

tante M, y le hace deslizar á lo largo del tope superior K; el boton B al elevarse separa poco á poco el cable de su direccion primitiva y acaba por desprenderle completamente. Como por otra parte el saliente S llega á desengancharse de la entalladura del montante M, tan luégo como el cable se desprende, se puede, valiéndose de la inclinacion que tiende á tomar esta pieza, separar completamente el aparato de los rodillos de friccion, y en seguida, si hay que hacer algunas reparaciones, todo el bastidor exterior fijado por medio de pernos á la caja del *dummy*. Es evidente que para volver á colocar el aparato basta ejecutar estas mismas operaciones en sentido inverso, lo que no presenta dificultad alguna. — Al lado de la palanca de maniobra del aparato locomotor se halla la del freno ordinario, que por un sistema de bielas y articulaciones comprime dos fuertes zapatas de madera contra la parte exterior de la llanta de las ruedas.

El cambio de vía del *dummy* no se hace, como en la calle de Clay, con tornavías, sino por un cruce, enlazando las dos vías que lleva tambien su ranura en medio para permitir el paso del aparato locomotor que se desengacha del cable poco ántes de este cruce, volviendo á engancharse cuando está sobre la otra vía para proseguir su marcha de regreso. — Como el coche que el *dummy* ha dejado sobre la primera vía debe continuar su marcha sobre ella, es necesario que haya una disposicion especial de agujas para estos cambios de direccion. La adoptada es bastante ingeniosa; al talon de la aguja interior van unidas por medio de pernes dos varillas de dos metros de longitud, colocadas debajo de cada uno de los rails de la bifurcacion, terminando á escuadra en dos botones que sobresalen á la superficie de los rails, y sobre los que se apoyan las ruedas al pasar sobre ellos; estos botones, al bajar en una ranura inclinada, apalancan la aguja y la desvian de su posicion, abriendo así la otra vía. De ahí resulta que al pasar una de las ruedas del *dummy* sobre el cruzamiento, actúa sobre su respectivo boton y abre paso á la vía principal; el coche á su vez, cuando llega al otro boton, abre la vía para el paso del *dummy* del siguiente tren. El rail al frente de la aguja está fijo y solo interrumpido para dejar paso al reborde de las ruedas. Esta disposicion existe en los dos extremos del trayecto del *dummy*, á partir del cual los coches continúan su marcha con caballos.

La instalacion del tramvía de la calle Sulter es muy reciente; las mejoras introducidas en todos los detalles de la vía y del aparato locomotor garantizan su buen éxito, como ya lo ha demostrado el de la calle Clay. Posteriormente se han concluido otros dos del mismo sistema en otras dos calles paralelas á aquéllas, la de California y la de Geary, pero en éstos se ha renunciado completamente á la madera para las galerías; la primera se ha construido de hormigon y la segunda de fundicion, con un diámetro interior de solo 0^m.50.

Como se ve, este sistema de tramvía á traccion por cable sin fin es muy sencillo y económico, pero de una aplicacion muy limitada. La longitud no puede ser grande, porque crecen notablemente las pérdidas de trabajo, y se llegaria con este medio de traccion á estar en condiciones inadmisibles de efecto útil. No pueden adoptarse curvas de pequeño radio, por la grande resistencia que presentaria el cable al paso por ellas; así es que en nuestro país, en el que las calles son en general muy tortuosas, no se ve la posibilidad de aplicar este sistema. Y principalmente tiene el inconveniente de la irregularidad en la marcha; lo que no se acomoda á las necesidades de las poblaciones en que hay horas del día que el movimiento es muy considerable respecto á otras; y en ellas es cuando tienen que aumentar los trenes, si se desea tener una explotacion conveniente y económica. En la calle de Clay se ha visto que hay tres trenes ascendentes, que en una marcha regular, salen cada 5',22 y van con la velocidad máxima de 6.400 metros por hora, que es la del cable; de aumentar el número de carruajes á su velocidad habria que emplear una máquina de vapor de más fuerza que la establecida, pues segun hemos visto, aplicando la fórmula $F = \left[P \left(\frac{1}{i} + r \right) + R \right] V$, su potencia es sólo la precisa para el servicio indicado.

C. C.

EL FONÓGRAFO PARLANTE.

La vertiginosa rapidez con que unos inventos son seguidos por otros, en la época presente, hace que aún no se haya borrado la impresion causada en el ánimo por un maravilloso descubrimiento, cuando otro viene de nuevo á embargarle. Esta observacion, que hemos hecho varias veces, la ve-

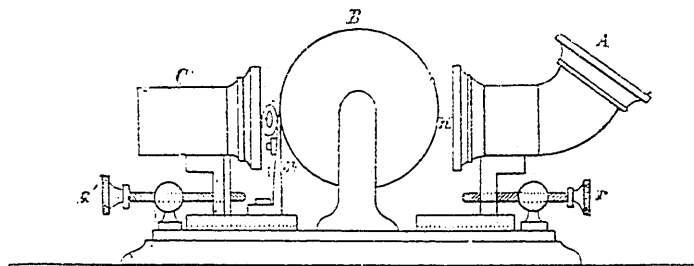
mos confirmada ahora con motivo del *Teléfono* y del *Fonógrafo parlante*.

En efecto, aún no se ha acostumbrado el espíritu á la idea de que la voz humana pueda transmitirse y oírse con todas sus inflexiones á cientos de kilómetros, y nos encontramos con un nuevo invento que estereotipa (si la frase es permitida) la voz humana; y una vez realizado este al parecer prodigio, vuelve á traducir la estereotipia en sonidos. Hasta el presente se habian construido algunos *Fonógrafos* por los profesores Scott, Barlow y algun otro; cada aparato tenia su caligrafia especial; y despues que los sonidos estaban escritos en ella, era preciso traducirla. Estos aparatos eran, por lo tanto, notables, pues con ellos se habia conseguido que las pasajeras vibraciones producidas en el aire por la voz quedasen marcadas de un modo indeleble.

Para reproducir la voz humana tambien se habia intentado inventar máquinas, pero con las más perfectas, como la de Fáber, solo se consigue producir sonidos remotamente parecidos á los articulados y sin casi ninguna de sus variadisimas inflexiones; y eso que el mecanismo es complicado é ingenioso, y hasta se ha tratado de imitar en ella el humano organismo, construyendo laringes y labios de goma.

El *Fonógrafo parlante* realiza á la vez, de un modo sencillísimo, lo que apénas habian conseguido los dos grupos anteriormente citados. En la parte del aparato que pudiéramos llamar transmisor se verifica la impresion ó estereotipia de la voz, y en el receptor esta impresion se vuelve á convertir en sonidos articulados. Veamos cómo se realizan estas dos maravillas (1).

El aparato se compone de un porta-voz A, en el



interior del cual hay un diafragma metálico, y en el centro de este diafragma y unido á él va un estilete tambien metálico *n*. Este estilete viene á rozar la superficie del cilindro B, cuya superficie tiene una muesca ó rebajo en espiral; el eje de rotacion del cilindro está fileteado en uno de sus extremos, y el paso del tornillo es igual al de la espiral trazada en el primero; si en uno de los soportes fijamos una tuerca, se ve claramente que el cilindro al girar avanzará horizontalmente, y el estilete *n* estará siempre frente á la muesca mencionada. Si ahora suponemos recubierto el cilindro B por una delgada hoja de estaño, y le hacemos girar al mismo tiempo que se habla en el porta-voz A, el diafragma metálico vibrará, y el estilete que roza alternativamente la hoja de estaño en la parte correspondiente al rebajo, producirá en ella una especie de dentado. Estos altos y bajos en la tira de estaño son semejantes á las rayas y puntos que en el aparato Morse sirven para representar las letras; sólo que en el caso presente copian fielmente las vibraciones que la voz humana ha comunicado al diafragma.

Hasta aquí tenemos el *Fonógrafo*; veamos cómo vuelve á convertir en sonidos las impresiones verificadas por el estilete en la hoja de estaño.

El receptor está formado por otro tubo C, en el cual hay tambien un diafragma metálico que se pone en contacto con el cilindro B por medio de una lengüeta *m* y un resorte que la oprime ligeramente contra la hoja de estaño; al girar el cilindro pasa la superficie dentada en contacto con la lengüeta, que puesta en vibracion, la comunica al diafragma del tubo C, que por esta causa vibra del mismo modo que vibró el diafragma que lleva el estilete en el porta-voz A. Para que esta reproduccion exacta del sonido transmitido se verifique, es preciso que el cilindro gire con idéntica velocidad en los dos periodos mencionados. De otra suerte, se comprende que el número de vibraciones que se hubieran producido en un segundo podrian reproducirse en medio ó en dos, y si se habia hablado en voz de bajo en el porta-voz A, se obtendría la

(1) El croquis que representa el alzado del aparato está tomado de una perspectiva que del mismo ha publicado el periódico ilustrado *Engineering*; del mismo tomamos los datos para la descripcion.

de tiple en el receptor C, ó vice-versa. Por medio de un aparato de relojería se puede conseguir fácilmente que el cilindro gire con la misma velocidad al recibir la impresion de la palabra que al transmitirla.

El aparato que ligeramente hemos descrito es debido al profesor Mr. Thomas A. Edison; y aunque es sólo un ensayo, y en vez de aparato de relojería se da vuelta al cilindro con una manivela, varias personas han oído que sólo con girar ésta, *les preguntaba por su salud; qué les parecía el Fonógrafo, y les deseaba buena noche*; frases que ántes habian dicho en el porta-voz y que reproducia el aparato con claridad notable, dada su sencillez y teniendo en cuenta lo difícil del problema resuelto.

Desde luego se comprenden las numerosas aplicaciones de que es susceptible el *Fonógrafo parlante*. Combinado con el *Teléfono*, permitirá tener impresos los partes telegráficos transmitidos por

este ingeniosísimo aparato. Cuando se perfeccione y sea fácil amplificar los sonidos, se podrán reproducir las voces de los más célebres cantantes, y podrá oírse en Australia un aria cantada en París, sin más que tener la hoja de estaño donde esté impresa y saber la velocidad con que debe girar el cilindro. Se comprende también que por medio del *Fonógrafo parlante* se podrán reproducir, después de muertas, las voces de las personas que hubiesen hablado en el aparato; hé aquí otro medio de perpetuar las voces de los cantantes célebres; pues sin exageracion, se puede asegurar que cantarán después de muertos.

Es difícil calcular las aplicaciones y perfeccionamientos de que es susceptible el *Fonógrafo parlante*; pero desde luego se comprende que las primeras serán numerosas y los segundos no se harán esperar mucho tiempo.

A.

ESCALAFON GENERAL

DEL CUERPO

DE AYUDANTES DE OBRAS PÚBLICAS,

EN 1.º DE ENERO 1878.

AYUDANTES 1.º

- 1 D. Ignacio Inza.
- 2 José María Prado.
- 3 Jacinto de la Rúa.
- 4 Mariano Utrilla.
- 5 José Elordi.
- 6 Joaquín Montero.
- 7 Pedro José Ceballos.
- 8 Manuel Orbeta.
- 9 Venancio del Valle.
- 10 José Sánchez Lamas.
- 11 Lino José Palacios.
- 12 Juan José Trigueros.
- 13 Juan Marín.
- 14 Francisco Vargas.
- 15 Rafael Genon.
- 16 Cándido Salinas.
- 17 Cayetano Hermógenes Palacios.
- 18 Francisco Aguilar.
- 19 Blas Pascual Díez.
- 20 Juan Pelayo.
- 21 Manuel Alcalá Morales.
- 22 Francisco Gutiérrez.
- 23 Francisco Figueredo.
- 24 Fermín Gaspar.
- 25 Juan Entrambas Aguas.
- 26 Agustín Damon.
- 27 Aquilino Hernández.
- 28 José Bona.
- 29 Manuel Otero.
- 30 Pedro Ruiz Tamayo.
- 31 Francisco Echeverría.
- 32 José Rosales.
- 33 Ramon Liminiana.
- 34 Luis Sánchez Heredero.
- 35 Juan Nicolau.
- 36 Juan Bautista Prado.
- 37 Angel Muro y Pallote.
- 38 Melchor Arrieta.

- 39 D. Antonio Diana.
- 40 Manuel Fernández Arroyo.
- 41 Enrique Martínez.
- 42 Francisco Bolmar.
- 43 Andrés Natalio del Valle.
- 44 Manuel Uceda.
- 45 Pedro Zárraga.
- 46 Martín Blanco y García.
- 47 José Pérez San Juan.
- 48 Juan Francisco Gil.
- 49 Manuel Mostaza.
- 50 Leon Uceda.
- 51 Manuel García.
- 52 Pablo García.
- 53 Celestino Calleja Pino.
- 54 José Portela.
- 55 Julian Aceña.
- 56 Aquilino Domínguez.
- 57 Manuel Vallejo.
- 58 Francisco Blanco.
- 59 Juan Coronas.
- 60 Ramon Fontenla.
- 61 Modesto Sáez.
- 62 Emilio Gómez Díez.
- 63 Martín Murguítio.
- 64 Francisco Javier Riancho.
- 65 Luis Martínez Illescas.
- 66 Dionisio Colomer.
- 67 Manuel Argüello.
- 68 Pedro José García.
- 69 Pablo Ruiz.
- 70 Ildefonso Casabal.
- 71 Bernardo Laro.
- 72 Patricio del Moral.
- 73 Juan Martínez Aparicio.
- 74 Mariano Dávalos.
- 75 Ramon Sevillano.
- 76 Félix Pelayo.
- 77 Juan García del Rivero.
- 78 Agapito Ruiz Tamayo.

AYUDANTES 2.º

- 1 D. Narciso Carrero.
- 2 Mariano Alegre.
- 3 José Delgado.
- 4 Antonio Borja y Vidal.
- 5 Manuel Beixet.
- 6 Guillermo Fernández Alcalde.
- 7 Francisco Fernández Cárcelos.
- 8 Mariano Esquirol.
- 9 Juan de Urrotia.
- 10 Mariano Leiva.
- 11 Andrés Serrano Puértolas.
- 12 Ricardo Romero García.
- 13 Senen Casuso.
- 14 Bernardo Giral.
- 15 Pedro Romeral.
- 16 Eduardo Rodríguez.
- 17 Juan Fernández Arroyo.
- 18 Juan José Prado.
- 19 Francisco Larrabide.
- 20 Gabriel Féliz.
- 21 Camilo Gisbert.
- 22 José Alvarez.
- 23 Nicolás Soto.
- 24 Mariano Riera.
- 25 Cesáreo Boada.
- 26 Fidel Garrido.
- 27 Francisco Trujillo.
- 28 Eduardo Martínez.
- 29 Rafael Guirao.
- 30 Baltasar Hernández.
- 31 Anselmo Melendez.
- 32 Trinidad Gutiérrez.
- 33 Ezequiel Hernández.
- 34 Antonio Cirera.
- 35 Tomás Díez de Velasco.
- 36 Dámaso María Pérez Isla.
- 37 José Camaron Reinaldi.