

de 1,060 metros de 1890 á 1908. Revelan estas cifras perfecto acuerdo entre las alturas pluviométricas y los caudales de la corriente, demostrando claramente el ningún efecto que en la del río Ohío ha producido la tala de bosques que ha tenido lugar en su cuenca en el período referido.

Finalmente, para dilucidar si las avenidas eran cada vez más frecuentes se examinaron los datos relativos á la altura de la corriente en los ríos Tennessee, Cumberland y Ohío, determinando el número de días en que el nivel hubiese sido superior al normal, encontrándose que desde 1879 á 1903, dicho número era de 2.073, y desde 1894 á 1908 sólo era de 1.370, resultando un exceso de 46,9 días (1), por término medio al año, en el primer período con relación al segundo.

La opinión de Mr. Moore respecto á la cuestión de la tala de los montes está resumida en el siguiente extracto de su informe:

Existe en todo país, con el crecimiento de la población, una tendencia general á convertir los montes en tierras de cultivo, y esta inclinación no debería de ser contrariada á menos que pueda demostrarse que la supresión de los bosques ha aumentado las sequías y las inundaciones, cosa que á mi entender no puede serlo. Creo que los montes deberían preservarse por sí mismos tan sólo ó no serlo de ninguna manera... ninguna objeción razonable puede presentarse contra el aumento de superficies destinadas á proporcionar hogar y medios de vida de gente que sustituyen á animales salvajes y acaban con el salvajismo» (2).

J. N.

CONSIDERACIONES ACERCA DEL SERVICIO GENERAL DE CARRETERAS

(CONCLUSIÓN)

Longitudes de las líneas del plan no empezadas á construir.—El vasto plan de carreteras incluídas en plan del Estado, se completa hoy día con las líneas donde no se ha empezado á construir ningún trozo, y que suman una longitud total de cerca de 33.000 kilómetros, cifra verdaderamente abrumadora, tanto más cuanto que, desgraciadamente, no se ve el término de nuevas y sucesivas inclusiones.

El examen del cuadro correspondiente á estas líneas da á conocer una gran desigualdad en la distribución de sus inclusiones en el plan, en las diversas provincias, hasta tal punto que este estudio podría dar á conocer el mayor ó menor apoyo político que ellas han tenido.

No merece la pena que hagamos más detenido estudio de esta distribución, y terminamos esta parte de los datos estadísticos diciendo que de este número total de kilómetros, hay hoy día en proyecto aprobado ó en estudio más

ó menos adelantado, la longitud de 12.983,904 kilómetros, y sin estudiar el resto.

La mayor parte de las obras, hoy en curso de ejecución, se realizan por contrata; pero repetidas con desgraciada frecuencia las ocasiones en que, ya por crisis obrera, ya por calamidades de todo género, han hecho necesario que el Estado acuda á su remedio con la pronta ejecución de obras públicas, ha hecho preciso el emprender por el sistema de ejecución directa por administración, la realización de gran número de carreteras que dieran cumplimiento á aquellos remedios que, urgentes y precisos, no podían esperar á la tramitación lenta para la ejecución de aquellas obras por el sistema de subastas. En alguna ocasión la crisis que se trataba de remediar ha sido tan aguda y tan extensa que se ha precisado la petición de créditos extraordinarios de importancia, que si han podido remediar el mal que precisó aquellos sacrificios, hizo nacer otros, pasados ya los críticos momentos anteriores, pues empezadas gran número de obras de carreteras y consignadas después en ejercicios sucesivos bien exiguas cantidades para atender á aquellas obras, casi todas tuvieron que paralizarse, con evidente perjuicio para el Estado, que veía así estéril el obligado sacrificio que se impuso. Y es que no se ha tenido en cuenta que esas crisis hondas que demandan el concurso de obras por administración obligaban, no sólo á consignar créditos para aquellos momentos en que se comienza su ejecución, sino que, obligación á plazos sucesivos, se impone el atender su pronta realización en general, por análogo sistema en que fueron empezadas. Las obras por administración emprendidas con el fin primordial de extender su acción de trabajo á determinada y extensa zona y á obras que realizarse puedan por toda clase de obreros, carácter de toda obra que ha de remediar crisis de trabajo, en general no pueden llevar en su realización el plan meditado de obra normal que regulariza los medios de trabajo, los aprovecha con mayor efecto útil y realiza en todo momento una exacta liquidación de obra y un balance, también exacto, de lo que por ejecutar falta. En estas condiciones, en la mayor parte de los casos, es difícil liquidar estas obras y prepararlas para subasta, pues para éstas es necesario definir muy exactamente la obra á ejecutar, sin dejar elementos poco precisos que puedan dar lugar después á reclamaciones é indecisiones en la contrata. Por esta razón, aun sabiendo la conveniencia de preparar para su terminación de ejecución, por subasta, cuantas más obras se pudieran de las empezadas por administración, hay que contar con un núcleo de ellas que, ya por los motivos anteriormente reseñados, ya por los créditos relativamente pequeños que para su total terminación son precisos, se aconseja proseguir por el mismo sistema emprendido en su ejecución.

Se ha llegado ya á conseguir normalizar bastante este servicio, pues habiendo obras de esta naturaleza que para su terminación necesitaban una suma mayor de 12.000.000 de pesetas, se ha logrado, por las reiteradas órdenes de la Dirección general y el celo del personal de Obras públicas, ultimar ó estar á punto de realizar la liquidación y los presupuestos de terminación de obras por más de 8.000.000 de pesetas. Y del resto se considera imprescindible ó más conveniente la terminación por administración de las obras, que pueden importar unos 3.500.000 de pesetas.

Precio medio de construcción por kilómetro.—Pudiera presentarse un cuadro-relación del coste medio por kiló-

(1) Así dice el original, pero sin duda, algún error en la transcripción de las cifras hace que ésta no concuerde con las anteriores, aunque de todos modos el reconocimiento subsiste. (N. del T.)

(2) Se refiere, sin duda, al de los indios que aún hoy, después del exterminio que vienen sufriendo en los Estados Unidos, pueblan muchos bosques donde se hallan confinados.—(N. del T.)

metro de construcción de carreteras en las diferentes provincias, del que deducimos un precio medio para toda España. Esta determinación pudiera ser necesaria para después conocer por provincias el importe aproximado de los trozos de carretera que faltan por ejecutar para completar el plan hoy empezado á construir y el del resto del plan que hoy no está empezado.

Como resultado de este estudio veríamos, en primer lugar, la gran diferencia de coste medio de construcción que resulta en diferentes provincias, pues mientras en la provincia de Castellón, que es la que tiene el coeficiente más alto, el precio medio es de 46.500 pesetas, es de 11.500 en Cuenca, que es la provincia donde este coste medio es menor. Hay diez provincias donde éste es mayor de 30.000 pesetas; diez y nueve donde está comprendido entre 20.000 y 30.000 pesetas, y diez y seis en las que este precio es menor que 20.000 y mayor que el precio más bajo de pesetas 11.500.

De todos estos precios medios hemos obtenido el medio de construcción por kilómetro en toda España, que resulta ser de 23.800 pesetas, precisamente el correspondiente á la provincia de Badajoz.

Importe aproximado de lo que falta para terminar las líneas del plan empezadas á construir y de las líneas del plan no empezadas.—Aplicando estos precios medios en cada provincia á las longitudes de los trozos de carreteras que faltan ejecutar para completar las líneas hoy empezadas, nos arroja un total de 259.414.617 pesetas, y otro de 872.941.805 pesetas el importe total de las líneas incluídas en plan y no empezadas á construir. Estas cantidades se refieren sólo á la ejecución de obra, pues con gastos de replanteo y expropiaciones se elevarían á más de 300 y 900 millones, respectivamente.

Puentes.—Preocupación constante ha sido en estos últimos años, de la Dirección general de Obras públicas, poner en condiciones de ejecución las obras de puentes correspondientes á las carreteras generales del Estado, siendo buena prueba de ello el número de estas obras que hasta ahora ha podido subastar. Pero á pesar de los buenos deseos no ha podido llevar á este servicio la eficaz acción que hubiera deseado. La escasez de las cantidades consignadas para obras nuevas de carreteras en relación con los compromisos que, por estos conceptos, pesan actualmente en el presupuesto, y la necesidad de repartir en mayor número de obras aquellas consignaciones, han dificultado la ejecución de mayor número de puentes, cuyos presupuestos son, en general, crecidos y que determinarían, á pocas obras á ejecutar de esta clase, inversión de gran parte de aquellas consignaciones. Práctica viciosa ha venido siendo la segregación de los proyectos de estas obras de los generales de las carreteras. Obras importantes en su estudio, la mayor parte de ellas, y requiriéndose para estos trabajos mayor tiempo que el que las impaciencias por ejecutar las vías á que pertenecen permitían, se han ido subastando y ejecutando muchas de estas carreteras sin que en muchas ocasiones estuvieran estudiados estos puentes, y aun en el caso que, por el transcurso del tiempo, hayan ido ultimándose estos proyectos, muy poco se ha preocupado, á veces, la Administración de ir ejecutándolos. Desde luego, el procedimiento seguido en la ejecución de todas estas obras públicas ha sido, precisamente, el inverso del que se ha debido seguir, pues, desde luego, en toda vía de comunicación cuya traza comprende

el paso de una corriente de cierta importancia, es precisamente esta obra la más indispensable, la más precisa en su ejecución; pues mal que bien, y en la mayor parte del año, los caminos vecinales y el propio terreno natural, pueden permitir el tránsito que la carretera que se había de ejecutar sirviera, y, sin embargo, la mayor parte de los pasos de las grandes corrientes ni se improvisan ni pueden verificarse sin que las obras para ellos proyectadas se ejecuten. Esto da á conocer la conveniencia en la más pronta realización de estas obras. Y para ver la importancia del servicio, digamos que son 302 las obras de esta clase que faltan construir en las carreteras del Estado.

De este número total no hay más que ciento veintidós con proyecto aprobado, completando el resto ciento veintiocho en estudio y cincuenta y dos sin estudiar.

Según los datos recogidos, existen en tramitación en este Ministerio proyectos cuyos presupuestos suman pesetas 14.776.450,56, y quedan aún en las provincias otros proyectos sin redactar, de cuyo importe no es fácil formar idea, ni aun aproximada, porque el coste de estas obras oscila entre límites muy distantes.

Algunos de estos puentes afectan al tráfico general y debe construirlos el Estado; otros tienen, más bien, un carácter de interés local, y, para su construcción se propone este Ministerio recabar la ayuda de las localidades que más directamente han de percibir los beneficios que reporte su ejecución, á cuyo efecto habrá de tenerse en cuenta, para fijar el orden de preferencia, la cuantía de los auxilios que los pueblos ofrezcan para su construcción, y es de creer que esta medida ha de conducir á resultados prácticos, porque se han hecho ya á este Ministerio ofrecimientos de esta clase por algún Municipio.

Debe darse preferencia, en primer término, á los puentes que tienen por objeto evitar interrupciones al tránsito de carácter permanente, y entre éstos, á los que debe suponerse que sirven á un tráfico más activo, por estar construída la carretera á que pertenecen, fijando en cada caso el orden de prelación por la subvención con que ofrezcan contribuir á su realización las comarcas interesadas.

Si se tienen en cuenta las bajas ordinarias de las subastas, los recursos que pueda proporcionar la cooperación de los Municipios y las obras que, á pesar de estar tramitándose, deban ser segregadas al depurar el plan, es de esperar que con 14.000.000 de pesetas se podrán construir todos los puentes de más urgente necesidad; pero debe preverse el caso de que no resulte suficiente aquella cifra, por la importancia de los presupuestos correspondientes á las obras que están sin estudiar.

Tal es el resumen de todos los datos estadísticos relacionados con las carreteras. Con esa legislación que someramente se ha historiado, y con los constantes sacrificios que el Estado se ha impuesto, se ha llegado al gran desarrollo actual de estas vías de comunicación en un plazo relativamente corto; pero, desde luego, el sacrificio no ha terminado y se impone su continuación, si se quiere que el impuesto al país, hasta ahora, tenga su completo y total éxito. Y si al presente no podemos aumentar nuestros presupuestos con mayor cantidad que la normal que viene consignándose para estos servicios, y se siente la conveniencia de desarrollar y completar unas obras que al realizarse han de proporcionar al porvenir desarrollo de ingresos y beneficio colectivo, ha de ser solución práctica, que resuelva el problema, repartir la carga que ha de imponer

este incremento de obras entre los que las inicien y los que en definitiva han de recibir el mayor provecho de ellas. Medio práctico para ello será obtener por el crédito lo que para extraordinarios planes de estas obras públicas se necesite, é ir amortizando estas sumas por anualidades, en plazos largos, completando este plan con disposiciones encaminadas á la unión y auxilio con Diputaciones y pueblos, á fin de aliviar algún tanto á la Administración central de una carga que hoy, casi en totalidad, pesa sobre ella.

Preparación de ejecución, existe; labor legislativa es la que se necesita.

Es necesaria una ley que determine: 1.º; que no se harán nuevas inclusiones en el plan general de carreteras, y 2.º, que se ejecutarán, durante el período que se acuerde, únicamente aquellos trozos de carretera que corresponden hoy á líneas empezadas, y de éstos, como de las no ejecutadas, los que reunan cumplidas condiciones de interés general. Las demás carreteras incluidas hoy en el plan de las del Estado, y que no tengan aquel carácter, podrán realizarse cuando Diputaciones y Ayuntamientos lo deseen, dándoles el carácter de caminos vecinales y construídos, por tanto, en la forma que para estos caminos se determina.

Reparación de carreteras.

La deficiencia de créditos legislativos con destino á la conservación de carreteras y el aumento de desgaste de los firmes, debido á la mayor circulación motivada por el progreso del tráfico industrial y comercial, han producido, como consecuencia, el mal estado de vialidad en que se encuentran muchas de las carreteras del Estado, cuyas deficiencias se hacen hoy más perceptibles á causa del desarrollo adquirido por el automovilismo, que exige á estas vías un grado de perfeccionamiento cada vez mayor y un esmero extraordinario en su conservación, para mantener un grado de tersura en la superficie á que no era necesario llegar para los vehículos ordinarios.

Se puede hasta dejar de hacer obras nuevas de carreteras; pero no pueden ni deben abandonarse las ya construídas; por el contrario, es indispensable mejorarlas cada vez más, empezando por reparar las que se encuentran en peores condiciones, como punto de partida indispensable para perfeccionar su conservación.

En el presupuesto de 1888 á 1889 se consignaban pesetas 22.000.000 para la conservación y reparación de los 29.000 kilómetros de carrateras que en aquella época estaban á cargo del Estado, y con el presupuesto corriente de 20.000.000 de pesetas (dos menos que en 1889) debe atenderse á los 41.636 kilómetros hoy existentes, ó sea á 12.536 kilómetros más que en aquella época.

La consignación que correspondía por kilómetro de carretera en 1888-89 era de 750 pesetas, que ha quedado reducida en la actualidad á 480 pesetas. Estas cifras explican por sí solas las deficiencias que todos lamentamos, á pesar de los perfeccionamientos que se han ido introduciendo en la conservación con el empleo de los rodillos de vapor, cuyo número asciende ya en la actualidad á cuarenta y seis, distribuidos en treinta y nueve provincias, y de la mayor atención que se presta ahora á este servicio.

Francia, sin descuidar nunca la conservación, evitando

cuidadosamente las reparaciones, siempre costosas y molestas al tránsito, tiene una consignación de 926 francos por kilómetro para los 38.179 kilómetros que comprende la red del Estado.

Holanda, aunque tiene poco tránsito por sus carreteras á causa de hacerse por sus canales la mayor parte del tráfico, y aunque el ancho de sus vías es inferior al de las nuestras, puesto que oscila entre 3 y 6 metros, dedica, desde 175 florines en unos distritos á 309 en otros, ó sean 367,50 y 648,90 francos respectivamente por kilómetro.

En Bélgica la consignación por kilómetro en el año 1907 ha sido de 818,70 francos, cuando en el año 1891 sólo era de 367,50 francos, y aun se propone en el próximo presupuesto un aumento de consignación, por considerar deficiente aquella cifra para el grado de perfeccionamiento que hoy requiere la conservación de las carreteras.

En la parte alemana de Alsacia y Lorena, cuyas carreteras se encuentran en excelente estado, el gasto kilométrico de conservación es de 800 francos, tanto para la red del Estado como para las carreteras regionales que conservan los Departamentos, y 582 francos para las que están á cargo de los Municipios.

Rusia, país que se ocupa mucho en la actualidad de la mejora de las vías públicas, imitando á Francia, su maestra, gasta en conservación de carreteras 1.105 francos por versta, ó sean 1.035 francos por kilómetro.

Hungría tenía, en 1906, un gasto de conservación de 799 francos por kilómetro en su red del Estado, y 591 en la red departamental.

Inglaterra, en la que sus condados disfrutan de una gran autonomía y conservan las carreteras de distinta manera, ha invertido grandes sumas en los últimos años para colocar estas vías de comunicación en el grado de perfección que requiere el progreso incesante de los medios de locomoción. El condado de Essex gasta, por término medio, 4.160 francos por kilómetro; el de Redford, 3.000; el de Chester, 2.640; el de Boroun, 1.300; el de Kent, 6.400; el de Lancaster, 6.000; el de Sahop, 1.390; el de Warwink, 2.750, y así sucesivamente. En los condados próximos á Londres, el aumento de gastos de conservación en los últimos cinco años llegó al 35 por 100, siendo sólo en el de 1907 de 45 por 100.

Esta diversidad de costes ha hecho decir á Mr. Ballois-Heroc, Vicepresidente y Tesorero de la *Moter-Union*, en el último Congreso de carreteras de París, que el problema de la conservación de estas vías es importantísimo y que no puede ni debe resolverse por los condados y parroquias, sino que ha de concentrarse bajo una autoridad central, por un servicio nacional, lo cual demuestra que, á pesar de aquellas crecidas sumas, queda aún bastante que hacer en esta nación para colocar sus carreteras en las debidas condiciones.

Los Estados Unidos, que, en general, tienen en muy mediano estado esta clase de vías, vienen desde hace quince años haciendo grandes esfuerzos para mejorar y organizar los servicios de conservación, teniendo desde 1894, en el Ministerio de Agricultura, un personal técnico especial, que cede á las Autoridades locales para el arreglo de carreteras, á fin de que puedan servir de modelo.

Para estas atenciones dedican anualmente 398.857.589 francos, no siendo posible deducir la cifra exacta del coste kilométrico, á causa de la deficiencia de sus estadísticas, por no estar centralizado el servicio; de la diversidad de

condiciones de aquellos vastos territorios y de la falta de uniformidad en las dimensiones y sistemas de construcción de las carreteras.

Italia viene á gastar 715 liras por kilómetro, y á pesar de esto hay todavía bastantes deficiencias en la conservación, motivadas por las condiciones topográficas y climatológicas del país, muy parecidas á las del nuestro.

De todos estos datos resulta que España es de los países que menos recursos han empleado en el sostenimiento de su red de carreteras. á pesar de lo desfavorable del clima con relación al de la mayoría de las naciones de Europa, y estas deficiencias han dado lugar á que, no reponiéndose los desgastes del firme, haya desaparecido éste en su mayor parte en las carreteras que tienen algún tránsito y que resulte de urgente necesidad acudir á la reparación en un plazo lo más breve posible, como primera medida, sin prescindir del aumento de los créditos para conservación en los presupuestos ordinarios, conforme se ha hecho con el presentado para 1910, al que se lleva un aumento de 5 millones de pesetas.

De los datos suministrados por las Jefaturas de Obras públicas sobre las carreteras que necesitan reparaciones más ó menos importantes, resulta indispensable reparar 4.921 kilómetros, que precisan un crédito de 19.283.574,66 pesetas.

Con estas cifras viene á resultar un término medio de

3.759,50 pesetas por kilómetro, sin tener en cuenta las 783.011,39 pesetas necesarias para la reparación de varios puentes y obras de fábrica.

Sirvan estas consideraciones generales acerca del servicio de carreteras, de introducción al cometido que, en virtud de la Real orden que acompaña y encabeza este trabajo, ha sido conferido á los Ingenieros Jefes de los Negociados en el Ministerio de Fomento de Construcción y Conservación de carreteras para recopilar la más importante legislación que, hoy vigente, rige la tramitación y ejecución de los servicios que á ambos Negociados les están encomendados.

Al cumplir gustosos la orden recibida, lamentan que por la premura del tiempo—ya que este trabajo se hace ahora para determinado objeto,—no sea lo completo que fuere de desear; pero lo consideran como base de uno más acabado y minucioso que se proponen realizar después.

Efectivamente, si en éste se han reunido las fundamentales leyes y los principales reglamentos que regulan en España la ejecución del importante servicio de carreteras—si ello puede servir de estudio general para otras Naciones de nuestra legislación en esta materia,—ha de completarse después con mayor material de disposiciones complementarias, de jurisprudencia sentada, que constituyen todo el interno mecanismo administrativo en el servicio general de carreteras.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Tentativa de travesía del Atlántico por M. Wellman en su globo dirigible «América».

El 15 de Octubre, M. Wellman, acompañado de una tripulación de cinco hombres, abandonaba á Atlantic City (Nueva Jersey), á 160 kilómetros al Sur de Nueva York, á bordo de su dirigible *América*, con el objeto de intentar la travesía del Océano Atlántico en globo.

El 18 de Octubre, después de haberse mantenido en el aire durante sesenta y nueve horas próximamente, M. Wellman renunciaba á proseguir su viaje y pedía, por medio del telégrafo sin hilos, que le socorriese, á un vapor de la línea de las Bermudas, el *Trent*, que encontraba en su camino. El *América* se hallaba entonces á 35°43' de latitud Oeste y 68°18' de longitud Norte, á 150 millas del cabo Hatteras, en la costa de la Carolina del Norte. Había recorrido próximamente 850 millas impelido por el viento, primero en una dirección Nordeste, después en la dirección del Sur. Los seis hombres que constituían la tripulación se embarcaron entonces en la canoa de salvamento suspendida en la barquilla y abandonaron su dirigible.

M. Wellman ya intentó en 1906 con este globo llegar al Polo Norte, y con este objeto fué transportado este dirigible por primera vez á Spitzberg, isla danesa, en el año mencionado, y después de algunos ensayos preliminares fué enviado de nuevo á Francia, al año siguiente, y transformado bajo la dirección de M. Vaniman, Ingeniero de la expedición. La longitud de la envoltente se aumentó en esta ocasión de 50 á 58,80 metros y se le adaptó una nueva barquilla. De nuevo fué transportado á Spitzberg y preparado para una partida definitiva, pero después de algunos ensayos infructuosos y de un ligero accidente, sobrevenido después de un recorrido de algunos kilómetros, M. Wellman renunció á ella definitivamente.

Recientemente se había propuesto, con el concurso del *Daily Telegraph*, de Londres, y el *New-York Times*, atravesar el Atlántico en globo, para lo cual volvió otra vez á llevarse de Francia su dirigible, aumentándole una docena de metros; con lo cual, su longitud vino á ser de 69,50 metros y su volumen de 10.000 metros cúbicos.

Con esta última forma el *América* era uno de los mayores dirigibles, del tipo flexible, que se habían construido hasta la fecha. La *Republique*, por ejemplo, no tenía más que una capacidad de 3.700 metros cúbicos, y el *Clément-Bayard II*, que hace poco efectuó la travesía de la Mancha, tiene un volumen de 7.000 metros cúbicos. Sólo los dirigibles rígidos *Zeppelin* tienen volúmenes más considerables; el *Zeppelin III*, principalmente, tiene una capacidad de 15.000 metros cúbicos.

El *América* (figs. 1.^a á 3.^a) ha conservado las características generales que se le dieron cuando se trató de la expedición al Polo Norte. Llevaba (según lo describe M. Th. Dautin en *Le Génie Civil* del 22 de Octubre), como precedentemente, un estabilizador ó equilibrador, cuya extremidad debía flotar sobre el mar. Su longitud total era, como hemos dicho, de 69,50 metros; su diámetro, en la cuaderna maestra, de 16 metros; su volumen, próximamente, de 10.000 metros cúbicos, y se inflaba con hidrógeno. La envoltente sola pesaba casi 2.000 kilogramos; estaba constituida por un tejido engomado, formado por la yuxtaposición de dos capas de seda y de una de algodón. Este tejido es, al parecer, poco permeable, y el globo no perdió más que una pequeña cantidad de hidrógeno durante las tres semanas que han precedido á su partida.

La envoltente contenía seis globitos compensadores (fig. 1.^a) llenos de aire por medio de un ventilador, de manera de compensar el vacío producido por las pérdidas de hidrógeno. Los diferentes globitos se alimentaban con aire por una cañería única, pero estaban provistos de válvulas independientes, que podían moverse