

EL CAMINO TRICARRIL

AUTORES

Luis Raúl Outes - Ingeniero Civil UBA
 María Graciela Berardo - Ingeniera Civil UNC
 Alejandra Débora Fissore - Ingeniera Civil UNSa
 Francisco Justo Sierra - Ingeniero Civil UBA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 General

En términos de capacidad, costos de obra y mantenimiento, requerimientos de tierras y seguridad, hay una gran diferencia de capacidad y costos entre los caminos de una calzada 2C (2x1) y los de doble calzada 4C (2x2), por lo cual algunos países europeos desarrollaron últimamente otros tipos de caminos para el rango de capacidades intermedias entre TMDA 11600 a 20000. Son caminos denominados tricarriles, 3C (2+1 ó 4-1), con sección transversal de tres carriles continuos.

En la configuración 3C, los registros de accidentes son menores que en los caminos con secciones típicas de 2 ó 4 carriles, para TMDA del mismo orden, con buenas relaciones beneficio-costos. Básicamente, el 3C funciona con un carril para cada sentido de viaje y un carril central para adelantamiento alternado en zonas rurales o giro izquierda protegido en zonas urbanas o suburbanas.

En zona rural (2+1) mitiga la ocurrencia de los graves choques frontales y en la zona urbana (4-1) da mayor seguridad a los giros izquierda en las esquinas.

Con notable éxito, la administración vial sueca -SNRA- usa esta solución desde 1998 en caminos con sólo 13 m de ancho de coronamiento. Los altos valores beneficio-costos indujeron a países avanzados en seguridad vial a incorporarlo en sus normas.

El tricarril norteamericano se denomina "Súper-dos"¹⁷ y el europeo "2+1"³, basados en conceptos similares:

- Tres carriles con sentido del carril central señalizado en forma alternada.
- En zonas rurales, sistema de separación de tránsito: barreras centrales flexibles o mediana al ras con franjas sonoras y pavimentos coloreados.
- Tratamientos de los costados de la calzada.
- Señalización horizontal y vertical conspicua.



Camino tricarril 3C, rural y urbano

1.1 Definiciones⁴

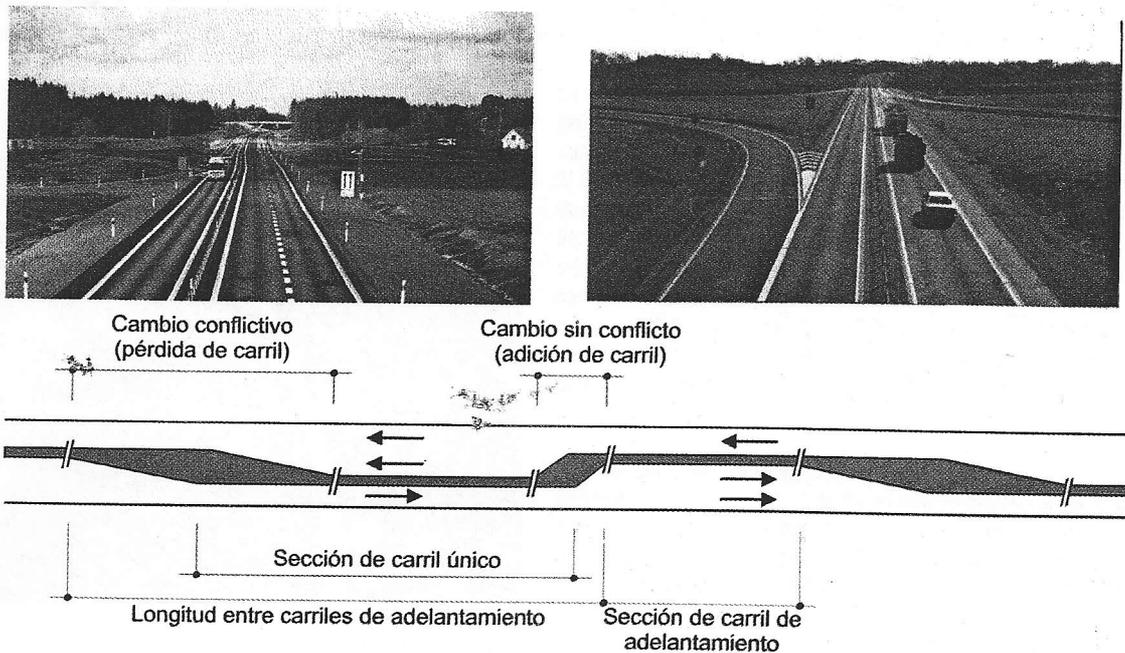


Figura 1. Elementos característicos del camino tricarril 3C rural

- **Cambio:** Diseño del camino que efectúa un cambio en el uso previsto del carril central de un camino 3C, desde un sentido de tránsito al sentido opuesto.
- **Carril de ascenso:** Un carril adicional agregado a una calzada de uno o dos carriles para mejorar la capacidad y la seguridad debido a la presencia de una empinada cuesta.
- **Cambio conflictivo:** Un cambio donde los vehículos que utilizan el carril central viajan uno hacia el otro.
- **Carril de aceleración diferencial:** Un camino 3C con un carril de adelantamiento para el tránsito que acelera fuera de una rotonda para hacer frente a la aceleración diferencial entre los vehículos.
- **Cambio sin conflicto:** Un cambio donde los vehículos que usan el carril central viajan separados uno del otro.
- **Sección de carril de adelantamiento:** Sección de camino 3C con dos carriles en un sentido para facilitar el adelantamiento, con tránsito opuesto confinado a un carril.
- **Sección de carril único:** Sección de camino 3C con el tránsito confinado a un carril único paralelo a una sección de carril de adelantamiento en sentido opuesto.
- **Calzada única (2C):** Una calzada única con un carril en cada sentido.
- **Calzada 3C única:** Una calzada única con dos carriles de viaje en un sentido y un carril en sentido contrario.
- **Interfaz 3C:** Interfaz entre un camino 3C y uno de calzada única de dos carriles 2C.

2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES DEL TRICARRIL RURAL

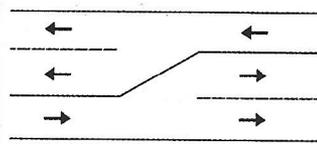
2.1 General

Europa fue el continente que propuso originariamente el camino tricarril rural 3C; comenzó Suecia y después siguieron los demás países. Los EUA siguieron el ejemplo europeo con el diseño tricarril denominado "Super 2 Highway"¹⁷ o simplemente "Súper 2".



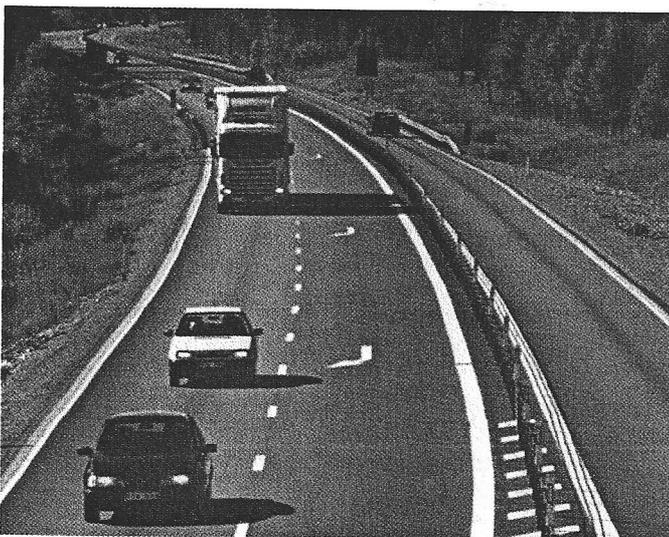
2.2 Suecia¹²

En 1998, el director general de SNRA decidió desarrollar un programa en gran escala de seis proyectos, basados en los resultados y antecedentes durante 1,5 años de experiencia en la primera sección abierta, la semi-autopista 3C E4 Gävle Axmartavlän con TMDA = 7000, en parte con barrera-cable y en parte con señalización horizontal para separar los carriles de distinto sentido.



La evolución sueca desde los caminos 2C de 13 m de ancho (2x1), a caminos 3C = 2+1 es similar a la de Alemania. Antes de introducir el camino 3C, la red nacional de carreteras sueca era de unos 3600 km de caminos de 13 m y dos carriles, 2800 km con banquetas anchas y 800 km con carriles anchos, con TMDA entre 4000 y 20000. Eran caminos con capacidad, pero sin seguridad: en promedio hubo por año cerca de 100 muertos y 300 heridos graves. Al aumentar el volumen de tránsito, más del 50% por ciento de las muertes re-sultaban por salidas desde la calzada y choques frontales.

Mientras un 25% de las muertes viales suecas ocurrían en los caminos de 13 m, la Swedish National Road Administration (SNRA) introdujo la política de "Visión Cero" como objetivo de largo alcance: ningún muerto ni herido grave en accidentes viales. Al mismo tiempo, el presupuesto de inversiones en caminos rurales fue substancialmente cortado. Entonces, la SNRA se vio forzada a improvisar medidas de seguridad de bajo costo en caminos de 13 m; decidió utilizar secciones transversales 3C con una barrera de cable flexible. Se predijo una reducción de un 50% o más de todos los accidentes graves.



La nueva seguridad en los primeros caminos 3C fue tan notable que la SNRA decidió reconstruir muchos caminos de 13 m con el nuevo diseño 3C, con barrera central de cable.

El 3C se transformó en un suceso político en Suecia. El público, los medios de prensa y políticos, modificaron sus puntos de vista desde que los caminos 3C se abrieron al público. Suecia tiene hoy más de 400 km de caminos con secciones 3C, todos ubicados en áreas rurales, y planea seguir convirtiendo caminos rurales 2x1 a 2+1 a un ritmo de 250 km/año.

Cerca del 65% de los caminos 3C son semi-autopistas con separación de niveles en el cruce con caminos y ferrocarriles, y prohibición de circulación de vehículos agrícolas, ciclistas y peatones. El resto tiene accesos directos, incluyendo intersecciones a nivel.

Más del 95% de todos los caminos 3C resultaron de modificaciones de caminos existentes, por lo cual es necesario estudiar la modificación de la sección transversal para adaptarla al aumento del tránsito.

Normalmente, para mitigar los choques frontales entre los transitos de sentidos opuestos, en Suecia se usa una barrera de tres o cuatro cables.