

Las canalizaciones aéreas toman cada día más incremento en Alemania. No se encuentra un servicio exclusivo de acumuladores más que en una línea de 4.200 kilómetros en Bremerhaven; existe un servicio combinado por canalización aérea y canalización subterránea en Dresde, Berlín y Düsseldorf. La villa de Königsberg posee una canalización aérea bipolar.

Mientras que va desapareciendo en los tranvías el servicio por acumuladores, se mantiene en los ferrocarriles, como, por ejemplo, en el ferrocarril local Ludwigshafen-Mannheim, en diez secciones de los ferrocarriles del Palatinado y en las líneas de Ausburgo-Gessertshausen, Karlsruhe-Graben y Desde-Gosseband.

La toma de corriente por un tercer riel existe en el ferrocarril aéreo y subterráneo de Berlín, en el ferrocarril Berlin-Gross-Lichterfeld y en el ferrocarril suspendido Barmen-Elberfeld. Se emplea corriente alternativa monofásica en el ferrocarril local Murnan-Oberamergan, proponiéndose utilizar la misma especie de corriente en la línea Hamburgo-Altona.

En cuanto á ferrocarriles y tranvías eléctricos sin rieles, existían en 1.º de Octubre de 1904 seis líneas, presentando un desarrollo total de 21.700 km. y se dedicaban más particularmente al transporte de mercancías.

### Servicios urbanos de automóviles.

En Bucarest, los servicios públicos serán en breve prestados todos por ómnibus automóviles.

Las diligencias entre la capital y las villas y pueblos cercanos han sido reemplazadas por los grandes coches automóviles de 24 y 30 asientos, con sus correspondientes furgones para las mercancías.

El Ingeniero M. Filitis ha pedido al Municipio la concesión de los servicios urbanos por automóviles. Actualmente en Bucarest hay más de 200 automóviles particulares y un importante Club. Las casas francesas están trabajando activamente este mercado.

En Barcelona la Empresa de coches *ripperts* La Catalana, empezó á estudiar en 1900 el cambio de tracción por automóviles y envió hace algunos años comisionados á París, Berlín y Londres para estudiar sobre el terreno los servicios prestados por automóviles.

Verificados los estudios de organización y pruebas preliminares, ha sido formulada la concesión al Ayuntamiento por el Sr. Casals, esperando que al fin del expediente podrán en breve circular por las calles de la capital los modernos vehículos.

Las líneas de Barcelona á Gracia, Sans, San Gervasio y San Andrés, una vez mejorados los pavimentos de los enlaces como actualmente se practica, prestarán útiles servicios al público, en competencia con las de tranvías.

### Aprovechamiento de la energía gastada por los frenos.

Mr. Jh. Vaillant de Leipzig ha hecho un detenido y laudable estudio, bajo el aspecto práctico, de la idea planteada por Mr. A. Prasch de recuperar por lo menos en parte la energía consumida en el uso de los frenos en el momento de penetrar los trenes en las estaciones. El iniciador del pensamiento proponía transformar aquella energía en eléctrica y hacerla acumular con el objeto de que pudiera aprovecharse en ocasión oportuna para diversos usos, la corriente eléctrica que se obtuviese. Por halagadora que en principio resulte aquella idea, y sin negar su mérito ni las indudables ventajas que en teoría ofrece, la crítica razonada de Mr. Vaillant pone en evidencia que sus aplicaciones prácticas quedan reducidas á estrechos límites y casos verdaderamente excepcionales.

Admitiendo como coeficiente de recuperación de la energía invertida en los frenos el 6 por 100 indicado por Mr. Prasch y tomando los mismos datos que le sirvieron de base, el trabajo susceptible de aprovecharse sería, en 20.000 caballos-segundo, de 1 200 caballos-segundo en 60 segundos. Para conseguir este efecto, habría de emplearse una dinamo que desarrollase 1.200 : 60, ó sean 20 caballos, y contando por caballo 626 vatios, dicho trabajo equivaldría á 12.500 vatios ó 12,5 kilovatios. Si se atiende á que la dinamo no habría de trabajar sino en tanto que se apretasen los frenos, el trabajo desarrollado durante ese tiempo sería de  $12,5 \times 60$  ó 750 kilovatios-segundo, equivalentes á 0,21 kilovatios-hora, suponiendo que la dinamo continuase dando hasta la completa parada el número de vueltas necesario. En la hipótesis de que el tren tomado por ejemplo se detuviese cada día  $20 \times 2$ , ó sean 40 veces en una estación determinada, se podrían obtener diariamente  $0,21 \times 40$  ó sean 8,4 kilovatios-hora. Haciendo uso de acumuladores para conservar esta energía, se tendría que descontar una pérdida en la carga, descarga y conductores de un 40 por 100, con lo que la energía aprovechable quedaría reducida á 5,88, y en nú-

meros redondos 6 kilovatios-hora, cuyo valor, á los precios de la localidad, asciende á 2,25 francos diarios ó 831 francos anuales.

En el ejemplo propuesto por Mr. Prasch se suponía aplicada dicha energía á lámparas de incandescencia de 10 bujías, cuyo consumo era de 0,03 kilovatios, y que debían encenderse un término medio de ocho horas diarias, pudiendo por lo tanto alimentarse con la energía recuperada 25 de estas lámparas. La primera observación que se nos ocurre respecto al caso citado, es que en los meses de estío el alumbrado no hace falta sino unas seis horas en el campo y siete y media en las habitaciones, mientras que en el invierno llega á necesitarse hasta quince y media y diez y siete horas respectivamente en Diciembre, resultando, por lo tanto, la energía disponible sobrante en estío é insuficiente en invierno. Lo primero sólo exigiría suspender la carga de los acumuladores interrumpiendo el conductor de llegada; lo segundo obligaría á tener dispuesto un sistema de alumbrado suplementario.

Pero la verdadera objeción se funda en el aspecto económico del asunto. Suponiendo que la tensión de la corriente producida sea de 110 voltios, serían precisos 110 : 1,8, ó sean 60 elementos, con una intensidad de carga de 12.500 : 110, ó sean 114 amperios; los cuales, incluyendo montaje, ácido, etc., costarían 8.750 francos. La colocación de la batería, á menos de disponer de un local apropiado exigirá un tinglado especial, con un precio de 1.250 francos. Los carriles aislados con los conductores y aparatos exigen nuevos gastos, que pueden evaluarse en otros 2.500 francos. El gasto total de instalación para una estación puede, pues, apreciarse en 12.500 francos, y si se estiman en un 7 por 100 los intereses y amortización de este capital, tenemos absorbida por ellos una suma de 875 francos, que excede ya en 54 francos del valor pecuniario de la energía recuperada.

No hay que perder de vista que existen otros gastos no tenidos en cuenta, como son: los de conducción y entretenimiento de los acumuladores, de los carriles aislados y la parte proporcional de conservación de las dinamos, á lo que no estaría demás añadir alguna fracción del capital que representan estas dinamos y los motores.

Es, asimismo, muy probable que los acumuladores y dinamos sufriesen en exceso por la repetición de inserciones en el circuito y exigiesen gastos de reparación de gran monta, los cuales no es posible prever en cifras sin pruebas prácticas del sistema. Por último, el transporte de las dinamos tiene también su valor, aunque se reconozca que mientras más numerosas sean las estaciones de ferrocarril que posean instalaciones de esta clase, menos separadas estarán entre sí y más reducidos quedarán los gastos por estación.

De las consideraciones anteriores resulta con evidencia, que la recuperación de una parte de la energía gastada en los frenos de los trenes, en las condiciones indicadas por Mr. Prasch no es prácticamente útil en general, pudiendo, sin embargo, esperarse que su aplicación produzca un buen resultado económico en aquellas líneas que por la abundancia de tráfico y población de las comarcas que cruzan tengan estaciones numerosas, separadas por distancias muy cortas, y en las cuales los trenes se sucedan con gran frecuencia ó con intervalos muy reducidos.

### Navegación con motor de gas.

Ante la Sociedad de Ingenieros alemanes ha expuesto el Sr. Capitaine, notable Ingeniero de Francfort del Mein, sus ideas y proyectos, que en breve se propone realizar, acerca de la navegación por medio de motores de gases pobres.

Ofrece ese sistema de propulsión por motores de explosiones ventajas teóricas sobre el usual, que emplea el vapor de agua, fundadas principalmente en el mejor aprovechamiento del carbón, que, como natural consecuencia, implica una notable disminución en la capacidad de las carboneras de los barcos ó un radio de acción mucho mayor si no se alteran las dimensiones de ellas.

El Sr. Capitaine cree preferible, al tratarse de esta aplicación de los motores de gas, dividir la potencia que hayan de suministrar entre varios cilindros. De este modo se podría trabajar en mejores condiciones económicas, aun con cargas pequeñas, desembragando, cuando el caso lo exija, uno ó más cilindros motores, y los grupos de estos últimos que alcancen á potencias de 1.000 ó más caballos no ofrecerían dificultades de construcción ni de instalación.

Las máquinas marinas de 25 caballos ocupan generalmente un espacio, cuyas dimensiones son 1m,900 de longitud, 0m,8 de anchura y 1m,3 de altura, y un motor de gas de 50 caballos ocupa la misma extensión superficial, si bien tiene una altura de 2 metros y un peso superior en un 25 por 100 al de aquella máquina.

Compara el Sr. Capitaine dos buques, de vapor el uno y de gas el

otro, y ambos de 25 caballos, para hacer resaltar que mientras el primero tiene 18 metros de largo y 4m,5 de ancho, el de gas mide solamente 11 metros por 2m,2, con un desplazamiento mucho menor, que trae consigo una menor resistencia de la carena a la marcha, y, por lo tanto, un aumento de velocidad para la misma potencia propulsora.

Según los proyectos del Sr. Capitaine, los motores de gas arrancarán por medio del aire comprimido, y hasta 50 caballos esos motores serán de dos cilindros, duplicándose este número para potencias superiores, y empleando dos hélices, con sus correspondientes motores, cuando se trate de potencias próximas a 800 caballos.

#### Coste comparativo de asfaltos y adoquinados.

La *Technologie Sanitaire* aporta un nuevo dato muy digno de mención en el importante problema del pavimento de las vías urbanas con la autorizada opinión de Mr. Dupont, quien en una Memoria presentada a la Cámara de Comercio de Lieja se ha ocupado en comparar los costes de los asfaltados y adoquinados, demostrando con datos oficiales facultativos por una administración municipal que ha aplicado a sus calles el primer sistema de calzadas, que es absolutamente erróneo el principio generalmente admitido de que dicho pavimento, aunque más costoso de primer establecimiento, produce una notable economía a la vuelta de treinta años.

En la ciudad, cuyas vías se citan como ejemplo, las calzadas tienen anchuras variables de 5 a 10 metros y los datos relativos a sus asfaltados y adoquinados se han consignado sin tener en cuenta los intereses ni amortización del capital invertido.

La capa de asfalto empleada tiene de 4 a 5 centímetros de espesor y se aplica sobre un lecho de hormigón comprimido de 15 centímetros de espesor. El gasto asciende a 16,40 francos por metro cuadrado. A los quince años hay que renovar la capa de asfalto que ha desaparecido por completo, lo que cuesta unos 11 francos por metro cuadrado por subsistir el cimiento de hormigón. Durante aquel periodo hay que realizar en la vía la conservación y pequeñas reparaciones corrientes, cuyo coste se estima en 40 céntimos por metro cuadrado al año.

El gasto que ocasiona, pues, este sistema de vía por metro cuadrado, en el periodo de treinta años, es el siguiente:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Establecimiento.....                  | 16,40 |
| Conservación en los treinta años..... | 12    |
| Renovación a los quince años.....     | 11    |
| En total, francos.....                | 39,40 |

El alquitranado bien hecho y bien conservado dura treinta años en las condiciones de circulación del asfaltado, y suponiendo que se lleve a efecto con arenisca de primera calidad su coste varía entre 9,50 y 11 francos por metro cuadrado.

La conservación por la misma unidad superficial de este pavimento, incluyendo la adquisición de los adoquines nuevos necesarios para reponer los partidos resulta a 25 céntimos, en calles de circulación frecuente y pesada: en las de menor movimiento, aquél precio desciende a 10 y aun a 7 céntimos de franco por metro cuadrado.

Con tales datos, el gasto producido por el adoquinado de un metro cuadrado, adoptando los precios más elevados, es como sigue:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Establecimiento ..                    | 11    |
| Conservación en los treinta años..... | 7,50  |
| En total, francos.....                | 18,50 |

La economía obtenida del empleo del adoquinado, con relación al del asfaltado resulta, pues, de un 53 por 100, pero no debe perderse de vista el carácter meramente local de los elementos que han servido de base para esta deducción.

#### Soldadura autógena de metales.

Un poderoso y sencillo instrumento será para los Ingenieros el soplete Fouché, cuyas pruebas acaban de hacerse en los talleres de la *Brin's Oxygen Co.* de Westminster. El soplete Fouché es sencillamente una llama de acetileno soplada, según el procedimiento usual, pero inyectando oxígeno en el soplete. Resulta de este modo una enorme temperatura, no sólo porque el acetileno es una combinación entórmica, sino porque la llama de acetileno está libre de nitrógeno inerte. Se hicieron pruebas de soldar tubos en sentido longitudinal y diametral, dando excelentes resultados, hasta el punto de que la soldadura resistió perfectamente los golpes sobre el yunque.

Para demostrar los efectos de la temperatura que se obtiene con

este soplete, bastará decir que fundió un pesado trozo de barra de hierro puesto sobre un ladrillo refractario de Newcastle. Prosiguiendo las pruebas, derretióse uno de los bordes del mismo ladrillo, así como también pudo liquidarse un pedazo de carburo de calcio.

Tomando una porción de este cuerpo en estado líquido, vióse que conservaba sus propiedades químicas, pues metido en el agua desprendióse acetileno, como cuando estaba sólido.

El soplete Fouché no sólo prestará inapreciables servicios en los trabajos de taller, sino también en el campo, según lo prueba el que mediante su empleo pudo soldarse el bastidor de una locomotora, roto durante el servicio. También podrá ser utilísimo en los buques para reparaciones perentorias y en otros mil casos de necesidad urgente.

El aparato es muy sencillo, pues consiste en dos depósitos de acetileno y oxígeno, un recipiente de agua y el soplete. Una barrita de hierro puro sirve de soldadura. Parece ser que parte del carbono de la llama se combina con el hierro puro y forma acero blando.

El soplete puede aplicarse asimismo a otros metales, como demostraron las pruebas hechas al efecto. La superioridad de la llama de acetileno sobre la oxihídrica, dimana del hecho de que cada metro cúbico de oxígeno requiere teóricamente dos metros cúbicos de hidrógeno; pero como la llama así producida es demasiado oxidante, se necesita emplear en la práctica doble cantidad de hidrógeno.

Teóricamente, cada volumen de acetileno requiere dos y medio volúmenes de oxígeno, aunque en la práctica sólo se necesitan 1,7 volúmenes.

La llama de acetileno es mucho menos difusa, y, por lo tanto, puede aprovecharse el calor con notoria ventaja, disminuyendo la cantidad de metal que se desperdicia al soldar. Comparando los dos sistemas de soplete tenemos que el acetileno da 5.238 calorías por metro cúbico, contra 2.473 que da el hidrógeno. Así se explica el hecho de que para una misma soldadura se necesite diez veces más hidrógeno que acetileno, y una vez y media más de oxígeno.

#### Locomotoras para ferrocarriles de vía estrecha.

Sabido es que hoy se construyen, para la vía estrecha, locomotoras cuyo peso hubiera parecido, hace algunos años, considerable para la vía normal, y este aumento de peso se acentúa cada vez más.

Las máquinas actuales más pesadas para vías de ancho reducido son, según nuestras noticias, las locomotoras recientemente construidas para el Gobierno del Natal por la «British Locomotive Co.», de Glasgow. La anchura de las vías de aquellos caminos de hierro es de 1,067 metros, y en dichas líneas existen, entre Durban y Charlestown, pendientes de 33 por 1.000 y curvas de 91,50 metros de radio.

Estas máquinas son de cuatro ejes acoplados y una bogía delantera; los cilindros son exteriores y horizontales. La caldera está bastante elevada, hallándose su eje a 2,21 metros sobre el carril, para poder colocar la parrilla encima de las ruedas y darla de este modo suficiente anchura. El hogar es muy largo y su bóveda es de ladrillos.

Las dimensiones principales de estas locomotoras son las siguientes:

|                                       |         |     |
|---------------------------------------|---------|-----|
| Superficie de parrilla.....           | 3,16    | m²  |
| Idem de caldeo directo.....           | 11,95   | "   |
| Idem id. tubular.....                 | 194,75  | "   |
| Idem id. total.....                   | 206,70  | "   |
| Presión en la caldera.....            | 14,2    | kg. |
| Diámetro del cuerpo cilíndrico.....   | 1,630   | m.  |
| Idem de los cilindros.....            | 0,520   | "   |
| Carrera de los pistones.....          | 0,610   | "   |
| Diámetro de las ruedas acopladas..... | 1,155   | "   |
| Idem id. de la bogía.....             | 0,720   | "   |
| Separación de los ejes paralelos..... | 3,730   | "   |
| Idem total.....                       | 6,780   | "   |
| Peso de la máquina en servicio.....   | 69.750  | kg. |
| Capacidad de los tanques de agua..... | 14.500  | "   |
| Idem de las carboneras.....           | 6.700   | "   |
| Peso del tender cargado.....          | 39.000  | "   |
| Idem de la máquina y del tender.....  | 108.750 | "   |

El tender está montado sobre dos bogías de dos ejes.

Como puede apreciarse por las cifras que anteceden, estas locomotoras son de una potencia que no es frecuente encontrar en las líneas de vía estrecha. El servicio a que están destinadas es al de los trenes correos en la línea principal, en un recorrido de 492 kilómetros, y los resultados que vienen dando son por completo satisfactorios.