

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

NUEVO SISTEMA DE INYECCION DE MADERAS

La Compañía de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante tiene adoptado desde 1911 para la inyección de las traviesas y postes telegráficos de pino que emplea para las necesidades de su explotación un sistema de inyección con creosota, que le ha dado excelente resultado.

En este sistema se aprovecha y utiliza la creosota empleada, en forma más completa y perfecta que en los demás métodos corrientemente empleados, obteniéndose así una muy apreciable economía por evitarse pérdidas sin utilización alguna. Esta particularidad tiene gran importancia cuando, como ocurre en esta Compañía, es preciso inyectar anualmente un promedio de 300.000 traviesas de pino y unos 3.000 postes de varias dimensiones, consumiéndose en unas y otros unas 3.000 toneladas de creosota utilizando este procedimiento, en tanto que de haberse empleado los antiguamente seguidos se hubiesen necesitado una 3.750 toneladas del mismo líquido, con un gasto suplementario, completamente inútil, de unas 75.000 pesetas anuales, calculando el precio de la creosota á los corrientemente establecidos con anterioridad á las actuales anormales circunstancias, pues si este cálculo se hiciese á los precios actualmente vigentes, dicha economía quizá pudiera evaluarse hasta 375.000 pesetas por año, por haber alcanzado aquel líquido precios medios de 500 pesetas por 1.000 kilogramos.

Otra considerable ventaja en estos momentos del empleo de este sistema se deduce de la poca cantidad de creosota que se encuentra en el mercado, no sólo por obtenerse menos de las destilaciones de carbón que se realizan, sino también por dedicarse buena parte de los productos obtenidos á fines que antes del comienzo de la guerra no se aplicaban.

No conviene tampoco olvidar el incremento que ha obtenido el empleo de los motores de explosión tipo Diessel, que funcionan con aceites pesados.

A continuación se describe con suficiente detalle un taller de inyección de este tipo, así como después se expondrá el procedimiento de inyección.

Este ha sido estudiado por D. Eugenio Goloróns, Gerente de importante casa, que se dedica á esta clase de trabajo.

DESCRIPCION DE UN TALLER DE INYECCION

En todo lo que sigue me refiero á las dos hojas de dibujos adjuntas, en las cuales se representa el taller, cuya descripción se ha de hacer en planta en la figura 1.ª y en alzado en la figura 2.ª (Véanse las láminas adjuntas.)

Es indispensable instalar en un taller de esta clase un generador de vapor A, cuya potencia, dada la cantidad de vapor que ha de producir y los aparatos que ha de mover, conviene no baje de unos 20 caballos.

Este generador de vapor conviene, y así se ha instalado en todos los talleres que se han establecido en esta Compañía, sea una caldera vertical con hervidero, pues este sistema de generador es de gran economía, siendo este punto de verdadera importancia por el consumo grande de vapor que en toda la instalación se hace.

Como es natural, esta caldera vertical irá provista de todos los aparatos necesarios para su buen funcionamiento, y que por ser harto conocidos y comunes á todas las calderas de este tipo no se describen detalladamente.

Inmediato á esta caldera y para su alimentación existe un depósito B de agua, de una capacidad aproximada de 2 metros cúbicos y una carbonera C para contener el carbón indispensable, con una capacidad de unas 30 toneladas de carbón.

La caldera de que se hace mención conviene instalarla dentro de una pequeña construcción para ponerla fuera del alcance de los agentes atmosféricos, teniendo esta disposición múltiples ventajas que no son del caso detallar.

Conviene igualmente instalar esta caldera á distancia suficientemente grande de los aparatos que á continuación describiremos, con objeto de evitar los riesgos de un incendio por ser la creosota materia fácilmente inflamable.

Es necesario igualmente emplear un gran cilindro D de sección circular colocado con sus generatrices horizontales sobre dos caballetes de fábrica que permitan una separación entre éste y el suelo de unos 50 centímetros.

Dicho cilindro metálico, que es el llamado á contener las traviesas ó postes y á que en el mismo se realice la inyección de ellos, tiene (para el caso de inyección de traviesas) una longitud aproximada de 6 metros, en cuya longitud se pueden colocar dos series de traviesas, quedando éstas próximas á las bocas del men-

cionado cilindro y dejando en la parte central del mismo, y entre los extremos internos de las traviesas, un espacio libre de 40 centímetros, cuya ventaja se explicará más adelante y con todo detalle al hablar del procedimiento.

Este cilindro, como ya se deduce de lo que acabamos de indicar, está abierto por sus dos extremos, pudiéndose cerrar éstos por medio de dos puertas en autoclave, las cuales se adhieren íntimamente á los extremos del cilindro por medio de ranura y lengüeta por interposición de una trenza de sustancias impermeables, y sujetándose dichas puertas, que son giratorias, al indicado cilindro por medio de 20 tornillos de presión, que hacen hermético el cierre del mismo.

Este cilindro, que está constituido por chapa de acero de 10 milímetros de espesor, se encuentra calculado para poder resistir sobradamente la presión que en su interior se desarrolla para la operación de inyección.

Tiene un diámetro interior de 1,90 metros.

En su parte inferior central tiene un orificio, en comunicación por medio de un tubo de 15 centímetros de diámetro interior, con un depósito de creosota, del que luego hablaremos, pudiéndose interrumpir la indicada comunicación por medio de una llave de compuerta de movimiento rápido.

En la parte superior y central del cilindro tiene una cúpula, en la cual se encuentran colocados los aparatos registradores de presión y vacío, un tubo de nivel indicador del de la creosota en el interior del cilindro y dos válvulas de seguridad para evitar posibles accidentes, casi improbables, puesto que el aparato está calculado para resistir presiones mucho mayores que las que ha de soportar.

Son indispensables para el sistema que describimos tres depósitos de creosota. Los tres se establecen metálicos, y sus objetos y funcionamiento son los siguientes:

Inmediatamente inferior al cilindro de inyección y empotrado en el terreno existe un depósito *E*, de una capacidad de 40 metros cúbicos, en forma paralelepípedica, y cuyas dimensiones van indicadas en el dibujo adjunto.

Este depósito es el que comunica por medio del tubo de 15 centímetros de diámetro interior, á que antes se ha aludido, con el cilindro de inyección, y dentro del mismo depósito se encuentra la creosota á la temperatura apropiada para la inyección, que es la de 65 á 70°.

Otro depósito es el *F*, el cual se encuentra elevado á una altura de 3 metros sobre el nivel del suelo, y á una altura sobre la parte superior del cilindro de inyección de 50 centímetros.

Este depósito es cilíndrico, de sección circular y de generatrices verticales; tiene una capacidad de unos 10 metros cúbicos y está sostenido por un caballete metálico, que se representa en la figura.

La creosota se encuentra en él á unos 65° de temperatura.

Dicho depósito tiene comunicación por su parte inferior, por medio de unos tubos de hierro de 10 centímetros de diámetro interior, con la cúpula del cilindro de inyección.

El tercer depósito, *G*, es asimismo metálico y cilíndrico, de una capacidad aproximada de 30 metros cúbicos y se encuentra apoyado sobre el terreno natural y en comunicación con el depósito primeramente descrito, y en él se encuentra la creosota á una temperatura que oscila entre 35 y 45°.

Esta creosota, que como acabamos de exponer se encuentra á temperatura algo más baja que la contenida en el depósito inferior, se utiliza para rellenar éste conforme se van inyectando traviesas, obteniéndose con la disposición mentada la ventaja de que, como la creosota ya está á una temperatura aunque inferior algo más próxima á la que ha de emplearse, no produce en el

depósito de creosota, del cual se toma la necesaria para la inyección, grandes variaciones de temperatura que puedan dar lugar á que en un momento dado este líquido llegue á la madera á temperatura no conveniente.

Estos grandes depósitos están provistos en su interior de una larga línea de serpentín, con objeto de elevar la temperatura de la creosota en ellos contenida á los grados necesarios.

Se instala también un compresor vertical, *H*, de doble efecto, susceptible de alcanzar una presión de 10 atmósferas como mínimo, el cual se utiliza para comprimir la creosota y alcanzar en ella la presión que se desea y que es necesaria para llevar á buen término la operación.

Este compresor se encuentra, como es natural, en comunicación con la caldera *A*, y por medio de tubos de 4 centímetros de diámetro interior comunica con el cilindro de inyección y con los depósitos 1.º y 3.º, con objeto de absorber del primero la creosota necesaria para conducirla al cilindro de inyección y para poder transvasar, como ya detallaremos luego, la creosota de uno á otro depósito, según convenga.

Un eyector *I* que funciona por chorro de vapor, y situado sobre la cúpula del cilindro de inyección, en comunicación como es consiguiente con la caldera de vapor, tiene por objeto hacer el vacío en el cilindro cuando llega el momento oportuno.

El empleo de este eyector en vez de la antigua bomba neumática empleada en todos los sistemas seguidos hasta hoy presenta grandes ventajas, puesto que no solamente disminuye el espacio de terreno ocupado, sino también permite obtener un rendimiento mucho mayor, puesto que el vacío se obtiene de un modo mucho más rápido con el eyector que con las antiguas bombas y con un consumo de vapor, por lo tanto, mucho mejor aprovechado.

Todas las llaves y tubos de comunicación necesarios para el buen funcionamiento de toda la instalación no se detallan por no presentar singularidad alguna.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN

Una vez conocida al detalle la instalación de todos los aparatos necesarios, pasemos á describir igualmente con el detalle preciso el procedimiento de inyección.

Este procedimiento puede dividirse en cinco períodos, los cuales indicaremos á continuación:

PRIMER PERÍODO.—Se colocan las traviesas que puede contener el cilindro, y que dadas las dimensiones del que se usa habitualmente varían alrededor de 100, en dos grupos, uno por cada puerta, hasta rellenar la sección transversal del cilindro, y dejando, como antes hemos indicado, en la parte central de éste un espacio libre de 40 centímetros.

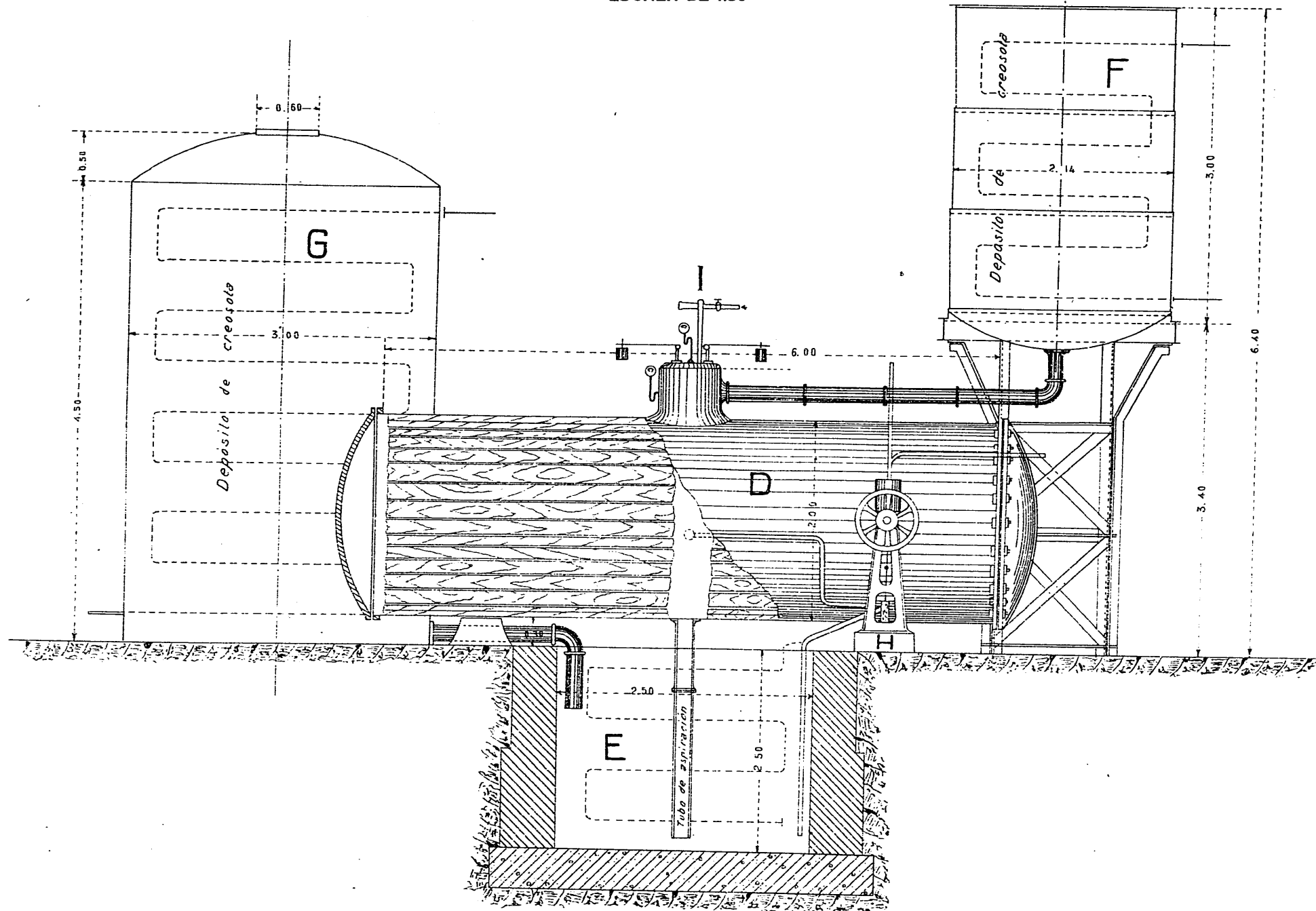
Una vez cargado el cilindro se cierran herméticamente sus dos puertas y, teniendo aislado el cilindro de inyección con los depósitos elevado y subterráneo de creosota, se abre la toma de vapor del eyector, produciéndose como consecuencia de la rápida salida del vapor por el mismo un vacío dentro del cilindro, que arrastra no solamente el aire en éste contenido, sino también el contenido dentro de los poros de la madera y una buena parte, si no la totalidad, del agua que contienen las traviesas, llegándose á un vacío de 40 á 50 centímetros.

SEGUNDO PERÍODO.—Una vez conseguido el vacío que acabamos de indicar, se abre la comunicación entre el depósito inferior de creosota y el cilindro de inyección y, en virtud de la presión atmosférica que obra sobre el líquido contenido en aquél, entra éste rápidamente en el cilindro de inyección, produciéndose un fuerte chorro en la parte central del cilindro, vacía de travie-

PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE
MADERAS "SISTEMA GOLORONS"

Disposición de un taller de inyección

ESCALA DE 1:50

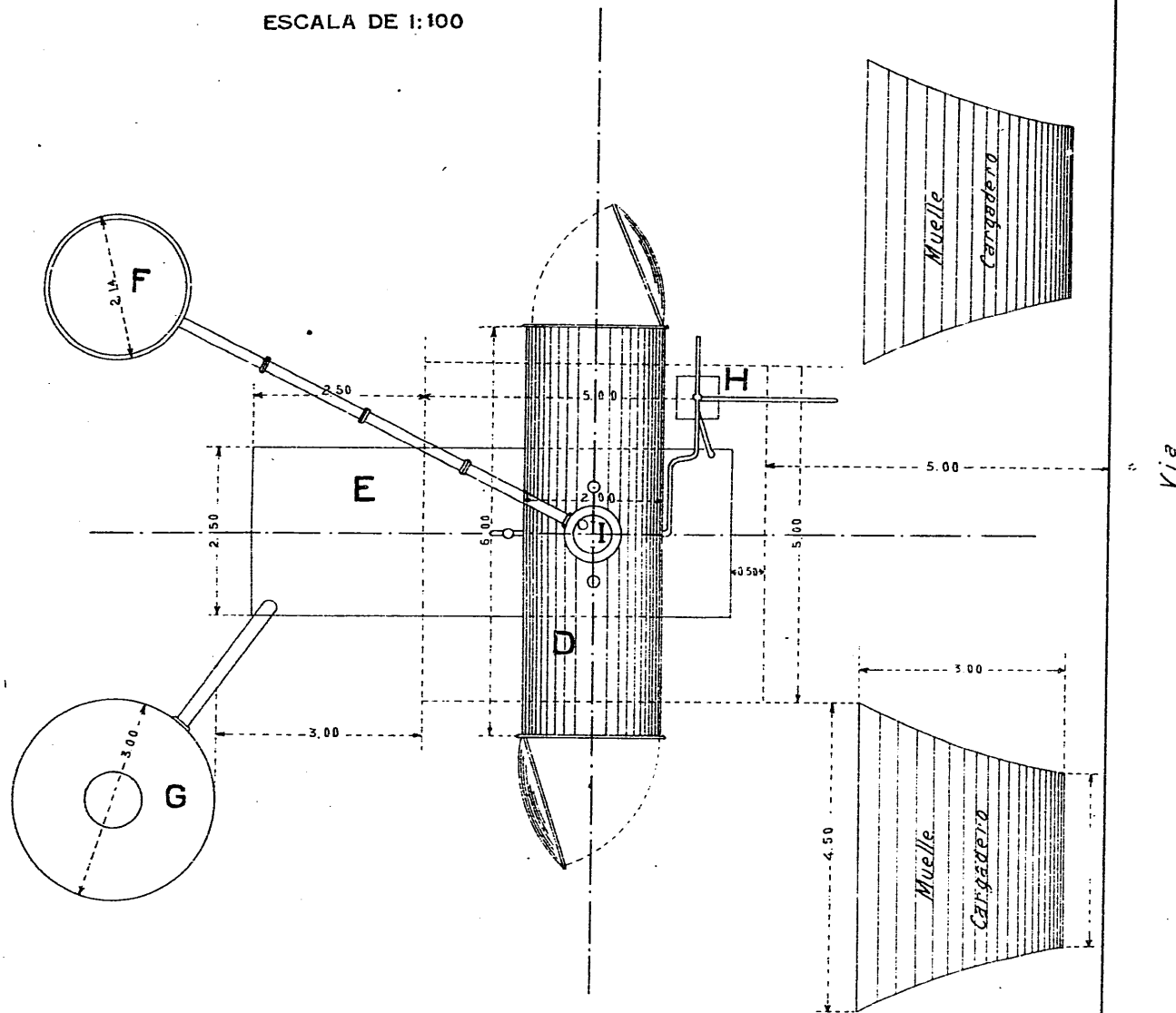


ALZADO

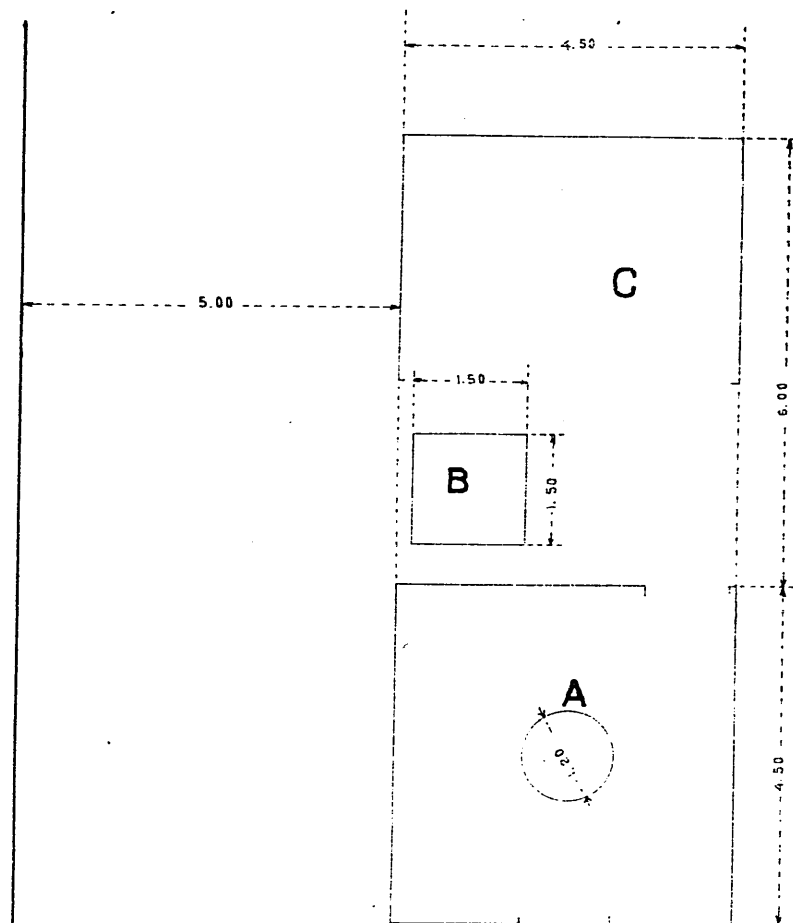
PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE MADERAS "SISTEMA GOLORONS"

Disposición de un taller de inyección

ESCALA DE 1:100



PLANTA



sas que permite a la creosota llegar en su movimiento ascensional hasta la parte superior del cilindro, en donde tocando con las paredes de éste se desparrama y esparce empapando igualmente las cabezas de todas las traviesas contenidas en el cilindro.

La gran ventaja de esta disposición es la de que este surtidor de creosota moja por igual todas las traviesas, no sucediendo, como ocurre en los procedimientos hasta hoy establecidos, que por ser el cilindro de dimensión más reducida no queda libre en su parte central el espacio de que hacemos mención y la creosota no puede subir libremente, sino que tropieza en las traviesas colocadas sobre el orificio de entrada, empapando extraordinariamente las traviesas que están en su contacto y tardando largo tiempo en mojar las contenidas en la parte superior del cilindro, ocasionando ya esta primera parte de la operación una gran desigualdad en la cantidad de creosota absorbida, cuya desigualdad desaparece adoptando la disposición que hemos descrito.

Debe observarse además que por el gran diámetro del tubo de comunicación entre el depósito y el cilindro penetra rápidamente una gran cantidad de creosota, en tanto que en las instalaciones hasta hoy establecidas el diámetro indicado era mucho menor, siendo, por lo tanto, más lenta la entrada de creosota en el cilindro.

Una vez lleno el cilindro de inyección de creosota procedente del depósito inferior, cuyo momento se comprueba por el tubo de nivel que antes hemos citado, se cierra la comunicación entre el cilindro y dicho depósito inferior y se abre la comunicación del depósito elevado con el cilindro.

Como la creosota contenida en este depósito se encuentra á un nivel superior á la parte elevada del cilindro, por su propio peso descende, utilizándose para rellenar los huecos del cilindro que vayan quedando por la absorción del líquido por las traviesas en el mismo contenidas.

Esta disposición presenta grandes ventajas sobre la hasta ahora conocida, puesto que con ésta al ir absorbiendo creosota las traviesas contenidas en el cilindro y bajar el nivel del líquido libre en el mismo, las traviesas colocadas en la parte superior hay momentos que se encuentran fuera de la creosota, á diferencia de las situadas en la parte inferior del cilindro, donde constantemente y mientras dura la operación están rodeadas de creosota, resultando de ello que éstas absorben una muchísima mayor cantidad que las colocadas en la parte superior, obteniéndose una mala repartición de este líquido, en tanto que con la disposición descrita del depósito elevado todas las traviesas contenidas en el cilindro se encuentran constantemente rodeadas de creosota, puesto que el líquido contenido en aquél por su propio peso rellena el espacio del cilindro que queda desocupado por la absorción antes mentada, no permaneciendo, por lo tanto, ni un instante las traviesas fuera del líquido.

TERCER PERÍODO.—Cuando el nivel de la creosota del depósito elevado deja de bajar, lo cual nos indica que las traviesas han absorbido toda la creosota que por sí mismas han de absorber, se cierra la comunicación de este depósito con el cilindro y se abre el tubo de comunicación del vapor con el compresor vertical, comenzando á funcionar éste, absorbiendo creosota del depósito enterrado, la cual comprime é introduce en el cilindro de inyección, logrando una mayor penetración de la misma en las traviesas, la cual se detiene cuando éstas hayan absorbido unos 12 kilos, cuya cantidad se considera como indicadora de que ha penetrado aquel líquido en su interior todo lo necesario.

CUARTO PERÍODO.—Una vez logrado esto se interrumpe el funcionamiento del compresor, poniendo en comunicación el cilindro de inyección con la atmósfera para restablecer en éste la presión atmosférica, y abriendo entonces igualmente la comunicación

del cilindro con el depósito inferior, sale toda la creosota sobrante de la operación por el tubo colocado en la parte inferior del mismo y yendo á parar al depósito subterráneo.

QUINTO PERÍODO.—Una vez que toda la creosota libre contenida en el cilindro de inyección ha pasado al depósito subterráneo se cierra la comunicación entre ambos y entonces, haciendo funcionar nuevamente el eyector de vapor, se hace un vacío parcial dentro del cilindro lográndose con esto una nueva extracción del aire que hayan podido absorber de nuevo las traviesas y de la creosota que en la superficie de éstas permanece, hasta alcanzar una extracción de este líquido de 3 á 4 kilos por traviesa.

No hay para qué detallar demasiado la ventaja de esta operación, puesto que se logra con ella economizar en el consumo de creosota una cantidad variable, como se acaba de indicar, de 3 á 4 kilos por traviesa, ó sea de un 25 á un 33 por 100 de la que habitualmente se emplea, que como es sabido oscila alrededor de 12 kilos por traviesa.

Dicha cantidad de creosota que por permanecer en la superficie de las traviesas se puede asegurar que se pierde en absoluto tanto en las ropas de los operarios que sacan las traviesas del cilindro, como en los vagones y luego en las pilas de traviesas, antes de colocarlas en la vía, es la que precisamente con este sistema se extrae de la traviesa y se evita su pérdida sin resultado práctico alguno.

Se han hecho experiencias repetidas para comprobar lo que se acaba de exponer y éstas han confirmado que al poco tiempo de inyectada una traviesa, ésta ha perdido ya, como se ha expuesto, los mentados 3 ó 4 kilos, que con este sistema se extraen y se evita su pérdida, sin que por ello las condiciones de conservación de la madera experimenten perjuicio alguno, puesto que la creosota que real y verdaderamente contribuye á la conservación queda dentro de las traviesas y allí produce sus beneficiosos resultados.

Una vez obtenida dicha extracción se cierra el aspirador, se abre la toma de aire superior, así como la comunicación del cilindro con el depósito inferior de creosota, saliendo así la absorbida y yendo á unirse con la contenida en el indicado depósito.

El tiempo ordinariamente empleado en una operación completa, es decir, desde que se comienza á cargar el cilindro hasta que se pone en condiciones de volver á recibir nueva carga de traviesas, oscila entre treinta y cinco y cuarenta y cinco minutos, según la calidad de la madera.

Ordinariamente se realizan unas nueve ó diez operaciones diarias, inyectándose unas 1.000 traviesas.

Madrid, Julio de 1918.

DOMINGO MENDIZÁBAL.

Sobre la influencia alemana en la industria electrotécnica suiza

POR

E. TISSOT,

Administrador delegado del Banco Suizo de los Ferrocarriles en Basilea.

El presente artículo, debido á un Ingeniero suizo muy conocido en todos los Centros técnicos é industriales por sus estudios relativos á la electrificación de los ferrocarriles, ha sido publicado en el *Bulletin de l'Association des Electriciens suisses*, núm. 12, páginas 366-373. Su objeto está claramente definido por la siguiente nota del Secretario general de esta Asociación. «En estos últimos tiempos y en distintas ocasiones, han aparecido en nuestra Prensa diaria artículos más ó menos sensacionales, hablando de la penetración alemana en la industria eléctrica suiza. El