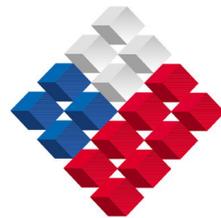


TRÁFICO CALMADO



GOBIERNO DE CHILE
CONASET

MPV-Agosto 2008

CONTEXTO

- **Travesías**
- **Áreas calmadas (Gestión Segura del Tránsito)**

Velocidad y Accidentes

- Factor contribuyente en 45% de las colisiones en vías rurales
- Factor contribuyente en 25% de las colisiones en vías urbanas

*Finch, Taylor et al 2000, Maycock et al 1998, Quimby et al 1999

Efectos de la velocidad

- Reducción de 1.6 Km/hr. puede reducir accidentes en 5% (promedio)*
- Aumento en 1.6 Km/hr. puede aumentar accidentes en 19 % (promedio)*
- Gravedad de lesiones: a 50 Km/hr el impacto es el triple que a 30 Km/hr

*Finch, Taylor et al 2000, Maycock et al 1998, Quimby et al 1999

** Hobbs and Mills 1984

Velocidad y Peatones

CONSECUENCIA EN ATROPELLOS V/S VELOCIDAD DE IMPACTO

65

Km/hr



85 % Muertos

15 % Graves

50

Km/hr



45 % Muertos

50 % Graves

5 % Leves

30

Km/hr

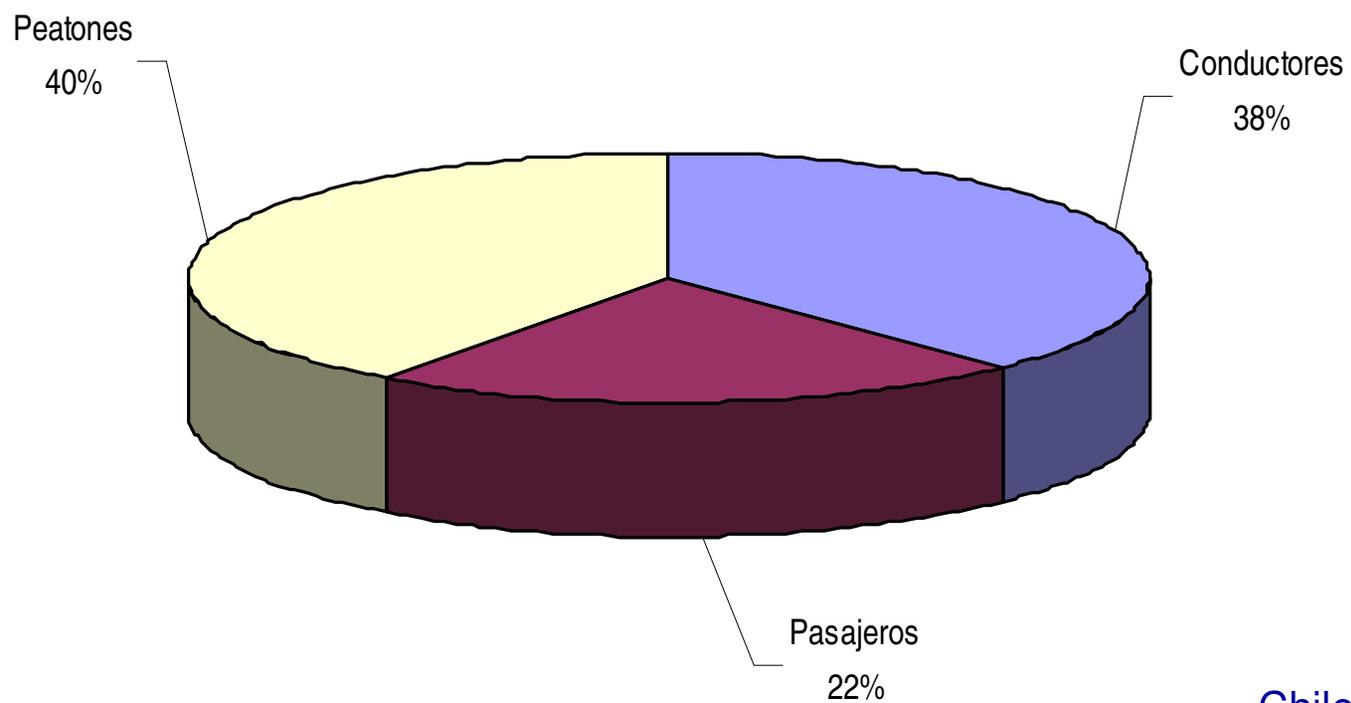


5 % Muertos

65 % Graves

30 % Leves

**Porcentaje de fallecidos en siniestros de tránsito según calidad
año 2007**



Chile

“Tráfico calmado”

Europa en 1980's 



Desarrollo de estándares de diseño: para asegurar desplazamientos eficaces y seguros para vehículos motorizados



Desarrollo de vehículos motorizados mejora eficacia en cuanto a mayor aceleración, mayor velocidad, mayor capacidad de frenado.



Se asume que conductores conducirán a una velocidad segura y razonable



Mayor velocidad



Efectos en seguridad y entorno de los peatones y otros usuarios vulnerables

Primeras respuestas

Técnicas de gestión de tránsito, para restringir la circulación por ciertas vías o reducir las velocidades máximas a través de la señalización



Creciente demanda por acciones más eficaces de control de la velocidad



Medidas Calmantes de Velocidad

Primeras medidas

Lomos de Toro o elementos con deflexiones verticales similares



Desarrollo de un amplia gama de medidas y técnicas que apuntan tanto a **dispositivos autoacatables como a aplicar elementos que influyan en la percepción de los conductores**

Tráfico Calmado: Objetivo principal

Producir una red vial por la cual se conduce calmadamente y en forma segura, a una velocidad apropiada para el entorno y para los usuarios más vulnerables

Principio

La apariencia de la vía debe transmitir al conductor la velocidad adecuada, idealmente la velocidad debiera ser auto acatable

Quando instalar medidas calmantes

- Cuando existan riesgos y ocurrencia de accidentes
- Cuando los usuarios vulnerables y residentes se sienten “amenazados” por la velocidad, por el volumen, proximidad y el tipo de vehículos que circula
- Cuando los residentes consideran que existe un exceso de tránsito de paso (vía usada como atajo)
- Cuando el tráfico afecta calidad de vida de los residentes: “intrusión visual”, ruido, contaminación

Cualquiera de estos factores o una combinación de ellos

Consideraciones para aplicación de medidas calmantes

- **Tipo de vía:** ¿troncal?, ¿distribuidora?, ¿local? ¿pasaje?
- **Movimientos (flujos, composición) de todos los usuarios:** peatones, ciclistas, buses vehículos livianos, etc
- **Usos de suelo:** ¿residencial?, ¿comercial?, ¿área rural?
- **Características físicas de la vía:** dimensiones, existencia de paradas de buses, accesos, estacionamientos, evacuación de aguas, iluminación
- **Tipo de tratamiento:** puede ser un tratamiento lineal o de área
- Es mejor un **conjunto de medidas** que medidas individuales

Tipos de medidas calmantes

- A. Con deflexiones verticales
- B. Con Deflexiones horizontales
- C. Con elementos que inciden en percepción (señales de tránsito y demarcaciones)
- D. Gestión de tránsito

A. Deflexiones Verticales

Lomos de toro

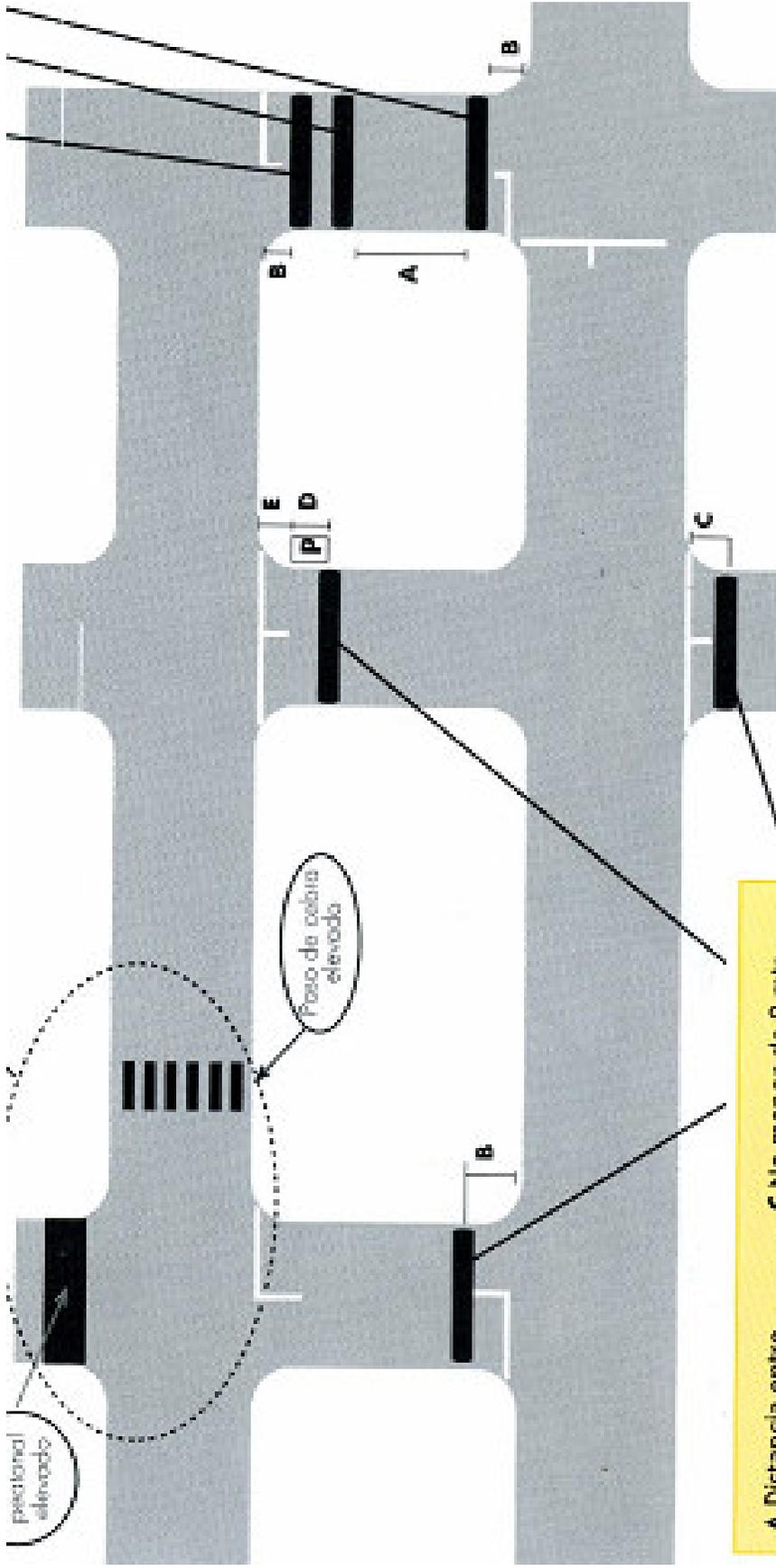
- Se introdujeron en 1995 – Proyecto Piloto
- Se normó en 1996
- Modificación de normativa, en proceso

Dos tipos:

Redondeados

Planos





A Distancia entre resaltos mínima 20 mts.-máxima 150 mts.

B No menor a 20 mts., ni mayor a 40 mts., cuando existe flujo desde el cruce hacia la vía

C No menor de 8 mts., cuando el sentido de circulación es único y hacia el cruce.

D No menor a 15 mts., si E es menor que 20 mts., Si E es mayor a 20 mts., ubicar resalto entre paradero y cruce.

Lomos de toro en Chile

- Probaron reducir accidentes en aprox. **75%**

Dificultades:

- Uso en todo tipo de vías. Difícil control
- Aptos solamente para vías de menor jerarquía (locales)- permiten velocidades medias de 30 Km/hr
- Cuestionamiento por parte de conductores por agresividad (altura, visibilidad, emplazamiento, etc.)
- Permiten velocidades medias de 30 Km/hr
- Si la vía es de velocidad alta se producen frenadas bruscas
posibilidad de frenadas bruscas
- Ruido y vibración
- Poca capacidad de mantenimiento
- Se está revisando normativa

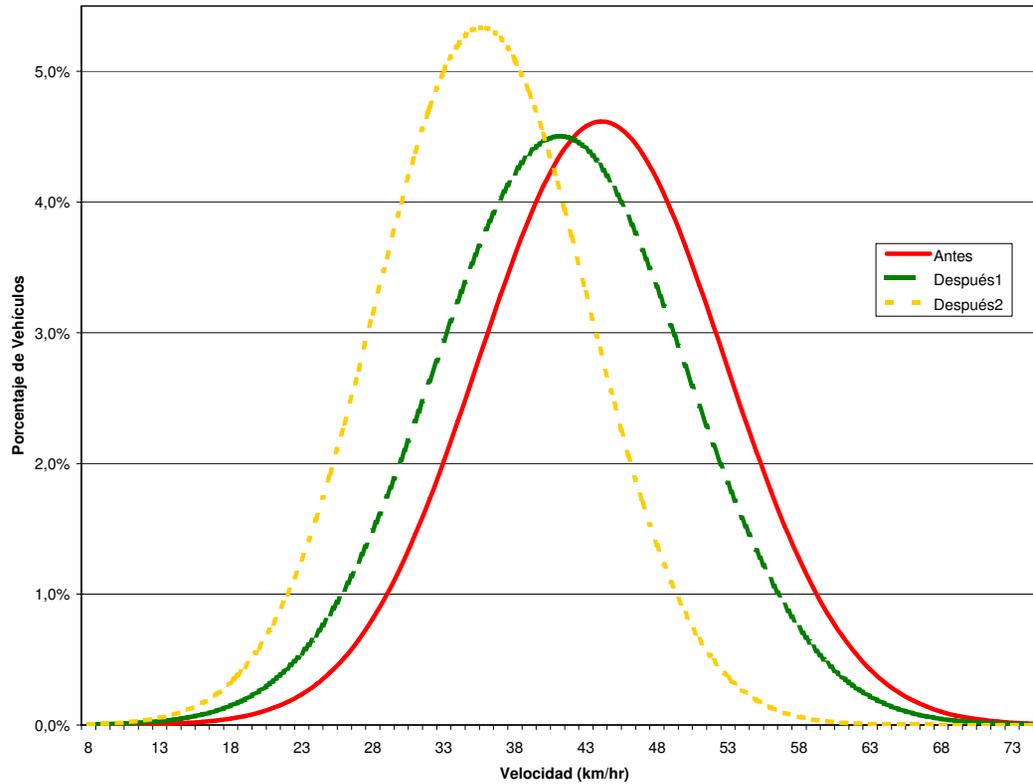
Lomillos

Lomillos



Lomillos - Evaluación

Distribución de Velocidades
Calle Cerro La Cruz, entre Cerro La Campana y Aguas Claras, Lo Barnechea



	Antes	Después ¹	Después ²
Velocidad Media (km/hr)	44	41	35
Velocidad de Operación (km/hr)	53	50	43

Reducción del orden de 20%

1: velocidad registrada a 2 semanas de ejecutada la medida.
2: velocidad registrada a 2 meses de ejecutada la medida.



Lomillos





Plataformas viales



Intersecciones levantadas

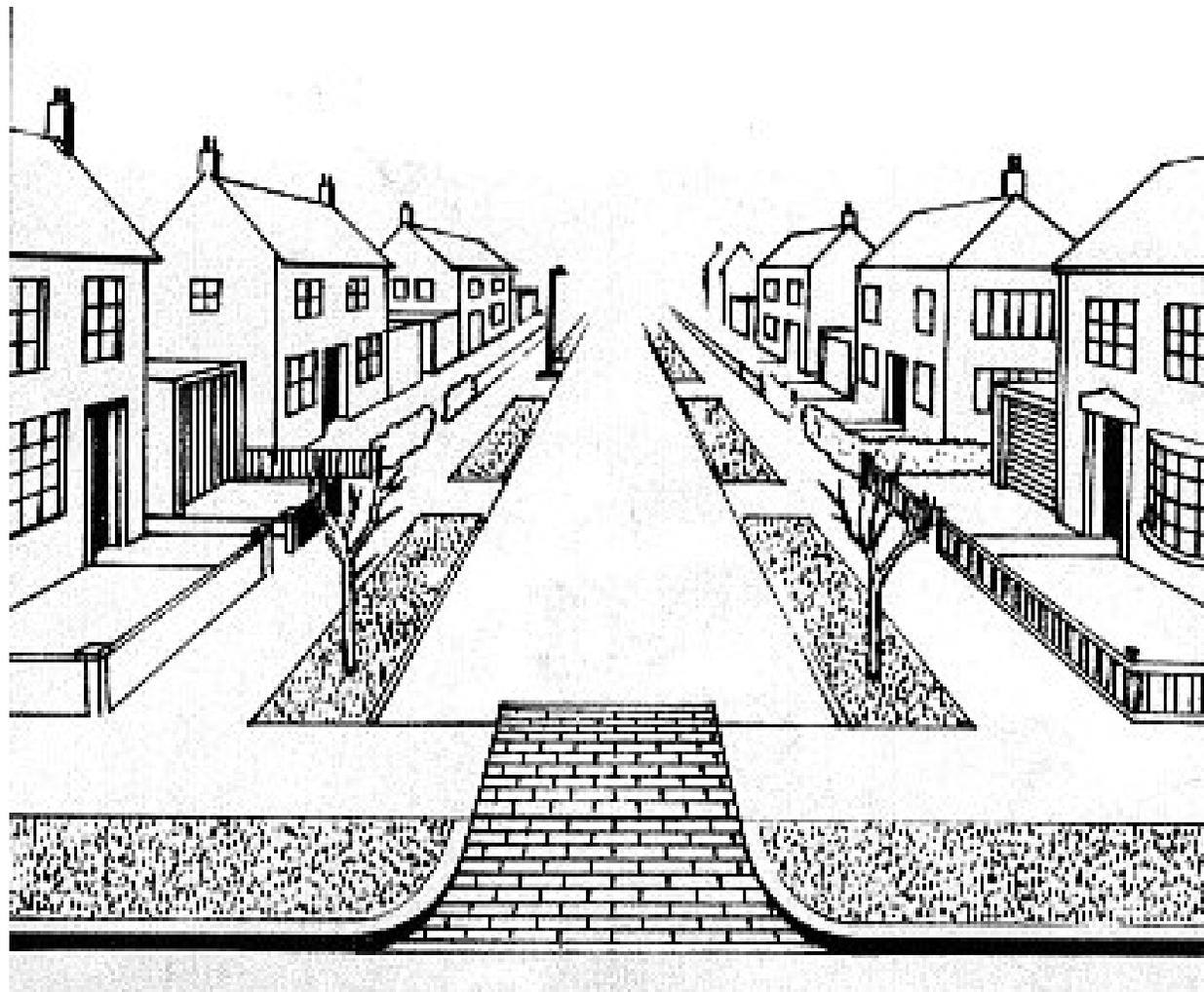
Aceras continuas



Aceras continuas



- No existe evaluación- (evidente que calman velocidad)
- Permite comodidad y seguridad de peatones
- Impiden estacionamiento muy cerca de la esquina



Aceras continuas

Cojines

Cojines

Cojines

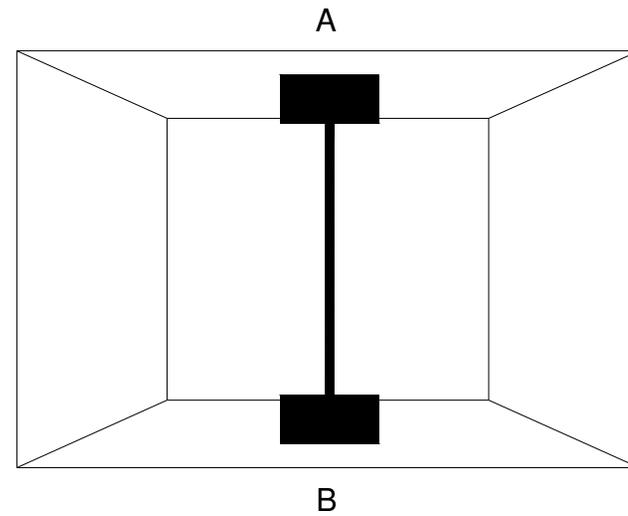
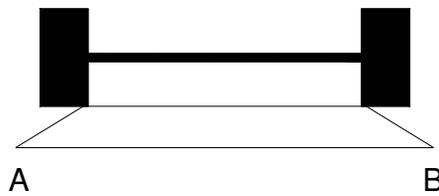




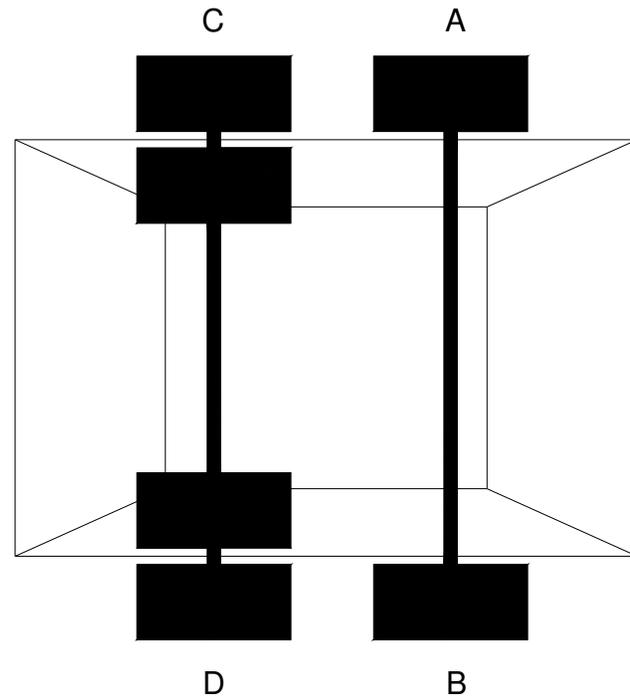
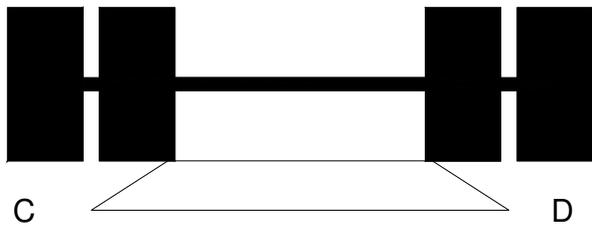
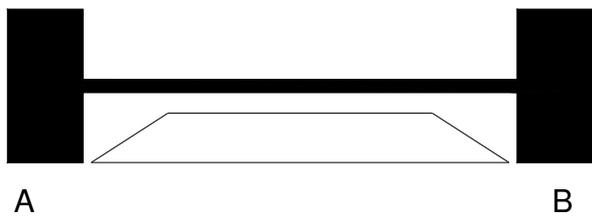


Cojines

Efecto en los vehículos



Para vehículos livianos



Para vehículos pesados

Proyectos Piloto - Efectos de cojines

	Lo Barnechea		La Florida			Ñuñoa	
	Antes	Después	Antes	Después (1 sem)	Después (1 mes)	Antes	Después
Vm	65 km/h	50 km/h	58 km/h	40 km/h	45 km/h	55 km/h	49 km/h
Vop	72 km/h	58 km/h	67 km/h	44 km/h	52 km/h	63 km/h	55 km/h

Reducción de 10% – 30%
Uniformidad de velocidades

Cojines

- Amigables para el transporte público - buses
- Pueden ser instalados en vías de mayor jerarquía (40 km/hr o superior)
- Frenadas más suaves – menos agresivo
- Niveles de ruido y vibración menores
- Aún no existe normativa - sólo recomendaciones



Bandas alertadoras



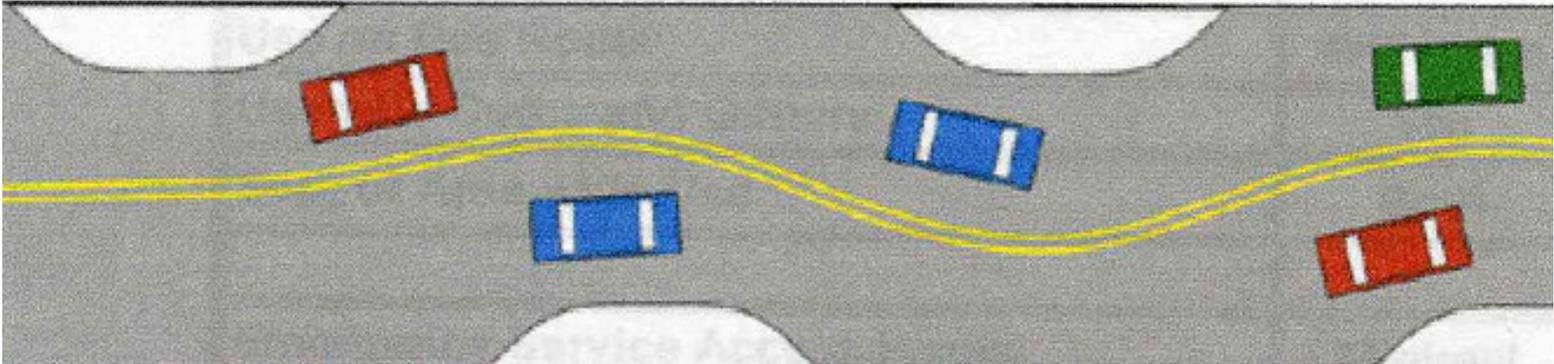
Tipo de medida	Usos	Vel. media (km/hr)	Diseño	Beneficios	Problemas
Lomo redondeado	Vías locales de baja velocidad (residencial)	20 – 30	Altura: 7,5 cm. Largo: 3,7 m. Espacio: 20 – 120 m.	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo • Muy efectivo • Poco efecto en estacionamiento de calzada • Fácil de instalar 	<ul style="list-style-type: none"> • Incomodidad para ocupantes de vehículos • Impacto en buses y vehículos de emergencia • Pueden causar ruido, vibraciones y daños a vehículos • Costo de mantenimiento
Lomo plano	Vías locales de baja velocidad (residencial) Conveniente para peatones	20 – 30	Altura: 5 – 7.5 (10 cm. (7,5 cm si hay buses) Largo: 4 m. Espacio: 70 – 120 m. Rampa: 1:10 – 1:20	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de anchos • Útil para cruce de peatones • Amplio rango de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede no ser adecuado para buses • Pueden causar ruido, vibraciones y daños a vehículos • Generalmente de mayor costo que lomos redondeados
Cojines	Vías de mayor jerarquía y locales Beneficia a buses	50	Altura: 5 – 7 cm. Largo: 2.00 -2.50 m. Ancho: 1,5 – 1.70 m. Espacio: 0.75 – 1.40m. Rampa long.: 1:8 Rampa trans.: 1:4	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza incomodidad para buses • Amigable para ciclistas • Pueden ser prefabricados • Varias configuraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en lograr diseño efectivo (asfalto) • Prefabricados pueden ser dañados por vehículos pesados
Lomillos	Vías locales de baja velocidad (residencial)	38	Altura: 4 – 5 cm. Largo: 50 – 90 cm. Espacio: 50 – 75 m.	<ul style="list-style-type: none"> • Muy bajo costo • Fácil instalación (prefabricados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser ruidoso e incómodo para buses • Aumentos de velocidad

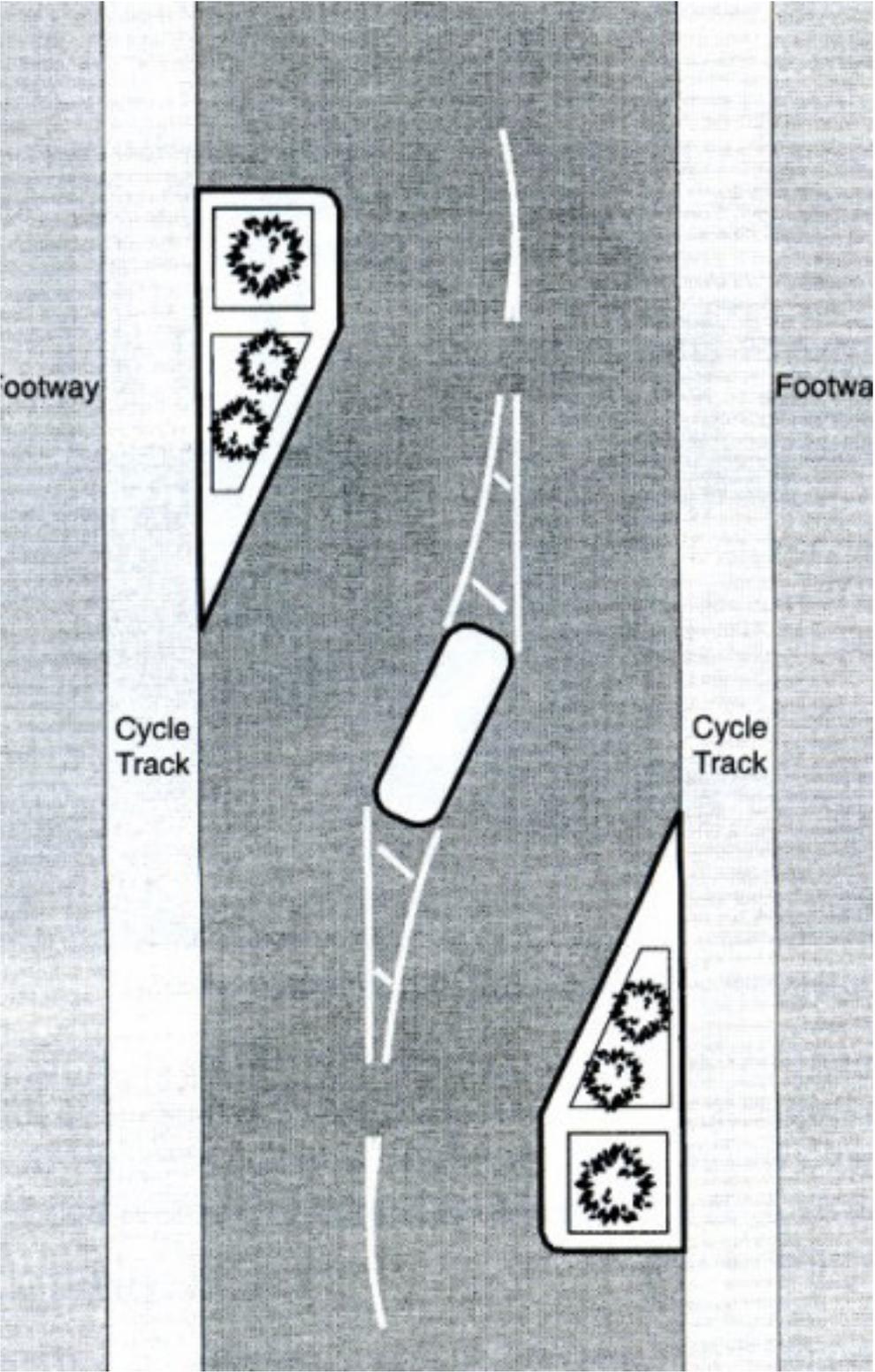
Tipo de medida	Usos	Vel. media (km/hr)	Diseño	Beneficios	Problemas
Plataformas	Vías de 30 km/hr Continuidad de parques	30	Altura: 5 – 10 cm. Largo: 4 – 10 m +. Espacio: 70 – 120 m. Rampa: 1:10 – 1:20	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de anchos • Útil para cruce de peatones • Amplio rango de velocidades • Puede ser amigable para buses • Amplio rango de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Más aceptable para buses, pero menos efecto en vehículos livianos • Costo medio – alto
Aceras continuas	Sectores comerciales	30 – 50	Altura: 5 – 10 cm. Largo: 4 m. Rampa: 1:10 – 1:20	<ul style="list-style-type: none"> • Realza comodidad de los peatones • Drenaje puede incorporarse a diseño • Mejora notoriedad de zonas calmadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede no ser adecuado para buses. • Pueden causar ruido, vibraciones y daños a vehículos • Costo medio
Intersecciones levantadas	Intersecciones en tratamientos de áreas de 30 km/hr	30	Altura: 5 – 10 cm. Rampa: 1:10 – 1:20	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de perfiles • Útil para cruce de peatones • Puede ser amigable para buses • Mejora notoriedad de intersecciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficia peatones • Necesario delimitar bien uso de esta área • Alto costo

B. Deflexiones Horizontales

Chicanas

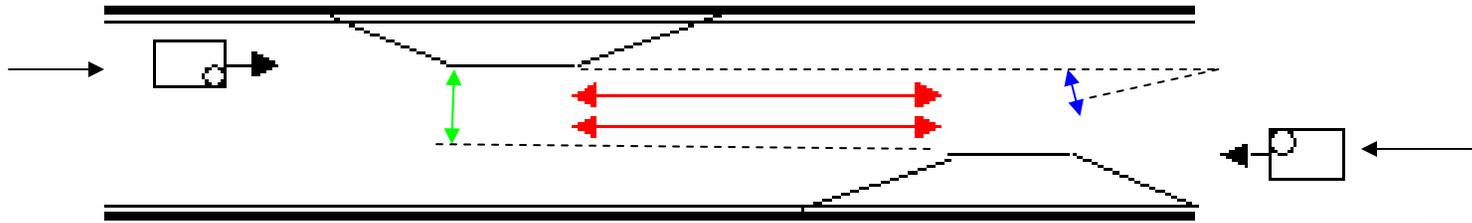
Chicanas



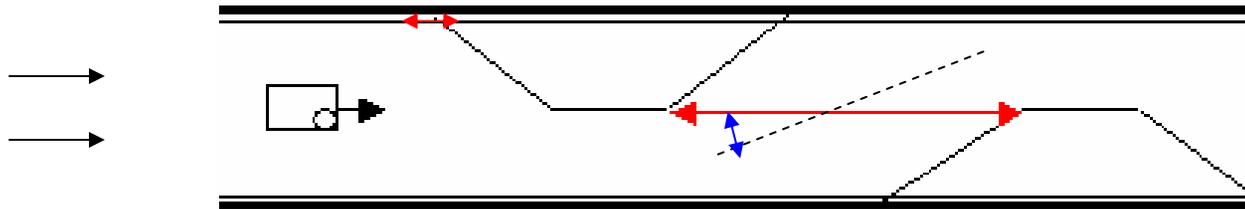


Chicanas

Vía de doble sentido



Vía de un sentido



Largo de escalonamiento 

Brecha transversal 

Angulo de paso 

“Chicanas”



“Chicanas”

Proyecto: “CHICANAS” REDUCTORAS DE VELOCIDAD calle Alberto Risopatrón - Providencia (2002)

Descripción del problema: flujo de paso en horas punta para evitar las vías principales, velocidad excesiva, inseguridad severa para los residentes

Objetivo del proyecto: reducir la velocidad de los vehículos y promover su utilización como vía local.

Solución:

- 1..“Chicanas”, a ambos costados de la calle, ubicados aproximadamente en la mitad del tramo (de 7m largo y 1,8m.. de ancho)
2. Veredas continuas en Risopatrón con El Cerro, Los Hidalgos y Los Conquistadores, Para reducir la velocidad y otorgar preferencia a peatones
3. Bandejón central, de (25m largo, 1,5m ancho), demarcado y reforzado con tachas

Evaluación de la solución: Ccalmó la velocidad (encuesta a vecinos)

Costo de la Obra: \$4.000.000. (US 8.000)



Mini-rotondas



Estacionamientos





Restrictores de ancho

Extensión de aceras





Chicanas



Chicanas

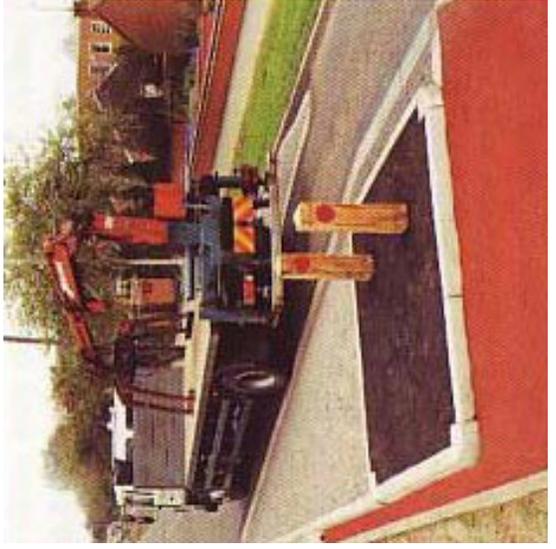
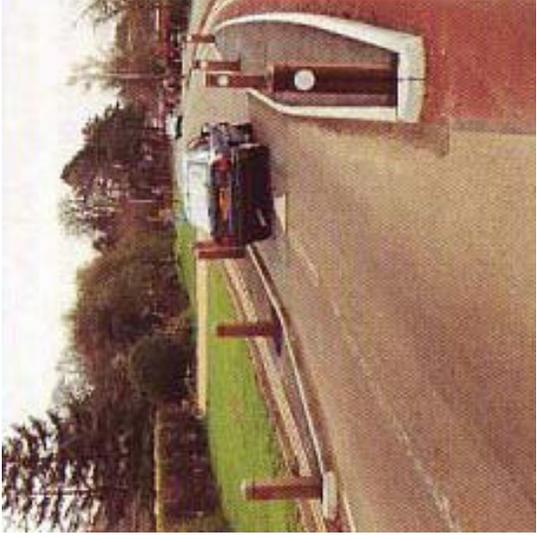




Chicana en intersección



Chicanas en intersección





Estrangulamientos





Angostamiento - Umbral



Estrangulamiento



Isla central



Isla central, demarcaciones, pavimento de color



Angostamiento, pavimento de color



Extensión de aceras



Restrictores de ancho



Resultaron eficaces



Angostamientos de calzada

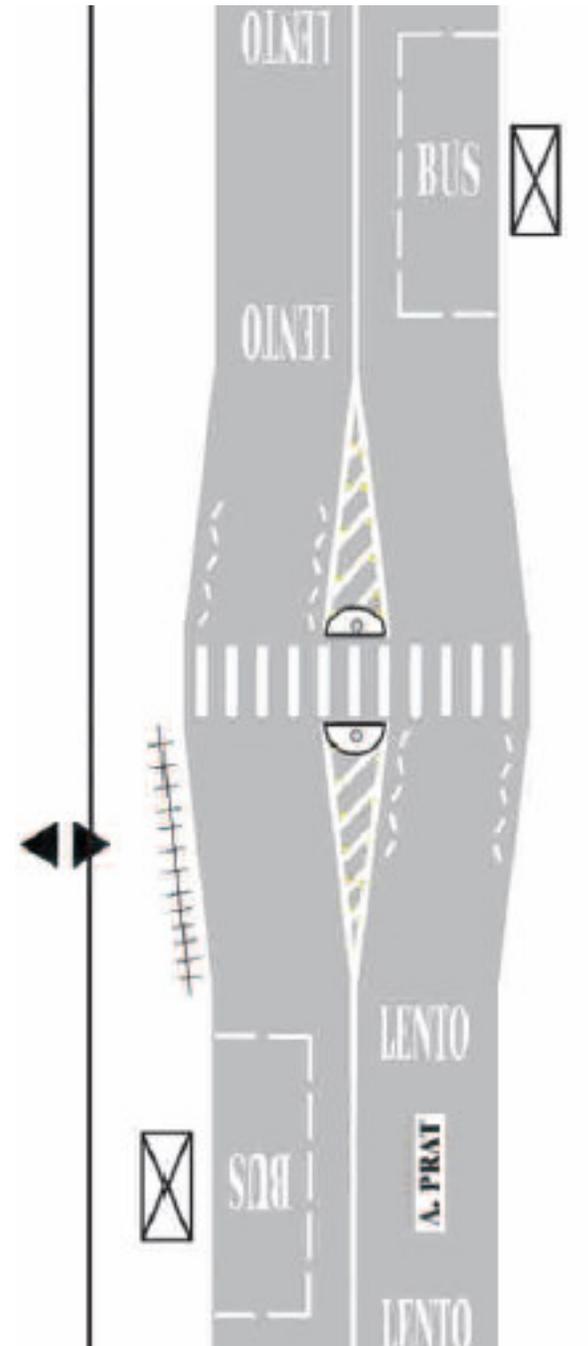


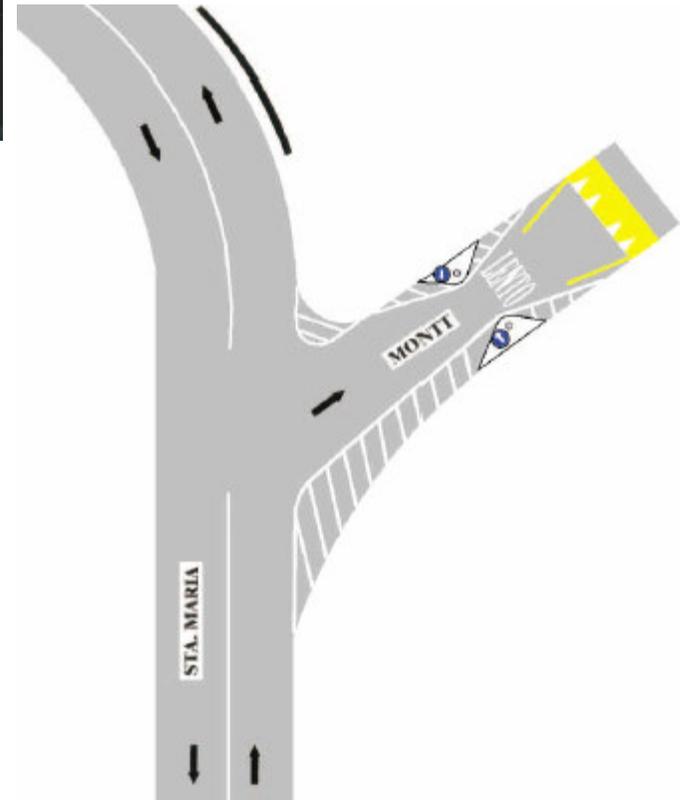
Isla peatonales - Angostamientos de calzada





Isla peatonales

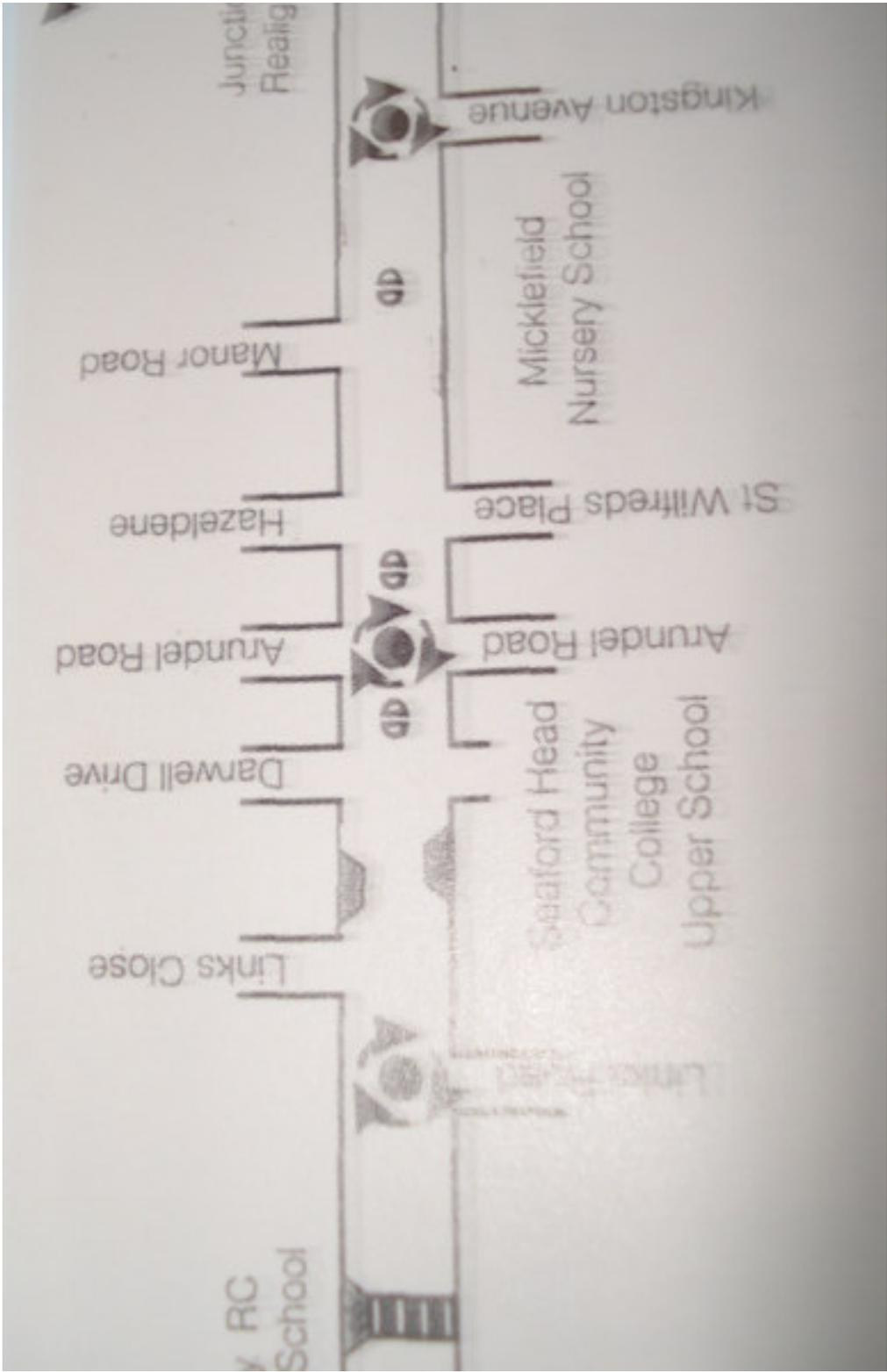


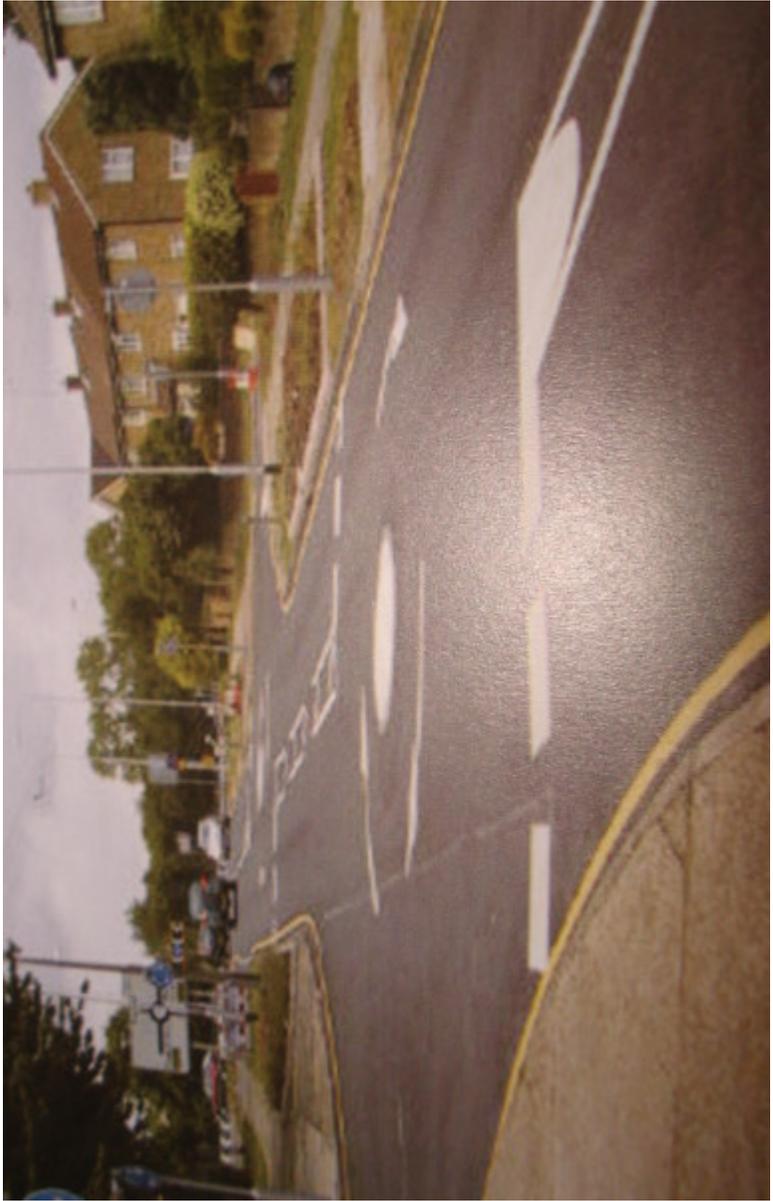


Angostamientos de calzada



Minirotonda

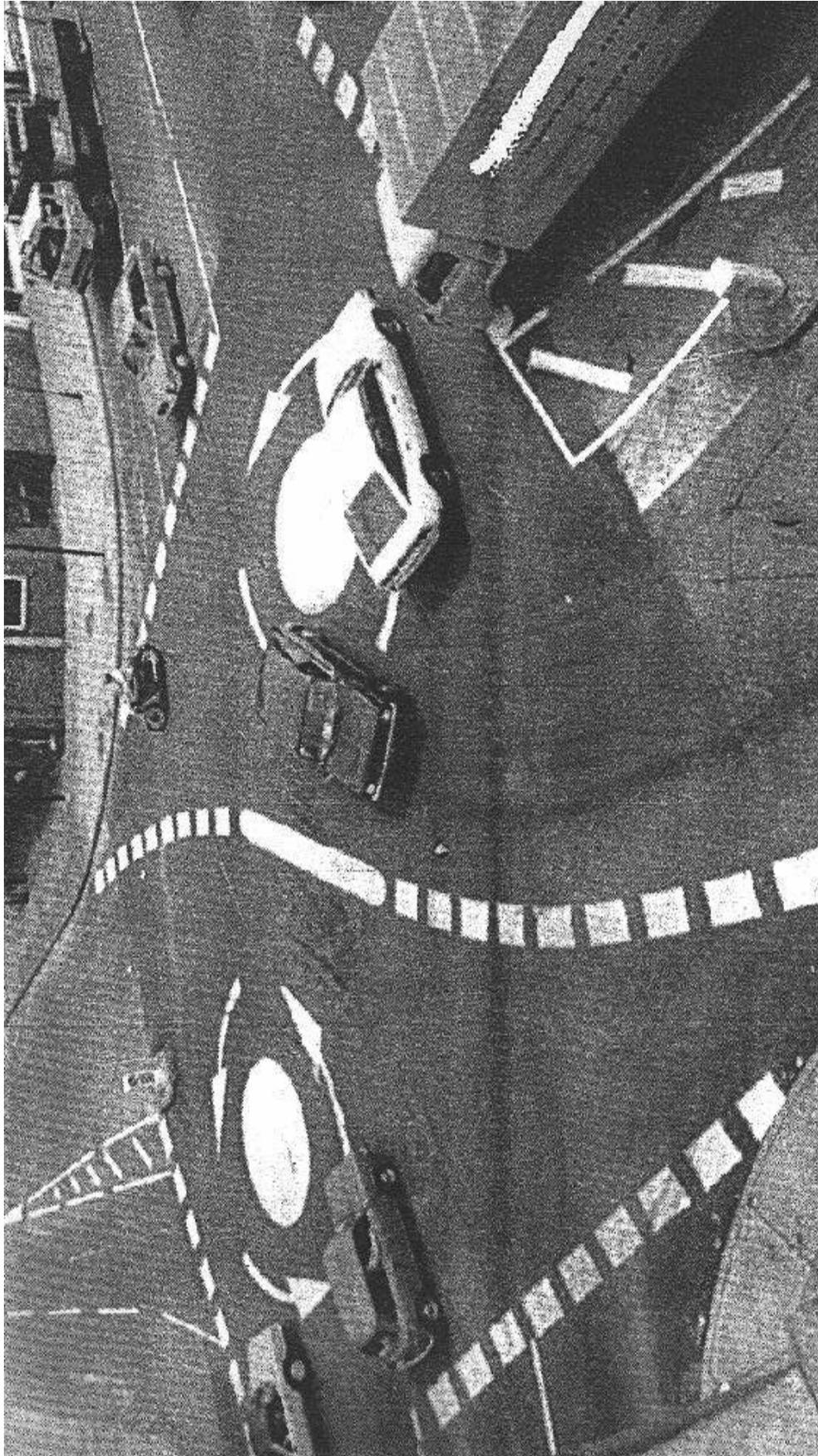


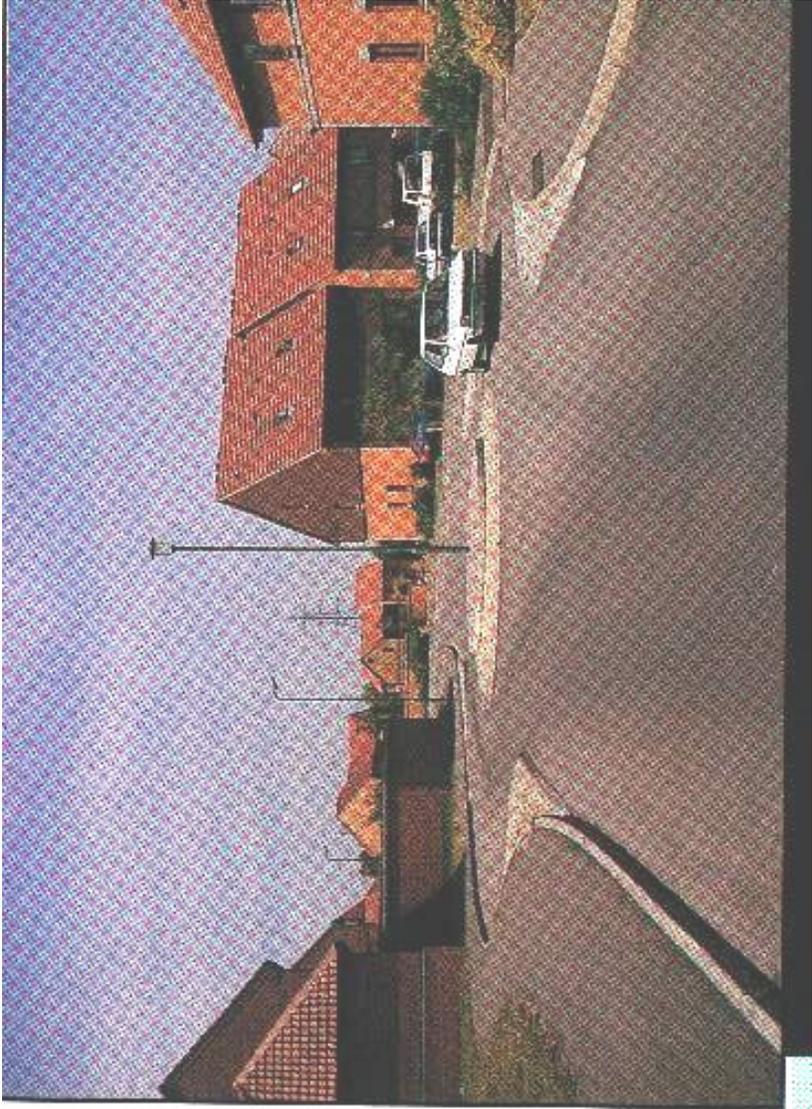




Mini-rotondas

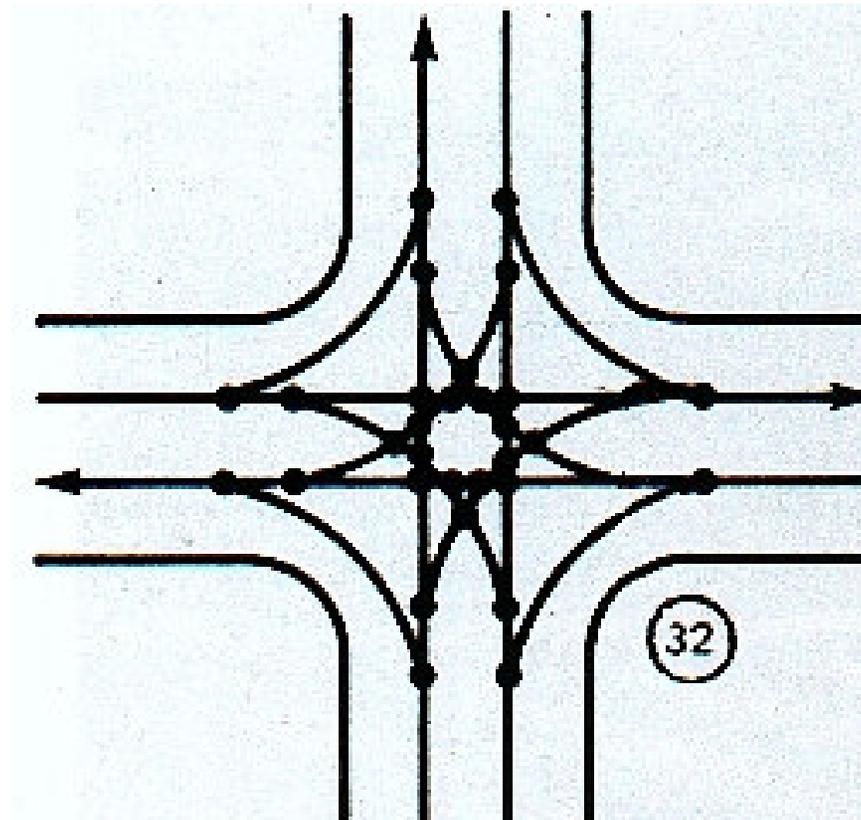




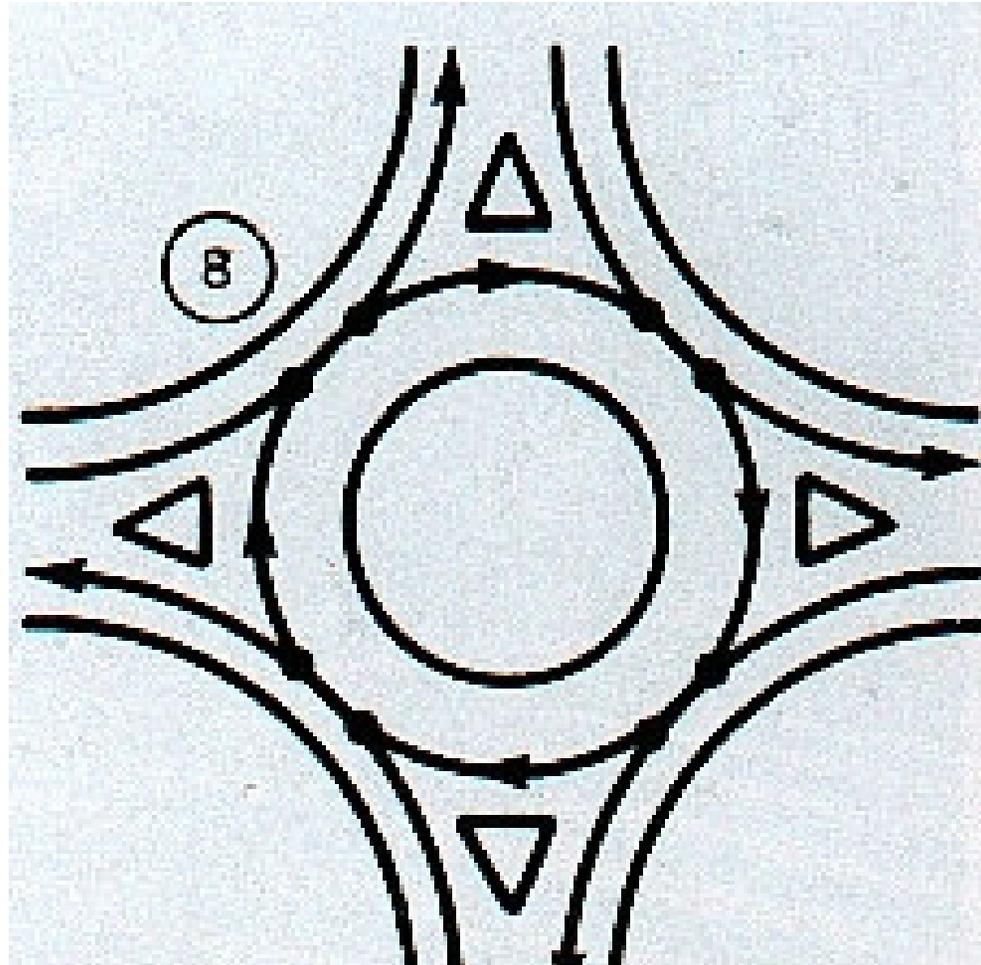




32 conflictos



Solo 8 conflictos



Tipo de medida	Usos	Vel. media (km/hr)	Beneficios	Problemas
Minitontondas	Vías locales y de jerarquía media	30 – 40	<ul style="list-style-type: none"> • Minimiza conflictos vehiculares en las intersecciones • Útil para articular diferentes tipos de vías 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño es relevante para buen funcionamiento • Cruce de peatones desplazado de la intersección • Desconocimiento en los conductores sobre funcionamiento • Flujos pueden reasignarse a otras vías locales sin tratamiento • Incómodo en algunos casos para vehículos pesados • Costo depende del modelo a usar
Restrictores de ancho	Vías locales y peatonales (pasajes)	20	<ul style="list-style-type: none"> • Controla el acceso y protege zonas residenciales • Aumenta la durabilidad de superficie de rodado • Reducción de ruido y vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Incómodo para vehículos de servicios básicos y emergencia • Costo depende del modelo a usar

Tipo de medida	Usos	Vel. media (km/hr)	Beneficios	Problemas
Extensión de aceras	Vías locales y de mayor jerarquía	20 – 50	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora visibilidad y notoriedad de peatones e intersecciones • Reduce distancia de cruce de peatones • Impide estacionamiento • Amplio rango de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere remover espacios de estacionamiento • Costo depende del modelo a usar • Incómodo para vehículos pesados (ángulo de viraje puede reducirse)
Chicanas	Vías locales y de mayor jerarquía	20 – 50	<ul style="list-style-type: none"> • Amplio rango de materiales • Reducción del ruido • Puede mejorar la visibilidad en intersecciones • Múltiples configuraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere remover espacios de estacionamiento • Puede interferir con accesos • Costo depende del modelo a usar • Flujos pueden reasignarse a otras vías locales sin tratamiento • Incómodo para vehículos pesados
Estrangulamientos	Vías locales y travesías (rurales)	20 – 60	<ul style="list-style-type: none"> • Cruce de peatones beneficiado • Protege zonas o tramos residenciales • Reducción de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Incómodo para vehículos pesados • Posibles conflictos por poca percepción de la medida • Bajo costo
Umbrales	Travesías (rurales)	60	<ul style="list-style-type: none"> • Protege zonas o tramos residenciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Acostumbramiento por parte de usuarios frecuentes • Incomodo para vehículos sobredimensionados • Costo medio

D. Elementos que inciden en percepción



Umbral

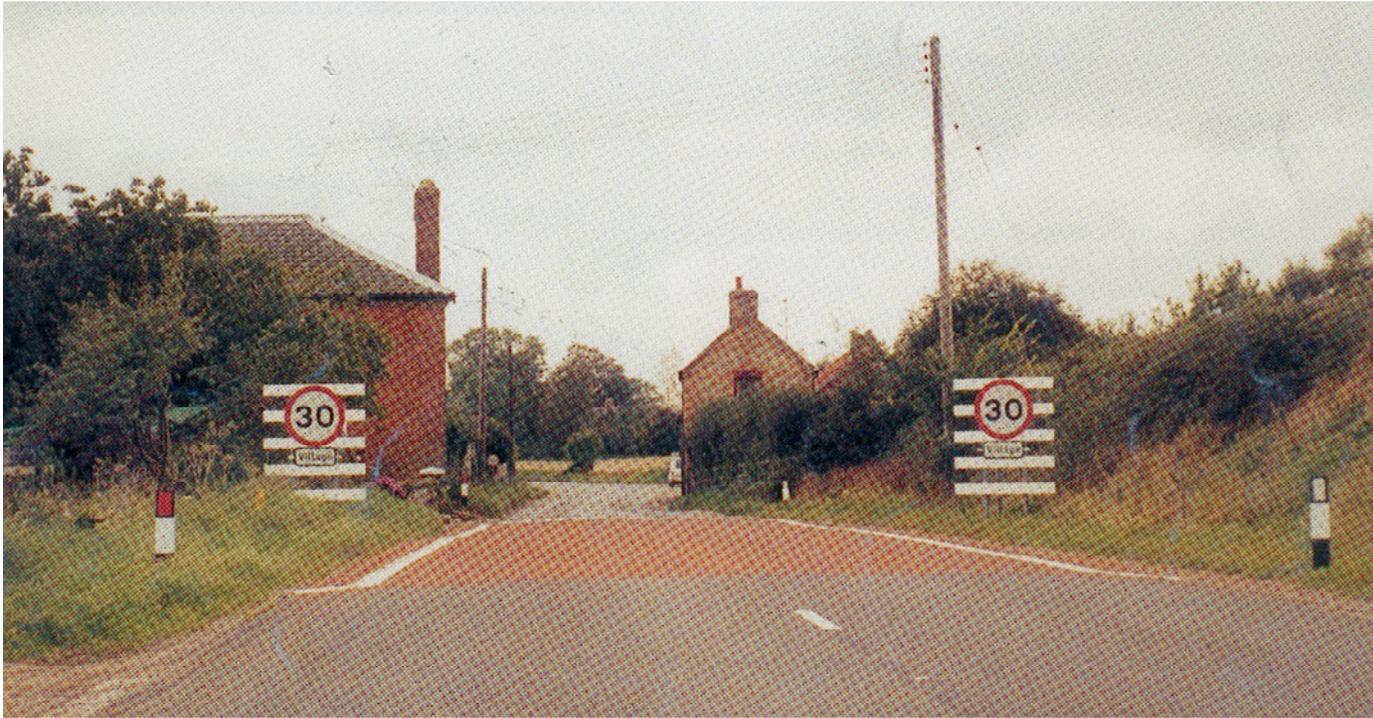


Angostamientos de calzada





Umbral

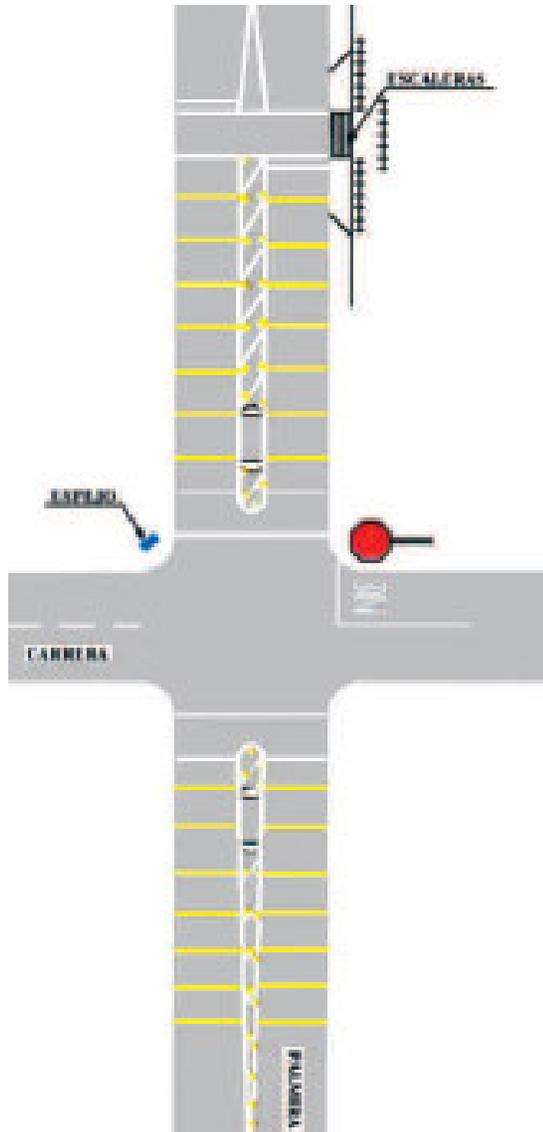


Umbrales



Demarcaciones transversales

Demarcaciones transversales





Demarcaciones transversales





Umbrales
(nótese demarcaciones y pavimento de color)

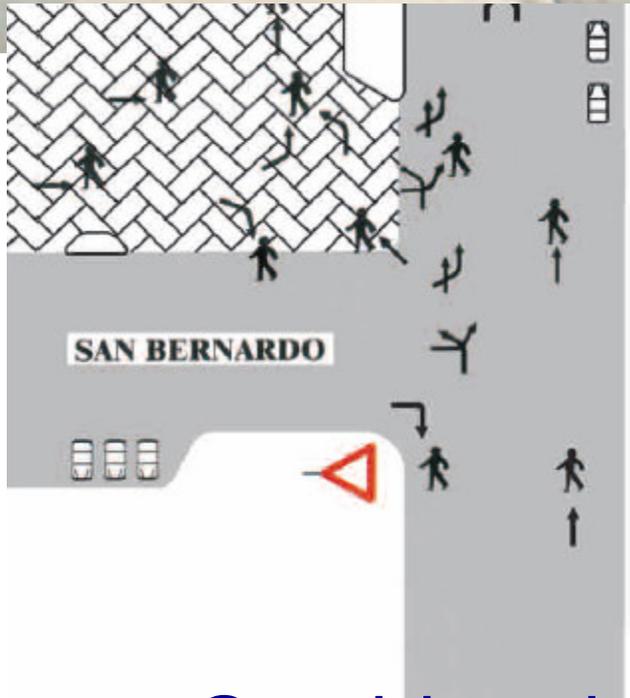


Demarcaciones - Pavimento de color



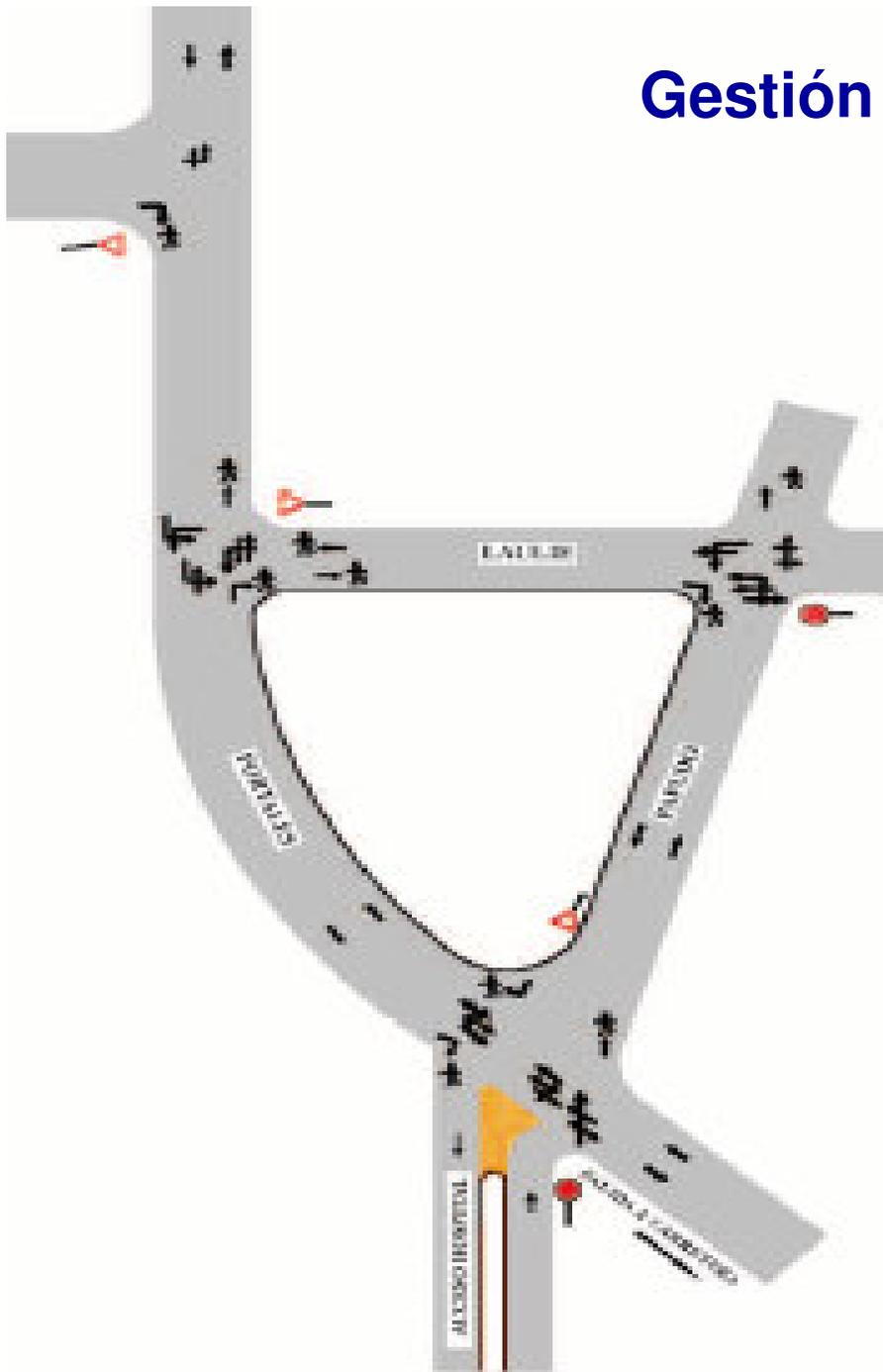


E. Gestión de Tránsito



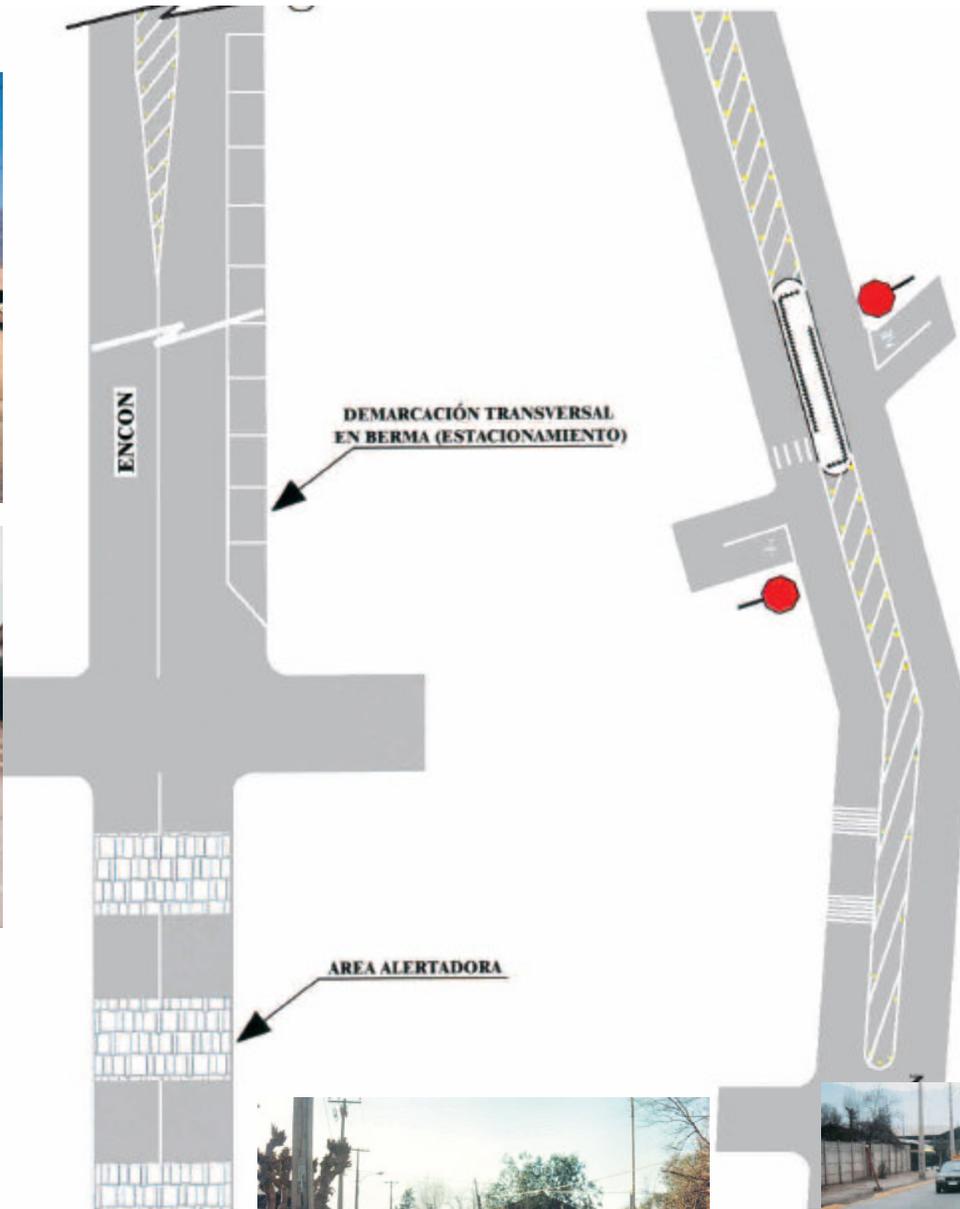
Cambio prioridad - Varios elementos

Gestión de Tránsito





Varios



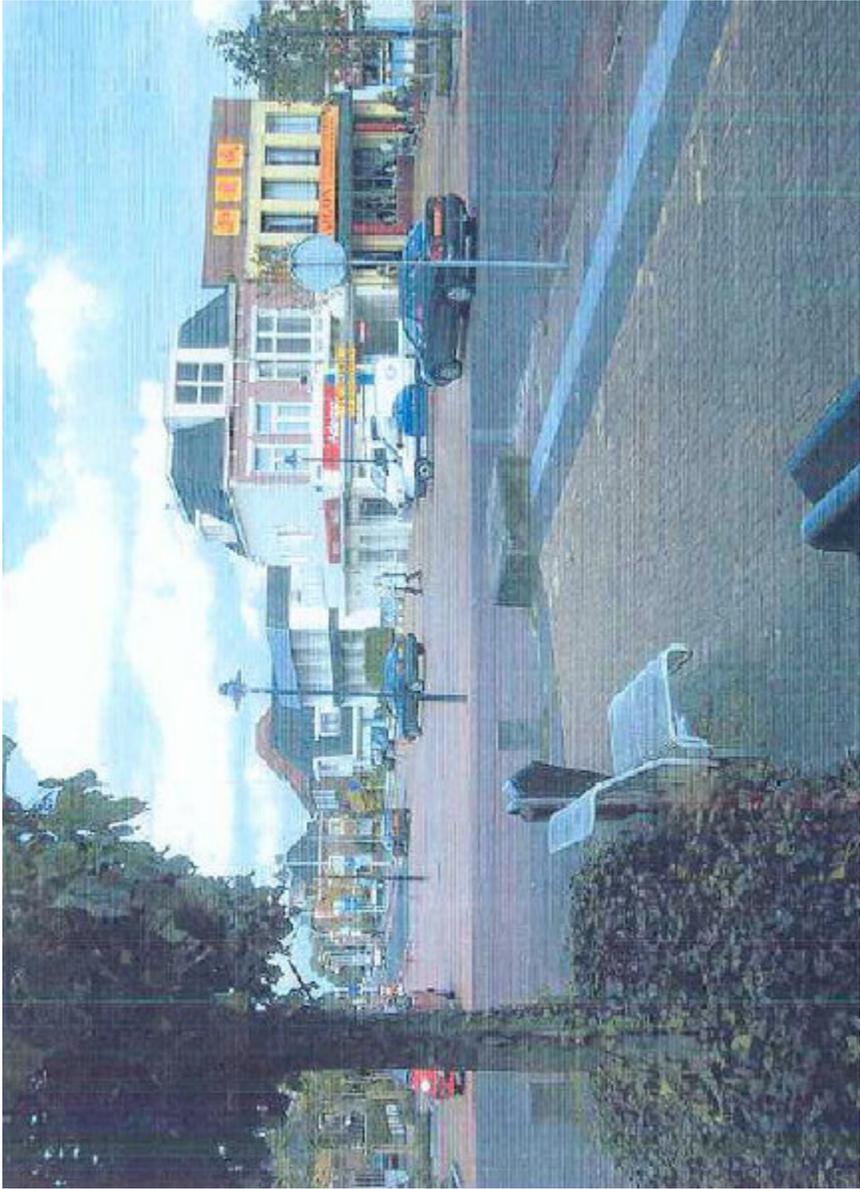


Iniciativa vecinal

Futuro:

- Lomos de toro inflables
- Superficies “acalaminadas”
- Tecnología en los vehículos para influenciar el comportamiento de los conductores

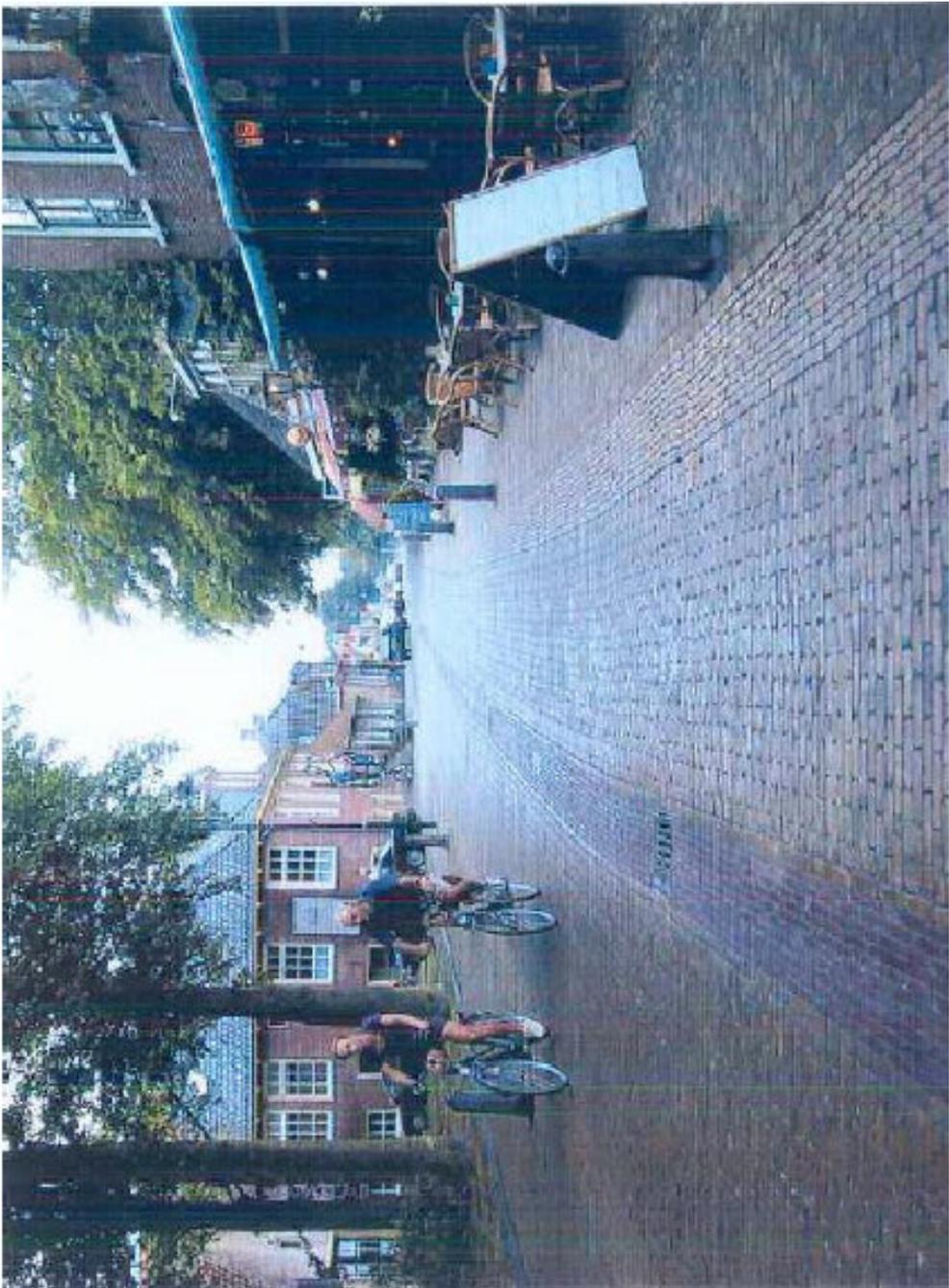


















FIN



GOBIERNO DE CHILE
CONASET

MPV-Agosto 2008

Coordenadas

Martha Palma: mpalma@conaset.cl

Dirección: Compañía, piso 2, Santiago – Chile

Teléfonos: 56 2 467 7500. Fax: 56 2 467 7513

www.conaset.cl

Velocidad y sus efectos

- Contaminación del aire
- Ruido
- “Intrusión” visual y segregación
- Accidentes de tránsito

Velocidades y emisiones

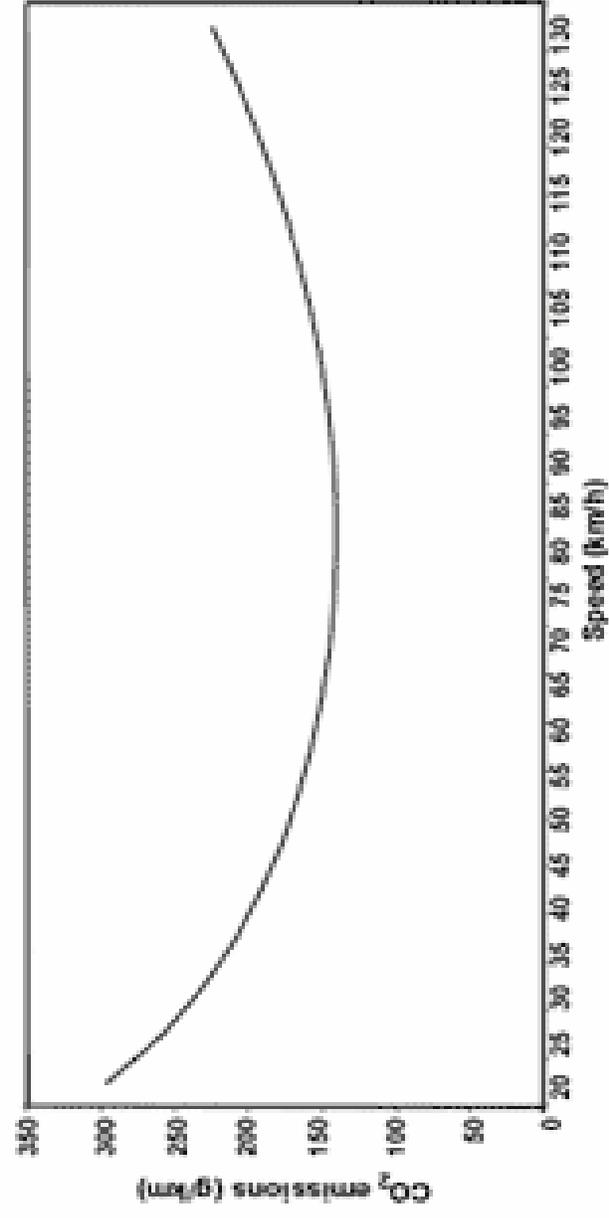
. Efecto invernadero CO₂

- < 20 Km/hr (constante), > CO₂
- > 20 Km/hr. hasta 50 Km/hr., < CO₂
- > 50 Km/hr., > CO₂
- **Contaminantes del aire : NO_x**
- > velocidad, > NO_x
- < velocidad < NO_x
- > aceleración/desaceleración, > Monóxido de carbono, material particulado e hidrocarburos

Velocidades y ruido

- a < velocidad > ruido del motor (pero esto se está superando con desarrollo de mejores estándares)
- a < velocidad < ruido de neumáticos
- En general: Tráfico calmado reduce ruido del tráfico

CO₂ emissions from a Euro II petrol car relative to vehicle speed



Políticas de gestión de la velocidad

Considerar objetivos:

- Cambio climático (CO₂)
- Contaminación del aire
- Salud (accidentes, otros medios transporte)
- Económicos (rapidez, confiabilidad)