

len por la azotea hasta la cubierta exterior, contribuyen al mismo objeto.

Para terminar la descripción del carruaje que nos ocupa, vamos á dar una ligera idea del aparato que tiene para apreciar la velocidad de los trenes. Este indicador se compone de un péndulo cónico, análogo al regulador de fuerza centrífuga, colocado horizontalmente é instalado en una de las arquillas-asientos de la azotea, que recibe el movimiento de las ruedas del vehículo por medio de dos correas de trasmisión que pasan la primera por una polea establecida en el eje posterior y por otra sostenida debajo del piso, y la segunda por dos, del mismo diámetro que la anterior, situadas en el eje de ésta y en el del péndulo. Pero como por la posición horizontal que tiene, las masas que lleva no obran por su peso, como sucede en los dispuestos verticalmente, se ha reemplazado la acción de la gravedad por un resorte de hoja plana, del cual una de sus extremidades está empotrada en un soporte fijo sólidamente al suelo del carruaje, y la otra termina en forma de horquilla en la garganta de la corredera. Así, puesto en acción el aparato, los vértices, libres del paralelogramo, se separan y trasladan la corredera en sentido horizontal en una amplitud mayor ó menor según la distancia á que aquéllos se colocan uno de otro, amplitud que depende de la velocidad de rotación, ó lo que es lo mismo, de la del tren. En este movimiento es arrastrado el resorte hasta que hace equilibrio á la fuerza centrífuga, quedando las masas del péndulo á una distancia invariable é inmóvil la corredera mientras aquélla no se altera; pero si disminuye, las masas se acercan y el resorte tiende á tomar su posición natural, llevando la corredera hacia el punto de partida hasta que se establece de nuevo el equilibrio; sucede una cosa análoga, pero en sentido contrario, cuando vuelve á aumentar la velocidad. Unido al resorte, en un punto inmediato á la horquilla, hay un hilo metálico que va arrollado sobre una pequeña polea montada en el eje de una aguja indicadora y que lleva en el otro extremo un contrapeso que se eleva ó desciende con los movimientos de aquél, ó de la corredera, por cuyo medio gira la aguja en un sentido ó en otro, según que la velocidad aumente ó disminuya, y marca en un círculo ó esfera graduada la marcha del tren con toda exactitud.

El diámetro de la polea del eje del carruaje es de 0^m,224, y el de la del péndulo 0^m,080, cuya

relación es, pues, de 3,050; y como las ruedas tienen 0^m,971 de diámetro, y, por lo tanto, de circunferencia 3^m,050, dan necesariamente por kilómetro 327,87 vueltas, realizando 1.000, por consiguiente, el péndulo para la misma longitud kilométrica.

El resorte, cuya flexibilidad es de 0^m,015, y su espesor de 0^m,005, con una longitud de 0^m,790, ha sido calculado por una fórmula adecuada al caso y de manera que no experimenta alteración alguna bajo los esfuerzos á que está sometido. El contrapeso, de plomo y forma lenticular, es de 5^k,255, suficiente para tender el hilo metálico y asegurar la trasmisión del movimiento á la aguja de la esfera.

La graduación del aparato ha sido hecha por medio de la fórmula general de equilibrio del péndulo, teniendo en cuenta los rozamientos y resistencias que se producen en sus diversos órganos, y abraza todas las velocidades comprendidas entre 12 y 70 kilómetros por hora, con sólo una carrera de la corredera de 0^m,185; obedeciendo, por último, la disposición general del mecanismo á que sean pequeñas las masas del péndulo, á la necesidad de reducir todo lo posible sus dimensiones con el fin de que ocupe poco espacio, y á que la trasmisión de movimiento se verifique de la manera más sencilla posible.

(Se continuará.)

TELÉFONO DE MERCURIO

POR M. A. BRAGNA.

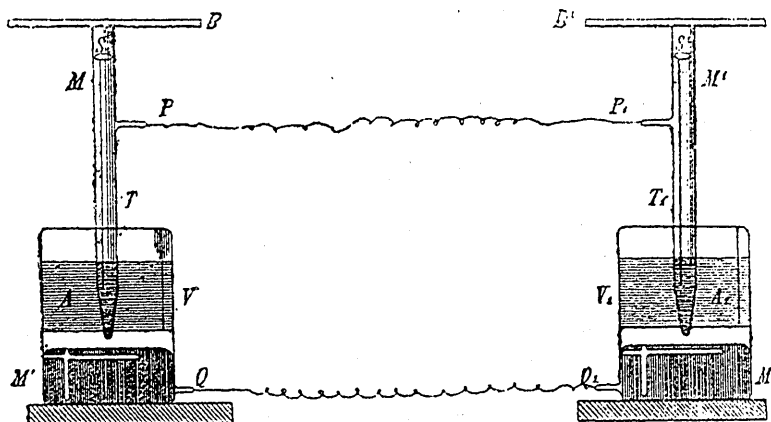
A continuación transcribimos una comunicación de *M. A. Bragnat*, sobre el nuevo teléfono, que publica el *Journal Telegraphique*:

«He tenido la suerte de imaginar y experimentar un teléfono absolutamente nuevo, que sin pila alguna, presenta las ventajas del de *M. Salet*, y no por eso deja de poderse aplicar á grandes distancias. Muy al contrario, el teléfono de mercurio, más aún que el de *M. Bell*, es invencible á la resistencia eléctrica, puesto que, según su mismo principio, no está influido más que por *tension*, y no por la *cantidad* de una corriente,

»Al contrario de las exigencias de la telegrafía ordinaria, este aparato estaría en condiciones más favorables si utilizase como conductor terrestre ó submarino un hilo metálico de pequeño diámetro. Se sabe, en efecto, que para una carga eléc-

trica dada, la potencia de un conductor es tanto mayor, cuanto que su capacidad es más pequeña.

• El fenómeno que me sirvió de punto de partida, se puede invertir completamente; mi manipulador y mi receptor son aparatos idénticos; á continuación ponemos aquí la figura que representa el aparato.



• Dos hilos de platino P y Q comunican respectivamente con el mercurio M y M' .

• Si estos dos hilos se reúnen entre sí, el nivel del mercurio en el tubo capilar se establecerá á una altura invariable; pero si se interpone en el circuito de los hilos de platino una fuerza eléctrica, el nivel tomará otra posición de equilibrio que dependerá de la potencia de esta fuerza.

• En resumen, á cada diferencia de potencia corresponderá un nivel determinado de la superficie inferior del mercurio. Encima del mercurio M se encuentra una masa de aire S cuya presión variará evidentemente todas las veces que el nivel del mercurio varíe.

• El aparato que he descrito se puede invertir; es decir, que si por una modificación de la primera capa S , el nivel del mercurio sufre un desplazamiento, una fuerza electro-motriz se establecerá en los dos conductores P y Q .

• Uso ahora dos aparatos, haciendo comunicar los hilos P y P_1 , Q y Q_1 , como lo indica la figura. Efectúo una presión en S ; una fuerza electro-motriz, dependiendo del valor de esta presión, se desarrollará en el circuito, y esta fuerza electro-motriz, producirá un cambio en el nivel del mercurio M_1 del segundo aparato. La presión en S_1 se modificará por lo tanto.

• Se concibe que, apoyándose en los fenómenos que he expuesto, se tendrá un telégrafo, ó más bien un teléfono.

• La punta de un tubo capilar T , que contiene mercurio M , está sumergida en un vaso V . En este vaso se encuentra una capa de mercurio M' , y sobre ella otra capa de agua acidulada A , de modo que la punta capilar no penetre en la capa de mercurio, pero únicamente en el agua acidulada.

• Si se habla encima del tubo T_1 , el aire contenido en este tubo entrará en vibración. Estas vibraciones se comunicarán al mercurio que las transforma en variaciones de fuerza electro-motriz, y estas variaciones engendran en el aparato receptor vibraciones exactamente correspondientes de la masa de aire S_1 , de modo que, si se coloca el oído encima del tubo T_1 , se oirán las palabras pronunciadas en el tubo T .

• En lugar de aprovechar los desplazamientos del mercurio, se pueden aprovechar los desplazamientos de su envoltorio de vidrio, que presenta menos masa. Tenemos, por lo tanto, un problema análogo al que yo había estudiado en el teléfono *Bell*, cuando hice los ensayos con placas de hierro dulce de diversos espesores. Es evidente, en efecto, que la relación de las dos masas, la que atrae y la atraída, debe ser tan diferente como sea posible, á fin de considerar una de las dos masas como inmóvil, y por consiguiente, la otra masa como animada de un desplazamiento máximo.

• Por lo tanto, si se quiere entender por la envoltorio de vidrio, la masa de ésta debe ser despreciable con relación á la masa de mercurio. Si, al contrario, se quiere oír por medio del mercurio, la relación de las masas debe invertirse.

• Después de obtenidos resultados que no dejaban ninguna duda sobre el valor del teléfono de mercurio, bajo el punto de vista científico, he de-

Hido mejorarlo todo lo posible, y con ayuda de M. Lippmann he hecho experiencias con formas más portátiles para el instrumento. Una de estas formas tiene un carácter tal de sencillez, que no puedo pasar en silencio. El consiste en un tubo de vidrio fino de algunos centímetros de longitud, que contiene gotas alternadas de mercurio y de agua destilada, de modo que constituye una serie de elementos electro-capilares asociados en tensión. Las dos extremidades del tubo se cierran á la lámpara, pero dejando que un hilo de platino esté en contacto, de cada lado, con la gota de mercurio más próxima. Una rodaja de abeto delgada está fija normalmente al tubo por su centro, permitiendo de este modo tener una superficie de alguna extension para poder aplicarse al oído cuando el aparato es receptor, y dar al tubo mayor cantidad de movimiento bajo la influencia de la voz, cuando el aparato sirve para transmitir.

«Terminaré por un resumen de las ventajas de los aparatos de mercurio, aplicados, bien sea á la telefonía, ó más generalmente á la telegrafía.

1.º Estos aparatos no necesitan el uso de ninguna pila.

2.º La influencia perturbadora de la resistencia en una línea larga, es casi nula para estos instrumentos.

3.º En el teléfono de *Bell*, esta influencia es todavía apreciable.

5.º Dos aparatos de mercurio acoplados, como lo indica la figura, son correlativos, en el sentido que aun para posiciones *diferentes* de equilibrio de la superficie del mercurio en uno de ellos, producen posiciones *diferentes* de equilibrio en el aparato opuesto. Se puede, por lo tanto, reproducir á distancia, sin pila, no solamente indicaciones fieles de los movimientos pendulares, como lo hace el teléfono de *Bell*, sino que tambien reproducir la imágen exacta de los movimientos más generales.

4.º En un sistema de telégrafo fundado sobre el mismo principio que mi teléfono, es probable que se podría, por un lado, llegar á una velocidad de trasmision más grande que la que permiten obtener los aparatos ordinarios, y por otro lado, realizar una economía considerable en el precio de los conductores. Un hilo de acero de pequeño diámetro reemplazaria con ventaja los hilos de cobre de mayor calibre. La capacidad de las líneas, consideradas como condensadores, se disminuiría aún por la reduccion de la superficie de su armadura interna.

No insistiré más sobre las esperanzas que algunos tal vez consideren prematuras. Pero creo no ser el único en pensar que, en un tiempo más ó ménos próximo, la telegrafía podrá encontrar gran provecho en la aplicacion de los fenómenos electro-capilares.

El ingeniero D. Jaime Font ha estudiado, por encargo del Ayuntamiento de Sevilla, la elevacion y distribucion de aguas derivadas del rio Guadalquivir para el riego de jardines, paseos y camino de ronda de dicha ciudad. Este proyecto sólo tiene el carácter provisional, interin se lleva á cabo el estudio general y completo de abastecimiento y distribucion de aguas, con el alcantarillado ó saneamiento del suelo, que es su complemento; estudio encargado al mismo Ingeniero por acuerdo del Municipio; pero que pudiendo esto dilatar el inmediato remedio que requiere la más principal y apremiante carencia de aguas para riego que hoy descuella en las necesidades de dicha poblacion, el Ayuntamiento formó un programa de los paseos, caminos y calles al que se ha sujetado el proyecto que analizamos.

La extension regable, deducida del plano que tuvo que hacer el Ingeniero por no existir uno exacto de la ciudad, es de 1.446.287 metros cuadrados, de los que 294.511 corresponden á jardines actuales, 154.143 á calles y plazas, y el resto, 997.633, á carreteras, caminos, pradera y ensanche de la ronda. En la parte del Sur, en que el terreno es casi horizontal, se aglomeran 835.289 metros cuadrados de zona regable, habiendo esto decidido al autor del proyecto el hacer la toma del rio en un punto inmediato, ó sea en el paseo de las Delicias: más cercano hubiera sido en el de la Victoria, pero inmediatamente desemboca la alcantarilla de aguas sucias de la ciudad.

La cantidad de agua necesaria se ha calculado, adoptando un litro por metro cuadrado en cada riego de caminos, calles y plazas, considerando suficiente tres diarios, y uno triple cada dia para arbolado y jardines, con lo cual se obtiene para un servicio máximo de doce horas la necesidad de elevar cuatrocientos metros cúbicos por hora.

La altura á que debe elevarse esta cantidad de aguas se ha deducido de los cálculos, debiendo ser de cuarenta metros sobre la marea baja, y con estos datos se ha fijado la fuerza de la máquina de vapor que habrá de emplearse, pues otro motor era inadmisibile.

El autor del proyecto entra, luégo en una discusion sobre si ha de construirse un depósito para de él hacer la distribucion en las diferentes zonas en que ha dividido el riego, ó impulsar directamente las aguas por medio de las bombas, decidiéndose por este último sistema como más económico, y