

versar sobre pormenores al parecer insignificantes, dejan de tener importancia suma en la práctica de la construcción. Así lo han comprendido muchos Ingenieros, con cuyos trabajos se han honrado las columnas del periódico en estos últimos años, debiendo consignar la Redacción, en justa alabanza de la que la ha precedido, que fueron tan eficaces las gestiones de ésta con los compañeros, que todavía se cuenta con material sobrado para algunos números.

### LA REDACCIÓN.

La Redacción de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS elegida para el año actual, se compone de los señores siguientes:

#### *Presidente.*

Sr. D. Manuel Riaño y Calleja.

#### *Redactores.*

Sr. D. Elzeario Boix y Llobateras.

Ilmo. Sr. D. Manuel Pardo y Sánchez Salvador.

Sr. D. Ricardo Serantes y Romo.

D. Vicente Rodríguez é Intilini.

D. Francisco de Federico y Martínez.

D. Joaquín Rodríguez Leal.

---

## FRENOS CONTÍNUOS

---

(Continuación.) (1)

*Experiencias.*—Las experiencias practicadas por la Compañía de Paris-Orleans, han dado los más brillantes resultados.

A continuación insertamos las verificadas el día 17 de Noviembre de 1881, que, practicadas en presencia de los Ingenieros de la Inspección del Estado, pueden considerarse de carácter oficial.

---

(1) Véanse los números 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 de la REVISTA de 1885.

EXPERIENCIAS CON EL FRENO WENGER DE AIRE COMPRIMIDO  
ENTRE PARIS Y BRÉTIGNY EL 17 DE NOVIEMBRE DE 1881.

Tiempo húmedo.—Carriles grasos.—Composicion y peso del tren.

|   |                     |
|---|---------------------|
| Locomotora de cuatro ruedas acopladas de dos metros de diámetro, sin freno. . . . . | 41,8 T <sup>a</sup> |
| Ténder con freno Wenger (peso medio). . . . .                                       | 21,2                |
| Un furgon, sin freno servido. . . . .   | 6,5                 |
| Diez coches provistos de freno Wenger. . . . .                                      | 92,5                |
| Un furgon, sin freno servido. . . . .   | 6,5                 |
| Un coche con freno Westinghouse. . . . .  | 7,5                 |
|   | 176 T <sup>a</sup>  |

Peso total que cargaba sobrelasruedas con freno. . . ) De Paris á Brétigny, 113<sup>ts</sup>, 7 ó sea 65 por 100 del peso total.  
 ) De Brétigny á Juvisy, 121,2 ó sea 69 por 100.        "        "  
 ) De Juvisy á Paris, 113,7 ó sea 65 por 100.         "        "

DE PARIS Á BRÉTIGNY

| Distancias entre las estaciones.—<br>Metros. | ESTACIONES.            | Medios empleados para detener el tren.    | Perfil longitudinal de la línea. | Velocidades en kilómetros por hora. | Tiempos empleados para detener el tren, en segundos | Espacios recorridos en metros. | Presion del aire comprimido en el depósito. | OBSERVACIONES. |
|--|------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|----------------|
| »  | Paris . . . . .        | »   | »                                | »                                   | »   | »                              | 6 1/2                                       |                |
| 2.416  | Orleans Cre. . . . .   | Por el moderador. . . . .                 | Tramo horizontal . . . . .       | 45                                  | 25  | »                              | 6 1/2                                       |                |
| 3.293  | Vitry. . . . .         | Idem. . . . .                             | Idem. . . . .                    | 50                                  | 36  | 310                            | 6 1/3                                       |                |
| 4.011  | Choisy-le-Roi. . . . . | Por el directo. . . . .                   | Idem. . . . .                    | 68                                  | 26  | 250                            | 6 1/3                                       |                |
| 4.814  | Ablon. . . . .         | Idem. . . . .                             | Idem. . . . .                    | 75                                  | 26  | 280                            | 6 1/2                                       |                |
| 1.339  | Athis-Mons. . . . .    | Idem. . . . .                             | Pendiente 1 1/2. . . . .         | »                                   | »   | »                              | 6 1/2                                       |                |
| 2.668  | Agujas de Juvisy       | Disminucion de velocidad por el moderador |                                  |                                     |   |                                |   |                |
| 297  | Juvisy. . . . .        | Por el directo..                          | Rampa 3. . . . .                 | »                                   | »   | »                              | 6 1/2                                       |                |
| 2.304  | Savigny. . . . .       | Por el moderador. . . . .                 | Rampa 3. . . . .                 | »                                   | »   | »                              | 6 1/2                                       |                |
| 4.702  | Épinay. . . . .        | Por el directo..                          | Rampa 3. . . . .                 | 58                                  | 45  | 600                            | 6 1/2                                       |                |
| 2.354  | Perray-Vaucluse        | Idem. . . . .                             | Rampa 3 1/2. . . . .             | 60                                  | 21  | 210                            | 6 1/3                                       |                |
| 2.149  | Saint-Michel. . . . .  | Por el moderador. . . . .                 | »                                | 40                                  | 23  | 140                            | 6 1/2                                       |                |
| 3.248  | Brétigny . . . . .     | Por el directo en dos veces..             | Rampa 3 1/2. . . . .             | »                                   | 30  | 450                            | 6 1/2                                       |                |
|  |                        |   |                                  | 55                                  | 45  | 350                            | 6 1/2                                       |                |

## DE BRÉTIGNY Á PARIS

| Distan-<br>cias en-<br>tre las<br>estacio-<br>nes.<br>—<br>Metros. | Estaciones. | Medios<br>empleados<br>para detener<br>el tren.   | Perfil<br>longitudi-<br>nal de la<br>línea. | Veloci-<br>dades<br>en kiló-<br>metros<br>por<br>hora. | Tiem-<br>pos em-<br>pleados<br>para<br>detener<br>el tren,<br>en se-<br>gundos | Espa-<br>cios re-<br>corri-<br>dos en<br>metros | Presion<br>del aire<br>comprimi-<br>do en el<br>depósi-<br>to. | OBSERVACIONES.  |
|--|-------------|---|---|--|--|---|--|---|
|  | Brétigny..  | »   | »   | »  | »  | »   | »  | (a)   |
| 5.397  | Vaucluse.   | } Por el di-<br>recto y el<br>contra-<br>vapor... | Pte 3 1/2.                                  | 95   | 45   | 550   | 5 kg.  | } Freno<br>Westing-<br>house ac-<br>tuando en<br>la cola. |
| 4.056  | Savigny..   |   | Idem ...                                    | Pte 3....  | 80   | 42  | 500  |   |
| 2.804  | Juvisy...   | Idem....  | Idem....                                    | 65   | 35   | 495   | 4  |   |
|  | Ablon...    | Idem ...  | T. horiz..                                  | 80   | 26   | »   | 6,12   | } Detencion<br>obtenida<br>con la<br>llave de<br>un coche |

En estas experiencias, una parte solamente del total de las ruedas del tren recibia la accion de los frenos; las paradas se verificaron en tramos horizontales y en pendiente. Un cálculo muy sencillo permite deducir de los guarismos relativos á las paradas así obtenidas, la longitud correspondiente para las de un tren marchando en horizontal y en el que todos los vehi- culos estuvieran provistos de frenos.

Los resultados de este cálculo para las paradas conseguidas con el freno directo, son las que figuran en el cuadro siguiente:

| ESTACIONES.         | Velocidad.<br>—<br>Kilómetros. | Presión<br>en el<br>depósito<br>—<br>Kilógs. | Longitud<br>de la parada<br>reducida<br>—<br>Metros. | OBSERVACIONES.  |
|---------------------|--------------------------------|--|--|---|
| DE PARIS Á BRÉTIGNY |                                |  |  |   |
| Choisy-le-Roy.      | 68                             | 6 1/2  | 162  | } Sin contravapor.  |
| Ablon .....         | 75                             | 6 1/2  | 182  |   |
| Espinay.....        | 60                             | 6 1/2  | 143  |   |
| Perray-Vaucluse     | 40                             | 6 1/2  | 99   |   |
| DE BRÉTIGNY Á PARIS |                                |  |  |   |
| Vaucluse.....       | 95                             | 5  | 401  | } Freno Westinghouse en la cola<br>y contravapor. Se admitió<br>que el freno Westinghouse<br>actuaba como un freno Wen-<br>ger, y que el contravapor<br>equivalia á un peso enfrena-<br>do de 42 toneladas. |
| Savigny.....        | 80                             | 5  | 354  |   |
| Juvisy.....         | 65                             | 4  | 340  |   |

(a) En las tres primeras experiencias la presión del aire no pudo ser superior á cinco kilogramos. Después de la supresion de la comunicacion con el coche Westinghouse la presión subió á seis y medio kilogramos.

En el tren de vuelta las paradas fueron ménos rápidas, porque el freno Westinghouse, que se habia colocado en el coche de cola, no estaba en buen estado, y porque además la presión en el depósito habia descendido á causa de algunos escapes que se observaron.

En cambio, las paradas en el tren de ida fueron excelentes, sobre todo si se tiene en cuenta el tiempo húmedo en que se verificaron las experiencias y el estado de los carriles.

Si se comparan estos resultados con los del freno Westinghouse, se ve que son ambos igualmente satisfactorios, y que si alguna diferencia hay es favorable al freno Wenger.

Sin embargo, para poder decidir en absoluto si el freno Wenger es tanto ó más potente que el Westinghouse, es preciso practicar nuevos ensayos, pues los de que hemos hablado no bastan por sí solos, porque se practicaron con un tren formado de pocos coches, y se ignora si, aplicando el freno á un tren de 24 coches, la acción hubiera sido tan rápida y simultánea como en el Westinghouse. Además, en los ensayos á que nos hemos referido, el manejo del freno estaba confiado á un personal escogido, y no se sabe si cuando se entregue al servicio corriente dará los mismos resultados. Por consiguiente, para poder comparar, en igualdad de condiciones, el freno Wenger y el Westinghouse, es preciso practicar nuevos y más prolongados ensayos. Si éstos resultasen tan satisfactorios como los primeros, podría asegurarse que el freno Wenger era el mejor de todos, pues á la potencia y moderación del Westinghouse, reuniría mayor sencillez, economía y facilidad para manejarlo.

### **Freno Carpenter.**

(Figuras 66 á 77 de las láminas 43, 44 y 45)

*Principio en que se apoya.*—El freno Carpenter actúa por la acción en cilindros convenientemente instalados debajo de cada vehículo del tren, del aire comprimido por una bomba de vapor colocada en la locomotora.

Los cilindros de los frenos unidos entre sí y á la bomba por una tubería general, se hallan normalmente llenos de aire comprimido á una presión determinada. El enfrenamiento se opera por la expansión del aire, que queda encerrado en los cilindros cuando una parte de aquél se escapa á la atmósfera.

*Modo de funcionar el freno.* (Figuras 66 y 67 de la lámina 43.)—El aire atmosférico, comprimido por una bomba horizontal movida por el vapor de la caldera de la locomotora, como ya se ha dicho, principia por acumularse en el depósito principal, donde debe sostenerse á una presión normal de 6 á 7 atmósferas. La bomba se hace funcionar periódicamente á fin de renovar el aire que consume la aplicación del freno, que de este modo que-

da constantemente en estado de prestar servicio. En la locomotora existen dos manómetros colocados á la vista del maquinista; el pequeño es el que le indica la presión á que en cada momento se halla el aire en el depósito principal, mientras que el grande indica la presión del aire en la tubería general.

Desde el depósito pasa el aire á la llave de freno, á través de una válvula de reducción, llamada así porque reduce la presión á unas cuatro atmósferas, por medio de cuya llave el maquinista puede, una vez empalmada la tubería de los carruajes, introducir el aire comprimido en los cilindros de freno colocados en estos últimos.

Durante la marcha del tren, toda la tubería y todos los cilindros de freno se conservan llenos de aire comprimido, cuya presión puede comprobarse por medio del manómetro grande, que está unido á la tubería general del tren.

Para que funcione el aparato, el maquinista hace girar la manecilla de la llave de freno, de izquierda á derecha, con lo cual consigue, en primer lugar, la incomunicación del depósito con la tubería general, y en segundo, la comunicación de esta tubería general y de los aparatos que con ella corresponden, con la atmósfera, de modo que el aire comprimido puede escaparse de todos los aparatos por la llave de freno, ejerciendo así éste su acción sobre todos los carruajes.

Esta acción se verificará con tanta más energía cuanto mayor sea la cantidad de aire comprimido que deje escapar á la atmósfera, y el efecto disminuirá á medida que vuelva á introducirse aire comprimido por la llave de freno. Resulta, pues, que el grado de eficacia de éste depende directamente de la presión que exista en la tubería general; y como quiera que esta presión está indicada por el manómetro grande, puede conocerse al mismo tiempo por este aparato la fuerza del freno, por medio de una escala especial que en dicho manómetro existe.

Para aflojar completamente el freno, se manobra nuevamente la llave del mismo hasta dejarla en su posición primitiva, es decir, se hace girar la manecilla de derecha á izquierda, con lo que el aire comprimido que contiene el depósito penetra en los cilindros de freno y empuja los émbolos hacia atrás. Este efecto, producido por la construcción especial del cilindro de freno, así como el modo de funcionar de los demás aparatos, están representados en las láminas 44 y 45.

A lo largo del bastidor de cada carruaje va aplicada una tubería de hierro, la cual está provista en sus dos extremidades de mangueras flexibles de goma. Estas mangueras tienen en sus extremos sencillas boquillas de hierro fundido para unir las tuberías entre sí; cuando una de estas boquillas sea la última del carruaje que forme la cola del tren, se une con

una boquilla igual, suelta, ó sea sin manguera, á fin de garantir aquélla del polvo y suciedad que pudieran introducirse.

Á fin de que el freno no funcione automáticamente al cortar los trenes en las estaciones para hacer cualquier género de maniobras, se intercepta la tubería general por medio de llaves destinadas á este objeto y situadas al extremo de la tubería de cada carruaje.

Los carruajes destinados para servir de freno deben estar provistos de la tubería general en comunicacion con el cilindro de freno y del juego de palancas necesarias; los carruajes sin freno sólo necesitan la tubería general sin el cilindro de freno.

Con objeto de evitar, en caso de inutilizarse el cilindro de algun coche, que las maniobras de los demás aparatos y frenos del tren se resientan, se intercala entre la tubería general y cada uno de los cilindros de freno una llave, á fin de poderlo incomunicar cuando sea necesario. En la parte inferior del cilindro de freno existe una pequeña llave para que en casos determinados se pueda, dejando salir el aire, aflojar á mano el freno en los respectivos aparatos.

El sencillo cilindro que se emplea en este sistema constituye el aparato entero, haciendo su émbolo las veces de válvula de distribucion. La parte anterior del cilindro sirve de depósito, formando la posterior el cilindro de freno propiamente dicho, de manera que quedan completamente suprimidas las complicadas válvulas y los depósitos auxiliares con sus tubos de comunicacion y piezas de junta que existen en otros sistemas, que son precisamente aquellas piezas que mayores cuidados exigen.

*Bomba de aire.*—La figura 68 de la lámina 44 representa una seccion longitudinal de la bomba de aire, estando la distribucion situada de tal suerte, que el émbolo de vapor principal ha de moverse hácia la izquierda.

Esta bomba es el aparato que produce la fuerza que más tarde ejerce por medio de los cilindros y demás aparatos del freno la presion de las zapatas contra las llantas de las ruedas, y funciona por medio de una pequeña máquina de vapor de accion directa.

El vapor penetra en la cámara de distribucion por el tubo *a*, situado entre los dos émbolos *c* y *d*, y á consecuencia de la diferente seccion de estos dos émbolos, ellos y la varilla sobre que están montados se mueven hácia la derecha, hasta llegar á la posicion que indica la figura, arrastrando en su movimiento un tercer émbolo *e*, mayor que los dos anteriores y montado tambien sobre la misma varilla. Al terminar esta carrera queda descubierta la lumbrera de la derecha del cilindro de vapor, cuyo vapor pasa á través de ella para empujar el émbolo principal hácia la izquierda en la direccion de la flecha representada en la figura, mientras que el vapor utilizado en la carrera anterior se escapa á la atmósfera por la lumbrera de la

izquierda, por el canal *b* y por el tubo que se halla á continuacion que desemboca en la chimenea de la locomotora.

Antes de que el émbolo del cilindro de vapor haya terminado su carrera, choca por medio de una plancha contra un refuerzo ó cabeza dispuesta en el extremo de la varilla *f* del distribuidor *g*, que arrastrado así en el movimiento del émbolo hácia la izquierda, ó sea en la posicion representada en la figura 69, deja libre el conducto que viene á terminar á la derecha del émbolo *e*; y hallándose la cámara de distribucion siempre llena de vapor, que llega por *a* y que pasa al distribuidor por la canal, figurada de puntos en el dibujo, dicho vapor se dirige por el conducto que quedó libre al verificar el distribuidor *g* su movimiento hácia la izquierda para ejercer su accion sobre la derecha del émbolo *e*, que á causa de su mayor superficie empuja hácia la izquierda los otros dos émbolos *d* y *c*. En este movimiento se abre paso el vapor de la cámara de distribucion por la lumbrera de la izquierda, con lo cual principia el émbolo del cilindro de vapor su carrera hácia la derecha, y como al mismo tiempo queda la lumbrera del mismo lado en comunicacion con la atmósfera por otra canal *b* y la chimenea, el vapor utilizado anteriormente es expelido.

Antes que el émbolo principal termine su carrera hácia la derecha, vuelve á chocar con la cabeza ó refuerzo del extremo de la varilla *f*, que empujada, por lo tanto, hácia la derecha, obliga al distribuidor *g* á tomar la posicion primitiva, ó sea la representada en la figura 68, con lo cual el vapor encerrado á la derecha del émbolo *e* puede salir á la atmósfera por los conductos que indica la figura y la canal *b* de la derecha, volviendo así á la posicion representada en el dibujo los tres émbolos *c*, *d* y *e*, para repetir las operaciones descritas.

La bomba de aire funciona, pues, como todas las de su clase, y hasta la simple inspeccion de la figura para formarse una idea exacta de sus efectos; es de doble efecto y posee, por consiguiente, dos pares de válvulas de aspiracion y compresion, situadas una encima de otra, en cajas ordinarias y lo más cerca posible del cilindro, para reducir á su mínimo los espacios perjudiciales. Al trozo de tubo que existe debajo del centro del cilindro de la bomba, se une la tubería que conduce el aire comprimido al depósito.

*Válvula de reduccion.*—La figura 70 de la lámina 44, representa esta válvula interpuesta entre el depósito y la llave de freno, y destinada á reducir á cuatro atmósferas la presion con que el aire comprimido sale del depósito.

Es indispensable que el aire se encuentre en el depósito á una alta presion, á fin de disponer así en todo momento del repuesto necesario para reemplazar en la tubería el que se deja escapar al apretar los frenos, sin

tener que recurrir á hacer funcionar la bomba para restablecer la presion normal en los cilindros y hacer cesar la accion de las zapatas sobre las ruédas.

La circunstancia de hallarse siempre el aire comprimido á una presion constante en la tubería general y en los cilindros, presenta la ventaja de que constantemente sea el mismo, é independiente de la presion que haya en el depósito, el efecto máximo de los frenos, cuyo efecto máximo puede determinarse y fijarse en cada caso, de tal modo, que pueda evitarse siempre el deslizamiento completo de las ruedas del tren sobre los carriles, tan perjudicial para el material y para el efecto mismo de los frenos.

La válvula de reduccion, colocada á la salida del depósito, en el conducto que lleva el aire á la llave de freno, tiende á ser levantada por la tension de un resorte en espiral, y cerrada por la accion del mismo aire sobre una membrana, cuya superficie está calculada de tal modo, que tan luégo como la presion en la tubería excede de cuatro atmósferas, la válvula se cierra, por ser entónces la accion del aire sobre la membrana, superior á la del resorte sobre la válvula; el grado de reduccion puede graduarse á voluntad, haciendo variar convenientemente la tension del resorte.

Tan luégo como esté la válvula cerrada é incomunicado el depósito con la llave de freno, el exceso de presion del aire en el depósito la mantiene cerrada; si la presion disminuye en la tubería general, el resorte abre la válvula, el aire del depósito pasa de nuevo á la tubería, hasta obtenerse en ella la presion de cuatro atmósferas, en cuyo momento vuelve á cerrarse la válvula, como ya se ha dicho, para interceptar la comunicacion entre el depósito y la llave de freno.

A fin de evitar grandes oscilaciones de la presion en la tubería, va unida á la citada válvula otra menor, que se abre á impulso de las más pequeñas diferencias de presion, y facilita la apertura de la mayor.

*Llave de freno.*—Las figuras 71, 72 y 73 de la lámina 45, representan la llave de freno vista de frente, y en dos secciones diferentes que demuestran su disposicion interior.

En la figura 71 se hallan al mismo tiempo indicadas las cuatro posiciones más importantes que puede ocupar el distribuidor en la maniobra de los frenos, tres de las cuales se hallan más detalladas en las figuras 74, 75 y 76.

La llave de freno es en manos del maquinista el aparato con el cual puede apretar ó aflojar, con más ó ménos fuerza, todos los frenos del tren, y regular de este modo la velocidad segun convenga.

En *a* se une la tubería que comunica con el depósito general, y en *b* la que sigue á lo largo del tren en comunicacion con los otros dos de freno; en *c* hay una abertura que comunica con la atmósfera.

Esta llave es un verdadero distribuidor giratorio, que tiene la forma de una cazoleta achatada, situada en una caja herméticamente cerrada y llena constantemente de aire comprimido procedente del depósito general. En su movimiento giratorio puede tomar las cuatro posiciones siguientes:

1.<sup>a</sup> *La posición extrema á la derecha.*—«Freno apretado» (fig. 74), en la que comunicando la tubería general desde *b* con el escape *c* por la cavidad del distribuidor, se aprietan los frenos con la intensidad que se desee.

2.<sup>a</sup> *La posición media.*—«Sostenimiento de la presión» (fig. 75); en ella queda interceptada la comunicación entre el depósito de aire comprimido y la tubería general, y entre ésta y el escape á la atmósfera, conservándose así, por consiguiente, los frenos apretados con mayor ó menor intensidad, según la cantidad de aire escapado.

3.<sup>a</sup> *La posición extrema á la izquierda.*—«Freno suelto» (fig. 71), en la que las zapatas se separan por completo de las ruedas.

4.<sup>a</sup> *La posición intermedia entre la 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>*—«Descanso», en la que el distribuidor ocupa la posición de la fig. 76, comunicando la tubería *b* sólo por una estrecha ranura con la cámara sobre el distribuidor giratorio y, por consiguiente, con el depósito.

*En la posición extrema á la derecha*, el aire de la tubería y de los cilindros de freno se escapa desde *b* por la cavidad del distribuidor y por *c* á la atmósfera, obteniendo de este modo la apretadura de los frenos.

La manecilla de la llave de freno no debe permanecer en esta posición sino cuando se necesite utilizar toda la fuerza de freno ó ante algun peligro inminente.

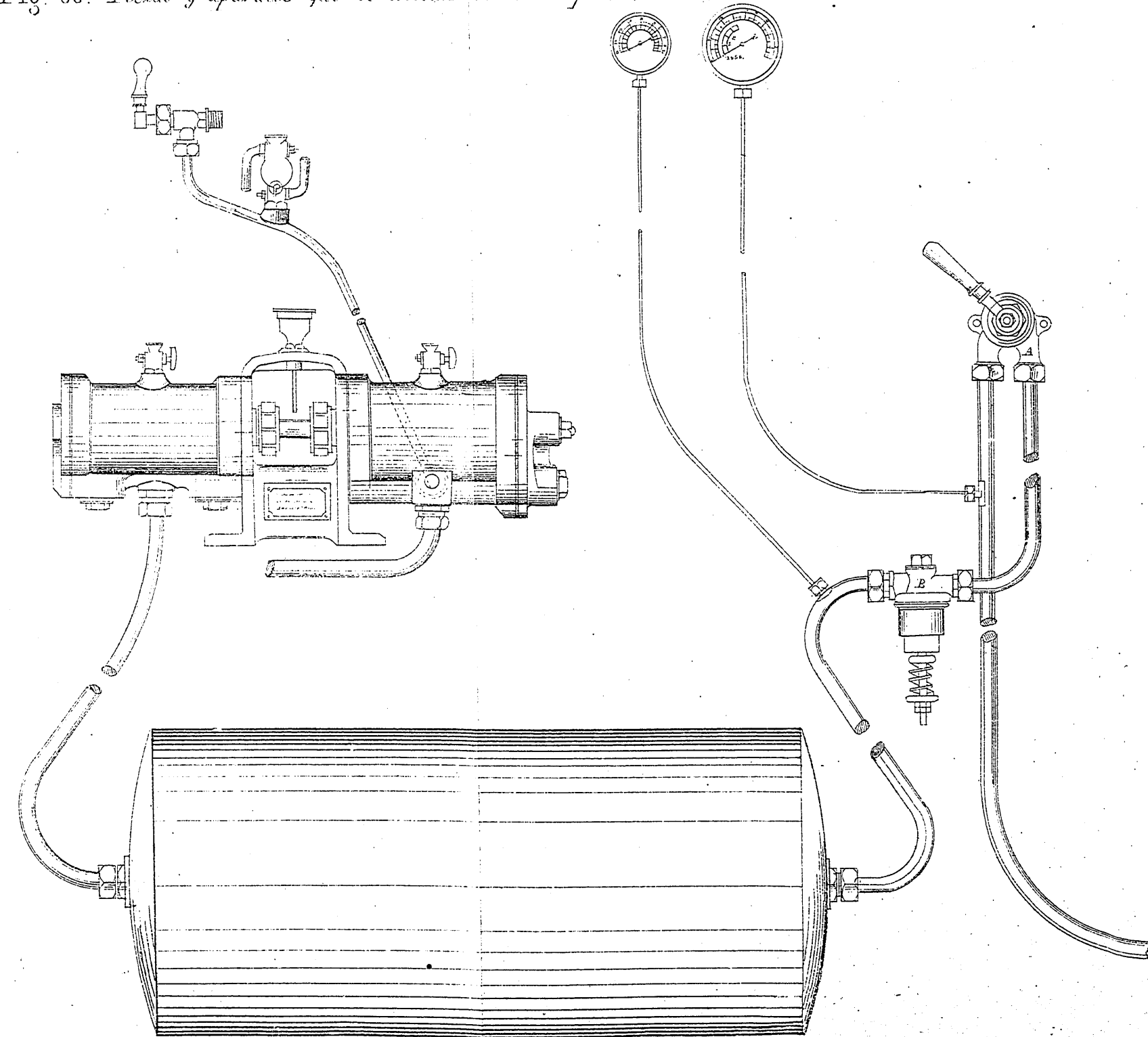
En el servicio ordinario y corriente, en que no se necesita obtener el efecto máximo del freno, la manecilla pasará á ocupar la posición media para conservar este efecto el tiempo que sea necesario y para evitar un gasto inútil de aire por el escape. La manecilla debe, sin embargo, pasar siempre rápidamente á la posición extrema, á fin de que, dando con la mayor rapidez posible salida al aire, el efecto que en cada momento desee conseguirse pueda obtenerse casi instantáneamente; sólo después de obtenida la deseada reducción de la presión en la tubería, la manecilla ha de volver á la posición media, consiguiéndose así el efecto arriba aludido.

*En la posición media* quedan incomunicados los tres conductos *a*, *b*, *c*, conservándose invariable la presión existente en la tubería general y en los cilindros de freno; y si en este momento estuvieran apretadas las zapatas, el freno continuará actuando con la misma intensidad mientras el distribuidor ocupe esta posición.

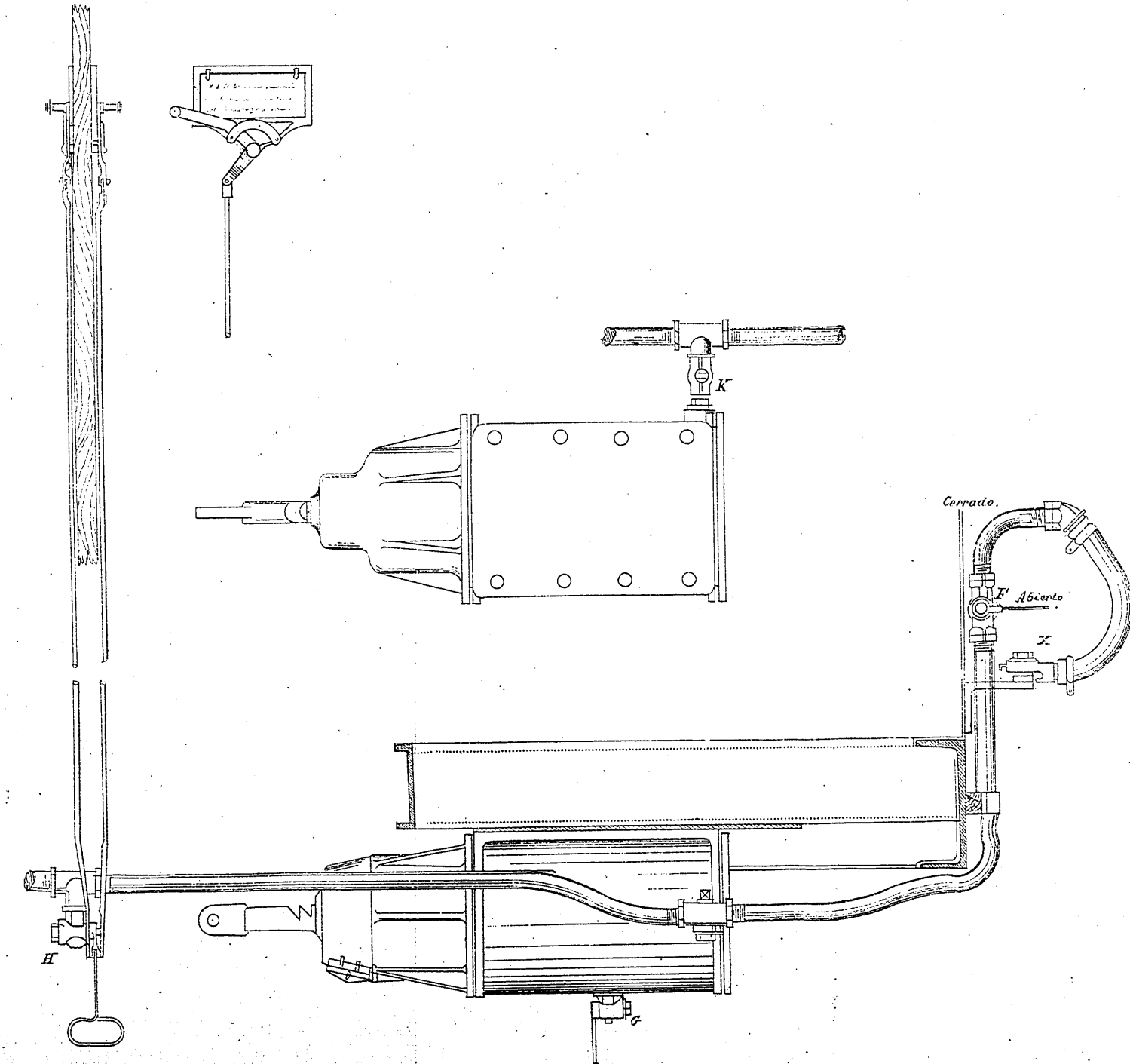
(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.

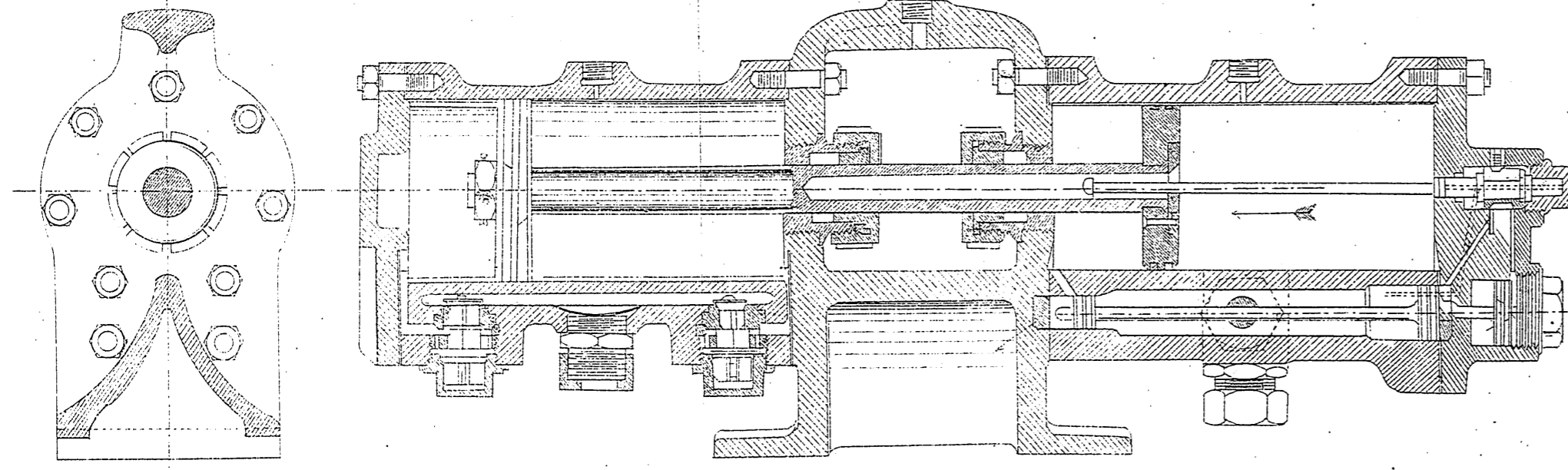
Figª 66: Piezas y aparatos que se colocan en la máquina.



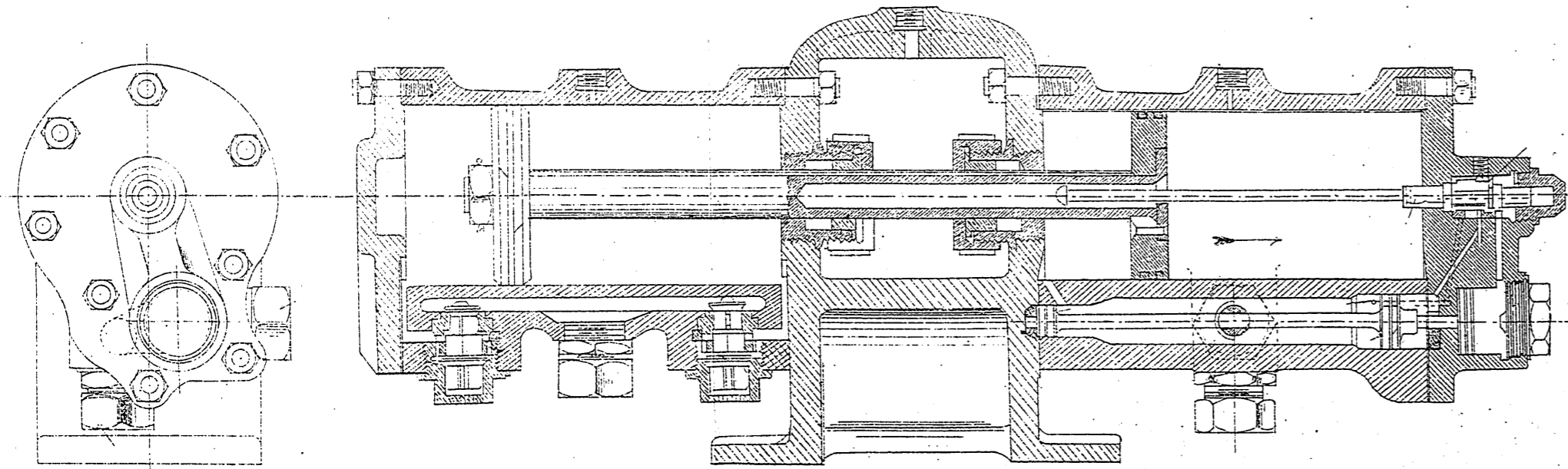
Figª 67: Piezas y aparatos que se colocan en los carruages.



Fig<sup>a</sup> 68 Sección longitudinal de la bomba de aire.



Fig<sup>a</sup> 69. id. id.



Fig<sup>a</sup> 70. Valvula de reduccion.

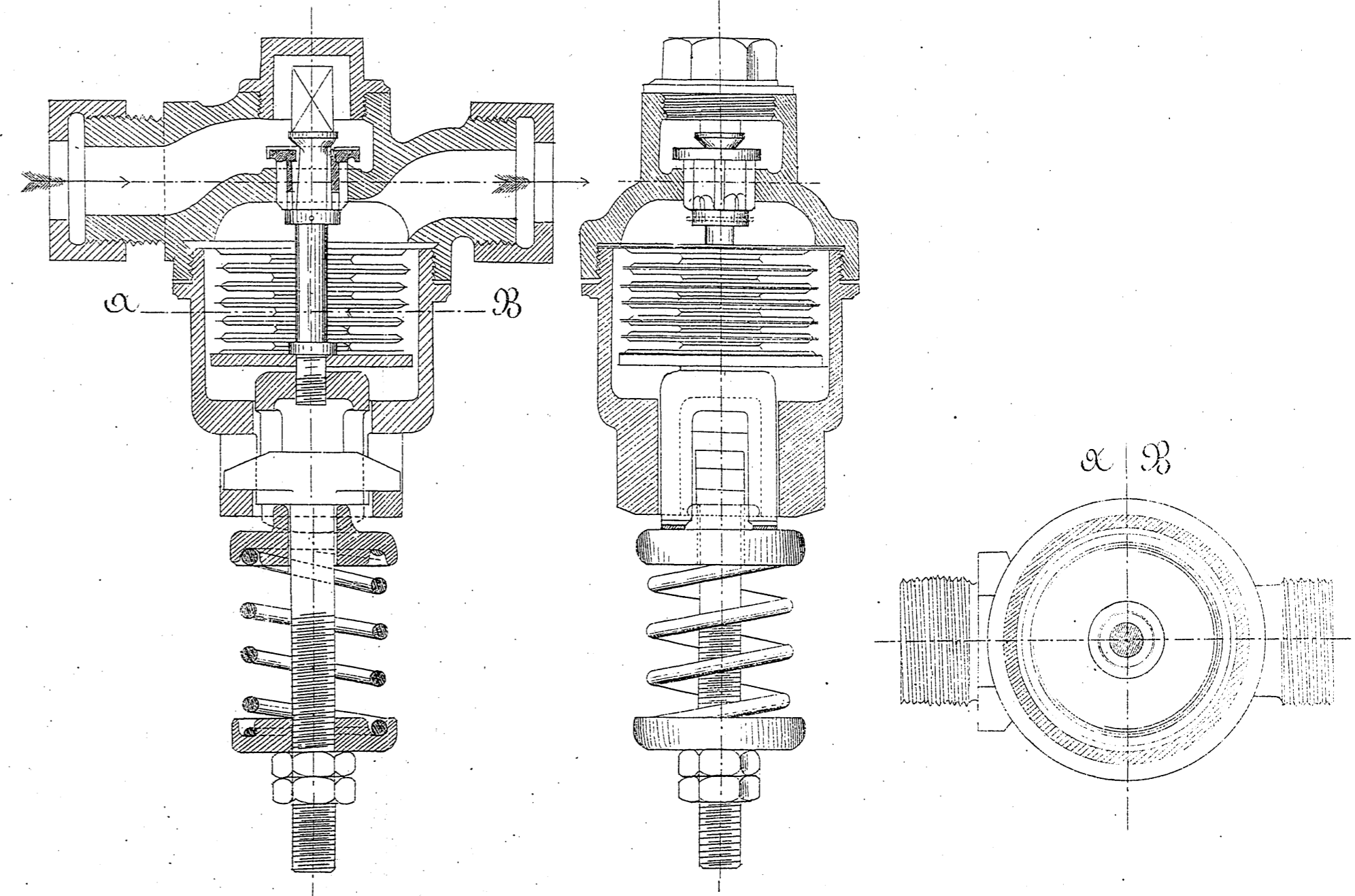


Fig. de la Vega, g.

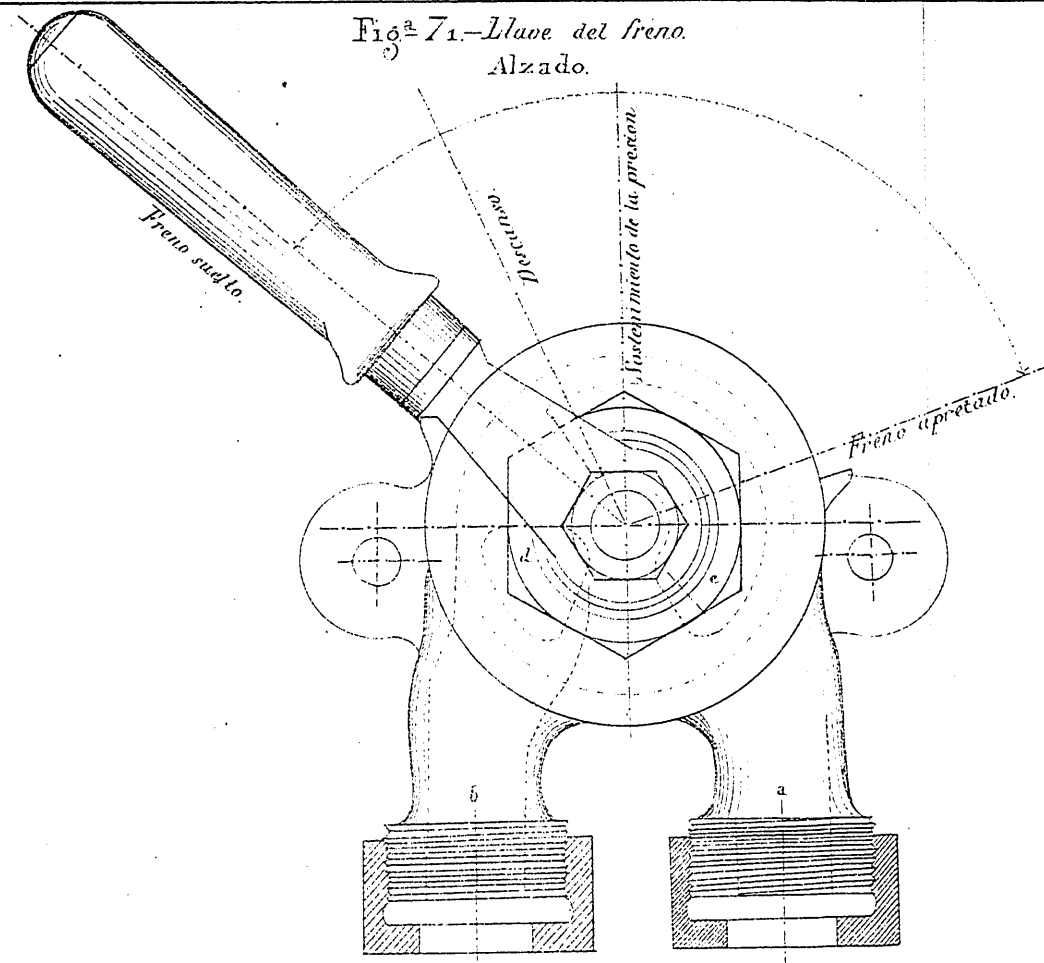


Fig. 71 - Llave del freno. Alzado.

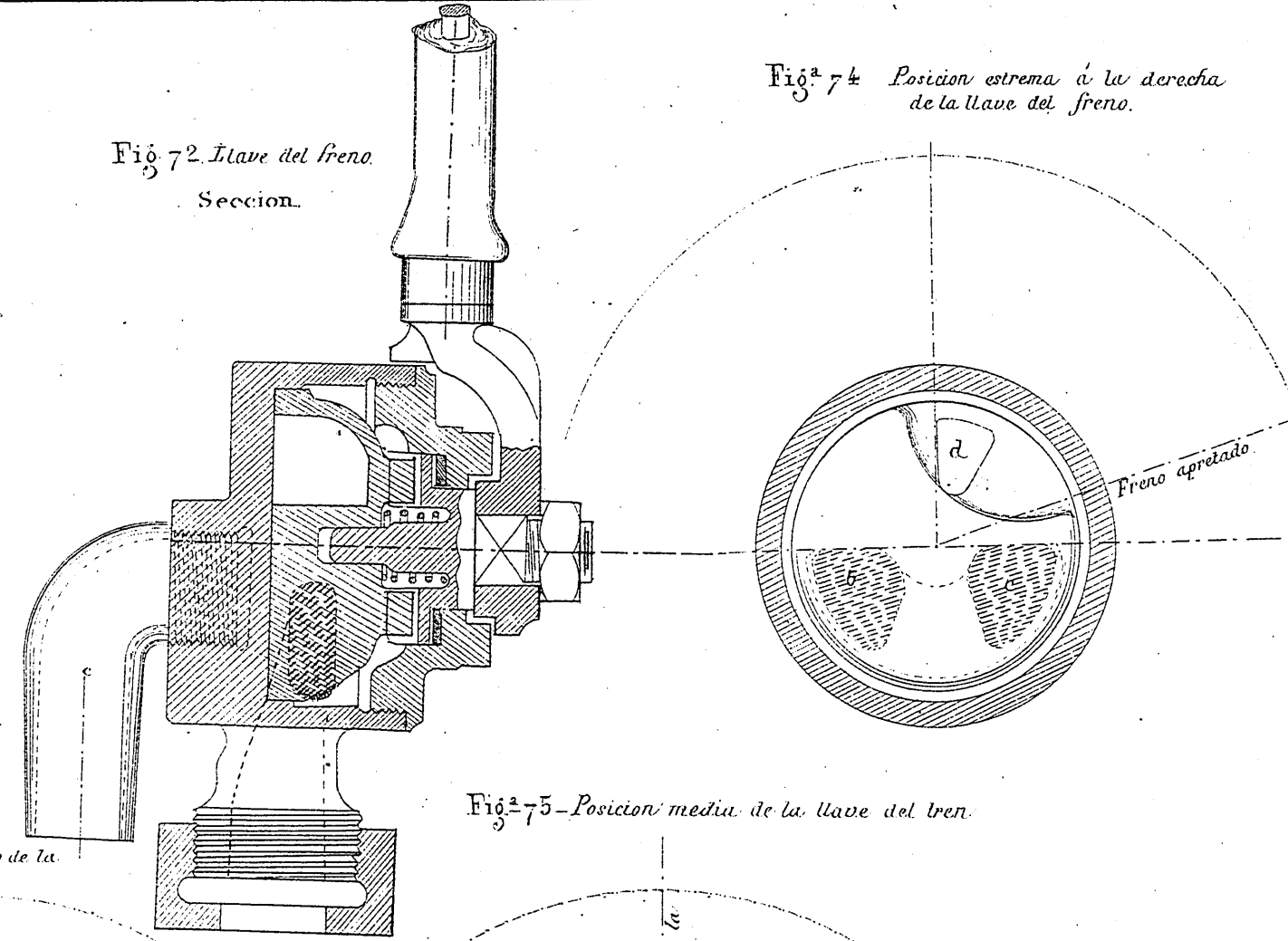


Fig. 72 Llave del freno Seccion.

Fig. 74 Posicion extrema a la derecha de la llave del freno.

Fig. 75 Posicion media de la llave del freno.

Fig. 76 Posicion de descenso de la llave del freno.

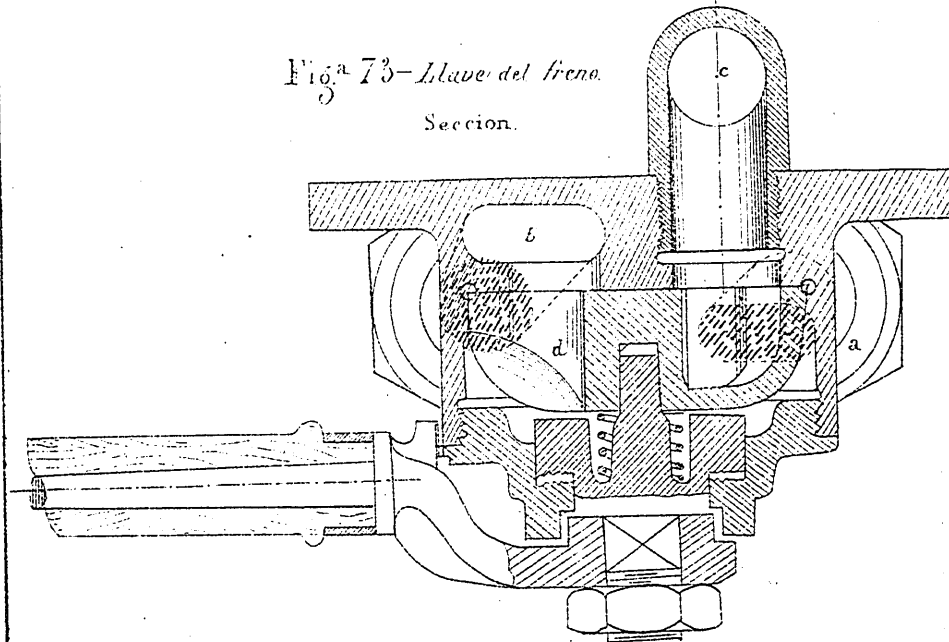


Fig. 73 - Llave del freno Seccion.

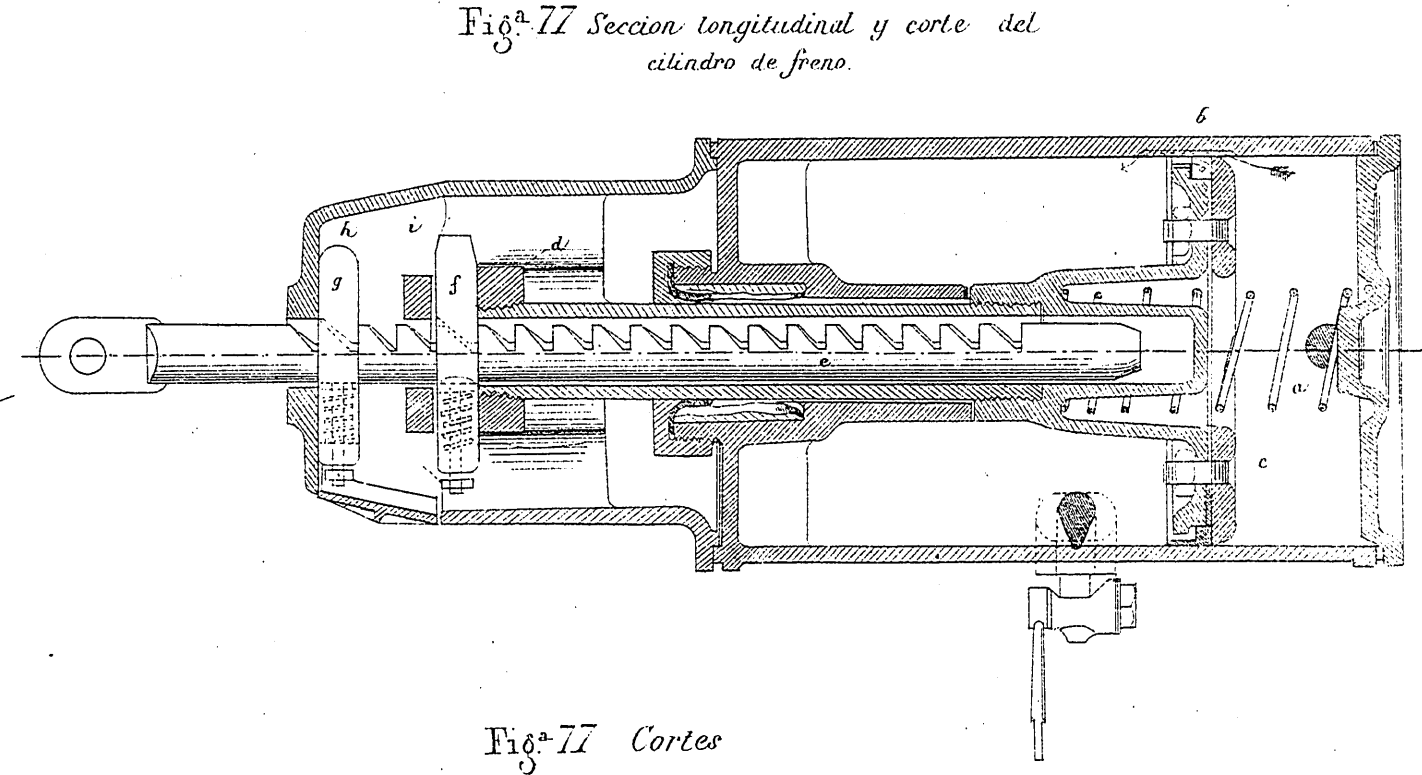


Fig. 77 Seccion longitudinal y corte del cilindro de freno.

Fig. 77 Cortes

