

Si, por excepcion, una industria tiene relaciones numerosas con los intereses públicos—y la industria de los caminos de hierro se encuentra en este caso—el Estado puede y debe hacer un papel importante, el de protector y defensor de los intereses generales. Este papel la ley francesa lo ha previsto y definido del modo más completo.

Admitimos sin dificultad, y aun lo deseamos, que el Estado intervenga y vigile; pero tememos á un Estado que, encargado de obrar él mismo, está condenado siempre á fluctuar entre dos escollos, la indiferencia ó el abuso de autoridad.

No pretendemos deducir que no hay nada que cambiar en la organizacion general de la red de caminos de hierro en Francia. Reconocemos que puede mejorarse; pero la explotacion de los ferro-carriles no es ya lo que era hace veinte años, ó lo que será dentro de otros veinte. Las palabras *cambio de propietario*, que se ven escritas en gruesos caracteres sobre las puertas de ciertos establecimientos, no son de ordinario indicio de una situacion floreciente, y el público se pregunta muchas veces si el antiguo propietario no era mejor que el nuevo.

¿Es siempre prudente, es razonable derribar una casa, con el solo objeto de tener mejor vivienda? ¿Por qué apresurarse tanto? La ley ha previsto el momento en que sin sacudimiento y sin dificultades el Estado entraria en posesion de la red francesa, ó recibirá sin desembolso alguno lo ménos 50 á 55.000 kilómetros de líneas que costaron más de doce mil millones que se habrán amortizado completamente. Los productos de dicha red bastarán para pagar la deuda pública. Debe desdeñarse tal perspectiva, ó, por el contrario, hacer todo lo posible para conseguir en el porvenir tan buen resultado?

No olvidemos, por último, el deseo formulado por un escritor militar alemán, de ver desaparecer de su país la organizacion administrativa y gubernamental tan complicada de los ferro-carriles y sustituirla por la creacion de grandes redes, teniendo su organizacion propia, su crédito, su iniciativa y su responsabilidad. Colaboradores, tanto en tiempo de paz como de guerra, de la gran Comision militar superior de ferro-carriles, los jefes de las Compañías francesas ponen á la disposicion del Ministerio de la Guerra un numeroso personal perfectamente disciplinado.

No estamos acostumbrados á encontrar en publicaciones extranjeras elogios á las instituciones

francesas; ¿será preciso escribir á los periódicos americanos que la opinion que tienen de la organizacion de nuestros ferro-carriles es falsa? ¿Será necesario prevenir á los alemanes que vamos á apresurarnos á que desaparezca la concentracion de nuestras fuerzas industriales?

R. R.

AGUAS Y ALCANTARILLAS DE PARÍS.

(Conclusion.)

Pendientes longitudinales. — Las alcantarillas, bajo el punto de vista de su pendiente longitudinal necesaria para el buen servicio, se dividen en dos grandes categorias: los tipos con cuneta y banquetta, que se limpian por medios mecánicos, que indicaremos más adelante; y los tipos sin banquetta, en que la limpia se hace á brazo.

Los primeros, sobre todo cuando reciben una gran cantidad de agua, hacen buen servicio con pendientes de 0^m,40 por kilómetro, y aun se puede, en pequeñas longitudes, darles ménos pendiente.

Los otros están en malas condiciones, teniendo ménos de 2 metros y medio á 3 de pendiente por kilómetro; algunas veces, sin embargo, hay precision de darles ménos, pero en este caso la limpia se hace con dificultad.

Medios de limpia. — La limpia de las pequeñas alcantarillas no presenta nada de particular; se hace como en todas partes.

Siguiendo la escala ascendente de los tipos, se encuentran sucesivamente:

Las alcantarillas con carriles y pequeña cuneta;

Las alcantarillas con carriles y cuneta profunda;

Las alcantarillas con banquetta y ancha cuneta, en las que se emplean tres aparatos diferentes de limpia: wagon-báscula, wagon-compuerta y barco-compuerta.

El *wagon-báscula* no es más que un wagon pequeño de los ordinarios que se emplean en los desmontes y terraplenes. Tiene por objeto la limpia de las alcantarillas de carriles en las que el agua no es abundante. Las materias que transporta se descargan en la cuneta de los colectores mejor provistos de agua.

El *wagon-compuerta* rueda lo mismo sobre carriles fijos en los ángulos de la cuneta de la alcantarilla. Pero lleva una compuerta que, por medio

de un engranaje, puede bajarse á la cuneta y ocupar casi toda su seccion.

El agua se eleva por detras, pasa con violencia bajo la compuerta, y por dos aberturas que tiene, empuja las materias que encuentra sobre la solera y el carreton por la presion que hace aguas arriba de la compuerta.

El wagon-compuerta desplaza, no solamente las arenas y fangos, sino que tambien piedras bastante voluminosas, que, mezcladas á la arena, participan del movimiento de la masa.

Estos bancos que se forman, recorren, por término medio, un kilómetro cada 24 horas, y acaban por caer en uno de los grandes colectores.

Estos se limpian de un modo semejante, solamente el ancho de su cuneta, variando de 2^m,20 á 3^m,50, se sustituye el wagon con un barco, cuya compuerta, colocada delante, funciona del mismo modo.

Las arenas son llevadas de este modo, hasta una pequeña distancia del sifon del Alma, en la margen izquierda, y hasta la entrada del colector, en la margen derecha.

Las primeras se recogen aguas arriba del sifon, en una fosa de decantacion de donde se extraen á brazo.

En *Asnières* los bancos caen en el Sena, dando lugar con esto á considerables dragados, pero que se trata de modificar.

Se piensa construir á lo largo del colector, á 600 metros de su embocadura, fosas de decantacion análogas á las del Alma, pero mucho más vastas y que, establecidas en una derivacion á cielo abierto, permitirán aplicar una máquina de vapor á la extraccion de los depósitos; de esta suerte el estado del Sena ganará mucho, mientras no se pueda emplear la depuracion completa por el empleo agrícola, del que más adelante trataremos.

Sifon del Alma.—El sifon está formado por dos tubos de palastro de un metro de diámetro, que pasan bajo el lecho del Sena y están contenidos en un macizo de hormigon.

Estos tubos, de 0^m,02 de espesor, contruidos de modo que ofrezcan en su interior una superficie completamente lisa, se ensamblaron fuera, se pusieron á flote y se sumergieron sobre el mismo sitio que habian de ocupar. La longitud total del sifon es de 170 metros, y la diferencia de nivel entre sus extremos no es más que de 0^m,50.

Para limpiar el sifon se emplea el siguiente mé-

todo; se hace pasar por el interior del tubo una bola de madera, cuyo diámetro es 15 centímetros menor que el del tubo; esta bola, siendo más ligera que el agua, rueda aplicándose contra la generatriz superior del tubo, y deja libre, por debajo, una seccion en la que el agua, elevada aguas arriba, pasa con violencia. Si hay materias sólidas, son empujadas, seguidas siempre por la bola, y forman un banco que se trasporta hasta la salida del sifon; la bola reproduce exactamente, en pequeña escala, los barcos-compuertas.

La red, tal como existe hoy en dia, recibe las aguas de la via pública por más de 7.000 bocas de alcantarilla; hay cerca de 40.000 entradas que sirven para bajar los obreros dedicados á la limpia, y al mismo tiempo para ponerse en seguridad cuando hay mucha agua. Próximamente 22.000 inmuebles están unidos á las alcantarillas públicas por medio de acometimientos particulares.

Por último, es probable que á estos medios de saneamiento se añadan pronto, en los barrios bajos, un drenaje especial que, en tiempo de crecidas, impida las inundaciones en los sótanos.

El principio de este sistema consiste en proporcionarse los medios de hacer descender por agotamiento la capa de agua subterránea construyendo una serie de pozos unidos entre sí por drenes y por medio de bombas con motor hidráulico.

En tiempo de crecidas, las derivaciones dan en general más agua de la que se necesita; por lo tanto, un exceso de agua con carga es una fuerza motriz disponible. Resulta de esto que, cuando sea preciso que las bombas funcionen al mismo tiempo y por las mismas causas, se tendrá una fuerza motriz gratuita.

Esta idea ha tenido su primera aplicacion en la plaza del *Palais-Bourbon*, bien que no se puede juzgar hasta que haya crecidas: se espera dé buen resultado.

CUARTA SECCION.

UTILIZACION AGRÍCOLA DE LAS AGUAS DE LAS ALCANTARILLAS Y DIVERSOS SERVICIOS.—AGUA DE ALCANTARILLAS.

Este servicio, organizado en 1867, ha sido confiado desde su origen á *M. Mille*, por entonces ingeniero jefe de puentes y calzadas, y que muchos años de investigaciones y ensayos prácticos designaban para esta mision, y á *M. Durand-Claye*, ingeniero subalterno.

M. Mille, jubilado desde fines de 1877, conser-

va el título y funciones de ingeniero consultor; ha sido sustituido por el ingeniero jefe *M. Buffet*. Hasta 1871 este servicio dependía del prefecto del Sena. Desde 1871 á 1.º de Mayo de 1878, estuvo bajo la dirección de *M. Belgrand*. Actualmente, como todo lo relativo á aguas y alcantarillas, depende de la Dirección de trabajos de París, cuyo jefe es *M. Alphand*.

Las aguas de las alcantarillas han sido estudiadas bajo el punto de vista de su cantidad y composición. Según las observaciones hechas durante diez años, la cantidad total de agua que va por los colectores hacia el Sena se evalúa en 250.000 metros cúbicos, de los que 200.000, van hacia *Asnières* por el gran colector, y 50.000, hacia *Saint-Denis* por el colector llamado departamental. Un hecho interesante se desprende de estos números aproximados de la cantidad de agua distribuida y de la de lluvia. Durante el mismo período se han distribuido por término medio, 255.145 metros cúbicos diarios, y han caído sobre la superficie total de París, 114.619 metros cúbicos de agua, sea en total unos 350.000 metros cúbicos. Resulta de esto que los colectores han tenido un gasto á la salida de 0,70 del agua entrada en París.

Se ha visto que las aguas de las alcantarillas conservan una temperatura intermedia á las variaciones extremas de la atmósfera. En invierno no se hielan nunca y rara vez bajan á 4 grados; en verano casi nunca llegan á 20 grados. Son, por lo tanto, muy buenas para el riego, calientes en invierno, frescas en verano.

La composición media de las aguas de las alcantarillas de París, bajo el punto de vista químico, es el siguiente:

Para un metro cúbico.

	Kilógramos.
Nitrógeno.	0,045
Ácido fosfórico.	0,019
Potasa.	0,057
Cal.	0,401
Sosa.	0,085
Magnesia.	0,022
Residuos insolubles en los ácidos (silice).	0,728
Materias diversas volátiles ó combustibles (orgánicas).	0,678
Materias diversas minerales.	0,779
TOTAL.	2,794

Próximamente la tercera parte de estas materias están disueltas; las dos terceras partes, sólidas. Las materias orgánicas son á la vez causa de la infección del Sena cuando la fermentación se

hace en el río, y al contrario, son la causa de la energía fertilizante de las aguas de las alcantarillas cuando se dirigen convenientemente sobre los terrenos, según la teoría expuesta por *M. Sechlæsing*, en la información abierta en 1876 sobre el saneamiento del Sena.

En los riegos verificados en las llanuras de *Gennevilliers*, con las aguas de las alcantarillas, se gastaron en 1868, 55.400 metros cúbicos; en 1869, 654.810, y en 1877, llegó dicha cantidad hasta 12.000.000 de metros cúbicos. El desarrollo de los riegos siguió también una proporción ascendente, pues de media hectárea en 1868, llegó á 7 en 1869; á 22 en 1872; á 126 en 1875, y á 560 en 1877. Todos estos terrenos se riegan por los propietarios y colonos; la villa de París no posee más que un pequeño jardín de ensayo.

CANALES.

Este servicio lo hacían los ingenieros *M. Huet*, en 1874, y *M. Alfred Durand Claye*, desde 1874 á 1878, á las órdenes de *M. Buffet*, ingeniero jefe. Al presente está encomendado á la dirección de obras bajo las órdenes de *M. Alphand*.

1.º Canales. — Los canales de París tienen por tronco común el del *Oureq*, que conduce desde *Port-aux-Perches* á París las aguas del río *Oureq*. Se empezó en 1805 y se terminó en 1822; distribuye diariamente de 120.000 á 150.000 metros cúbicos. Además de esto, después de haber tenido una navegación importante, alimenta á la *Villette*, que es el segundo ó tercer puerto de Francia como movimiento comercial; del depósito de la *Villette* arrancan los dos canales de *Saint-Denis* y *Saint-Martin*, que unen el Sena, aguas arriba y aguas abajo de París, con el puerto central.

La longitud total del canal del *Oureq* es de 108 kilómetros; su pendiente es de 15^m,56 repartida entre diez esclusas. Éstas son dobles y tienen solamente un ancho de 5^m,20.

El canal de *Saint-Denis* tiene 6.647 metros de longitud. Su pendiente total es de 28^m,90, con doce esclusas. Éstas tienen un ancho de 7^m,80 y son accesibles á los grandes *peniches* del Norte y del Sena inferior.

El canal de *Saint-Martin* tiene 4.534 metros; de éstos 1.850 están en túnel, formando la parte superior el boulevard *Richard-Lenoir*. La pendiente total del canal es de 24^m,56 con nueve esclusas. Éstas tienen un ancho de 7^m,50, á excepción de la parte inferior al boulevard *Richard-Lenoir*; el

canal de *Saint-Martin* es un gran puerto de importacion y exportacion, sobre todo en el *Arse-nal*, entre la Bastilla y el Sena.

El número de toneladas que se trasportan por este canal es el de 2.412.852. El máximo se obtuvo en 1877, que fué de 2.656.769, y el mínimo en 1874, que fué de 1.504.937. El beneficio de la explotacion fué de 685.974 francos, y el bruto, de 1.428.050 francos; habiendo, por lo tanto, un gasto de 444.056 francos.

Estos canales se concedieron en 1818 á una compañía; la villa de París compró esta concesion; en 1861, el canal de *Saint-Martin*, y en 1876, los del *Oureq* y *Saint-Denis*.

2.º *Estercoleros*.—La única poblacion de Europa que conserva el sistema de fosas en las casas es París. Las materias se pudren en éstas, y su extraccion, á pesar de los perfeccionamientos introducidos en los procedimientos, será siempre una operacion bárbara, suficiente para condenar el sistema. Se trasportan en toneles al estercolero municipal establecido en la *Villette*. El servicio del estercolero se hace en buenas condiciones de limpieza y salubridad. Las materias se echan en grandes tinas, y de aquí, por medio de máquinas de vapor, son impelidas por cañerías metálicas á 10 kilómetros de *Bondy*. Todo el material y todas las partes del estercolero se lavan todos los días perfectamente; una ventilacion enérgica echa los gases, que son quemados en calderas. Jardines bien cuidados rodean el establecimiento. Hasta hace poco era imposible emplear otro sistema, pues la falta de agua en las casas era un obstáculo; hoy en día ya no existe este inconveniente. Las cantidades de materias que se llevan cada año al estercolero van en disminucion: en 1861 era de 554.000 metros cúbicos; en 1867 fué de 577.000; en 1869, de 608.000; en 1876, de 588.000. Esta baja, que parece estar en contradiccion con el desarrollo de la poblacion, es debida únicamente á que, por dos decretos del Gobierno civil, en 1867 y 1872, los contratistas fueron autorizados á crear estercoleros particulares adonde puedan trasportar las materias. La Compañía *Lesage* (antigua *Richer*) se aprovechó de esta autorizacion y dejó de ir al estercolero municipal.

La Administracion municipal de París no debe sentir esta disminucion en la alimentacion del estercolero, porque aunque sea posible conservar convenientemente este establecimiento, no por eso deja de ser una vergüenza para una capital como

París; ántes de la guerra una fábrica de sulfato de amoniaco, que pertenecía á la Compañía *Lesage*, trataba por procedimientos racionales una parte de los líquidos; pero la otra parte, la mayor, desecada al aire, daba un polvo, abono mediano, que infectaba toda la atmósfera de los alrededores y daba unas aguas, por decantacion, completamente pútridas, que se echaban al Sena. Desde 1871, en *Bondy* se han hecho una serie de ensayos y tanteos que no han dado ningun resultado práctico; por fin, ahora pocas sustancias se llevan á *Bondy*, pues la mayor parte van al Sena.

Para terminar, dirémos que hoy en día la Compañía *Lesage* explota, con el excedente de materias fecales, unos terrenos de una extension de más de 100 hectáreas, cerca de *Maisons-Alfort*.

R.

ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

Hemos tenido el gusto de leer la obra recientemente publicadada por el muy entendido arquitecto D. Enrique María Repullés y Vargas, sobre la *disposicion, construccion y mueblaje de las Escuelas públicas de Instruccion primaria*, en la que, condensando con sumo acierto lo que sobre este particular han escrito varios autores y presentado algunos proyectos que han merecido especiales distinciones, tanto en España como en el extranjero, se hacen consideraciones muy luminosas en el análisis de estos trabajos.

Es una obra de suma utilidad y de consulta, no sólo para los encargados de proyectos y dirigir esta clase de construcciones, sino tambien para las Diputaciones, Ayuntamientos, Maestros de instruccion primaria y demas corporaciones é individualidades llamadas á intervenir en la instruccion primaria, que es la base de la civilizacion de los pueblos.

Es digno, por lo tanto, de elogio el trabajo del Sr. Repullés, que ha sabido desarrollar con suma inteligencia y en una obra de reducidas dimensiones, todo lo útil para facilitar y estimular estas construcciones.

En la *Introduccion*, despues de hacer algunas consideraciones sobre la necesidad de la instruccion, presenta los varios sistemas adoptados para la enseñanza, la disposicion que han de tener los edificios para su buena higiene, y las condiciones generales del local, no pudiendo fijar modelos, pues naturalmente depende de las condiciones topográficas del terreno, su clima, usos y costumbres, etc., etc., y por lo tanto se ha concretado á presentar en las láminas varios proyectos, entre ellos los que