

buscar un Ingeniero consultor, que el Laboratorio lo único que puede decirle es de qué se compone el trozo de caliza.

También hubo quien trajo un producto y después de llevarse el análisis volvió á preguntarnos donde vendían óxido férrico, anhídrido sulfúrico, *pérdida al fuego* y sílice para fabricar de aquéllo, porque había preguntado en las droguerías y no lo tenían.

Otras dos cuestiones, que suelen someterse al Laboratorio y que prueban tan sólo la inopia mental del que las pregunta, merecen capítulos aparte y las indico á continuación.

PROPORCIONES DE UN MORTERO.—Solemos recibir peticiones por el estilo del siguiente:

En la obra de tal han ocurrido tales y cuales cosas, por lo cual adjunto remito á V. S. unos trozos del hormigón (ó mortero) que forma la obra y el pliego de condiciones de su construcción para que ese Laboratorio nos diga si ese pliego se cumplió ó no y las proporciones en que se mezclaron los componentes del mortero.

Señores míos: ese problema es imposible de resolver. En efecto; con la muestra enviada podrá hallarse que en el mortero hay tanto de cal, tanto de sílice, etc.; pero como la cal ó cemento usado tiene cal, sílice, etc., la arena usada tendría también su parte de cal, sílice, etc. y lo mismo la grava, y hasta el agua, resulta que ese problema es equivalente á este otro: Dada una suma hallar los sumandos.

Sería para resolverlo preciso disponer de un cemento, una arena, una grava y un agua *absolutamente iguales con toda seguridad* (ahí es nada la condición) al empleado en la obra; y eso suponiendo que con el tiempo transcurrido la lluvia, la atmósfera, el viento no hubieran añadido ni quitado nada, lo cual es absurdo.

El problema es como si se diera un poco de caldo y se pidiera averiguar cuánta carne y cuántos garbanzos tenía el cocido.

Pues ese problema nos presentan con frecuencia algunos que hasta se creen ó pasan por sabios, sin fijarse en que piden un imposible y sólo prueban su ignorancia. Y es que la obra se hizo sin la debida inspección, *inspección que es, generalmente, el único modo de ver si un pliego se cumple ó no*, y al ocurrir luego un accidente ó algo en la obra, se encuentran entre la espada y la pared y, no sabiendo cómo resolver, recurren al Laboratorio para que lo resuelva *cuando ya es tarde*; siempre la *cobardía* de rehuir responsabilidades y querer cargarlas á otros que, claro está, no las aceptan ni tienen por qué.

Vigilad las obras durante la construcción; haced los ensayos que se necesiten *entonces*, y acordaros de Santa Bárbara antes de que truene.

ENSAYOS DE PIEDRAS.—Sobre los ensayos de esta clase de materiales hay bastante que decir, y quiero aprovechar la ocasión para decir algo sobre ello.

Estos materiales no tienen la homogeneidad y uniformidad de un cemento ó un acero; por lo cual son causa de discusiones y controversias á veces enojosas.

Es imposible decidir muchas veces, por ejemplo, si una roca es granito ó no, es pórfido ó no, pues como de unas texturas se pasa á otras por grados insensibles, no hay línea de separación; ocurre que ejemplares cogidos de una misma cantera, aun pedazos diversos de un mismo ejemplar, den en el análisis microscópico resultados discrepantes, sin posible evitación que pueden ser causa de diferencias de apreciación entre los suministrantes y los receptores de materiales.

Otra causa de discusiones suele ser el ensayo de la dureza de las piedras mediante su desgaste.

Hoy día no se conoce medio exacto y seguro de obtener la dureza de una piedra, que yo sepa. El ensayo sobre pista móvil con in-

terposición de arena ó limadura de acero que se practica en nuestro Laboratorio, ó con chorro de arena como se hace en otros, no puede dar resultados exactos, pues ni la piedra es homogénea (por lo cual un mismo cubo en ensayos sucesivos puede dar resultados muy diferentes), ni lo es el mármol de Carrara tampoco, ni lo es la limadura de acero, ni lo es la arena, por mucho que se criba ni se busque, su igualdad de forma de los granos, composición granulométrica y demás factores, ni la fuerza del chorro de arena puede ser siempre *matemáticamente* la misma, ni igual exactamente el peso que oprime el cubo sobre la pista.

El único modo de hallar resultados algo aproximados es emplear bastantes cubos y con cada uno hacer varios ensayos; de todos los resultados obtenidos eliminar los que por ser muy discordantes den motivo á creer en algún defecto de aquel trozo de la piedra y tomar un promedio de los demás ensayos, cuyo número ha de ser crecido.

Claro que en el Laboratorio se empieza por desgastar el cubo sobre la pista para quitarle la capa exterior alterada algo por los choques de la herramienta con que se labró el cubo, y sólo se empieza el ensayo verdadero cuando ya se desgastó esa capa alterada.

Recomiendo que en lo posible, al pedir ensayos de esta clase, se limite á exigir en los pliegos un valor para el coeficiente de desgaste relativo al mármol de Carrara sin especificar en los pliegos los detalles referentes al modo de poner el cubo en la máquina de ensayo, como hacen algunos.

Hago punto por no cansar más al lector; si con la enumeración de estos defectos que suelen tener los pliegos se consigue que algunos de ellos desaparezcan ó se aminoren, se habrá logrado el objeto que me proponía al redactar estas mal hilvanadas cuartillas.

PABLO FERNÁNDEZ QUINTANA.

La reparación de carreteras.

En el lamentable estado de nuestras carreteras todos estamos conformes. Diferimos, técnicos y usuarios, en las causas de este estado, y nunca es de más la insistencia sobre esta cuestión ya que hondamente afecta á nuestro prestigio profesional y á nuestra propia honorabilidad personal.

Es difícil á la baja incultura percatarse de lo que cuesta conservar una carretera. ¿Qué valen piedra, arena y agua? Nada. Del río ó de los campos la tomamos sin protesta, para apedrearnos cuando chicos; para hacer muros y casas más tarde, y los ríos y los arroyos tienen el agua á nuestra disposición. Si el canto ó el cubo de agua nada valen, ¿qué van á valer miles de metros de una cosa y otra?

Recuerdo que en una ocasión me visitaron los encargados de una Empresa de carruajes públicos para ofrecerse á la reparación de un par de kilómetros de carretera. Con todo cuidado disculí el procedimiento, la forma que habría de tener el auxilio, hasta que, valorando el sacrificio, me dijeron estaban decididos á hacerlo aunque les costara 30 ó 40 duros. ¡Jamás he visto cara más sorprendida que la que pusieron cuando les contesté que los 200 ó 250 metros cúbicos de piedra que pretendían emplear les costarían 1,500 pesetas! Renunciaron al arreglo y, seguramente, son hoy de los pocos que, hasta cierto punto resignados, sufren las molestias de baches y roderas,

No es más acertado el juicio de los que medianamente entera-

dos, sin un completo y sereno examen, faltos de elementos, sentencian también sobre la conservación. A éstos primeramente les deslumbra un total de millones de pesetas, ó un número de miles asignado á una provincia, que íntegro ó poco menos, idealmente se adjudican á la carretera que pasa por su pueblo ó al trozo que les interesa.

Aparte de esto, como contribuyentes siempre instintivamente atentos á la defensa de su bolsillo, piensan en todo; en mala administración, en desidia, en inmoralidad, antes que admitir en su fuero interno que las dotaciones son insuficientes y que son necesarios nuevos sacrificios.

Dos cosas vienen pretendiendo hace tiempo los Ingenieros como solución salvadora de nuestras carreteras, y sin ellas forzosamente tienen que declinar toda otra responsabilidad que la buena administración de los recursos que se les confían. Imponer—ya que esperar lo del amor de los que la necesitan es inútil—el buen uso de la carretera, proporcionando las llantas á las cargas, con un severo reglamento de policía que se haga cumplir sin templanzas, y dotar suficientemente la conservación, comenzando previamente por reparar las carreteras de manera que merezcan el nombre de tales.

La reparación de las carreteras supone un gasto de 400 á 500 millones de pesetas en números redondos, que no es ningún donativo para zanjar anteriores derroches ó desaciertos y sí una moderada restitución. Según las estadísticas de obras públicas, los gastos totales de conservación de carreteras—incluidos los de reparación—, desde el año 1898, han sido los siguientes:

AÑOS	Kilómetros en explotación.	Gasto medio kilométrico. Pesetas.
1898.....	33.728	487
1899.....	34.631	457
1900.....	35.373	395
1901.....	34.853	404
1902.....	35.333	439
1903.....	35.988	477
1904.....	37.170	415
1905.....	38.035	438
1906.....	40.533	448
1907.....	41.229	470
1908.....	42.033	455
1909.....	42.842	502
1910.....	43.250	553
1911.....	44.216	532
Sumas.....	539.212	6.472
Medias.....	38.515	462

medias en el período de catorce años, que desfavorablemente para nuestro objeto podemos aplicar á los veinte hasta el 1918.

En Francia, con mucha anterioridad á 1898, el gasto medio kilométrico anual de conservación ascendía á 728 francos, rebasando los 1.000 y los 1.200 cuando, á partir del año 1900, el automovilismo ha devuelto su importancia á la carretera, coste muy semejante al de nuestras provincias vascongadas. En Inglaterra y país de Gales, W. J. Taylor da para los años 1903 á 1907:

AÑOS	Francos por milla.	Francos por kilómetro.
1903.....	1.902,50	1.180
1904.....	2.172,50	1.350
1905.....	2.197,50	1.365
1906.....	2.167,50	1.364
1907.....	2.295,00	1.426

y agrega: *En muchos casos no pudo remediarse el desgaste y deterioro excesivo causado por la circulación automóvil, y sin duda el gasto crecerá más en años sucesivos independientemente del aumento de vehículos.* En Alsacia y Lorena, según Blumhart, el gasto en 1907 fué de 643 marcos (800 francos) por kilómetro. En Austria, para el año 1909, se emplearon en Bohemia 850 coronas (892,50 francos), según T. Bradaczek, sin incluir la compra de máquinas, y unos 900 francos en Hungría (A. Glasner), y en la misma Rusia, que no se distingue por la esmerada conservación de sus vías, fija Kouznetzoff en 1.105 francos por versta (1.026 francos por kilómetro) el gasto medio para el año 1898.

Sin exageración, en vista de los datos anteriores, podemos fijar como gasto medio kilométrico en los países que debidamente han atendido á la conservación de sus carreteras 1.000 pesetas ó francos por año, que comparadas con nuestras mezquinas 462, dan una diferencia de 538 pesetas que anualmente se han restado á nuestras carreteras; 538 pesetas, que en el período de veinte años, de 1898 á 1918, suponen 10.760 por cada kilómetro, y para los 38.515, que como media en explotación hemos obtenido, 414 millones de pesetas en números redondos que á las carreteras se adeuda y cuya restitución reclama.

Téngase además en cuenta que la carretera presta sus recursos á un interés usurario, muy superior al legal, y que lo que antes debió hacerse abonando los jornales que en aquellos años se exigían, hoy hay que curarlo con aumento del 60 por 100 en aquéllos y de 100 por 100 en los transportes, y sin regateos recojamos la letra ó conformémonos con lo que podamos pagar, sin pretender milagros en pleno siglo XX.

FEDERICO MORENO.

El II Congreso nacional de Riegos.

INFORMACIÓN

(Conclusión.)

La ganadería en sus relaciones con los riegos.

El día 11 en la Sección segunda, bajo la presidencia del señor D. Juan Angel de Madariaga, se discutió el tema «La ganadería en sus relaciones con los riegos», y el Ponente, Sr. Marqués de la Frontera, dió lectura á las siguientes conclusiones:

1.ª La causa principal de la falta de progreso de la agricul-

tura y de la ganadería en nuestro país, es el divorcio existente entre estas dos ramas de la producción. No se concibe el perfeccionamiento agrario sin la íntima unión de ambos factores en las explotaciones, ni es posible conservar la fertilidad de la tierra sin ganados que con sus estiércoles doten á aquélla de la indispensable materia orgánica.

2.ª No sólo atendiendo á principios económicos, sino en cumplimiento de sagrados deberes con la sociedad y con la Patria, se impone en todos los órdenes, y especialmente en ganadería, la