

## BIBLIOGRAFIA

*Cálculo del transporte de materiales para el firme de las vías*, por D. Alberto Figueroa, Ayudante de Obras públicas. Madrid, 1896.

Acaba de publicarse en esta corte un folleto que lleva este título, debido al inteligente y laborioso Ayudante de Obras públicas, D. Alberto Figueroa.

Su objeto, como se deduce del título copiado más arriba, es el estudio racional y minucioso de los proyectos de acopios para la conservación, reparación y construcción de afirmados. Tienen indudablemente estos estudios, á pesar de su sencillez y modestia, mayor importancia de la que se les concede generalmente, por causa de los considerables créditos que necesariamente consumen estos servicios; por esta razón son muy dignos de aplauso todos los esfuerzos dirigidos á depurar ciertos detalles que, si pueden ser omitidos por su escasa importancia cuando se trata de un proyecto aislado de acopios para un corto número de kilómetros, ejercen en cambio una influencia muy apreciable si se considera el conjunto de los presupuestos de la red de una provincia y con mayor razón aún los de la ya actualmente vasta red del Estado.

Divide el autor su trabajo en seis partes ó capítulos.

En el primero se exponen las definiciones y las nociones fundamentales que se han de aplicar á continuación.

En el segundo se define la distancia media de transporte y se halla la expresión algebraica de su valor en los tres casos que pueden ocurrir, según la situación de la cantera relativamente al trozo de vía que se trata de abastecer. Estos casos son los siguientes:

- 1.º El principio ó final del trozo se halla en el punto de empalme del camino de la cantera.
- 2.º Este punto de empalme está fuera del trozo y separado del extremo más próximo por una distancia determinada; y
- 3.º Dicho punto está situado dentro del trozo considerado.

El Sr. Figueroa ha logrado exponer esta teoría eliminando toda noción de mecánica, valiéndose para ello de un ingenioso razonamiento que le permite obtener todos los resultados necesarios, sin más auxilio que los primeros rudimentos del álgebra, pues sólo emplea las fórmulas elementales de las progresiones aritméticas.

El capítulo tercero trata de la determinación del límite común de los trozos que deben ser abastecidos con los materiales de dos canteras contiguas ó del *punto de indiferencia*, como le llama el autor. En él se deducen las fórmulas que dan á conocer este punto, tanto en el caso en que los materiales de ambas canteras sean de la misma calidad, como cuando reúnen diferentes condiciones de resistencia y duración.

En el capítulo cuarto, titulado «Supresión de canteras», se estudia, por medio de las fórmulas obtenidas anteriormente, el caso en que no deben emplearse los productos de una cantera determinada que parece á primera vista utilizable, por resultar mayor economía abasteciendo toda la vía con las canteras contiguas á la que se considera.

El capítulo quinto trata del caso en que la distancia media es variable; en los precedentes se ha supuesto una distribución uniforme del material á lo largo de la vía, y en el que nos ocupa se deducen las modificaciones necesarias en las fórmulas cuando se reparte el material con arreglo á otra ley cualquiera.

Termina este trabajo con un ejemplo detallado de un presupuesto de acopios para una carretera de 12 kilómetros, en el cual se aplican las fórmulas y teorías expuestas en los capítulos precedentes.

La importancia de estos estudios es grande, á nuestro juicio, lo repetimos. El facultativo, Ingeniero ó Ayudante, encargado de formular un presupuesto de acopios para un trozo de carretera, de 8 á 10 kilómetros, no puede mirar con indiferencia las pe-

queñas economías que se pueden obtener en él mediante un estudio minucioso. No debe olvidar que ese trabajo es sólo una pequeña parte de un presupuesto vastísimo, en el cual, la suma de esas economías, aun siendo insignificantes en algunos de los proyectos parciales, está representada por una cifra importante.

Es, por consiguiente, digna de aplauso, la labor llevada á cabo por el Sr. Figueroa, á quien enviamos nuestra más sincera felicitación por haberse decidido á dar á conocer al público el fruto de sus aprovechados estudios en esta materia. No terminaremos sin excitar á todos los funcionarios de Obras públicas á que sigan el ejemplo del autor del libro que nos ocupa, publicando el resultado de sus estudios y observaciones, dignas muchas veces de ser conocidas por todo el personal del ramo. No pueden ser obstáculo para ello dificultades materiales ó económicas. Las columnas de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS están siempre á su disposición para ese objeto tan útil.

*Las carreteras de Puerto Rico*, por D. Baldomero Donnet, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1897.

El distinguido Ingeniero Sr. Donnet nos ha remitido un opúsculo que acaba de publicar; es un estudio acerca de las carreteras de la isla de Puerto Rico, en el cual se consignan muchos datos curiosos y poco conocidos. No es necesario encarecer la autoridad y competencia del autor en la materia de que trata, si se tiene en cuenta que se halla afecto, desde hace muchos años, al servicio de la Dirección de Obras públicas del Ministerio de Ultramar.

Poco halagüeños son los resultados obtenidos en Puerto Rico en cuanto á construcción y conservación de carreteras, según lo que se desprende de la lectura del trabajo del Sr. Donnet. La isla mide 175 kilómetros de Este á Oeste, como máximo, y 65 próximamente entre las costas Norte y Sur, siendo su extensión superficial de unos diez mil kilómetros cuadrados. El número de kilómetros de carretera construidos es de unos 230; se hallan en ejecución 30 más y el plan general aprobado comprende 880 kilómetros; resultando, por lo tanto, exigua la cifra que expresa el número total de kilómetros construidos, tanto por unidad superficial, como en relación con el número de habitantes de la isla ó con el total incluido en el plan general.

Contribuyen á este resultado una multitud de circunstancias desfavorables, de las cuales las principales son: lo caro de la mano de obra, por la dificultad de encontrar operarios aptos para el servicio y aun, á veces, para hallar los jornaleros necesarios para las obras; la mala calidad de los materiales para el afirmado y para las obras de fábrica, y la falta de medios de transporte. La piedra que se emplea para el firme es unas veces tan dura que resiste á la almadena, y otras tan deleznable que no sirve para el objeto. Respecto á la dificultad de los transportes se cita el caso curioso ocurrido en 1894 en la construcción de la carretera de Cayey á Arroyo por Guayama, de no haberse podido disponer de más de tres ó cuatro yuntas de bueyes, con la condición de reducir el número de horas de trabajo, y esto, no por escasez de ganado en la isla, sino por hallarse dedicado en su totalidad á las faenas agrícolas.

En cuanto á la conservación, constituyen una dificultad grave las lluvias torrenciales propias de aquellas latitudes, lluvias que caen diariamente durante el verano. No producen solamente degradaciones de mayor ó menor importancia, como las tempestades de nuestros climas, sino la total destrucción de las vías de comunicación en grandes extensiones.

Todas estas circunstancias y otras muchas que enumera el autor dan por resultado un coste kilométrico elevadísimo, tres veces mayor que el de las carreteras de primer orden de la Península, y cuatro veces mayor que el de las de tercer orden.

El Sr. Donnet formula las conclusiones de su estudio en los dos párrafos que copiamos á continuación:

«Resulta, pues, como resumen y síntesis de este breve estudio,