

Nota sobre conservación de carreteras

El servicio de conservación de carreteras, encomendado a las Jefaturas de Obras públicas, requiere de día en día una inspección y esmero a tenor de las exigencias del tráfico rodado con motores de explosión.

El incremento adquirido en el servicio de transporte utilizando camiones de gran peso para servicio de viajeros y mercancías es muy notable, y en esta provincia se observa que gran número de mercancías que utilizaban el ferrocarril emplean exclusivamente el camión.

Fácil es de comprender. El vino, por ejemplo. Todo el que se consume en esta capital se transporta directamente en grandes camiones, tomando los pellejos en la bodega y entregando directamente al expendedor. Evitan mermas, cargas y descargas en los muelles y ofrecen la seguridad de tener la mercancía a su debido tiempo, evitando demoras perjudiciales. Del tráfico de carbones de la zona de Guardo, podemos decir lo mismo.

Notoria es la competencia que el transporte por camiones presenta al de pequeña velocidad de los ferrocarriles.

El incremento adquirido en pocos años por el automovilismo exige en la conservación mayor esmero, porque las quejas repercuten en los Centros directivos y obliga a atender con mayor cuidado aquellas carreteras más frecuentadas por esta clase de vehículos, con perjuicio de otras vías. En esta provincia tenemos el ejemplo con la carretera de Valladolid a Santander, muy frecuentada, especialmente en verano, y utilizada muchas veces por Su Majestad el Rey.

Las consignaciones asignadas para atender al servicio ordinario de conservación disminuyen de año en año, en lugar de aumentar, aumentando, en cambio, los gastos por mayor número de kilómetros de carretera en conservación con las obras terminadas y con el mayor número de auxiliares necesarios para sustituir los peones camineros que se van amortizando.

Si a estas circunstancias unimos no disponer de buen material, pues en la mayor parte de la provincia hay únicamente calizas deleznable del terciario, no es de extrañar que algunas carreteras no puedan atenderse como sería nuestro deseo.

Veamos si es posible mejorar el servicio sin hacer grandes sacrificios económicos.

Sabido es que en las carreteras de tercer orden, por el ancho reglamentario asignado al afirmado, el perfil transversal se deforma por la tendencia de los vehículos a seguir las roderas iniciadas, resultando una superficie de rodadura mala, a pesar de tener suficiente material la vía. Se remedia, y muchas Jefaturas lo practican, escarificando el firme y volviendo a emplear la grava recogida, una vez que se ha cribado, y utilizando el detritus como recebo.

Para conseguirlo se emplean escarificadoras de carro, que se enganchan a las apisonadoras en su parte posterior, bien por enlace rígido o elástico (cadena o cable).

El procedimiento es defectuoso por no estar calculada la apisonadora para este esfuerzo, y además por la pérdida de tiempo, pues por no ser reversible, sólo se aprovecha un viaje de la apisonadora.

Finalmente, la escarificación resulta defectuosa.

Es completamente inadmisibile el disponer la escarificadora montada lateral y directamente, como se empleó en un principio.

Se salvan estas dificultades con tractores, y no hay otro procedimiento si se quiere obtener resultados prácticos.

Vamos a reseñar unos ensayos que se verificaron en esta Jefatura en los días 13, 14 y 15 del mes de julio próximo pasado.

En la Exposición Agrícola que tuvo lugar en Valladolid en septiembre de 1927 me llamó la atención un motor vertical de dos cilindros, de combustión interna, empleando aceites pesados. Se nos facilitó un catálogo en el que se empleaba el mismo motor, con buen resultado, en escarificadoras apladoras.

Conseguimos de la Casa representante en España el hacer unas pruebas en esta provincia, facilitando la Jefatura local para el montaje y siendo de cuenta de aquélla todos los demás gastos.

Para las pruebas se eligió la carretera de Valladolid a Santander, kilómetro 231 (en reparación).

La superficie del trozo ensayado: $800 \text{ m} \times 6 = 4800 \text{ m}^2$

El total de horas empleadas, 14,15.

El ensayo o pruebas consistió en escarificar y nivelar el fondo de la caja.

La labor obtenida puede considerarse perfecta, dejando la caja, además de nivelada, bastante consolidada.

El coste de la escarificación y nivelación fué:

	Pesetas
100 litros de <i>oil gas</i> , a 0,40 litro	40
Engrase: 8 kg, a 2,60	20,80
Pías (acero).....	8
Agua para el riego: 32 500 litros (84 litros de gasolina, a 0,60, para el tanque).....	50,40
Maquinista (15 pesetas ocho horas): 14,15 a 1,88..	26,60
Auxiliar (5 pesetas ocho horas): 14,15 a 0,625. ...	8,84
Grasas (para el camión tanque).....	2
Jornal mecánico tanque: 14,15 a 1 peseta	14,15
TOTAL.....	170,79

Resulta el metro superficial de escarificación y nivelación de la caja del firme a 0,035 pesetas.

En los presupuestos de conservación y reparación en esta provincia se abona 0,25 pesetas por la escarificación.

Datos del distinguido ingeniero Sr. Arrate, tomados con gran esmero en la escarificación de la carretera de Ermita de Peñacastillo a Santander, en una longitud de 3 710 m y latitud media de 4 m, resultó a 0,23 pesetas el metro superficial, con un avance medio lineal por día de 132,50 m.

La economía, como vemos, es muy grande, y se amortizaría en breve plazo el coste de la máquina (35 000 pesetas).

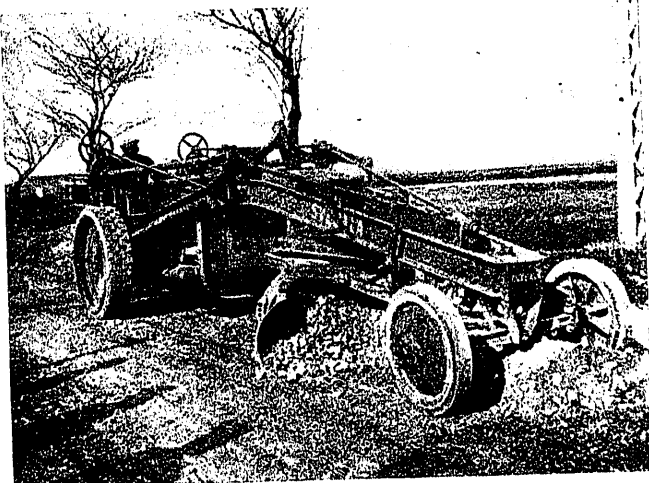
La labor es incomparablemente muy superior a la de otras máquinas, evitando auxiliares para retirar a los paseos el material escarificado, porque la nive-

ladora hace esta labor, como puede verse en la fotografía.

Esta da idea completa de la máquina, cuyas características son:

Superficie de base.....	5	m
Distancia del eje delantero al centro del soporte giratorio de la cuchilla.....	2,20	m
Largo total con dispositivo de prolongación para un barril de aceite.....	6,80	m
Ancho total (sobre la cuchilla).....	2,44	m
Alto total.....	2	m
Ancho entre los bordes exteriores de las ruedas traseras.....	1,72	m
Peso total aproximado.....	6 000	kg
Peso sobre las ruedas delanteras.....	1 525	kg
Peso sobre las ruedas traseras.....	4 475	kg
Diámetro máximo de las ruedas traseras..	1 200	mm
Diámetro máximo de las ruedas delanteras.....	710	mm
Diámetro y ancho de la polea (1).....	450 × 210	mm
Revoluciones de la polea por minuto.....	625	
Potencia efectiva normal.....	30	CV
Revoluciones del motor por minuto.....	625	
Consumo del combustible por CV ef-hora.	230	gr

Entendemos que, por quien corresponda, deben estudiarse con gran atención estos tipos de máquinas



Escarificadora aplanadora con motor de aceite pesado.

Tiene un inconveniente: se necesita un mecánico vigoroso, porque resulta esta máquina muy fuerte para conducirla, y, como consecuencia, no puede señalarse un jornal menor de quince pesetas por jornada de ocho horas.

(1) Puede aprovecharse como motor para accionar machacadora u hormigonera.

y abrir un concurso para dotar a las Jefaturas de este material, exigiendo a las mismas su empleo en aquellas carreteras cuya riqueza en grava es susceptible de aplicación, evitando los proyectos de acopios y reparación, que en muchos casos puede sustituir el uso de este tipo de máquina.

José MARIA SAINZ

Ingeniero jefe de Obras públicas de Palencia

Dosificación racional de los hormigones

Nos proponemos en este artículo dar una idea general de las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Alumnos de la Escuela de Caminos, basadas en las teorías de Mr. Duff A. Abrams, del Lewis Institute de Chicago.

Antes de entrar en materia, es preciso sentar una serie de ideas preliminares.

Módulo de finura.—Se llama módulo de finura de la arena y de grava la suma de los residuos que cada una deja en los distintos tamices, dividida por 100. Los tamices tipo para esta determinación son los de 100, 50, 30, 16, 8 y 4 mallas por pulgada cuadrada, y los de 3/8, 3/4 y 1 1/2 pulgadas de lado.

Se llama tamaño máximo del árido al tamiz siguiente en la serie al que retiene el 15 por 100. Para esta determinación se utilizan, además de los tamices antes mencionados, los de 1, 2 y 3 pulgadas de lado.

Si llamamos M al módulo de finura del árido mezclado, M_g al módulo de finura de la grava, M_a al módulo de finura de la arena y r a la relación de volúmenes de arena, y grava más arena, tendremos:

$$M = r \times M_a + (1 - r)M_g$$

y de aquí

$$r = \frac{M_g - M}{M_g - M_a}$$

Aplastamiento.—El aplastamiento no es más que una prueba de consistencia, y ésta viene obligada, o

por la clase de obra a que se haya de dedicar el hormigón, o por la economía en la mano de obra del apisonado, relacionándose esta consistencia con la resistencia del aglomerante.

La apreciación de la consistencia se ha fijado, diciendo que será seca, plástica, jugosa y flúida; mas para definirla de un modo comparable de unos a otros experimentos, es necesario fijar un módulo, que puede consistir en llenar de hormigón un molde tronco-cónico de 10 cm de base inferior, 20 cm la superior y 30 cm de altura, vaciarlo y ver el número de centímetros que se aplasta, comparándolo con su altura primitiva.

Relaciones entre los componentes.—Se fijarán en volumen las relaciones, llamando «relación práctica» la de los materiales, tales como se miden en el tajo, incluso su grado de humedad, que ya veremos cómo se tiene en cuenta; relación «nominal» a la que corresponde al suponerlos completamente secos, y relación «real» a la de cemento y árido mezclados, que es diferente de la anterior, porque es menor el volumen de arena y grava mezcladas que la suma de los volúmenes correspondientes.

Principios fundamentales

1.º Dada una grava y una arena habrá una relación entre ellas, según la cual el volumen de huecos será mínimo, o lo que es lo mismo: para un módulo de finura de arena y otro de grava hay uno para