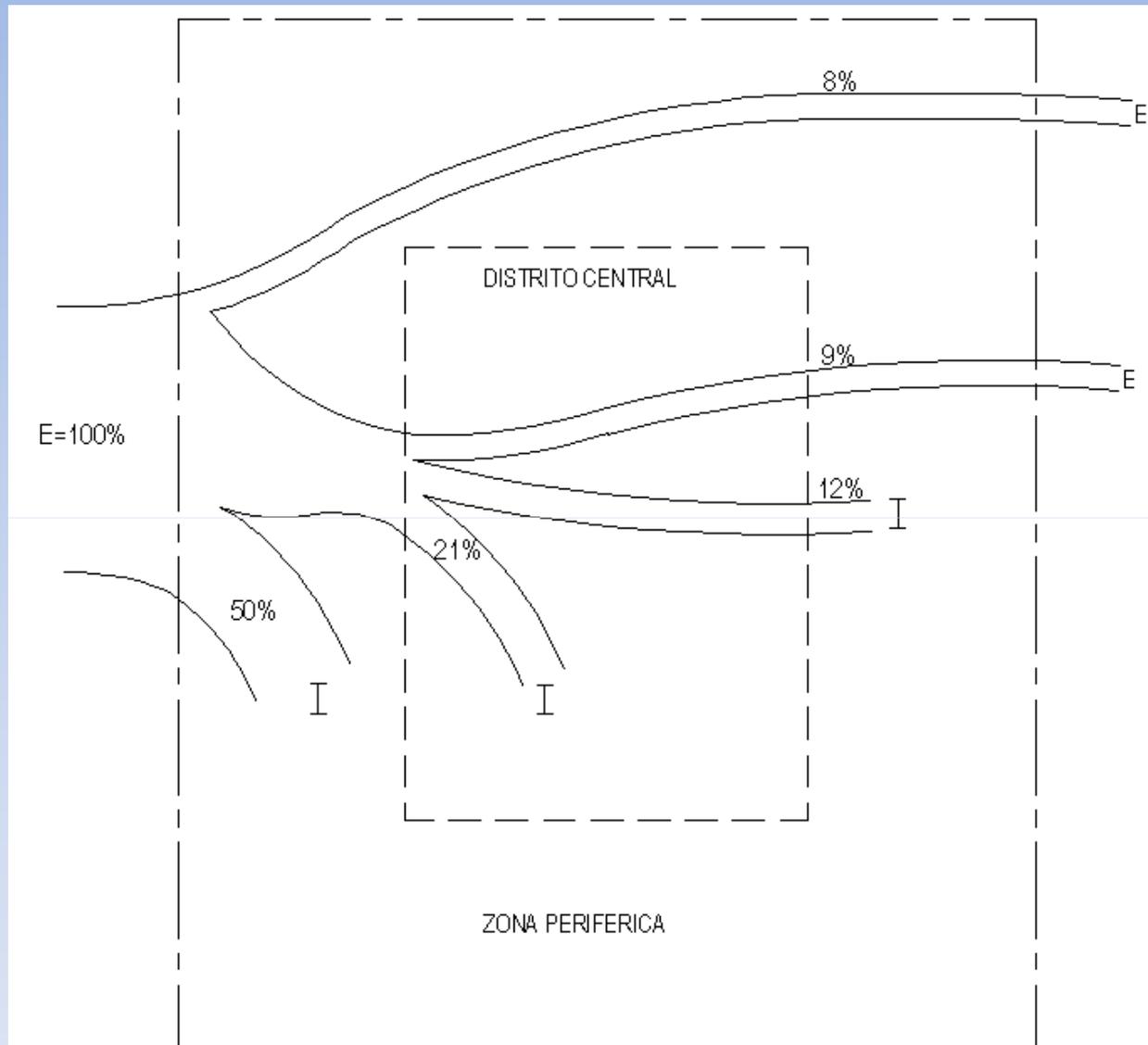
# Subsistema de distribuidoras primarias (Arterias urbanas)



# Subsistema de vías de travesías y vías expresas

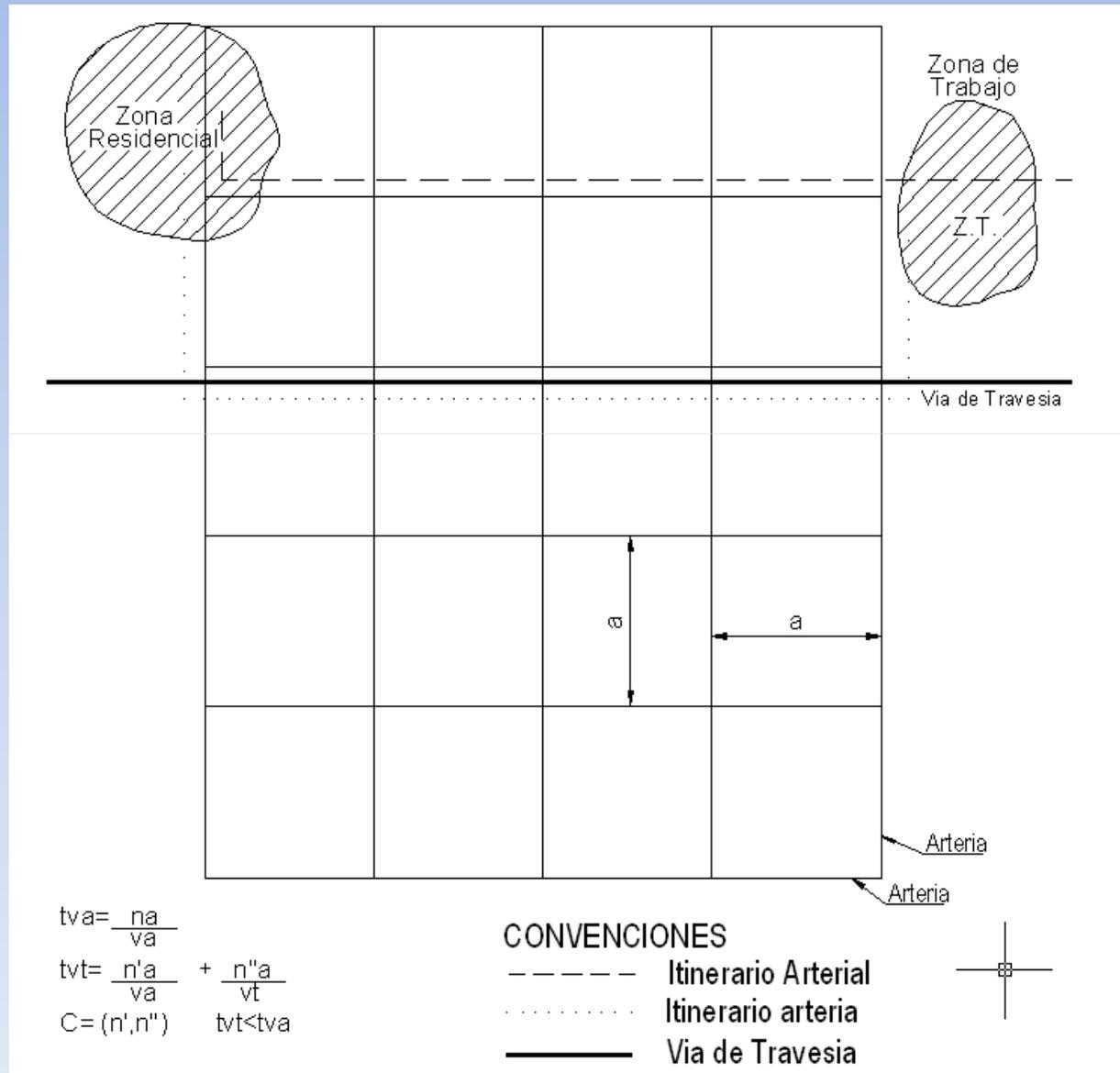


# Distribución de Tránsito



LÍMITE DE LA CIUDAD PARA CIUDADES DE 100.000 A 250.000 HABITANTES  
(Ciudades aisladas)  
(Tránsito que ingresa por un solo costado)

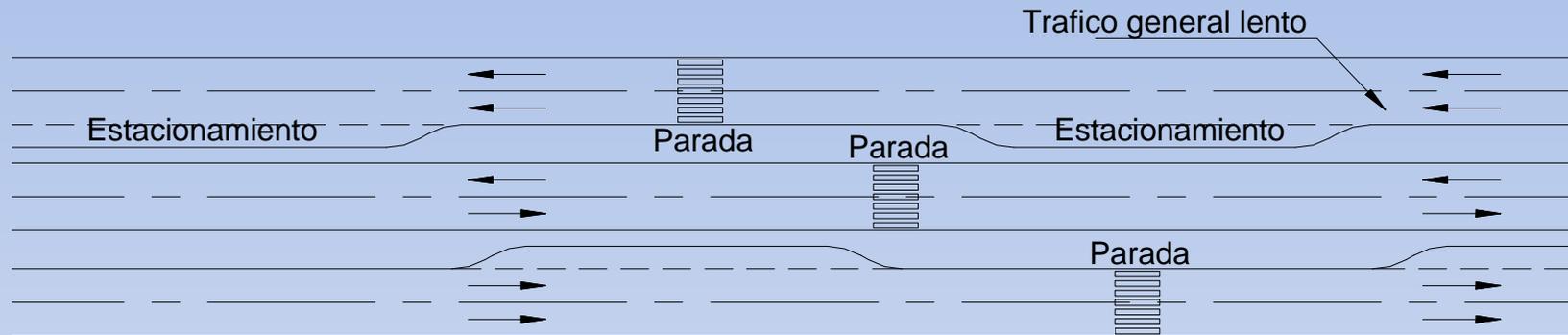
# Función urbana de una vía de travesía o autopista urbana





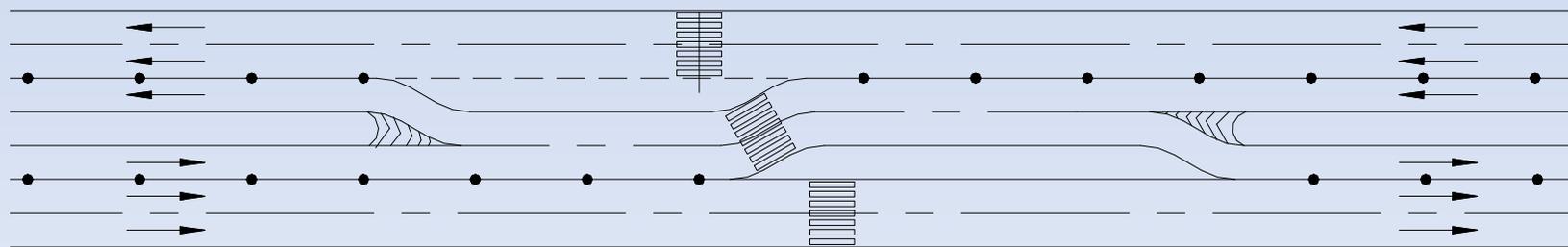
# Diferentes diseños de las paradas de bus en las calzadas arteriales solo bus

## a) Parada en línea: Curitiba



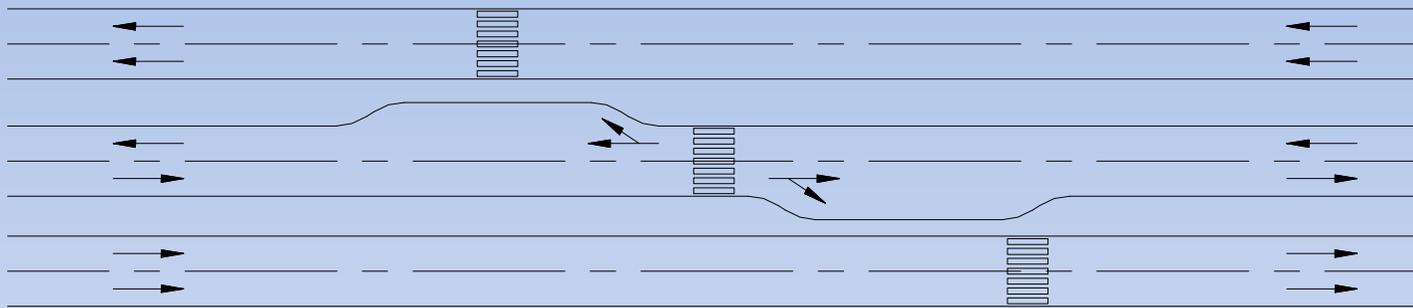
La función arterial se desplaza a un par vial arterial, localizado a una cuadra de cada costado de la arteria inicial, formando un sistema trinario, el par vial arterial (uni-direccional) y la arteria central solo-bus una vía adyacente de tránsito general lento.

## b) Parada en línea: Porto Alegre

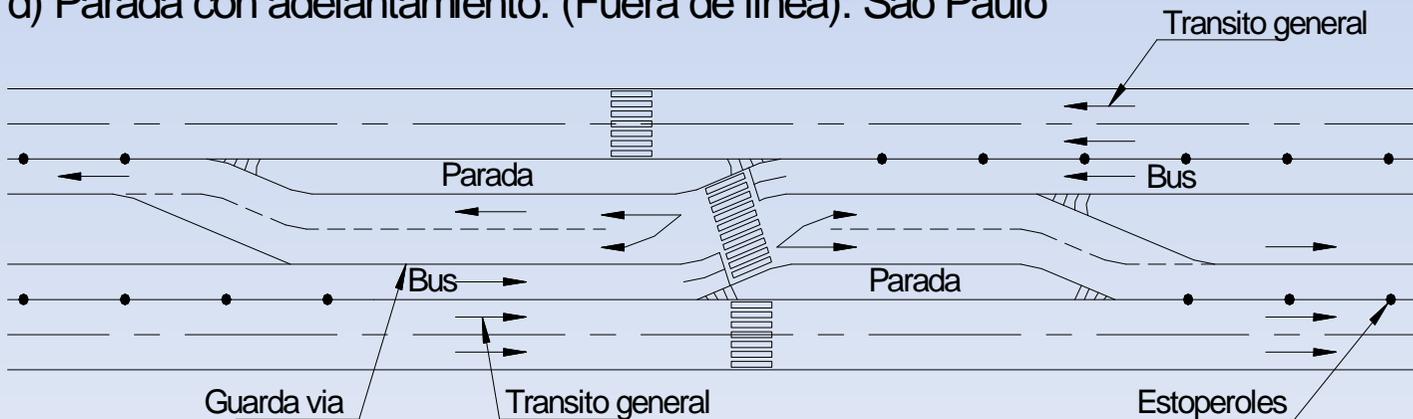


# Diferentes diseños de las paradas de bus en las calzadas arteriales solo bus

c) Parada fuera de línea: Belo Horizonte



d) Parada con adelantamiento: (Fuera de línea): Sao Paulo



**GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**