

CARRETERAS Y AUTOPISTAS DE ALEMANIA Y AUSTRIA

Por JOSE LUIS ESCARIO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Aprovechando las vacaciones veraniegas hemos tenido ocasión este año de recorrer 600 Km. en autopistas alemanas, cifra análoga (ida y vuelta) en la austríaca de Salzburgo a Viena y unos 1 500 Km. en carreteras normales de 2 vías en ambas naciones y Suiza. De nuestro viaje obtuvimos muchas notas de interés y un gran número de fotografías desde el coche mismo, que nos permiten dar una idea clara del detalle, tan cuidado en las redes de ambos países.

El tráfico.

De gran intensidad en las vías que recorrimos, todas ellas importantes, unas por ser ejes de circulación y otras por serlo de turismo, especialmente en la zona austríaca del Tirol. Muy frecuentes los grandes camiones con remolque, que marchan a altas velocidades. Tónica general una gran disciplina, debido a la educación de ambos pueblos y... a un servicio de policía numerosísimo que vigila todo, no sólo las características de los vehículos y su documentación, sino muy especialmente la forma de circular; botón de muestra: los giros a derecha o izquierda están marcados en el firme de acuerdo con las normas internacionales, pero cuando las vías son más de dos, es preciso iniciar la entrada en la de giro, en cuanto las flechas del firme lo indican; está rigurosamente prohibido hacerlo antes o después cortando las de circulación normal; nuestro chófer, un alemán para el cual la palabra "disciplina" era sagrada, se olvidó una vez de hacerlo a tiempo... y tuvo que pagar, *en el acto*, 10 D. M. de multa, naturalmente sin el menor comentario.

Dos cosas nos sorprendieron agradablemente, el poco humo del escape de los motores Diesel, numerosísimos en camiones y coches, y lo reducido de los ruidos.

La forma disciplinada de conducir, las condiciones del trazado y conservación de las vías, es indudablemente causa de que en todo nuestro recorrido no viésemos más que un accidente. Las estadísticas acusan unas cifras absolutas altas, pero hay que tener en cuenta el elevado número de vehículos; en Alemania hay $0,71 \times 10^6$ accidentes con víctimas por vehículo kilómetro, y en España $1,50 \times 10^6$, de los cuales son mortales, respectivamente, $0,05 \times 10^6$ y $0,13 \times 10^6$; más del doble en España que en Alemania. Se circula con tranquilidad, cosa que no sucede en España, aunque hay que reconocer lo mucho que ha mejorado la educación en carretera de los conductores de camiones. En las autopistas se logra fácilmente una media de 100 kilómetros/hora y de 60 a 65 Km./h. en las carreteras de dos vías con circulación mixta muy intensa y pasos de pueblos. Y estas velocidades comerciales se alcanzan sin la menor sensación de peligro... incluso de los pasajeros femeninos del coche.

En las ciudades, la congestión de tráfico es grande; el problema de aparcar muy difícil a pesar de los contadores, que existen prácticamente en todas las aglomeraciones de cierta importancia. El número de policías *insospechados*. En general, la circulación da la sensación de estar estudiada más sobre el papel que experimentalmente, en la práctica, resultando complicada y lenta; en Zurich, por ejemplo, donde terminamos nuestro viaje por tierra, una prohibición casi absoluta de giro a la izquierda complica enormemente la circulación, y obliga a recorridos excesivos y laberínticos, a nuestro juicio sin beneficio alguno; el mal, sin ser tan acusado como en Zurich, se aprecia en la mayoría de las poblaciones que visitamos: Frankfurt, Nuremberg, Munich, Salzburgo y Viena; en las señales luminosas falta sincronización ¡el mal no ha de ser sólo nuestro! Mi juicio, mejor dicho, mi impresión, es que no se ha hecho un estudio sistemático sobre el terreno como se hizo en París, con los célebres automóviles "Genoveva", que permitió llegar a una ordenación práctica excelente; y es que en los problemas de circulación interviene mucho el hombre y las reacciones humanas es muy difícil de someterlas a la rigidez de las fórmulas y los planos; los automóviles experimentales franceses, los "Genovevas", medían en la realidad el resultado de la ordenación teórica y rectificaban ésta de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio a escala natural, que duró más de un año; así como la circulación por carretera es mucho más fácil que en Francia, por la disciplina y lo cuidado que está el detalle, en las calles de París, con más tráfico, la circulación es más fluida, sin las complicaciones y los *rodeos* que hay que dar en la mayoría de las poblaciones recorridas.

Carreteras alemanas y austríacas.

La modesta carretera alemana es excelente; en nuestro viaje hemos rodado con placer por magníficas autopistas, que luego comentaremos, pero la carretera modesta de dos vías nos ha producido, aún si cabe, mayor admiración, no sólo por la



Fig. 1.ª — Carretera en los Alpes, modesta, de dos circulaciones, pero perfectamente atendida.

superficie de rodadura de sus firmes, excelente tanto en firme negro como en blanco, donde el bache es algo desconocido, sino por el detalle, por el cariño con que

está cuidada; detalle y cariño más necesario aún que en la autopista, porque evidentemente la carretera modesta es más peligrosa y ello impone una señalización perfecta y unas protecciones eficaces en los puntos peligrosos; las defensas, todas modernas, metálicas, de perfil bajo, en muchos casos están a ambos lados del firme.

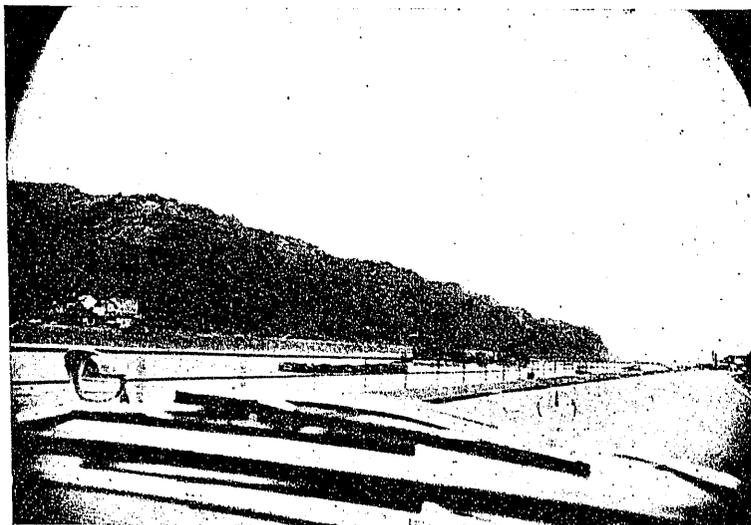


Fig. 2.^a — Carretera alemana de dos vías en la ruta de los castillos del Rin; obsérvese la modestia del perfil a pesar de tratarse de itinerario de gran turismo; el detalle de conservación cuidado al máximo.

Hay carreteras de perfil tan reducido que no tienen arcenes, pero sus cunetas son enterradas y no hay árboles en los bordes (figs. 1.^a y 2.^a). Los carteles indicadores son muy grandes; pueden verse a la velocidad normal con tiempo suficiente para



Fig. 3.^a — La tercera vía para tráfico pesado en carreteras de dos circulaciones.

no obligar a maniobras forzadas que resultan peligrosas. En bastantes hemos visto el bordillo ancho de hormigón, limitando el firme sin arcenes (fig. 3.^a). Tienen estas carreteras, como las autopistas, apartaderos con pequeñas desviaciones para parking, que se anuncian con la debida anticipación, normalmente 200 m. antes y son muy

frecuentes; está terminantemente prohibido parar en el firme. Los apartaderos, cuando el terreno lo permite, están totalmente separados del firme (fig. 4.^a); se entra y sale de ellos con vías de deceleración y aceleración. Todas las carreteras que recorrimos están perfectamente señaladas en el firme, no sólo la posibilidad o no de adelantar, sino asimismo el giro a ambos lados, la línea central, continua o no, y los laterales.

Las carreteras austríacas, no autopistas, tienen el mismo tono; cuidado de detalles y ausencia total de baches; hay algunas con firmes algo deteriorados, pero

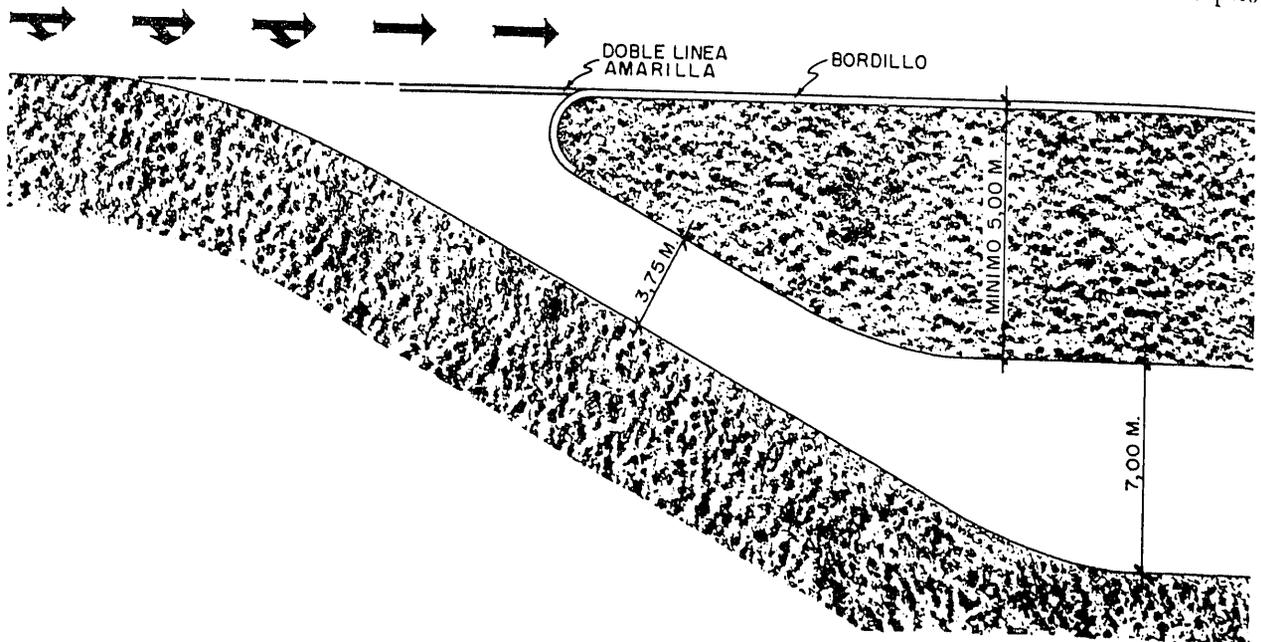


Fig. 4.^a — Disposición de una zona lateral de descanso; la existencia de estas zonas se anuncia previamente y repetidamente en la carretera, señalando la distancia a que se encuentran.

por ellas se rueda en condiciones excelentes, obteniendo una media de 60 Km./h., a pesar de que las que recorrimos de tipo turístico tenían tráfico intenso. En Austria hay algunos tramos de tres vías, sin arceles.

Los firmes de estas carreteras son en Alemania normalmente negros; con superficie de rodadura excelente, por rasante y por coeficiente de rozamiento; en Austria vimos bastantes firmes de hormigón hidráulico en muy buen estado, aunque al circular se notaban algo las juntas; fueron construidos cuando todavía no se serraban; en algunos tramos con ancho de 6 metros, encontramos firmes de hormigón hidráulico muy agrietados; pero reparados muy cuidadosamente rellenando las grietas con betún se podía circular por ellos perfectamente. En las rampas, aunque a veces no de manera continua, estas carreteras tienen la tercera vía para los vehículos de carga (fig. 3.^a).

Las autopistas.

En Alemania el trazado es excelente evitando las grandes alineaciones rectas, encajan perfectamente la vía en el paisaje; en Austria la técnica es la misma, pero las alineaciones rectas son más largas; no han logrado tan perfectamente como los

alemanes unir la carretera al paisaje; pero de todas maneras, el trazado está muy cuidado.

La sección, de cuatro vías separadas por una zona central protegida normalmente por una doble barrera metálica baja de seguridad (fig. 5.^a). La eficacia del dispositivo pudimos comprobarlo en nuestro viaje; un coche que marchaba delante de nosotros, al realizar la maniobra de adelantar a otro vehículo, se despistó a la izquierda; la barrera le hizo volver a su vía con una maniobra sencilla que no interfirió el tráfico normal; si la barrera metálica no hubiese existido, el accidente grave hubiese sido inevitable.

En el tramo de autopista de Frankfurt a Munich, en una longitud de varios ki-



Fig. 5.^a — Autopista alemana con firme de hormigón hidráulico; en cada vía doble, valla metálica baja.

lómetros, tienen establecida la valla antideslumbrante de tela metálica con excelentes resultados.

Es muy frecuente la solución de las dos direcciones a distinto nivel.

El firme se termina con un bordillo ancho de hormigón y se cuida mucho la impermeabilidad del arcén, que es de firme blanco o negro, corrientemente según el pavimento de la calzada sea negro o blanco, es decir, de color opuesto. Entre el bordillo y el arcén una doble hilada de adoquín es de gran utilidad para advertir al conductor que por una pequeña distracción se sale de su vía de circulación. No hay cunetas descubiertas; van tapadas por losas de hormigón prefabricado con pasos para el agua.

En pendientes relativamente fuertes tienen siempre una vía para la circulación lenta.

Muy cuidadas las vías de aceleración y deceleración; en ellas está marcado dónde se puede uno incorporar al tráfico general. La zona de aparcar totalmente separadas del tráfico, son muy frecuentes, pues el terreno se presta a ello; en cambio, en Austria no existen arcenes; el firme se termina por un bordillo y una pequeña zona completamente revestida de unos 0,60 m. de ancho de hormigón, la defensa baja de protección y fuera de ella las balizas con pintura reflectante (fig. 6.^a). La solución es interesante; seguramente por kilómetro de carretera carga económicamente menos que la sección normal con arcenes, y es más eficaz para la seguridad

del tráfico, ya que el despiste se evita con la barrera de seguridad y la superficie filtrante del arcén desaparece. Las zonas de aparcar, imprescindibles para esta solución, son frecuentes y están habilitadas como zonas de descanso con bancos e incluso con mesas de madera; en todos los puntos de vista pintorescos hay zonas de parada *aisladas totalmente* de la circulación y perfectamente cuidadas. En algunos tramos vimos el bordillo inclinado, con catafotes, solución interesante en aquellas zonas donde las nieblas son frecuentes y muy intensas.

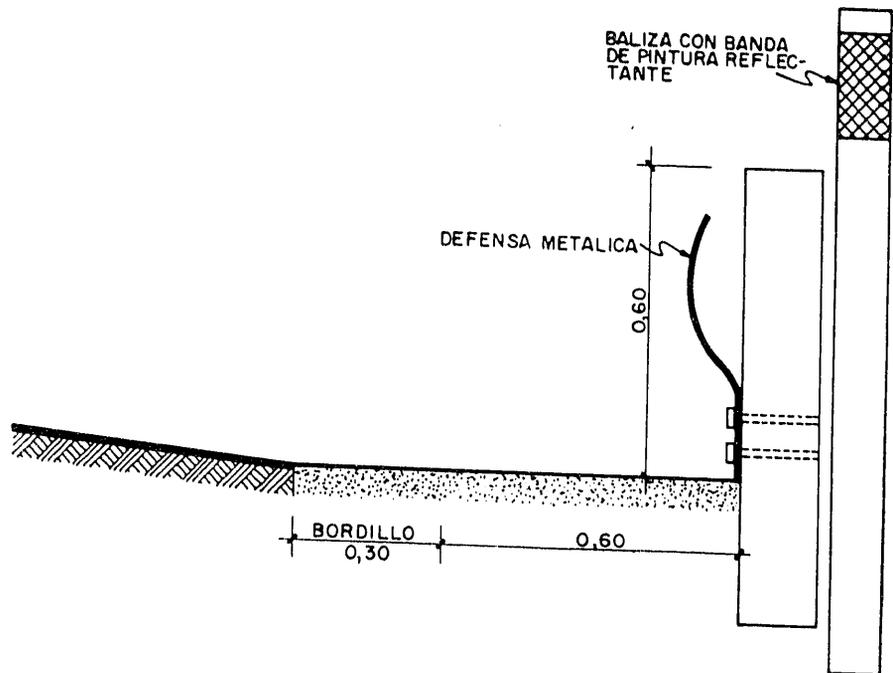


Fig. 6.^a— El bordillo sirve de guía visual por su color blanco, y por su superficie rugosa avisa al conductor cuando sale del firme.

¿Y los firmes? Los tramos de hormigón de las viejas autopistas están muy deteriorados con gran número de grietas, e incluso hay zonas recubiertas con firme asfáltico, que no ha dado resultado; se aprecia claramente que el mal estado se acusa mucho más en la vía derecha, donde incluso la rodadura es relativamente incómoda, no por baches o grietas, que si existen en el hormigón están rellenas de betún, sino por estar las losas desniveladas por la acción del tráfico, muy intenso, de grandes cargas; pero se ve cómo los técnicos han luchado por la conservación; no hay baches; cuando las losas no están desniveladas, se rueda perfectamente, aunque la carretera no esté bonita. Recuerdo que hace años, unos diez, en el laboratorio de Colonia, el Dr. Dietrich me enseñaba una serie de losas de aspecto excelente, que le habían enviado para estudiar la fórmula para detener el mal de la vejez de las autopistas; la *impresión* que entonces me produjeron y que le comenté al Dr. Dietrich, es que el mal era falta de cimientos, no ruina del hormigón; la impresión mía de entonces se corrobora en mi recorrido veraniego. Defecto grave apreciado en las viejas autopistas es el cierre de las juntas, la longitudinal especialmente; los productos de relleno no han respondido; están abiertas y dejan entrar fácilmente el agua; ello, indudablemente, agrava el mal de la falta de sustentación del cemento. Y no hay que olvidar que aun estas veteranas carreteras de

hormigón dan un servicio aceptable, aunque no han podido ser reparadas con los medios que la técnica ha puesto recientemente al alcance del ingeniero: las resinas epoxy.

Hay que tener en cuenta que los viejos firmes de hormigón tienen más de vein-



Fig. 7.^a — El coeficiente de rozamiento es excelente aun con firme mojado.

ticinco años y han pasado una guerra con las cargas extraordinarias del transporte y de las divisiones acorazadas... y hoy aún se logra en ellas una media de 90 a 100 Km./h. cómodamente.

Los nuevos firmes de hormigón, excelentes, especialmente cuando se ha em-



Fig. 8.^a — Señalización lateral perfectamente colocada.

pezado a emplear la técnica de las juntas serradas; se notan perfectamente los tramos en que se han hecho así. En el de hormigón hidráulico de Salzburgo hacia Viena, en perfecto estado, las juntas se notan; en el últimamente terminado, cercanías de Viena, con juntas serradas, la rodadura es perfecta.

Los firmes negros, que vimos en ambos países y en nuestro regreso por Suiza hasta Zurich, son excelentes; muy cuidada la superficie, con un coeficiente de rozamiento elevado, a pesar de que el firme estaba ligeramente húmedo (fig. 7.^a); se notaba claramente la excelente rodadura del tramo alemán antes de llegar a Munich, terminado con asfalto fundido

No se ha resuelto el problema de los firmes sobre obras de fábrica; práctica-



Fig. 9.^a — Señalización alta en una autopista perfectamente visible a altas velocidades.

mente en todas ellas se aprecia una diferencia notable en la calidad de la rodadura, en relación al resto del firme.

La señalización de ruta a seguir, excelente, sea lateral o elevada (figs. 8.^a y 9.^a).

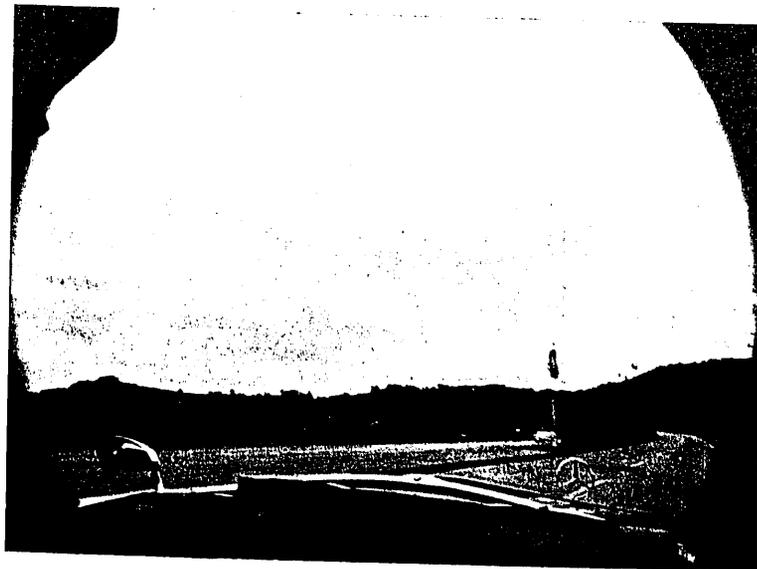


Fig. 10. — Manga para señalar la dirección e intensidad del viento.

Detalles.

En la autopista de Austria vimos unas mangas indicadoras del viento; están colocadas en las vaguadas sobre las obras de fábrica; pudimos apreciar su eficacia, pues al desembocar en estas zonas, el viento encajonado desvía peligrosamente

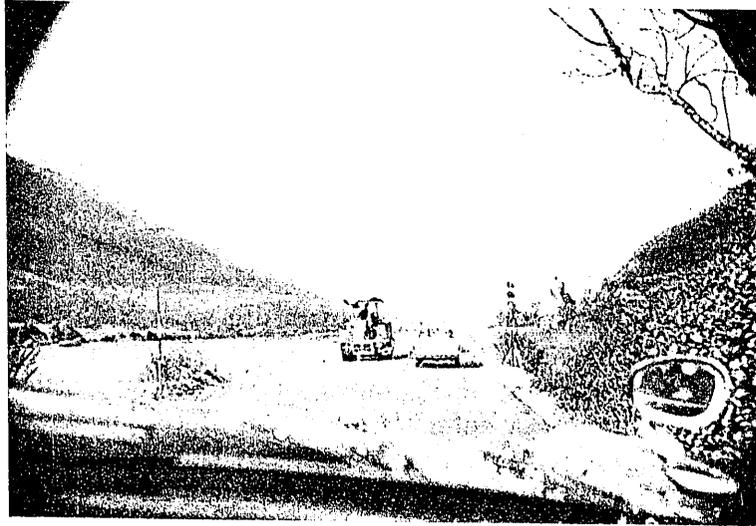


Fig. 11. — Reparación de carreteras; el paso de los vehículos se da con señales luminosas.

mente el coche que marcha a gran velocidad; cuestan poco y son un elemento de seguridad muy útil (fig. 10). Detalle pequeño, pero interesante es la organización de las cuadrillas de conservación; los vehículos llevan una lámpara roja de destellos a una altura que permite al tráfico verla fácilmente; el personal operario viste trajes claros,

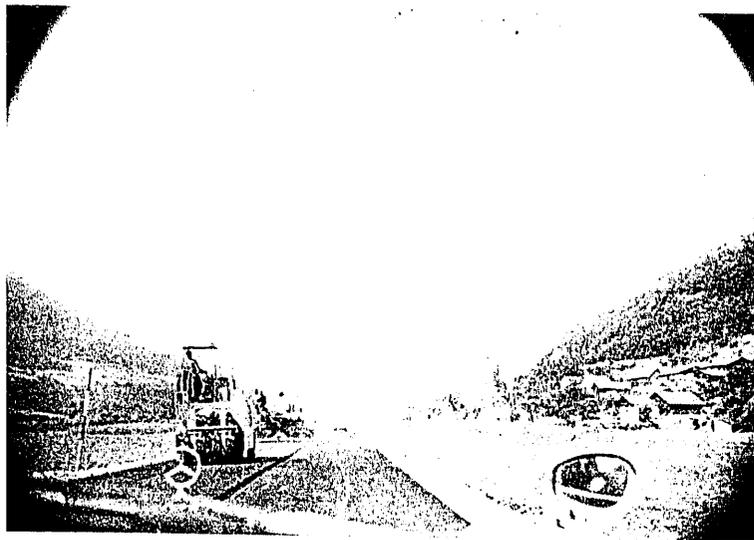


Fig. 12. — No vimos reparaciones con tratamientos superficiales aun en carreteras modestas de dos vías; utilizan aglomerados asfálticos de espesor apreciable.

con unas franjas amarillas reflectantes que se distinguen con facilidad, incluso cuando la luz empieza a faltar. Cuando en reparaciones de carreteras de dos vías hay que dejar una sólo utilizable, la circulación se regula con semáforos portátiles análogos a los de las calles, alimentados por baterías (figs. 11 y 12).

Rendimiento de la autopista en relación con la carretera de dos vías.

La autopista Salzburgo-Viena tiene dos tramos de autopista y entre ellos 42 kilómetros de carretera normal de dos circulaciones en perfecto estado — parte con firme nuevo de hormigón hidráulico — que sólo atraviesa en su recorrido dos pueblecitos, Donau y Ded, que prácticamente ni generan ni absorben tráfico; tiene esta carretera pendientes moderadas y en las rampas una tercera vía para el tráfico pesado. Al ir hacia Viena nos dimos cuenta de la posibilidad de medir con exactitud grande las velocidades comerciales que nuestro coche, un Mercedes 190 Diesel, podía alcanzar en las dos vías, autopista y carretera normal. Al volver así lo hicimos, obteniendo un índice de ahorro de tiempo con el siguiente resultado: en autopista, 64 Km. — treinta y cinco minutos —; velocidad media, 109 Km./hora; en carretera normal, 42 Km. — cuarenta y cinco minutos —; velocidad media, 56 kilómetros/hora. Naturalmente, no advertí al chófer de mi propósito y él tenía orden de no pasar en ningún momento en la autopista de 120 Km./hora. La velocidad comercial del vehículo de turismo en la autopista era prácticamente el doble que en la vía normal. El tráfico, que no podíamos conocer, era moderadamente alto. La ventaja de la autopista, evidente; especialmente si se considera que en encuestas realizada recientemente en Estados Unidos, mayoría abrumadora de los interrogados han contestado que la ventaja que más aprecian en la autopista era el ahorro de tiempo.