

APLICACION

DE UNA PARRILLA DE GRADAS A LAS CALDERAS DE VAPOR, POR M. CHOBRZYNSKI.

Preocupados los industriales desde largo tiempo con los inconvenientes que presenta el humo en la combustion de la hulla, han tratado inútilmente hasta el dia de evitarlo de un modo fácil y sencillo: ningun resultado han conseguido con las parrillas ordinarias, horizontales ó inclinadas, á pesar del esmero de los fogoneros, y de la naturaleza de los carbonos empleados. La reparticion y colocacion del combustible en capas ó camadas, de espesor uniforme sobre toda la superficie de las parrillas dan lugar á un desarrollo grande de humo y por consiguiente á una pérdida de materias volátiles, que arrastradas, escapan á la combustion: este efecto es mas intenso en el momento de cargar el hogar, existiendo una proporcion directa entre la incomodidad que ocasiona el humo que se escapa de los hogares industriales, y el consumo inútil de una parte siempre considerable de los elementos calóricos contenidos en el combustible.

En efecto, seria preciso poder introducir en el hogar, en el momento de la carga, el mayor volumen de aire necesario para la combustion de las materias volátiles, puestas en libertad con la destilacion del combustible, y sucede precisamente todo lo opuesto.

Estendido el combustible fresco sobre la superficie de la parrilla se hincha al pronto y llena los intersticios libres que permittian la entrada al aire nuevo: desde este instante, es insuficiente para una combustion completa la cantidad de oxígeno admitida en el hogar, insuficiencia tanto mayor, cuanto mas rico es en hidrógeno el combustible empleado: esta combustion incompleta, esta destilacion se traduce por un desarrollo de carburos de hidrógeno gaseosos, que arrastran en pos de sí, en estado de suspension, el carbono muy dividido, produciendo un humo tanto mas espeso, cuanto mayor es la riqueza del combustible en carbono é hidrógeno.

Por el contrario, cuando está bien establecida la combustion y es necesario cargar de nuevo el hogar, los orificios libres son demasiado grandes, y la cantidad de aire llamado lo es tambien: una gran parte de este aire escapa á la combustion calentándose á espensas del calórico desarrollado, al propio tiempo que se enfria el hogar, gastando combustible sin efecto útil. Pueden, sin duda alguna, aminorrarse estos inconvenientes con los cuidados del fogonero, pero por grandes que estos sean no se consigue que desaparezcan aquellos completamente.

Las parrillas giratorias, las que reciben un

movimiento de vaiven, las formadas con cadenas sin fin, alimentadas de una manera continua por medio de *tolvas* llenas constantemente de carbon, son dispendiosas y exigen además fuerza motriz que las ponga en movimiento. Las dos últimas presentan por otra parte dificultades especiales si han de conservar una distribucion conveniente que depende de la tenuidad y estado higrométrico del combustible. Cuando la carga es demasiado grande, una parte del carbon cae á la estremidad de la parrilla opuesta á la tolva y se pierde en el cenicero: cuando por el contrario es insuficiente, entra demasiado aire en la hornilla y por lo tanto se enfria.

Todos los sistemas de parrillas planas (*plates*) tienen el inconveniente de ocasionar desperdicios de carbon en la caída de este entre los barrotes cuando el combustible es fino y no es pegajoso, desperdicios de bastante consideracion para hacer difícil y generalmente casi imposible el empleo de carbonos secos.

En interés de la limpieza y salubridad de las ciudades está mandado, por los administradores de los grandes centros de poblacion, que se queme el humo de todos los hogares, obligando á los industriales á emplear coke siempre que no sean sus aparatos bastante fumivoros.

Para satisfacer estas necesidades, de acuerdo con Mr. Commines de Marsilly, ingeniero de minas y con los consejos de Mr. Petiet, ingeniero jefe del ferro-carril del Norte, hemos hecho varios y repetidos ensayos sobre diferentes hogares, habiendo obtenido resultados satisfactorios con el empleo de una parrilla, que tiene cierta analogia con un aparato en uso desde largo tiempo en Stiria, en un horno destinado á la desecacion de las maderas.

Nos ha parecido que esta parrilla, construida para quemar combustible pulverulento, podria conducirnos á resultados de considerable importancia, y hemos tomado de este horno la condicion de que el aire llegue directamente por capas diferentes, ó por zonas horizontales sobre el combustible colocado en plano inclinado, constituyendo de esta suerte un aparato fumivoro, bastando para completarlo la adopcion de ciertas disposiciones accesorias que nos han parecido sencillas y racionales.

Consiste esencialmente este aparato en una parrilla en forma de grada ó inclinada, cuyos barrotes planos y anchos se colocan del mismo modo que los peldaños de una escalera, cubriéndose unos á otros: siguen despues algunos barrotes puestos segun el sistema ordinario, dependiendo su número y distancia de la clase y pureza del combustible.

Este aparato se aplica tanto á los hogares de calderas de vapor, como á los de las locomotoras, y permite en las últimas la sustitu-

cion completa de la hulla al coke: puede adoptarse igualmente en los hornos de vidrio, y finalmente, en todos los hogares que requieren un desarrollo grande de calor.

Colocado el combustible fresco contra la puerta y sobre los barrotes superiores de la parrilla de gradas, se destilla; al llegar el humo y las particulas volátiles hacia el altar, ó hacia los tubos en las calderas tubulares, se encuentran con el aire no quemado, pero calentado á su paso por entre la hulla carbonificada, que ha bajado ya á la parte inferior de la parrilla. La mezcla de este aire con las materias carburadas volátiles, y con los gases no quemados, se verifica en las condiciones requeridas de temperatura, efectuándose la combustion de estos diversos elementos gaseosos de modo que se transformen casi completamente en ácido carbónico.

Con carbones muy bituminosos que dan humo no es completamente fumivora la parrilla de gradas, aun se desprende el humo en el momento de cargar el combustible: se obtiene un resultado completo por medio de la introduccion directa y especial de aire caliente, que ayuda á absorber este humo. En ciertos casos, la construccion de una rampa ó bóveda sobre la parte inferior de la parrilla permite dirigir los productos volátiles hacia el altar guarnecido de ladrillos huecos con aberturas para el aire caliente.

Conviene para el buen éxito de esta parrilla, que se empleen carbones finos, ó los primeros que se presenten, con tal que den á pureza igual la misma cantidad de calor que las galletas (gaillettes): estas destilan con menos facilidad que los carbones finos, bajan á la parte inferior de la parrilla sin haber perdido todas las materias volátiles, las cuales no teniendo desde este instante sino un pequeño espacio que recorrer para llegar encima del altar, circulan al rededor de los generadores sin que haya podido quemarlos el oxígeno necesario para su completa combustion.

Pueden emplearse en este aparato las hullas magras y secas, desterradas hasta ahora de las calderas de vapor, ofrece pues este sistema inmensos recursos á la industria precisamente en el momento en que escasea y se encarece el combustible mineral.

De los ensayos hechos en varias hornillas de calderas de vapor montadas por Mr. Marsilly en Amiens, con parrillas inclinadas, en otra de una caldera de 3 caballos en Grenelle, establecimiento de Mr. Cail, y en dos hornos de calderas de 60 caballos, en la Chapelle, talleres del ferro-carril del norte, hemos deducido los resultados siguientes:

Los carbones que contienen hasta 19 por 100 de materias volátiles no dan ningun humo, siempre que el fogonero tiene la precaucion

de poner cargas nuevas sobre los barrotes superiores despues de empujar hacia el fondo el combustible en ignicion de las cargas anteriores.

La parrilla con gradas no consume completamente el humo procedente de carbones propios para gas.

Deben observarse las reglas siguientes en la construccion de las parrillas con gradas:

1.^a En general, su superficie debe ser mayor que la de las parrillas ordinarias; 1 metro cuadrado por cada 60 kilogramos de carbon consumido por hora.

2.^a La superficie de entrada del aire entre los barrotes planos, ó la altura que separa cada grada, depende de la clase de carbon y de la fuerza del tiro: el limite inferior es de 0,^m180 de entrada de aire por kilogramo de carbon y por hora, con carbones muy pegajosos debe aumentarse esta seccion.

3.^a El primer barrote ó sea grada superior no ha de estar separada mas de 0,^m25 de la parte inferior de la caldera: las puertas de las hornillas deben pues levantarse de 0,^m10 á 0,15 relativamente á la altura dada en los hogares antiguos.

4.^a Con objeto de poder mover y limpiar con facilidad los barrotes ordinarios del fondo de la parrilla, se les colocará sobre correderas dispuestas en vuelo ó resalto sobre los soportes.

5.^a Segun Mr. Combes, pueden dividirse en dos partes los hogares grandes de un metro ó mas de ancho, por medio de un tabique de ladrillo, en cuyo caso se cargarían alternativamente los dos hogares: se dirigirían entonces los productos de la combustion hacia el altar en una cámara comun, de modo que se quemara completamente el humo de uno de los hogares con el aire caliente sobrante del otro.

6.^a Con el fin de acercar el combustible á la superficie calentada, conviene colocar los soportes de estas parrillas de modo que levanten 0,^m10 á 0,12 la parte de abajo.

Las dificultades cada vez mayores de un abastecimiento regular de cokes, la subida constante de su precio, y por fin, su mala calidad, han movido á todos los administradores de los ferro-carriles á buscar el medio de alimentar las locomotoras con hulla sola, ó bien mezclada con coke: los ensayos no han dado hasta la fecha resultados útiles en la práctica: la hulla sola, empleada en los hogares ordinarios de las locomotoras, y aun en las grandes de Mac-Connell y Crampton (1,^m70 de largo, por 1,^m05 de ancho) en el North-Western no han tenido buen éxito: pegajosa y grasa obstruía las parrillas, y requería un tiro enérgico; magra y seca decrepitaba al fuego, pasaba á la caja de humo, calentando hasta enrojecer á veces sus paredes y las de la chimenea y ensuciando siempre los tubos. Me-

nos feliz ha sido la mezcla de coque y carbon ensayada sobre varios ferro-carriles franceses, belgas é ingleses. Apesar del esmero que ha habido en la direccion del fuego y en la eleccion de los carbonos, ha sido demasiado enérgico el tiro para la combustion del coque, el cual pasaba á la caja de humo, y obstruia los tubos. Además, siendo necesariamente considerable la altura de la carga en los hogares, á consecuencia del empleo del coque en esta mezcla, resulta que es muy incompleta la combustion de la hulla: grasa, dá mucho humo; magra se desagrega y cae en polvo, haciendo difícil la combustion: ha sido por lo tanto preciso abandonar esta mezcla.

Repitieron estos ensayos desde el mes de noviembre de 1855 en el camino del Norte, y tuvieron un éxito mediano: se aplicaron despues las parrillas de gradas con buenos resultados, deduciendo indicaciones preciosas sobre la sustitucion completa de la hulla al coque en todas nuestras máquinas de hogares grandes.

Varias de estas máquinas provistas de parrillas nuevas han hecho un servicio regular, y salvo algunos tanteos al principio de los ensayos, han marchado, por lo menos, tambien como con los mejores coques empleados hasta entonces. Hé aqui los resultados que se han obtenido:

Máquinas de gran velocidad para viajeros: 7 máquinas Crampton de varios depósitos, con parrillas de grada han corrido en 10 de diciembre de 1855, 56 614 kilómetros, y han consumido 276 700 kilogramos de hulla, á 26 francos tonelada puesta en la frontera, importa por kilómetro.

7, ^{kilog} 6
0, ^f 196

Su valor.

14 máquinas del mismo sistema, con parrillas ordinarias, han andado en el mes de agosto 59 505 kilómetros con un gasto de 485 900 kilogramos de coque á 55 francos: por kilómetro.

8, ^k 15
0, ^f 269

Su valor.

Economía por kilómetro 0, ^f075 y para 56 614 kilómetros.

2 672, ^f 82

Desde la aplicacion de las parrillas inclinadas 7 máquinas Crampton han andado 101 250 kilómetros, consumiendo 764 600 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.

7, ^k 56

Las demas máquinas Crampton han corrido en el mismo tiempo 240 608 kilómetros gastando 2 007 921 kilogramos de coque, ó por kilómetro.

8, ^k 5

Grandes máquinas del Creusot: 22 máquinas con parrillas inclinadas han andado durante el mes de agosto 70 259 kilómetros consumiendo 861 500 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.

12, ^k 5

Su valor.

0, ^f 518

Las mismas máquinas con las antiguas parrillas corrieron en agosto de 1854, 65 986 kilómetros consumiendo 917 168 kilogramos de coque, ó por kilómetro.

15, ^k 9

Su valor.

0, ^f 458

Economía por kilómetro 0, ^f14 y para 70 259 kilómetros corridos en agosto.

9 855, ^f 46

Las 5 máquinas Creusot usando aun coque en parrillas ordinarias anduvieron en el mismo mes 12 772 kilómetros con gasto de 176 500 kilogramos, por kilómetro.

15, ^k 8

Las 22 máquinas arriba citadas desde la adopcion de las parrillas inclinadas han andado 162 555 kilómetros gastando 2 045 200 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.

12, ^k 5

Máquinas de mercancias: Las de cilindros exteriores números 215; 246; 259 han corrido en agosto con parrillas inclinadas 10 255 kilómetros con gasto de 82 200 kilogramos de hulla: por kilómetro.

8, ^k 4

Su valor.

0, ^f 208

Otras 9 del mismo sistema con parrillas ordinarias han andado en el mismo mes 50 775 kilómetros consumiendo 275 900 kilogramos de coque, ó por kilómetro.

9, ^k 00

Su valor.

0, ^f 296

Economía por kilómetro 0, ^f088, y en 10 255 kilómetros.

922, ^f 000

Máquinas de pequeño hogar, para viajeros: La máquina número 85 cuyo hogar tiene 0, ^m94 por 0, ^m92 ha andado en agosto 4 968 kilómetros gastando sobre parrilla inclinada 52 550 kilogramos de hulla, por kilómetro.

6, ^k 5

Su valor.

0, ^f 17

Otras 7 máquinas del mismo sistema, con parrillas ordinarias han corrido en el mismo mes 29 158 kilómetros con gasto de 258 110 kilogramos de coque, por kilómetro.

8, ^k 2

Su valor.	0. ^f	269
Economía por kilómetro 0,6099, y para 4 968 kilómetros.	191. ^f	00
La máquina armada de parrilla nueva corrió 8 865 kilómetros gastando 61 200 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.	6. ^k	9
Mientras las demás máquinas con parrillas ordinarias han corrido 65.055 kilómetros gastando 521 950 kilogramos de carbon, ó por kilómetro.	8. ^k	00

Resúmen de la economía realizada en el mes de agosto de 1855.

	FRANCOS.
7 máquinas Crampton.	2 672,82
22 id. grandes del Creusot.	9 835,46
3 id. pequeñas de mercancías.	902,00
1 id. id. de viajeros.	491,00
Economía total.	13 899,28

Los resultados del camino de Orleans son los siguientes:

La máquina número 164 de los <i>express</i> ha andado con la nueva parrilla 9 494 kilómetros con un gasto de 60 511 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.	5. ^k	5
Otras 13 del mismo sistema han recorrido en el mismo tiempo 142 206 kilómetros, consumiendo 384 012 kilogramos de coke, ó por kilómetro.	6. ^k	2
5 máquinas de mercancías del depósito de Ivry, con parrillas nuevas, corrieron 17 057 kilómetros con gasto de 186 170 kilogramos de hulla, ó por kilómetro.	10. ^k	9
Las otras máquinas del mismo depósito, con parrillas ordinarias 46.304 kilómetros gastando 577 551 kilogramos de coke, sea por kilómetro.	14. ^k	6
La máquina número 489 del depósito de Burdeos, con carbon escogido de Cardiff sobre parrilla inclinada, ha andado 5 684 kilómetros, con gasto de 55 424 kilogramos de hulla: por kilómetro.	9. ^k	07
Otras 8 del mismo depósito con parrillas comunes han consumido 194 093 kilogramos de coke en 16 551 kilómetros, ó sea por kilómetro.	11. ^k	74
Cinco máquinas de mercancías del depósito de Orleans, empleando los diversos carbonos que puede proporcionarse este camino, han gastado 179 882 kilogramos de hulla, en parrillas inclinadas para 15.785 kilómetros, ó por kilómetro.	11. ^k	4
Otras 26 del mismo depósito han gastado con parrillas comunes 1 776 391 kilogramos de coke en 151 571 kilómetros, ó por kilómetro.	11. ^k	7

El conjunto de estos ensayos, practicados sobre varias máquinas de diversos sistemas y en distancias considerables, demuestra que la aplicación de la parrilla con gradas procura economías importantes, al propio tiempo que asegura al servicio de los ferro-carriles nuevos medios de abastecerse de combustible: la economía es mucho mas sensible en las locomotoras de grande hogar que en las de menos de 1^m de longitud.

Se ha visto además que la hulla empleada sola presenta una ventaja desconocida hasta el día en las producciones de vapor, y por lo tanto en el servicio de las máquinas: los actuales tubos de escape llaman, en su máxima abertura, una cantidad de aire suficiente para una combustión completa, y evitan de este modo la compresión detrás del émbolo, y facilitan la marcha.

El coke, difícil de encender, debe cargarse en los hogares comunes en camadas de grande espesor, á fin de que no baje dema-

siado la presión á cada carga; resulta de este espesor una resistencia para el paso del aire, y por consiguiente la necesidad de un tiro energético en el tubo de escape, con detrimento de la potencia de la máquina; además la combustión es incompleta. El ácido carbónico que se forma en la parte inferior de la camada de coke se trasforma en óxido de carbono hácia la parte superior, escapándose con llama ligera por los tubos.

La hulla, cargada por el contrario en espesores pequeños sobre las parrillas inclinadas, se consume completamente produciendo una llama blanca como en los hornos de reverbero: una carga frecuente y por pequeñas porciones, al propio tiempo que dá una producción y combustión casi inmediata de gases, no presenta el inconveniente de bajar la presión en la caldera.

En marcha, es completa la combustión del humo en hogares de 1,40 de largo, y con carbonos que no contienen mas de 22 por 100 de materias volátiles.

En estacion ó parada, y siempre que está cerrado el regulador, es preciso abrir la puerta del hogar para facilitar la combustion del humo. Cuando los carbones dan mucho humo conviene inyectar en la chimenea un chorro de vapor durante la parada, especialmente en el servicio de viajeros.

Se ha ensayado en el camino del Norte el empleo de ladrillos de carbon, fabricados en Aniche y Gosselies, cerca de Charleroy, que no contienen sino 5 á 6 por 100 de cenizas, siendo los resultados análogos á los de los mejores carbones de Auzin, Escouffiaun, centro de Bélgica y carbones grasos de Charleroy.

Es esto por lo tanto un recurso nuevo, un empleo nuevo de los carbones finos, secos y antracitosos: estos carbones lavados y mezclados en seguida con cierta proporción de brea ó alquitran (goudron) dan por medio de la compresion un combustible de composicion homogénea: la naturaleza compacta y no pulverulenta de este combustible artificial en la forma de ladrillos de volúmen uniforme, disminuye notablemente la cantidad de desperdicios, que es siempre grande con carbones gruesos.

La aplicacion de la parrilla de gradas no ofrece hasta ahora sino un desgaste relativamente rápido de los barrotos planos de fundicion que la componen. Sin embargo, despues de haber andado 10 000 kilómetros solo se han cambiado algunos en varias máquinas dirigidas por conductores esmerados. Su valor y el gasto á que conducen son insignificantes al lado de las ventajas que reporta su empleo.

Es ciertamente exagerado el recelo que manifiestan algunas personas, de que se destruyan pronto los tubos y los hogares con el uso del carbon mineral: la máquina n.º 266 de los talleres de la Chapelle ha marchado como máquina fija nueve meses consecutivos, y pesados sus tubos antes y despues de este servicio especial, no han resultado diferencias sensibles.

Igual resultado han dado despues de 20 meses varias máquinas de mercancías del camino del Este, en la seccion de Forbach á Metz, alimentadas con hulla de Saarbruck. Parece por el contrario, segun Mr. Sauvage, ingeniero jefe de este camino, que se conservan mejor los tubos con la hulla que con el coke; las particulas de este, arrastradas por el tiro forzado del tubo de escape, produce un rozamiento que destruye los tubos, mientras que las máquinas en que se emplea la hulla conservan sus tubos en buen estado, pues no sufren un rozamiento que no puede determinar el tiro débil suficiente para la combustion.

Menos motivo hay para temer la destruccion de los hogares, á menos que se empleen carbones muy piritosos: generalmente hay facilidad de elegir los carbones que han de em-

plearse en las locomotoras: su accion mecánica durante la carga, será siempre menos destructora para las chapas de cobre de los hogares, que la del coke duro por naturaleza.

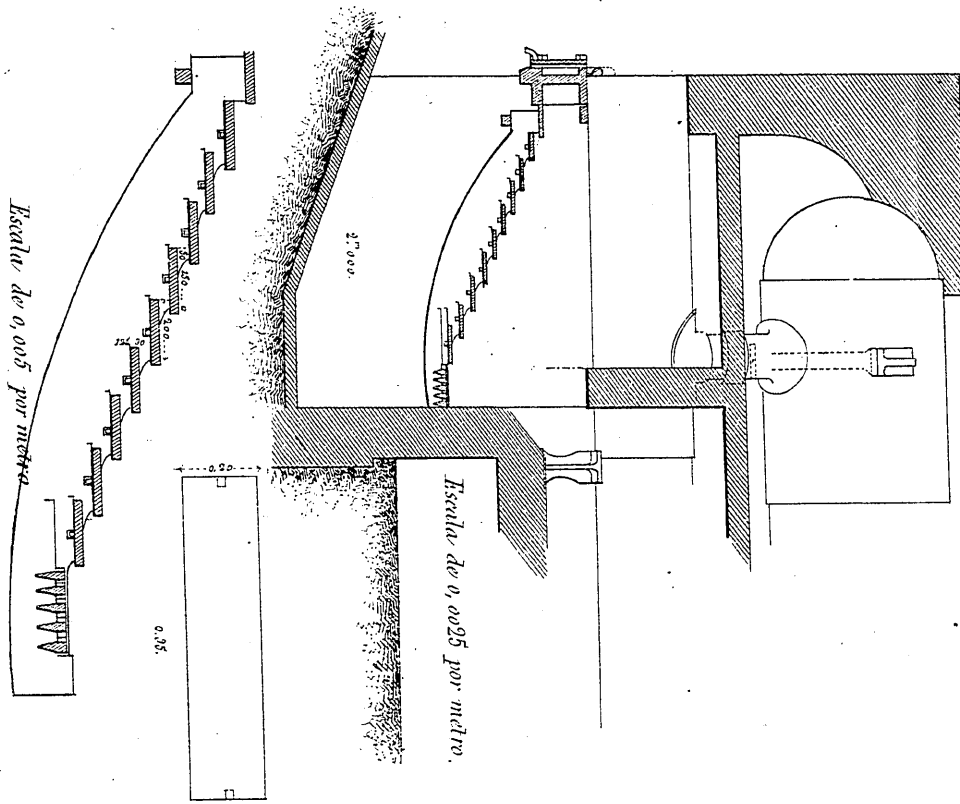
Traducido por F. LOPEZ BUSTAMANTE.

CARRETERAS PROVINCIALES DE CATALUÑA.

(Continuacion.)

Si se repara el número de carreteras que hemos clasificado como de interes general y de inmediata y reconocida necesidad con las que desde el principio formaron parte del plan de comunicaciones de Cataluña, y las que por disposiciones posteriores se han agregado á dicho plan, se observará que hemos eliminado de él un número notable de líneas que hemos considerado de orden secundario, y que no alcanzan á establecer en la actualidad los recursos del pais.

Cualquiera que conozca las cuatro provincias de Cataluña, ó examine el sistema de carreteras provinciales aprobado para las mismas sobre una buena carta del antiguo principado, se convencerá fácilmente de la conveniencia de suprimir, ó aplazar por lo menos, el proyecto y ejecucion de las carreteras de que no hemos hecho mérito en esta reseña: sin embargo, no queremos omitir la indicacion de las principales razones que á nuestro entender abonan dicha supresion ó aplazamiento. En la provincia de Gerona comprende el plan actual una línea de Gerona por la izquierda del Ter á Torroella y la Escala: la espresada capital ha de tener dos comunicaciones con la costa, segun hemos manifestado; atendiendo á esto, á que es mucho mayor la importancia de S. Feliu y Palamós donde terminan dichas comunicaciones que la de la Escala, y que en el trayecto de la línea que nos ocupa no se pasa por ninguna poblacion de notable importancia, debe á nuestro juicio suprimirse en el nuevo plan esta carretera que tiene 42 kilómetros. Igual supresion debe hacerse con los 56 kilómetros que comprende la línea propuesta desde Amer á Blanes por Santa Coloma y Hostalrich, porque si el objeto es poner en comunicacion al pueblo de Amer con la costa para facilitar la esportacion de maderas de construccion naval, carbon vegetal, ú otros productos de la agricultura, es mas directa la comunicacion del referido pueblo de Amer con Palamós ó S. Feliu, y para el comercio que precisamente haya de hacerse con Blanes podrá verificarse por la carretera general que desde Gerona va á Tordera, cuyo pueblo se halla á corta distancia de Blanes. Por lo demas, las comunicaciones actuales entre Amer, Santa Coloma y Hostalrich no exigen el



Parrilla de gradas para máquinas fijas.

Parrilla aplicada á las máquinas de mercancías del norte (fig. 1.2.3.)

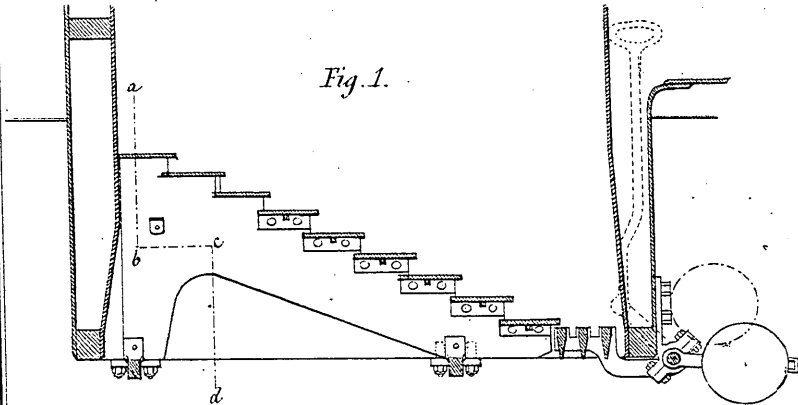
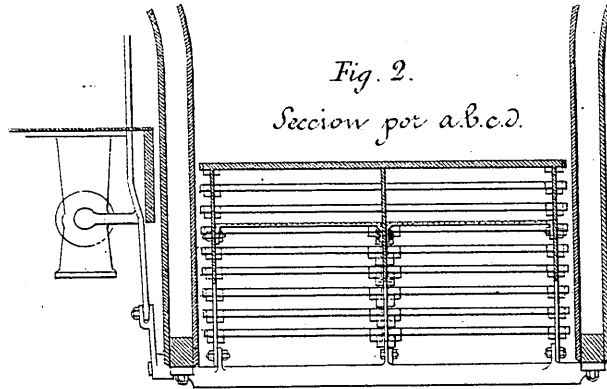


Fig. 1.



*Fig. 2.
Seccion por a.b.c.d.*

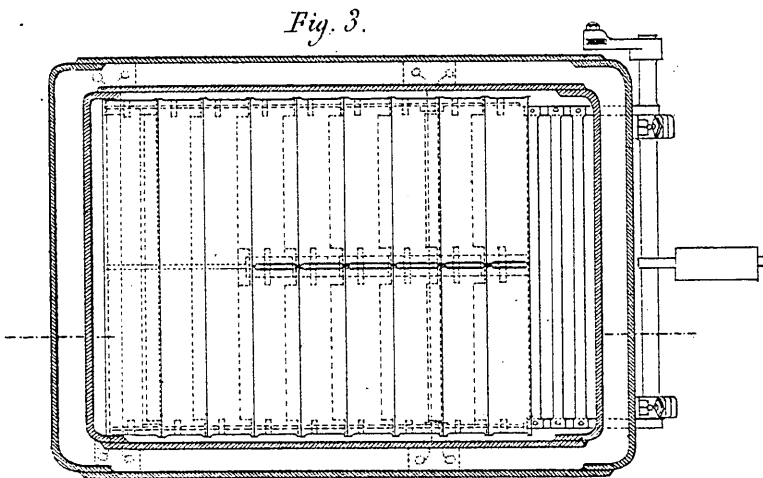
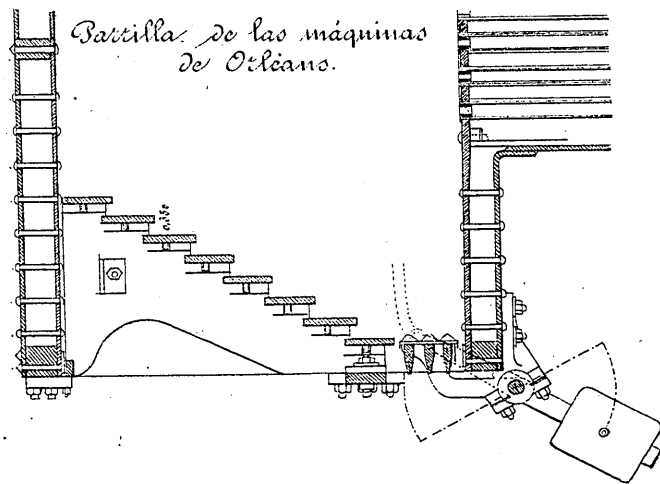


Fig. 3.



Escala de 0,05 por metro.