

Tubo de agua, del condensador al fondo del depósito de aceite.
 Punzón o llave de condensación: abre o cierra el conducto anterior.
 Tubo de aceite: conduce éste desde el depósito a la cámara de los punzones reguladores.
 Llave reguladora del consumo de aceite: abre o cierra más o menos el conducto anterior.

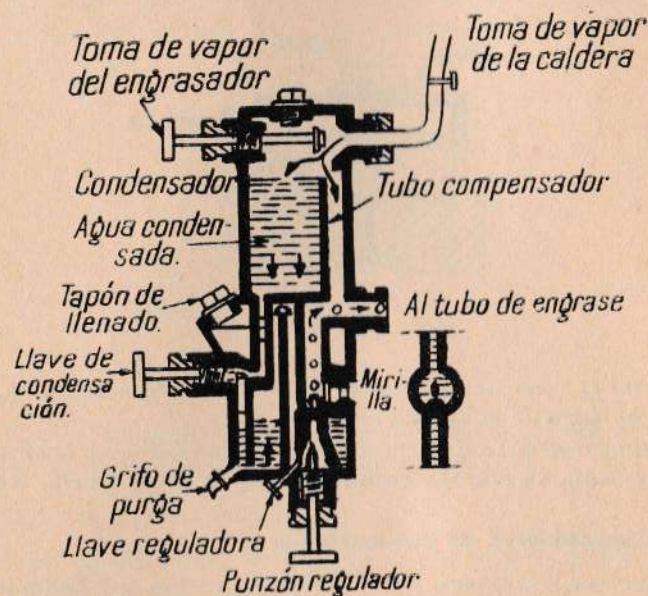


Fig. 116

Punzones reguladores de aceite: abren más o menos el paso del aceite a través de unas toberas cónicas, desde la cámara anterior a la de consumo visible.

Grifo de purga de la cámara de consumo visible.

Conducto de vapor o tubo compensador: conduce parte del vapor que entra en el condensador a los tubos de engrase correspondiente.

Tubos de engrase: conducen el aceite desde la cámara de consumo visible a los órganos de la locomotora que se quieren engrasar.

Funcionamiento.

El vapor de la caldera que entra en el condensador se convierte en agua;

ésta pasa, a través de la llave de condensación, al fondo del depósito de aceite, obligando a éste a ocupar la parte superior del mismo;

el aceite se derrama entonces y pasa por el tubo de aceite a la cámara de los punzones reguladores;

de esta cámara sale el aceite, gota a gota, a través de las toberas de engrase, pasando a la cámara de consumo visible, obligado por la presión del agua condensada;

al llegar la gota de aceite al nivel superior del agua que llena la cámara de consumo visible, es arrastrada por la acción de una corriente de vapor que viene de la caldera por el tubo compensador, obligándola a pasar al tubo de engrase correspondiente;

por este tubo el aceite llega al órgano de la locomotora que se quiere engrasar.

Modo de llenar el aparato de aceite.

Se cierra la toma de vapor de la caldera;

se cierra la llave de vapor del engrasador;

se cierra el punzón de condensación;

se abre el grifo de purga;

se abre el tapón del orificio de llenado para que entre el aire en el depósito de aceite, en cuyo momento empezará a salir el agua del mismo por el grifo de purga;

se espera que salga el agua de este depósito, y cuando empieza a salir aceite se cierra el grifo de purga;

se llena el depósito con aceite limpio y filtrado; si no se tuviera aceite suficiente para llenarlo completamente se añade agua limpia;

se pone el tapón del orificio de llenado;

se abren las llaves de vapor y la de condensación.

El tapón no debe aflojarse hasta que quede sin presión el aparato.

Para echar el aceite debe emplearse una aceitera con filtro de tela metálica.

Esta operación conviene hacerla estando la locomotora parada; si por no tener parada hay que hacerla en marcha, deberá hacerse a regulador cerrado y lo más rápidamente posible.

Modo de poner en marcha el engrasador.

Se abre del todo la toma de vapor de la caldera;

se abre del todo la llave de vapor del engrasador;

se abre en seguida el punzón o llave de condensación;

se espera que las cámaras de consumo visible estén bien llenas de agua;

se abre entonces la llave reguladora del consumo de aceite;

se regulan los punzones de consumo, abriéndolos más o menos, hasta obtener el número de gotas necesarias.

Este número debe ser de seis a diez gotas por minuto, en locomotora

de simple expansión o cilindros de A. P. en las compound; y de dos a cuatro gotas por cilindro de BP.

El engrasador debe empezar a funcionar quince minutos antes de ponerse en marcha la locomotora, a fin de que se llenen completamente todos los tubos de engrase.

Modo de proceder en las paradas.

En las paradas cortas se cierra la llave reguladora del consumo de aceite.

En las paradas largas y estacionamientos, se debe:

cerrar la llave antes indicada;

cerrar la llave de condensación;

cerrar la llave de entrada del vapor al engrasador.

Conjunto de la instalación (fig. 117).

Aparato engrasador colocado bajo la marquesina, en sitio y altura conveniente para que pueda ser vigilado por el fogonero.

Tubos de engrase de unos 10 milímetros de diámetro, que van a lo

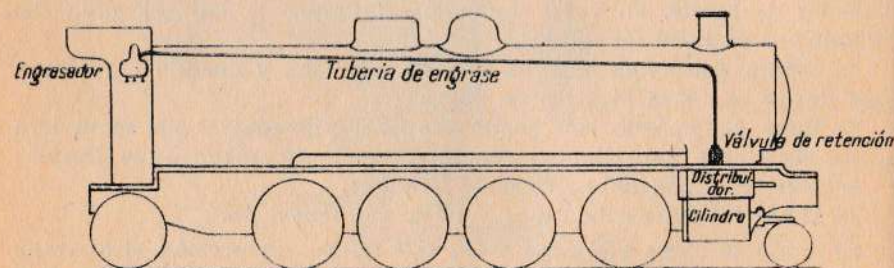


Fig. 117

largo del cuerpo cilíndrico de la caldera, a ambos lados y con pendientes uniformes desde el engrasador a los órganos a engrasar, sujetándose por sus extremos en tapones rascados.

Válvulas de retención, colocadas en los extremos finales de los tubos de engrase.

El objeto de estas válvulas es evitar que marchando a regulador cerrado, al cesar la presión del vapor en cilindro y distribuidores, el engrase pueda ser excesivo.

La válvula (fig. 118) consiste en una bola de acero con un orificio central: a regulador abierto la presión en el cilindro hace subir la bola y el aceite llega por dicho orificio central y, además, por los contornos de la bola; a regulador cerrado, la bola cierra sobre su asiento cónico y el aceite sólo puede llegar por el orificio central.

Con los engrasadores de condensación se suelen engrasar los dis-

tribuidores y cilindros motores de la locomotora y las bombas de alimentación de agua.

El engrase de todos los demás elementos se hace por medio de engrasadores ordinarios.

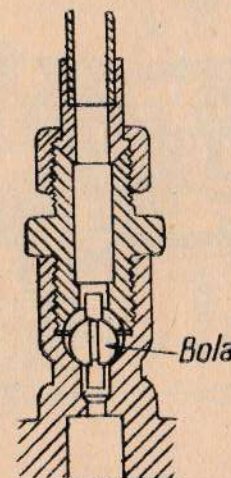


Fig. 118

220. Engrasadores automáticos a presión.

Están formados por un depósito de lubricante y varias pequeñas bombas de émbolo, que aspiran, comprimen y envían el aceite a presión a las piezas a engrasar: cilindros, distribuidores...

Hay distintos tipos, que se diferencian principalmente en el modo de producir el movimiento alternativo de los émbolos de las bombas.

Engrasador Friedman tipo NS.

Elementos principales (fig. 119).

Un depósito cilíndrico, con tapa de bisagra, donde va el aceite;

un conjunto de pequeñas bombas, constituida cada una por un pistón de compresión y otro distribuidor; la carrera del pistón de compresión puede regularse por medio de una llave de mariposa, lo que permite variar el gasto de aceite por embolada;

dispositivo para imprimir movimiento rectilíneo alternativo a dichos pistones, constituido por dos columnas concéntricas que rodean el eje vertical situado en el eje del recipiente del aceite, que oscilan en sentido vertical a lo largo de éste, y cuyo movimiento, a su vez, lo reciben de dos excéntricas colocadas en un eje horizontal, que gira con

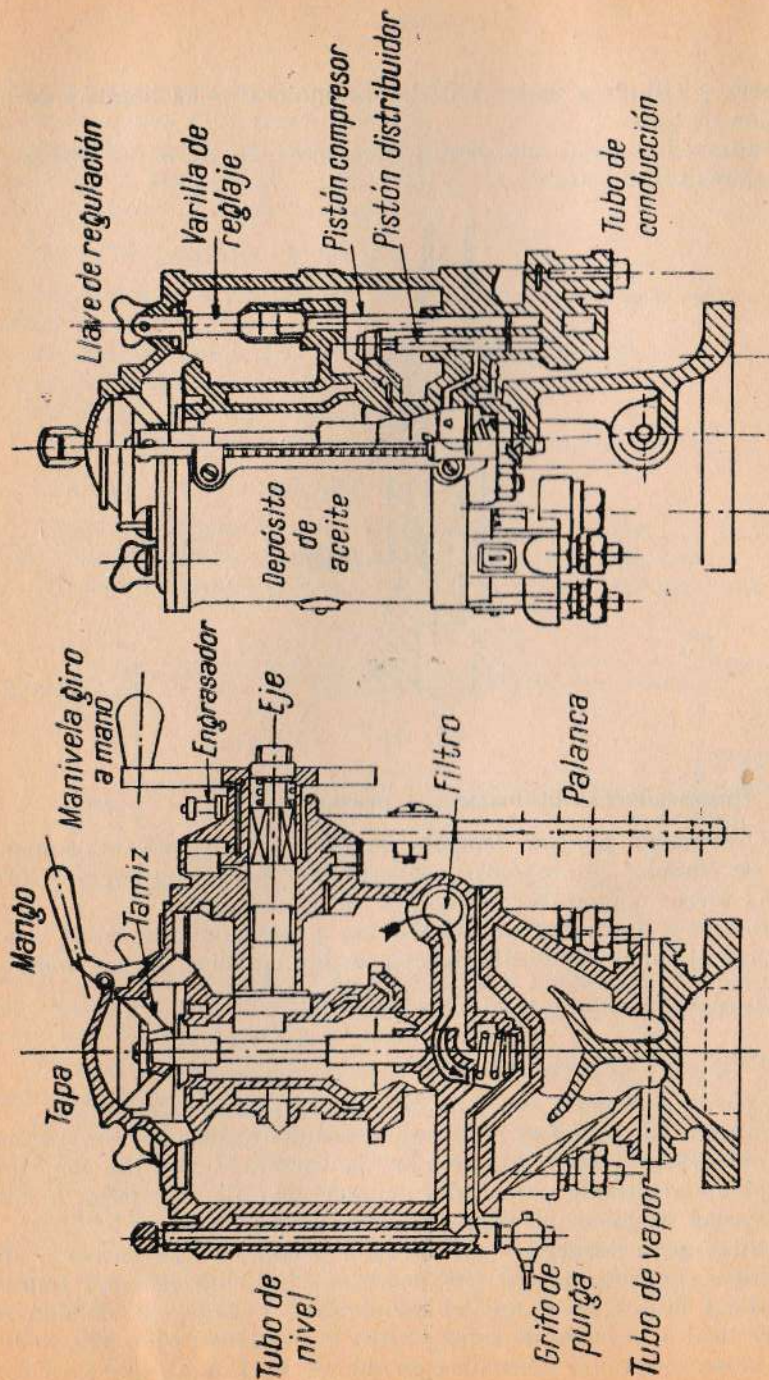


Fig. 119

movimiento de rotación intermitente cuando la locomotora está en marcha;

dispositivo para el giro de este árbol de excéntricas, constituido por una palanca, que por un extremo actúa sobre una rueda de trinquete colocada en dicho eje, y, por el otro, se une por medio de una biela al sector (fig. 120);

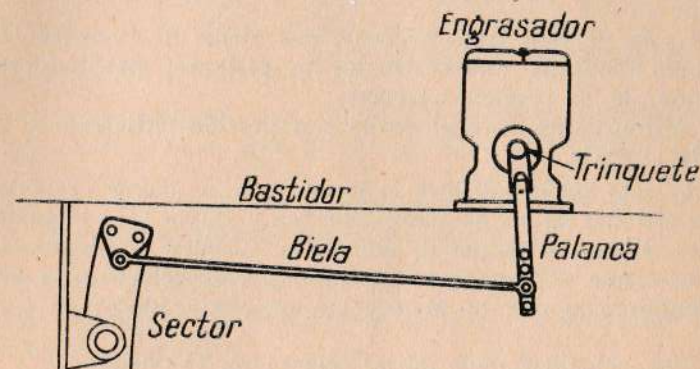


Fig. 120

una válvula esférica en la parte inferior de cada cuerpo de bomba, que evita la contrapresión contra los émbolos;

un tubo de nivel, que permite conocer el nivel del aceite en el depósito y si éste contiene agua u otras impurezas;

un grifo de purga, situado en la parte inferior del tubo de nivel, que sirve para purgar el aparato y vaciarlo cuando sea preciso;

dispositivo para calentar el aceite del recipiente en tiempo frío, consistente en un tubo situado en la parte inferior del mismo, por el que se puede hacer circular a voluntad vapor de la caldera;

una manivela para girar a mano el árbol de excéntricas, a fin de poder llenar de aceite las tuberías de conducción cuando sea necesario antes de poner la máquina en movimiento;

un mango o manecilla colocado en la parte superior, que permite girar la parte central del aparato, a fin de aislar el tubo de nivel en caso de rotura de éste, y también para conocer el gasto de cada salida, en la forma que luego se dirá;

un tamiz colocado en la boca superior, que sirve para filtrar el aceite al llenar el depósito, y otro colocado en la entrada del mismo en las pequeñas bombas; éste puede sacarse sin desmontar la bomba;

un tapón de engrase para el trinquete.

Funcionamiento

Puesta la locomotora en movimiento:

la oscilación del sector del mecanismo produce la oscilación también de la palanca de mando del engrasador;

esta palanca comunica, por intermedio de la rueda de trinquete, un movimiento circular intermitente al eje horizontal o árbol de excéntricas;

la rotación de este árbol produce, por medio de las excéntricas, el movimiento rectilíneo alternativo de los pistones, distribuidores y de compresión, de las pequeñas bombas;

estos últimos impulsan el aceite con presión suficiente a los conductos de engrase.

Cuanto más velocidad lleve la locomotora, a mayor velocidad oscilarán los pistones de las pequeñas bombas y mayor será el gasto, o sea, el engrase. Como los golpes de émbolo se suceden rápidamente, puede considerarse que el engrase es continuo y proporcional a la velocidad de la máquina, lo que no sucede en los engrasadores de condensación.

Para una velocidad dada de la locomotora, se puede:

variar la velocidad del árbol de excéntricas, o sea, el engrase, cambiando el punto de conexión de la palanca del engrasador con la biela de unión al sector, siendo mayor el gasto cuanto más se aproxime la conexión al eje del engrasador, y menor cuando se aleja dicha conexión del citado eje;

regular el gasto de cada salida, independientemente de las restantes, aumentando o disminuyendo la carrera del respectivo émbolo de impulsión, por medio de la llave de mariposa que para ello llevan cada uno de éstos.

Modo de proceder en las paradas.

Estando parada la locomotora el engrasador no funciona.

Si la parada ha sido larga (más de media hora), es conveniente, sobre todo en tiempo frío, dar a mano con la manivela nueve o diez revoluciones al eje de excéntricas para enviar aceite que engrase previamente los órganos, antes de poner la locomotora en marcha.

Cuando se carga el aparato de nuevo, después de una gran parada o reparación, es preciso llenar de aceite las tuberías de conducción; para esto hay que dar con la manivela unas 50 revoluciones por cada metro de longitud de aquellas tuberías.

Modo de comprobar el gasto de cada salida.

Se hace girar la parte central del aparato, maniobrando la manilla que lleva hasta que ésta se coloque sobre la salida que se desea comprobar.

En esta posición:

el tubo de nivel queda incomunicado con el recipiente del lubricante;

aquella salida en comunicación con dicho tubo de nivel y gastando del aceite contenido en el mismo;

todas las otras bombas alimentándose del recipiente.

El descenso de nivel en dicho tubo indicará, por tanto, la cantidad de aceite que se manda por aquella salida.

Hecha la comprobación se vuelve a poner la manecilla en su posición normal.

Para aislar el tubo de nivel en caso de rotura de éste, se lleva la indicada manecilla hasta que quede colocada sobre aquel tubo.

En esta posición:

el tubo de nivel queda incomunicado con el depósito de aceite;

todas las bombas alimentándose de este depósito.

Conjunto de la instalación (fig. 121).

Aparato engrasador, generalmente colocado a un costado sobre el bastidor de la locomotora.

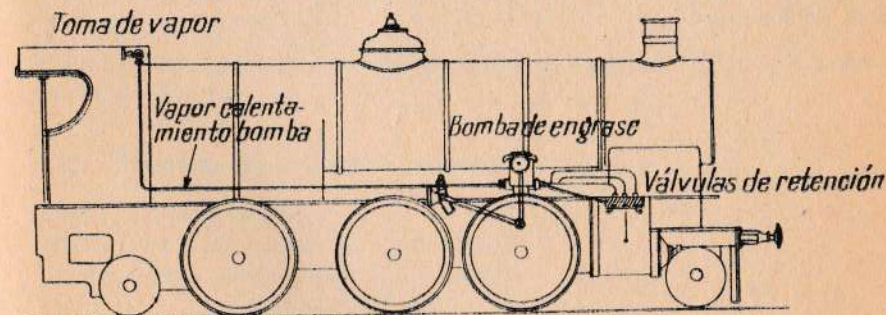


Fig. 121

Tuberías de conducción que van desde las salidas del engrasador hasta los órganos a engrasar.

Válvulas de retención (fig. 122), colocadas en los extremos finales de aquellas tuberías, que se abren bajo la presión del aceite y se cierran cuando ésta cesa, impidiendo así que las tuberías se descarguen por gravedad durante las paradas.

Estas válvulas tienen en su parte superior un tornillo comprobador, que debe ir apretado. Aflojándolo un poco puede comprobarse el gasto y si llega o no el aceite, por un pequeño orificio destinado al efecto.

Tubería de vapor para el calentamiento de la bomba en tiempo frío.

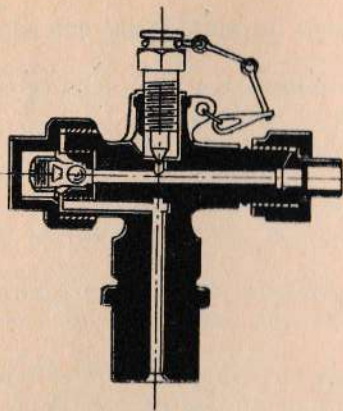


Fig. 122

Con los engrasadores automáticos a presión se suelen engrasar: los distribuidores, cilindros motores, bombas de alimentación y cojinetes de los ejes.

XXXVI

DEFECTOS Y AVERIAS EN LOS APARATOS DE ENGRASE

221. Efectos de la falta de engrase.

La falta de lubricación de una pieza origina:
un aumento de la resistencia al movimiento;
un excesivo desgaste de la pieza;
su calentamiento y consiguiente dilatación.

Y como consecuencia:

el agarrotamiento, que puede producir el rayado, fusión del metal y rotura de la pieza.

222. Síntomas de la falta de engrase.

olor a aceite quemado;
chirridos de las piezas en movimiento;
calentamiento excesivo de las mismas.

223. Normas a seguir por el maquinista para evitar los defectos de engrase.

El engrase es fundamental para la conservación y buen funcionamiento de los órganos y mecanismos de la locomotora.

Debe hacerse por el maquinista, que es el responsable del mismo.

Si éste se hace ayudar por el fogonero, deberá el maquinista señalar de manera clara y precisa los órganos a engrasar por el fogonero, y comprobar que lo ha hecho.

Para prevenir y evitar las faltas de engrase, debe el maquinista prestar a éste la mayor vigilancia y atención:

antes de salir del Depósito para prestar un servicio;
durante el viaje;
al regresar al Depósito después del servicio.

Antes de salir del Depósito o Reserva para prestar un servicio.

Deberá:

reconocer todos los engrasadores, automáticos y ordinarios, cajas de grasa y articulaciones no provistas de engrasadores propios, de locomotora y ténder;

efectuar este reconocimiento siguiendo siempre el mismo orden, a fin de que habituado a él, no quede ninguna pieza olvidada.

Este orden podría ser, por ejemplo, el siguiente:

1.º Desde la marquesina de la locomotora: engrasadores de condensación.

2.º Descendiendo de la marquesina por el lado de los mandos, reconocer, marchando hacia la parte de adelante, el engrase de ese lado de la locomotora: cajas de grasa, engrasadores de bielas, mecanismo, cruceta, resbaladeras, engrasador a presión, etc.

3.º Pasando por delante de la locomotora, reconocer de igual modo, y en sentido inverso, los mismos órganos de engrase del otro lado de la locomotora.

4.º Continuando hacia atrás, reconocer las cajas de grasa del ténder.

5.º Pasando por detrás, reconocer los mismos elementos del otro lado del ténder, y terminar con los órganos de enlace locomotora-ténder.

Al reconocer cada órgano de engrase o pieza a engrasar, procederá como se expone a continuación para cada uno de ellos.

A) Engrasadores automáticos.

Rellenarlos con aceite apropiado para ellos.

Comprobar, haciéndolos funcionar, que están en perfectas condiciones para ello.

Llenar las tuberías de engrase antes de poner la locomotora en marcha:

en los engrasadores de condensación, haciéndolos funcionar durante quince minutos;

en los engrasadores a presión, haciendo girar la manivela a mano.

B) Cajas de grasa.

Comprobar:

que no ha entrado agua, especialmente después de un lavado de caldera; si la tienen, sacarla con una jeringa;

que no contienen carbonilla u otras sustancias sólidas;

que los tubos de lubricación dejan pasar bien el aceite;

que están puestas las mechas;

que éstas están en buenas condiciones, cambiándolas si no fuera así;

Estas mechas se confeccionan con hilos de algodón blando o algodón y lana, y deben:

tener longitud apropiada, a fin de que atraviesen el canal de lubricación, practicado en la parte superior, y se introduzcan parcialmente en el del cojinete, sin llegar a tocar en la mangueta, ya que esto puede producir caldeos;

ser de espesor apropiado para el gasto y densidad del aceite: cuanto más denso sea éste, menos gruesas y retorcidas deben ser las mechas;

estar bien colocadas: no deben llegar a estar en contacto con la mangueta, lo que podría ser causa de calentamientos.

Al rellenar las cajas de aceite, no hacerlo con exceso: éste, con las sacudidas, se derrama, se desperdicia y ensucia ejes y ruedas; si cae sobre los carriles puede ser causa de patineos.

Las tapas bien cerradas y sujetas, para que no se pierdan ni permitan se derrame el aceite fuera.

C) Engrasadores ordinarios.

Llenarlos de aceite.

Regularlos para que el gasto sea el mínimo necesario, pero suficiente para asegurar un buen engrase.

Si son de mecha, tener en cuenta lo que sobre éstas se ha dicho anteriormente.

Comprobar que las tapas están convenientemente sujetas o rosca-das para no perderlas en la marcha.

A falta de tapones metálicos, ponerlos provisionalmente de madera o corcho.

D) Articulaciones sin engrasador.

Engrasarlas cuidadosamente.

No olvidar las del freno, para que éste pueda funcionar en todo momento con facilidad y rapidez.

Los tensores de enganche espolvorearlos de grafito, si se puede, mejor que con aceite, pues éste con el polvo forma una pasta que se endurece después de cierto tiempo.

Durante el viaje.

Deberá:

observar los engrasadores automáticos y asegurarse de que funcionan bien;

aprovechar las paradas en estaciones que sea posible para reconocer, engrasar y corregir defectos;

corregir los caldeos tan pronto los note, antes de que den lugar a mayores averías.

A la llegada al Depósito o Reserva después de prestar un servicio.

Deberá:

reconocer la locomotora, sacando las mechas para evitar pérdidas de aceite;

apuntar las cajas de grasa que llevan "Packing" y se calienten más de lo normal en marcha, para que sea renovada la carga de packing y aceite;

anotar igualmente los caldeos observados en el viaje, aunque hayan sido corregidos durante el mismo.

DEFECTOS DE FUNCIONAMIENTO Y AVERÍAS DE LOS ENGRASADORES

224. Engrasadores ordinarios.

Defectos.

En los *de mecha* puede:

faltar aceite;

faltar la mecha;

estar ésta carbonizada;

ser demasiado gruesa o delgada;

no estar puesta en debidas condiciones;

estar obstruidos los canalillos por laminación del metal.

En los *de punzón y aguja*:

faltar aceite; o estar llenos con exceso los depósitos;

estar obstruidos por suciedad del aceite;

estar obstruidos los canalillos por laminación del metal.

Corrección.

Levantar la tapa, limpiarlo y hacer la debida reposición; a veces hay que desmontar los cojinetes para sacar con un punzón las partículas de metal del lubricador.

225. Engrasadores automáticos de condensación.

Por su constitución y funcionamiento (no hay en ellos ninguna pieza en movimiento), sus defectos y averías son poco frecuentes si están bien entretenidos.

Los más probables son los siguientes:

A) *Obstrucción de alguna de las toberas de engrase.*

Causa:

impurezas o cuerpos extraños en el aceite por no filtrarlo.

Síntoma:

no se verán subir las gotas de aceite por la mirilla correspondiente.

Corrección:

provisionalmente estando en marcha, aumentar el gasto de aceite de la tobera correspondiente al otro órgano (distribuidor o cilindro) del mismo lado de la locomotora; en la primera parada, sacar y limpiar el punzón regulador correspondiente.

B) *Obstrucción de alguna de las tuberías de conducción de aceite del engrasador al distribuidor o cilindro.*

Puede estar en la propia tubería o en la válvula de retención del extremo de la misma.

Síntoma:

irregularidad en el paso de las gotas de aceite por la mirilla.

Corrección:

provisionalmente, en marcha, proceder como en el caso anterior;

en la primera parada, o deteniendo la marcha si fuera preciso, soltar el tapón roscado del extremo de la tubería, limpiar la válvula de retención y comprobar si entonces sale el aceite;

si así no fuera, la obstrucción está en la tubería.

Para desobstruir una tubería:

se suelta de sus extremos;

se calienta;

se limpia con un chorro de vapor que se hace pasar por el interior del tubo para que arrastre toda la cascarilla o residuos de la incrustación;

se monta de nuevo;

C) *Rotura del cristal de alguna mirilla.*

Es avería poco frecuente.

Corrección:

se cierra el punzón regulador correspondiente;

se sustituye el cristal roto por otro de repuesto, o provisionalmente por una chapa;

se vuelve a abrir el punzón regulador.

Si esto no fuera posible:

se deja cerrado aquel punzón;

se obtura la cámara de la mirilla;

se engrasa a mano el cilindro o distribuidor correspondiente a la salida condenada.

Para engrasar a mano:

se echa el aceite con la aceitera directamente en el cilindro o distribuidor a través de las válvulas de aire;

esta operación debe hacerse marchando la locomotora a poca velocidad y a regulador cerrado;

se hará con aceite de cilindros y a intervalos convenientes, según sea el trabajo de la locomotora.

Muchos engrasadores de condensación llevan una copa de engrase auxiliar para cada salida.

En este caso, para engrasar a mano, se llena de aceite la copa de la salida averiada; aquél pasará al distribuidor o cilindro correspondiente por aspiración, cuando la locomotora marche a regulador cerrado.

D) *Rotura de alguna tubería de conducción de aceite o aflojamiento de alguna de sus juntas de empalme.*

Síntoma:

Se notará la salida del aceite al exterior.

Corrección:

se hará una ligadura a la junta correspondiente;

si no se puede empalmar la tubería, se obtura ésta con una junta ciega y se hace el engrase a mano directamente al distribuidor o cilindro.

E) *Inutilización del engrasador.*

Puede producirse por:

agrietamiento o rotura de las paredes del depósito de aceite, lo que permitiría a éste pasar al condensador o a la cámara de las mirillas sin pasar por los cuentagotas;

aflojamiento o rotura del tubo de agua o del tubo de aceite;

rotura del tubo de toma de vapor.

Síntomas:

El aparato se vacía rápidamente.

Irregularidad en el funcionamiento del engrasador.

El vapor no llega al condensador.

Corrección:

debe ser hecha en el Depósito, debiendo el maquinista anotarlo en el libro de reparaciones;

mientras tanto, se hará el engrase directamente a mano.

Observaciones:

1.ª Cuando la entrada de vapor al engrasador está cerrada o insuficientemente abierta, al abrir el regulador se produce un enturbiamiento general de las mirillas, que cesará paulatinamente al abrir del todo aquella toma de vapor.

2.ª El aparato se debe llenar siempre con aceite filtrado, a fin de evitar las obstrucciones en los distintos órganos del mismo.

3.ª Es conveniente que este llenado se haga con aceite caliente; si se llena con aceite frío muy denso, la dilatación del mismo por calentamiento podría producir la rotura o agrietamiento de las paredes del depósito.

4.ª Cuando se produce una obstrucción interior en el aparato, aunque ésta afecte sólo a una de las salidas de aceite, es conveniente, en general, proceder a la limpieza del aparato.

Para esto:

se echan en su interior unas conchas pequeñas de jabón;

se abre el vapor para que se disuelvan;

cuando se calcule que el jabón está disuelto se abren todos los orificios de purga;

se pone el aparato de cambio de marcha en punto muerto;

se aprieta el freno;

se abre el regulador, hasta que el aparato se limpie completamente. Después se cierran todas las llaves y el regulador.

Cuando el aparato esté frío se llena de aceite previamente filtrado.

5.ª El engrasador de condensación no puede funcionar cuando no hay vapor, es decir, cuando la locomotora está apagada.

Por esta razón, cuando una locomotora circula apagada acoplada a un tren, hay que cuidar de engrasar a mano los cilindros y distribuidores, o desmontar las bielas motoras y de distribución para dejar aquellos sin movimiento.

226. Engrasadores automáticos a presión.

Las averías más frecuentes en ellos son las siguientes:

A) *La bomba se llena de agua, derramando aceite por el orificio de llenado.*

Causas:

alguna de las válvulas de retención no cierra bien;
el tamiz del recipiente cercano a las bombas está obstruido;
el pistón de compresión de alguna salida está regulado con una carrera demasiado corta.

En cualquiera de esos casos, el vapor pasa del distribuidor o cilindro al depósito del engrasador, expulsando el aceite por la tapa y calentando el tubo de conducción correspondiente.

Corrección:

se tocan los tubos de conducción de aceite y el que esté caliente es al que corresponde el defecto;
se desmonta y limpia con petróleo la válvula de retención correspondiente a dicho tubo;
hecho esto, si por medio de los tornillos de comprobación que llevan dichas válvulas de retención, se ve que no llega el aceite, se saca y limpia el tamiz;

si la cantidad de aceite que llega sigue siendo insuficiente, se aumenta la carrera del pistón de compresión, desatornillando algo la llave de mariposa correspondiente.

B) *Rotura del tubo de nivel.*

Se aísla éste del depósito, colocando para ello la manecilla de la tapa enfrente de dicho tubo (220).

C) *Inutilización del mecanismo de transmisión del movimiento al eje de excéntricas.*

Causas:

aflojamiento de los engranes de dicho eje;
rotura o torcedura de alguna de las palancas de accionamiento.

Corrección:

Se aprieta un poco el resorte de dichos engranes por medio de su tuerca;

si no fuera posible corregir el defecto, se hace el engrase haciendo funcionar provisionalmente el engrasador con la manivela a mano.

Observación.

Durante el funcionamiento del aparato no hay que engrasar más

que el trinquete del eje de excéntricas; esto se hace por el orificio que tiene para ese objeto. El resto de los órganos que tienen movimiento están sumergidos en el lubricante.

A veces dicho trinquete (carraca) se agarrota por suciedad; en este caso se limpia con petróleo.

D) *Inutilización del engrasador.*

Causas:

rotura del eje de excéntricas;
rotura o torcedura de alguna pieza interior.

Corrección:

el engrasador queda inútil;
se desmonta la transmisión;
provisionalmente se engrasa por aspiración a mano, vertiendo el aceite, a regulador cerrado, por las válvulas de aire.

Observación.

Si se inutiliza el engrasador y no fuera posible hacer el engrase a mano, se deberá pedir locomotora de socorro.

E) *Rotura de alguna de las tuberías de conducción.*

Se apreciará la salida de aceite al exterior.

Corrección:

se obtura el tubo de salida;
se engrasa el órgano correspondiente a mano, en la forma indicada en el caso anterior.

Observación.

Al obturar el tubo, y para evitar que la presión del aceite pueda averiar el cuerpo de retención de la salida de la bomba o reventar el tubo, se debe:

reducir al mínimo la carrera del pistón de compresión, atornillando para ello todo lo que se pueda la llave de mariposa correspondiente;
dejar una pequeña salida al aceite por el extremo del tubo obturado;

colocar en este extremo un envase para recoger el aceite que pueda impulsar la bomba.

227. Corrección de los caldeos.

Los órganos que más frecuentemente se recalientan por deficiencias o falta de engrase, son:

cajas de ejes de locomotora o ténder;
cojinetes de las bielas;
bulones de articulación de los sectores y de los tacos;
collares de excéntrica;
émbolos de cilindros y distribuidores;
resbaladeras.

En cada caso, deberá el maquinista proceder en la forma que para cada uno de dichos órganos ha sido señalado en el Capítulo correspondiente.

Como norma de carácter general, observado un calentamiento el maquinista deberá:

parar la locomotora, si estuviera en marcha;

localizar y reconocer la pieza recalentada, comprobando si las superficies de las mismas han sufrido avería.

Si así fuera (órgano rayado), no es prudente continuar la marcha con este órgano en acción, a menos que se continúe con la mayor vigilancia, con velocidad reducida y por trayecto breve para llegar a estación conveniente para pedir socorro.

Si el calentamiento no ha llegado a dañar la pieza, debe corregirse antes de que se agrave, y para esto:

se deja enfriar la pieza, pudiendo recurrir al empleo de agua o algodónes mojados sólo en el caso de que el caldeo no sea muy intenso; se reconoce el engrasador y se comprueba si el aceite pasa bien por los canales de lubricación;

si es de mecha, que éstas estén en buen estado, cambiándolas si es preciso;

se hace una abundante lubricación;

si la temperatura fuera muy elevada, puede ser conveniente hacer ésta con aceite para cilindro.

Reanudada la marcha, se debe vigilar la pieza caldeada y repetir su engrase con alguna frecuencia.

Observación importante:

En los engrasadores de punzón y aguja no se deben llenar por completo los depósitos de aceite, pues ello dificulta el movimiento del punzón o aguja e impide por tanto el engrase.

XXXVII

CALDERA

228. Cometido.

Producir el vapor de agua necesario para el funcionamiento de la locomotora.

229. Partes de que se compone. (Fig. 123.)

Hogar.	} Caja de fuego.
Envoltura del hogar.	
Cuerpo cilíndrico.	
Caja de humos.	
Accesorios.	

230. Hogar.

Misión.

Producir el calor necesario para la vaporización del agua, quemando combustible sólido (carbón) o líquido (fuel-oil).

En lo que sigue nos referiremos a la caldera de las locomotoras que queman carbón.

Situación.

En la parte posterior de la caldera.

Constitución.

Caja metálica formada por seis caras (fig. 124):

la delantera	: placa tubular del hogar;
la de atrás	: placa de puerta del hogar;
la superior	: cielo del hogar;
la inferior	: parrilla;
las de los costados	: placas laterales.

Las dos laterales y el cielo forman generalmente una sola pieza.
La placa tubular es:
la más gruesa y resistente;

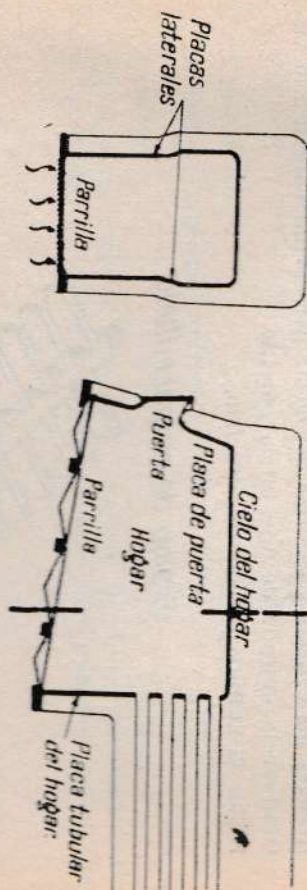


Fig. 124

la más delicada por ser la más expuesta a enfriamientos, que pueden originar grietas y fugas de agua por las uniones de los tubos.
La parrilla puede ser ordinaria (fig. 125) o parrilla oscilante (fig. 126), que facilita la limpieza de escorias.

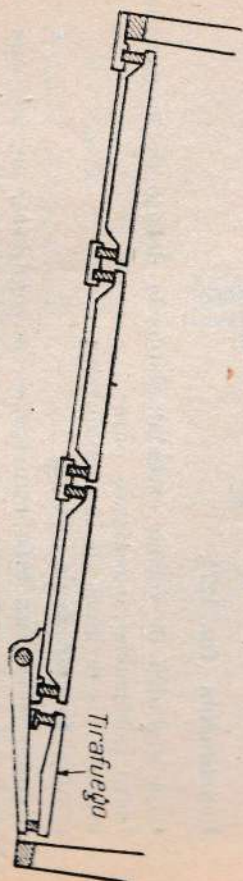


Fig. 125

Material.

Los hogares se construyen con planchas de cobre o acero.

231. Accesorios del hogar.

Cenicero.
Bóveda.
Puerta.

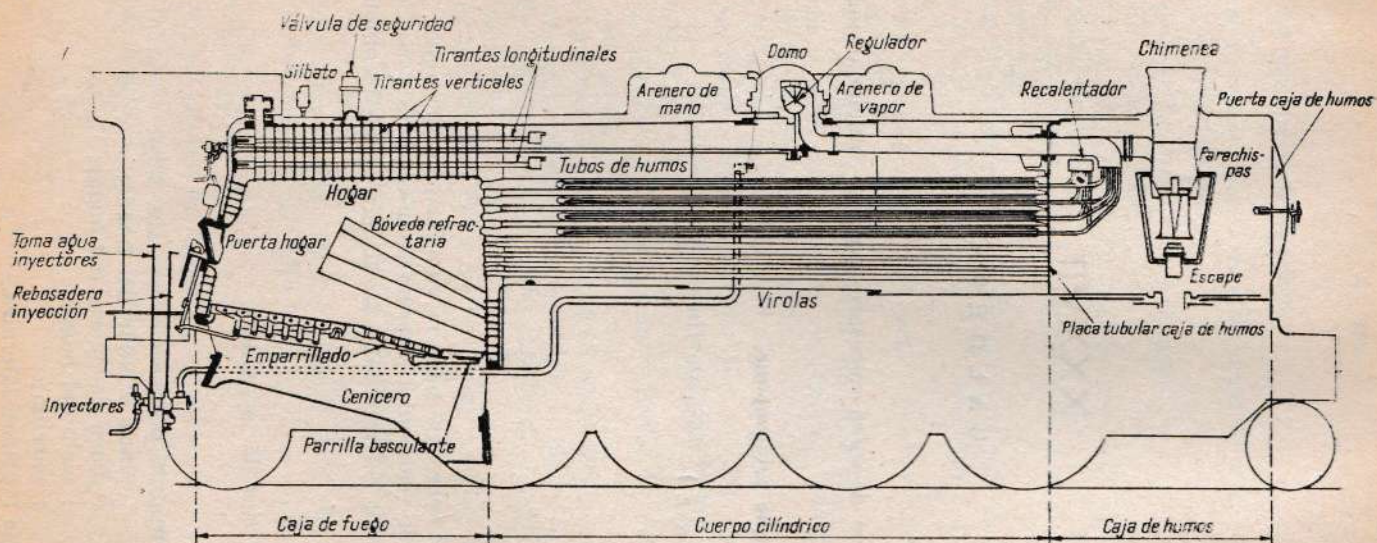


Fig. 123

232. Cenicero.

Misión.

Recoger las cenizas y escorias del hogar para evitar caigan a la vía.
Graduar la entrada de aire en la parrilla.
Evitar la entrada directa de aire frío.

Tramo de emparrillado.

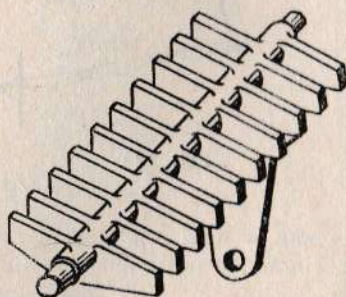


Fig. 126

Constitución (fig. 127).

Caja metálica de forma especial dispuesta debajo de la parrilla.
Lleva portezuelas o registros para:
evacuar los residuos de la combustión;
graduar la entrada de aire.

Algunos llevan un tubo transversal con agujeros, por los que se puede hacer salir agua para regar y apagar la carbonilla.

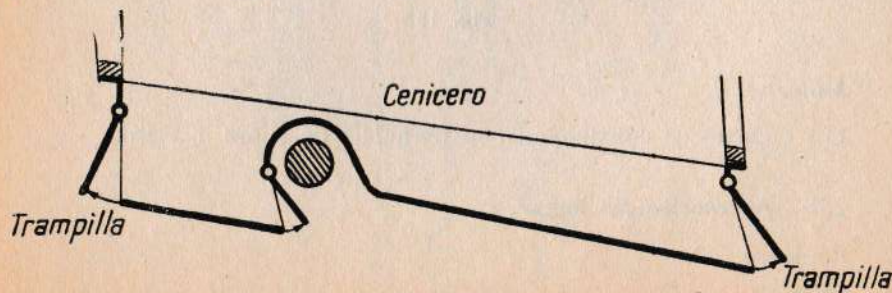


Fig. 127

233. Bóveda.

Misión.

Favorecer la combustión.
Disminuir las pérdidas de calor.
Proteger la placa tubular.

Material.

Ladrillos y materias refractarias (fig. 128).

Situación.

En la parte anterior del hogar, a mitad de altura próximamente, bajo los tubos de humos y convenientemente sujeta por piezas metálicas.

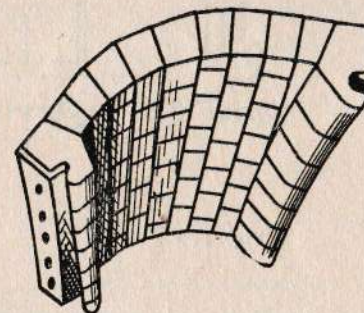


Fig. 128

234. Puerta.

Sitio por donde se mete el combustible en el hogar.

Estando la caldera fría, sirve para poder penetrar en el interior del hogar para los reconocimientos.

Las hay de muchos sistemas.

Las de contrapeso (fig. 129) son las más corrientes: dirigen el aire hacia el fondo del hogar, lo que favorece la combustión y la conservación de la placa tubular.

Están formadas de tres partes, que giran hacia adentro independiente o solidariamente.

235. Envoltura del hogar.

Misión.

Envolver el hogar, dejando entre ambos la cámara o depósito de agua, que se calienta y vaporiza por la acción directa del fuego.

Distancia entre paredes laterales y de puerta, unos 10 cms.
Distancia entre techos, de 30 a 50 cms.

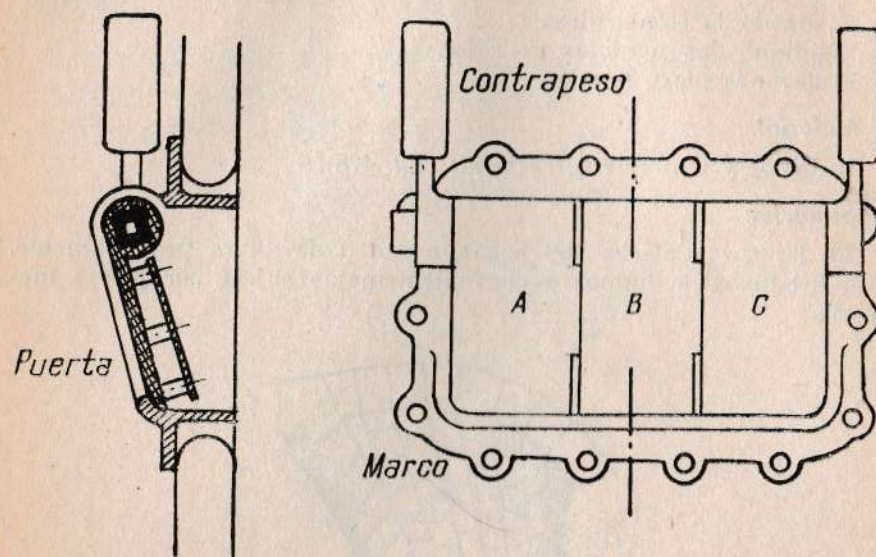


Fig. 129

Constitución.

Caja de chapa de acero que envuelve la del hogar (fig. 130).
La cara superior, cielo o techo, puede ser plana o cilíndrica;
las caras laterales y de puerta son planas;
la cara anterior, por su forma, se llama *placa de hombros*.
Se unen por medio de virotillos:
las placas laterales correspondientes del hogar y su envoltura;
la placa de puerta de hogar y la posterior de su envoltura;
la parte inferior de la placa tubular de hogar y la inferior de la placa de hombros.
Se unen por medio de armaduras o tirantes:
los cielos del hogar y de su envoltura.
Ambas cajas se unen por su parte inferior por un marco o cuadro metálico.

El conjunto hogar y envoltura se llama *caja de fuego*; ésta va colocada en unos tipos entre los bastidores; en otros, por encima de éstos y de las ruedas motoras (hogares desbordantes), y en algunos, desbordante por su parte posterior y dentro del bastidor en su parte delantera.

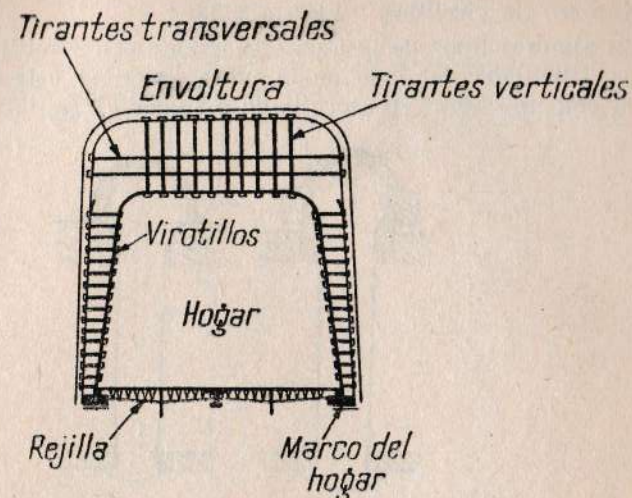


Fig. 130

Virotillos.

Cilindros de cobre o acero, roscados en sus extremos y agujereados a lo largo de su eje (fig. 131).

Van atornillados en los agujeros roscados correspondientes de las dos placas y remachados en sus dos extremos; o soldados a las placas si son de acero.

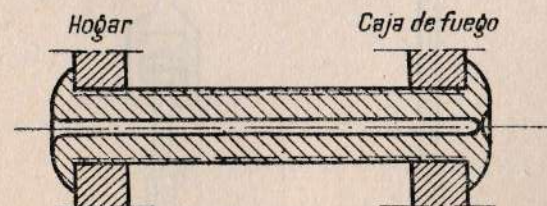


Fig. 131

Si se rompe alguno, el agua cae en el hogar por el canalito central, notándose así el desperfecto.

Longitud aproximada: 200 mm.

Diámetro : 20 "

Diámetro del canalito: 6 "

Número de virotillos : 1.200 a 2.700.

En algunos tipos de locomotora se emplean virotillos de cabeza esférica articulada del lado de la placa exterior; esta cabeza va recubierta con un capuchón atornillado o soldado (fig. 132).

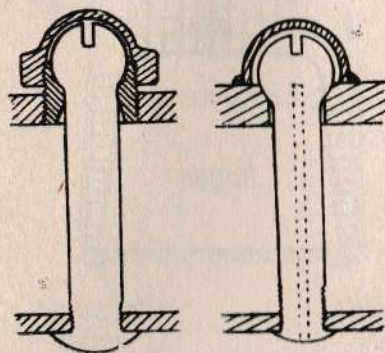


Fig. 132

Tirantes.

Los tirantes verticales son de dos tipos: tirantes ordinarios (fig. 133): cilindros roscados en sus extremos,

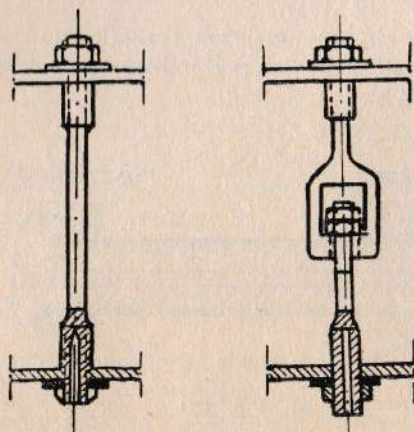


Fig. 133

Fig. 134

cuyas cabezas se atornillan y sujetan por medio de fuerzas, o se sueldan a las placas si son de acero;

tirantes de dilatación (fig. 134): permiten levantarse la parte de-

lantera del hogar cuando al encenderse la caldera se dilata la placa tubular del hogar

Las paredes de la caja de fuego se atirantan también en sentido horizontal, con tirantes longitudinales y transversales.

Se emplean también tirantes de cabeza esférica articulados, de constitución parecida a la de los virotillos articulados (fig. 135).

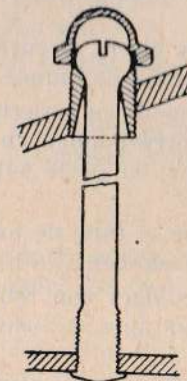


Fig. 135

236. Cuerpo cilíndrico.

Misión.

Aumentar la cabida de agua de la caldera y aprovechar el calor de los gases de la combustión.

Elementos (fig. 136).

Virolas.

Placa tubular delantera.

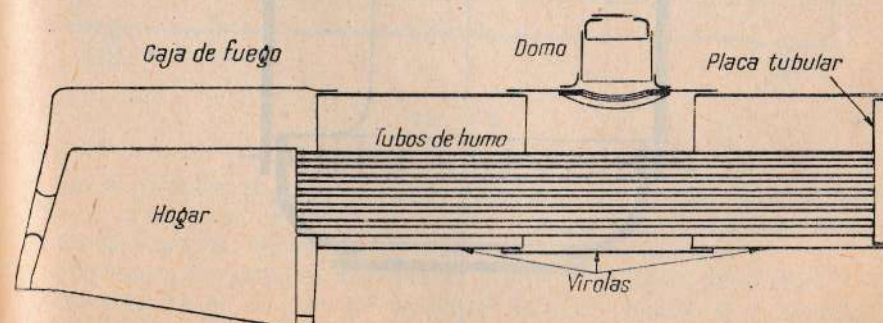


Fig. 136

Tubos de humo o haz tubular.
Domo.

Constitución.

Dos o tres virolas, anillos cilíndricos de palastros de acero, enchufados unos con otros y cosidos con remaches.

La virola anterior se une a la caja de humos; la posterior, a la caja de fuego.

La placa tubular, de acero, cierra el cuerpo cilíndrico por delante y forma la cara posterior de la caja de humos.

En los dos tercios inferiores de su superficie, lleva los agujeros para los tubos de humos, que se corresponden en número y posición con los de la placa tubular del hogar; la parte superior se refuerza con una armadura.

El domo (fig. 137) contiene el tubo de toma de vapor para que éste sea lo más seco posible, evitando con ello los arrastres de agua.

El domo va cosido a la caldera con remaches y su parte alta está sujeta con espárragos, de modo que se puede quitar sin tocar el asiento remachado.

Sirve también para poder entrar al interior en los reconocimientos, una vez quitado el haz tubular.

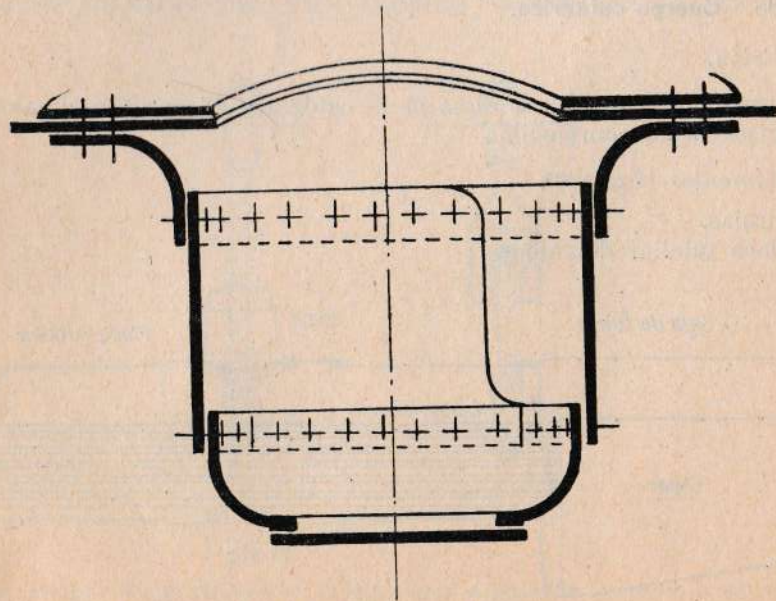


Fig. 137

237. Haz tubular.

Misión.

Conducir los gases de la combustión del carbón desde el hogar a la caja de humos.

Calentar y vaporizar el agua contenida en el cuerpo cilíndrico de la caldera, por la acción de estos gases.

Contener los elementos de recalentador en las locomotoras que emplean vapor recalentado.

Arristrar ambas placas tubulares, evitando su deformación o abollamiento, siempre graves y peligrosas en todos los elementos del hogar.

Elementos y situación.

Tubos de humos de *pequeño diámetro*: van en la parte inferior; también van otros intercalados entre los de gran diámetro, cuando se emplea vapor recalentado.

Tubos de humo de *gran diámetro*: van en la parte superior, cuando existen; en el interior de éstos van los elementos de recalentador.

Constitución.

Los tubos de humos (fig. 138):
van sujetos por sus extremos en las placas tubulares del hogar y de la caja de humos;



Fig. 138

en la primera, mandrilados con interposición de un anillo de cobre rojo; si el hogar es de acero, se sueldan sus pestañas a la placa tubular;
en la segunda, directamente mandrilados a la placa;
con ligera inclinación ascendente desde atrás hacia adelante;
estrechados en el extremo posterior (lado del hogar) y, ensanchados en el otro, para facilitar su colocación;
son de acero estirado sin soldadura;
longitud media, unos cinco metros;

diámetro de los pequeños, 45 mm.
diámetro de los grandes, 130 mm.

238. Caja de humos.

Misión.

Recibir los gases de la combustión y carbonillas que arrastran.
Expulsar dichos gases al exterior, por la chimenea.
Contener los elementos del tiro forzado.

Elementos.

Virola.
Placa de puerta.
Placa tubular.
Puerta.
Chimenea.
En su interior lleva:
El tubo de admisión.
El tubo de escape.
Colector de vapor recalentado.
Parachispa.
Ventilador de tiro forzado.
Tubo regador.
Tolva o tubo de limpieza.
Purgador.

Constitución.

La virola, envuelta cilíndrica de palastro de acero, prolonga las del

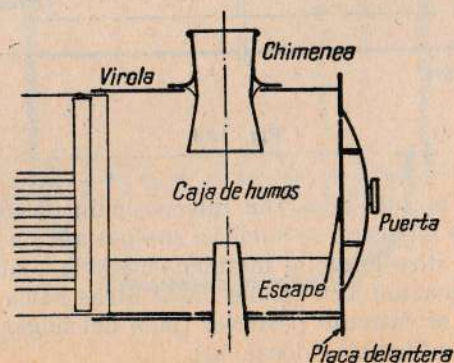


Fig. 139

cuerpo cilíndrico (fig. 139), cosiéndose a la primera de ellas por medio de remaches.

Lleva una abertura en la parte superior para la chimenea; diametralmente opuesta otra para la columna de escape; en la parte inferior, un doble fondo.

La placa delantera, de acero extradulce, en forma de corona circular (fig. 140), se une a la virola por intermedio de un hierro plano, soldado a la placa y remachado a la virola.

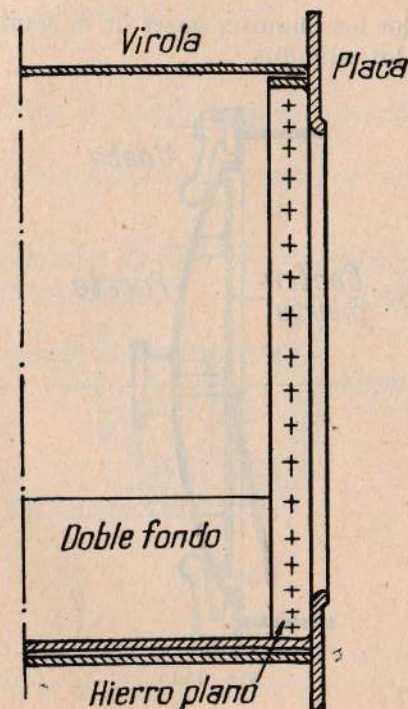


Fig. 140

La puerta (fig. 141), generalmente de una sola pieza circular, y móvil alrededor de una charnela vertical; se aprieta contra los bordes del marco por medio de una tuerca movida por un volante y se afianza por unas aldabas.

Observaciones:

1.ª La puerta debe encajar y cerrar herméticamente para que no haya entrada de aire ni el menor escape de gases; si así no fuera, perdería eficacia el tiro forzado.

2.ª La carbonilla se va acumulando en la caja de humos y es necesario vaciarla.

3.ª Este vaciado debe hacerse en momentos oportunos y lugares señalados para ello.

239. Chimenea.

Misión.

Expulsar al exterior los humos y gases de la combustión y, el vapor que ha trabajado en los cilindros.

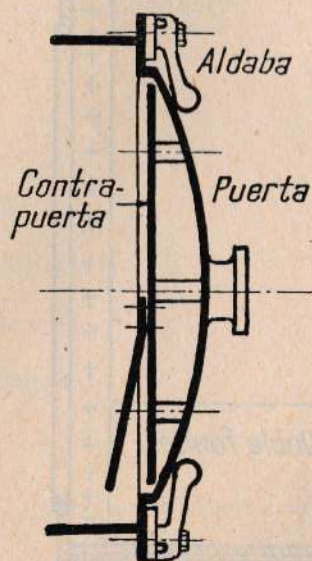


Fig. 141

Constitución.

Tubo de forma doble tronco de cono, con su parte más estrecha en el centro.

Accesorios.

El *paravientos* o visera, prolongación de la pared delantera, que impide que el aire producido por la marcha se introduzca en la caja de humos, perjudicando el tiro.

El *capuchón*, tapa plana y circular que movida por una varilla, sirve para cerrar en todo o en parte la boca de la chimenea.

240. Colector.

Misión.

Distribuir el vapor saturado a los tubos recalentadores y recoger de éstos el vapor recalentado para enviarlo a los cilindros.

Situación.

Dentro de la caja de humos.

Constitución.

Caja, generalmente de hierro fundido, dividida en dos compartimentos (fig. 142).

Uno de ellos en comunicación con el tubo de vapor, del regulador.

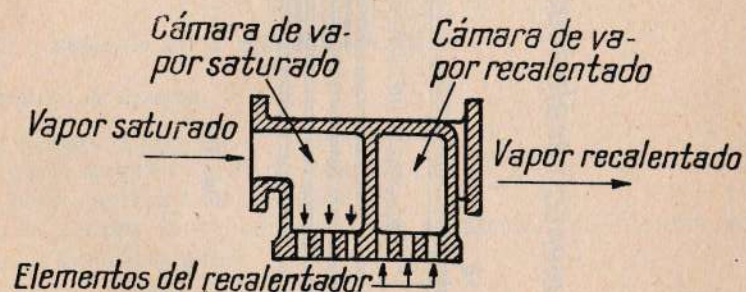


Fig. 142

El otro con los tubos de admisión a los cilindros motores.

Las caras inferiores en comunicación con los elementos de recalentador.

Elementos de recalentador.

Son tubos de acero estirado sin soldadura; doblados sobre sí mismos; colocados sin ninguna sujeción dentro de los tubos de humo de gran diámetro;

sujetos por un extremo a la cámara de vapor saturado del colector; por el otro extremo a la cámara de vapor recalentado del mismo;

número de elementos: 24 a 36, y en locomotoras de gran modelo, hasta 40.

Los hay de diversos tipos (fig. 143).

Elemento recalentador Schmidt.

Sección a-a Sección b-b

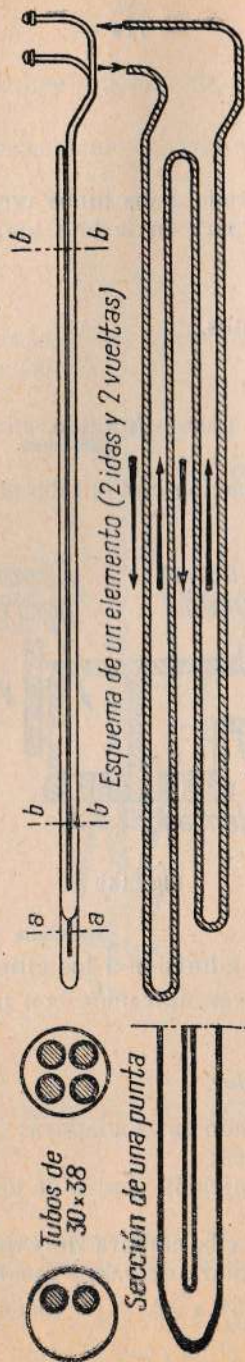


Fig. 143

241. Camisa o envoltura de la caldera.

Misión.

Evitar las pérdidas de calor por radiación de la caldera.
Evitar la oxidación de ésta.
Darle mejor aspecto.

Constitución.

Está constituida por chapas delgadas de hierro que rodean la caldera, y se sujetan convenientemente a unos cuatro centímetros de las paredes por un armazón de hierro plano (fig. 144).

Entre la caldera y su envoltura se suele colocar una capa de amianto, que es mal conductor del calor.

Las juntas se recubren con aros o cintillos de latón.

242. Sujeción de la caldera al bastidor.

Número de apoyos.

La caldera apoya en el bastidor por:
la parte anterior (caja de humos);
la parte posterior (caja de fuego);
varios puntos intermedios (cuerpo cilíndrico), en número variable según su tamaño y peso.

Condición que ha de cumplir la sujeción en estos apoyos.

Permitir la libre dilatación de la caldera, debido a que ésta se dilata más que el bastidor por alcanzar mayores temperaturas.

Forma de hacer la sujeción.

Generalmente se hace:

fija la unión en el apoyo de la caja de humos;
en forma que permita la dilatación en los otros apoyos (fig. 145).

Apoyo con sujeción fija.

La caja de humos apoya sobre un soporte especial que arriostra los largueros del bastidor (fig. 146); la virola de dicha caja se sujeta fuertemente al mismo por medio de tornillos.

Apoyos intermedios del cuerpo cilíndrico.

Este descansa sobre soportes en forma de patín, que arriostran los largueros del bastidor (fig. 147).

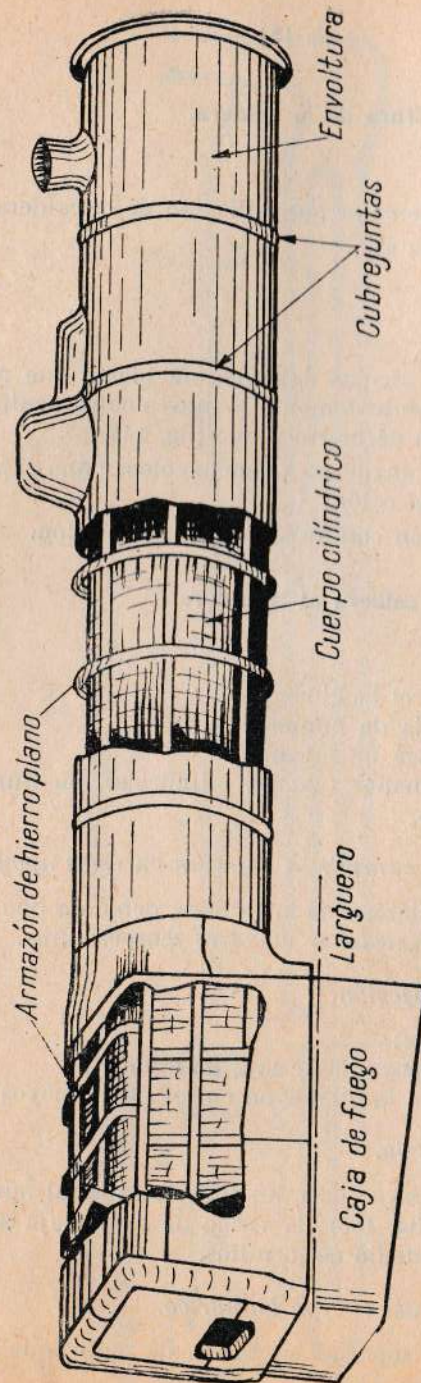


Fig. 144

Apoyo de la caja de fuego.

Unas piezas en ángulos llamadas *placas de dilatación*, de suficiente longitud, van remachadas a las caras laterales de la caja de fuego y apo-

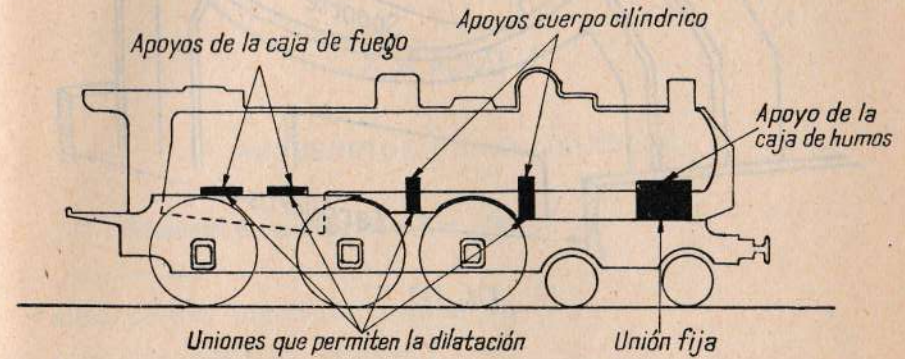


Fig. 145

yan sobre patines fijos a los largueros; unas grapas impiden la elevación de la caldera (fig. 148).

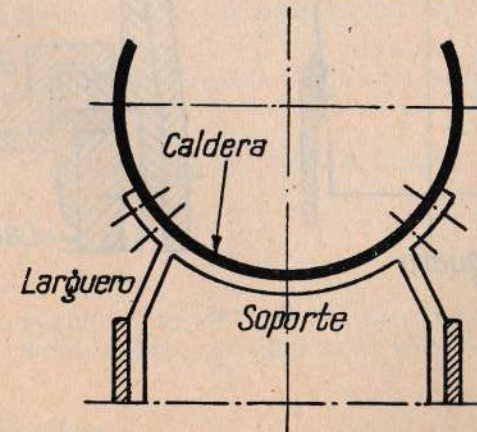


Fig. 146

En las calderas de hogar desbordante, es el cuadro del hogar el que apoya sobre las piezas especiales que lleva el bastidor.

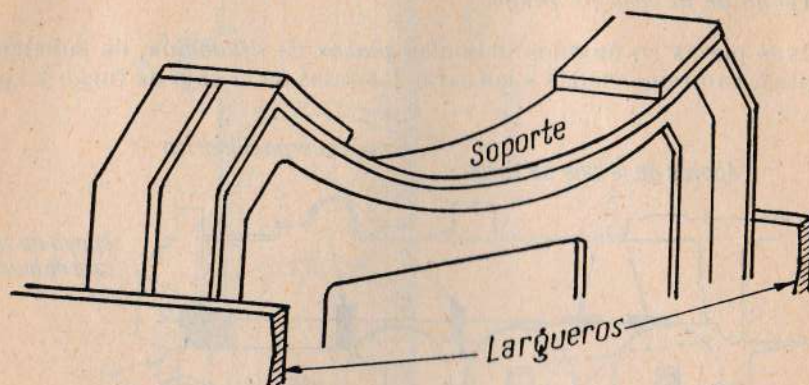


Fig. 147

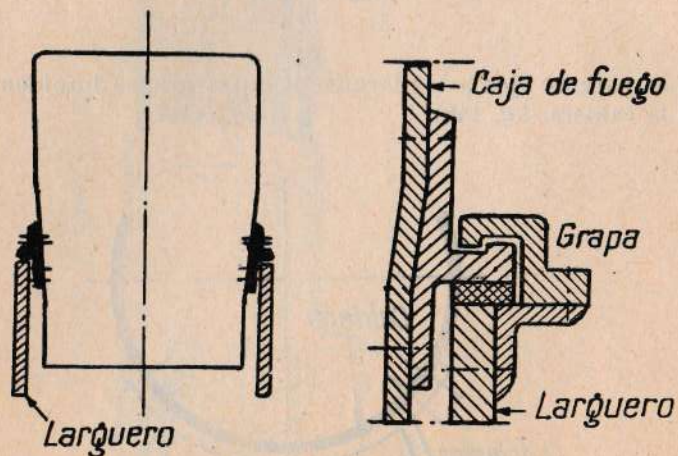


Fig. 148

XXXVIII

ACCESORIOS DE LA CALDERA

243. Elementos necesarios. (Fig. 149.)

Organos de:

alimentación: inyectores, bombas (1).

seguridad: válvulas, fusibles.

control: indicador de nivel de agua, grifos de prueba, manómetro, pirómetro.

mando: regulador.

combustión: escape, ventilador, parachispas.

señales: silbato.

vaciado: autoclaves, colector de lodos, tapones de limpieza, registros de lavados.

Otros accesorios: areneros, regador de la caja de humos.

ORGANOS DE SEGURIDAD

244. Válvulas de seguridad.

Misión.

Dar salida automáticamente al vapor, si éste alcanza una presión superior al timbre de la caldera, haciendo bajar ésta nuevamente a dicho valor.

Número y situación.

Dos en cada locomotora, colocadas en la parte posterior del cielo de la caja de fuego, o próximo a él, en el cuerpo cilíndrico.

(1) Han sido estudiados en el capítulo XXIX.

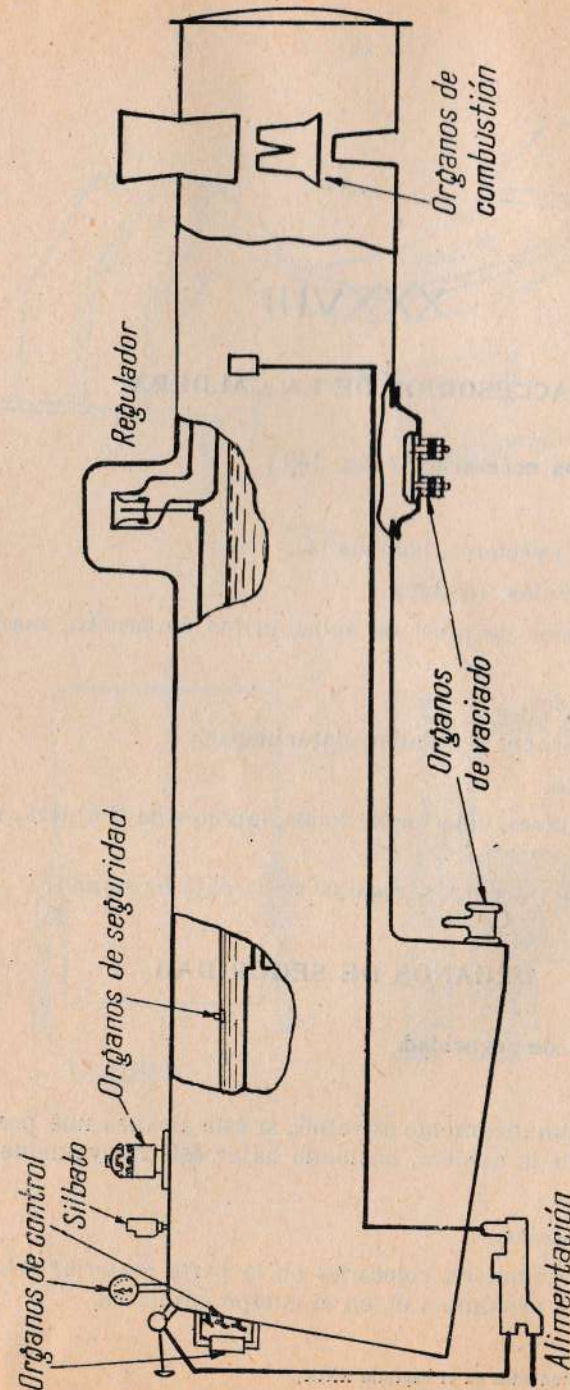


Fig. 149

Constitución.

Las hay de diversos tipos.
En esencia, llevan (fig. 150):
un cuerpo de bronce;
una válvula propiamente dicha;
un resorte de acero especial, que aplica aquélla contra su asiento;
un tornillo de regulación del resorte.

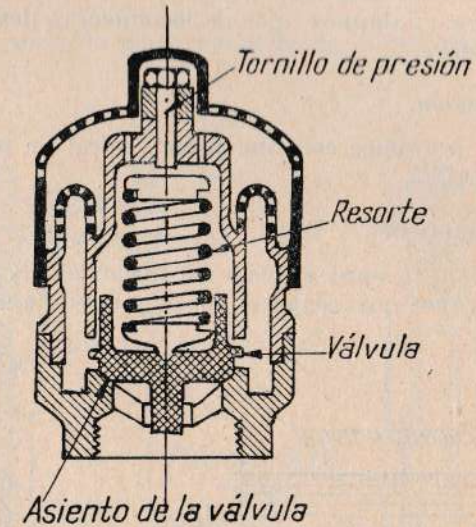


Fig. 150

Funcionamiento.

La válvula permanece cerrada en tanto la presión de la caldera sea inferior a la del timbre.

Alcanzado este valor o poco más, la válvula se abre, venciendo la acción del resorte, dejando salir el vapor.

Rebajada de este modo la presión, al valor del timbre, vuelve aquélla a cerrarse.

Observaciones.

Está terminante prohibido al maquinista variar la regulación de la válvula por el peligro que ello supone.

El que las válvulas rabien (dejen salir vapor de la caldera);

molesta a los viajeros si ocurre en estación;

desprestigia al maquinista y le perjudica por el inútil gasto que supone.

245. Tapones fusibles.

Misión.

Acusar la falta de agua sobre el cielo del hogar, a fin de que el maquinista tome rápidamente las medidas oportunas.

Número y situación.

Generalmente dos, atornillados en las partes anterior y posterior del cielo del hogar; algunos tipos de locomotoras llevan tres: anterior, central y posterior.

Constitución.

Cuerpo de bronce con una parte central de plomo o aleación especial (fig. 151).

Funcionamiento.

Al quedar sin agua el cielo del hogar, el plomo se funde; entra un chorro de vapor que apaga el fuego y advierte al maquinista.

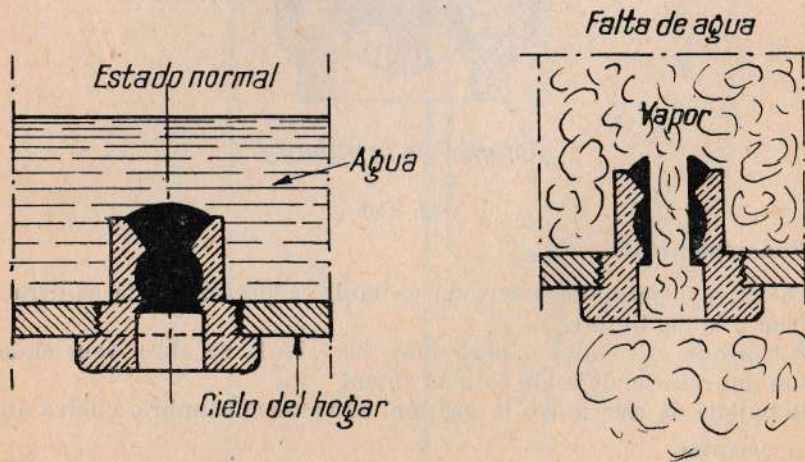


Fig. 151

Observación.

Si se funde un plomo por falta de agua, no se debe nunca por ningún concepto alimentar de agua la caldera, por el peligro de explosión que ello supondría.

ORGANOS DE CONTROL

246. Indicador de nivel de agua.

Misión.

Señalar el nivel que tiene el agua en la caldera.

Situación.

En la marquesina, sobre la placa posterior de la caldera.

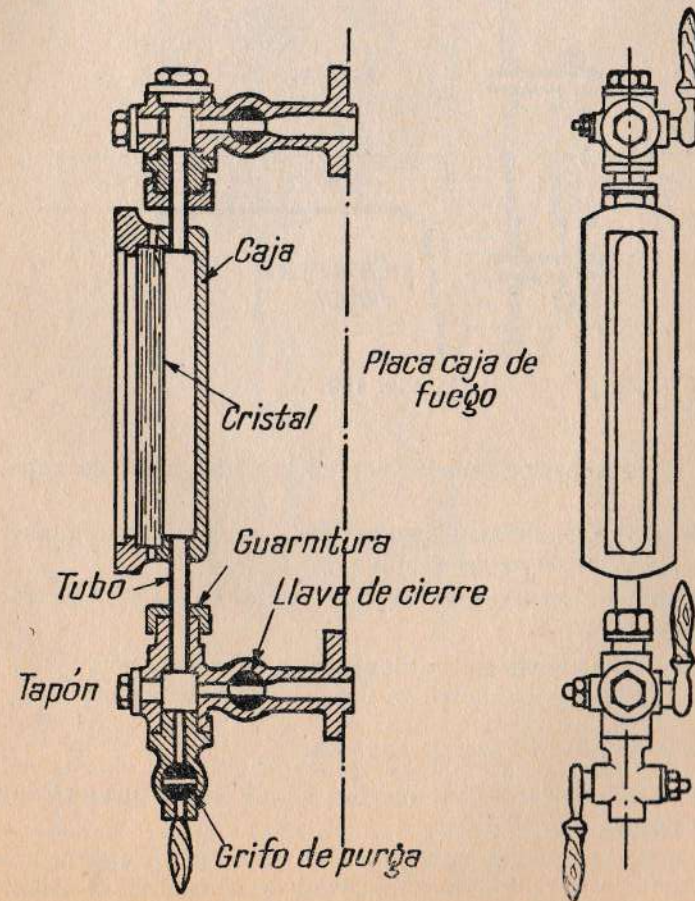


Fig. 152

Constitución.

Tubo de cristal o caja, una de cuyas caras es un vidrio estriado interiormente (fig. 152); los extremos comunican con el interior de la caldera a través de llaves de cierre y guarnituras estancas.

Por la llave inferior, situada a la altura del cielo del hogar, entra agua en el tubo indicador (fig. 153).

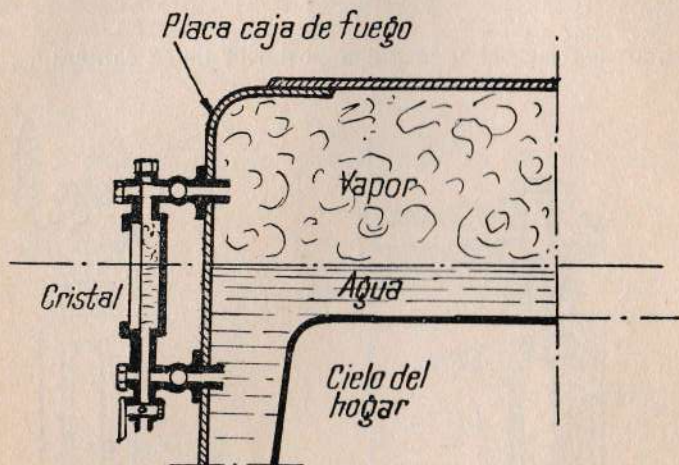


Fig. 153

Por la llave superior que va por encima del nivel de agua, pasa vapor.

Por ser iguales las presiones en el tubo y en la caldera, iguales serán también los niveles de agua en ambos.

Lleva también una llave de purga. Si se abre ésta y se cierra la del agua, se puede:

comprobar si el vapor entra bien por la llave superior;
limpiar bien con este chorro de vapor el tubo indicador.

Indicador de nivel de cierre automático.

Llevan en el interior de los machos de las llaves unas válvulas esféricas de bronce (fig. 154).

Si se rompe el tubo, la salida violenta de agua y vapor a través de las llaves, arrastra a las válvulas que se aprietan contra sus asientos, cerrando la comunicación con el tubo de nivel.

Se evita así la salida de agua y vapor.

Observaciones.

El nivel de agua en la caldera debe llegar siempre a algo más de la mitad del tubo de nivel indicador; un poco más alto al principio de una rampa, más bajo en pendiente.

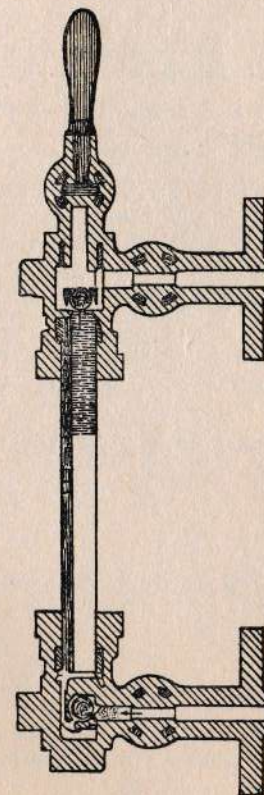


Fig. 154

En ningún caso el nivel de agua en caldera deberá llegar más abajo del nivel mínimo indicado por el tubo de nivel.

A regulador cerrado la indicación del tubo de nivel es correcta.

Cuando se abre el regulador se observa en el tubo de nivel una subida del agua.

Esto debe ser tenido en cuenta por el maquinista para hacer siempre la comprobación con regulador cerrado.

Para que las indicaciones del indicador de nivel sean correctas, deben estar abiertas en la misma proporción las dos llaves de paso, de agua y vapor.

247. Grifos de prueba del nivel del agua.

Misión.

Comprobar que las indicaciones del tubo de nivel son correctas.

Comprobar el nivel de agua de la caldera, en caso de rotura u obstrucción de dicho indicador de nivel.

Constitución.

Tres grifos de bronce, atornillados en la placa posterior de la caja de fuego, próximos al indicador de nivel y a distintas alturas:

el inferior, al nivel del cielo del hogar; abierto debe dar siempre paso al agua;

el intermedio, aproximadamente al nivel medio del agua en la caldera; abierto debe dar paso a una mezcla de agua y vapor, en vía horizontal;

el superior, a mayor altura que el nivel del agua; abierto debe salir por él sólo vapor.

Observaciones.

Estos grifos deben estar siempre perfectamente ajustados, de forma que:

no tengan pérdidas;

puedan abrirse y cerrarse con facilidad.

Deben hacerse funcionar de vez en cuando, tanto para asegurarse que están en buenas condiciones de funcionamiento, como para comprobar las indicaciones del tubo de nivel.

La prueba debe hacerse con una pequeña y gradual abertura, ya que con apertura rápida y completa del grifo, la indicación es superior a la real por el ascenso local con ebullición tumultuosa que entonces se produce en los alrededores del tubo de toma.

A regulador abierto, los grifos de prueba dan siempre una indicación de nivel superior a la dada por el tubo de nivel.

Si durante la marcha con regulador abierto, el nivel de agua deja de ser visible en el tubo de cristal, el maquinista debe averiguar en seguida si el grifo inferior suelta todavía agua; en caso afirmativo, cabe suponer que el agua cubre todavía el cielo del hogar.

248. Manómetro.

Misión.

Señalar la presión que tiene el vapor en la caldera.

Situación.

En la parte alta de la marquesina de la locomotora.

Constitución.

Cuerpo cilíndrico de latón en cuyo interior va un tubo en espiral elástico, en comunicación por un extremo con el vapor de la caldera; el otro extremo, libre, acciona una aguja que se mueve sobre un cuadrante graduado en atmósferas o kilos por centímetros cuadrados (figura 155).

Sobre esta escala, un trazo o señal en rojo marca la presión límite superior de la que no se debe pasar.

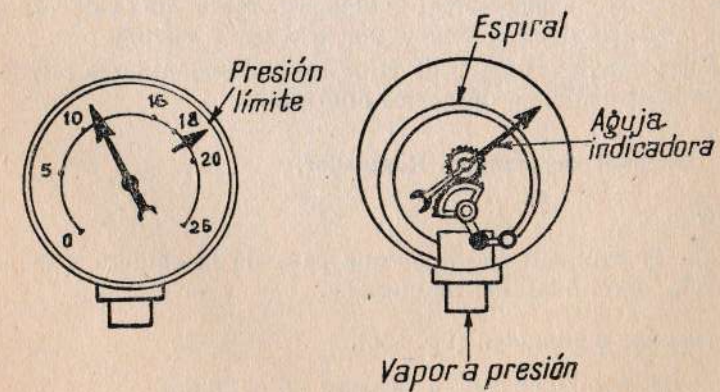


Fig. 155

Lleva una llave para aislarlo de la caldera y también, generalmente, un grifo de descarga.

Funcionamiento.

La presión interior tiende a estirar el tubo elástico.

La disminución de presión produce el enrollamiento del mismo.

Las variaciones de presión producen así la deformación de la espiral metálica.

Estas deformaciones amplificadas por sistemas diversos, las marca la aguja del aparato.

249. Pirómetro.

Misión.

Señalar la temperatura del vapor recalentado.

Situación.

En la marquesina de la locomotora.

Constitución.

Es un termómetro especial, apropiado para medir elevadas temperaturas.

Observaciones.

La temperatura del vapor recalentado debe ser de 300 a 350 grados.

Si es inferior, la locomotora funciona como si fuera de vapor saturado, en perjuicio del consumo y potencia de la misma.

Si es superior, el engrase de cilindros y distribuidores pierde eficacia y pueden producirse desgastes anormales.

250. Organos de mando.—Regulador.

Misión.

Regular la cantidad de vapor que pasa de la caldera a la caja de distribución, a voluntad del maquinista.

Constitución y situación (fig. 156).

Cuerpo del regulador con su válvula: en el domo.

Palanca de mando: en la marquesina.

Varilla de maniobra: atraviesa longitudinalmente la caldera.

Los reguladores pueden ser: de corredera y de válvula.

Regulador de corredera.

Se emplean los de doble corredera (fig. 157), constituidos por dos correderas desiguales superpuestas: la pequeña recubre las lumbreras de la mayor y ésta cubre la toma de vapor.

Al abrir el regulador, se abre primero la corredera pequeña, cuya maniobra es fácil por ser pequeña su superficie, y, por tanto, la presión que soporta.

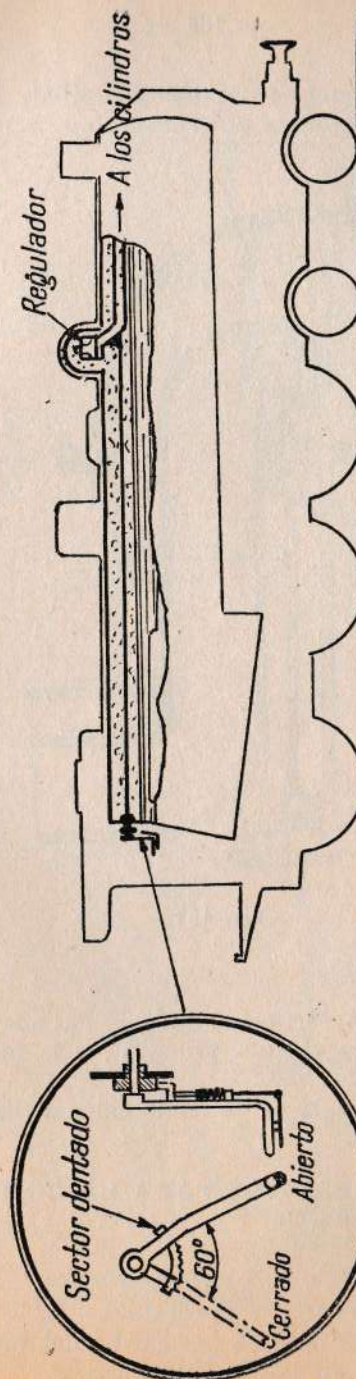


Fig. 156

El vapor penetra entonces en el tubo y equilibra la corredera mayor al igualar la presión sobre sus dos caras; de este modo se facilita su abertura.

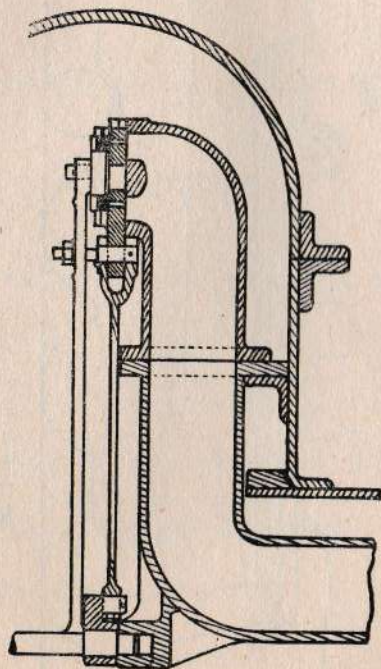


Fig. 157

Regulador de válvula.

Una pequeña válvula secundaria (fig. 158), que se abre primero, hace el equilibrado de la válvula principal, y la maniobra se realiza con facilidad.

En otros tipos, la válvula es de doble asiento (fig. 159).

ORGANOS NECESARIOS PARA LA COMBUSTION

251. El escape.

El tiro forzado se obtiene:

en marcha a regulador abierto, por medio del vapor de escape que viene de los cilindros y sale por la chimenea;

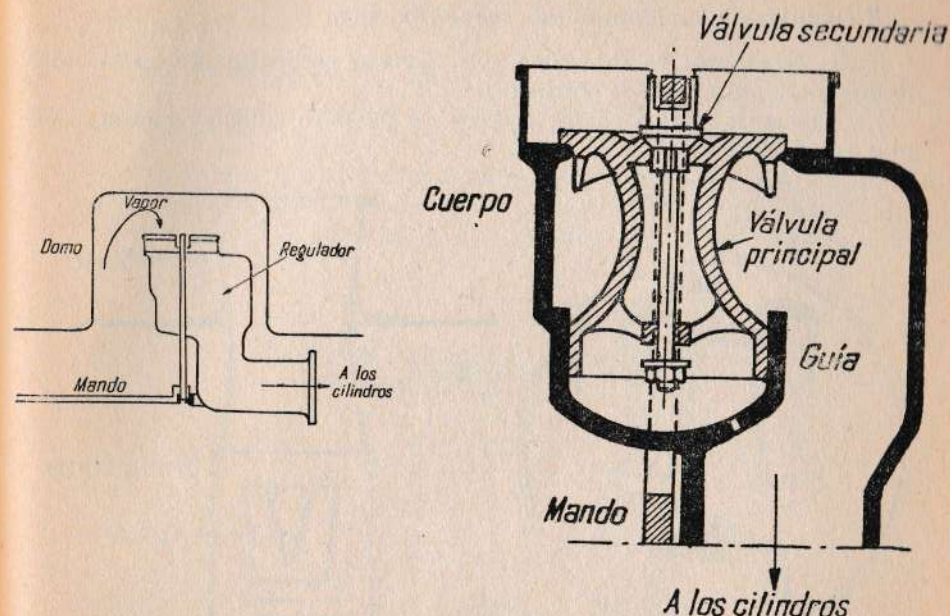


Fig. 158

en marcha a regulador cerrado, y, en las paradas, por medio del ventilador o soplador.

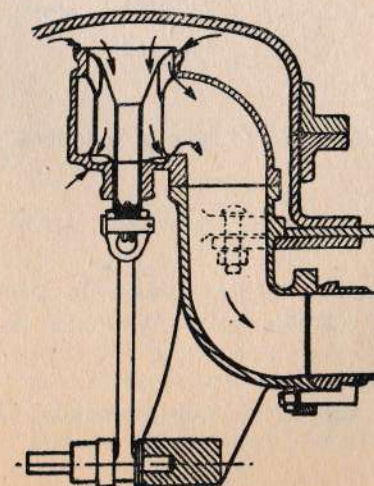


Fig. 159

Elementos de la columna de escape (fig. 160).

Tubo de escape, de fundición gris, situado verticalmente en la caja de humos, en el eje de la chimenea.

La tobera de cuatro conos (kylala) de palastro soldado, encima del tubo anterior.

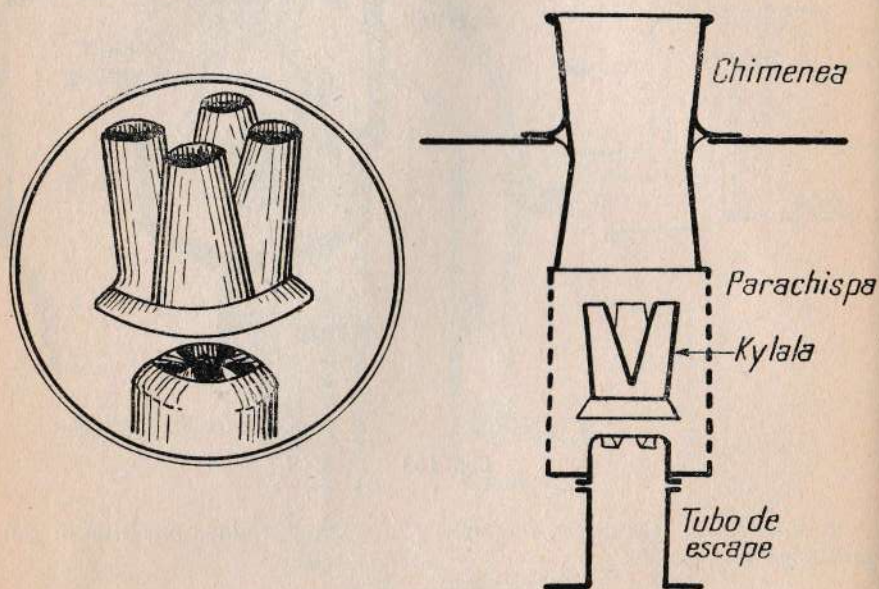


Fig. 160

La chimenea.

El parachispa que rodea el tubo y la tobera.

252. Ventilador.

Misión.

Aumentar la energía del tiro estando la locomotora parada o marchando a regulador cerrado.

Constitución.

Corona circular agujereada con pequeños orificios en su parte superior, que puede tomar vapor de la caldera a voluntad del maquinista (fig. 161).

Los chorros de vapor que se unen hasta salir por la chimenea, arrastran los gases de la caja de humos.

Situación.

Colocado alrededor del escape.

Observación.

Sirve también para evitar el humo en las paradas o en las marchas a regulador cerrado, especialmente a la entrada de los túneles, impidiendo la salida de llamaradas por la puerta del hogar cuando se echa carbón.

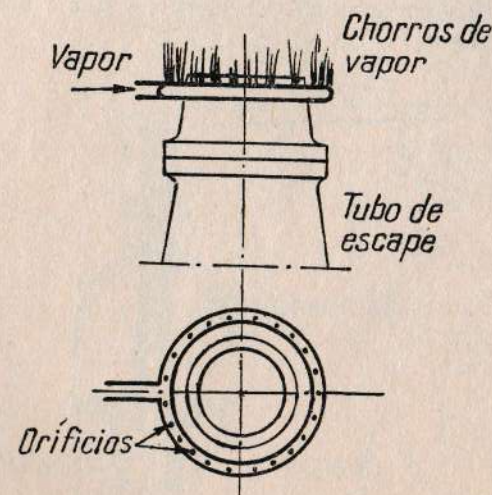


Fig. 161.

253. Parachispa.

Misión.

Impedir que las carbonillas salgan encendidas por la chimenea.

Constitución.

Rejilla metálica de mallas estrechas, en forma de tronco de cono; la base mayor en la parte de arriba encaja con la parte inferior de la chimenea; la base menor envuelve la boca del escape.

Las carbonillas no pueden atravesarla y caen al fondo de la caja de humos.

La fijación del parachispa debe asegurarse bien, pues si se cae sobre el chorro de vapor del escape, entorpece el tiro y dificulta la combustión del carbón.

254. Organo de señales.—Silbato de la locomotora.

Misión.

Hacer las señales reglamentarias.

Constitución (fig. 162).

Cuerpo de bronce ordinario atornillado al cielo de la caja de fuego; válvula que se abre a voluntad del maquinista por medio de una varilla y una palanca; campana, situada por encima del cuerpo, y que vibra bajo el efecto de un chorro de vapor.

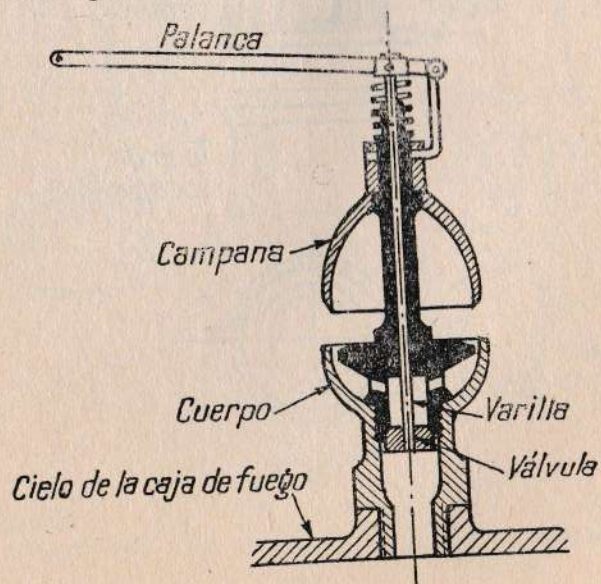


Fig. 162

255. Organos de vaciado.

Misión.

Permitir vaciar y limpiar la caldera.

Constitución (fig. 163).

Tapones autoclaves, que automáticamente se aprietan contra su asiento; van colocados en orificios practicados en la parte baja de las caras de la caja de fuego y placa tubular anterior.

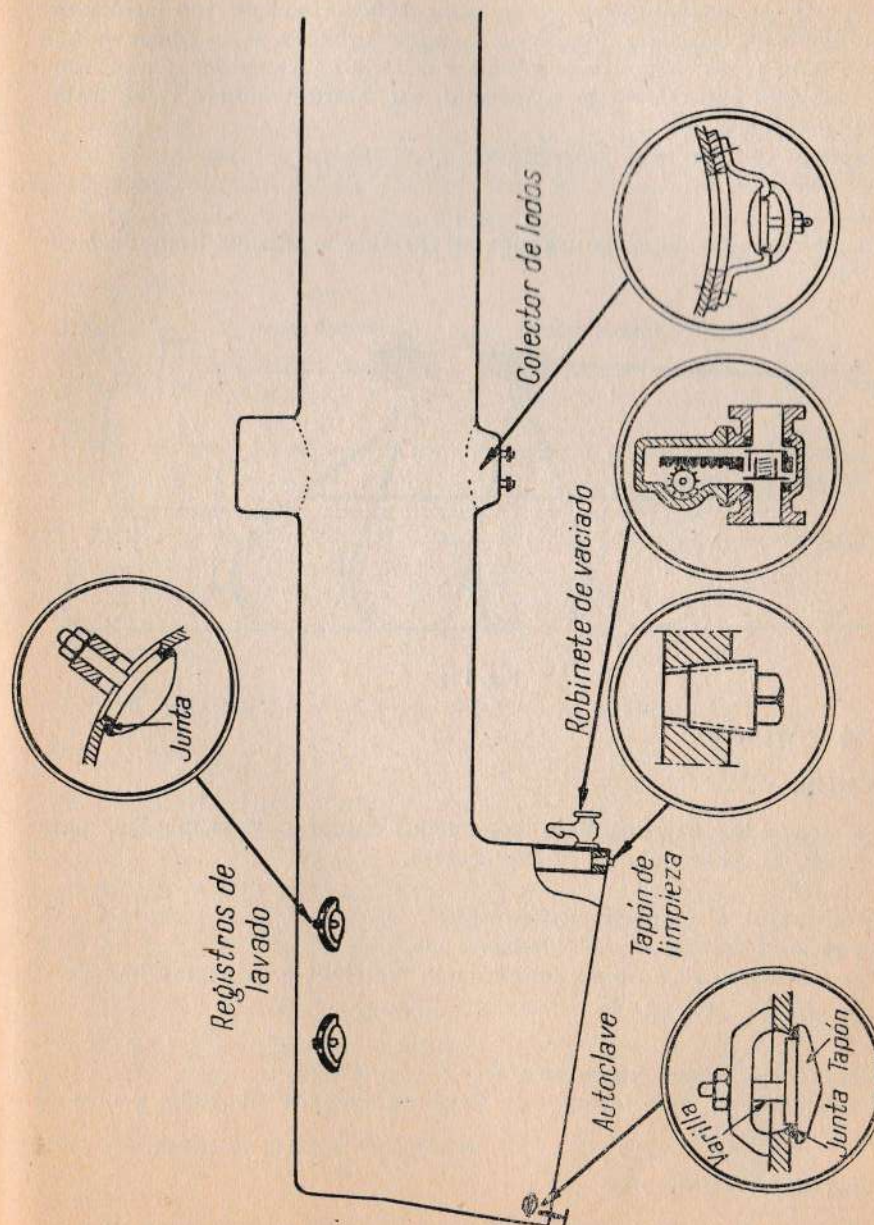


Fig. 163

Colector de lodos, situado en la parte inferior del cuerpo cilíndrico.
 Robinete de vaciado, situado en la parte inferior de la placa delantera de la caja de fuego, para efectuar purgas en la caldera; hay también válvulas especiales de extracción en combinación con el tratamiento del agua.

Tapones de limpieza, atornillados en el marco del hogar.

Registros de lavados, en la parte superior de los laterales de la caja de fuego.

La distribución de estos órganos es variable según los tipos de locomotora.

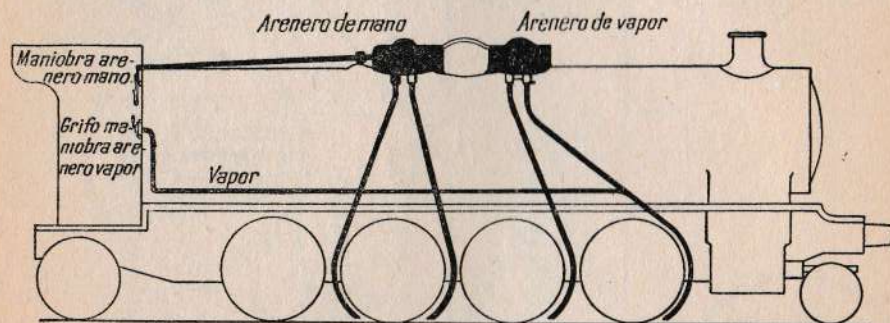


Fig. 164

256. Areneros.

Misión.

Enarenar los carriles bajo las ruedas motoras y acopladas, para aumentar la adherencia de la locomotora.

Con ello:

se aumenta el esfuerzo de tracción;

se evita el patineo de las ruedas.

Si es abusivo su empleo, aumenta la resistencia a la marcha.

Tipos.

De vapor, de agua y mecánicos.

Generalmente, toda locomotora lleva un arenero mecánico y otro de vapor de agua.

Constitución (fig. 164).

Depósito de arena, colocado encima del cuerpo cilíndrico en una cúpula parecida a la del domo.

Tubos de bajada que llevan la arena desde el depósito al carril.

Tubería de conducción del vapor o del agua al depósito de arena.
 Llave de mando que se acciona desde la marquesina.

En los areneros de vapor:

el chorro de vapor inyectado por una tobera en el tubo de bajada, hace la aspiración y la arena cae, y es empujada por el chorro de vapor que la esparce sobre el carril;

requieren arena de grano fino y muy seca;

en estas condiciones son de funcionamiento rápido y bastante seguro.

En los areneros de agua:

el agua de la caldera llega a la parte baja del depósito de arena, en donde sale por una serie de tubitos cortos que le obligan a arremolinarse hacia los lados, y la mezcla agua-arena sale por los tubos de bajada;

el funcionamiento no es tan rápido como en los anteriores: abierta la llave del agua tarda un cierto tiempo hasta que empieza a caer la arena;

la mezcla de arena-agua que cae, hace que aquella quede bien adherida a la vía, aunque haga fuerte viento.

Los areneros mecánicos son muy variados.

Observación.

El buen funcionamiento de los areneros es esencial.

Esto requiere:

que el depósito tenga siempre arena;

que ésta esté bien tamizada, pues las piedras pueden obstruir las tuberías;

que esté seca, pues si no, se apelmaza y no cae fácilmente;

que los tubos de bajada estén bien desobstruidos;

que las bocas de salida de estos tubos, viertan bien encima de los carriles;

que los pasos de vapor o de agua funcionen en debidas condiciones.

Un arenero que funcione en buenas condiciones es la mejor garantía para que un maquinista pueda hacer la marcha normal de su tren.

257. Regador de la caja de humos.

Misión.

Apagar las carbónillas incandescentes que entran en la caja de humos.

Se evita así que aquéllas quemen y destruyan la plancha de la puerta.

Situación.

Dentro de la caja de humos.

Constitución.

Tubo horizontal con agujeros, que recibe agua y riega la parte inferior de la puerta.

XXXIX

DEFECTOS Y AVERIAS EN LA CALDERA Y SUS ACCESORIOS

258. Importancia de estas averías.

Estas averías:

unas veces hacen perder presión a la caldera;
otras obligan a rebajarla para evitar desperfectos mayores.
La pérdida de la presión de la caldera:
disminuye el esfuerzo de tracción;
dificulta el funcionamiento de los aparatos de alimentación de agua;
impide también el funcionamiento normal del freno de vacío.
Por ello, estas averías:
siempre retrasan y trastornan el servicio;
muchas veces impiden realizarlo.

259. Causas.

Generalmente suelen producirse:

unas veces, por desgastes y causas fortuitas;
otras, por mala conducción del fuego;
frecuentemente, por negligencia del maquinista: falta de revisión,
falta de entretenimiento, falta de atención y cuidado a los aparatos de control, etc.

Se indican a continuación las averías más frecuentes y modo de remediarlas.

260. Caída de barrotes o paquetes de la parrilla.

Causas.

Haberse quemado.
Mal empleo de las herramientas de fuego.

Efectos.

Caída del carbón al cenicero.
Obstrucción de la entrada de aire necesario para la combustión del carbón.

Norma a seguir por el maquinista.

Si los barrotes caídos son pocos:
aumentar la separación de los demás barrotes para cubrir el hueco producido;

cargar con combustible más grueso.

Si los barrotes caídos son muchos y no fuera posible hacer lo indicado anteriormente, la locomotora quedará inútil y habrá que pedir socorro.

El maquinista deberá entonces:
dejar de alimentar el fuego;
alimentar abundantemente la caldera antes de que la caída de presión impida el funcionamiento de los aparatos de alimentación de agua;
continuar la marcha, tratando de llegar a la primera estación si fuera posible, antes de que la falta de presión frene la locomotora.

261. Pérdidas o fugas en el hogar.

Pueden producirse:

en las cabezas de los tirantes y virotillos;
en las juntas de los tubos con la placa tubular, etc.

Causas.

Dilataciones y contracciones bruscas del material por enfriamientos rápidos, producidos por mala conducción del fuego.

Incrustaciones en el interior que impiden el contacto del agua con alguna parte de las paredes, placas o cielo del hogar.

Efectos.

Disminuye la presión de la caldera.
Dificultan la buena combustión del hogar.
Impiden la regularidad de marcha.

Norma a seguir por el maquinista.

Si las fugas no son grandes, tanto que no puedan apagar el fuego por completo, y sólo originen una disminución de la presión, continuar la marcha procurando:

cargar bien el fuego y mantenerlo muy activo;

mantener enérgico el tiro;
conservar muy alto el nivel de agua en la caldera.

Cuando las pérdidas no puedan compensarse con la alimentación:
tirar el fuego sin vacilación;
pedir locomotora de socorro.

En todos los casos pedir en el Depósito o Reserva la oportuna reparación.

262. Rotura de virotillos.

Causas.

Los grandes esfuerzos que sufren, sobre todo en las filas superiores, a consecuencia de dilataciones y contracciones bruscas del material.

Síntomas.

Lo notará el maquinista por el escape de agua al hogar y el ruido que produce.

Efectos.

El agua que cae en el hogar, apaga el fuego.

La locomotora pierde presión.

Roto un virotillo, pueden romperse los que están próximos, por el mayor esfuerzo a que quedan sometidos, con peligro de la resistencia de la caldera.

Norma a seguir por el maquinista.

Si el derrame de agua es pequeño:

alimentar bien el hogar y caldera, empleando los dos aparatos de alimentación, si fuera necesario;

continuar hasta la estación más próxima, donde sea posible corregir la avería.

Si el derrame de agua fuera grande:
alimentar la caldera con los dos aparatos de alimentación, para mantener alto el nivel de agua en la misma;
extinguir el fuego;
pedir máquina de socorro.

263. Rotura de tubo de humos.

Causas.

Corrosión de los tubos.

Síntomas.

Escapes de agua y vapor en el hogar y caja de humos.

Efectos.

Rápido descenso del nivel de agua en la caldera, que puede motivar se quede ésta sin agua y se quemé.

Norma a seguir por el maquinista.

Alimentar en seguida, si es preciso con los dos alimentadores de agua, de manera que se consiga elevar o mantener el nivel de agua en la caldera, a pesar de la pérdida que se produce.

Si esto se consigue:

continuar la marcha con la mínima presión necesaria a fin de disminuir las pérdidas, y tratar de llegar a la primera estación o Reserva.

Si no se consigue mantener el nivel de agua en la caldera:

tirar en seguida el fuego;

pedir socorro.

Observación.

El maquinista debe tener muy en cuenta que está terminantemente prohibido que una locomotora salga de Depósito o Reserva, para prestar servicio, con un tubo de humo taponado o virotillo tapado.

264. Rotura de un elemento recalentador.

Síntomas.

Al abrir el regulador sale vapor por el tubo de humo de gran diámetro que lo contiene y se aprecia un ruido en el hogar.

Si se cierra el regulador cesa el ruido.

La intensidad de éste, dará idea de la importancia de la avería.

Efectos.

A regulador abierto baja la presión de la caldera, debido:

al gasto de vapor que se produce por el tubo roto;

a que este vapor, al entrar en la caja de humos, perturba el tiro.

Norma a seguir por el maquinista.

Esta avería no puede remediarla el maquinista.

Si la producción de vapor en la caldera es suficiente, no obstante la pérdida que se produce, continuará la marcha hasta la primera estación en que pueda ser socorrido.

En caso contrario, la locomotora queda inútil y hay que pedir socorro.

Se debe siempre, en lo posible, procurar estacionar el tren en la estación inmediata, aunque sea fraccionándolo si es necesario.

Observación.

En las locomotoras compound de cuatro distribuidores, uno por cilindro, se puede:

poner el aparato de arranque en posición de cilindros independientes;

cerrar el regulador;

abrir la toma auxiliar de vapor;

continuar la marcha, utilizando sólo los cilindros de baja presión, si el perfil de vía lo permite, reduciendo la carga si es preciso.

265. Pérdida de tapones de lavado o juntas de aparatos aplicación a la caldera.

Síntomas.

Fugas de vapor.

Descenso de la presión de la caldera.

Efectos.

Pérdidas de vapor.

Mayor consumo de agua.

Falta de presión en la caldera.

Norma a seguir por el maquinista.

Mantener el nivel de agua en la caldera, utilizando las dos alimentaciones, si es preciso.

Si las pérdidas son pequeñas:

continuar la marcha, redoblando la vigilancia y el cuidado en la conducción del fuego y nivel de agua en la caldera, aunque sea con mayor consumo de combustible.

Si las pérdidas son de consideración:

parar la locomotora;

rebajar la presión en la caldera para intentar corregir el defecto; corregirlo si es posible, lo que dependerá del lugar y órgano averiado;

reanudar la marcha.

Si no fuera posible corregirlo:

tirar el fuego;

pedir locomotora de socorro.

Al tomar la locomotora en el Depósito, comprobar el aprieto de los tapones de lavado que, por llevar juntas de plomo, puede ceder el material y aflojarse.

266. Falta de producción (vaporización) de la caldera.

Efectos.

La falta de producción de vapor, implica la pérdida de presión en la caldera, con los inconvenientes ya señalados: disminución del esfuerzo de tracción y dificultades en el funcionamiento de los aparatos de alimentación y freno de vacío.

Todo ello origina siempre retrasos y trastornos en el servicio, y a veces impide seguir el viaje y obliga a la petición de socorro.

Causas y modo de corregirlas.

Defectuosa combustión del carbón en el hogar, motivado por insuficiencia de aire necesario para la combustión.

Esta falta de aire puede ser debida a:

estar cerradas las trampillas del cenicero: se corrige abriéndolas;
estar obstruido el cenicero por exceso de cenizas y escorias: se corrige haciendo la limpieza del mismo;

estar obstruido el emparrillado del hogar por los residuos sólidos de la combustión, bien por su cantidad o por su parcial fusión, que los adhiere a los barrotes: se corrige haciendo la limpieza del fuego;

estar obstruidos los tubos de humo: deben limpiarse en el Depósito;

haberse roto un elemento recalentador: se procede como ha sido ya indicado (264):

perturbaciones del tiro en la caja de humos, debido a defectos o averías en los órganos situados en el interior de dicha caja.

Estos defectos pueden ser:

pérdidas en el colector o elementos recalentadores: debe corregirse en el Depósito;

pérdidas en los tubos de admisión, bien por sus juntas o por grietas o poros dentro de la caja de humos: la corrección debe también hacerse en el Depósito;

pérdidas de juntas de la columna o tubos de escape, o rotura de los mismos: la corrección debe también ser hecha en el Depósito;

entrada de aire en la caja de humos, por no estar bien cerrada la puerta: se corrige cerrándola bien;

entrada de aire por corrosión de las chapas de la caja de humos: provisionalmente pueden corregirse tapándolas con barro u otras sustancias;

falta de centrado del escape con la chimenea: esto motiva que el vapor de escape pegue en la pared de ésta y no salga bien, dificultando el tiro: se corrige centrando bien aquellos elementos;

obstrucción o caída de la rejilla parachispas: se corrige limpiándola, colocándola y sujetándola bien;

exceso de carbonilla en la caja de humos que puede obstruir los tubos de humo inferiores: se limpia ésta;

soltarse, romperse o quemarse el ventilador: si se puede se corrige, y si no, se hará en el Depósito.

La deficiente combustión del carbón en el hogar, puede también ser debida a:

mala conducción del fuego: se corrige siguiendo las normas que para conducir el fuego se señalan más adelante;

mala calidad del carbón empleado: esta deficiencia deberá el maquinista compensarla con una mayor vigilancia y atención para la mejor conducción del fuego.

Norma a seguir por el maquinista.

Prevenir los defectos indicados: para esto, antes de iniciar el viaje deberá reconocer minuciosamente:

el cenicero: que está limpio y funcionan las trampillas;

el hogar: que está limpio y el fuego en condiciones; que no hay fugas por tirantes, virotillos, tubos, ni tapones de seguridad;

la caja de humos: que está limpia de carbonilla; que no hay pérdidas en el colector, tubos de admisión y escape; que éste está bien centrado con la chimenea; que el parachispas está limpio y bien colocado y sujeto; el ventilador bien sujeto; la puerta bien cerrada.

Durante el servicio, y a la vista de la causa que motive la falta de producción, deberá corregirla si es posible; compensarla con una adecuada atención y conducción, en caso contrario.

Al rendir viaje en el Depósito o Reserva, pedir la reparación de los defectos observados.

Entregar en el Depósito una muestra del carbón empleado, para su análisis, siempre que la deficiencia sea imputable a la mala calidad del mismo.

Al volver a tomar la locomotora para prestar nuevo servicio, comprobar siempre si las reparaciones pedidas fueron o no realizadas.

XL

DEFECTOS Y AVERIAS EN LOS ACCESORIOS DE LA CALDERA

267. Averías en el regulador.

Causas.

Por rotura del árbol o algún otro elemento, la válvula del regulador puede quedar cerrada o abierta.

Efectos.

Si el regulador queda cerrado, la locomotora queda inútil, si es de simple expansión.

Si el regulador queda abierto, la locomotora puede seguir realizando el servicio.

Norma a seguir por el maquinista.

Regulador cerrado y locomotora de simple expansión, o compound con distribuidor doble:

pedir locomotora de socorro.

Regulador cerrado y locomotora compound con un distribuidor por cilindro:

poner el aparato de arranque en posición de cilindros independientes;

abrir la toma o regulador auxiliar;

continuar la marcha con los cilindros de baja presión únicamente, siempre que el perfil de vía lo permita.

Si el perfil o la carga del tren imposibilitan la marcha del tren completo en las condiciones anteriores, deberá fraccionar aquél, en grupos de carga adecuada a la potencia que en esas condiciones pueda desarrollar la locomotora, a fin de estacionarlo en la estación donde pueda ser socorrido.

Regulador abierto con cualquier tipo de locomotora:
continuar marchando, operando con el cambio de marcha para regular, reducir o detener la marcha del tren;

para parar, llevar aquél un poco más hacia atrás del punto muerto; si fuera preciso, dar contravapor.

Debe pedirse el relevo de la locomotora al paso del tren por el primer Depósito o Reserva.

Observación.

Si en una locomotora de doble expansión, se inutiliza la toma auxiliar o regulador de baja:

si éste queda cerrado, la locomotora sólo podrá marchar en compound;

si queda abierto, la marcha habrá de hacerse con los cilindros independientes.

268. Fusión de los tapones de seguridad.

Causas.

Quedar sin cubrir de agua el cielo del hogar.

Esto puede producirse:

permanentemente por falta de agua en la caldera;

momentáneamente por escaso nivel de agua en la misma, que motive quede sin cubrir el cielo por efecto de un golpe de agua a consecuencia de un cambio de rasante, curva o frenado rápido de la locomotora.

Síntoma.

El ruido que produce el paso del vapor de la caldera al hogar.

Efectos.

La locomotora queda inútil.

Si no se procede rápidamente en la forma que a continuación se indica, pueden producirse graves desperfectos en la caldera, e incluso la explosión de ésta.

Norma a seguir por el maquinista.

Abstenerse en absoluto de alimentar la caldera;

tirar el fuego inmediatamente.

Debe también:

limpiar bien el cenicero, cerrar sus trampillas y el capuchón si está provisto de él,

a fin de que el enfriamiento sea más lento y menos probables las averías en el hogar.

Observación.

La fusión de los tapones de seguridad, siempre que se produce, es por insuficiencia de agua en la caldera y, por tanto, se debe siempre a descuido del personal.

El maquinista debe poner todo su amor propio para evitar el descrédito que para él supone el dar lugar a que se produzca esta avería, que nunca puede ser justificada.

269. Rotura del indicador de nivel de agua.

Norma a seguir por el maquinista.

Cerrar los dos grifos de comunicación con la caldera, con las debidas precauciones (envolverse las manos) para no quemarse;

colocar otro tubo en marcha, si se puede.

En caso contrario:

continuar la marcha;

controlar el nivel de agua por medio de los grifos de prueba;

colocar el tubo de cristal, en la primera estación en que sea posible hacerlo.

Observación.

Normalmente, en un tubo de nivel, se ve el agua, especialmente durante la marcha, oscilar siempre libremente.

Cuando el maquinista observe que el agua queda estacionada en el nivel, o vuelve con dificultad en el tubo de cristal, debe:

comprobar en seguida el contenido de agua en la caldera, con los grifos de prueba;

purgar el indicador de nivel de agua.

Para purgar éste:

se cierra uno de los grifos y se abre el de purga;

después se hace lo mismo con el otro grifo del indicador.

De esta forma el agua y vapor de la caldera arrastrarán el barro o lodo que obstruían los conductos.

Ocurre a veces que, en el momento crítico, no funcionan los machos o el purgador del tubo de nivel; es muy importante que el maquinista compruebe con frecuencia el buen funcionamiento de los mismos.

270. Defectos en los grifos de prueba.

Tanto éstos, como los del indicador de nivel, se deben conservar en perfectas condiciones de funcionamiento.

Para esto, cuando se lava la caldera:
se sacan, limpian y engrasan con aceite de engrase de los cilindros;
se pasa un alambre o varilla por sus conductos, hasta el interior de la caldera;

se vuelven a colocar, dejándolos bien ajustados, pero que puedan maniobrarse con facilidad, cuando sea necesario.

Si, como caso poco frecuente, se rompe uno de estos grifos, si se puede:

se hace bajar la presión para disminuir la violencia del chorro;
se tapona el agujero con un taco de madera.

Observaciones.

1.ª La comprobación del nivel de agua en la caldera por medio de los grifos de prueba, debe hacerse con el regulador cerrado.

2.ª Siempre que se toma una locomotora para prestar servicio, es del mayor interés que el maquinista compruebe el buen funcionamiento de los grifos de prueba.

271. Averías en las válvulas de seguridad.

Causas.

Diversas según sea el tipo de válvulas.

En las de balanza, puede romperse o inutilizarse ésta.

En las de resorte, romperse éste.

Síntomas.

El ruido que se produce al descargarse las válvulas.

Efectos.

Pérdida de gran cantidad de vapor, que si no es posible compensar con la producción de la caldera, deja inutilizada la locomotora.

Norma a seguir por el maquinista.

Si la válvula salta de su asiento, no es posible continuar:
tirar el fuego;
pedir locomotora de socorro.

Si la válvula no queda más que levantada, y la pérdida de vapor es pequeña y se puede compensar con la producción de la caldera:
continuar hasta llegar a la estación más próxima donde pueda ser socorrido.

Si el maquinista observa que una válvula de seguridad se descarga a menos presión de la que ha sido regulada:

no debe forzarla;
debe dar parte al finalizar el servicio.

272. Averías en el silbato.

Norma a seguir por el maquinista.

Si por rotura de alguno de sus elementos: palanca, varilla, campana, muelle..., que no sea posible corregir, queda inútil el silbato de la locomotora, deberá el maquinista:

decidir si procede o no continuar el servicio hasta terminarlo, o sólo hasta alguna estación en que pueda ser socorrido, según las más o menos favorables circunstancias del servicio, del lugar y de tiempo;

marchando sin silbato, aminorar la marcha, de modo especial al aproximarse a los pasos a nivel y demás puntos de la vía en que debiera utilizar el silbato;

hacer todas las señales reglamentarias que debiera hacer con el silbato, con la cornetilla, que le será facilitada por el jefe de tren;

señalar la presencia del tren, con algún medio, como la apertura de los grifos de purga, o algún otro.

273. Averías en el manómetro.

Es aparato delicado, cuyas indicaciones deben comprobarse de vez en cuando en el Depósito, con las del *manómetro patrón*.

Si se inutiliza durante la marcha, deberá el maquinista:

continuar marchando, prestando continua atención a las válvulas de seguridad a fin de moderar, cuando proceda, la producción del vapor; pedir en el Depósito la reparación del aparato.

Puede ocurrir que se congele el agua de condensación estancada en el tubo curvo interpuesto entre el manómetro y la caldera, y también en el tubo elástico de aquél.

Calentando las partes interesadas se puede corregir el defecto.

274. Defectos en los areneros.

Causas.

Son debidos a:

arena mal cribada;

arena sucia;

arena húmeda;

falta de arena;

obstrucción en los tubos de bajada;

desviación de las bocas de éstos sobre los carriles.

Estos defectos son siempre imputables al maquinista.

Efectos.

La falta o mal funcionamiento de los areneros puede motivar:
falta de adherencia en los arranques, que puede obligar a tener que fraccionar el tren;

patinajes bruscos que pueden ser causa de averías graves, como rotura de bielas;

falta de adherencia en las paradas, que puede provocar rebases.

El funcionamiento de un solo lado de los areneros es también peligroso para las bielas.

Prácticamente, una locomotora que se quede sin areneros, en determinadas circunstancias de línea, lugar y tiempo, puede llegar a ser una locomotora inútil.

Norma a seguir por el maquinista.

Prevenir las causas señaladas, y para esto, al iniciar el viaje debe: vigilar que los tubos de bajada estén bien centrados en los carriles y sus bocas lo más cerca posible de éstos y las ruedas, con el fin de que no caiga la arena fuera;

llevar suficiente cantidad de arena y en buenas condiciones:

cribada y limpia para que no obstruya los conductos;

seca, para que se deslice bien.

Si por alguna causa tiene un exceso de gasto de arena, antes de quedarse sin ella, debe pedir por telefonema se la saquen al paso del tren, al Depósito o Reserva del trayecto que pueda suministrársela.

Atendidos de esta forma los areneros, es difícil que durante el viaje se presente ningún defecto en su funcionamiento.

275. Modos de prevenir y evitar en lo posible las averías en la caldera.

Comprobando en el reconocimiento a la salida.

Que han sido hechas las reparaciones pedidas al terminar el viaje anterior.

Que el indicador de nivel de agua marca correctamente, y funcionan los machos del mismo y grifo de purga, purgando aquél si fuera necesario.

Que los grifos de prueba de nivel no tienen pérdida y no están agarrotados.

Que igualmente están bien las válvulas de seguridad, manómetro y pirómetro.

Que funcionan correctamente los dos aparatos de alimentación: no debe salir si así no fuera.

Vigilando la carga de arena para comprobar que ésta esté cribada, limpia y seca: que los areneros funcionan en debidas condiciones y los tubos de bajada vierten bien en los carriles.

Que no hay pérdidas en el hogar (placa tubular, paredes del mismo, virotillos, etc.).

Que tampoco hay fugas por las juntas de los tapones de lavado y vaciado de la caldera.

Que la caja de humos y órganos que en ella van, están en debidas condiciones:

limpia de carbonilla;

sin fugas de vapor;

el escape sujeto y bien colocado;

colocado y limpio el parachispas;

en condiciones el ventilador y regador;

bien cerrada la puerta.

El ténder con agua suficiente, y limpio de brozas el colador del mismo.

Durante la marcha.

Prestando atención constante al indicador del nivel de agua.

Comprobando de vez en cuando las indicaciones del mismo con las de los grifos de prueba de nivel, sobre todo si observa que el agua en el tubo de nivel permanece estacionada.

Prestando atención a los ruidos anormales que puedan producirse, como síntomas de averías, para proceder en consecuencia.

Vigilando la conducción del fuego.

Normas sucintas para la buena conducción del fuego.

La conducción eficaz y económica del fuego se consigue:

cuando se puede quemar todo el carbón que sea necesario para producir el vapor que se precise;

cuando al mismo tiempo se logra que la combustión del carbón sea lo más completa posible.

La combustión completa (llamas claras y brillantes y gases de la chimenea incoloros), requiere una proporcionada cantidad de aire.

La falta de aire, produce una combustión incompleta (manchas negras en el fuego y humo negro por la chimenea), y motiva que el carbón no produzca todas las calorías que podría dar.

El exceso de aire (llamas excesivamente brillantes), enfría el hogar, arrastra los gases antes de que hayan cedido todo su calor a las paredes y produce un arrastre de partículas del combustible en pura pérdida que, además, ensucia y araña los conductos de humos.

Esta conducción del fuego requiere una práctica grande, sin que sea posible dar reglas fijas, ya que está supeditada al tipo de locomotora, clase de carbón y perfil de vía.

En general, para la buena conducción del fuego, *se debe*:

Llevar completa y en condiciones la dotación de herramientas necesarias para trabajar el fuego.

Tener en todo momento la parrilla limpia de escorias y cenizas que impidan el paso del aire.

Mojar moderadamente el carbón con el regador antes de cargarlo en el hogar, para evitar su arrastre a la chimenea.

Efectuar la carga en el tiempo más breve posible, a fin de evitar el enfriamiento inútil del hogar.

Hacer las cargas de carbón antes de que sea preciso el aumento de la producción del vapor, pues el primer efecto de una carga es siempre un descenso de la temperatura del hogar y, por tanto, una disminución de la vaporización: cuanto más pequeña sea una carga, más rápido será su efecto de aumentar la producción de vapor.

Alimentar el hogar mediante cargas pequeñas y frecuentes.

Cargar el fuego preferentemente donde la locomotora trabaja menos, para tenerlo activo cuando se llega al pie de una rampa.

Cerrar el maquinista la puerta del hogar entre una y otra palada, cuando se necesite una acción rápida y eficaz de la carga.

No cargar demasiado la pala, sobre todo si la capa de carbón sobre el emparrillado debe ser de poca altura.

Evitar queden puntos del emparrillado sin cubrir debidamente de carbón, pues por esos puntos, por ofrecer menos resistencia, entraría el aire en vez de hacerlo a través del carbón, lo cual perjudica la combustión, y por ser además aire frío, es perjudicial también para la placa tubular.

Con carbones que producen escorias fusibles, quitar éstas en cuanto se pueda, para evitar que se peguen al emparrillado y formen costras que obstruyan el paso del aire.

Cargar el carbón de forma que la capa de carbón sea más alta en la parte posterior y vaya decreciendo hacia adelante; se debe hacer así, porque el tiro es más fuerte en la parte de atrás del hogar por la mayor aspiración de los tubos altos del haz tubular y, además, porque el carbón durante la marcha tiende siempre a deslizarse hacia adelante.

Procurar que el brillo de la superficie del fuego sea uniforme: las manchas oscuras pueden proceder de exceso de espesor de carbón; las demasiado brillantes, de poco espesor de la capa de carbón.

Si se observa falta de actividad de la combustión (superficie de la capa de carbón negra o rojiza y remolinos en la llama en vez de diri-

girse ésta vivamente hacia el haz tubular), localizar en seguida, para tratar de corregirlas, las causas que puedan motivarlo (266).

Limpiar el fuego cuando sea necesario.

No se debe.

Cargar de carbón el hogar al mismo tiempo que se alimenta de agua la caldera, pues las dos cosas bajan la presión.

Emplear con exceso el picafuego y demás utensilios del fuego.

Emplear el ventilador en marcha, salvo casos excepcionales, al mismo tiempo que el escape.

Descuidar el fuego en los trayectos favorables que se hacen con el regulador cerrado, y en las paradas.

Sobrecargar excesivamente de carbón el hogar al salir de estación, ni en los trayectos que preceden a rampas pronunciadas.

Limpieza del fuego.

Es preciso hacerla:

cuando los residuos sólidos de la combustión, por su cantidad o por su parcial fusión obstruyan el emparrillado impidiendo el paso del aire necesario.

Se debe hacer:

estando la locomotora parada (por lo menos de 15 a 20 minutos);
la caldera a media presión o poco más;
el hogar con la menor altura posible de carbón sobre el emparrillado;
el carbón bien encendido;
el ventilador cerrado.

Antes de hacerla, se debe:

limpiar el cenicero;
llenar de agua la caldera para prevenir posibles contingencias en la alimentación por falta de presión.

Para hacerla:

con la rasqueta y el gancho se separan, en la medida que sea posible, el carbón y los residuos, reuniendo éstos sobre la báscula o lugar más apropiado para su expulsión o extracción, y el carbón cubriendo los costados y placa tubular para evitar el enfriamiento de ésta;
se expulsan o extraen los residuos;
se esparce sobre el emparrillado el resto del carbón;
se hace una ligera carga para no ahogar demasiado el fuego;
con el uso prudencial del ventilador, se continúa la marcha normal de la combustión.

Observaciones:

Para la carga del hogar después de la limpieza, emplear el mejor carbón que se tenga en el ténder.

Procurar reducir el enfriamiento de la placa tubular.

Cuidar de no dejar caer materias incandescentes sobre la vía, que puedan ser causa de incendios en las traviesas, proximidades o vehículos del tren.

APENDICE N.º 1

RECONOCIMIENTO Y ENGRASE DE LA LOCOMOTORA

El maquinista, al hacerse cargo de la locomotora para prestar con ella un servicio, deberá reconocer todas las partes y órganos accesibles de locomotora y ténder, a fin de:

comprobar que todos los órganos están en condiciones de funcionar normalmente;

que todas las tuercas están debidamente apretadas;
que no faltan pasadores, tornillos, etc.
rellenar de aceite los engrasadores;
engrasar las piezas que deban serlo a mano;
comprobar que lleva la dotación reglamentaria de:
señales;
herramientas;
agua;
combustible;
lubricantes.

Todas las piezas son igualmente importantes en este reconocimiento, pues:

un órgano o aparato que no funcione;
una tuerca floja;
un pasador o tornillo que falte;
un engrasador sin aceite;
una pieza sin engrasar;
o la falta de elementos necesarios;
pueden ser causa de irregularidades, averías o accidente durante el servicio.

El hacer este reconocimiento y engrase, siguiendo siempre el mismo orden, contribuye eficazmente a que no quede nada sin comprobar ni engrasar.

Este orden, puede ser el siguiente:

1.° En la marquesina de la locomotora, comprobar el estado de los elementos accesibles desde ella, y buen funcionamiento de todos los órganos de mando, control y accesorios instalados en la misma.

2.° Provisto de llave inglesa, martillo y aceitera, descender de la locomotora por el lado de los mandos, y reconocer y engrasar todos los elementos situados en la parte posterior de la locomotora, y entre ésta y el tender.

3.° Siguiendo hacia la parte de adelante de la locomotora, reconocer y engrasar todos los elementos del lado derecho de aquélla (supuesto sea éste el lado de los mandos).

4.° Dando la vuelta a la locomotora, reconocer y engrasar todos los elementos de la parte delantera de aquélla, y los de la caja de humos.

5.° Pasando al lado opuesto de la locomotora, reconocer y engrasar en igual forma el lado izquierdo de la misma, marchando de delante hacia atrás.

6.° Continuando hacia atrás, reconocer y engrasar los elementos del lado izquierdo del tender.

7.° Dando la vuelta al tender reconocer la parte posterior del mismo.

8.° Pasando al lado derecho del tender, y hacia adelante, reconocer y engrasar los elementos de dicho lado, para volver a subir a la locomotora por el mismo sitio por el que se había descendido de ella.

En cada una de las fases del reconocimiento que antes se cita, se deberá reconocer, comprobar y engrasar, los elementos y órganos que para cada una de ellas se señala a continuación, referidos como ejemplo, para más claridad, a una locomotora 240-RENFE.

1.°

RECONOCIMIENTO EN LA MARQUESINA DE LA LOCOMOTORA

Ver si está completa y en buen estado:

la dotación de señales: banderines, faroles, petardos;

la dotación de herramientas: de fuego y del mecanismo.

Mirar el fuego para ver si está limpio y en condiciones, y comprobar si hay alguna fuga por:

tapones fusibles o tirantes del cielo del hogar;

placa tubular, tubos de humos, virotillos y costuras de la misma; tubos hervidores; virotillos y costuras de las placas laterales y de puerta del hogar.

Indicador de nivel de agua: ver si tiene agua la caldera y si funcionan los grifos de cierre y de purga.

Grifos de prueba de nivel de agua: comprobar que no tienen pérdidas, que pueden abrirse con suavidad, y que sus indicaciones concuerdan con la que marca el tubo de nivel.

Manómetro: comprobar que funciona la llave de aislamiento y que marca la presión debida.

Freno de vacío: comprobar que se obtiene el grado de vacío reglamentario, mínimo de 50 centímetros.

Freno de husillo: comprobar que funciona.

Aparatos de alimentación: hacer funcionar los inyectores y la bomba, para comprobar que funcionan y meten agua en la caldera (1).

Areneros: comprobarlos haciéndolos funcionar. Al cargar la arena ha debido comprobar antes, que aquélla estaba seca y cribada.

Faros eléctricos: encenderlos para comprobarlos.

Comprobar que funcionan:

la palanca de la parrilla basculante;

la palanca de la parrilla móvil;

las válvulas de paso de agua del tender;

la válvula de toma de agua del contravapor;

la llave de los grifos de purga de los cilindros;

la llave del equilibrador.

Aparato de cambio de marcha: ver que funciona haciendo girar el volante en todo su recorrido.

Regulador: comprobar el movimiento de la palanca de mando.

Silbato: comprobarlo haciéndolo sonar.

Lubricante: ver si se lleva el necesario.

Tender: mirar cantidad y clase de carbón que lleva; comprobar la cantidad de agua que tiene; reconocer la tapa del agua, viendo que el colador no está obstruido, ni lo está tampoco el orificio de la tapa.

(1) En las locomotoras que lleven engrasador de condensación, se debe hacer funcionar éste y comprobar por el número de gotas, que está bien regulado.

2.º

RECONOCIMIENTO DE LA PARTE POSTERIOR DE LA LOCOMOTORA

Topes: comprobar que están bien sujetos, que no están rotos los muelles; rellenar las copas de engrase.

Barras de enganche: comprobar que tienen sus bulones y pasadores y que el enganche no queda corto ni largo.

Cenicero: ver si está limpio.

Mangas de acoplamiento del freno de vacío: mirar su estado y ver si están bien acopladas.

Rótulas de paso de agua ténder-máquina: ver si están bien y no gotean.

Tubos de conducción de agua y vapor al inyector: comprobar que no tienen pérdidas por sus juntas.

Inyector: comprobar la sujeción del soporte y que no le falta ninguno de los tapones, ni gotean sus juntas.

3.º

RECONOCIMIENTO DEL LADO DERECHO DE LA LOCOMOTORA

Rueda 4.ª

Comprobar:

la llanta: que no tiene planos ni está excesivamente desgastada en la superficie de rodadura ni en la pestaña; que no está suelta y tiene el cintillo bien ajustado;

la corona y radios: que no tienen grietas ni hay radios rotos;

el botón de biela: que no está flojo, roto ni agrietado.

la caja de grasa: ver que no tiene agua y rellenarla de aceite; mirar si tiene las mechas puestas y éstas en buen estado y bien colocadas; que las placas de guarda están bien sujetas y las guías no tienen excesivo desgaste; que la cuña de ajuste tiene su tornillo y tuerca y está

bien reglada; que la atagüa está bien sujeta con sus tornillos y pasadores; ver el estado del cojinete;

el muelle de suspensión: comprobar que la ballesta no tiene rota ninguna hoja, ni alojada ni rota la brida y ésta con todas sus tuercas y pasadores; que los tensores no están rotos ni agrietados y llevan sus correspondientes tuercas, contratuercas y pasadores; engrasar las articulaciones del tensor delantero (1);

la timonería del freno: comprobar que no falta ninguno de los bulones y pasadores de la timonería, zapata, colgante de la zapata y soporte del colgante; engrasar las articulaciones.

Balancín de suspensión entre las ruedas 4.ª y 3.ª: mirar la articulación central con su bulón y pasador, y engrasarla.

Biela 3.ª de acoplamiento: ver que no esté rota ni torcida; rellenar de aceite el engrasador de la cabeza, poniéndole su correspondiente tapón; mirar el estado del cojinete; comprobar que la cuña de ajuste de dicho cojinete lleva sus tornillos, tuercas y pasadores, y está convenientemente ajustada; reconocer la unión de esta biela con la 2.ª (rígida), comprobando que el bulón de ensamble y el bulón vertical de la cruceta de doble articulación tienen sus correspondientes tuercas y pasadores; engrasar las articulaciones.

Rueda 3.ª

Comprobar todos los elementos indicados para la rueda 4.ª

Balancín de suspensión entre las ruedas 3.ª y 2.ª: igual que el balancín anterior.

Biela 2.ª rígida: ver que no está rota ni torcida; rellenar de aceite los engrasadores de las cabezas, que deben llevar sus tapones; mirar en las dos cabezas el estado de los cojinetes, y comprobar que las respectivas cuñas de ajuste llevan sus tornillos, tuercas y pasadores y están debidamente ajustadas; reconocer la articulación de la cabeza grande con la 1.ª biela de acoplamiento, viendo si lleva el bulón de ensamble con su tuerca y pasador; engrasar las articulaciones.

Rueda 2.ª, motora:

comprobar todos los elementos indicados para la rueda 4.ª

Biela motora: ver que no está torcida ni rota; comprobar que el tornillo de cierre de la cabeza grande tiene su tuerca, freno y pasador;

(1) En las locomotoras de suspensión superior, se deben engrasar también las guías de las velas de suspensión.

que la cuña de ajuste de la misma lleva su tornillo, tuerca y pasadores y está convenientemente ajustada; rellenar el engrasador y ponerle el tapón.

Biela de mando del sector: ver que no está torcida ni rota; comprobar que las articulaciones con la contramanivela y sector, llevan sus tornillos, tuercas y pasadores y, la primera, la cuña de ajuste, y engrasarlas.

Soportes y varillas de la transmisión de los grifos de purga de los cilindros: comprobar que están bien y no faltan bulones ni pasadores.

Balancín de suspensión entre las ruedas 2.^a y 1.^a: reconocerlo en igual forma que los anteriores.

Tubos de los areneros: ver que el chorro de arena cae encima del carril.

Rueda 1.^a

Comprobar todos los elementos indicados para la rueda 4.^a

Biela 1.^a de acoplamiento: reconocerla y engrasarla de igual forma que la biela 3.^a

Freno: comprobar la sujeción de los soportes de fijación de los cilindros y soportes del árbol de los brazos de mando de la timonería; mirar que los vástagos de los pistones llevan sus bulones y pasadores, y engrasar las articulaciones.

Sector: mirar los tornillos; los bulones de enlace con la biela de mando, y del taco con la biela del sector, y engrasar.

Biela del sector: ver que no está rota ni torcida; comprobar que los bulones de enlace llevan sus pasadores, y engrasar las articulaciones.

Bomba de engrase: comprobar que funciona con la manivela a mano y llenar las tuberías; engrasar la carraca; mirar que las uniones de la palanca y biela de mando llevan sus bulones y pasadores.

Cuerpo de introducción de agua a la caldera: comprobar que la llave de paso abre y cierra bien, y que cierra la válvula de retención.

Cambio de marcha: reconocer y comprobar que no está roto ninguno de los elementos que lo forman, y lleva todos los bulones y pasadores de enlace de los mismos; engrasar las articulaciones.

Palanca de avance: ver que no está rota ni torcida; comprobar que las tres articulaciones con la biela del sector, vástago del distribuidor y biela de avance, llevan sus bulones y pasadores; engrasar dichas articulaciones.

Resbaladeras: comprobar los tornillos de fijación de las mismas; rellenar el engrasador.

Cruceta: ver el estado de los patines y engrasarlos; comprobar la unión del vástago del émbolo, con su chaveta y pasador; la del brazo de mando de la biela de avance con sus tornillos de fijación; la de la cabeza pequeña de la biela motora, con su bulón; engrasar las articulaciones.

Distribuidor: ver los prensa-empaquetaduras con sus espárragos, tuercas y pasadores (anterior y posterior), y comprobar que no hay fugas de vapor.

Cilindro: comprobar que no hay fugas por los prensa-empaquetaduras; que no está roto ni torcido el vástago, ni rota la funda del contravástago; mirar la sujeción del cilindro.

Ruedas del bogie: reconocer y comprobar las llantas, coronas y radios, cajas de grasa y muelles de suspensión, en la forma indicada para la rueda 4.^a

Quitapiedras: reconocer sus tornillos y tuercas, comprobando la sujeción.

4.º

RECONOCIMIENTO DE LA PARTE DELANTERA DE LA LOCOMOTORA

Topes: comprobar la sujeción de los contratopes con sus tornillos y tuercas; que no faltan las chavetas con sus pasadores de sujeción de los vástagos de los platillos; que ni éstos ni los muelles están rotos; que los topes no están torcidos.

Gancho de tracción: comprobar la sujeción del gancho con su tuerca, pasador y muelle; que las bridas y manija están con sus pasadores, y que la rosca no está pasada; que la manija está colgada y no queda arrastrando.

Cadenas de seguridad: ver que están bien, con sus tuercas y pasadores y debidamente colgadas.

Tubería y manga del freno: ver que están en buen estado y el extremo de la manga en su botón de alojamiento.

Soportes de sujeción de los faroles de señales: ver que están bien.

Caja de humos, comprobar:
que está limpia de carbonilla;
que no hay pérdidas de vapor por la placa tubular, colector o elementos recalentadores, tubos de admisión ni columna de escape;
que el escape (kylala), está bien centrado con la chimenea;
que el parachispas está limpio y bien colocado y sujeto;
que el ventilador no está suelto ni roto;
que la puerta queda bien cerrada.

5.º

RECONOCIMIENTO DEL LADO IZQUIERDO DE LA LOCOMOTORA

De adelante hacia atrás se reconocen todos los elementos indicados para el lado derecho, haciendo la comprobación señalada para cada uno de ellos, siguiendo un orden inverso, o sea:

quitapiedras;
ruedas del bogie;
cilindro;
distribuidor;
cruceta;
resbaladeras;
palanca de avance;
cambio de marcha;
cuerpo de introducción de agua;
biela del sector;
sector;
freno;
biela 1.ª de acoplamiento;
rueda 1.ª;
tubos de los areneros;
primer balancín de suspensión;
transmisión de los grifos de purga;
biela de mando del sector;
biela motora;
rueda 2.ª;
biela rígida;
segundo balancín de suspensión;
rueda 3.ª;
biela 3.ª de acoplamiento;

primer balancín de suspensión;
rueda 1.ª
y además,

la bomba de alimentación: comprobar la sujeción de la bomba con sus espárragos y tornillos; la fijación de los tubos de agua y vapor, y que no tienen pérdidas por sus juntas.

6.º

RECONOCIMIENTO DEL LADO IZQUIERDO DEL TENDER

Rueda 1.ª: se reconoce, comprueba y engrasa en forma análoga a la indicada para la rueda 4.ª de la locomotora, la llanta, corona y radios, caja de grasa (Isotermos), muelles de suspensión y timonería del freno.

Rueda 2.ª: se reconoce en igual forma que la 1.ª

Freno: comprobar la sujeción de los soportes de fijación de los cilindros y soportes del árbol de los brazos de mando de la timonería del freno; ver que los vástagos de los pistones llevan sus bulones y pasadores, y engrasar las articulaciones.

Rueda 3.ª: se reconoce en igual forma que la 1.ª

Rueda 4.ª: se reconoce en igual forma que la 1.ª

7.º

RECONOCIMIENTO DE LA PARTE POSTERIOR DEL TENDER

<i>Topes</i>	} se reconocen y comprueban en la forma indicada para los mismos elementos de la parte anterior de la locomotora.
<i>Gancho de tracción</i>	
<i>Cadenas de seguridad</i>	

Manga de acoplamiento del freno del vacío: ver que está en buen estado, y el extremo de la manga en su botón de alojamiento.

Tubo y manga de la calefacción: comprobar que está en buen estado; cerrado el grifo de paso del vapor, y sujeto en su botón el extremo de la manga.

Soportes de sujeción de los faroles de señales: ver que están bien.

8.º

RECONOCIMIENTO DEL LADO DERECHO DEL TENDER

Se hace en la misma forma, empezando por la rueda 4.ª, y de atrás hacia adelante, que el efectuado en el lado izquierdo del tender.

Terminado el reconocimiento explicado de la locomotora y tender, el maquinista deberá hacer la comprobación de freno en la forma explicada en el apartado 169 del Capítulo XXVII.

Durante el servicio, el maquinista debe prestar especial atención a las válvulas de seguridad, a fin de comprobar que éstas se descargan si, en algún momento, la presión en la caldera llega al valor límite señalado.

APENDICE N.º 2

NUMERACION DE LOCOMOTORAS

La numeración RENFE consta de 7 cifras divididas en dos grupos, separados por un guión:

el primer grupo de la izquierda, de 3 cifras, señala el número de ejes libres y acoplados;

el segundo grupo, de 4 cifras, señala el número de cilindros motores y el número que corresponde a la locomotora; todo ello en la siguiente forma:

Locomotoras sencillas ..	Primer grupo, de 3 cifras. Cada una de ellas indica ...	1.ª cifra: Número de ejes libres delanteros.
		2.ª " Número de ejes acoplados.
		3.ª " Número de ejes libres traseros.
	Segundo grupo, de 4 cifras. Cada una de ellas indica ...	4.ª cifra: Número de cilindros motores.
		5.ª " }
		6.ª " } Número de locomotora
		7.ª " }
Locomotoras ténderes ..	Primer grupo, de 3 cifras.	1.ª cifra: Número de ejes libres delanteros.
		2.ª " Número de ejes acoplados.
		3.ª " Número de ejes libres traseros.
	Segundo grupo, de 4 cifras.	4.ª cifra: Cero.
		5.ª cifra: Número de cilindros.
		6.ª " }
		7.ª " } Número de locomotora

Ejemplos:

Locomotora 1440-2185.

Es la locomotora que tiene:

1 eje libre delantero (bisel);
4 ejes acoplados;
0 ningún eje libre trasero;
2 cilindros motores.
185 el número de la locomotora.

Locomotora 230-4079.

Es la locomotora que tiene:
2 ejes libres delanteros (bogie);
3 ejes acoplados;
0 ningún eje libre trasero;
4 cilindros motores (compound);
79 el número de la locomotora.

Locomotora 242-0290.

Es la locomotora-ténder que tiene:
2 ejes libres delanteros (bogie delantero);
4 ejes acoplados;
2 ejes libres traseros (bugie-trasero);
0 indica que es locomotora-ténder;
2 cilindros motores;
90 el número de la locomotora.

Para distinguir las locomotoras *fuelizadas*, éstas llevan la letra F como exponente del número que determina el tipo de locomotora, en la forma siguiente: locomotora 240F -2000.

NUMERACION DE VAGONES

Se designan con un grupo de letras, seguido de otro de cifras: el grupo de letras indica el tipo y características del vagón; el de cifras señala la numeración que corresponde al mismo. La nomenclatura de las letras es la siguiente:

D - Furgón.

F - Vagón jaula ...	{	FG - Jaula de ganado.
		FA - " " aves.
		FL - " " pescado.
		FK - " " fruta.

H - Vagón de bordes bajos.

X - Vagón de bordes altos.

J - Vagón cerrado ...	{	JA - Transporte autos.
		JP - Transporte fruta.
		JT - Taller.

M - Plataforma.

MM - Plataforma larga.

T - Tolva.

P - Vagón de propiedad particular matriculado en Renfe.

GM - Vagón grúa.

VSO - Vagón de socorro.

La nomenclatura se completa con las letras:

Fv cuando lleva freno de vacío.

Fh - cuando lleva freno de husillo.

I - cuando lleva tubo de intercomunicación.

Así, por ejemplo:

vagón Jfvh. 7095;

es un vagón cerrado, con freno de vacío y de husillo, cuyo número es el 7095.

NUMERACION DE LOS TRENES

Los trenes con marcha prevista (grafiados), se designan con un número de cuatro cifras.

La cifra de los millares (primera de la izquierda), señala la clasificación del tren.

Las cifras de las decenas y unidades (tercera y cuarta), forman la numeración propiamente dicha del tren.

Todo ello con arreglo al cuadro siguiente:

Millar	Numeración Decenas y Unidades	Clasificación del tren
0	1 al 50	Rápidos y Expresos.
	51 al 80	Rápidos y Expresos
	81 al 100	Cor.-Exp. y Correos
1	1 al 50	Directo-Semidirecto-Omnibus.
	51 al 100	Directo
		Semidirecto
2		Omnibus
3		
4	1 al 100	Tranvías.
5	1 al 50	Especial de viajeros.
	51 al 100	Especial Automotor de viajeros.
6	1 al 30	Mensajerías.
	31 al 100	Mercancías especializados.
7	1 al 50	Mercancías generales.
	51 al 80	Ruta y maniobras.
	81 al 100	Pagadores y obreros.
8	1 al 100	Especiales de mercancías.
9	1 al 100	Militares.

La cifra de la centena (segunda de la izquierda), expresa el trayecto por el que circula el tren.

El número de la centena que corresponde a cada trayecto es el que se indica en el plano de la Red que figura a continuación.

Los trenes pares circulan en el sentido de la flecha señalada en el plano para cada trayecto; los trenes impares circulan en sentido opuesto.

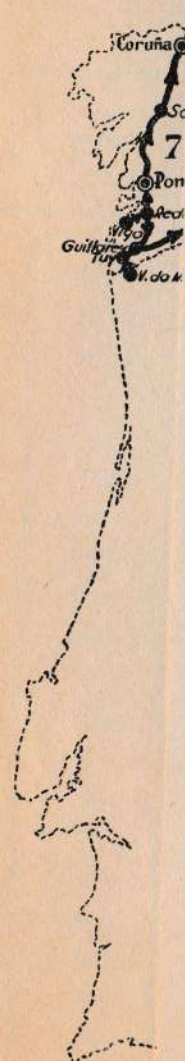
Los trenes sin marcha determinada se designan con dos letras mayúsculas y un número, sin puntos ni guiones: así tren MC 2, tren BL 1..

Las dos letras señalan la estación de procedencia del tren; el número indica el sentido de circulación, según sea par o impar, y, por su cuantía, señala el orden con que ha sido expedido por aquella estación, a partir de las 0 horas de cada día. Así,

tren BJ 3

por corresponder las letras BJ a la estación de Guadalajara (2.ª Zona), y ser 3 la segunda cifra impar, es el segundo tren sin marcha determinada, expedido por la estación de Guadalajara, ese día, hacia Madrid (sentido impar).

Dentro de cada Zona, están señaladas las dos letras que corresponden a todas y cada una de las estaciones de la misma (Instrucción General número 26 de 14 de julio de 1949 y Anejos a la misma).



Clasificación del tren

Presos. ...
 Presos. ... Automotor.
 Correos. ...
 Correos. ...

Directo-Omnibus.

Automotor.

Viajeros.
 Motor de viajeros.

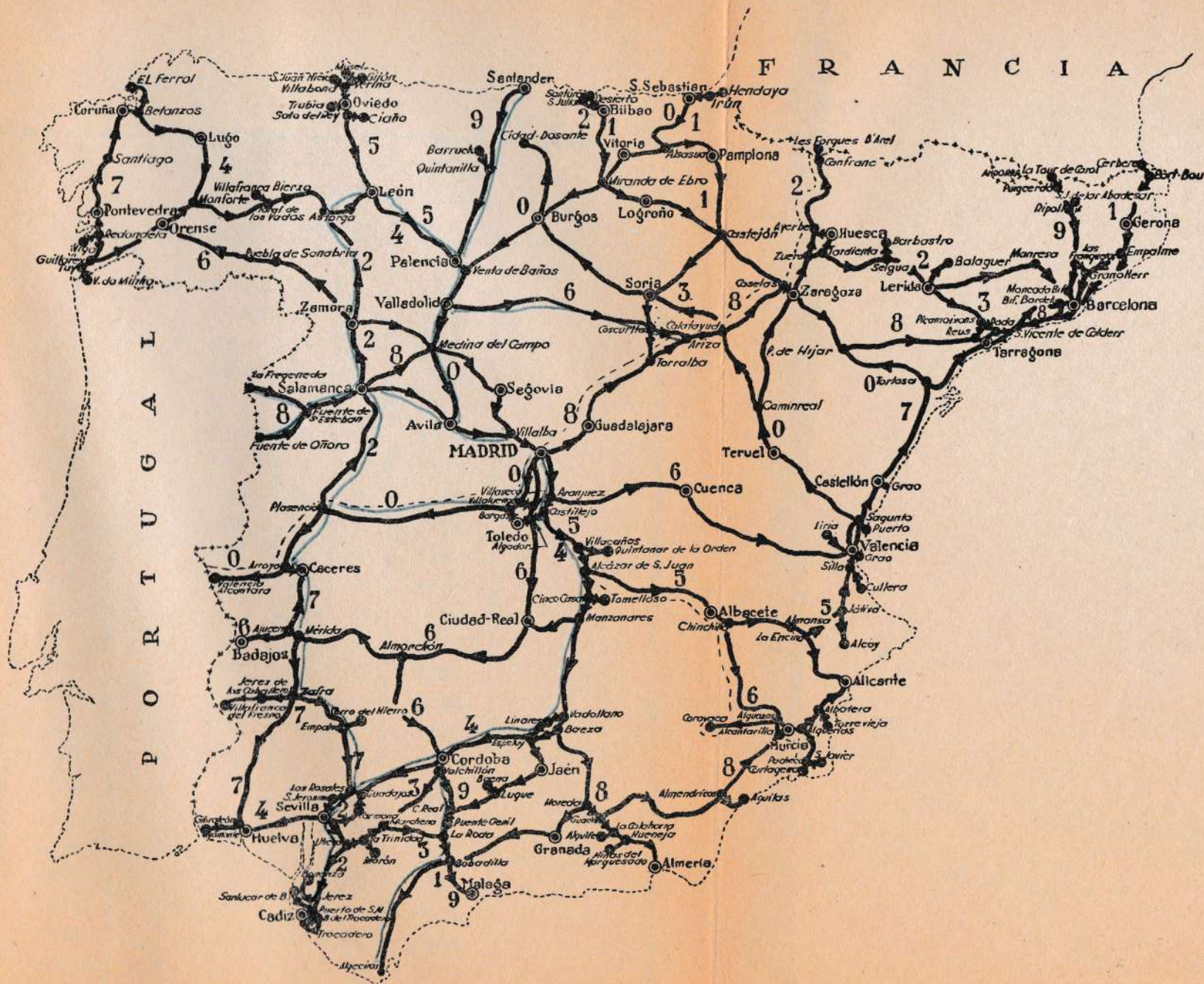
Especializados.

Generales.
 Obras.
 Obreros.

De mercancías.

La izquierda), expresa el trayecto
 sponde a cada trayecto es el que
 ara a continuación.
 tido de la flecha señalada en el
 pares circulan en sentido opuesto.
 se designan con dos letras ma-
 iones: así tren MC 2, tren BL 1..
 e procedencia del tren; el número
 sea par o impar, y, por su cuan-
 edido por aquella estación, a par-

3
 tación de Guadalajara (2.ª Zona),
 egundo tren sin marcha determi-
 adalajara, ese día, hacia Madrid
 as las dos letras que corresponden
 de la misma (Instrucción General
 ejos a la misma).



APENDICE N.º 3

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE ALGUNOS TIPOS DE LO

Serie	Serie antigua	CILINDROS				Vapor	Distribución	ALIMENTACION		En-grase	Ruedas motoras Diámetro — Metros	Superficie rejilla — m²	Timbre — Kg./cm²	Peso adherente — Kgs.	Esfuerzo de tracción — Kgs.
		Número	Diámetro interior mm.		Carrera del émbolo mm.			Inyec- tores	Bomba						
			AP	BP											
17/2536	401/410	2	470	—	610	S	P. W.	2	—	B	1'400	3'45	10'5	41.140	6.569
11/2120	501/510	2	540	—	640	R	C. W.	2	—	B	1'600	3'70	12	42.870	8.671
01/4030	651/680	4	350	550	650	R	P. W.	2	—	B	1'750	2'74	14	42.850	6.511
11/4103	801/875	4	350	550	650	R	C. W.	2	—	B	1'750	2'74	14	44.400	6.511
01/2030	1950/1979	2	500	—	650	S	P. W.	2	—	C	1'750	2'68	12	45.000	7.243
11/2058	1901/1928	2	485	—	650	S	P. W.	2	—	C	1'560	2'68	12	42.000	7.641
35/2074	701/710	2	540	—	610	R	C. W.	2	—	B	1'600	3'63	12	43.760	8.671
35/2084	1980/1989	2	550	—	650	R	C. W.	2	—	B	1'750	2'60	12	45.000	8.763
35/2134	3101/3150	2	550	—	650	R	C. W.	2	—	B	1'750	2'60	12	45.000	8.763
11/2024	901/915	2	584	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'750	4'09	12	48.000	10.263
1/4016	3001/3016	4	370	570	640	R	C. W.	1	Worthington	B	1'750	4'10	16	47.000	8.811
1/0212	620/631	2	440	—	630	R	C. W.	2	—	B	1'540	2'85	12	39.000	6.321
1/2052	501/536	2	500	—	650	S	P. St.	2	—	B	1'320	1'90	8	44.120	6.543
1/2127	2501/2537	2	500	—	660	S	P. St.	2	—	—	1'300	1'88	9	45.000	7.423
1/2285	547/561	2	500	—	650	S	P. W.	2	—	B	1'304	2'63	10'5	49.052	8.698
1/2239	2601/2621	2	500	—	660	S	P. St.	2	—	B	1'300	2'11	10	50.000	8.252
1/2463	1001/1030	2	500	—	650	S	C. W.	2	—	B	1'302	3'00	12	58.000	10.035
1/2502	2651/2682	2	550	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'300	2'14	12	52.800	10.263
1-2540	2731/2766	2	550	—	650	R	C. W.	2	—	B	1'300	2'10	12	56.400	11.123
1/2015	461/475	2	483	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'410	2'32	11	52.653	7.583
8/2471	400/4400/4700	2	610	—	650	R	C. W.	1	Worthington	B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090
2/2500	4801/4836	2	610	—	650	R	C. W.	1	Id.	B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090
	4837/4915	2	610	—	650	R	Lenz	1	Id.	B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090
1/2052	4501/4552	2	584	—	641	R	C. W.	1	Id.	C	1'560	4'10	12'7	59.193	11.593

NDICE N.º 3

LES DE ALGUNOS TIPOS DE LOCOMOTORAS

En- grase	Ruedas motoras Diámetro — Metros	Superficie rejilla — m²	Timbre — Kg./cm²	Peso adherente — Kgs.	Esfuerzo de tracción — Kgs.	Potencia normal — C. V.	T E N D E R				Longitud total entre topes locomotora y tender — Metros
							R U E D A S		Agua — m³	Car- bón — Tn.	
							Núm.	Diámetro — Metros			
B	1'400	3'45	10'5	41.140	6.569	1.104	4	1'120	9	6	15'442
B	1'600	3'70	12	42.870	8.671	1.184	6	1'140	14	6	17'110
B	1'750	2'74	14	42.850	6.515	1.041	6	0'850	17	4	17'624
B	1'750	2'74	14	44.400	6.515	1.041	6	0'975	20	5	18'284
C	1'750	2'68	12	45.000	7.243	858	6	1'245	14	6	16'371
C	1'560	2'68	12	42.000	7.645	838	6	1'245	14	6	16'371
B	1'600	3'63	12	43.760	8.671	1.633	8	0'921	14	6	18'715
B	1'750	2'60	12	45.000	8.763	1.197	6	1'200	14	6	17'136
B	1'750	2'60	12	45.000	8.763	1.197	6	1'200	14	6	17'136
B	1'750	4'09	12	48.000	10.262	1.309	8	0'975	20	5	21'469
B	1'750	4'10	16	47.000	8.811	2.050	8	0'933	22	7	21'700
B	1'540	2'85	12	39.000	6.321	912	—	—	9,5	3,5	13'052
B	1'320	1'90	8	44.120	6.543	608	4	1'150	6,8	3,5	14'977
—	1'300	1'88	9	45.000	7.425	602	4	1'093	7	6	15'397
B	1,304	2'63	10'5	49.052	8.698	842	4	1'150	9	5	15'386
B	1'300	2'11	10	50.000	8.252	675	4	1'100	8,3	6	15'810
B	1'302	3'00	12	58.000	10.035	960	4	1'150	14	4	16'237
B	1'300	2'14	12	52.800	10.265	963	6	1'100	14	6	16'740
B	1'300	2'10	12	56.400	11.123	950	6	1'100	14	6	16'735
B	1'410	2'32	11	52.653	7.585	1.044	8	0'965	13	7	17'639
B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090	1.373	6	1'260	14	6	18'481
B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090	1.373	6	1'260	14	6	18'481
B/C	1'560	3'05	12	64.490	12.090	1.373	6	1'260	14	6	18'481
C	1'560	4'10	12'7	59.193	11.593	1.573	8	0'860	19	7	21'532

Tipo y serie	Serie antigua	CILINDROS				Vapor	Distribución	ALIMENTACION		En- grase	Ruedas motoras Diámetro — Metros	Superficie rejilla — m²	Timbre — Kgs/cm²	Peso adherente — Kgs.	Esfu- d trac- — Kg.
		Nú- mero	Diámetro interior mm.		Carrera del émbolo mm.			Inyec- tores	Bomba						
			AP	BP											
141-2100/2800	—	2	570	—	710	R	C. W.	2	Aefi	B	1'560	4'80	15	72.600	14.
242-2001/2010	—	2	640	—	710	R	Dabeg	2	Worthington	B	1'900	—	16	78.600	16.
240-2001/2030	401/450	2	560	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'620	3'50	13	49.760	9.
240-2081/2200	1101/1220	2	580	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'400	3'90	12	58.320	12.
240-2201/2200	1001/1038	2	620	—	660	R	Lenz	1	Aefi	B	1'600	4'36	14	67.888	14.
240-2336/2420	1100/1565	2	620	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'600	4'56	14	66.700	14.
	1100/1500	2	620	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'600	4'56	14	66.700	14.
240-4001/4045	4001/4045	4	400	620	640	R	C. W.	1	Worthington	B	1'560	4'10	16	61.000	11.3
240-4051/4085	1001/1345	4	420	640	650	R	C. W.	2	—	B	1'600	4'10	16	60.000	11.7
240-2051/2062	831/842	2	562	—	660	R	C. W.	2	Aefi	B	1'562	3'80	12	53.460	10.3
240-2081/2200	1101/1120	2	580	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'400	3'90	12	58.320	12.7
240-3001/3010	4001/4315	3	520	—	650	R	C. W.	1	Worthington	B	1'560	4'65	13	65.860	14.5
240-2241/2425	1176/1505	2	620	—	660	R	C. W.	2	—	B	1'600	4'56	14	66.200	14.7
240-2431/2465	4201/4235	2	620	—	660	R	C. W.	2	Worthington	B	1'410	4'56	13	69.895	15.2
240-2471/2550	2400	2	610	—	710	R	C. W.	2	Aefi	B	1'630	5'25	17	78.800	17.9
241-2001/2025	1701/1725	2	620	—	710	R	C. W.	2	—	B	1'750	4'96	14	64.300	14.4
241-2026/2065	1726/1765	2	620	—	710	R	C. W.	2	—	B	1'750	4'96	14	63.850	14.4
241-2066/2075	1766/1775	2	620	—	710	R	Lenz	2	—	B	1'750	4'96	14	64.650	14.4
241-2076/2085	1776/1785	2	620	—	710	R	Dabeg	2	Dabeg	B	1'750	4'96	14	66.100	14.4
241-4001/4037	4601/4637	4	460	700	680	R	C. W.	1	Worthington	C	1'750	5'00	16	70.000	14.5
241-4037/4066	4638/4666	4	460	700	680	R	C. W.	1	Dabeg	C	1'750	5'00	16	70.000	14.5
241-4067/4094	4667/4694	4	460	700	680	R	Dabeg	1	Id.	B	1'750	5'00	16	70.540	16.6
241-2101/2110	1801/1810	2	550	—	710	R	Dabeg	2	Aefi	B	1'750	5'00	20	77.000	16.9
241-2201/2257	2701/2757	2	640	—	710	R	Lenz	2	Id.	B	1'750	5'30	16	84.000	17.6
242-0231/0290	1601/1660	2	600	—	662	R	C. W.	2	—	B	1'600	4'00	12	63.700	11.8
151-3101/3120	5001/5020	3	570	—	750	R	Lenz	2	Aefi	B	1'560	5'30	16	105.050	25.0

(1) S. Saturado.—R. Recalentado.

(2) P. W. Plana Walschaerts.—C. W. Cilindrica Walschaerts.—P. St. Plana Stephenson.

(3) B. Bomba.—C. Condensación.

ALIMENTACION		En- grase (3)	Ruedas motoras Diámetro — Metros	Superficie rejilla — m²	Timbre — Kgs/cm²	Peso adherente — Kgs.	Esfuerzo de tracción — Kgs.	Potencia normal — C. V.	TENDER				Longitud total entre topes locomotora y tender — Metros	
Inyec- tores	Bomba								RUEDAS		Agua — m³	Car- bón — Tn.		
									Núm.	Diámetro — Metros				
2	Aefi	B	1'560	4'80	15	72.600	14.790	2.500	8	1'080	27	11	23'015	MIKADO CONFEDERACION
2	Worthington	B	1'900	—	16	78.600	16.260	2.700	8	1'080	27	—	26'230	
2	—	B	1'620	3'50	13	49.760	9.966	1.375	6	0'850	12	4	20'330	
2	—	B	1'400	3'90	12	58.320	12.724	1.765	6	1'150	14	4	18'532	
1	Aefi	B	1'600	4'36	14	67.888	14.430	2.052	8	0'975	25	6	20'655	
2	—	B	1'600	4'56	14	66.700	14.790	2.052	8	0'975	25	6	20'855	
2	—	B	1'600	4'56	14	66.700	14.790	2.052	8	0'975	25	6	20'855	
1	Worthington	B	1'560	4'10	16	61.000	11.352	2.050	8	0'933	22	7	21'650	
2	—	B	1'600	4'10	16	60.000	11.752	2.050	8	0'975	25	6	20'809	
2	Aefi	B	1'562	3'80	12	53.460	10.320	1.710	8	0'920	14	6	20'220	
1	Worthington	B	1'400	3'90	12	58.320	12.724	1.755	6	1'150	14	4	18'832	
2	—	B	1'560	4'65	13	65.860	14.500	2.093	8	1'080	22	7	23'230	MASTODONTE
2	Worthington	B	1'600	4'56	14	66.200	14.790	2.052	8	0'975	25	6	20'855	
2	Aefi	B	1'410	4'56	13	69.895	15.203	2.052	8	0'850	20	6	21'095	
2	—	B	1'630	5'25	17	78.800	17.910	2.530	8	0'975	25	6	24'280	
2	—	B	1'750	4'96	14	64.300	14.407	2.232	8	0'975	25	6	23'030	
2	—	B	1'750	4'96	14	63.850	14.407	2.232	8	0'975	25	6	23'030	
2	Dabeg	B	1'750	4'96	14	64.650	14.407	2.232	8	0'975	25	6	23'030	
1	Worthington	C	1'750	4'96	14	66.100	14.407	2.232	8	0'975	25	6	23'030	
1	Dabeg	C	1'750	5'00	16	70.000	14.500	2.450	8	0'975	25	6	23'030	
1	Id.	B	1'750	5'00	16	70.000	14.500	2.450	8	0'950	22	7	25'500	MONTANA Id. Id.
2	Aefi	B	1'750	5'00	16	70.540	16.675	2.452	8	0'950	22	7	25'500	
2	Id.	B	1'750	5'00	20	77.000	16.917	2.400	8	1'080	28	8,5	26'300	
2	—	B	1'750	5'30	16	84.000	17.690	2.700	8	1'150	32	10	25'275	
2	Aefi	B	1'600	4'00	12	63.700	11.872	1.800	—	—	11	4	16,120	SANTAFE
2	—	B	1'560	5'30	16	105.050	25.000	2.700	8	1'080	28	8	25'800	

TALLS. TIP. FERREIRA, S. L.
DOCTOR MATA, 3
MADRID - 1958
