

la máxima a que deberá tomarse la curva, si no está peraltada.

Estas señales podrían complementarse con alguna indicación relativa al sentido de la curva.

CÓDIGO DE SEÑALES

Completadas las señales e indicadores aceptadas en los Convenios internacionales con las ya indicadas y con algunas otras cuya necesidad se haga patente, procedería redactar un Código de señales e indicadores que sirviese para todas las carreteras españolas.

Las señales propiamente dichas deberán ser de igual forma, tamaño y colores en todas las carreteras. Los indicadores de pueblos, direcciones, distancias, etc., podrían ir pintados en tableros o chapas rectangulares, en caracteres blancos sobre fondo azul oscuro (son los colores generalmente adoptados), y deberán llevar un distintivo que sirva para determinar a qué organismo oficial está encomendada la conservación de la carretera:

Este distintivo podría ser una faja de color rojo para los indicadores de las carreteras pertenecientes a la red nacional que conserva el Circuito Nacional de Firms Especiales; de color amarillo o blanco para las que pertenecen a las Jefaturas de Obras públicas, y de color verde para las carreteras provinciales (a cargo de las Diputaciones) y municipales.

Al proyectar cada una de las señales e indicadores y a fin de unificar debidamente las de todas las carreteras sería preciso determinar de un modo exacto sus principales características y, sobre todo, las que se refieren a forma, dimensiones, colores, tamaño y clase de letras, dibujos representativos, postes sustentadores, altura sobre el suelo, empotramiento en el terreno, reflectores, etc. Al hacerlo no se debe olvidar que de tanta importancia es que la señal o indicador sean perfectamente inteligibles como que no pasen inadvertidos al usuario de la carretera.

También debe tenerse presente en este Código que deben quedar reglamentados los indicadores de las casillas de peones camineros, los de las calles, en las travesías de poblaciones y los postes indicadores de

distancias (hectométricos, kilométricos y miriámétricos) y divisorios de provincias.

* * *

Finalmente, una vez que se haya llegado a la aprobación del Código de Señales e Indicadores, sería

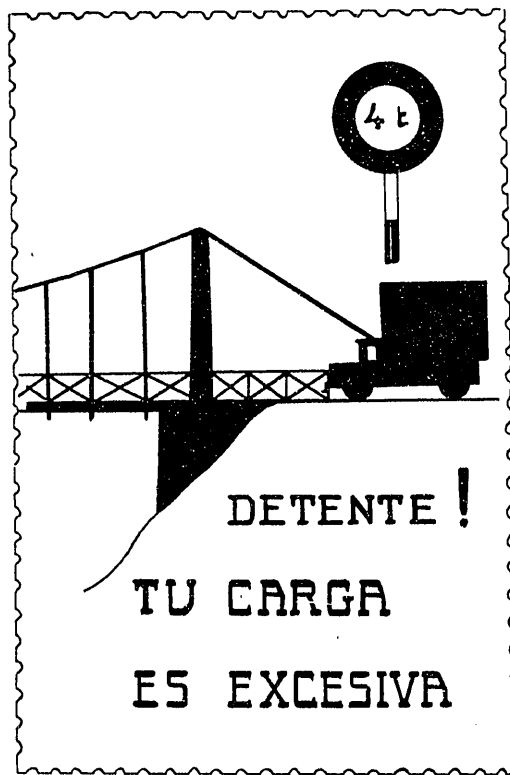


Fig. 42.

preciso divulgarlo profusamente, explicando las señales e indicaciones especiales y propagando las ventajas que se obtienen con el respeto a las disposiciones reglamentarias.

Para ello podrían hacerse grandes tiradas de carteles y sellos divulgadores análogos a los que se representan en las figuras 39, 40, 41 y 42.

Antonio AGUIRRE ANDRES
Ingeniero de Caminos

El ladrillo para pavimentos

En Holanda, en los Estados Unidos y en Inglaterra se viene usando, desde hace muchos años, un sistema de pavimentación en que el elemento principal es el ladrillo. El método empleado consiste en hacer un cimiento de hormigón, del cual suelen prescindir los holandeses, y sobre él y separados por una pequeña capa de arena, se colocan los ladrillos generalmente de canto, y, para terminar, algunos constructores suelen rellenar las juntas con algún aglomerante o betún.

El buen éxito de estos pavimentos ha dado lugar a que en muchos otros países se hiciesen ensayos, algunos de ellos tan satisfactorios como los hechos por los ingenieros municipales de París. En esta capital se ha considerado tan excelente este procedimiento, que hoy día se encuentran pavimentadas con ladrillo avenidas

tan importantes como la de los Campos Elíseos a su llegada al Arco de Triunfo.

En España casi no se ha ensayado, pues sólo se fabricaron unos cuantos ladrillos con este fin en Santander y Valladolid, en el año 1929. Como estos pavimentos tienen en su haber un coste pequeñísimo de conservación, una gran resistencia a la formación de baches, el no necesitar juntas de contracción, el presentar una superficie antideslizante y el tener una gran duración cuando se emplea material adecuado, creo conveniente exponer la marcha que para la fabricación de los ladrillos se sigue en los Estados Unidos y en Holanda, principales propulsoras de este pavimento.

En los Estados Unidos, la producción está, prác-

ticamente, controlada por la American Ceramic Society, que recomienda la siguiente marcha en la fabricación:

Se emplearán como materias primas esquistos y arcillas, principalmente (los mejores ladrillos se han obtenido de bancos de arcilla gris). Este material se transportará a una machacadora en la que se partirá a un tamaño, aproximado, de 7 a 10 cm de diámetro. El residuo se llevará, por medio de un sistema de abastecimiento continuo, a alimentar un molino de bolas. La arcilla así, finamente molida, se cernerá en tamices de 40 mallas por centímetro cuadrado. Se la transportará, luego, a depósitos en los que, ayudados por batidores, se la mezclará con la cantidad necesaria de agua. La mezcla debe salir de la máquina con una velocidad de 35 cm por segundo y ser dividida a la salida por un cortador automático en ladrillos de dimensiones $21,25 \times 10 \times 8,75$ cm.

Estos ladrillos, así cortados, se colocarán en unas plataformas que los lleven a los secaderos, donde permanecerán de treinta y seis a cuarenta y ocho horas sometidos a temperaturas comprendidas entre 50 y 120 grados centígrados. Se transportarán después a hornos rectangulares de tiro inferior, en los que se cocerán a temperaturas de 1 000 a 1 200 grados centígrados, según la naturaleza del material. Los ladrillos se considerarán acabados cuando se les haya dejado enfriar durante dos o tres semanas.

Los ladrillos fabricados en los Estados Unidos, según este procedimiento, son duros, resistentes y tienen una estructura vitrificada y muy uniforme.

Una vez acabada la fabricación es conveniente hacer la prueba de los ladrillos. Con este objeto se emplea en América, al igual que en casi todos los países, la máquina llamada "standard rattler". Las pruebas se hacen por grupos de 10 ladrillos, que se someten a la acción de dicha máquina durante una hora, con un régimen de treinta revoluciones por minuto. Las pérdidas máximas que se consienten son las siguientes:

Veinticuatro por ciento a los ladrillos para tráfico pesado; 26 por 100 a los ladrillos para tráfico medio, y 28 por 100 a los ladrillos para tráfico ligero.

La fabricación de los ladrillos para pavimentos no está en Holanda tan especializada como en los Estados Unidos por no existir una entidad que, como en América la Ceramic Society, tenga un control casi total de la fabricación de ladrillos en toda la nación.

Por regla general, se emplean para su fabricación en Holanda las mismas fábricas que se dedican a la obtención de ladrillos para la construcción. Sus dimensiones suelen ser $20 \times 10 \times 5$ cm. Se usa preferentemente la arcilla de los estuarios que por ser, naturalmente, muy fina necesita menos preparación y mucha menos maquinaria para las operaciones de molido y amasado. Claro es que se suele hacer necesaria una cierta cantidad de arena a fin de que el ladrillo reúna las debidas condiciones. La arcilla se recoge durante el invierno y se forman con ella grandes montones, buscando de este modo una desecación económica del material, pues la fabricación no se empieza hasta el verano siguiente. De aquí pasa la materia prima directamente a los molinos verticales, que suelen formar un todo con la máquina de moldeo. A esta máquina se le introducen los moldes (general-

mente para seis ladrillos a la vez) por uno de los extremos y salen por el otro, perfectamente llenos. El exceso de arcilla de la parte alta de los moldes se separa con una cuchilla metálica.

Los moldes llenos se suelen colocar en unos carretones especiales, que llevan tres estantes giratorios. A la salida de la máquina de moldeo se colocan los moldes (cada uno de seis ladrillos), en estos carretones, que por unos carriles y con auxilio de una caballería, se transportan al secadero, que suele ser a cielo abierto. Para hacer la descarga se colocan los estantes normalmente a la vía y, entonces, dos obreros, uno de cada lado del carretón, van descargando los ladrillos y volviendo los moldes a la máquina, por el mismo carretón. Una vez que los ladrillos se han secado al sol, se apilan a un lado del secadero. Más tarde se les transporta a hornos continuos en los que se procede a su cochura, como se hace corrientemente para un ladrillo de construcción, pero llegando a temperaturas de 1 000 ó más grados.

La fabricación de ladrillos en Holanda sólo se lleva a cabo durante los meses de verano, por la gran economía que esto supone.

Por lo que a las dimensiones de los ladrillos se refiere, aunque en Holanda se siguen empleando de las dimensiones corrientes en los ladrillos de construcción, en Francia se fabrican de $20 \times 9,75 \times 7,50$ cm y en los Estados Unidos de $21,25 \times 10 \times 8,75$; es decir, que se va tendiendo a que tengan dos dimensiones semejantes, con el fin de reducir lo más posible el número de juntas, con lo que se obtiene una gran economía en la ejecución del pavimento.

Los pavimentos de ladrillo son una realidad en el extranjero, y en España deben ser tomados en serio y debida y ampliamente ensayados. Tan satisfactorios son los resultados de estos pavimentos, que actualmente en los Estados Unidos se están aprovechando las carreteras de hormigón que necesitan una reparación importante, como cimiento para los modernos pavimentos de ladrillo.

También en los Estados Unidos y con objeto de dar trabajo a los obreros parados, se están haciendo grandes obras de reforma de pavimentos de ladrillo, que en algunos Estados alcanzan presupuestos de más de veinte millones de pesetas. Consisten estas obras en el levantamiento del antiguo pavimento y en la construcción de uno nuevo, aprovechando los materiales de desecho.

Se han efectuado estas reformas en pavimentos que llevaban de veinte a cuarenta y dos años en uso y que en su mayoría carecían de cimiento de hormigón. Al levantar los ladrillos antiguos se procedía a su limpieza y se han podido volver a emplear más del 80 por 100 para la nueva obra; se arregló el cimiento y se volvió a hacer el nuevo pavimento, para el que hicieron falta muy pocos ladrillos nuevos, pues esta vez los antiguos se colocaron de plano en vez de colocarlos de canto como estaban antes. Este pavimento, según los ingenieros americanos, se encuentra en mejores condiciones que el primitivo recién terminado.

Pero lo más interesante ha sido que, aunque el obrero rinde poco trabajando en obras dedicadas a remediar el paro, el coste del nuevo pavimento ha sido

el 43 por 100 del construido hace tantos años, cuando el obrero trabajaba más horas y tenía un jornal más pequeño. Es decir, que si, según datos de nuestro compañero y entusiasta propulsor de estos pavimentos D. Bienvenido Oliver y Román, un pavimento de ladrillo cuesta en España 20,18 pesetas el metro cua-

drado, al cabo de veinte o treinta años podríamos volver a tener un magnífico pavimento con sólo un gasto de 9,37 pesetas por cada metro cuadrado.

Claro es que para esto hace falta que en España se fabriquen ladrillos para pavimentos, fabricación que, como se ha visto, no presenta dificultad alguna.

José SOTO BURGOS
Ingeniero de Caminos

Bibliografía

LES FOSSES SEPTIQUES, par A. Builder.—1 vol. de 14 X 23 cm; 175 páginas, con 153 figuras.—París: Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1934. Precio en rústica, 140 francos.

La depuración de las aguas residuales, problema resuelto en las instalaciones de alguna importancia, es mucho más difícil e imperfecta en las pequeñas instalaciones, que casi siempre hay que realizar por medio de tanques de desagregación seguidos de filtros bacterianos. Unos y otros se estudian en el volumen que consideramos, en el que se da el nombre de fosas sépticas al conjunto de ambos elementos, a nuestro juicio impropiaamente.

Consideramos la obra bastante útil para los constructores de estas pequeñas instalaciones, aunque con el defecto de presentar una lista de modelos, diferentes solamente en pequeños detalles, y ante los cuales el lector no muy especializado, al que va dirigida la obra, quedará perplejo y sin poder averiguar cuál es el que más le conviene.

J. L. U.

DETERIORATION OF STRUCTURES IN LEA-WATER.—Un folleto de 24,5 X 15,5 cm, con 56 páginas y 44 figuras.—H. M. Stationery Office. 16, Old Queen Street, Westminster J. W. 1. Londres.—Precio, 1 chelín 6 peniques neto.

La publicación se refiere al informe (provisional) número 14, emitido por el Comité encargado por el Instituto de Ingenieros Civiles de Inglaterra, para el estudio del problema de la resistencia de los materiales a la acción del agua del mar y a la del aire en las costas.

Describe el folleto con todo detalle el estado de las barras de diversos aceros colocadas en las costas de Plymouth, a media marea en ese puerto y continuamente sumergidas. También hace referencia a las barras de acero situadas en Colombo, Auckland y Halifax.

Aparte de algunos datos referentes al comportamiento de maderas, se trata con bastante detalle el de pilas de hormigón armado, que ya en anteriores informes se había iniciado.

M. A.

C r ó n i c a

Cursillo de conferencias

Las conferencias del profesor de la Escuela D. Pedro J. Lucia sobre el tema "Algunos problemas eléctricos que se presentan en las grandes líneas de transporte de energía", que habíamos anunciado en nuestro número del 15 de julio, tendrán lugar los lunes y martes, a las cuatro de la tarde, comenzando el día 15 de octubre. Recordaremos que el programa de este cursillo es el siguiente:

Introducción y programa general del cursillo (una lección).

Cálculo eléctrico de las líneas (cinco lecciones): El circuito general y las cuatro constantes fundamentales. Los diagramas de potencias y circulares. Estudio de las grandes líneas.

Compensación de las líneas (dos lecciones): Necesidad de compensar las grandes líneas. Cálculo de la compensación, con los diagramas circulares.

La estabilidad en los sistemas de transmisión (tres lecciones): El problema de la estabilidad. Cálculos para determinar los límites de estabilidad.

Cortocircuitos en las líneas (tres lecciones): Cortocircuito en las tres fases. Cortocircuito en una o dos fases y el método de cálculo de las componentes simétricas.

Sobretensiones atmosféricas en las líneas (cuatro lecciones): El rayo y sus efectos en las líneas de trans-

misión. Nociones del cálculo "operacional" de Heavyside y aplicaciones del mismo. Pararrayos y cálculo de las sobretensiones. Oscilaciones en los transformadores.

Escuela de Ayudantes de Obras públicas

Prácticas de Topografía

Siguiendo la costumbre establecida, y con el fin de que los futuros ayudantes, al terminar sus estudios en la Escuela, se encuentren en condiciones de poder realizar en seguida los trabajos inherentes a los servicios de Obras públicas, y especialmente los de topografía, tan propios de este personal, los alumnos de segundo año del curso de 1933-34 se trasladaron a Soria en la segunda quincena del mes de septiembre, y allí, divididos en brigadas de cinco o seis alumnos, han tomado los datos necesarios para hacer un plano taquimétrico y nivelación correspondiente en la zona comprendida entre Soria y Fuentetoba, al pie de Pico Frentes, para estudiar en su día un posible abastecimiento de aguas a aquella población. Las cuatro brigadas han trabajado bajo la dirección del profesor de la asignatura, D. Clemente Sáenz; del secretario de la Escuela, Sr. Serrano Tormo, y del alumno de quinto año de la de Caminos Sr. Alvarez Castela, quien desde que estaba en segundo año presta sus servicios como auxiliar de Topografía.