

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

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 AQUÉLLAS

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.

TOMO I

NÚM. 10.

SE PUBLICA TODOS LOS JUEVES

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.
D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores. Todos los Ingenieros de Caminos.

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

Ha fallecido el Ingeniero Jefe de segunda clase, Ilmo. Sr. D. Primitivo Mateo Sagasta. Sensible para todos la pérdida de nuestro distinguido compañero, si bien cumplieron con el triste deber de amistad de acompañarle hasta la última morada Ingenieros de Caminos de todas clases, mucho han sentido los demás no poder hacerlo por haber llegado tarde á su conocimiento. En este número se encontraba la *Comisión de funerales* del Cuerpo, que no pudo asistir por tal razón. El deseo de todos era hacer una manifestación general de duelo como acostumbra el Cuerpo de Caminos al perder á uno de sus compañeros, al romper el destino los lazos de amistad y compañerismo que antes nos ligaran, y aun más si cabe en este caso, por las dotes personales que adornaban al Sr. Sagasta.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS cumplirá con la dolorosa tarea de publicar su necrología. Hoy nos asociamos tan solo al dolor que embarga á su familia, y en el número próximo daremos el último homenaje al que fué nuestro estimado compañero.

SECCIÓN OFICIAL

OBRAS MARÍTIMAS

Se ha concedido á D. Juan Sanabra y Mauri autorización para utilizar en la playa de Villanueva y Geltrú (Barcelona), una zona de 250 metros lineales de terreno perteneciente al dominio público, con destino al establecimiento de motores de gas y caseta para varar las embarcaciones de pesca.—(Gac. de 5 de Marzo.)

PERSONAL

Real decreto nombrando á D. Prudencio Guadalfajara para los cargos que dijimos en nuestro número anterior.—(Gac. 6.)

SECCIÓN DOCTRINAL

EL SANEAMIENTO DE SAN SEBASTIAN ⁽¹⁾

En más de una ocasión—merced á los clamores de la opinión pública—se ha suscitado en San Sebastián el problema del saneamiento de su subsuelo. Esta cuestión vuelve á ser de actualidad á consecuencia de dos proyectos que se proponen su resolución, presentados no há mucho al Ayuntamiento por los Sres. Saillard, Ingeniero francés, y Pradera, Ingeniero español de Caminos, Canales y Puertos.

Ambos proyectos han tenido que vencer la misma dificultad: la escasa pendiente disponible para utilizar la gravedad como fuerza de transporte de las sustancias fecales desde la red general de la ciudad á los puntos de esterilización. Daremos una idea sucinta de ellos.

El Sr. Saillard ha resuelto la cuestión adoptando el sistema Liernur, es decir, utilizando para fuerza de transporte la de la aspiración producida en toda la red por máquinas neumáticas, situadas en uno de sus puntos. El Sr. Pradera ha conseguido, disponiendo convenientemente los elementos de la red, aprovechar toda la pendiente disponible, sin tener que apelar á otra fuerza que á la natural de la gravedad.

En el primer proyecto se divide toda la extensión de San Sebastián en ocho distritos con sendos depósitos parciales, á los cuales abocan redes subterráneas de *segundo orden*, las cuales están en comunicación directa con las letrinas de la ciudad. Los depósitos parciales, á su vez, están unidos por dobles tuberías de *primer orden*, con dos depósitos centrales, donde se practica el vacío por medio de las bombas de aspiración. En las uniones de cada depósito par-

(1) Un distinguido colaborador nuestro nos ha remitido este artículo.

cial con las tuberías de *primero y segundo orden*, existen llaves, cuya misión veremos al estudiar el funcionamiento del sistema.

Este es idéntico para todos los depósitos parciales; así es que nos limitaremos á la exposición de la marcha de las sustancias fecales en un distrito.

Ya hemos dicho que los depósitos parciales están enlazados con una tubería *sencilla* de *segundo orden* y otra *doble* de *primer orden*. Pues bien, para practicar la evacuación de las sustancias fecales de un distrito, lo primero que hay que hacer es poner su depósito correspondiente en comunicación con el general, abriendo para ello la llave de uno de los brazos de la tubería de *primer orden*. A consecuencia de esta comunicación, el aire del depósito parcial será aspirado por la bomba que practica el vacío en el general. Ciérrase entonces la llave del brazo de la tubería de primer orden y se abre la que establece la comunicación entre el depósito parcial y la tubería de segundo orden, la cual verterá en aquél á consecuencia de la diferencia de presiones que entre ambos existe. La última operación consiste en aspirar las sustancias fecales del distrito parcial, lo cual se consigue abriendo la llave del segundo brazo de la tubería de primer orden. Este sistema no funciona automáticamente, de modo que es preciso un cierto número de operarios, cuya misión sea abrir y cerrar las llaves de los depósitos parciales.

Reunidas ya las sustancias fecales, sólidas y líquidas en el depósito central, Saillard propone su esterilización por medio de procedimientos químicos, operación que hará á las sustancias líquidas perfectamente inocuas, y convertirá las sólidas en abonos; estas últimas serán vendidas en el comercio, y aquéllas se verterán en el río Urumea.

Este sistema no admite en la red cuyo funcionamiento acaba de explicarse, más que las sustancias *fecales, sólidas y líquidas*, exigiendo para las *aguas de las casas, las pluviales y las de riego*, otra red independiente de la primera, y limita en grado sumo el empleo del agua en las habitaciones.

El presupuesto de su *establecimiento* pasa de 1.000.000 de pesetas.

El Ingeniero D. Juan Víctor Pradera, aceptando las ventajas que en principio ofrece la separación de las *aguas negras* (fecales, líquidas y sólidas y aguas de las casas) de las *blancas* (aguas pluviales y de riego), ha resuelto, no obstante, la cuestión con un criterio distinto del Sr. Saillard. El sistema que ha aceptado es el conocido en Inglaterra con el nombre de *separate system*, y como más arriba queda dicho, utiliza como fuerza de transporte tan solo la de la gravedad.

Divídese en este proyecto la planta de la ciudad en tres distritos, los cuales se han definido atendiendo á las diversas condiciones en que respecto de su edificación se encuentran, y en vista de utilizar convenientemente la pendiente disponible. Dos de estos distritos desaguan en el mar, y para el tercero, no edificado todavía, se propone el desagüe en un cam-

po de depuración emplazado en el valle de Loyola.

Las redes destinadas á la evacuación de las sustancias fecales en cada uno de los distritos, se componen de cuatro elementos: colector, ramales principales, ramales secundarios y acometidas á las casas. Todas las uniones de estos diversos elementos se practican, como es natural, bajo ángulos agudos, y en cada punto de unión existe un pozo de registro. Finalmente, en los extremos libres de todos los elementos de la red, existen depósitos automáticos, que cada seis horas lanzarán á la red general masas de agua que practicarán una limpia total. Las pendientes de todos los elementos de la red están calculadas de modo que la velocidad de las aguas fecales en ellos sea de 0,62 metros por 1", cuando los conductos vayan á boca llena, velocidad suficiente para el arrastre de todas las sustancias sólidas que puedan pasar á la red. Si por disminuir la altura del líquido en los diversos brazos de la red se originasen algunos depósitos, las limpias periódicas de los automáticos los barrerán por completo.

Los conductos son de sección circular y de grés, y sus diámetros oscilan entre 0,45 metros y 0,125 metros. La red se proyecta completamente aislada del ambiente exterior, siguiendo en esto las opiniones de Mauss; pero para el caso improbable de que los resultados de este absoluto aislamiento no fueran del todo favorables, se indica en la Memoria del proyecto la ventilación de la red, poniendo sus diversos brazos en relación con las *regiones elevadas* de la atmósfera, por medio de tubos verticales yustapuestos á las fachadas de las casas.

Como en San Sebastián no es obligatorio el uso de los sifones en las letrinas, condición indispensable para que en la red general no se produzcan atascamientos, debidos á la introducción en ella de sustancias extrañas, propónese en este proyecto un tipo de sifón depósito, que realizará el doble objeto de recoger las sustancias no flotables, que desciendan por los tubos de bajada de las casas y aislar el ambiente de éstas del de la red general.

En cuanto al desagüe en el mar, se han salvado en el proyecto los dos inconvenientes que este medio de esterilización presenta (penetración de las aguas del mar en la red, y desagüe al aire libre en bajas mareas) tomando como punto más bajo de la red general el nivel de las pleas equinocciales, y haciendo que las sustancias fecales corran, á partir de este punto, á través de un tubo vertical, empotrado en el dique de la Zurriola, y vayan por último á mezclarse con las del mar, en un punto situado á dos metros por debajo de las bajas mareas equinocciales.

El presupuesto de la obra asciende á unas 300.000 pesetas.

Para la evacuación de las aguas blancas (pluviales y de riego) se propone la utilización de las actuales alcantarillas, con algunas modificaciones.

El Ayuntamiento de San Sebastián ha nombrado para el estudio de esta cuestión una Comisión especial, cuya resolución se desconoce todavía.