

para los triángulos de lado igual a 0,46 m la señal inscrita resulta muy pequeña y confusa, y además porque se pierde la ventaja que se alegó para implantar el triángulo hueco como señal general de

patentizada la necesidad de la unificación de señales y su urgencia, si es que aspiramos a que nuestras



Fig. 33. Señal de empalme, que debe sustituirse por la general de cruce

peligro. (La señal reproducida en esta figura tiene además el defecto de que la inscripción, por sabida, es completamente inútil.)

Con la pequeña muestra de las formas y símbolos de las señales reproducidas en este artículo queda



Fig. 34. Señal defectuosa por la pequeñez del símbolo representativo del peligro

carreteras reúnan las más indispensables condiciones de seguridad y eficacia.

Antonio AGUIRRE ANDRES
Ingeniero de C., C. y P.

El tráfico rodado por las carreteras

La frecuencia, cada día más acentuada, de los accidentes del tráfico rodado por las carreteras merece indudablemente un estudio que tienda a reducir el porcentaje de dichos accidentes, perfeccionando simultáneamente los dos elementos que integran dicho tráfico, o lo que pudiera llamarse, como en los ferrocarriles y tranvías, el *material fijo*, que es, en este caso, la explanación y afirmado, cada día más completos, y el material móvil, o sea los vehículos, especialmente los de gran volumen y peso, como los autobuses y camiones, cuya conducción requiere un máximo cuidado, por lo mismo que sus velocidades de marcha tienen una limitación, de la que no puede excederse sin los peligros consiguientes.

Mientras el tráfico de las carreteras, sobre todo el de algún peso, se hacía con diligencias para los viajeros, y con carros o carrimatos para la mercancía, no tenía tanta importancia el trazado, en planta y alzado, de los caminos, pues con aumentar el tiro para las cuestas pronunciadas de algún recorrido y reforzar los frenos con zapatas, planchas y hasta con esparto y cuero de alpargatas y suelas para las bajadas

o pendientes, se tenía suficiente defensa en los casos corrientes para evitar o reducir la importancia de los accidentes, recurriendo en último extremo a llevar hacia la cuneta y lado del desmonte el vehículo, en las bajadas, y a cuartearlo en las subidas, calzando las ruedas, para el descanso del ganado.

Pero con los vehículos pesados de motor mecánico no se pueden adoptar aquellos sistemas de defensa de los cocheros y carreteros, y, sin embargo, tal como hoy se presentan las características integrales antes señaladas de este tráfico rodado, y aunque los conductores no sean precisamente aquellos cocheros y carreteros, que han podido adquirir, mediante el examen correspondiente, el *carnet* reglamentario, es lo cierto que al llegar los momentos críticos no se sabe más que echar el vehículo contra la cuneta y el desmonte, cuando no se escapa por el terraplén, o resaca en la pendiente y estrellarse, siempre para poderse detener, con los peligros y accidentes que lógicamente se suceden, con la intervención inmediata, no precisamente de los técnicos que pudieran informar y proponer las medidas conducentes para evitar-

los, sino de las autoridades judiciales, que se ven en el caso de aplicar las sanciones ante los hechos consumados.

Las carreteras fueron trazadas para el antiguo tráfico, y últimamente se han perfeccionado con algunas ligeras modificaciones de trazado, adoptando firmes especiales, lo que ha permitido aumentar las velocidades y la potencia de tráfico consiguiente.

Pero todavía se echa de menos algún detalle, que quizá pueda servir para atenuar los peligros del tráfico rodado en las carreteras de montaña que cruzan divisorias.

Así como en la parte de trazado de los ferrocarriles en que se precisa una rampa continuada de importancia hay tramos horizontales, que se utilizan para estaciones y apartaderos, y en los planos inclinados anejos a la explotación de minas se intercalan asimismo cambios de vía para los casos de rotura de cables, y en los funiculares se disponen los vehículos en forma que sean detenidos al ocurrir un accidente, parece natural, ya que las carreteras se vienen utilizando para fines análogos a los de las citadas vías, que se consideraron perfeccionadas al construirse, que haya también *apartaderos* convenientemente distribuidos en las zonas montañosas, cuya situación se destaque claramente, y por cuyas desviaciones puedan intentarse con algún éxito salvar los peligros antes citados. De esa manera, los conductores peritos en la materia a quienes pueda sorprender una avería que coloca al vehículo en situación de peligro y de indefensión y que sepan la situación del apartadero, podrán llevar, *con mayor serenidad*, el volante y dirigirse *hacia la desviación*, en la que la velocidad pueda irse reduciendo hasta el límite posible en relación con la que adquirió en la pendiente, o bien, si se trata de una rampa fuerte en que el motor haya llegado al límite de su potencia o en que la temperatura exceda de la que puede tolerar el dispositivo de los radiadores, entrar asimismo en el apar-

tadero precedente para poder esperar a que se normalicen las condiciones de dicho motor, con la reserva que proceda en cada caso, sin quedar colgado en la rampa, obstruyendo la carretera, con los peligros de tal situación anormal.

Es, pues, indudable la conveniencia de prestar alguna atención a este aspecto del problema si ha de continuar en aumento progresivo el tráfico rodado por las carreteras, y claro está que ello es aplicable también a los caminos vecinales, calles y travesías de población en que sean de temer los peligros mencionados.

Como complemento de tal estudio también debiera exigirse con todo rigor, al autorizarse los *carneys* correspondientes, la demostración de la suficiencia de conocimientos necesarios para poder conducir, en general, todos los vehículos de motor mecánicos de servicio público, además de los correspondientes a camiones y camionetas que transportan grandes cargas, sin limitarse al canje de los *carneys* de segunda clase por los de primera por el solo hecho de la posesión de los primeros en el tiempo reglamentario, previo nuevo reconocimiento médico de las circunstancias exigidas reglamentariamente por el inspector provincial de Sanidad.

Si además de lo expuesto se procurase conseguir la máxima garantía de las condiciones de los vehículos, especialmente de los autobuses, *autocars* y camiones, mejorando sus actuales características, para llegar en lo posible a un automatismo de los medios de defensa en relación directa con los mecanismos al observar cualquier anomalía, tanto en el funcionamiento del motor como en el de la conducción, frenos y neumáticos, como elementos principales, para cuyo estímulo pudieran abrirse concursos, con opción a patentes y premios, quizá puedan evitarse o reducirse algún tanto en su número las situaciones lamentables de indefensión, que siempre suelen preceder a los accidentes que se vienen observando.

José DE UCELAY
Inspector general de Caminos,
Canales y Puertos

Revista de revistas

El hormigón vibrado y pervibrado

De la revista *Entrepise Française* tomamos las siguientes notas:

La idea de vibrar el hormigón ha nacido al notar que con choques repetidos dados a los encofrados se lograba un mejor asiento de los materiales que con el apisonado. Se intentó, pues, aumentar la frecuencia y la intensidad de los choques por medio de herramientas apropiadas.

Desde 1917, el Sr. Freyssinet, inspector general de Puentes y Calzadas, hacía ejecutar en Francia ensayos de vibración, ya con martillos neumáticos, ya con vibradores de los empleados en las fundiciones. El resultado fué tan notable, que dicho ingeniero generalizó este procedimiento y lo hizo emplear en todas las obras que construyó en lo sucesivo: tinglados de Orly, puente de Saint Pierre du Vouvray, puente de Plougastel, etc.

Al mismo tiempo se procuraba perfeccionar los aparatos destinados a producir la vibración. En efecto, los vibradores para fundiciones, contruidos para funcionar unos minutos por hora, no podían resistir un trabajo continuo, porque bajo la acción de choques repetidos (de 1 800 a 4 000, según el modelo), el acero pierde sus cualidades de resistencia y se rompe al cabo de 200 a 300

horas de marcha del aparato. Se probaron aceros especiales y tratamientos técnicos de toda clase hasta llegar, en 1928, a realizar el vibrador adecuado para el hormigón.

Por otra parte, además de la vibración exterior aplicada a los encofrados, se idearon la vibración superficial y la vibración interna o pervibración.

La vibración superficial se aplica a capas horizontales de hormigón, de espesor relativamente reducido, como en el caso de calzadas, encachados, pavimentos y hasta presas. Consiste en arrastrar sobre la superficie del hormigón una viga o una placa metálica llevando varios vibradores.

La vibración interna o pervibración consiste en sumergir un flotador vibrante en la masa misma del hormigón, resultando que los choques se transmiten mejor que por cualquier otro método.

La particularidad más notable de las vibraciones de alta frecuencia es que las partes del hormigón puestas en vibración se comportan sensiblemente como líquidos; los elementos del hormigón se agrupan durante la vibración de modo que forman el volumen mínimo, como si los rozamientos de estos elementos entre sí fueran prácticamente suprimidos. Esta supresión casi completa de