

Art. 5.º Terminado el año, el estudiante recibe un certificado por el trabajo mencionado, por sus informes, para que pueda juzgarse de la duración y género de aprendizaje que ha hecho. El certificado en unión de los informes, es, indispensable para tener más tarde la inscripción de examen.

Lo que precede hace ver que la educación de los alumnos de Ingenieros es en Alemania objeto de grandes cuidados, respetando, sin embargo, sus iniciativas y aptitudes personales.

«El conocimiento del obrero en su modo de pensar y de trabajar, el conocimiento de productos», tal es el objeto de la instrucción práctica; afirma respecto de los que dirigen y de los industriales un juicio extenso y claro.—O.

Automóviles americanos.—El número de establecimientos dedicados en los Estados Unidos á la construcción de automóviles era en 1900 de 57; en el año 1905, el total correspondiente había llegado á 121. La suma del capital invertido en esta industria creció también desde 5 768.857 dollars en 1900, hasta 20.552.247 dollars en 1905; y el número medio de jornaleros empleados desde 1.241 á 10.239. En el censo de 1900 la industria de construcción de automóviles sólo figuraba en 13 Estados de la Unión; en 1905 el total correspondiente llegó á 17. En el curso de 1905 Michigan figura en primer lugar por el número de establecimientos, el total del capital invertido y el valor de la producción, y en segundo lugar por el número de operarios empleados, con la particularidad de que en el censo de 1900 no figuraba para nada dicho Estado. En el citado censo de 1905, Ohio ocupaba el tercer lugar solamente por el número de establecimientos y el total del capital invertido; pero el primero por el número de operarios empleados y el segundo por el valor de los productos.

Nueva York ocupa el segundo por el número de establecimientos, el tercero por el número de operarios empleados y el valor de la producción, y el cuarto por el capital invertido. Detroit (Michigan) y Cleveland (Ohio) ocupaban en 1905 el primero y segundo lugar, respectivamente, como centros de fabricación de automóviles.—H.

DEPURACIÓN DE LAS AGUAS DE ALCANTARILLA

POR EL SISTEMA VIAL

La ciudad de Ostende proyecta construir una doble red de alcantarillas; una recogerá las aguas pluviales y tal como son las verterá en el antepuerto; la otra se destina á recoger las aguas sucias, que sufrirán una depuración completa antes de verterlas en un pequeño curso de agua, el Camerlauck, cuya desembocadura está igualmente en el antepuerto.

Parece ser que esta depuración se hará por el sistema Vial; es oportuno, por tanto, dar aquí algunas noticias sobre este modo de tratar de evitar las aglomeraciones.

El método Vial debe estar clasificado entre los procedimientos físico-químicos para la depuración de las aguas usadas; el reactivo de que se hace uso es la lechada de cal, conocida desde largo tiempo por sus propiedades coagulantes y clarificantes.

No está aquí la originalidad del sistema, está en el método empleado para provocar la precipitación rápida y completa de las materias coaguladas, y, por consecuencia, la clarificación de las aguas tratadas.

Parece á primera vista que el mejor medio de separar las materias precipitadas del líquido que las contiene, consiste en dejarlas en reposo en un depósito durante un lapso de tiempo suficiente, después decantarlas. No hay nada de esto; procediendo de este modo, la separación no tiene lugar por completo y

las aguas afluentes arrastran con ellas una gran proporción de precipitado producido por la adición de la lechada de cal.

Las experiencias de Vial le condujeron á pensar que el depósito de este precipitado se hace mejor cuando el líquido está animado de un movimiento bastante particular que ha denominado *circulación superficial*. Según el inventor, si se hace pasar un agua turbia, en movimiento continuo y bajo la forma de una lámina delgada de espesor constante, por la superficie de una masa líquida inmóvil, este agua se despoja rápida y completamente de la totalidad de partículas sólidas que acarrea.

Hay, pues, una doble condición: circulación superficial y continua del agua que se va á depurar, é inmovilización de la masa líquida sobre la que esta circulación tiene lugar y que Vial ha tratado de realizar en los depósitos que llevan su nombre.

Estos depósitos están divididos en dos compartimientos, completamente invertidos en orden de marcha.

El primero, llamado «bolsa de barro», tiene casi la forma de un tronco de pirámide de base rectangular invertida; está cortado transversalmente por dos nuevas pantallas; el agua atraviesa el primero por sifonamiento y el segundo por encima; pasa así sucesivamente, viniendo de A, por tres bajos compartimentos B, C y D; en su trayecto se desembaraza de una parte del precipitado coposo que contiene y que en razón de la inclinación de las paredes viene á acumularse al fondo de la parte central C.

El segundo compartimento, llamado «depósito de clasificación», está caracterizado por la forma de su radiado; éste, en perfil longitudinal, está inclinado en sentido contrario del movimiento del agua; su perfil transversal está construido en doble pendiente hacia la línea media, según la cual se establece un canal. El depósito está cortado por chicanes verticales; una abertura manejada en la parte inferior de ésta asegura la continuidad del canal longitudinal.

El funcionamiento del sistema es fácil de comprender: los chicanes mantienen inmóvil toda la masa líquida contenida en el depósito, hasta el nivel de su borde superior; el agua que se va á depurar circula de una manera continua por la superficie de esta masa, bajo forma de una lámina de algunos centímetros de espesor, abandonando en su trayecto las partículas sólidas que transporta, y llega por último clarificada á la extremidad del depósito. En cuanto al sedimento cenagoso que así se forma, es traído en el canal de en medio hacia la extremidad superior del depósito, efecto de la doble inclinación dada al radiado; se extrae del compartimento de clarificación, como también de la bolsa de barro, por medio de tubos de aspiración reunidos á una bomba centrífuga; esta operación se hace sin interrumpir la circulación del agua.

La longitud total del depósito, bolsa de barro comprendida, es de 32 metros; su ancho es de 2 metros en la instalación experimental establecida en Haeren y en la pequeña oficina de depuración de la estación balnearia de Westende; será más considerable en las vasijas de Ostende.

Según el inventor, el rendimiento diario puede ser fijado en 360 m³ por metro de ancho y próximamente de 11 m³ por metro cuadrado de superficie de los depósitos. Esta última cifra corresponde al décuplo del rendimiento de lechos bactericos por percolación.

La cantidad de cal necesaria para asegurar la eficacia del tratamiento es muy pequeña; varía con la composición del agua que se va á tratar; en Haeren se emplean unos cien gramos de cal por metro cúbico de agua que haya de depurarse.

Vial se preocupa, naturalmente, de la utilización del cieno obtenido por el empleo de su procedimiento; ya se sabe que esta es la piedra de toque de todos los sistemas en que se hace la depuración de las aguas usadas por medio de precipitados químicos. En Ostende, los cienos líquidos serán desde luego enviados en reservados, donde se descompondrán en dos partes: una, puramente acuosa, será devuelta á los depósitos; la otra, especie de pasta sedimentosa, será vertida en aparatos herméticamente ce-

rrados, llamados *concentradores*, donde se acumularán y se deshidratarán en parte por auto-presión y autofiltración; privada así de una gran parte de su agua, la pasta se dirigirá por canalizaciones hacia los vaporizadores cerrados igualmente, donde serán sometidos á una desecación en caliente por la acción del calor contenido en los vapores desprendidos de la maquinaria; por último, se verterá en tambores giratorios que atravesarán los gases de las calderas aspirados por un ventilador, de donde saldrá enteramente desecado bajo el aspecto de una materia terrosa, gris, pulverulenta ó granulada y descolorida que se cuenta poder vender como abono.

Después del proyecto presentado en la ciudad de Ostende, la fábrica cree podrá depurar diariamente en marcha continua 10.000 m³ de agua de sumidero; los depósitos, en número de tres, presentarán un ancho total de 50 m.; un depósito receptor de 1.200 m³ de capacidad, en el que desembocará la cañería general de las alcantarillas recibiendo el barro, servirá para regularizar el despacho y compensar las variaciones de horario de éste.

El coste total de instalación que ocupará una media hectárea será de 525.000 francos.

Conviene añadir que la instalación proyectada, demasiado potente para las necesidades inmediatas, será reducida verdaderamente á la mitad próximamente de sus proporciones, salvo el caso de darle ulteriormente todo el desarrollo necesario con arreglo á la progresión del depósito.—O.

VIAS PARA TRANVÍAS ⁽¹⁾

Durante estos últimos años se han invertido cuantiosos capitales en la construcción de tranvías eléctricos, hecho que es suficiente por sí solo para justificar el estudio de la construcción de la vía, elemento que tan notable influencia ejerce en los gastos de conservación.

Asiento de vía.

Uno de los procedimientos que para asentar la vía se ha empleado mucho es el siguiente: se empieza por abrir una zanja algo más ancha que la vía y de la profundidad necesaria para poder construir una capa de hormigón de 15 centímetros de espesor, sobre la cual se han de apoyar los carriles; la cara superior de aquella se enrasa á un nivel tal, que entre ella y la base de éstos quede un espacio libre de 2 centímetros; construido el cimientó se colocan los carriles en su posición exacta, tanto en planta como en perfil, apoyados sobre cuñas ó pequeñas piedras, macizando después con hormigón de gravilla menuda el espacio que existe entre ellos y el cimientó; el principal inconveniente de este procedimiento consiste en que es muy difícil, por no decir imposible, llenar por completo aquel espacio, cuya parte central probablemente quedará hueca en la forma que representa la figura 1.^a

En estas condiciones, el agua que por cualquier motivo haya podido llenar aquel hueco, comprimida al paso de los vehículos por la vía, penetrará en el hormigón arrastrando consigo parte de los materiales que constituyen éste, cuando al cesar la flexión del carril vuelva á ocupar el citado hueco; la repetición de este fenómeno destruye el hormigón que sirve de apoyo directo al carril, cuyo descenso es entonces inevitable y exige trabajos de reparación. Otro de los inconvenientes del procedimiento es que no existe salida para el agua que se filtre á través del pavimento entre carriles ó por la junta de aquél con éstos, las de-

presiones que sufren los adoquines al paso de los carros muy cargados comprime el agua filtrada y la obliga á marchar en el sentido de las pendientes, arrastrando consigo parte de la arena sobre la que se asienta el empedrado y produciendo los baches

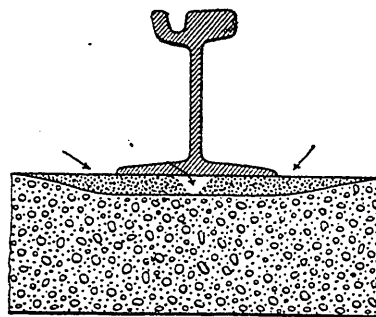


Fig. 1.^a

consiguientes; este inconveniente se evita enrasando el cimientó de hormigón al nivel de la base de los carriles, lo cual representa un aumento de gasto que puede llegar á 3.000 pesetas por kilómetro.

El procedimiento más empleado hoy día consiste en construir la capa de hormigón hasta la base de los carriles, á excepción de la zona que corresponde á la base de éstos que tiene 2 centímetros ménos de altura que el resto del cimientó (fig. 2.^a), la

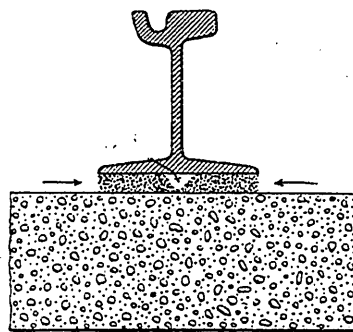


Fig. 2.^a

cual se maciza con hormigón de gravilla menuda después de presentados los carriles en su posición exacta apoyados sobre cuñas ó pequeñas piedras. De esta manera no se forma depósito para agua entre los carriles, pero hay más probabilidades de no llenar por completo la depresión inferior á éstos, por las dificultades que se presentan para comprimir lateralmente el hormigón; es también muy difícil conseguir que la profundidad de aquella sea uniforme.

Los procedimientos descritos poseen el inconveniente de que los dos hormigones, el del cimientó y el que constituye la base de los carriles, no se adhieren con la perfección que fuera de desear para formar un solo cuerpo, porque debe transcurrir algún tiempo entre la confección de uno y de otro.

El autor de esta Memoria ha ideado un procedimiento para el asiento de vías de tranvías con resultados muy satisfactorios, tanto desde el punto de vista técnico como del económico, según ha confirmado la experiencia de varios años; se reduce á lo siguiente: Abierta la zanja, se colocan los carriles en su posición definitiva, apoyados sobre adoquines usados (preferibles á los ladrillos ó bloques de hormigón), los cuales quedan después encerrados en la masa de hormigón, pues el retirarlos supone algún gasto y produciría alguna alteración en la situación de los carriles; la distancia entre los adoquines ha de ser tal, que no se produzcan en aquéllas flexiones apreciables. La colocación de los carriles antes que el hormigón tiene la ventaja de facilitar extraordinariamente el trabajo del asentador; pero hay que tener la precaución de no apoyar sobre ellos las maseras en que

(1) Memoria presentada por Mr. Alexander Paterson en la Institución de Ingenieros civiles de Inglaterra.