

CAMPAÑA DE MEJORA DE TRAMOS METÁLICOS REALIZADA EN SUIZA ENTRE LOS AÑOS 1901 Y 1926, por *Bulher*.

Este ilustre ingeniero ha sido el encargado de dirigir todas las importantísimas campañas que en Suiza se han realizado, motivadas por las mismas causas que han exigido análogos trabajos en casi todos los países del mundo, o sea el importantísimo incremento de las sobrecargas, y debilidad, por tanto, de las estructuras existentes.

En Suiza esta campaña ha seguido fases muy parecidas a las que en España se han llevado a efecto, dividida aquélla en tres períodos, comprendidos entre los años 1901 a 1914, 1914 a 1918 y 1918 a 1926.

En aquel primer período, análogamente a lo realizado en España entre los años 1902 a 1910, el criterio determinante de todos los ingenieros que de este importante asunto se han ocupado fué el de reforzar las estructuras existentes, habiéndoles guiado a tal determinación no sólo el que por ser todavía en aquella fecha las sobrecargas relativamente no mucho mayores que las que sirvieron de base a los proyectos primitivos, con un relativo ligero refuerzo podía pasar, teniendo, además, en cuenta que el material, en aquel entonces, de los puentes primitivos se encontraba en buen estado de conservación y se mantenía todavía su estructura fibrosa.

En los refuerzos realizados en Suiza abundaron de un modo extraordinario los alcanzados mediante atirantados superiores o inferiores de las vigas principales, sin llegar al refuerzo individual de las diversas piezas constituyentes de las mismas.

Se comenzaron en el mismo período a construir, en sustitución de tramos de luces reducidas, algunas obras de fábrica y de hormigón armado.

En el segundo período, antes anotado, que corresponde al que en España ha transcurrido entre los años 1910 y 1921, el criterio que encaminó los trabajos de los ingenieros encargados de la mejora de tramos metálicos fué el de sustitución radical de los tramos antiguos por otros nuevos, calculados con arreglo a normas modernas, abandonándose por completo el sistema de refuerzos.

Se prosiguió en este segundo período la construcción de algunas obras de escasa importancia, de fábrica y de hormigón armado.

En tercer período, que en España se inició en 1922, extendió considerablemente el criterio de construir obras de hormigón en masa, llegando a luces muy importantes, no generalizándose para obras de categoría el hormigón armado, para cuyo empleo todavía se despiertan suspicacias, cuando se trata de obras para el asiento de vías de ferrocarriles.

Es interesantísimo la revisión de los múltiples casos, numerosísimos ejemplos y abundantes fotografías que en el estudio de *Bulher* se publican, con lo que precisamente se demuestra el trabajo desarrollado por este ilustre ingeniero.

Como antes ya se ha indicado, varios de los estudios presentados al Congreso que comentamos se refieren a tramos de madera, acerca de los cuales no nos ocuparemos, puesto que, en realidad, en España poca o ninguna aplicación han de tener obras de esta clase.

D. MENDIZÁBAL  
Profesor de la Escuela de C., C. y P.

## Bibliografía

**Saneamiento de poblaciones.**—Urbanización, Depuración de aguas de abastecimientos, Depuración de aguas residuales, Recogida y tratamiento de basuras, por D. JOSÉ PAZ MAROTO, ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ingeniero-jefe técnico de los Servicios municipales de Moncada (Barcelona).—Un vol. de 18 x 24,5 cm; con 216 páginas. Un vol. Atlas, con 30 láminas. Artes Gráficas R. Molero. Sicilia, 92. Barcelona, 1927.

El interesante libro cuyo título encabeza estas líneas es, en su mayor parte, el resumen de los datos recogidos y de las observaciones hechas durante un viaje de estudio hecho por el autor, al terminar su carrera, en disfrute de una pensión post escolar, otorgada a propuesta de la Escuela de Caminos, para el desarrollo del tema de referencia.

La Memoria presentada en su día en cumplimiento de dicha misión es la que sirve de base al trabajo, que tiene por principal objeto, según declara el autor en el prólogo, «vulgarizar estos importantes conocimientos, a fin de que puedan servir de guía y orientación, no sólo a los ingenieros de todas clases y arquitectos, especialmente municipales, sino también para los inspectores municipales y provinciales de Sanidad y, en general, para todos los miembros del Municipio que traten de ir resolviendo los problemas sanitarios con que hoy día se encuentran todas las poblaciones españolas.

Consecuente con este objetivo, evita en lo posible complicados tecnicismos, para hacer asequible la obra a cualquier lector que se interese por estos importantes problemas, sin descuidar por ello la descripción exacta y el dato preciso, indispensables una y otro para la finalidad práctica perseguida.

Consta de dos tomos: uno de texto, con 216 páginas, y un atlas, que contiene 30 láminas con 88 figuras, que vienen a ilustrar la doctrina expuesta en el primero.

Las materias que éste abarca se encuentran distribuidas en cuatro partes: Dedicase la primera a los problemas de urbanización, estudiando las condiciones fundamentales a que deberán satisfacer las ciudades desde el punto de vista de su trazado y distribución y del no menos importante

del saneamiento del suelo, deteniéndose en el estudio de la *ciudad jardín*, como tipo de población futura, de las que da como ejemplo las construídas por la Compañía de ferrocarriles del Norte de Francia.

Termina esta parte encareciendo la necesidad e importancia de un buen abastecimiento de aguas potables, que no siempre es posible obtener en buenas condiciones económicas con todos los caracteres físicos, químicos y biológicos requeridos por la Higiene moderna; sirviendo esto de introducción a la segunda parte, en la que se detallan los medios de corregir los defectos del agua, deteniéndose especialmente en el estudio de los filtros, en los procesos de ozonización, en la aplicación de los rayos ultravioleta y en los procedimientos químicos de depuración biológica.

En la parte tercera ocupase el autor de la depuración de aguas residuales, empezando por indicar la utilidad y necesidad de esta depuración, prescrita ya por las legislaciones de diversos países, incluso el nuestro, y discutiendo el grado de depuración final a que debe aspirarse. Entrando en seguida en el estudio del asunto, y después de describir la fase preliminar de todo tratamiento, pasa a explicar los procedimientos actuales de tratamiento de las aguas de alcantarilla, ya puramente mecánicos, como la decantación y el tamizado, ya químicos o biológicos, entre los que se incluyen la filtración por riego con o sin aprovechamiento agrícola.

Por último, en la cuarta parte se estudia el problema de la recogida y tratamiento de las basuras, con frecuencia descuidado, a pesar de su importancia y dificultad.

Esta rápida enumeración de temas da idea de la importancia y utilidad de la obra, en la que el autor ha logrado el fin que se proponía y demostrado su conocimiento profundo de la materia que trata.

El aplauso debe hacerse extensivo a la Escuela de Caminos, bajo cuyos auspicios se realizó el viaje de estudios a que aludíamos al principio, y que no hubiera sido seguramente tan fructuoso sin la amplia preparación que el autor recibiera en sus aulas.