

porque son conocidas la mayor parte de las raíces por estar tomadas de los idiomas actuales.

Comprendo que pueden quedar dudas después de lo expuesto; pero esto es un resumen que en modo alguno trata de ser una explicación completa del idioma.

A los tres meses de estudiar en compañía de otras siete personas y sin profesor, expliqué un curso hablando completamente en «Esperanto». Después seguí leyendo periódicos, novelas, comedias, etc., y el año pasado en Cambridge hablé por primera vez con extranjeros de 34 idiomas distintos, y nuestra conversación era tan fácil que no había necesidad de aclarar ni las palabras usadas ni los conceptos expresados.

Al último Congreso de Dresde hemos asistido 1.430 esperantistas de 40 idiomas distintos y en donde se ha conversado con toda facilidad, y como hecho más importante citaré la representación en «Esperanto» del drama en cinco actos de Goethe titulado *Ifigenio en Taurido*, por la mejor compañía dramática de Berlín, la que hablaba en «Esperanto» con toda perfección, habiéndolo estudiado en plazo menor de un año, aunque no puedo determinar en cuánto tiempo.

Hasta la fecha no he sabido de nadie que conociendo nada más que someramente el idioma lo haya atacado, ni persona que conociéndolo á fondo no lo haya encontrado perfecto como obra humana y para el fin que persigue, esto es, ser idioma internacional auxiliar que deberá conocerse en lugar de cualquier idioma extranjero.

VÍCTOR O. DE ALLENDE.

Bilbao 22 de Septiembre de 1908.

CARRETERAS

Medios para evitar la formación de polvo y de barro en los firmes de piedra partida.

Ensayos verificados en los
Estados Unidos en 1907 (1)

Como ya se ha indicado anteriormente, la superficie del firme asfáltico era muy parecida á la de un pavimento de asfalto en servicio durante algún tiempo, tanto por su color como por su lisura. La acción del tránsito no produjo efecto alguno sobre ella en la primera semana, excepto en los días muy calurosos, y aun en éstos no perdió su aspecto general ni sus condiciones especiales. Las calicatas abiertas demostraron que una capa de polvo y arena de unos 3 milímetros de espesor se había aglomerado muy íntimamente con el betún, constituyendo la verdadera superficie de rodadura y una defensa para retener el betún y la arena inferiores. En uno ó dos sitios aparecía al exterior la capa de piedra caliza, en aquellos donde después de cilindrada había sido desarreglada y forzada á través de la roca asfáltica por efecto de la acción del cilindrado y del tráfico; la presencia de la piedra caliza en la superficie del firme no constituía un defecto por lo que se refiere á sus condiciones de resistencia al desgaste, pero era desagradable á la vista.

Á los cuatro meses la superficie del firme no había ex-

perimentado cambios de importancia; únicamente en la parte central se observaban algunas piedras de caliza, hecho debido en gran parte á ser más activo el tránsito en ésta que en las laterales, y por lo tanto sufrir una mayor compresión la roca asfáltica que esforzada con más energía á penetrar en los huecos de la piedra partida. Tal hecho no se consideró que pudiera tener consecuencias perjudiciales, porque se creía que tales piedras procedían de las que se habían removido al colocar la roca asfáltica con la que se había mezclado y no había quedado cubierta con el mismo espesor de dicha roca que las demás. Las calicatas demostraron que la cantidad de betún no había cambiado, así como que los granos de arena conservaban su tendencia á deslizar como cuando los fragmentos de la roca se calentaban en la mano.

La permanencia de un firme de piedra partida depende en gran parte de la naturaleza del aglomerante empleado, así como de la posibilidad de que el tránsito proporcione por el desgaste el material arrastrado por el viento y por el agua. Con objeto de comprobar si la roca asfáltica era un buen aglomerante se hizo el ensayo descrito, obteniéndose un firme sin polvo con muy poco desgaste; el que se produce, tanto en forma de polvo como de barro, se extrae muy fácilmente barriendo ó regando; entre el betún y las piedras de la superficie de rodadura existe adherencia suficiente para mantener á éstas en su sitio, dando por resultado que aquélla sea lisa é impermeable, así como que posea la resistencia y la plasticidad conveniente para que no se deforme por la acción de las cargas y para que no resbalen las caballerías.

Es preciso continuar los ensayos para poder establecer consecuencias definitivas.

II.—Aceites.

En la misma carretera que se ensayó la roca asfáltica y á muy poca distancia del sitio en que ésta se empleó, se hicieron otros ensayos con los residuos de la fabricación de aceites y con aceites brutos, preparados y mezclados por un procedimiento especial, que daba por resultado un producto con una dosis de sustancia asfáltica y de aceites ligeros muy conveniente para aglomerar el polvo de los firmes de piedra partida y mejorar su estado de un modo permanente.

El trozo de firme de gravilla elegido para ensayar estos aceites se encontraba bastante mal por lo que se refiere á su conservación, puesto que el bombeo había desaparecido y existían bastantes baches con materiales sueltos, característicos de los firmes construidos con piedra que contiene una gran cantidad de arena y arcilla; los baches se repararon por el procedimiento corriente, pero el bombeo no se restableció, porque para ello hubiera sido preciso picar toda la superficie del firme y emplear una gran cantidad de piedra, la cual no hubiera adquirido tan pronto como era de desear el grado de compacidad conveniente para retener en la superficie la mayor parte del aceite.

Durante varios días, antes de emplear el aceite, llovió bastante, y aunque en el momento de verter aquél el firme estaba completamente seco á la vista, la capa inferior tenía bastante humedad, lo cual fué causa de que el aceite no fuera absorbido por la piedra con rapidez antes que se evaporaran los aceites ligeros.

El aceite se vertió con regaderas especiales dada su consistencia y cantidad variable según el estado del firme, es decir, forzando la dosis en las partes recién reparadas y en

(1) Véase el número anterior.

las que tenían mucho polvo, con lo cual el aspecto del firme, después de recibir el aceite, era completamente uniforme.

Sobre el primer trozo ensayado se aplicaron 3.453 litros de la preparación especial, repartidos sobre una superficie de 703 metros cuadrados, esto es, á razón de 4,9 litros por metro cuadrado, siendo su temperatura 30° C, por efecto de la acción del sol. Como dicha mezcla tenía mucha resistencia, su absorción por la piedra fué muy lenta, durando varios días, al cabo de los cuales la gravilla adquirió gran compacidad y apenas producían huella sobre ella las ruedas de los vehículos, excepto sobre las partes reparadas cuya, consolidación fué más lenta.

Cuando se empleaba el aceite bruto, se trataba primero una mitad de la carretera y al día siguiente la otra, con objeto de evitar los efectos que produce sobre las llantas de goma. Dada su fluidez, fué absorbido con más rapidez que la preparación especial, pero á pesar de esto los efectos de aquél y de ésta fueron completamente análogos, no observándose diferencia alguna á la vista; el olor del primero era más fuerte que el de la segunda. Se emplearon 16.864 litros de aceite sobre una superficie de 3.691 metros cuadrados, ó sea 4,60 litros por metro cuadrado.

Con objeto de comparar los efectos del aceite en los firmes de gravilla y en los de piedra partida, se hizo un ensayo en la forma que se acaba de explicar sobre un firme de piedra partida caliza, construído según el sistema Telford, de tráfico semejante al de gravilla y cubierto con una capa de polvo de 3 mm. de espesor. Se aplicaron 3.430 litros de aceite sobre una superficie de 1213 metros cuadrados, esto es, 2,80 litros por metro cuadrado.

El trozo de carretera ensayado tenía mucho bombeo, 1 por 12, por cuya razón la mitad central del firme recibió más aceite que las partes laterales, á las cuales iba á parar el exceso de aceite de la primera antes de ser absorbido por la caja, manera de proceder que evitaba toda pérdida de aceite y reforzaba el tratamiento donde más activo era el tráfico. La absorción del aceite fué más rápida que en el firme de gravilla, tanto porque la dosis era menor, como por la porosidad de la piedra caliza y por el drenaje lateral y longitudinal del firme, que facilita la salida de las aguas de lluvia y acelera la desecación.

El coste de aplicación del aceite no era muy grande por la facilidad con que se vertía con la regadera, la cual se cargaba directamente del depósito emplazado sobre un montón de carbón; para todos los trabajos bastaban un par de caballerías con su mayoral, que cobraban 16 francos diarios y un obrero que ganaba 10 francos.

Las reparaciones del firme de gravilla comprenden la extracción del polvo y la extensión, riego y cilindrado de la piedra empleada, así como las excavaciones que hubiera necesidad de ejecutar en cada caso. El Cuadro IV es un resumen de todos los gastos.

No ha sido posible comparar los efectos de los dos aceites porque toda la superficie tratada con la preparación especial y unos 920 metros cuadrados de la que recibió el aceite bruto se cubrieron con una capa de gravilla durante el otoño, ocultando la superficie del firme; en la parte visible se podía apreciar con toda claridad la presencia del aceite, con el cual se había aglomerado todo el polvo y arena, habiendo consolidado perfectamente la gravilla; el aspecto del firme era perfectamente uniforme y no se notaban las señales de los baches, reparados antes de hacer el ensayo. Cuando se hizo el reconocimiento oficial hacía pocos días que había

llovido, por cuya razón no había polvo, pero el aspecto del firme era de que tampoco le había antes, según confirmaron además varias personas de toda confianza.

CUADRO IV

ENSAYO CON	Partidas	Coste por metro cuadrado	Coste total.
		Francos.	Francos.
Preparación especial de aceite.....	Reparaciones....	0,04	23,91
	Aceite.....	0,01	593,10
	Empleo del mismo.....	0,03	21,26
	Total.....	0,08	652,27
Aceite bruto sobre firme de gravilla.....	Reparaciones...	0,02	77,80
	Aceite.....	0,29	1.063,43
	Empleo del mismo.....	0 01	39,33
	Total.....	0,32	1.182,63
Aceite bruto sobre firme de piedra partida.....	Aceite.....	0,18	216,40
	Empleo del mismo.....	0,01	8,87
	Total.....	0,19	225,27

Los efectos producidos por el aceite en el firme de piedra partida fueron menos marcados que en el de gravilla; así, por ejemplo, el color era más bajo y no se veían en él partículas cubiertas con aceite porque éste era absorbido con mucha rapidez por el polvo calizo; sin embargo, la influencia del aceite se notaba en las huellas de las ruedas, pues en ellas la capa de polvo era más compacta que en el firme sin tratar con aceite.

Nadie ha manifestado hasta la fecha que el aceite aplicado al firme perjudicara á las llantas de goma, á la pintura ó á los tejidos de los coches. Por el contrario, el Ayuntamiento de Bowling Green, tan pronto como se convenció del excelente resultado de los ensayos, tomó las medidas necesarias para regar con aceite en la forma ya descrita varias de sus principales calles con gran circulación de toda clase de vehículos.—Q.

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD A LA AGRICULTURA

POR

DON HERMENEGILDO GORRIA (1)

El estudio de las fuerzas y movimiento de la luz y del calor ha sido ya muy cultivado de antiguo, pero no así la electricidad, de la que se esperó su verdadero conocimiento hasta el siglo pasado; y, sin embargo, en bien corto plazo, es sin duda uno de los estudios que tienen más desarrollo, y cuyas aplicaciones se han extendido más y son de la mayor importancia; fueron los destellos del sol que al aparecer iluminan y dan la bienvenida al nuevo día, y nuevo día fué para la ciencia el conocimiento de la electricidad.

(1) De la Memoria leída por dicho Sr. Académico en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.