

protectora (ensayos de Gauduin (1876), de Archereau y Carré (1877), carbones Bremer) ya, en fin, con carbones puros que contienen mechas adicionadas de sales luminosas (lámparas Bremer, Koerting y Mathlessen).

Las lámparas de la segunda especie (llama luminosa al aire libre) emplea como electrodos, ya metales ó aleaciones, ya óxidos adicionados con diversas sustancias minerales (lámparas á la magnetita, al titano, de la General Electric C.^o).

Cualesquiera que sean las sales minerales empleadas, los arcos de llama dan lugar á la formación abundante de productos nitrosos, en particular el peróxido de nitrógeno, cuyos vapores son corrosivos. La atención de los fabricantes de lámparas se ha dirigido, pues, principalmente á la evacuación de los vapores nitrosos y de los humos.

El autor describe á continuación, con brevedad, las disposiciones ideadas con este objeto por Siemens hermanos, Blouet, Koerting y Mathlessen.

La luz de los arcos de llama posee cualidades y defectos que varían según los electrodos que se emplean; las lámparas de hierro y de magnetita producen con abundancia rayos ultravioletos que ocasionan con facilidad conjuntivitis; los arcos de calcio, ricos en rayos amarillos y rojos, tienen mejor empleo; el inconveniente de todos los arcos de llama reside en el juicio imperfecto que se hace de los colores de los objetos iluminados y en un temblor especial de la luz. Este último inconveniente impide la aplicación de los arcos de llama en el alumbrado de los talleres de dibujo ó de los gabinetes de trabajo.

Unos cuadros sinópticos resumen las condiciones prácticas del empleo de las lámparas, con los resultados fotométricos medios de cada una de ellas.

Conclusiones.—Los arcos de llama, que poseen un rendimiento de tres á cinco veces superior al arco ordinario, á pesar de los defectos ligeros de producción de vapores nitrosos y de la falta de fijeza, se prestan á la multiplicación de instalaciones por la disminución de intensidad individual de cada una. El arco de calcio tiene la ventaja del rendimiento y del buen funcionamiento; los electrodos homogéneos (Bremen) y los carbones dizonos son superiores, como rendimiento y duración, á los carbones de mecha y á los electrodos de titano. En fin, el tipo de lámparas de carbones colocados uno encima del otro parece superior al tipo en V, cuyo mecanismo es más complicado y exige carbones largos y frágiles. En resumen; el arco de llama constituye en la actualidad el manantial de luz más económico para el alumbrado de grandes espacios y es superior aun á los mecheros de gas intensivos.—O.

SANEAMIENTO DE POBLACIONES

(Continuación).

Proyecto de Rouen.

No existen en Rouen sino 50 kilómetros de cloacas sobre 160 kilómetros de calles, y son generalmente de radier plano é incapaces de recibir el todo á la cloaca. Dos proyectos unitarios han sido presentados: el uno, del Sr. Gogear, abarca 115.423 metros de canalización nuevas, y costaría 6.980.000 francos de construcción y 105.333 francos de gastos anuales de explotación; el otro, del Sr. Aymond, se diferencian del anterior por la colocación de la usina de elevación y de los campos de irrigación. Un proyecto separado, con conservación de las cloacas actuales, como red pluvial, ha sido propuesto en 1895 por el Sr. Howatson: la red de agua sucia, de un desarrollo de 149.525 metros de canalizaciones nuevas, está dividida en cuatro cuencas con eyectores Shone, está evaluado en 6.554.215 francos con 82.380 francos del

explotación anual; la depuración se haría por el procedimiento quimicobacteriano generalizado por el autor; se podría ejecutar, cuando se quisiera, la red de cada una de las cuatro cuencas.

Proyecto del Havre.

Desde 1884, Le Havre había dado la preferencia, después de un concurso, á un proyecto del Sr. Pontzen, según el separado Waring; pero la ciudad ha aprobado recientemente otro proyecto elaborado por el Sr. Février en el sentido unitario: refacción de 44 kilómetros de cloacas existentes, construcción de nuevas alcantarillas (parte en cañones, parte en galería) en los 80 kilómetros de calles que están desprovistas de alcantarillas, creación de una gran usina de elevación (400 caballos) en el fuerte de Neiges, para asegurar el escurrimiento aun sobre las más altas mareas. Gastos alrededor de 3 millones.

Proyecto de Lyon.

En 1898, el Sr. Resal presentó un proyecto de saneamiento de Lyon, concebido según el sistema unitario; pero con el establecimiento de una red especial para las aguas industriales, el sobrante del lago de la Tete d'or, etc. Actualmente sobre 240 kilómetros de calles hay 135 canalizadas, pero estas alcantarillas reciben muy pocas materias fecales y deben ser refaccionadas completamente, con un gasto de 1.160.000 francos; se construirán nuevas cloacas, 35 kilómetros en albañilería y 35 kilómetros en cañería por una suma de 4.304.500 francos; con los colectores nuevos y la usina de primera elevación costarán francos 3.022.500; la usina de segunda elevación y el empuje á los campos de depuración, 3.512.200 francos; por último, el arreglo de estos campos (3.700 hectáreas), 2.560.000 francos.

En cuanto á la red para las aguas industriales (75.000 metros cúbicos diarios, más 50.000 metros cúbicos provenientes del lago de la Tete d'or), será formada de tres colectores principales que desembocarán directamente al Ródano y costarían francos 1.194.800. Valor total del proyecto: 17 millones.

Al lado de esta combinación, el Sr. Howatson acababa de presentar otra netamente separada. Las alcantarillas actuales formarían la red pluvial é industrial, y una red de agua sucia («reseau-vannes») completamente nueva sería instalada con eyectores Shone para levantar el «sewage» de los puntos bajos, y se haría la depuración quimico-bacteriana respectiva.

El gasto no sería de 11 millones. Sin pretender resolver el problema, nos parece que en Lyon la cercanía de dos ríos, la falta de pendiente de las partes riberañas, la importancia del caudal de aguas industriales, forman circunstancias que aconsejan el sistema separado.

Proyecto de Clermont-Ferrand.

El Sr. Dalechamps acaba de elaborar un proyecto que consiste en el arreglo de las alcantarillas actuales para la evacuación de las aguas de lluvias, y en la creación de una red de agua sucia completa con usina de aspiración, según el sistema de Levallois-Perret, para las aguas fecales, domésticas é industriales.

Estas aguas se dirigirían mientras tanto al río Allier; pero ulteriormente serían depuradas por la irrigación agrícola. El gasto previsto es de 1.265.000 francos.

Proyectos diversos.

Tenemos noticias, además, de los proyectos presentados por las Compañías de salubridad de Levallois-Perret, etc., conforme á su sistema para Aix, Caen, Hyeres y Troyes, como también de otros presentados por la Compañía general francesa de saneamiento de las ciudades y comunas (85, calle Bursault, París), según el sistema Liernur, para Hyeres, Epinal, La Roche-le y Saint-Malo.

Conclusiones.

En resumen del análisis, de las ventajas y de los inconvenientes de cada sistema, como de la experiencia de las ciudades ya saneadas y del estudio de los proyectos comparativos de las ciudades por sanear, nos parece que se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1.ª Los sistemas de «todo á la cloaca» unitario y separado, lo mismo que los sistemas mismos intermediarios, satisfacen convenientemente, si están bien aplicados, las exigencias de la higiene para la evacuación rápida de las materias y aguas usadas, como también las aguas pluviales.

2.ª Bajo el punto de vista de la protección de los ríos, el desagüe de las aguas pluviales aisladas del sistema separado es á lo menos tan tolerable como el de la mezcla que pasa en grandes lluvias por los vertederos unitarios. Bajo este aspecto, la más perfecta combinación parece consistir en admitir el producto de las lluvias ordinarias en la red de aguas sucias del separado (vertedero interceptor ó colector interceptor de Bateman, cámara reguladora de Richet, etc.).

3.ª Para la evacuación, el sistema unitario queda como el más perfecto en razón de su simplicidad y de la facilidad para su limpieza y conservación, siempre que las pendientes sean subidas y que el funcionamiento se haga sencillamente sólo por la gravedad; sin embargo, exige gran cantidad de agua.

4.ª En cambio el separado es muy ventajoso en las localidades en que la pendiente falta, y por ser de poco volumen cuando hay que efectuar una relevación mecánica, se adapta muy bien á los procedimientos aspiradores ó de compresión. Hay, según eso, ventaja á veces en ciertos casos en dividir la ciudad, según su topografía, en zonas distintas y en servir las zonas bajas por el separado y lo demás por el unitario.

5.ª El separado será tanto más económico que la red podría quedar más rudimentaria, es decir, de una parte de la ciudad será menos exigente para las alcantarillas pluviales elementales, y de la otra parte se presentan, por las disposiciones locales, mayores facilidades para la aducción rápida de las aguas pluviales al río ó al mar. Este sistema goza de cierta elasticidad financiera á consecuencia de la posibilidad de poder dejar para más tarde la ejecución de las últimas ramificaciones de agua arriba de la red pluvial y aun de una gran parte de esta red.

6.ª El separado da un «sewage», que por su volumen reducido, su calidad y constancia, se adapta mucho mejor que el unitario á la extracción de materias útiles ó la depuración, especialmente á la depuración agrícola, química ó bacteriana.

7.ª Un gran número de ciudades, especialmente en Francia, no poseen sino procedimientos de evacuación nulos, malos ó insuficientes, y su saneamiento general se impone; es necesario un grande y urgente esfuerzo en este sentido.

HUNDIMIENTO EN LA CANTERA DEL CAMINO DE LAS GORGES DU LOUP

(ALPES MARITIMOS)

Un grave hundimiento que produjo un número considerable de víctimas ha sobrevenido el 20 de Noviembre último, á las nueve de la mañana, en el camino vecinal núm. 6, en construcción, que va del puente del Loup á Bramafan (Alpes Marítimos).

Las Gorges du Loup son bien conocidas de los turistas que se dirigen á ellas generalmente desde Niza, bajando á la estación del mismo nombre de la Compañía de los Caminos de hierro del Sur de Francia, en la línea de Niza á Grasse. La línea franquea el Loup, en este punto, por un notable viaducto de fábrica. Á 3 kilómetros de este viaducto, remontando el Loup por la orilla derecha, es donde se verificó el accidente.

Los valles encajonados de las rocas calcáreas de los Alpes Marítimos presentan con bastante frecuencia taludes más ó menos inclinados, cortados por escalones verticales, que se llaman en el país *barras*. El paso se halla entonces interceptado en absoluto, y no puede hacerse más que por un túnel ó una galería en trompa. Cuando la roca es buena y el camino es de pequeña longitud como el de que aquí se trata (figuras 1.ª á 3.ª), se ha recurrido á la trompa.

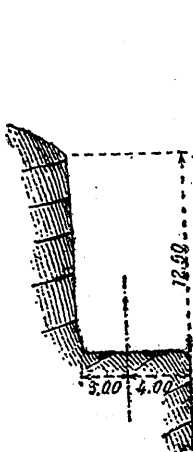


Fig. 1.ª

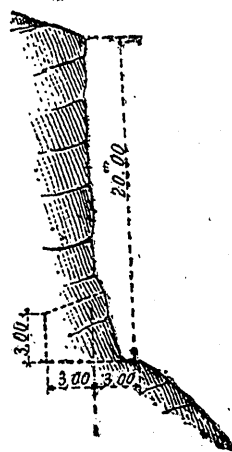


Fig. 2.ª

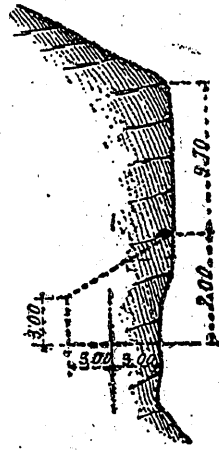


Fig. 3.ª

Como éste se cuentan por centenares en los caminos de esta región, y su estabilidad parece perfectamente segura.

Dirigia los trabajos M. P. Faraut, contratista experimentado, especialista en esta clase de obras, conocido por su participación en las instalaciones hidroeléctricas de diversas Sociedades, y principalmente de la Sociedad l'Énergie Électrique du Littoral Méditerranéen, que ha hecho vaciados para derivaciones de agua, ha colocado tuberías y ha abierto túneles en las montañas más abruptas de la región nicense.

M. P. Faraut había hecho comenzar la trompa á través de la *barre* por los dos extremos (fig. 4.ª); la longitud que había que

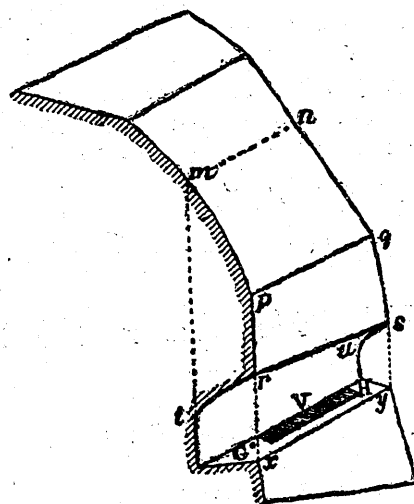


Fig. 4.ª

atravesar era tan sólo de 30 metros, y había puesto al trabajo toda la gente que le permitía el estado de la cantera. Se había desmontado casi el perfil completo en G y H en algunos metros y una comunicación estrecha *xy* en el borde á pico de la roca, á lo largo del macizo V que se atacaba por todas partes con barrenos.

El 20 de Noviembre, á las 9,28 de la mañana, después de abrir un número bastante grande de barrenos, los trabajadores estaban agrupados alrededor del macizo V para desmontar. M. P. Faraut estaba en G cerca de ellos, cuando, de una sola vez, se desplomó el prisma *nmprstu*. Cinco trabajadores que es-