

En este caso el agua sería insuficiente, y sin modificar el canal de alimentación se puede elevar un metro más en el embalse hasta la curva 10, aumentando su capacidad, lo que demuestran los cuadros correspondientes que hemos presentado. El aumento de obra que habría que realizar en el dique nos lo señalaría con precisión la altura é intensidad del oleaje que ahora observamos.

Tampoco es muy costoso aumentar más notablemente la cabida del pantano, modificando el canal de alimentación; pero atendida la modestia de los medios de la Sociedad, no debe pensarse en llevarla á cabo sin contar con cierta seguridad del consumo del agua.

#### Distribución del agua.

Como queda dicho, se ha tomado como riego tipo el correspondiente á una capa de agua de 0m,03 de espesor, ó sean un volumen de 300 metros por hectárea; pero para la más clara inteligencia de los regantes, nos referíamos como unidad de superficie, no á la hectárea, sino á una extensión de 2.000 metros, ó sea  $\frac{1}{5}$  de hectárea, que designamos con el nombre de fanega métrica, pues difiere bien poco de la cabida que en Calahorra se asigna á la fanega de tierra. Hemos hecho experiencias, y hemos visto que con un ahorro de agua de 33,33 litros por segundo, que asimismo nombraremos hila métrica, y que proporciona en treinta minutos los 60 metros cúbicos necesarios para riego de la fanega, puede efectuarse en el mismo espacio de tiempo la distribución, estando el terreno bien preparado y no descuidándose el regador.

(Se continuará.)

## REVISTA EXTRANJERA

### Los contadores en las distribuciones de agua.

En *Engineering Record* encontramos un ejemplo de la eficacia de la introducción de los contadores para evitar el derroche del agua en las poblaciones, y que prueba cuán acertadamente piensan los Ingenieros del Canal de Isabel II al proponer (aparte de otros medios para aumentar el caudal y evitar las turbias) que vaya desapareciendo en Madrid el sistema de suministro á caño libre.

En Richmond (Virginia, E. U. A.), el abastecimiento se hacía conduciendo el agua por la acción de la gravedad; pero el aumento de la población, obligó á completarlo instalando bombas elevadoras movidas por fuerza hidráulica. El consumo diario por habitante, que era en 1870 de 45 galones, subió á 92 galones en 1880 y á 168 galones en 1890. Empezaron las quejas por falta de agua. En los barrios altos el agua no llegaba á los segundos pisos durante el día, y el peligro para los casos de incendio era grave por la falta de presión en las cañerías.

En vista de esto, se pensó primeramente en hacer para aquellos barrios una distribución adicional, cuyo presupuesto ascendía á 270.000 dollars; pero el Ingeniero Jefe Mr. Bolling sostuvo que no era necesaria, y que el verdadero remedio estaba en evitar el derroche introduciendo los contadores.

A pesar de la grandísima oposición que se hizo á la introducción del nuevo sistema, la urgencia del caso hizo que se adoptara la idea, y en la primavera de 1897 se destinaron 15.000 dollars á la instalación de contadores, que comenzó inmediatamente.

Al acabar el año, la presión en los puntos altos había aumentado en un 40 por 100, y el resultado fué la introducción de los contadores en los distritos bajos donde la presión al cabo de un año aumentó en un 100 por 100.

Se acabaron las quejas por falta de agua; la presión en los puntos altos era la misma que se habría obtenido gastando 270.000 dollars en las nuevas cañerías y 17.000 dollars anuales en la explotación.

Ante de poner los contadores, las bombas movidas por fuerza hidráulica llegaban á ser insuficientes en ciertas épocas del año, y entonces había necesidad de recurrir á las bombas de vapor, lo cual aumentaba el gasto en 2.500 dollars anuales; desde que los contadores están instalados, no ha habido necesidad de recurrir al empleo de las bombas de vapor.

El gasto total para contadores ha sido de 20.000 dollars, y la economía anual obtenida, ha sido de 19.500 dollars. El consumo diario ha

sido en 1898, de 99 galones por habitante; se ha obtenido, pues, una reducción de 41 por 100 con relación al consumo en 1890.

Este ejemplo es muy instructivo. Poblaciones espléndidamente dotadas de agua, pueden resultar mal abastecidas por el derroche del caño libre. Además, el excesivo consumo de agua, puede hacer económicamente imposible la construcción de depósitos de sedimentación y de filtros, donde sean necesarios, que podrían construirse para un consumo razonable.

### Los pavimentos en las grandes ciudades.

Acerca de las cualidades de los diversos sistemas de afirmados que se emplean en las principales ciudades alemanas, dicen los *Annales des Travaux publics de Belgique*:

Para juzgar acerca de las cualidades de un afirmado, hay que considerarlo preferentemente desde el punto de vista de la higiene; después, técnicamente, y en último lugar bajo el aspecto económico.

Partiendo de este principio, conviene siempre, si es posible dar la preferencia al pavimento sin juntas, ó por lo menos contruido sobre un cimiento sin juntas, con superficie lisa y regular que se pueda limpiar fácilmente; además debe ser tal que la circulación se haga sin ruido.

Considerando sucesivamente cada una de las especies usuales de pavimentos, se comprueba que el granito, á consecuencia de su gran dureza, se desgasta poco; tiene aspecto agradable y no es resbaladizo. Pero necesita muchas juntas, produce polvo cristalino y es muy sonoro.

El basalto, como calidad, es muy inferior al granito; no deber ser, pues, considerado sino como un pavimento de segundo orden.

La keramita, piedra artificial que hace diez y ocho años que está haciendo competencia al granito, da buenos pavimentos; sobre ella la rodadura se hace fácilmente, sin fatigar mucho á los animales de tiro. Su costo es módico y su dureza considerable; su color es agradable; se desgasta muy poco; se limpia muy bien y no produce polvo cristalino. Un inconveniente de la keramita consiste en que, hasta el día, no se ha podido conseguir la fabricación de adoquines de calidad uniforme, principalmente respecto á su dureza. Además es bastante sonoro.

La madera presenta una superficie lisa, sobre la cual el movimiento de carruajes se efectúa bien y sin ruido. Reposa el entarugado sobre un cimiento de hormigón, y puede limpiarse fácilmente. Desgraciadamente su conservación es muy cara y los tarugos impregnados de los detritos de la calle, producen mal olor y emanaciones perjudiciales; además, en tiempo de heladas es muy resbaladizo.

Los pavimentos de asfalto (asfalto comprimido, asfalto colado, y asfalto-macadam) no tienen juntas y reposan sobre una capa de hormigón; no son sonoros, tienen muy buen aspecto, se limpian fácilmente y no producen polvo. El movimiento de los carruajes es muy agradable sobre estos pavimentos y las reparaciones son fáciles. El asfalto comprimido es el más duradero, pero es el más resbaladizo (1). Los pavimentos de asfalto colado son menos duraderos, pero son más ásperos y por tanto menos resbaladizos; además su conservación es menos costosa. El asfalto-macadam es un asfalto colado que en lugar de extenderse en una sola capa, se construye con dos capas entre las cuales se interpone otra de piedra machacada, ó bien la piedra se machaca con el asfalto; su costo es ligeramente inferior al del asfalto colado.

La traquita se emplea frecuentemente en los adoquinados; sin embargo, se hacen también con ella empedrados ordinarios. No es bastante dura, produce mucho polvo y necesita, por lo tanto, riegos frecuentes que contribuyen á la producción de barro.

El afirmado ordinario de piedra partida va proscribiéndose poco á poco en las grandes ciudades; sus defectos son muy conocidos.

Resumiendo estas ventajas é inconvenientes, el *Zeitschrift für Transport und Strassenbau* deduce que pueden formularse las siguientes reglas: En el interior de las ciudades, en las calles de poco tránsito deberán emplearse los pavimentos de basalto, de madera ó de asfalto; en las calles de pendientes fuertes se deberá usar el basalto ó la madera; en las de pequeñas pendientes, el asfalto. El granito y la keramita se emplearán en el adoquinado de las calles de circulación intensa, por ser materiales que no exigen reparaciones frecuentes. El entarugado debe reservarse, por su excesivo costo de construcción y conservación, para las grandes arterias y las calles de pendiente fuerte. Las calles de las afueras, donde la circulación es pequeña, se adoquinarán con traquita. La piedra partida no es recomendable; aunque su construcción sea barata, su conservación es tan onerosa que en último resultado sale más caro este pavimento que los otros.

(1) La calidad del asfalto y las materias que se le incorporan tienen mucha influencia en esta condición. En Nueva York se ha conseguido construir pavimentos de asfalto comprimido muy poco resbaladizos.