



ARQ. VINICIO MANZANO.
VMR CONSULTORES
Técnico Especialista
AME 24-08-2015

PRINCIPIOS BÁSICOS.

Para cumplir efectivamente la aplicación de los dispositivos de control del tránsito estos deben usarse solamente cuando un estudio de ingeniería haya indicado la necesidad de su uso.

En forma general, cualquier dispositivo de control de tránsito debe cumplir los siguientes requisitos:

CONDICIONES GENERALES .

Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- 1) Debe ser **necesaria**,
- 2) Debe ser **visible** y llamar la atención,
- 3) Debe ser **legible y fácil de entender**,
- 4) Debe dar **tiempo** suficiente al usuario para responder adecuadamente,
- 5) Debe **infundir respeto**,
- 6) Debe ser **creíble**.

1) Debe ser necesaria.

Información del Conductor



En el día – existe información disponible.
La labor del conductor es relativamente fácil

En la Noche - existe poca información disponible.
La labor del conductor es muy difícil.
La distancia de visibilidad se reduce

1) Debe ser necesaria.



Video:

2) Debe ser visible y llamar la atención.



3) Debe ser legible y fácil de entender.



4) Tenemos tiempo suficiente para reaccionar?



5) Infunde respeto?



6) Es creíble?



Uniformidad. La señalización debe ser tratada siempre de acuerdo a lo establecido en este Reglamento Técnico. Esto facilita el reconocimiento y entendimiento de las señales por parte de los usuarios.

Justificación. En general, se debe usar la cantidad necesaria de señales, ya que el uso excesivo reduce su eficacia.

REQUISITOS ESPECÍFICOS

Estas especificaciones constituyen el estándar mínimo aceptable.

- a) Dado que se ubican en la calzada, la señalización horizontal presenta la ventaja, frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor sin que este distraiga su atención de la vía en que circula. Sin embargo, presentan como desventaja que su visibilidad se ve afectada por neblina, lluvia, polvo, alto tráfico, y otros.
- b) En general todas las vías públicas y privadas urbanas y rurales donde la capa de rodadura permita la señalización horizontal deben contar con los dispositivos requeridos, según lo especificado en este capítulo.

Función. La señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la **seguridad y la gestión de tránsito**. Pueden utilizarse solas y/o junto a otros **dispositivos** de señalización. En algunas situaciones, son el único y/o más eficaz dispositivo para comunicar instrucciones a los conductores.

Materiales: Existe una gran variedad de materiales para señalar, que se encuentran normados en la **NTE INEN . 1042 PINTURAS DE TRÁFICO**, dentro de los que podemos nombrar: pinturas base agua, base solvente, plástico en frío, termoplásticas, epóxicos y **recientemente termo formadas**.

- a) Son percibidas a menor distancia que las señales verticales.
- b) Son ocultadas generalmente por sedimentaciones en la vía.
- c) Su visibilidad se reduce significativamente por la presencia de agua y neblina.
- d) Son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas, al estado y características de la superficie de la calzada, por lo que requieren mantenimiento más frecuente que otras señales.

Ubicación. La ubicación de la señalización debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada.

Dimensiones. Las dimensiones de la señalización dependen de la velocidad máxima de la vía en que se ubican.

Velocidad máxima de la vía (Km/h)	Ancho de la línea (mm)
Menor o igual a 50	100
Mayor a 50	150

Retroreflexión.

- a) Deben ser visibles en cualquier período del día/noche y bajo toda condición climática, por ello se construirán con materiales apropiados, y con microesferas de vidrio,
- b) La señalización debe presentar permanentemente los valores mínimos de retroreflexión señalados en la NTE INEN 1 042 vigente. Pinturas de tráfico, y los materiales retroreflectivos a ser añadidos a los demarcadores (tachas) cumplirán con lo indicado en la NTE INEN 2 289 vigente; encauzadores cumplirán con la Norma ASTM D-4956-05 mientras no exista NTE INEN.

Contraste. Para la adecuada visibilidad diurna de una señalización se requiere que ésta se destaque de la superficie de la vía. De no registrarse un adecuado contraste, existe la alternativa de aplicar un color negro (Emulsión asfáltica) como fondo de la señalización requerida, el que deberá exceder de esta última en al menos 50 mm en todas las direcciones.



Resistencia al deslizamiento. Al igual que la carpeta de rodadura, la señalización debe presentar una resistencia al deslizamiento suficiente para que los vehículos circulen sobre ella sin riesgo. Esta condición está directamente relacionada con su coeficiente de fricción, ya que la resistencia al deslizamiento es producto de ese coeficiente por la fuerza normal que ejerce el vehículo al pasar sobre la señalización.

La microesfera de vidrio incrementa el Coeficiente de fricción.



1) BASE AGUA

- Pintura "ECOLÓGICA", Se añade agua para su mezcla, no usa tiñer, es de fácil aplicación.

2) BASE SOLVENTE

- Se añade tiñer para su mezcla, puede contener metales pesados, internacionalmente entra en desuso

3) BASE PLASTICA

- Se subdivide en 2 tipos:

3.1) TERMOPLÁSTICA

- Se funde a gran temperatura +/- 200°C. Vida útil larga(4 años), requiere equipo y personal especializado

3.2 PLASTICOS EN FRIO.

- Mono o bicomponente. Requiere cuidado especial en mezcla y aplicación.

- Las pinturas base agua(tipo 1) o base solvente(tipo 2) tienen que ser **acrílicas** con micro esferas de vidrio (Tipo I o Tipo II), y deberán tener un espesor mínimo de:

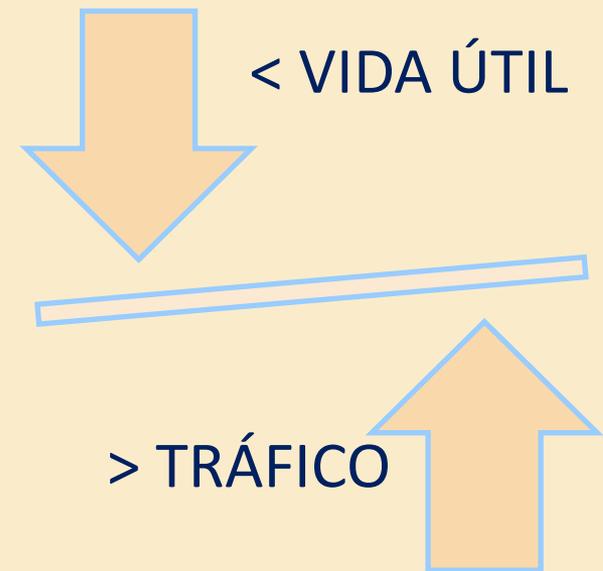
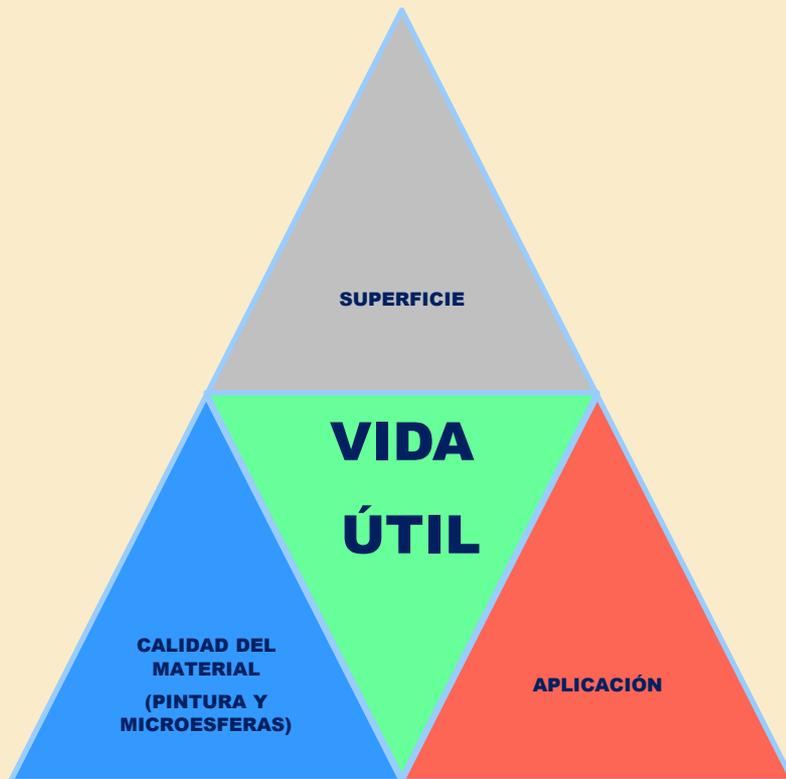
EN ZONA URBANA 300 micras en seco
EN ZONA RURAL 250 micras en seco.



- ✓ A los 10 minutos, No tienen que presentar huella al tacto.
 - ✓ Tiempo de secado Máximo de 30 minutos, para abrir el tráfico.
- Las pinturas termoplásticas(tipo3.1).Deben tener un espesor de entre 1.5 a 4.70 mm. En húmedo.
 - ✓ Aplicada a una temperatura entre 204 a 218 °c, debe secar a:
 - 2 minutos si, la temperatura ambiente y de vía está, entre 8- 12 °c.
 - 10 minutos si, la temperatura ambiente y de vía está, entre 30- 34 °c.

Conservación y mantenimiento. Toda señalización tiene una vida útil que está en función de los materiales, aplicación, superficie de la capa de rodadura y del tráfico.

Resulta imprescindible un programa de mantenimiento (repinte) de la señalización.



La durabilidad de la señalización horizontal esta en función de:

- El material.
- El substrato (capa de rodadura)
- Condición del pavimento durante la aplicación.
- Condiciones climáticas durante la aplicación.
- Condiciones climáticas pos-aplicación.
- El equipo de aplicación.
- La técnica de aplicación.
- El volumen del tránsito y su distribución

Calidad de la pintura NTE 1042

TABLA 1. Requisitos de la pintura para señalamiento de tráfico

REQUISITOS	Unidad	TIPO 1		TIPO 2		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Propiedades de las pinturas líquidas						
Finura de dispersión	μm (U. Herman)	50 (4)	- (-)	50 (4)	- (-)	NTE INEN 1 007
Densidad	g/cm^3	1,4	1,7	1,2	1,5	NTE INEN 1 009
Viscosidad	Pa.s (U. Krebs)	0,881 (70)	1,070 (85)	0,881 (70)	1,070 (85)	NTE INEN 1 013
W Sólidos por peso	%	70	-	60	-	NTE INEN 1 024
Φ Sólidos por volumen	%	60	-	50	-	NTE INEN 2 092
WTamaño de partículas y ratas (retenidas en una malla 45 μm)	%	-	1,0	-	1,0	NTE INEN 1 613
Poder cubritivo (No de cuña 3,5)	mm	-	23	-	23	NTE INEN 1 010
Propiedades y apariencia de la película aplicada						
Adherencia en cruz en lámina de acero a 152,4 μm ***	-	3 ^a	-	3 ^a	-	NTE INEN 1 006
Relación de sangrado	-	0,90	-	0,90	-	NTE INEN 1 614
Tiempo de secado al rodamiento (no pick up)	minutos	-	30	-	20	NTE INEN 1 035
Resistencia a la abrasión por caída de arena a un espesor seco de 25,4 μm ***	litros	100	-	100	-	NTE INEN 1 611
Reflectancia diurna (pintura blanca)	%	80	-	80	-	ASTM E 1347
Reflectancia diurna (pintura amarilla)	%	50	-	50	-	ASTM E 1347
Retroreflectancia * Amarilla Blanca	$\text{mcd/m}^2/\text{lx}$	Inicial 200 250	Final** 80 100	Inicial 200 250	Final** 80 100	ASTM D 4061
Cubrimiento (plato 3,5) (pintura blanca)	mm	28	-	18	-	NTE INEN 1 010
Cubrimiento (plato 3,5) (pintura amarilla)	mm	-	-	23	-	NTE INEN 1 010
Cubrimiento (plato 7,0) (pintura amarilla)	mm	23	-	-	-	NTE INEN 1 010



Capa de rodadura



Aplicación de pintura de tráfico



La aplicación



Medición del espesor de pintura de tráfico



Prueba de campo – secado al tacto



Videos de aplicación:

- Base aguas.
- Base solvente
- Termo plástica
- Plástico en frio
- Termo formadas.
- otras.

Informe de prueba de campo

RESULTADO DE COMPARATIVO DE NORMA INEN Y PRUEBAS DE CAMPO REALIZADAS A LAS MUESTRAS DE PINTURA DE TRAFICO

OFERENTE	Comparativo Norma INEN VS Ficha Técnica		RESULTADO DE PRUEBAS DE CAMPO REALIZADAS A LAS MUESTRAS DE PINTURA				
	CUMPLE NORMA INEN 1042 (SI / NO)	OBSERVACIONES	Tiempo de secado <= a 10 minutos al tacto	Tiempo de secado <= a 30 minutos para apertura del tráfico		OBSERVACIONES	
1	NO	Norma INEN exige minimo 60% de solidos por volumen; y oferta 58% en anexo A	SI	SI		Pintura muy espesa, requiere 2l de agua para aplicación	Presenta pequeños desprendimientos
2	SI	Copia Norma INEN	NO	SI	Tiempo de secado al tacto 12''	Pintura lista, requiere de 0,5l de agua	Presenta pequeños desprendimientos
3	SI	Copia Norma INEN	SI	SI		Pintura espesa, requier 1,5l de agua	
4	SI	Copia Norma INEN	NO	NO	Tiempo de secado al tacto 15'' y 40'' al trafico	Pintura lista, requiere de 0,5l de agua	Presenta pequeños desprendimientos
5	SI	Copia Norma INEN	SI	SI		Pintura lista, No requiere de agua	
6	SI	Copia Norma INEN	NO	NO	Tiempo de secado al tacto 13'' y 30'' al trafico	Pintura muy espesa, requiere 2l de agua para aplicación	
7	SI	Copia Norma INEN	NO	NO	Tiempo de secado al tacto 12'' y 35'' al tráfico	Pintura lista, No requiere de agua, presenta fuerte mal olor	
8	NO	Norma INEN exige maximo 30'' para secado y apertura al tráfico; y oferta 35'' en ficha técnica	NO	NO	Tiempo de secado al tacto 12'' y 40'' al tráfico	Pintura lista, No requiere de agua, presenta fuerte mal olor	
9	SI	Copia Norma INEN	NO	NO	Se elimina por No presentar muestras		

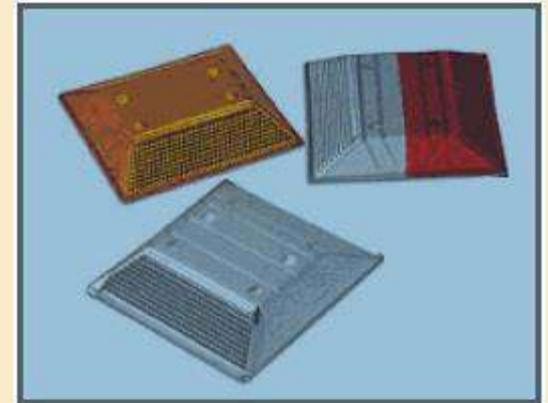
Las pruebas de campo de la pintura de tránsito se las realizó, cumpliendo todas las recomendaciones del fabricante en cuanto a disolución con agua, se cumplió los prueba de humedad, y estandarización en la aplicación del producto. Procedimientos de limpieza de vía previa la aplicación,

La prueba de aplicación de pintura de tráfico se la realizó a una temperatura ambiente de 25°, con cielo despejado y día fuertemente soleado, es decir en las mejores condiciones de clima y humedad

A los 7 días de aplicación, se ha realizado inspecciones al sitio de aplicación de la pintura, donde algunas de ellas presentan pequeños desprendimientos

Complementos de señalización horizontal. Aquellas de más de 6 mm y hasta 200 mm de altura, utilizadas para complementar la señalización horizontal. El hecho de que esta señalización sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los focos de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual generalmente, la señalización plana no es eficaz.

Dispositivos Complementarios. Conocidos normalmente como: demarcadores (tachas u “ojos de gato”, bordillos montables, encauzadores), deben cumplir con la NTE INEN 2 289 vigente.



Si se refuerzan con tachas, esta debe ser del mismo color de la línea; excepcionalmente cuando se trate de bordes de calzada que no deben ser sobrepasados se usa tacha roja.

FIGURA 5.12.a) Líneas continuas de borde, con espaldón o berma

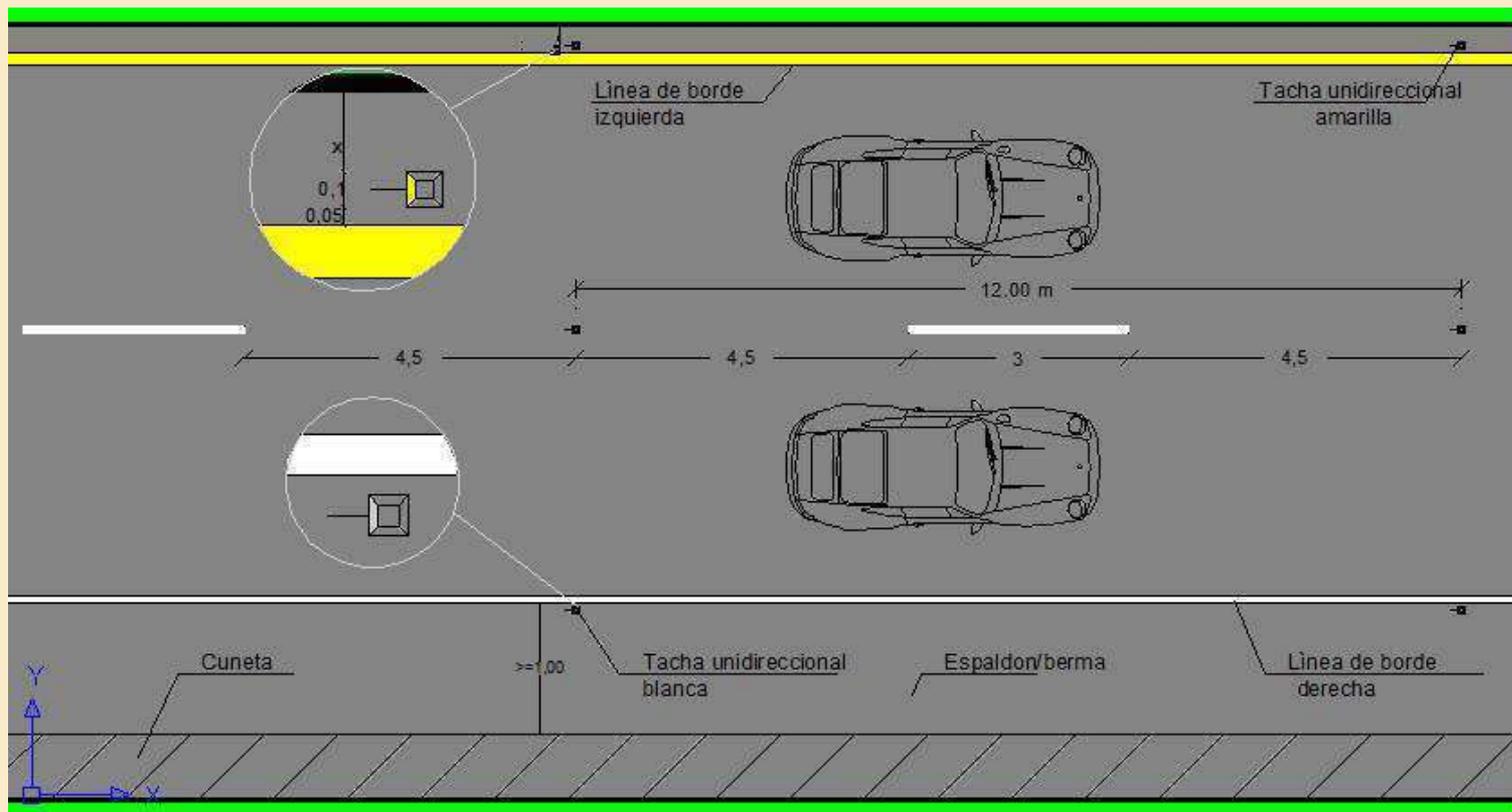
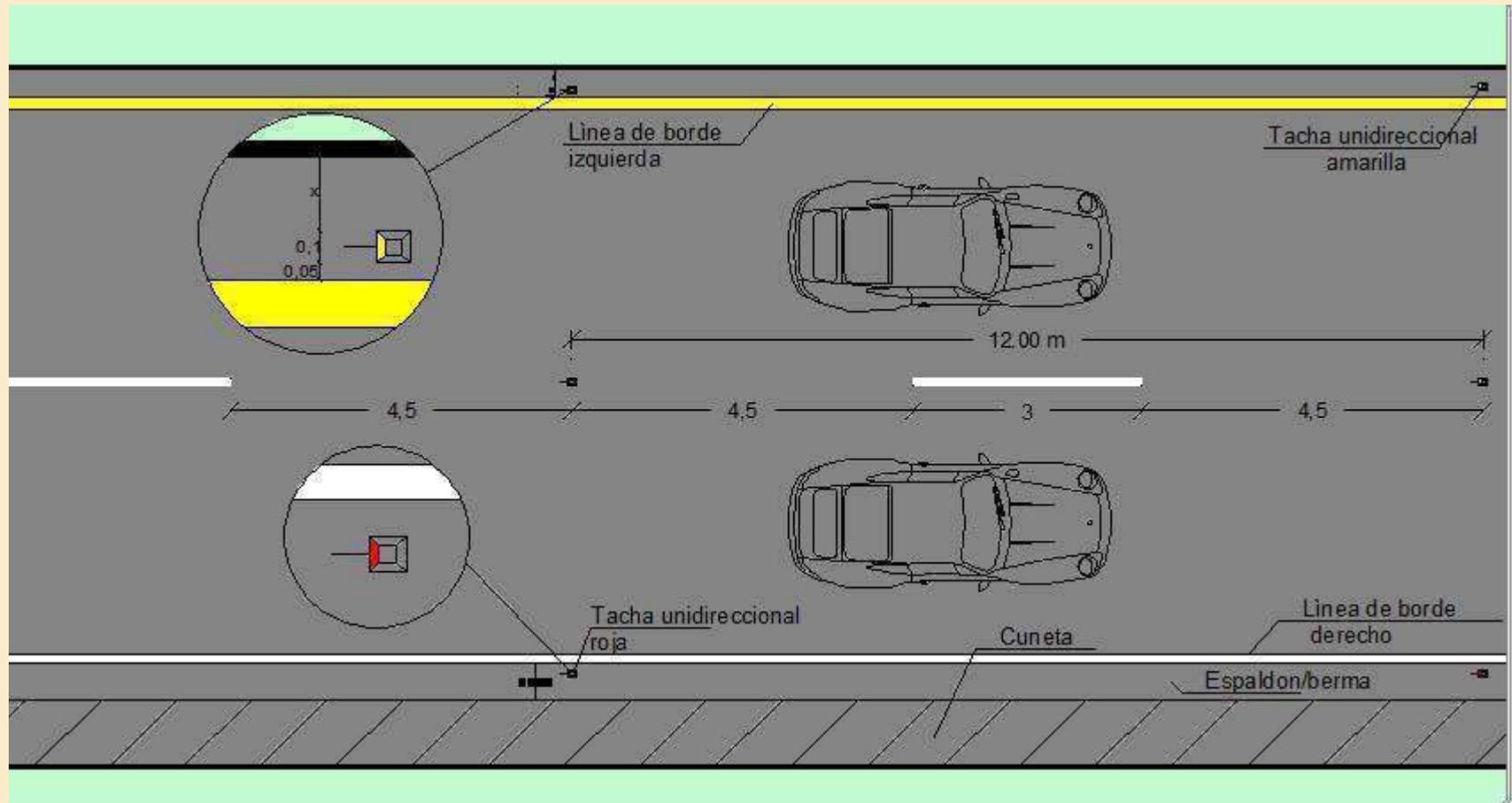
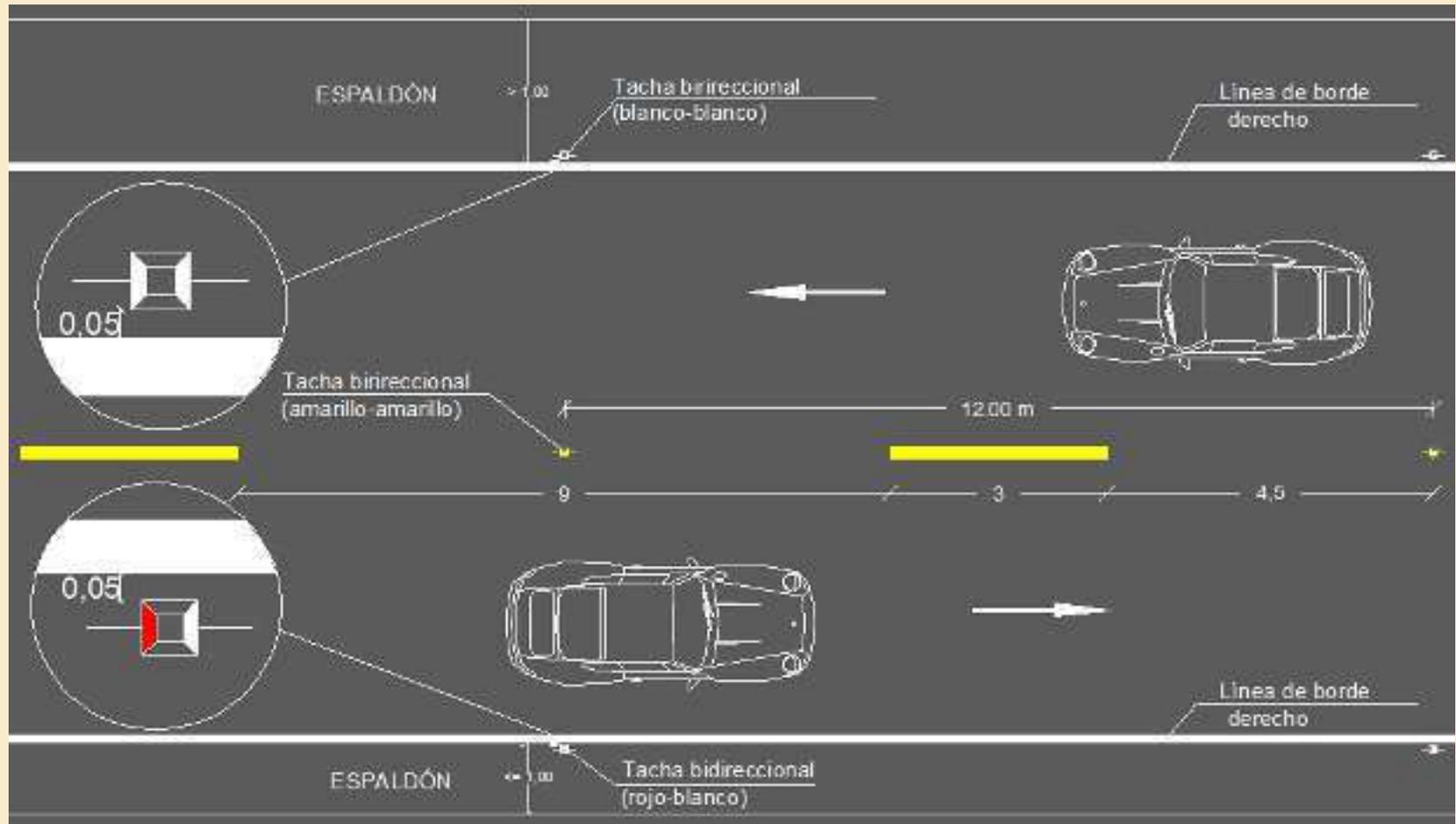


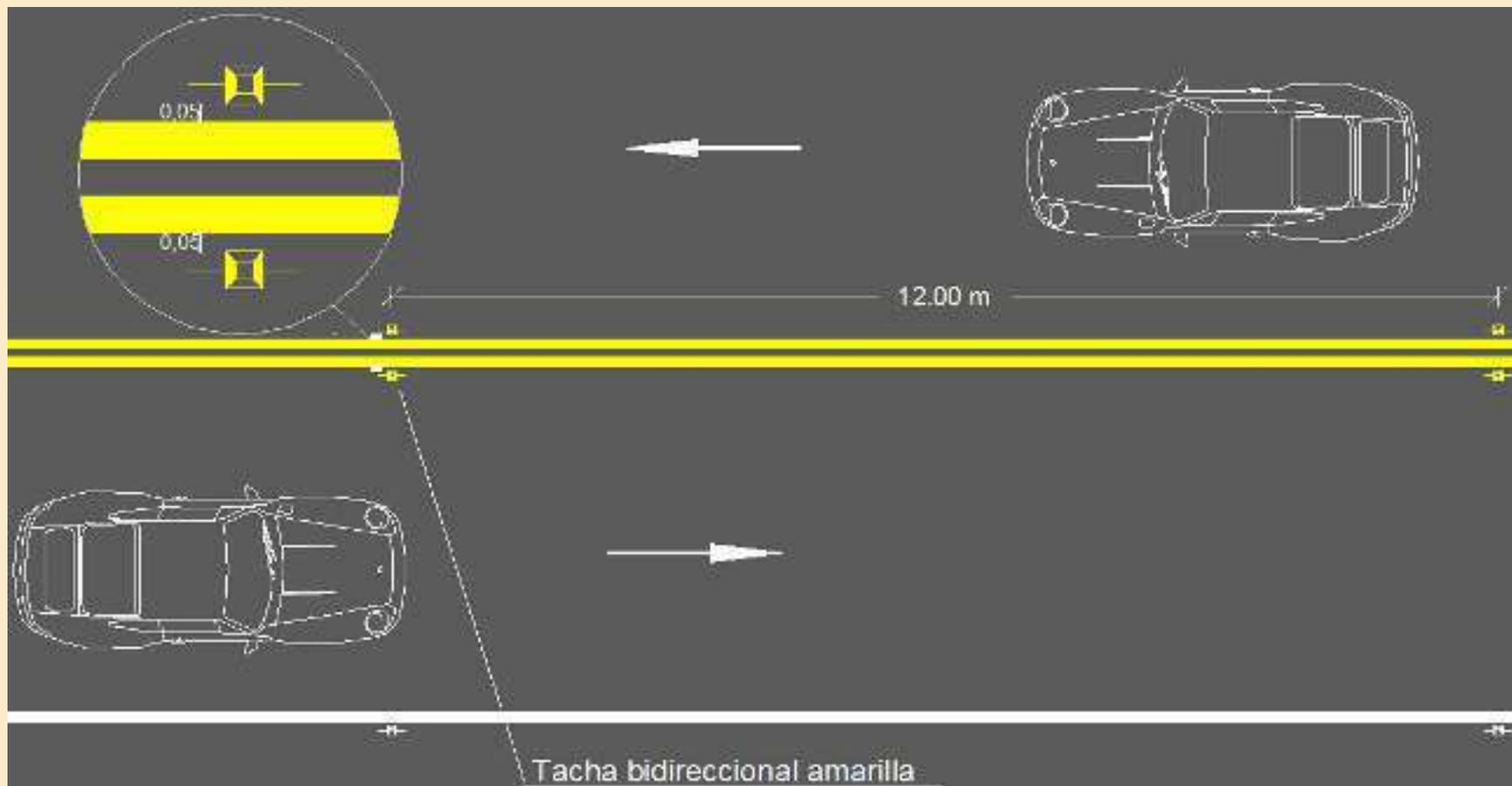
FIGURA 5.12.b) Líneas continuas de borde, sin espaldón o berma



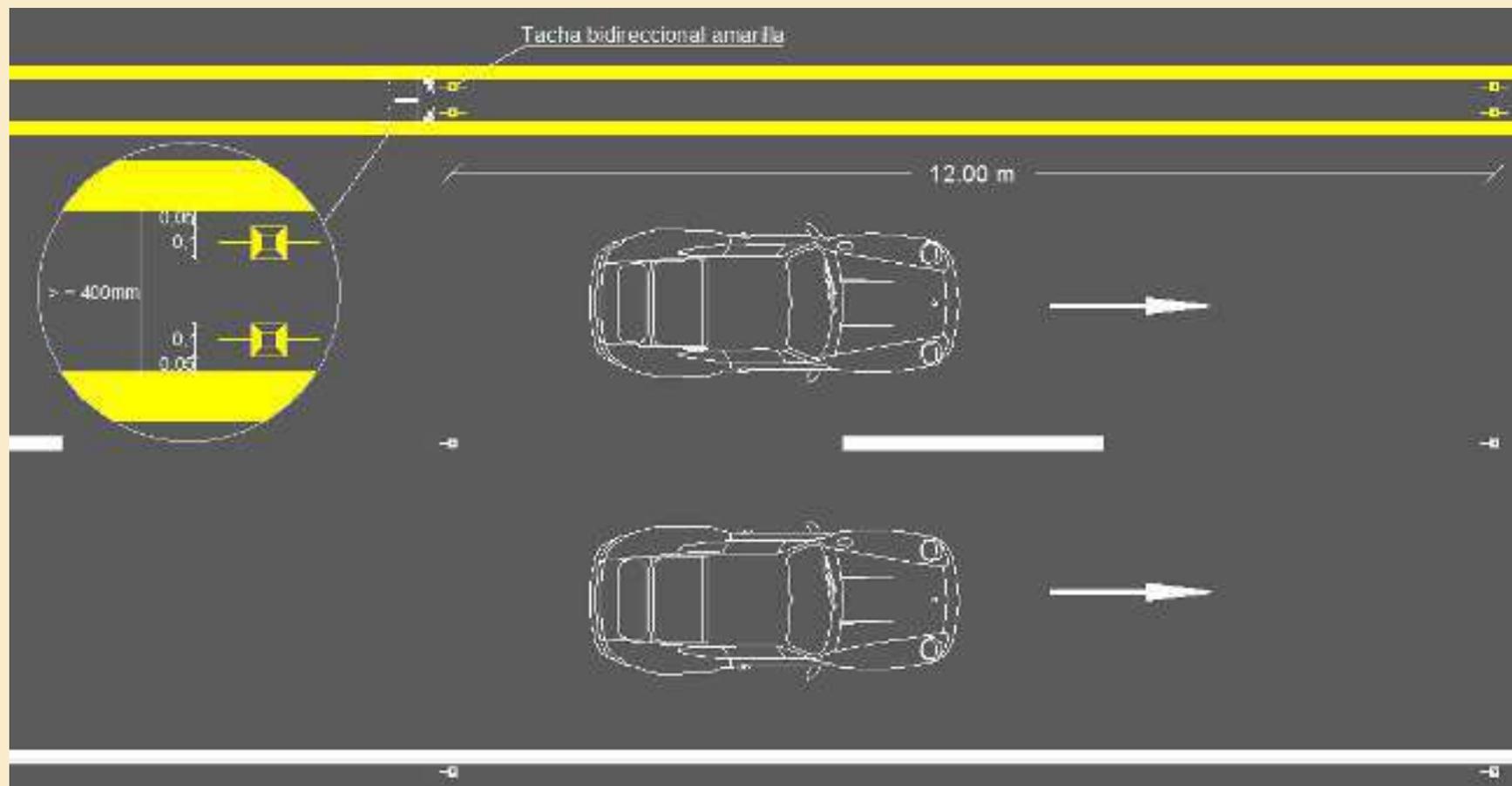
Instalación de tachas



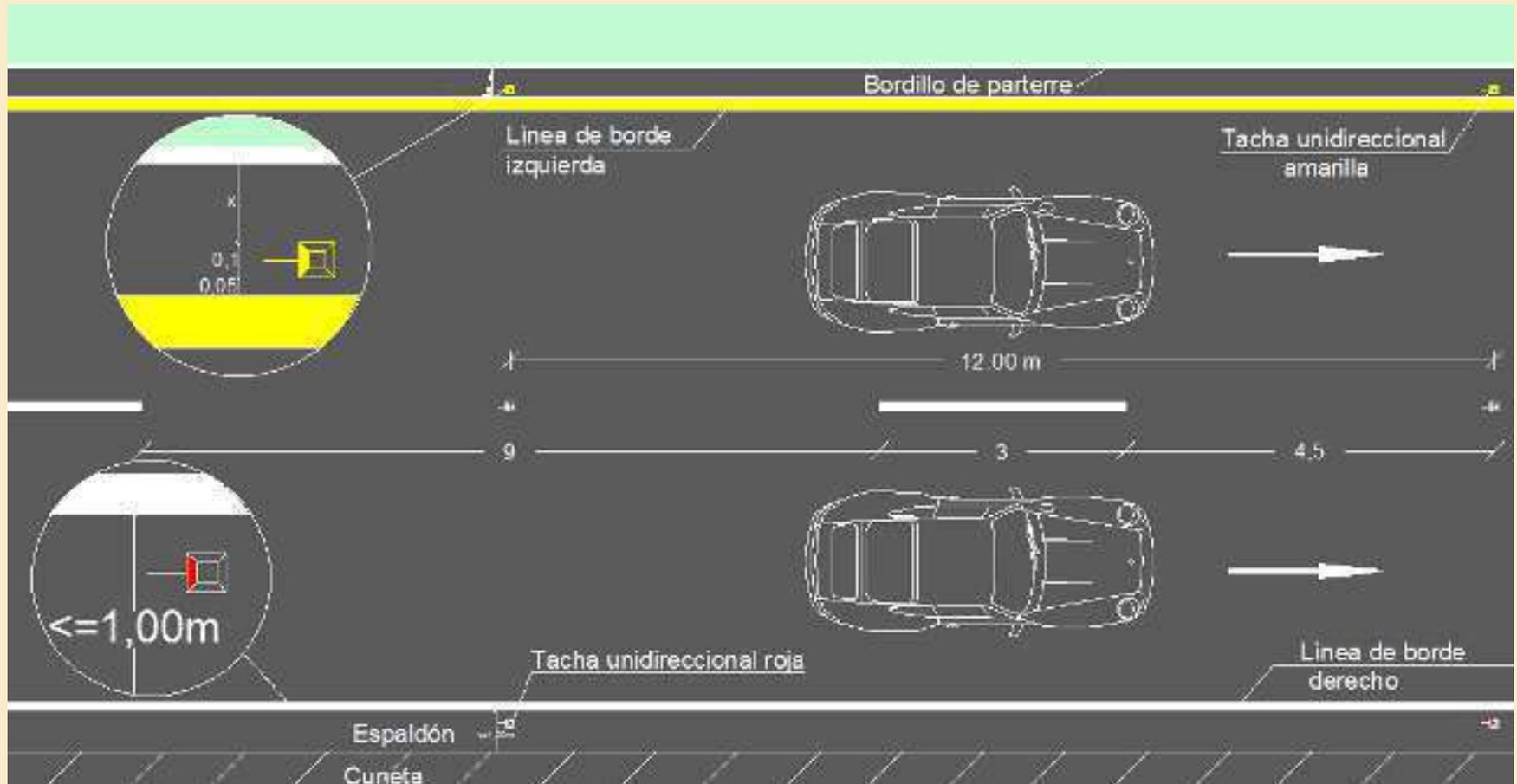
Instalación de tachas



Instalación de tachas



Instalación de tachas



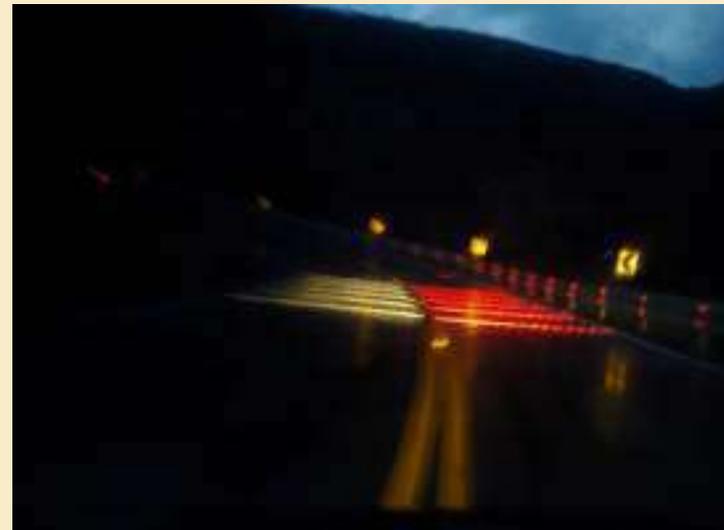
Líneas de borde de calzada



ALGUNOS MALOS EJEMPLOS - NUESTRA REALIDAD



ALGUNOS MALOS EJEMPLOS - NUESTRA REALIDAD



BENEFICIOS DE UNA BUENA SEÑALIZACIÓN:

- ✓ ***REDUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO.***
- ✓ ***MEJOR REGULACIÓN Y CONTROL DEL TRÁNSITO.***
- ✓ ***SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS.***
- ✓ ***MEJORA LA IMAGEN INSTITUCIONAL.***
- ✓ ***MEJOR DEFENSA ANTE LITIGACIÓN JURÍDICA***

***Una buena señalización es:
10% tecnología y 90 %
experiencia.***

***Una mala pintura bien
aplicada, Dura más que
una buena pintura mal
aplicada.***

Los proveedores de productos y servicios que realicen obras de señalización sin aprobación de la autoridad competente o que incumplan con éste Reglamento Técnico Ecuatoriano recibirán las sanciones previstas en la Ley 2007-076 del Sistema Ecuatoriano de Calidad, La Ley O. de TTTSV y su Reglamento, y demás leyes vigentes

GRACIAS

ARQ. VINICIO MANZANO

vinilloy@hotmail.com

VMR CONSULTORES

0993308296- 022527069

Quito – Ecuador.



PREGUNTAS

