

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

NECESARIA PARA TODOS LOS CUERPOS FACULTATIVOS DE OBRAS PÚBLICAS, TORREROS DE FAROS, CONTRATISTAS Y CUANTOS TENGAN RELACIÓN CON AQUELLAS

AÑO XLIII

SERIE 6.^a

Carreteras y caminos vecinales, puentes, ferrocarriles, tranvías, canales,
ríos, riegos, desecamientos, puertos, alumbrado
marítimo, aplicaciones de la electricidad y abastecimiento de aguas.

SE PUBLICA TODOS LOS JUEVES

TOMO I

NÚM. 4.^o

Redactor-Presidente.. Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz y Gutiérrez, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros y un Profesor de la Escuela de Caminos.
Colaboradores..... D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Todos los Ingenieros de Caminos.

Redacción y Administración: San Marcos, 4.—Madrid.

SECCIÓN OFICIAL

MINISTERIO DE HACIENDA

Se dispone que la Aduana del Trocadero se considere como una sección de la de Cádiz, permitiendo la descarga, en aquel punto, de duelas, flejes, pipería, maderas sin labrar, carbón mineral, hierro en lingotes, tubos y maquinaria.—(R. O. de 13 Enero 96.)

SECCIÓN DOCTRINAL

ESTADÍSTICA DE OBRAS PÚBLICAS (1)

1893 Y 1894

Se ha publicado la *Estadística de Obras públicas* de España correspondiente al bienio de 1893 y 1894. Reservando el juicio, que nos merece, para el final, nos proponemos dar primero cuenta de lo que, en las Introducciones de sus seis secciones, se dice, creyendo que sus datos son de provechosa utilidad.

La publicación de la *Estadística* es absolutamente necesaria; el país debe tener exacto conocimiento de la marcha y adelanto del ramo de la Administración pública, en que, por los bienes positivos é inmediatos que le proporciona, tiene fija su atención. Es conveniente que se sepa dentro y fuera de España el impulso cada vez más fuerte que reciben entre nosotros esta clase de trabajos y acallar los espíritus descontentadizos que nada encuentran bueno sino lo que ven en el extranjero.

Importa también que el país abra sus ojos, haciéndole ver en el cuadro general de España ó parcial de

provincias cómo antepone muchas veces el interés local al general, pidiendo carreteras secundarias antes de terminar las arterias principales que han de recoger el tráfico de aquéllas. Conviene que sepa lo que sus caprichos cuestan y reforme sus juicios, aprendiendo á elevar su vista más allá de la mano que ejecuta las obras.

Se divide el volumen de *Estadística* de que tratamos en seis secciones, siguiendo el Ingeniero Jefe D. Manuel Pardo, que está al frente de este servicio, el mismo criterio que adoptó para el Anuario de 1892, y que mostró un notable progreso sobre las antiguas Memorias de Obras públicas, imprimiendo ese carácter de sobriedad, utilidad y escrupulosidad, tan necesarios en un trabajo de esta clase, para que merezca absoluta confianza, no fatigue su revisión y sea fácil encontrar en él los datos que se busquen.

Son estas seis secciones de las que vamos á tratar, por separado, á continuación: Carreteras.—Ferrocarriles y tranvías.—Ríos y Canales.—Obras marítimas.—Construcciones civiles y Ensanche de poblaciones.—Y Personal y Asuntos generales.

I

Carreteras.

La situación de la *red de carreteras del Estado* en 31 de Diciembre de 1894, arroja el resultado siguiente:

Kilómetros construidos.....	30.977
Idem en construcción.....	3.566
Idem en construcción paralizada...	432
Idem con proyecto aprobado.....	3.522
Idem en estudio.....	14.290
Idem sin estudiar.....	14.161

TOTAL..... 66.948

(1) Aunque quizá este artículo debiera aparecer en la *Sección bibliográfica*, creemos, dado su contenido, que mejor está su inserción en la *Doctrinal*.

En el bienio mencionado se han construido 1.369 kilómetros.

De los 66.907 kilómetros que comprende el plan, hay construidos 30.938, que representan 64 metros por kilómetro cuadrado y un kilómetro por cada 544 habitantes. La relación entre los kilómetros terminados y los que aproximadamente medirá la totalidad de la red, disminuye cada año; pero los recursos del Tesoro no permitirán marchar nunca con la misma velocidad con que se incluyen nuevas líneas en virtud de leyes especiales.

Se han estudiado 1.705 kilómetros, la mayor parte por Ingenieros del Estado y el resto por particulares, acogiéndose al Real decreto de 7 de Abril de 1893.

Se han recibido, en el bienio, 1.369 kilómetros de carreteras y se han emprendido las obras de 1.456. Como se observa, están muy en armonía todos estos guarismos.

La provincia que cuenta con más kilómetros de carreteras del Estado por kilómetro cuadrado es Santander, y la que con menos Ciudad Real; y con relación al número de habitantes la más favorecida es Guadalajara, y la menos Málaga.

Carreteras provinciales.—El estado de la red al finalizar 1894 era el que sigue:

Kilómetros construidos.....	8.046
Idem en construcción.....	410
Idem en construcción paralizada...	471
Idem con proyecto aprobado.....	995
Idem en estudio.....	2.219
Idem sin estudiar.....	10.173
TOTAL.....	22.314

La provincia que ha construido más kilómetros es Madrid, siendo el aumento de 51; y las que le siguen son: Lérida, Navarra, Avila, Barcelona, Valencia, Cuenca, etc.

Caminos vecinales.—Aunque son éstos de difícil clasificación, variando desde los simples carriles, abiertos por los vehículos, hasta verdaderas carreteras, puede considerarse que los caminos en servicio suman una longitud de 18.174 kilómetros.

Resumen.—El estado general de la red en 31 de Diciembre de 1894 es el siguiente:

	Construidos. Kilómetros.	En construcción. Kilómetros.	TOTALES Kilómetros.
Carreteras del Estado..	30.977	3.566	34.543
Idem provinciales.....	8.046	410	8.456
Caminos vecinales.....	18.174	137	18.311
TOTALES GENERALES.	57.197	4.113	61.310

Gastos.—El gasto medio anual en el trienio de 1892, 93 y 94, que han originado la construcción, conservación, reparos y estudios de carreteras del Estado, ha sido de 33 millones de pesetas, correspondiendo el 49 por 100 á obras nuevas, 47 á conservación, 3 á reparación y 1 á estudios.

El coste medio de construcción de carreteras de

primer orden resulta ser, en el trienio, de 31.060 pesetas; en las de tercer orden de 24.934. Respecto de las de segundo, para las que se deduce el de 49.455 pesetas, no puede servir de norma, por cuanto los trozos construidos han estado en condiciones excepcionales.

Conservación.—El coste medio kilométrico de todas las carreteras del Estado, en el trienio, ha sido de 565 pesetas. En 1894, el correspondiente á las carreteras conservadas por el Estado, ha sido de 492 pesetas, de las que corresponden 587 á las carreteras de primer orden, 529 á las de segundo y 420 á las de tercero.

Copiamos literalmente á continuación, por la importancia que tienen, á pesar de referirse á un corto periodo de tiempo, los párrafos que se refieren á los informes de los Ingenieros Jefes de las provincias de Avila, Huelva y Gerona, en las cuales se subastó el servicio de conservación en virtud del Real decreto de 5 de Abril de 1893:

«El de Avila manifiesta que desde el planteamiento del sistema se deduce, como era de suponer: 1.º, que no es posible que un contratista sepa conservar mejor que la Administración con su personal facultativo y la disciplina de sus subordinados; 2.º, que la indeterminación que existe para apreciar el grado de bondad de lo que se hace en los trabajos cotidianos de la conservación ordinaria, y la incertidumbre consiguiente, pueden ser motivo de rozamientos, con perjuicio del servicio; 3.º, que la inspección es más costosa por el mayor número de visitas que hay que girar á las líneas; 4.º que por el antiguo sistema se tendía constante y paulatinamente á la mejora de las carreteras, y ahora el contratista sólo procura, como es natural, que se encuentren en el mismo estado que las recibió; 5.º, que el Estado ha perdido el 15 por 100 que se agrega al presupuesto de ejecución material, pues, por el importe de este último, hubiera podido conservar las carreteras tan bien ó mejor que el contratista; 6.º, que ha desaparecido el prestigio que tenían los capataces y camineros del Estado, tanto por su cualidad de guardas jurados, como por los auxilios que prestaban al transeunte, al personal de Telégrafos y á la Guardia civil.—Los inconvenientes señalados se refieren á la conservación ordinaria, pues no pueden presentarse en la extraordinaria, sujeta á órdenes escritas, mediciones y valoraciones..»

»Más expresivo, si cabe, el Ingeniero Jefe de Huelva, expone que la marcha de las obras ofrece dificultades diarias. El contratista ha despedido á la mayor parte de los capataces y camineros prácticos, asignando á los que conserva trozos excesivamente largos; no ha acopiado piedra en muchas carreteras, y como no tiene al frente persona idónea para dirigir los trabajos, se acelera el desgaste de los firmes, previniéndose la necesidad de imponer, en breve plazo y á costa de la contrata, la extensión de grandes recargos para restablecer los espesores medios consignados en el acta de entrega. De las cuestiones surgidas hasta ahora deduce aquel funcionario que la Admi-

nistración hubiera conservado las carreteras, sin privar del sustento á los infelices peones, mejor y más barato que el contratista, con la sola condición de que se facilitaran los fondos necesarios con la puntualidad que aquél recibe sus consignaciones.

»En completo acuerdo con sus colegas, el Ingeniero Jefe de Gerona hace las observaciones siguientes: 1.^a, es difícil, si no imposible, el cumplimiento de algunos artículos del pliego de condiciones facultativas; 2.^a, la conservación es menos esmerada; 3.^a, en el corto tiempo transcurrido no es posible asegurar si ha habido mermas en los espesores medios de los firmes, circunstancia capitalísima, pues la reducción de sólo un centímetro representa una pérdida de pesetas 140.000 en las carreteras de la provincia; 4.^a, el servicio de policía está casi abandonado; 5.^a, la inspección carece de medios eficaces para obligar á los contratistas á mantener constantemente en buen estado las carreteras; 6.^a, á causa de la exigüidad de la suma destinada á conservación extraordinaria, no puede propagarse el arbolado, ni realizarse mejoras para la seguridad y comodidad del tránsito, ni atender á la reparación de caminos antiguos y pasos provisionales, ni hacer frente á ciertas contingencias, como el espaleo de nieve, que obligó á la Superioridad, en el último invierno, á conceder un crédito de 8.000 pesetas, para una sola de las carreteras conservadas por administración.»

Liquidaciones aprobadas.—De ellas se deduce que se vienen á compensar las bajas en las subastas, que ascendieron al tipo medio de algo más de 25 por 100, con los aumentos producidos por presupuestos adicionales, expropiaciones, agotamientos, etc.

Gastos de estudios.—El coste medio kilométrico, comprendiendo las indemnizaciones del personal facultativo, no llega á 244 pesetas.

Según se deduce de las pocas palabras que se dedican en la introducción para juzgar el sistema de redactar proyectos de carreteras por medio de comisiones, no han resultado éstas muy convenientes, como lo ha reconocido, al suprimirlas, la Ley de Presupuestos de 30 de Junio de 1895.

De los diez y seis cuadros que componen la sección de carreteras hemos de entresacar datos útiles más de una vez al estudiar aisladamente asuntos con ellas relacionados.

En números siguientes nos proponemos ocupar de las demás secciones de la *Estadística* mencionada.

Fiesta palatina.—En la brillante recepción tenida en el Real Alcázar el próximo pasado jueves, con motivo de la fiesta onomástica de S. M. el Rey D. Alfonso XIII, no ha faltado, como todos los años, y quizás más numerosa en el presente, la debida representación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos. Teníala desde luego y muy respetable, cerca de SS. MM., en el Excmo. Sr. Ministro de Estado, don José Elduayen, aumentando su importancia por la

que le daban los exministros de Hacienda y Fomento, Sres. Salvador y Bosch.

Presididas por el distinguido Director general de Obras públicas, Excmo. Sr. D. Ezequiel Ordóñez, han llevado también á las gradas del Trono su respetuoso homenaje comisiones especiales de la Junta Consultiva y de la Escuela de Caminos, con el Presidente de ésta y aquélla, Excmo. Sr. D. José Alvarez Núñez, y la particular del Cuerpo. Formando parte de ellas recordamos haber visto á los Inspectores de primera clase, Sres. Baldasano y Espinal; á los de segunda, Lázaro, Sainz Gutiérrez y Sanz Zornoza, al Subdirector Sr. Sanz y á los Ingenieros Echegaray (D. Eduardo), Serantes, Arenas, Palau, López Martín, Martínez Echevarría, Boguerín y Barcala.

La Redacción de la REVISTA, segura de interpretar cumplidamente los deseos de los Ingenieros, sus colaboradores, envía á todos los citados la expresión de su reconocimiento por el acto realizado.

Los Ingenieros de Caminos residentes en la provincia de Cáceres, han manifestado á la *Comisión Central* que desean seguir figurando en la zona sexta.

Recibidas con esta, contestación de todas las provincias que figuran en esta zona en el Acta de 18 de Diciembre último, queda constituida la misma, tal como en ella se expresa.

Según nuestros informes, el Profesor elegido por la Escuela de Caminos para desempeñar el cargo de *Redactor* de la REVISTA, ha sido D. Luis Gaztelu.

INGENIERÍA PRACTICA

DEFENSA DE TERRAPLENES

POR ENFAGINADOS

El empleo de enfaginados como medio de defensa en las márgenes de los ríos y en los taludes de los terraplenes expuestos á la acción socavadora de las corrientes de agua que circulan en su proximidad, es poco frecuente en nuestro país, hasta el punto de que dudamos exista una sola obra, á excepción de la construida en el llamado terraplén del Milanillo, en la provincia de Segovia, en la que se haya hecho uso de aquel sistema de defensa, al menos en grande escala. Ciertamente, que la construcción de esta clase de obras tiene, por lo que afecta á la cuestión económica, su natural limitación consiguiente á la mayor ó menor proximidad y abundancia del material de ramaje que, como es sabido, constituye la base del sistema; pero podemos afirmar, que vencidas que sean las dificultades que á la obtención del material puedan ofrecerse en aquellas regiones en que se carezca de él, y sobre todo, en las que con facilidad puede obtenerse en abundancia y con poco coste, el sistema debe emplearse sin reparos, en la confianza de obtener excelentes resultados, y buena prueba de