

mento del Sena; diez y seis en Oise y cuatro por término medio en los departamentos restantes.

4.º Longitud total de los recargos anuales:

3.436 kilómetros.

5.º Espesor de los recargos (mínimo y máximo):

De 0<sup>m</sup>,05 á 0<sup>m</sup>,12 y hasta 0<sup>m</sup>,16; pero debe suponerse que estas últimas cifras no se refieren á la conservación.

6.º Dimensión de la piedra machacada:

De 0<sup>m</sup>,02 á 0<sup>m</sup>,08.

7.º Ancho de los caminos entre las cunetas:

7<sup>m</sup>,60 los de gran comunicación, 6<sup>m</sup>,25 los de interés común y 6 los caminos vecinales ordinarios. Excepcionalmente se encuentran anchos de 12 y 15 metros.

8.º Ancho del firme:

4<sup>m</sup>,20; 3<sup>m</sup>,65 y 3<sup>m</sup>,15 para las tres clases citadas y excepcionalmente 5, 7 y 8 metros.

9.º Ancho de los recargos:

3<sup>m</sup>,75; 3<sup>m</sup>,15 y 3<sup>m</sup>,25; término medio de 11 departamentos.

10. Longitud media de los trozos de los peones camineros:

4,7; 5,5 y 7 kilómetros.

11. Los cilindros, ¿son de tracción animal ó de vapor?

Tracción animal en 3 departamentos; de vapor en 6, y los dos sistemas en los 11 restantes.

12. Peso de los cilindros:

En general, 3,5 toneladas para tracción animal; 12 á 16 los de vapor.

13. Superficie cilindrada al día por una máquina:

Tracción animal, de 200 á 693 metros cuadrados; por vapor, de 554 á 1.400.

14. Número de días útiles efectivos de funcionamiento de cada máquina, al año:

Tracción animal, de 33 á 250; por vapor, de 100 á 250.

15. Precio del metro cúbico de piedra machacada:

De 3.75 fr. á 22 fr., según la naturaleza de la piedra y la distancia del transporte; elemento importante para la aplicación del método.

16. Naturaleza de los materiales:

Muy variable, con frecuencia aun en el mismo departamento.

17. Precio medio del cilindrado de un metro cúbico, incluso el recebo, el riego, la mano de obra, el transporte y demás:

De 1,60 á 15 fr. Este mínimo está indicado para los dos sistemas de tracción separadamente, y la cifra de 15 francos, como la media en un departamento. Otro departamento da los siguientes precios: tracción por caballos, 1,60 y 8,40 fr.; por vapor, 2,10 y 5,80, y estas diferencias resultan del grado de la compresión.

18. Duración del período de turno. Mínimo y máximo:

De 2 á 36 años. Algunos departamentos han contestado: «No hay período propiamente dicho» ó «Desconocido». En el departamento del Sena varía de dos á ocho años.

19. Consumo kilométrico anual, á partir del cual se ha sustituido el régimen de los recargos al de los bacheos:

El mínimo varía de 5 á 50 metros cúbicos. Sena, 70. Término medio, 25.

20. Razón del cubo kilométrico de los bacheos parciales al nuevo cubo kilométrico de conservación anual, en general:

Algunas indicaciones, tales como 0,955; 1; 1,20 son verosímiles; pero otras, tales como  $\frac{1}{3}$  á  $\frac{1}{10}$ ;  $\frac{1}{6}$  á  $\frac{1}{5}$ ; 17 por 100; 23 por 100, sin aumento de créditos, no satisfacen á la cuestión.

21. Fracción de este último cubo kilométrico de conservación reservada para los pequeños bacheos de conservación anual. Mínimo y máximo:

De 1,50 á 30 metros; de 10 á 54 por 100; de  $\frac{1}{10}$  á  $\frac{1}{15}$ .

Otra respuesta menciona la prohibición expresa de bachear en las secciones recargadas.

22. Esta conservación por bacheos de poco volumen ¿ha bastado, durante el período de transición, para mantener los caminos en buen estado, sin rodadas en los firmes estrechos?

En un departamento en que esta cifra es  $\frac{1}{20}$  y en el cual se efectúan recargos generales desde 1892, se eleva esta fracción á  $\frac{1}{2}$  durante el período de transición. Otras contestaciones son poco precisas, en general afirmativas; y otros contestan: «Estamos en el período de ensayo».

El autor estudia á continuación en qué condiciones se podría acometer la transición del sistema de conservación por bacheos al de recargos, sin aumentar los gastos.

Según sus cálculos, debe conservarse el régimen actual en una longitud de 4.320,6 kilómetros; la adopción de los recargos generales ocasionaría un gasto de 1.219.620 francos en las secciones de espesor insuficiente, cuya longitud es de 1.117,9 kilómetros; se podría adoptar este sistema sin aumentar los gastos, en 930,2 kilómetros, que consumen anualmente de 16 á 30 metros cúbicos de piedra por kilómetro, y en los cuales el período de doce á quince años presentaría el inconveniente de una gran variedad en el estado de las secciones sucesivas; y también podría aplicarse en las mismas condiciones á 142,8 kilómetros, que consumen 31 metros cúbicos anuales ó más, con períodos inferiores á diez años. Para no causar perturbaciones en la conservación, debe empezarse por las secciones cuyo período no exceda de siete años.

**Canalizaciones que existen debajo de las calles de las grandes poblaciones en los Estados-Unidos.**—Hé aquí, según el *Scientific American*, una lista de las diferentes canalizaciones que se encuentran debajo de las calles de las grandes poblaciones americanas, sin contar los conductores eléctricos destinados á diversos usos.

Las canalizaciones que existen son las siguientes:

1.º De gas del alumbrado.

2.º De gas para la calefacción.

- 3.º De agua para la alimentación pública y para la extinción de los incendios.
- 4.º De agua del mar para el riego de las calles y la extinción de los incendios.
- 5.º De las aguas sucias de las alcantarillas.
- 6.º De agua caliente á presión para la distribución de calor y fuerza.
- 7.º De agua fría á presión para la distribución de fuerza.
- 8.º De vapor á presión para la distribución de calor y fuerza.
- 9.º De aire comprimido para la distribución de fuerza y la ventilación.
10. De distribución de fuerza y ventilación por el vacío.
11. De transporte de cartas por el aire comprimido y por el vacío.
12. De distribución de la hora por el aire comprimido.
13. De cables mecánicos para mover máquinas, tranvías, etc.

## SECCION BIBLIOGRAFICA

*Hydraulique agricole*, par Paul Lévy Salvador, Ingénieur civil.—*Pre-mière partie. — Cours d'eau non navigables ni flottables.*—Un vol. grand in-16 avec 171 fig. et 6 pl., 42 fr.—Bibliothèque du conducteur de travaux publics.

Basta leer el título de este libro para hacerse cargo de los servicios que puede prestar á los ingenieros. Forma parte de un tratado completo de hidráulica agrícola, del cual sólo se ha publicado hasta ahora el tomo que nos ocupa; trata exclusivamente de los ríos no navegables ni flotables, como son desgraciadamente casi todos los de España; en él se estudia todo lo relativo á la intervención del Estado en el régimen de esta clase de ríos, tanto lo que se refiere á la parte legal como á la resolución práctica de los problemas de hidráulica que se presentan en los expedientes de aguas. Si lo primero ofrece para los ingenieros españoles un interés secundario, por referirse siempre el autor á la legislación francesa, los problemas de hidráulica que se estudian son los mismos que se presentan al aplicar la legislación española, y las soluciones que se encuentran en este libro son siempre prácticas y sencillas. Tampoco consideramos desprovista de todo interés la parte que trata de la legislación, que no se halla separada del resto formando capítulos especiales; la legislación francesa ofrece en estas materias muchas analogías con la española, y como se hallan previstos y reglamentados hasta los últimos pormenores de la tramitación de los expedientes, el estudio de los modelos franceses y de los ejemplos prácticos, que tanto abundan en este libro, puede ser muy provechoso para los ingenieros que tienen que redactar informes acerca de esta clase de asuntos.

El autor da la siguiente definición de la hidráulica agrícola: «Es la ciencia que tiene por objeto reglamentar el uso de las aguas para conseguir su buena repartición en el terreno y la utilización de las aguas así reglamentadas para las necesidades de la agricultura y subsidiariamente para las de la industria.»

Admitida esta definición, que creemos ocioso discutir, se comprende que incluya el autor en su plan muchos asuntos de legislación y todo lo relativo á las concesio-

nes de las obras que se construyen en los ríos no navegables ni flotables para usos industriales, cuestiones en realidad completamente ajenas á la agricultura, y que resulte este primer tomo un verdadero manual de todos los asuntos de aguas que competen al personal encargado de la inspección de esta clase de ríos. Es sabido que, en Francia, existe para este objeto una organización especial que depende del Ministerio de Agricultura, la Dirección de la Hidráulica agrícola; la circunstancia de hallarse en España este servicio agregado al ordinario de Obras públicas, es un motivo más para que el libro que nos ocupa sea útil á la mayor parte de los ingenieros. Nos limitaremos, después de lo dicho acerca de su carácter y objeto, á una rápida enumeración de las materias que comprende, á fin de dar á conocer el plan general de la obra.

Se divide en dos partes; la primera se titula «Reglamentación de las tomas de agua en los ríos no navegables ni flotables».

Y la segunda: «Conservación y mejora de los ríos no navegables ni flotables».

La primera parte comprende nueve capítulos.

En el I se exponen algunas ideas generales acerca de las obras de tomas de aguas y de los trámites necesarios para su concesión.

Los capítulos II, III y IV constituyen un resumen muy sencillo y suficiente, en la generalidad de los casos prácticos, de las disposiciones más comunes de las tomas, de la determinación del nivel legal del embalse, con todos los cálculos de Hidráulica á que da lugar, formas usuales de las presas, descripción de las compuertas más usadas, etc., etc. Al tratar de la determinación de la curva del remanso, se recomiendan las soluciones prácticas de sustituirla sencillamente por un arco de círculo ó de parábola, prescindiendo de los enojosos cálculos que exigen los procedimientos teóricos, sin ofrecer mayores garantías de exactitud; y con esta afirmación creemos que se hallarán conformes todos los ingenieros que se han ocupado alguna vez de esta clase de estudios.

El capítulo IV es un ejemplo de reglamentación de una presa para una fábrica, y el V trata de la reglamentación de las presas que se hallan en condiciones especiales, como las establecidas en ríos de régimen torrencial, las que sirven para alimentar fábricas que trabajan por esclusadas, las correspondientes á fábricas alimentadas por estanques, etc.

El capítulo VI se ocupa de las operaciones y estudios que exige la reglamentación, examinando las operaciones en el terreno y la redacción de los documentos oficiales necesarios en estos casos.

Los capítulos VII y VIII tratan de la confrontación y recepción de las obras y de la revisión de los reglamentos.

El capítulo IX, último de la primera parte, estudia con extensión las presas destinadas á los riegos y las particiones de aguas.

El capítulo I de la segunda parte es un estudio general del régimen de los ríos no navegables ni flotables; se titula «Consideraciones generales sobre los ríos», y se reduce á un resumen sucinto de las leyes generales del movimiento de las aguas en los cauces naturales y del régimen de estos cauces.

Se estudian luego las limpias ó mondas de los cauces, la siega y extracción de las hierbas y brozas, y la supresión de los obstáculos que se oponen á la libre evacuación de las aguas, describiendo las herramientas y má-