

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

NUEVO MODELO DEL TUBO DE PITOT-DARCY MODIFICADO

POR M. DE LA BROSSE

El nuevo modelo del tubo de Pitot-Darcy estudiado por M. de la Brosse, Ingeniero Jefe de Puentes y Calzadas, permite determinar con la mayor facilidad las velocidades de diversos puntos de una corriente de agua.

Este modelo especial del tubo de Pitot, construido por la casa H. Morin, de París, está representado en la figura adjunta. El instrumento está fijado á una varilla de hierro, alrededor de la cual puede girar libremente, de suerte que la corriente le orienta automáticamente, y los ajustes a y a' se presentan al filete de agua. Puede, sin embargo, estar provisto de un puño que permita colocarlo en una dirección determinada con relación á la sección líquida.

La altura del instrumento está regulada de manera que se puedan llevar los ajustes al punto donde se quiere medir la velocidad del agua. Como la varilla se encuentra agua abajo con relación á los orificios a y a' , el remolino que ella crea no influye en las indicaciones del aparato.

La presión viva ó presión dinámica está dada por el ajuste que hace frente á la corriente directamente; la presión estática está dada por aquél, cuyo orificio es paralelo á la corriente, y que está rodeado de un pequeño manguito para obli-

gar á todos los filetes líquidos, alrededor de él, á seguir un trayecto paralelo.

En los tubos de Pitot ordinarios la velocidad de la corriente v se deduce de la diferencia de nivel h del líquido en los dos tubos verticales comunicantes por la fórmula $v = \sqrt{2gh}$, pero en el modelo de M. de la Brosse esta velocidad está dada por una lectura directa en una escala móvil graduada. Esta escala está fijada á la corredera que se desplaza á lo largo de este tubo y para la maniobra de esta corredera se lleva el cero, colocado en la parte inferior, enfrente del nivel de agua en el tubo estático.

La corredera del tubo dinámico, llevada enfrente del nivel del agua en este tubo, se encuentra enfrente de una divi-

sión de la escala, que es, por construcción, la velocidad misma del agua que se quiere conocer.

El modelo adoptado por el Ministerio de Agricultura para los trabajos de reconocimiento de las grandes fuerzas hidráulicas de la región de los Alpes da velocidades hasta de 3^m,10.—O.

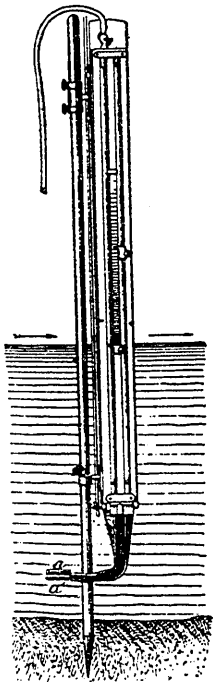
LAS GRANDES VELOCIDADES EN LAS CURVAS

Los riesgos de descarrilamiento á que está expuesto un tren cuando recorre á gran velocidad una vía en curva, son bien conocidos y las diferentes catástrofes que han ocurrido en estos últimos años, atribuidas á esta causa, han impresionado penosamente la opinión pública.

Una Memoria del mayor Pringle, que acaba de ser publicada por el *Board of Trade* referente á un grave descarrilamiento que ha ocurrido en el *Dore and Totley Railway* el 9 de Octubre último, pone en evidencia el peligro extremado que pueden presentar los cruzamientos, aun cuando el tren rueda á una marcha moderada. Demuestra, además, que se hace á menudo más honor á la violación de los reglamentos establecidos por las Compañías, en lo que concierne á la velocidad de los trenes, que á su observancia.

El accidente de que se trata ocurrió á un tren remolcado por dos locomotoras, á su paso en curva por un empalme, donde la velocidad máxima es oficialmente de 20 millas (32,2 kilómetros) por hora.

El análisis de los testimonios que el mayor Pringle ha recogido, demuestra muy claramente que este limite ha debido ser excedido considerablemente, y que la velocidad alcanzada segura y legítima en una alineación recta, era extremadamente peligrosa en tales empalmes, donde la presencia de las agujas no permite obtener sino muy difícilmente el peralte necesario para neutralizar la acción de la fuerza centrífuga. Nominalmente la curva tiene un radio de 9,4 cadenas (188 metros), y suponiendo un máximo de velocidad de 20 millas (32,2 kilómetros) por hora, la seguridad exigía un peralte de 2 $\frac{1}{4}$ pulgadas (57 milímetros), mientras que en dicho sitio es prácticamente imposible establecer un peralte mayor de $\frac{3}{8}$ de pulgada (16 milímetros) en la línea exterior de los carriles. En estas condiciones, la velocidad máxima debiera haber sido inferior á 20 millas (32,2 kilómetros), para tener un margen de seguridad suficiente, que permitiese tener en cuenta las diversas eventualidades que pueden presentarse. Creemos útil llamar la atención sobre este punto, puesto que la fuerza centrífuga y el peralte no son los únicos elementos que deben considerarse al de-



terminar la velocidad á que un tren puede circular con seguridad en tal ó cual sitio, y es de temer que por no estar suficientemente instruidos los maquinistas, por una simple comparación de curvatura, expongan el tren á los más graves peligros en su deseo de recobrar el tiempo perdido.

Así es que, como hace observar el mayor Pringle, «una reunión de circunstancias, de las que cada una por sí sola es insuficiente para provocar un descarrilamiento, puede, por un efecto acumulativo, conducir á este resultado; y el hecho de que durante muchos años los trenes hayan pasado por tal bifurcación sin accidente, no prueba que las condiciones de la misma no sean críticas».

En el caso que nos ocupa, las diversas circunstancias que se han agrupado son las siguientes: primera, la velocidad excesiva (según todas las probabilidades, por lo menos 33 millas, 53 kilómetros, por hora); segunda, la presencia de dos locomotoras en cabeza del tren (cuyos enganches estarían probablemente más apretados de lo debido); tercera, el desgaste excesivo del reborde de una de las llantas en el tren de ruedas que descarriló en primer lugar. No obstante, la negligencia de los maquinistas, que no observaron el límite de velocidad fijado, ha sido la principal causa de este descarrilamiento. La Memoria se expresa respecto de este punto de la manera siguiente: «Es perfectamente sabido que con el transcurso del tiempo, á menos que se tomen de un modo continuo medidas precisas para impedir las exageraciones de velocidad, hay una marcada tendencia por parte de los maquinistas de locomotoras de despreciar la letra estricta de la ley. Con tal que realicen un acto cualquiera, tal como el cierre del regulador, por ejemplo, creen que ha obedecido suficientemente al reglamento. No tendrían naturaleza humana si esta tendencia no existiese en ellos. En materia de afrontar peligros el dicho de que «la familiaridad engendra el desprecio», es tan verdadero para el maquinista de locomotoras, como para el ciclista ó el automovilista. Por lo tanto, no basta establecer reglamentos, sino que en interés del público es deber de la Compañía adoptar las medidas necesarias para su riguroso cumplimiento. Con este objeto, es tal vez necesario el proveer á todas las locomotoras de aparatos registradores de la velocidad y establecer dromóscopos en todos los lugares donde se imponga un límite determinado de velocidad.»

Como era de esperar, la idea de proveer á las locomotoras de registradores automáticos y las observaciones relativas á la temeridad de los maquinistas, ha sido objeto de muchas críticas. Para defender á estos agentes, se ha alegado que la velocidad excesiva en las curvas ha sido alentada por las administraciones de los ferrocarriles, impulsadas por su rivalidad en obtener los recorridos más rápidos y la mayor regularidad del servicio. Es preciso confesar que esta competencia es demasiado encarnizada y que sería bueno que el público reconociera que tiene su parte de responsabilidad en este estado de cosas, que es el primero en condenar cuando ocurre una catástrofe.

En lo que se refiere al regulador de velocidad, es sin duda mucho más fácil proconizar su empleo que conseguir una realización práctica de la idea. Pero no existe ninguna dificultad seria respecto de este punto, y el decir que «las ruedas de las locomotoras alcanzan una rapidez de movimiento que haría registrar en el aparato velocidades enormes, aun cuando las máquinas no llevasen una marcha tan rápida», puede calificarse de ridículo. Verdad es que cuando las ruedas giran resbalando sobre el carril sin desplazarse, como ocurre en algunas circunstancias, lo hacen con una gran rapidez, pero sólo durante uno ó dos segundos. Esta es una excepción que es fácil separar de un estado de cosas normal, y no hay modo que sea de naturaleza capaz de impedir el empleo de un indicador instalado en la locomotora ó en el furgón, y que indicaría, para los fines prácticos, la velocidad á que rueda la máquina.

Pero si no hay ninguna dificultad en establecer semejante registrador, el problema de saber si la presencia de este aparato movería á los maquinistas á observar los reglamentos es muy

diferente, pues que aquí interviene la naturaleza humana. Pero si no puede conseguirse la obediencia debida, por lo menos podrá descubrirse la desobediencia, y en caso de necesidad las indicaciones del aparato podrán servir de testigos. Este es el mejor argumento en favor de la idea sugerida por el mayor Pringle.—H.

LA INCINERACIÓN DE LAS BASURAS

Y LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA

M. Dettman ha estudiado la importancia de la incineración de las basuras desde el punto de vista de su aplicación á la producción de la energía eléctrica en una serie de artículos publicados en *Elektrotechnische Zeitschrift*.

La potencia calorífica de las basuras varía en Alemania de 800 á 2.500 calorías por kilogramo; cuando la potencia calorífica alcanza 1.400 á 1.500 calorías, las basuras pueden quemarse sin que haya necesidad de añadir carbón, y el calor desarrollado es suficiente para que se obtenga un residuo de buena calidad. Cuando la potencia calorífica es débil, se deben emplear de un 2 á un 5 por 100 de carbón, á fin de obtener una buena combustión; el poder calorífico en invierno es un 20 por 100 inferior al que se manifiesta en verano.

Se puede contar con 0,5 kilogramos de basuras domésticas por día y por cabeza de habitante; hay de éstas menos en verano que en invierno, y la diferencia, á la cual es necesario añadir las basuras de la calle, que varían según la clase de adoquinado y la circulación y que oscila para las ciudades alemanas entre 0,013 y 0,025 centímetros cúbicos por metro cuadrado de calle, puede alcanzar el 40 por 100.

En Hamburgo el peso anual de basuras de la calle varía entre 750 kilogramos y 1.100 kilogramos por metro cúbico.

En general, en las fábricas existentes se utiliza el gas desprendido para la producción de vapor; como hay variaciones, no solamente en la producción de las diferentes ciudades, sino también en la producción de una misma ciudad, M. Dettman aconseja que se hagan experimentos muy serios cuando se quiera instalar un sistema de incineración, y para esto las casas que se ocupan de este género de instalaciones pueden poner hornos á disposición de las ciudades.

Las escorias y las cenizas, que representa, por término medio, el 40 por 100 en peso de las basuras incineradas (la variación es del 25 al 65 por 100, según las ciudades), pueden utilizarse, después de un machaqueo previo, para los firmes, fabricación de morteros de piedras artificiales; su valor en Inglaterra llega hasta 3 francos por metro cúbico y en Alemania á 2 francos próximamente.

M. Dettman describe en seguida las instalaciones de diversas ciudades, y entre otras, las de Zurich y de Brunn.

La instalación de Zurich se ha hecho por el sistema inglés Horsfall, y la de Brunn, según el sistema alemán Herbert; en estas dos instalaciones se utilizan hornos con parrillas.

Un tercer sistema, el del Doctor Dürr, de Charlottenbourg, es más reciente y se ha empleado en Benthem y en Wiesbaden. Los hornos del sistema Dürr no tienen parrillas, funcionan á la manera de los altos hornos.

En la instalación de Wiesbaden, las calderas, que se aproximan cuanto es posible á los hornos, son en número de seis, y pueden quemar cada una 18 toneladas de basuras. La carga de los hornos se hace por medio de recipientes especiales, adaptados á la parte superior é instalados de tal manera que el tiempo que permanecen abiertos los hogares es el menor posible.

Cada horno está provisto de un soplador rotativo movido por un electromotor, de suerte que la llegada del aire es independiente de la presión en el horno. La presión del aire insuado