

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

MADRID, 30 DE DICIEMBRE DE 1885

4.ª Serie.

Tomo 3.º

Número 24.

AÑO XXXIII. DE LA PUBLICACION

SUMARIO.

Frenos continuos, por E. Maristany y Gibert.—Memoria sobre el estado y progreso de las obras del río Guadalquivir y puerto de Sevilla durante el año económico de 1884 á 1885 (continuacion).

FRENOS CONTÍNUOS

(Continuacion.)

La experiencia ha demostrado tambien que es esencial, para evitar en lo posible los choques que se ocasionan al detener un tren con el freno Westinghouse, y en general con todos los frenos continuos, reducir considerablemente la elasticidad de los resortes de choque y traccion.

En la cuarta serie de experiencias se estudió con un tren largo de 24 coches la rapidez de propagacion del enfrenamiento.

Se colocaba entre ellos y en diversos sitios del tren sucesivamente el freno dinamométrico. El cilindro del indicador estaba puesto en movimiento desde el principio de la maniobra del freno, por un mecanismo de relojería hidráulico, cuyo lápiz trazaba una curva, en la que las ordenadas representaban las diferentes presiones del aire comprimido en el cilindro motor del freno, y las abscisas los tiempos transcurridos desde que comenzaba la maniobra.

Los resultados de estas experiencias están consignados en la tabla siguiente:

POSICION DEL FURGON DINAMOMÉTRICO.	Presion del aire en kilogramos por centimetro cuadrado.	TIEMPO EMPLEADO EN APRETAR LOS FRENOS		
		Principio de la aplicacion del freno.	Freno apretado á medias.	Freno comple- tamente apretado.
TREN DE 14 COCHES ADEMÁS DE LA MÁQUINA Y DEL TENDER.	Kilogramos.	Segundos.	Segundos.	Segundos.
Primer coche del tren.	2,1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1
Id. id.	4,2	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{8}$
Id. id.	5,6	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$
14.º Id. id.	2,1	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{1}{4}$
Id. id.	4,2	$\frac{5}{4}$	1	1 $\frac{1}{2}$
Id. id.	5,6	$\frac{7}{8}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$
TREN DE 24 COCHES ADEMÁS DE LA MÁQUINA Y TENDER.				
Primer coche del tren.	2,1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1
Id. id.	4,2	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{8}$
Id. id.	5,6	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$
14.º Id. id.	2,1	1 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{1}{4}$	3
Id. id.	4,2	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$
Id. id.	5,6	$\frac{7}{8}$	2	3
24.º Id. id.	2,1	1 $\frac{5}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	4
Id. id.	4,2	1 $\frac{7}{8}$	3	3 $\frac{5}{4}$
Id. id.	5,6	1 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{5}{4}$

Estas experiencias han demostrado que aumentando el diámetro de la tubería general, se aumentaba tambien mucho la prontitud del enfrenamiento en el extremo del tren.

Conclusiones que se deducen de las experiencias de las Compañías Oeste de Francia y North-Eastern de Inglaterra.—De todas estas experiencias se deduce: 1.º Que la detencion de un tren con el freno Westinghouse se obtiene en distancias y tiempos muy cortos. 2.º Que el freno es perfectamente moderador y se emplea ventajosamente para el descenso de las pendientes fuertes, y 3.º Que el principal objeto de la válvula reguladora automática es evitar los pequeños choques de unos vehículos con otros al apretar los frenos.

Utilizacion del freno Westinghouse para establecer una comunicacion entre los viajeros y los agentes de los trenes.—Una disposicion muy sencilla permite á los viajeros de todos los compartimientos, así como á los guarda-frenos y conductores, llamar la atencion del maquinista ó de los demás empleados del tren, haciendo funcionar, por medio del aire comprimido, un silbato puesto en comunicacion con el depósito de la máquina ó del tender.

En la seccion correspondiente de las señales que sirven para comuni-

carse los viajeros con los empleados de los trenes, nos ocuparemos en este sistema de aviso.

FRENO WESTINGHOUSE MODIFICADO POR LA COMPAÑIA DE PARÍS-LYON-MEDITERRANÉE.

(Figuras 43 á 54 de las láminas 39, 40 y 44.)

La Compañía de París-Lyon-Mediterranée, despues de haber experimentado durante varios años los dos sistemas de frenos continuos más usados hasta el día, Westinghouse de aire comprimido y Smith del vacío, se ha decidido por el freno Westinghouse, introduciendo una modificacion importante con objeto de conseguir ciertos resultados especiales.

Segun la opinion de los Ingenieros de la Compañía de Lyon, la disposicion del freno Westinghouse en la forma generalmente empleada, que es en la que nos hemos ocupado anteriormente, no presenta toda la facilidad deseable para poder graduar la accion del freno durante el enfrenamiento, bien sea para las paradas ordinarias de las estaciones, bien para regular la velocidad de los trenes en las largas y fuertes pendientes.

Además, en el caso de enfrenamiento intempestivo, la disposicion automática ordinaria ocasiona la parada del tren en plena vía y hace necesario aflojar á mano los frenos de cada vehículo.

Tales parecen ser los motivos que han conducido á la Compañía de Lyon á adoptar la disposicion adicional en que nos ocuparemos luégo.

Las experiencias descritas anteriormente, han demostrado que el freno Westinghouse ordinario es perfectamente moderador; pero siendo evidentes al parecer las ventajas que se obtienen con la que acaba de adoptar la Compañía de Lyon, las daremos á conocer, aunque sea ligeramente.

Esta disposicion no consiste en realidad más que en la combinacion del freno automático actual con el freno de origen no automático. Se obtiene la combinacion en cada vehículo por medio de dos tuberías distintas ligadas por un órgano especial, que permite á voluntad funcionar independientemente una ú otra de aquéllas, para dirigir la accion separada de uno ú otro de los frenos; y esta misma combinacion se obtiene sobre la máquina por medio de dos séries de aparatos que el maquinista debe emplear con discernimiento, segun los casos.

Para obtener la disposicion adoptada por la Compañía de Lyon, ha sido preciso adicionar varios órganos á los que entran ya en la ordinaria del freno Westinghouse. Las nuevas piezas añadidas á este freno, y que constituyen lo que se llama freno moderador, son las siguientes:

1.º En la máquina. Una *segunda llave de maniobra* (figuras 46, 47 y 48) con manómetro, tubería accesoría y tubos de acoplamiento.

2.º Debajo de cada vehículo. Una *segunda tubería principal* de aire con sus acoplamientos correspondientes.

3.º En cada triple-válvula. Una *doble válvula de detencion* (figuras 49, 50, 51 y 52) destinada al aislamiento de las dos tuberías principales, *automática y moderable*.

Para comprender en principio la manera de funcionar del freno moderador, basta decir que el aire comprimido que llega del depósito de la máquina, se distribuye por medio de la llave de maniobra en la tubería principal del tren, y de ésta directa y sucesivamente en los cilindros de freno de cada vehículo para producir el enfrenamiento. Este aire es inmediatamente lanzado á la atmósfera por intermedio de la llave de maniobra, cuando se desenfrena.

Se ve, pues, que con el freno moderador hay enfrenamiento cuando la tubería general está llena de aire comprimido, y desenfrenamiento cuando esta tubería se vacía.

En el freno automático sucede lo contrario; hay enfrenamiento cuando la tubería principal se desocupa y desenfrenamiento cuando se llena de aire comprimido.

Los dos nuevos órganos especiales introducidos en la disposición general del freno Westinghouse por la Compañía de Lyon, hemos dicho que son: la *segunda llave de maniobra* y la *doble válvula de detencion*: de una y otra haremos una ligera descripción, así como de su manera de funcionar.

Segunda llave de maniobra. (Figs. 46, 47 y 48.)—El cuerpo de esta llave está compuesto de dos partes atornilladas en el interior, de las cuales puede moverse un émbolo y una válvula de doble tapa, empujadas una y otra por resortes de espiral. Esta llave comunica en su parte inferior por un lado con el depósito de aire de la máquina, y por el otro con la tubería principal y los cilindros de freno; el interior de la llave está en comunicación con un manómetro fijado sobre la máquina, y en la parte superior lleva orificios que dan salida á la atmósfera para que se produzca el escape. Además, un tornillo de presión provisto de un volante, permite bajar ó subir el émbolo y la válvula de doble tapa para operar la introducción ó la salida del aire comprimido.

En la posición normal de la llave durante la marcha del tren, el volante está suficientemente destornillado para que no ejerza ninguna presión sobre el resorte, y por consiguiente, sobre el émbolo; la válvula intercepta entonces toda comunicación entre el depósito de la máquina y la tubería principal y entre ésta y el aire exterior. En esta posición los frenos están flojos.

Si se atornilla el volante hasta que el émbolo choque contra el fondo

de la cubeta de la llave, la tapa inferior de la válvula se aparta de su asiento y dá paso al aire del depósito de la máquina; el resorte inferior, aunque más débil que el resorte superior, basta para mantener la tapa superior en su asiento, aplicada contra el émbolo, y queda así establecida la comunicacion entre el depósito de la máquina y la tubería principal, y el aire comprimido penetra en los cilindros de freno y produce el enfrenamiento enérgico.

Para aflojar los frenos se lleva otra vez el volante á su posicion inicial, y el émbolo, no experimentando ya ninguna resistencia sobre su cara superior, se levanta en virtud de la presion del aire de la tubería principal. Bajo la influencia del resorte inferior, la válvula de doble tapa sigue este movimiento ascensional; pero como su carrera es menor que la del émbolo, resulta que la tapa superior de la válvula, no estando ya oprimida por el émbolo, queda separada de su asiento normal, y el aire de la tubería principal se escapa á la atmósfera por los orificios que existen en la parte superior de la llave hasta el completo aflojamiento de los frenos. En cuanto el aire de la tubería ha salido, el émbolo, que ya no tiene ninguna fuerza que le empuje hácia arriba, cae en virtud de su propio peso, y la llave vuelve á ocupar su posicion normal durante la marcha del tren.

Cuando se quiere producir un enfrenamiento moderado, el volante debe colocarse en una posicion intermedia entre aquella en que la válvula empieza á abrirse y aquella en que está completamente abierta.

La introduccion del aire en la tubería principal comienza cuando el efecto desarrollado por el resorte superior sobre el émbolo, resulta un poco superior á la presion ejercida sobre la válvula por la tension del aire del depósito de la máquina y por la del resorte inferior. La válvula permanece abierta mientras que la presion del aire que llega debajo del émbolo á la tubería principal hace equilibrio á la tension del resorte superior.

Todo exceso de presion del aire introducido basta para vencer el esfuerzo del resorte superior sobre el émbolo, y por consiguiente, hace subir á éste y cerrar la abertura inferior de la válvula.

Desde este momento, la depresion de la tubería principal y en los cilindros de los frenos á causa del escape de aire, hace bajar el émbolo y abre de nuevo la tapa inferior de la válvula, hasta que el aire que llega del depósito de la máquina, restablece la presion en la tubería general, levanta otra vez el émbolo y cierra la tapa inferior de la válvula.

Toda nueva depresion determina del modo indicado el funcionamiento intermitente de la válvula, y la presion en la tubería principal se mantiene automáticamente en un mismo grado de intensidad para una posicion dada del volante.

Se obtiene, por consiguiente, de esta manera en la tubería y en los ci-

lindros de frenos, una presión proporcional á la tensión ejercida sobre el émbolo por el resorte superior, y esta presión puede ser llevada y mantenida á voluntad en el grado de enfrenamiento que se desee.

Doble válvula de detencion. (Figuras 49, 50, 51 y 52.)—Se coloca ésta junto á la triple válvula del freno Westinghouse ordinario; tiene tres aberturas, que comunican, una con la tubería principal moderadora, otra con el depósito auxiliar por intermedio de la triple válvula, y la tercera, comun á las otras dos, con el cilindro de freno. Un émbolo de dos caras, que se mueve en el interior del cuerpo de la doble válvula, intercepta una ú otra de las dos tuberías automática y moderadora.

Manera de funcionar la doble válvula en tres casos distintos que pueden presentarse.

1.º *Cuando ha de actuar el freno automático.*—En este caso el émbolo de la triple válvula desciende y descubre el orificio correspondiente de la doble válvula de detencion: el aire del depósito auxiliar penetra por este orificio atravesando la triple válvula y empuja el émbolo de la doble válvula, que al moverse cierra el orificio que va á la tubería moderadora; el aire introducido, que encuentra abierta una comunicacion con el cilindro del freno, se dirige á éste y produce el enfrenamiento.

2.º *Cuando ha de actuar el freno moderador.*—Si se afloja el freno automático, el émbolo de la triple válvula sube, intercepta la comunicacion del depósito auxiliar con el cilindro del freno, y el aire contenido en éste se escapa á la atmósfera. El aire enviado á la tubería moderadora por medio de la llave de maniobra, empuja entónces el émbolo de la doble válvula de detencion, que cierra la comunicacion del cuerpo de esta válvula con la triple válvula, y el aire penetra en el cilindro del freno para enfrenar.

3.º *Cuando han de vaciarse los depósitos auxiliares del tren.*—Si estando el tren en marcha los frenos se han apretado intempestivamente, por medio de la tubería automática (por la rotura de enganches, distraccion de un empleado, etc.), los órganos de la triple válvula y de la doble válvula de detencion se encuentran en la posicion del primer caso. Abriendo entónces por completo la llave de maniobra de la tubería moderable, el aire que llega del depósito de la máquina con una presión superior al aire del depósito auxiliar, y el que se ha dilatado en el cilindro del freno, empuja el émbolo de la doble válvula de detencion y le obliga á cerrar la comunicacion con la triple válvula; pero al mismo tiempo, el émbolo arrastra en su carrera una corredera, que descubre un orificio que comunica con la atmósfera, y por él sale el aire del depósito auxiliar (1).

(1) En el freno Westinghouse ordinario se recordará que los depósitos auxiliares y

La accion del freno automático se encuentra, por consiguiente, anulada hasta que se llena de nuevo la tubería principal automática y los depósitos auxiliares. Una vez hecho esto, se vacía la tubería principal moderadora y los cilindros de los frenos, por medio de la llave de maniobra moderadora y se pone enseguida el tren en marcha.

Ventajas de la modificacion verificada por la Compañía de Lyon.— La disposicion adoptada por la Compañía de Lyon, permite:

1.º Apretar los frenos por medio de cualquiera de las dos tuberías, mediante el juego de doble válvula de detencion, maniobrando por separado la llave correspondiente á cada una de ellas.

2.º Apretar gradualmente los frenos, sirviéndose de la tubería moderadora para regular la velocidad de los trenes en las fuertes pendientes y las paradas lentas en las estaciones.

3.º Anular la accion del freno automático en el caso de enfrenamiento intempestivo, y poner casi inmediatamente el tren en marcha por medio de la tubería moderadora.

4.º Tener á disposicion del maquinista un segundo freno pronto á funcionar, cuando á causa de una averia en marcha se inutilice el freno automático.

Los resultados favorables que se obtienen con la combinacion de los dos frenos, sólo se consigue por la adicion de órganos de gran complicacion respecto á la disposicion ordinaria, y resulta el conjunto, por lo mismo, más pesado, costoso y difícil de conservar y maniobrar.

FRENO WENGER.

(Figuras 55 á 65 inclusive de la lámina 42).

El freno continuo inventado por Wenger, se recomienda desde luego por un conjunto bien entendido de disposiciones sencillas y sólidas, por sus detalles ingeniosos y por los resultados satisfactorios de los ensayos á que se ha sometido.

Su mérito consiste en su sencillez. En el fondo es una variante del freno Westinghouse en la que se suprime la triple válvula, órgano muy ingenioso, pero que muchos Ingenieros encuentran delicado y de poca duracion. Opinan éstos que si bien la triple válvula ha funcionado admirablemente en las experiencias, debe temerse que cuando se abandone á la conservacion y vigilancia ordinaria y quede expuesta al polvo y á la in-

la tubería se vaciaban por medio de llaves de descarga colocadas debajo de cada vehículo, funcionando cada una de ellas á mano y por separado, exigiendo, por consiguiente, su maniobra un tiempo tanto mayor, cuanto más vehículos entrasen en la formacion del tren.

temperie, los resultados no sean tan satisfactorios. Estos temores no se han realizado; pero no puede negarse que la triple válvula es un órgano delicado, y es de aplaudir, por tanto, todo lo que tienda á sustituirla por otro mecanismo más sencillo.

El freno Wenger, tal como se aplicó en su principio, tenía dos tuberías generales, que han quedado reducidas á una sola, á causa de perfeccionamientos importantes introducidos últimamente. Hé aquí en qué consisten las dos disposiciones:

1.° *Freno de doble tubería.* (Figs. 55 á 62 inclusive.)—Se compone de los órganos siguientes:

1.° Una bomba de compresion del aire, movida por una pequeña máquina, que toma el vapor de la caldera de la locomotora.

2.° Un depósito de aire comprimido colocado en la locomotora.

3.° Cilindros de freno, uno en cada vehículo del tren.

4.° Una tubería general colocada á lo largo del tren, que sirve para distribuir el aire comprimido á todos los cilindros de freno.

5.° Otra tubería general de desenfrenamiento, que circula igualmente bajo todos los vehículos.

6.° Un regulador colocado al alcance del maquinista, en el que terminan las dos tuberías y con el que se gradúa á voluntad la presión de los frenos.

7.° Diversos órganos accesorios.

Para comprender cómo funciona el aparato conviene estudiar primero los cilindros de freno.

Cilindro de freno. (Figura 55.)—En este cilindro se mueven dos émbolos, que, acercándose por medio de la presión del aire, ejercen tracciones iguales sobre dos varillas, que transmiten sus esfuerzos á las zapatas del freno.

Los dos émbolos dividen este cilindro en tres partes; una capacidad intermedia y dos extremas, unidas éstas entre sí por una tubería común: esta tubería está en relación, por medio de una válvula especial, llamada *válvula de retención*, con la tubería *general de enfrenar*, en la que reina la presión del depósito; la presión, ejerciéndose sobre las caras externas de los émbolos, tiende á acercarlos, y por consiguiente, á apretar los frenos.

Para moderar esta acción basta mantener en la capacidad intermedia una presión conveniente: tal es el objeto de la *válvula de escape* (figura 56), que permite comunicar dicha capacidad con la tubería general de desenfrenar. Si la presión en la capacidad intermedia se hace igual á la que reina en las extremas, los émbolos cesan de tirar de sus varillas y los frenos quedan flojos. Sin embargo, como importa mucho que se pueda des-

enfrenar prontamente y sin vacilaciones, á pesar de los rozamientos de todos los órganos de los frenos propiamente dichos, es necesario además emplear otros recursos. A menudo se ha recurrido para este objeto á contrapesos ó resortes; pero para este caso se ha inventado un procedimiento muy ingenioso, que consiste en dos pequeños émbolos montados en las varillas de los émbolos principales, que bajo la presión existente en las capacidades extremas, mueven sus varillas desde el momento en que se introduce una presión suficiente en la capacidad intermedia.

La válvula de retención (figura 57) se abre hacia el interior del cilindro de freno; así es que en cuanto el aire penetra en la tubería de enfrenar, dicha válvula se abre, y la presión se establece en las capacidades extremas del cilindro de freno; la válvula se opone, por el contrario, á que el aire vuelva á la tubería general.

Se ve, pues, que el aire encerrado en las capacidades extremas actúa como una fuerza constante que tiende á apretar los frenos con toda su energía, y que la tubería de desenfrenar es la que introduce en la capacidad central una presión moderadora á voluntad y alaja más ó menos los frenos, según convenga.

No diremos cómo funcionan las válvulas de retención y de escape, porque esto nos llevaría demasiado lejos, y será fácil darse cuenta de ello con el auxilio de las figuras 56 y 57.

Esto mismo es aplicable al regulador (fig. 58), órgano nuevo é interesante, con el que se modera á voluntad la presión en la tubería de desenfrenar y la energía del enfrenamiento.

Las paradas rápidas en caso de peligro, se obtienen sencillamente abriendo una llave especial, que descarga la tubería de desenfrenar en la atmósfera, y que al mismo tiempo intercepta la comunicación entre dicha tubería y el regulador.

Si ocurre la rotura de los enganches, se rompen generalmente las dos tuberías. Los efectos que en este caso se producen son los siguientes: la tubería de desenfrenar, y por consiguiente, la capacidad comprendida entre los dos émbolos de los cilindros de freno se desocupan inmediatamente; la tubería de enfrenar se desocupa también, pero el aire comprimido encerrado en las capacidades extremas de los cilindros de freno, queda contenido por las válvulas de retención y actúa con toda su presión sobre las caras exteriores de los émbolos, y los frenos inmediatamente se aprietan con energía.

Puede suceder, sin que haya rotura de enganches, que se abra ó reviente una de las dos tuberías. Si es la de desenfrenar, los efectos son los mismos que en el caso precedente. Si es la de enfrenar, la presión descien- de en la caja colocada debajo del émbolo del regulador, y bajando éste, la

tubería de desenfrenar tambien se desocupa, y el enfrenamiento es inmediato.

La parada del tren puede tambien conseguirse desde el interior de uno cualquiera de los vehículos: basta para ello poner al alcance del viajero ó empleado una llave colocada en la tubería de desenfrenar: al abrirse esta llave se aprietan los frenos.

Nos llevaria muy lejos de nuestro propósito describir las juntas de acoplamiento de la tubería (figs. 59 y 60) y la instalacion de los aparatos (figs. 61 y 62) estudiados con sencillez admirable; pero sí fijaremos la atencion sobre algunos detalles de mucha importancia que prueban las excelentes condiciones del sistema.

Todas las juntas susceptibles de escapes están formadas por el contacto de cuero sobre metal, y resulta una impermeabilidad notable. Se consigue con esta junta que la presion se mantenga casi la misma durante largo tiempo, y pueden, por consiguiente, funcionar los frenos varias horas, sin el auxilio de la bomba de compresion del aire, situada en la locomotora.

En un tren con freno Wenger se puede, sin paralizar el sistema, intercalar un vehículo cualquiera, con sólo colocar en éste un par de tuberías.

El sistema Wenger funciona tambien con sólo la tubería de desenfrenar: en efecto, los émbolos de los cilindros de freno con las guarniciones de cuero embutido, son impermeables á la presion cuando se produce el enfrenamiento; pero dejan pasar el aire de la capacidad central á las extremas en el caso contrario, bastando sólo la tubería de desenfrenar para llenar de aire comprimido los cilindros de freno.

Resulta de esta propiedad, la facilidad de poder intercalar uno ó varios coches con freno Westinghouse en un tren provisto de freno Wenger, con sólo hacer los acoplamientos para la tubería de desenfrenar. El freno Westinghouse funciona entónces como si todos los vehículos estuviesen provistos de este freno, lo mismo en las paradas moderadas que en las rápidas. Para establecer el acoplamiento entre los coches, basta interponer un trozo de tubo flexible, que lleva en un extremo una junta Westinghouse, y en el otro una junta Wenger.

2.^a *Freno de una sola tubería.* (Figs. 63, 64 y 65.)—El freno Wenger, tal como lo hemos descrito, parece responder á todas las condiciones esenciales de la explotacion. Sin embargo, la presencia de dos tuberías es una complicacion que M. Wenger ha tratado de eliminar, imaginando una disposicion que permite funcionar el freno con una sola.

En esta nueva disposicion el cilindro de freno con sus dos émbolos (fig. 63) no ha experimentado más que pequeñas modificaciones, y está en relacion con la tubería que comunica con el regulador, lo mismo que en el primer sistema, por medio de una *válvula de escape*.

La distribucion es de sencillez notable: la válvula de retencion se ha suprimido, y su accion se ha reemplazado con la de cueros embutidos, que funcionan con mucha regularidad sin necesidad de engrases.

La válvula de escape (fig. 64) tiene tambien un émbolo guarnecido de cuero embutido, que deja pasar el aire comprimido que llega de la tubería general entre los dos émbolos del freno. Desde la capacidad central, el aire pasa, levantando los cueros que forman las guarniciones de dichos émbolos, á las capacidades extremas de los cilindros de freno, y el movimiento del aire en sentido inverso es, por el contrario, imposible, porque su presion aprieta el cuero contra las paredes del cilindro é impide su salida.

Si se produce una depresion en la tubería general, se determina el levantamiento de la válvula de escape, disminuye tambien la presion en la capacidad central de los cilindros de freno y se efectúa el enfrenamiento más ó ménos enérgico, segun la accion que el maquinista haya ejercido en el regulador. Este sistema se hace funcionar exactamente como el de doble tubería, y como él es moderador instantáneo y automático.

Se sabe ya que, debido á la impermeabilidad obtenida con las juntas de cuero sobre metal, la presion se sostiene largo tiempo la misma en los cilindros de freno; pero en las largas pendientes puede suceder despues de un enfrenamiento moderado, pero muy prolongado, que la presion llegue á descender. En este caso, como la válvula de escape ofrece una gran seccion de desagüe, hasta un espacio de tiempo muy corto para restablecer la plena presion en los cilindros. Para ello se aflojan los frenos, penetra el aire de la tubería en la capacidad central y en las extremas y enseguida vuelve á enfrenar.

Resúmen.—El freno Wenger responde, pues, de una manera satisfactoria á la mayor parte de las exigencias de la explotacion. Es sencillo, sólido, duradero y potente: lo mismo sirve para el servicio ordinario que para los casos de peligro, y es al propio tiempo automático y moderable en su más alto grado.

(Se continuará.)

E. MARISTANY Y GIBERT.

MEMORIA

SOBRE EL ESTADO Y PROGRESO DE LAS OBRAS DEL RÍO GUADALQUIVIR Y PUERTO DE SEVILLA, DURANTE EL AÑO ECONÓMICO DE 1884 Á 1885.

(Continuacion.)

Los gastos han ascendido á

	Pesetas.
Jornales.	12.811'62
Material.	7.660'85
SUMA TOTAL.	20.472'47

Fig^a 45 = Disposicion del freno en la máquina.

Escala de 0^m 0 50 por 1 met^o.

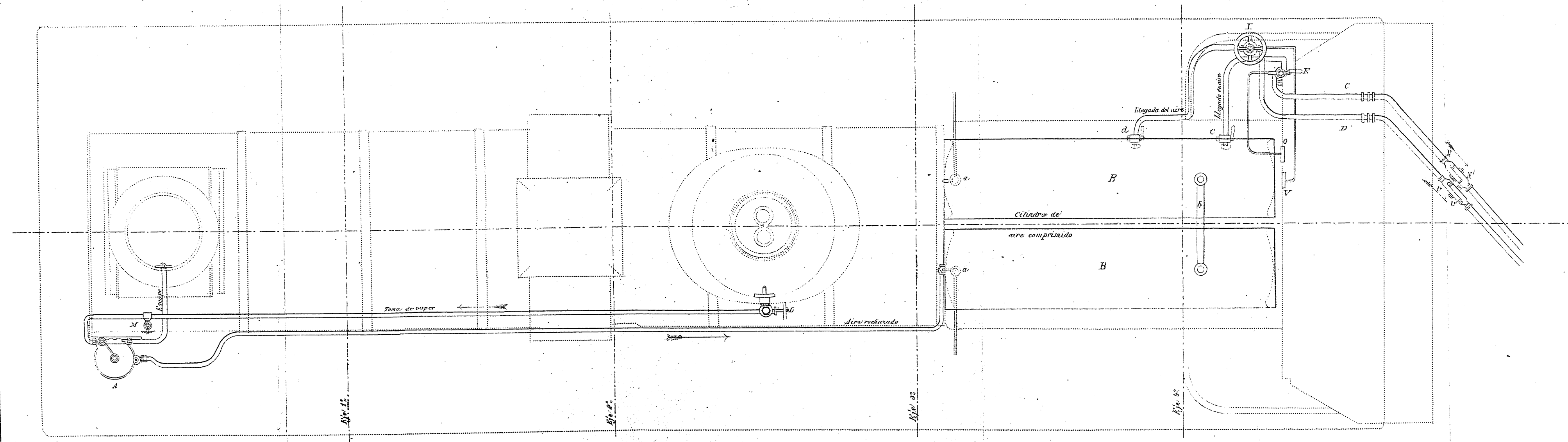
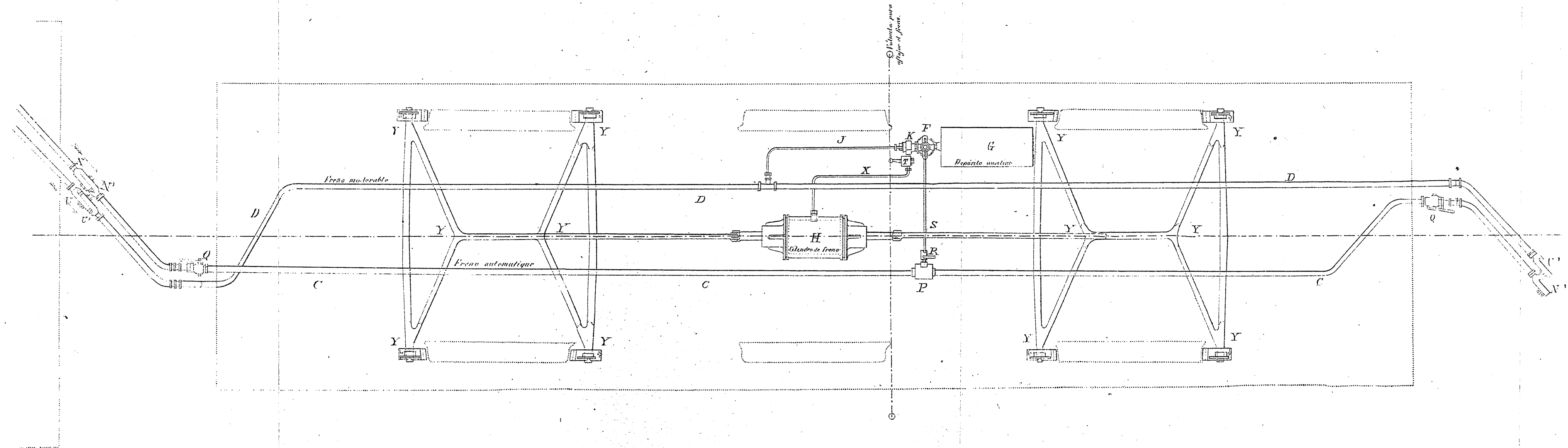
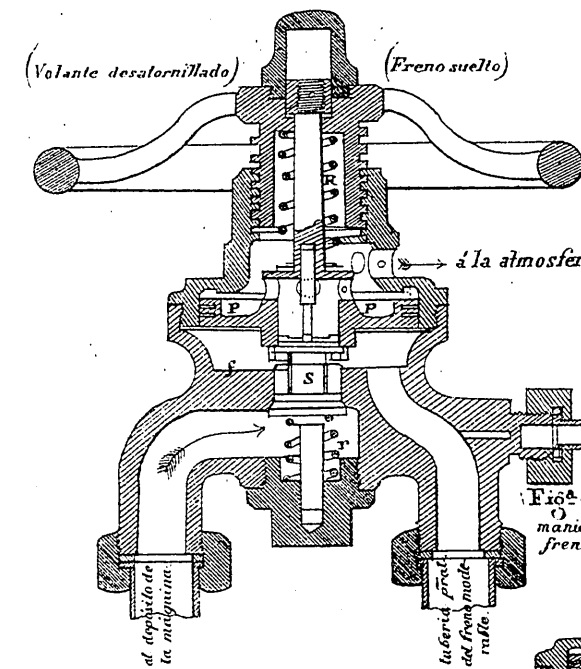
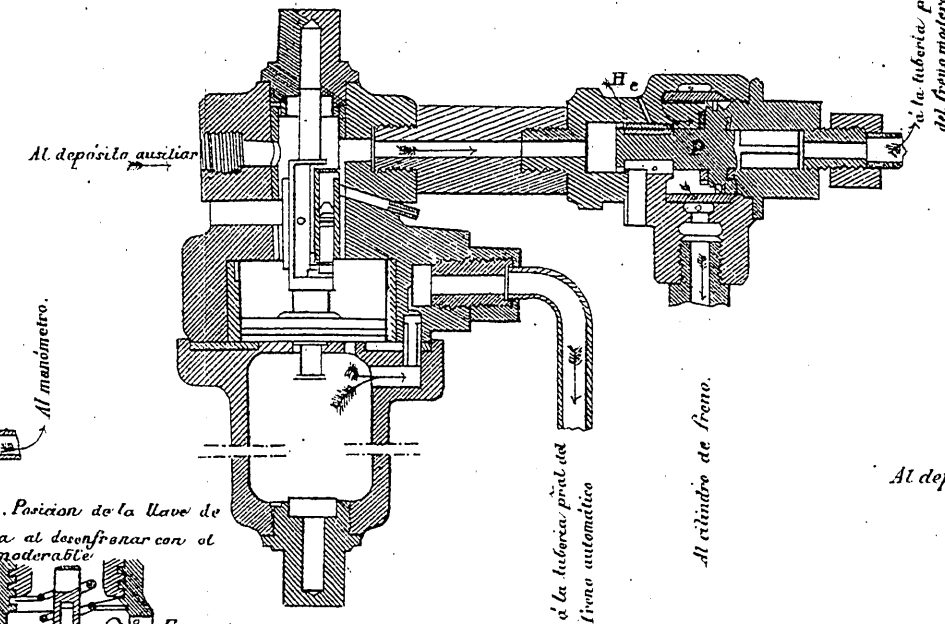


Fig.^a 45^{bis}. Disposicion del freno en un coche.Escala de 0,50 p.^a 1 m.^a

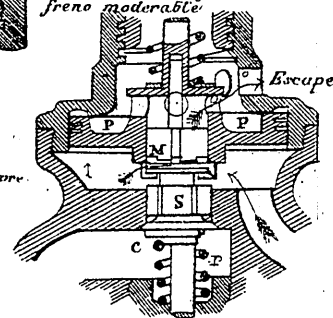
Fig^a 46. Posicion normal de la llave de maniobra durante la marcha del tren.



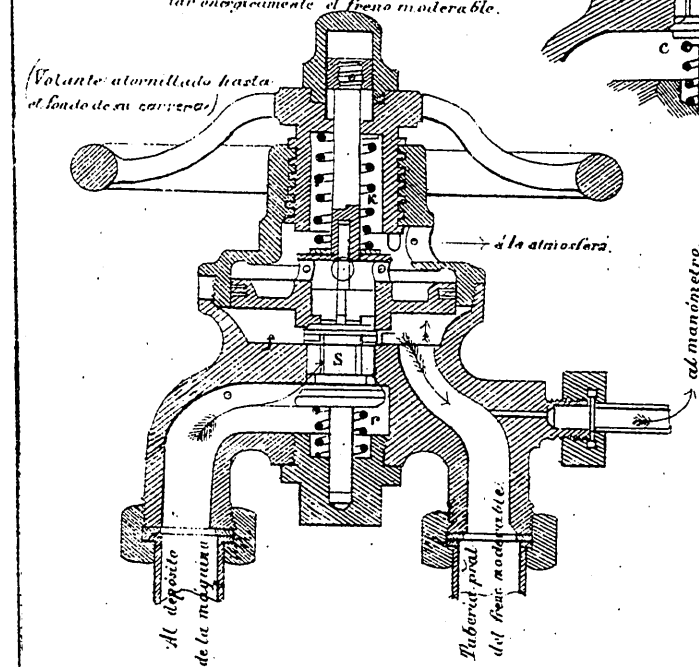
Fig^a 49. Posicion de la doble válvula de detencion y de la triple válvula cuando actúan el freno automático.



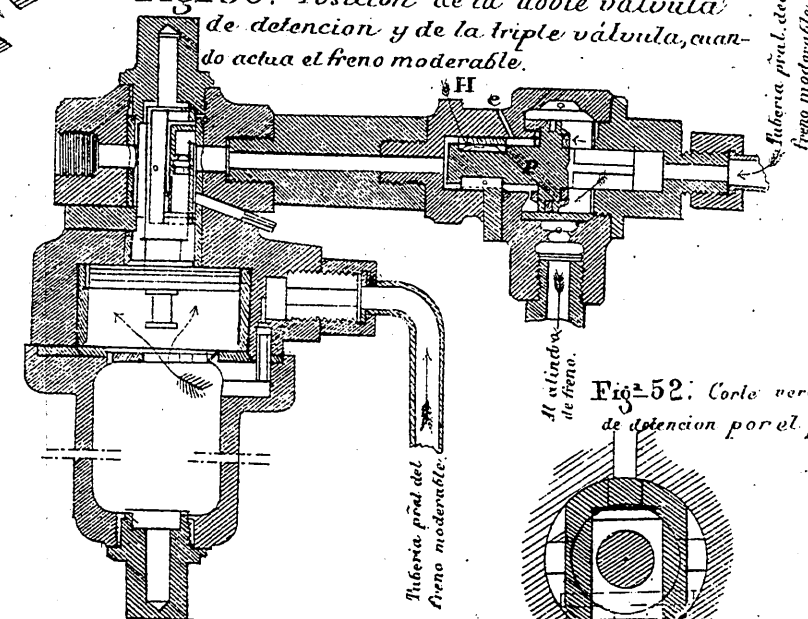
Fig^a 48. Posicion de la llave de maniobra al desconectar con el freno moderable.



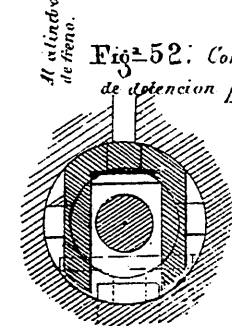
Fig^a 47. Posicion de la llave de maniobra al aplicar energicamente el freno moderable.



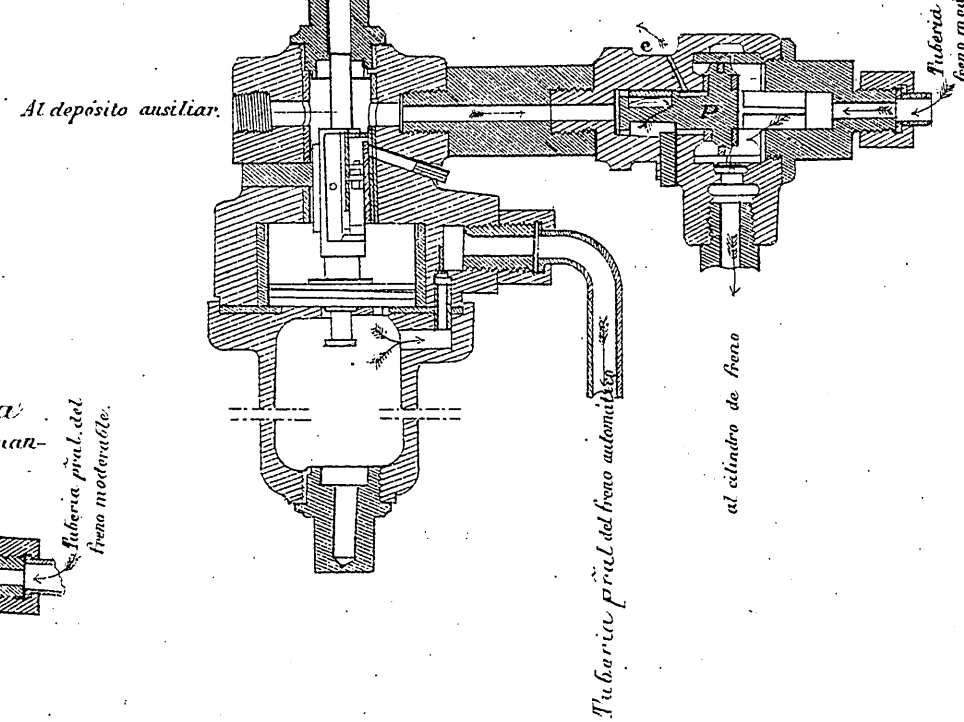
Fig^a 50. Posicion de la doble válvula de detencion y de la triple válvula, cuando actúa el freno moderable.



Fig^a 52. Corte vertical de la doble válvula de detencion por el plano de la corredera.

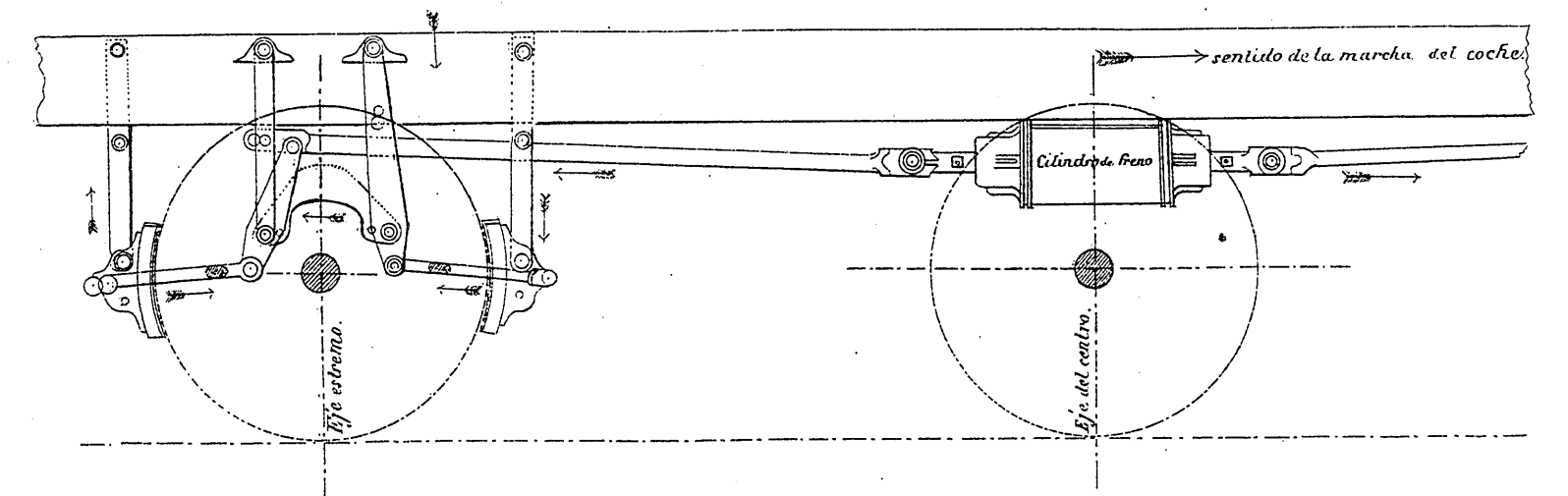


Fig^a 51. Posicion de la doble válvula de detencion y de la triple válvula al vaciarse los depósitos auxiliares.



Fig^a 53. Colocacion del freno en un coche no provisto de freno ordinario.

Escala $\frac{1}{20}$



Fig^a 54. Colocacion de un freno en un tender.

Escala $\frac{1}{20}$

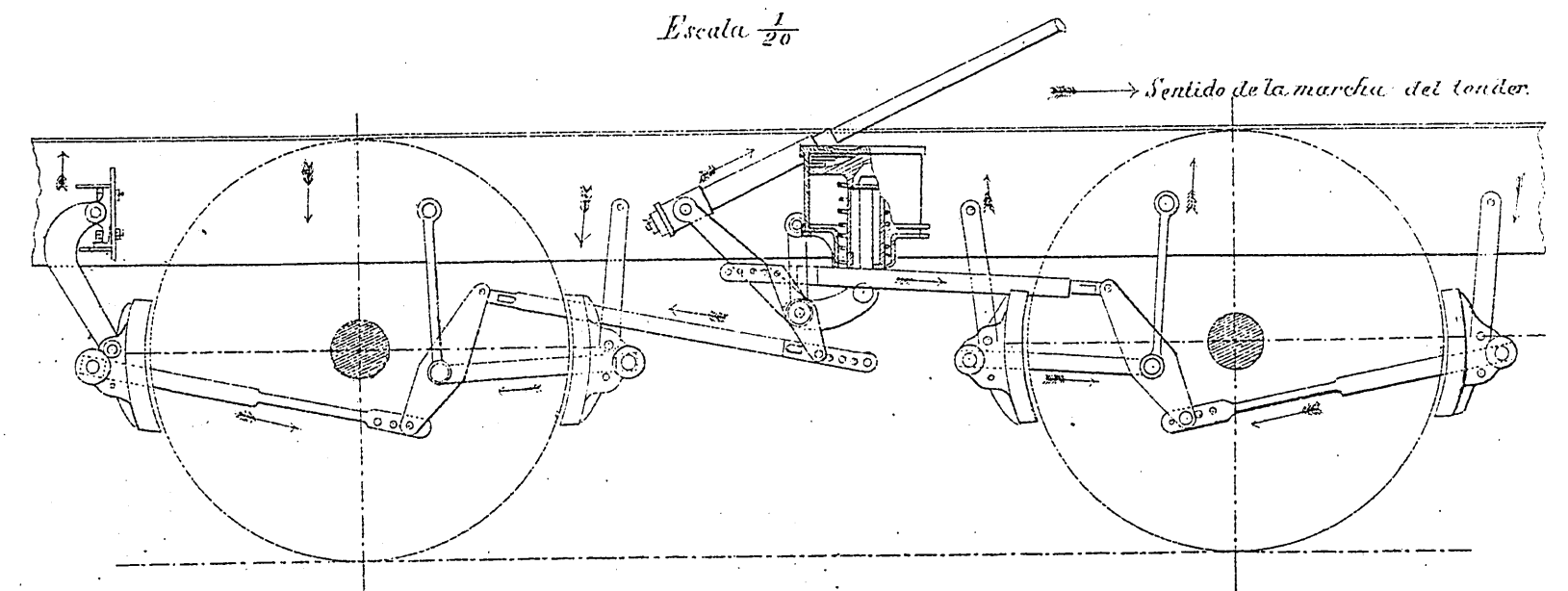
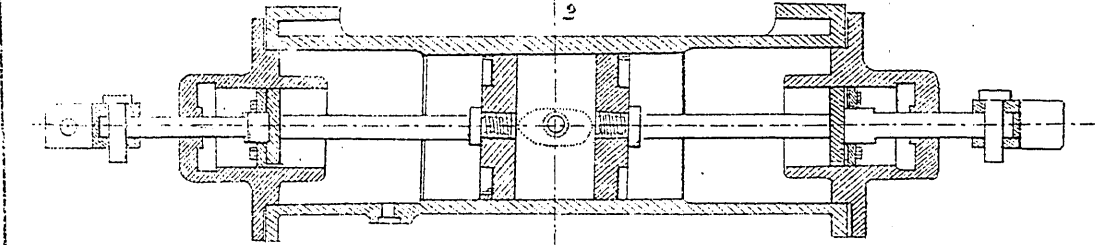
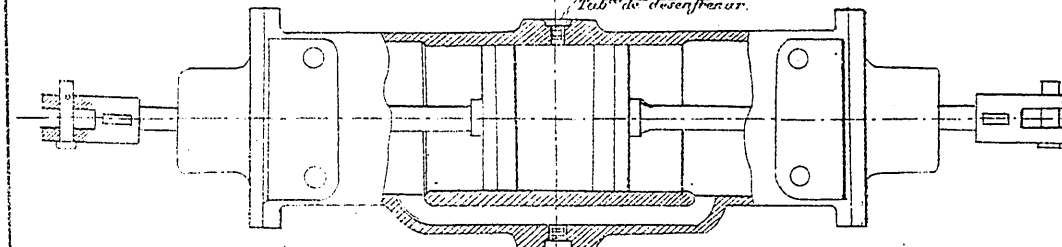
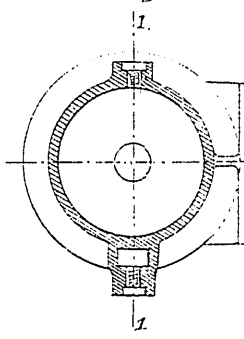


Fig.^a 55. Cilindro del freno ($\frac{1}{10}$)

Corte por 1.1.

Valvula de escape
1.º de desenfrenar.Valvula de retencion y
2.º de enfrenar.

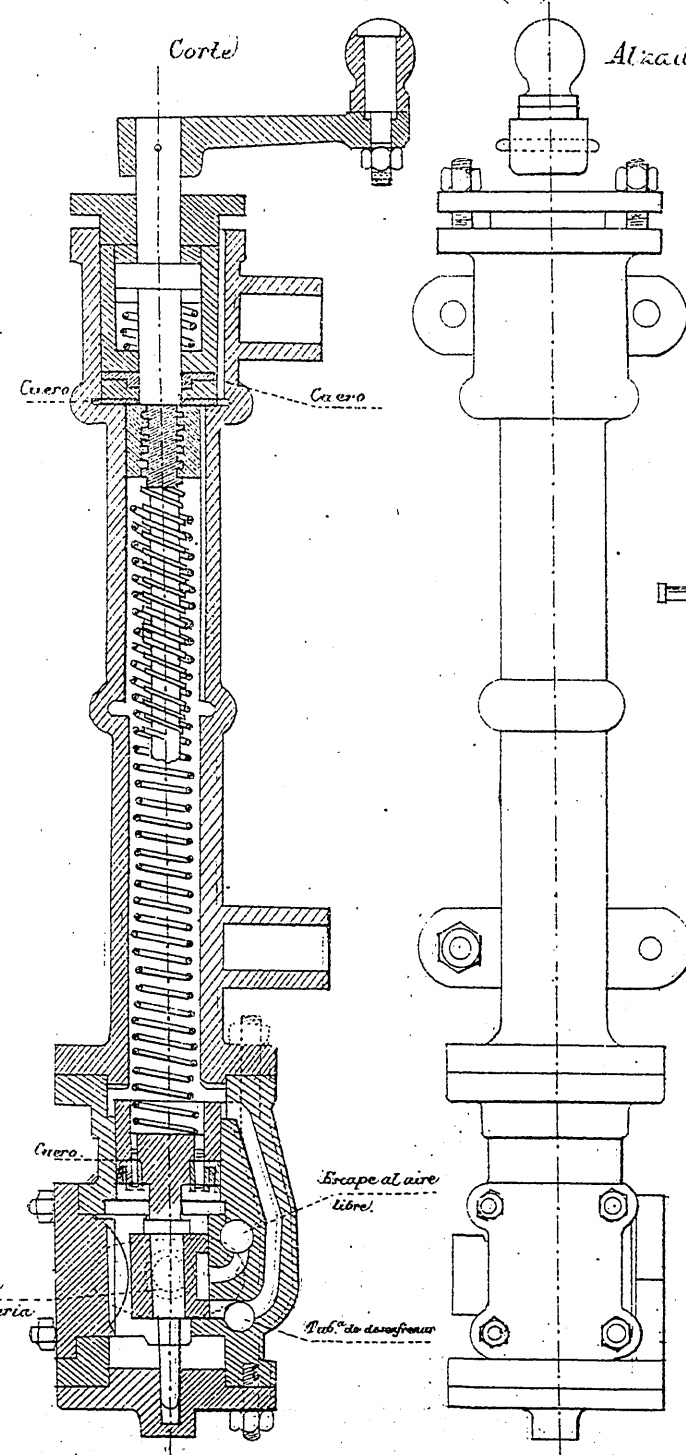
Corte por 2.2.

Fig.^a 58. Regulador ($\frac{1}{5}$)

Corte

 $\frac{1}{5}$

Alzado.

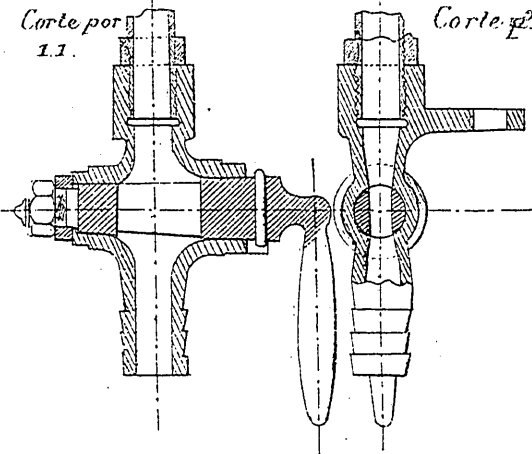


Cuero

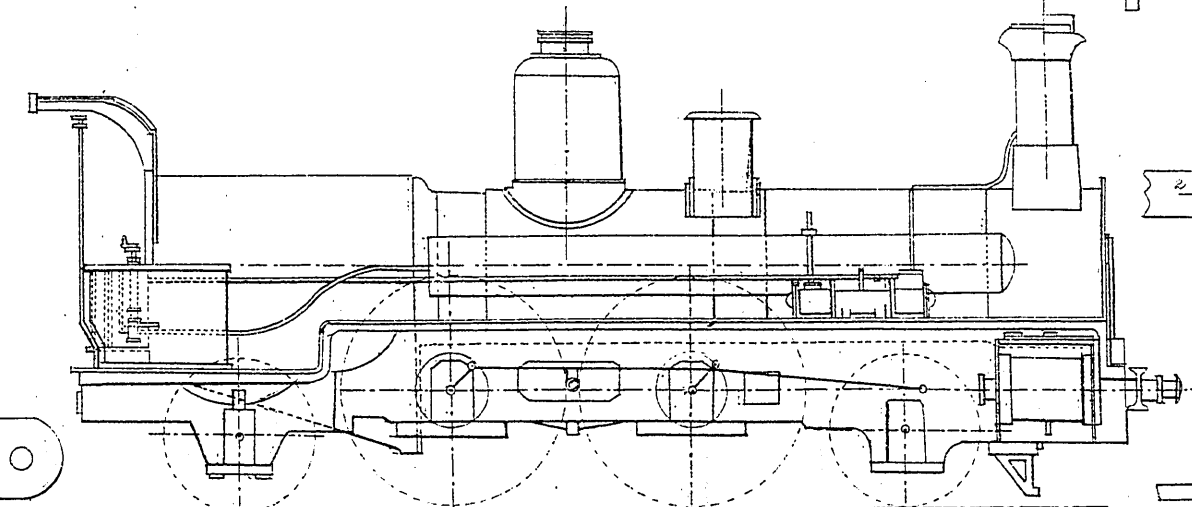
Cuero

Fig.^a 60. Llave de la tubería ($\frac{1}{4}$)

Corte por 1.1.



Corte por 2.2.

Fig.^a 61. Disposicion del freno en la locomotora ($\frac{1}{60}$)Fig.^a 64. Valvula de escape ($\frac{1}{2}$)

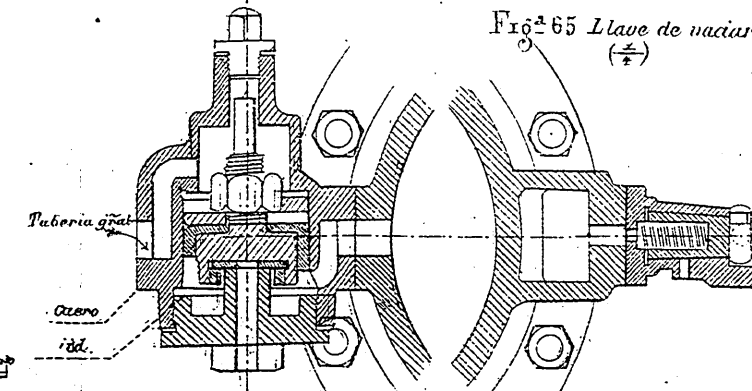
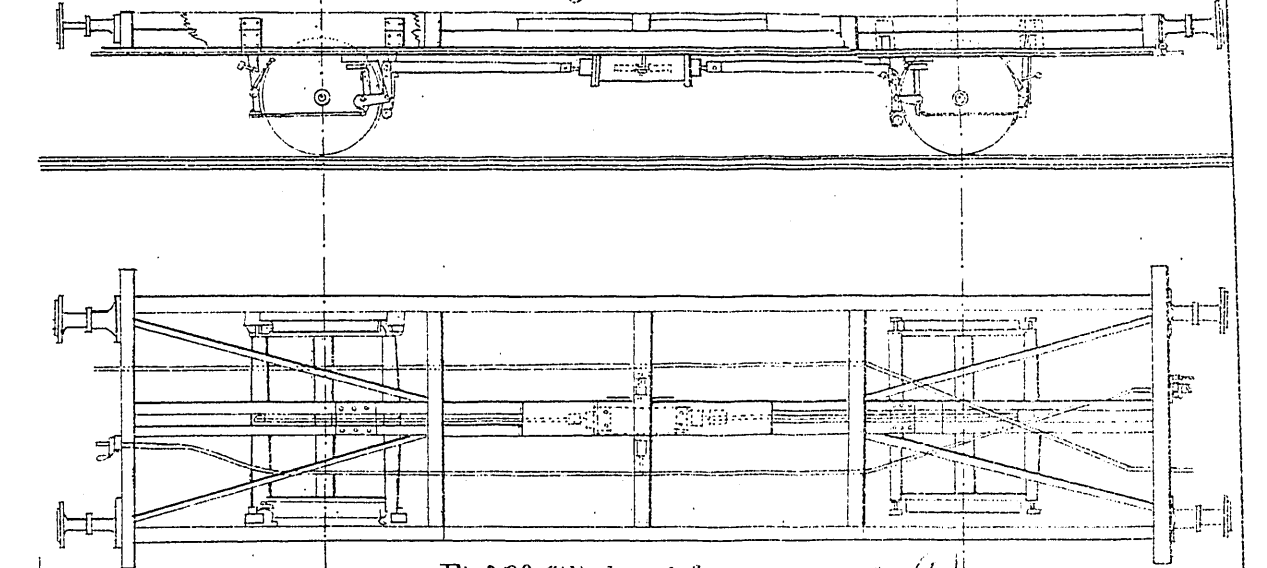
Escala:

de ($\frac{1}{60}$)de ($\frac{1}{10}$)de ($\frac{1}{5}$)de ($\frac{1}{2}$)

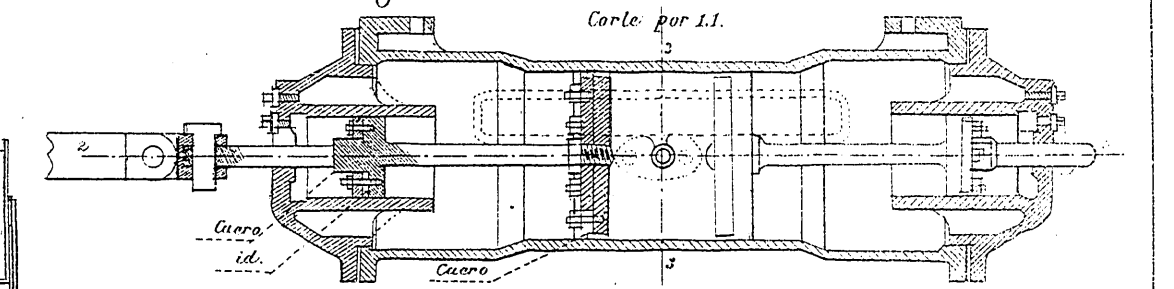
Tubería gñal

Cuero

id.

Fig.^a 65. Llave de vaciar ($\frac{1}{2}$)Fig.^a 62Fig.^a 63. Cilindro del freno en un coche ($\frac{1}{10}$)

Corte por 1.1.



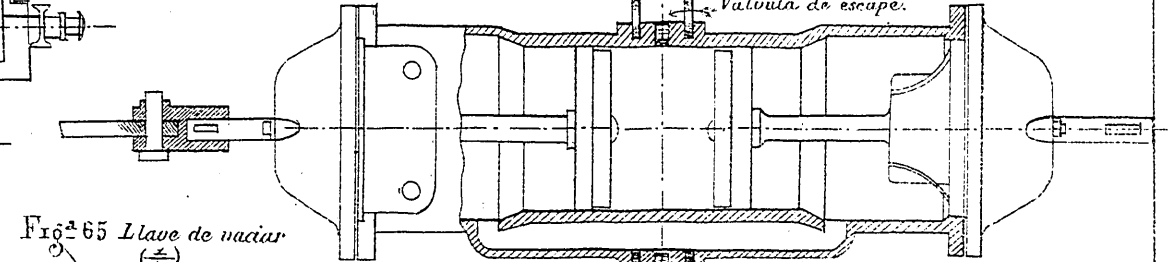
Cuero

id.

Cuero

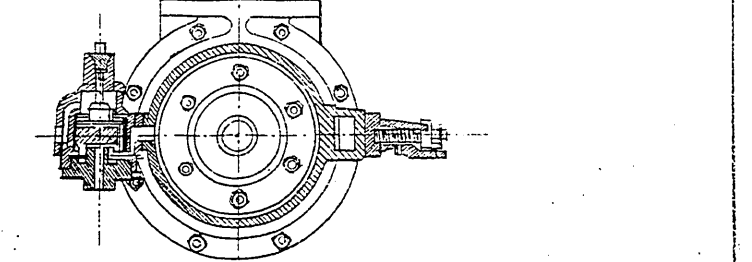
Corte por 2.2.

Valvula de escape.

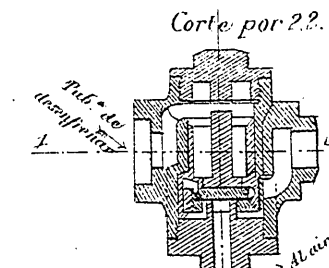


Llave de vaciar

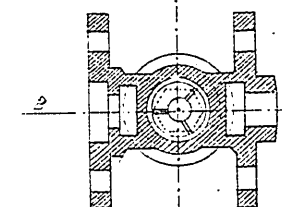
Corte por 3.3.

Fig.^a 56. Valvula de escapeFig.^a 57. Valvula de retencion.

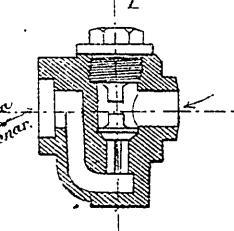
Corte por 2.2.



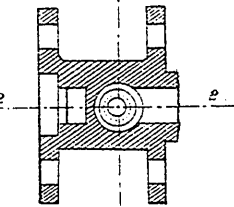
Corte por 2.2.



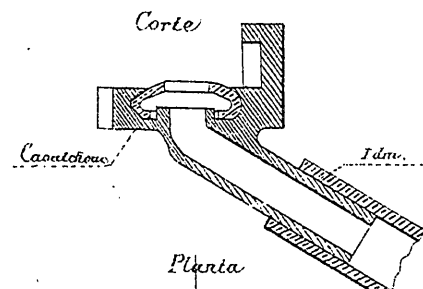
Corte por 2.2.



Corte por 1.1.

Fig.^a 59. Acoplamiento móvil.

Corte



Planta

Deposito de aire
comprimido, y tubería
de desenfrenar.

Cuero

Escape al aire
libre.

Tub.º de desenfrenar