

arena proporciona una estabilidad que en vano procuraríamos demostrar sin el apoyo de la experiencia.

Tenemos que hacer notar que nuestro sistema no se encuentra en el estado de una simple concepción teórica; tiene la sanción de experiencias numerosas y ensayos prácticos que nos han demostrado su buena aplicación.

Encargados de la dirección de un camino de hierro en Asturias, hicimos establecer un trozo de vía según nuestros principios. El punto elegido fué un terraplén de 1^m50 de altura recién concluido. En lugar de traviesas se pusieron tablones de 6 centímetros de espesor y 15 de ancho, apoyados en las cajas de palastro y separados 1 metro. Se fijaron con garfios los carriles americanos ordinarios, y procediendo del modo indicado, se obtuvo en poco tiempo una solidez perfecta y duradera.

Las personas competentes apreciarán sin duda la ventaja incuestionable de este sistema de apoyo respecto de los gastos de construcción; no es menos recomendable por la facilidad de la conservación, tanto por la gran duración de los materiales, como por la economía de los gastos. Se comprende además, que nuestro método, estableciendo una trabazón completa entre los carriles, las traviesas y los dados de arena, que forman las cajas, entra en la consideración 5.^a espuesta más arriba.

Además, si nuestro método no excluye la necesidad de dar á las aguas pluviales una salida pronta y segura, y emplear balasto, reduce por lo menos á un mínimo los gastos que proceden de estas causas: en efecto, establecemos dos pendientes ligeras que se terminan hácia el eje de la vía en una reguera, que se rellena de piedra machacada y que conduce el agua fuera de la vía por medio de tubos de barro. En cuanto al balasto, una capa de 5 á 15 centímetros de espesor es suficiente para defender las traviesas y el suelo de las influencias atmosféricas.

Recapitulando las consideraciones que preceden, establecemos como sigue las ventajas de nuestro sistema de vía.

El carril con lengüeta presenta á las presiones verticales y horizontales una resistencia tan grande como uno de doble T del mismo peso, y una economía equivalente al coste de los coginetes: permite, pues, realizar una economía de 15 á 16 por 100, quita todo riesgo de rotura ó accidente, y es de más fácil y económica conservación. Colocando nuestros carriles sobre traviesas escuadradas y cajas, se reducen en mucho los gastos de construcción, se facilita el arreglo de la vía, que se hace por encima de la traviesa, se prolonga la duración de los materiales empleados, y se disminuyen en la misma proporción los gastos de conservación. Nuestro sistema, en fin, permite colocar los carriles en terraplenes nuevos, se presta á una ejecución rápida y económica, siendo los elementos que lo componen poco pesados relativamente, y pudiéndose preparar en las fábricas y talleres de construcción.

APARATOS FUMIVOROS

POR

M. F. MALEPEYRE.

Hasta ahora no nos hemos ocupado más que de los medios mecánicos ideados por los invento-

res para provocar la combustión del humo negro que comunmente se produce en los hogares de los establecimientos; medios que, como puede verse, han sido muchos; ahora vamos á pasar al exámen de otros que podrían llamarse *químicos* porque se fundan sobre el principio químico de la combustión y que parece no han sido menos numerosos que los anteriores. Juzgaremos por la exposición sucinta de los principios de su construcción. Digamos desde luego una palabra sobre las consideraciones que han conducido á su invento.

Quando se quema hulla en un hogar establecido según buenos principios, todas las materias combustibles que contiene esta sustancia no se queman por el oxígeno del aire que afluye á través del intervalo que se deja entre las barras de la parrilla, que la experiencia ha enseñado á determinar con exactitud. Es principalmente, como ya se ha dicho, cuando se introduce nuevo combustible que se produce este efecto, una porción de las materias volátiles y combustibles de la hulla sufren una especie de destilación y son arrastradas por el tiro antes de que hayan podido colocarse en estado de combustión y se hayan colocado en productos gaseosos, traslucidos, incoloros é incombustibles.

Generalmente se ha atribuido el transporte de las materias en estado aun de cuerpos combustibles que constituyen el humo negro, á falta del oxígeno necesario para quemarlas en el interior del hogar. Pero esta explicación no parece fundarse sobre los verdaderos principios de la física.

En efecto, todo el oxígeno del aire que afluye á través de los intervalos que dejan entre sí las barras de la parrilla, está muy lejos de haberse convertido en ácido carbónico al pasar por el hogar y queda siempre una porción considerable que escapa á esta conversión; si pues en las condiciones ordinarias muchas materias combustibles no se queman, no es por falta de oxígeno presente en el hogar ó pasando por él; es probablemente en virtud de otra reunión de causas físicas y químicas que se necesita estudiar con más atención y de un modo más científico.

Sea de esto lo que fuere, se ha admitido la explicación anterior y sobre ella se funda el principio de los medios que llamamos *químicos* y de que ahora vamos á ocuparnos.

Pues que las materias combustibles esparcidas en el hogar bajo la forma de gases, de vapores, ó simplemente en suspensión no se queman por falta de la cantidad necesaria de oxígeno, es menester, se ha dicho, proporcionarles de algún modo este oxígeno necesario para su transformación en productos quemados y transparentes que aumentarán por una parte la potencia calorífica del combustible que contiene el hornillo y por otra suprimirán el inconveniente del humo. Trátase únicamente de saber de que modo se hará esta distribución de oxígeno ó más bien de aire atmosférico.

Unos han creído que esta distribución debía hacerse en el mismo hogar y que era sobre el combustible y sobre los productos que destilan sobre quienes debe lanzarse el oxígeno. A esta idea teórica son debidos los hogares alimentados de aire, independientemente del tiro, á través de las parrillas, por conductos dispuestos de mil maneras diferentes, los hogares establecidos según el principio del soplete, los hogares de paredes con orifi-

cios, las parrillas de barras huecas y sopladoras, los aparatos de doble corriente de aire de Darcel y una multitud de otros que no son mas que la reproduccion ó imitacion de aquellos. Poco tendremos que decir sobre estos diferentes sistemas; ellos producen, es cierto, una combustion mas viva, pero hablando con propiedad, no queman el humo y por el contrario producen, las mas de las veces, un tiro estreñadamente intenso que lo lanza con mas prontitud en el canal de la chimenea. Además tienen el grave inconveniente que esa vivisima combustion en el hogar destruye prontamente el fondo de las calderas y dá origen á gastos de reparacion sumamente elevados.

Parece igualmente demostrado que si esta combustion viva debe favorecer la vaporizacion del agua en la caldera, por otro lado la rapidez del tiro arrastrando mayor cantidad del calor engendrado en el conducto de la chimenea, produce hasta cierto punto compensacion, es decir, que no se evapora mucha mas agua que por la combustion lenta y solo se consigue el destruir con mas prontitud las calderas aumentándose tambien los gastos, á veces considerables, de establecimiento y conservacion de los aparatos propios para lanzar este aire adicional en el hogar (*).

Los inventores de la introduccion en el hogar del aire naturalmente ó forzándolo por una presion sobre la hulla en combustion, han encontrado rudos adversarios en otros que distribuyen el aire de una manera diferente. No niegan ellos que por este medio se active la combustion ni que deje de remediarse algo lo que esta combustion pueda tener de imperfecto por el paso del aire á través de la parrilla, pero es, dicen, querer quemar el humo antes de que se forme. No se llega, segun ellos, por este medio á poner el humo en combustion y á impedir su desprendimiento y finalmente sostienen con razon, segun nuestro parecer, que es mas allá del hogar y en el momento en que los productos de la combustion se lanzan al espacio situado fuera del puente ó en los conductos de los gases donde deben mezclarse con el oxigeno necesario para quemarlos y hacerlos transparentes.

Esta concepcion ya antigua y que dura por lo menos desde los primeros tiempos de la invencion de las máquinas de vapor ha dado origen á una multitud de inventos que parece no son mas que copias serviles unas de otras, tanto es lo que se parecen en su objeto y en sus medios. De aqui han nacido los puentes huecos y sopladores y de circulacion, las cámaras para mezcla de aire y gas, las toberas rectas, inclinadas, de registro, las tiras de las cámaras de humo, etc.

No obstante, entre los inventores de estos aparatos, que podrian llamarse *pónticos* ó *pospónticos*, se ha elevado un grave debate que tiene aun en suspenso al mundo industrial. Hé aqui la cuestion sobre que versa este debate.

¿En la aplicacion de estas especies de aparatos debe lanzarse sobre los gases y vapores que se escapan por encima del puente aire frio ó aire caliente?

(*) Se ha dicho tambien que sometiendo á una presion el aire que se introduce en el hogar, se hacia este mas fumivoro que cuando el aire entra á la presion atmosférica. Es muy probable que asi sea, pero como no es fácil aplicarlo á la práctica no debemos ocuparnos de ello.

Los partidarios del *aire frio* alegan que no es posible con solo el poder del hogar de un hornillo de máquina de vapor y sin introducir complicaciones muy incómodas en la construccion, elevar el aire de insuflacion á una temperatura bastante alta para que pudiese influir sobre la combustion; que en los tubos y en los conductos donde se le conduce, su temperatura, visto el pequeño espacio que recorre, se eleva muy poco y que para que adquiriera la necesaria para quemar seria preciso elevarla en un aparato especial ú otro hogar particular por medio de un gasto adicional de combustible; lo cual no es nada económico. Añaden además que el aire calentado de este modo llega sobre los gases en estado de dilatacion por el efecto del calor, que en este estado contienen á igualdad de volumen menos oxigeno y que como solamente está un momento en contacto con los gases no mediando aqui lo que en los altos hornos donde emplea un tiempo considerable en atravesar el mineral y el combustible desde las toberas hasta la boca y donde encuentra mil obstáculos en su marcha que le permiten ejercer su accion con toda eficacia, resulta que esta débil elevacion de temperatura del aire lanzado, detrás del puente no produce mas accion que la del aire frio, siendo totalmente perdidos los gastos empleados en los aparatos para calentar este aire. Por otra parte se ha comprobado que el aire caliente introducido de este modo destruye con rapidez el fondo de las calderas sea por efecto del oxigeno caliente, sea por el de la alta temperatura local asi producida, temperatura que parece aprovecharse poco en la evaporacion, que no aumenta de una manera sensible, mientras que los gases que se escapan por el orificio de la chimenea arrastran casi todo el exceso de calor asi engendrado.

Los partidarios del *aire caliente* alegan por su parte que es un grave error el proyectar aire frio sobre los productos de la combustion, que en el momento en que pasan del puente han adquirido una alta temperatura que facilita singularmente su combinacion con el oxigeno del aire, es decir, su combustion, y que el primer efecto de la introduccion del aire frio es hacer descender tanto la temperatura, que la combinacion no tiene ya lugar con la misma energia, si es que tiene lugar, y por consiguiente que no puede esperarse el operar una buena combustion del humo cuando se introduce aire frio; que en vano se ha tratado de dividir este aire frio en mil filetes delgados haciéndole pasar á través de una multitud de pequeños orificios ó telas metálicas, con objeto de que cada uno de estos pequeños filetes pueda individualmente tomar la temperatura que reina en el interior del hogar; que este medio no ha variado el estado de la cuestion, que el resultado es el mismo, y que además estas mallas ó estos orificios se obstruyen con frecuencia dejando por lo tanto de desempeñar sus funciones. Los que prefieren el aire caliente han hecho tambien valer la consideracion de que el contacto de este aire con los gases podia, sin parar el tiro ni modificar la marcha del hogar, prolongarse mediante cámaras llamadas de mezcla, donde se opera mas completamente la combinacion del oxigeno caliente y de los gases combustibles ó la combustion del humo, y en fin que este sistema de calentamiento con aire caliente puesto en práctica en otras muchas industrias,

sobre todo en el calentamiento de las retortas de gas habia presentado ventajas que debian tenerse en cuenta en la cuestion objeto del debate.

Un inventor ha creido poder cortar la cuestion diciendo que habia juzgado conveniente introducir aire frio cuando la insuflacion se hacia directamente en el hogar y aire caliente cuando se efectuaba sobre los productos de la combustion, pero no ha presentado prueba alguna en favor de su aserto, y la cuestion ha permanecido en suspenso (*).

No tomaremos parte en este debate porque las razones alegadas por una y otra parte nos parecen fundadas y será menester aguardar á la esperiencia para pronunciar un juicio, discernir la parte de utilidad que á cada uno de estos procedimientos corresponda ó establecer los límites de su aplicacion, pero debemos anunciar que el empleo del aire frio nos parece mas sencillo y práctico, cosa que sería desde luego un título á nuestra preferencia, suponiendo que por este medio se quemase el humo eficazmente.

Debemos reconocer con franqueza que la insuflacion del aire, sobre todo cuando tiene lugar sobre los productos gaseosos de la combustion en el momento en que pasan por el puente ó bien despues de haberlo pasado, ha presentado resultados bastante buenos para la combustion del humo, pero estamos dispuestos á creer que se han exagerado mucho estos resultados, y la prueba de ello es que hace mucho tiempo que se ha propuesto este medio en Francia, que lo hemos oido preconizar en diversas épocas sucesivas, que se ha tratado de rehabilitarlos, haciendo variar los aparatos ó los medios y con todo no han llegado á generalizarse, cosa que sin duda hubieran logrado á presentar realmente ventajas económicas de alguna importancia.

La industria, en efecto, debe en procedimientos nuevos cerciorarse si le resulta provecho de una aplicacion que se le propone y de seguro no hubiera aguardado á la invitacion de la autoridad administrativa si hubiese encontrado ventajas en este caso. El examen económico que de una manera general hemos hecho de estos procedimientos de insuflacion no parece tampoco indicar economia; con todo hoy que la combustion del humo va á ser quizá una operacion obligatoria, la cuestion cambia de aspecto, y será preciso adoptar aparatos ó disposiciones que satisfagan mas ó menos completamente á esta exigencia.

Digamos aun que en Inglaterra han obtenido desde hace algun tiempo cierta voga hogares de este género, habiéndolos bautizado con el pomposo nombre de *hornillos de Argand*, porque suponen que la combustion de las sustancias combustibles se efectúa en ellos como en la lámpara de Argand, entre dos corrientes de aire, suposicion que, dicho sea de paso, carece de exactitud; pero hasta ahora tampoco hemos oido hablar de experimentos comparados y solo hemos leído los asertos más ó menos interesados de los inventores ó de sus emisores de acciones.

(*) Finalmente diremos que se ha pretendido que la esperiencia indicaba que era preciso hacer penetrar el aire en el humo cuando este baja y no cuando sale horizontalmente ó cuando se eleva, y que la cantidad de aire así injectado debia ser considerable; pero nos faltan datos precisos para apreciar el valor de estas aseveraciones que tienen necesidad de verificarse.

Tambien debemos mencionar entre los procedimientos que se refieren á la insuflacion del aire detras del puente, una invencion recientemente privilegiada en Inglaterra en la cual hay un primer puente que se eleva hasta la caldera, pero que presenta en su parte media una abertura por donde salen los productos de la combustion; al salir de estas aberturas los gases vienen á chocar contra un segundo puente suspendido del fondo de la caldera y aqui permanecen durante algun tiempo; es entre estos dos puentes donde se efectúa la insuflacion del aire caliente en filetes delgados; efectuada la mezcla ó concluida la combustion los productos de esta se encorvan para pasar por debajo del segundo puente, se dirigen por debajo de la caldera á los conductos de los gases y suben finalmente por la chimenea.

En este aparato extraordinariamente ponderado es fácil ver, y la esperiencia parece haberlo confirmado, que el tiro es embarazado y la marcha activa del hornillo muy comprometida sin que se llegue mejor que con otro medio del mismo género al objeto propuesto.

Tambien es fácil probar que la corriente comburente al pasar por debajo del segundo puente es desviada durante una porcion muy considerable de su trayecto de la direccion horizontal, no viniendo á bañar el fondo de la caldera que de este modo se encuentra privada de todo el calor que le habria comunicado por trasmision directa.

Quédanos aun que hacer mencion de otros muchos aparatos propuestos para concurrir mas ó menos directamente á la combustion del humo; pero que en su mayor parte, no parece que deben desempeñar un papel importante en la cuestion.

Colocaremos en primera linea los aparatos de *circulacion*, los *serpentinados*, los *conductos combinados* etc., por cuyos medios se ha tratado de hacer volver los productos gaseosos de la hulla al hogar con objeto de someterlos de nuevo á la combustion. Estos aparatos, muchos de los cuales funcionan hace tiempo en nuestras ciudades manufactureras del Norte, tienen el inconveniente de retardar la combustion, de disminuir la actividad del fuego introduciendo materias combustibles, es cierto, pero que no encuentran en ella cantidad de oxígeno necesaria para su combustion. Una pequeña parte de estas materias puede quemarse así, pero la otra, sin duda la mayor, escapa aun á la combustion. Ademas parece que estos aparatos contrarian el paso definitivo de los productos quemados á la chimenea y por consiguiente producen una combustion lenta y débil.

Háanse tambien preconizado, no sé con que motivo, como debiendo producir la combustion del humo, puertas de cenicero de tela metálica que tamizan el aire destinado á alimentar el hogar; la interposicion de un doble sistema de láminas en forma de persianas que se coloca bajo la parrilla para oponerse á la irradiacion del fuego del hogar en el cenicero, láminas cuya primera capa está inclinada en un sentido y la otra en sentido contrario, de modo que permiten á las cenizas seguir entre ellas un camino tortuoso y caer en el cenicero, en tanto que todo el calor radiante es reflejado hacia el hogar; despues un sistema de láminas fijas inclinadas, que sirven para sustituir á la puerta del hogar, que rechazan hacia el interior el calor radiante que se desarrolla y detras de las cuales hay otro sistema de

laminas móviles que forma registro y arregla la admision del aire, sistema comprendido entre aquellos en que se introduce aire exterior pero evitando la irradiacion que hace enrojecer las puertas é inutiliza una parte del calor engendrado; y finalmente una infinidad de registros, de válvulas de mano ó *selfacting*, de compuertas para modificar el area del paso entre el puente y la caldera, de conductos de gases propios para poner obstáculos al humo, y otros mil inventos cuya sola enumeracion fmos llevaria demasiado lejos.

Llegado el término de esta larga revista de aparatos ideados para quemar el humo, quizá se nos pregunte cuál es el que merece la preferencia ó por lo menos si estamos dispuestos á aconsejar el empleo de los medios mecánicos ó el de los químicos ó una combinacion de ambos. Puesto que no somos ni ingeniero ni práctico, tendríamos el derecho de rehusar el dar nuestra opinion respecto á esto, que por otra parte y por el mismo motivo no seria probablemente de gran peso, mas en conciencia creemos no obstante deber emitir aqui un parecer que quizá se crea esclusivo y rigoroso pero que es la espresion exacta de nuestras convicciones. Formularemos esta opinion del siguiente modo.

Fundándonos sobre los principios conocidos, tanto físicos como químicos y ayudándonos de las luces de la esperiencia adquirida, creemos poder declarar que casi todos, diremos mas, la totalidad de los aparatos de que anteriormente hemos hablado ó de los que del mismo género pudieran inventarse, nos parecen supérfluos en el trabajo industrial de la combustion del humo y que los medios y cuidados mas vulgares bastan para esta operacion sin que sea preciso el establecimiento de aparatos dispendiosos ó el pagar cesiones de privilegios y otras cargas con que tan frecuentemente se grava á la industria.

Para poner á cubierto nuestra responsabilidad despues de tan severo juicio, invocaremos la antigua esperiencia de muchos prácticos y en particular la de los ingenieros de Cornwall, que saben demasiado bien quemar el humo de los hogares de sus máquinas de vapor, ó á lo menos convertir el humo negro en humo gris y trasparente sin necesidad de los aparatos de que acabamos de hablar. Pero que hacen ellos para obtener económicamente este resultado? Proceden de una manera muy sencilla ya perfectamente conocida y apreciada, y al alcance de todos los propietarios de los establecimientos y de los fogoneros.

Cuidan mucho de la instalacion de sus calderas y de la buena disposicion de los conductos de gases, adoptan una superficie de parrilla mayor proporcionalmente que la empleada en otras partes y una chimenea de mayor seccion, sobre esta parrilla estienen uniformemente y mantienen con regularidad empleando solamente la pala, una capa de combustible que hacen quemar con lentitud, pero de modo que se obtenga un fuego bien claro por medio de una abundante corriente de aire que afluye por el cenicero y cuyo paso arreglan con un registro. Cuando es menester cargar de combustible el hogar, cierran un registro que intercepta el paso de la chimenea, abren las puertas, echan prontamente el combustible en todos los puntos donde es necesario, vuelven á cerrar las puertas y aguardan que los productos de la hulla fresca que se destilan inmediatamente

se quemem en el hornillo mismo de donde no pueden escaparse, y al cabo de algunos instantes cuando el fuego ha empezado á ponerse claro en el interior, abren el registro de la chimenea para restablecer la vivacidad de la combustion sin que se escape humo ó á lo menos muy poco por la boca de esta. Todo esto es sencillo, eficaz y de la mas fácil ejecucion.

No hay humo negro desprendido ó es poco, resulta economia de combustible, sin enfriamiento, sin deterioro de la caldera, sin introduccion de mas aire que el ordinariamente necesario para efectuar la combustion y finalmente sin exceso de calor perdido por el orificio de la chimenea.

Tambien se observa en este sistema en que la superficie de la parrilla tiene una gran estension y en donde la combustion es proporcionalmente lenta y el tiro poco activo, que los conductos de gases están igualmente calientes en toda su seccion mientras que un fenómeno enteramente contrario se observa en las combustiones demasiado vivas y con tiros acelerados aun por corrientes adicionales de aire lanzadas al hogar ó detrás del puente.

En este caso los conductos no son chocados por los productos gaseosos muy calientes que pasan con rapidez estrema mas que en la parte superior, permaneciendo la inferior á una temperatura relativamente fria, lo cual tiene el inconveniente de atacar á la caldera y á la mamposteria, de dar lugar á dilataciones muy desiguales del palastro, á grietas, huidas, un calentamiento irregular etc. (1).

No entraremos aqui en discusion sobre si este sistema, que hace mucho recibe la sancion de la esperiencia y que se ha recomendado ya por hombres ilustrados, es aplicable á todos los hogares en que sea preciso quemar el humo, si conviene lo mismo á las calderas de alta y de baja presion, si no exige á igualdad de fuerza calderas y hornillos de un volumen ó de una capacidad mas considerable que los aparatos del mismo género empleados en otras industrias, si es susceptible de proporcionar en caso de necesidad una gran masa de vapor; todo esto es extraño á nuestro objeto y no lo aclararia. Nos bastará pues haber espuesto á la consideracion de nuestros lectores el estado actual de la cuestion, haber indicado los varios medios inventados y preconizados para resolverla, y hacer co-

(1) M. E. Richard acaba de presentar una disposicion sencilla empleada en muchos establecimientos industriales de Saint-Chamond (Loire) y que parece conducir al objeto deseado. En esta disposicion el carbon solamente se coloca una vez por hora delante de la parrilla. Se coloca húmedo y sobre una placa de metal. Preserva á la puerta de la accion del fuego, y por el calor del hogar se convierte en coke en un espacio de 60 á 80 minutos. Es en estado de coke que se introduce en el hogar y que á su vez, en tanto que produce la mayor masa de calor posible, quema todos los gases de la nueva carga de carbon que se ha colocado delante del hogar. La puerta está construida de tal modo que el fogonero se sirve de un fuerte atizador de tres centímetros de espesor sin abrir la puerta del hogar y sin que salga polvo ni calor del cenicero; la puerta del hogar permanece siempre completamente fria, porque lleva numerosos orificios para la introduccion del aire necesario á la combustion del gas. El fogonero no esta espuesto á quemarse y la economia del combustible es del cuarto, por que los gases quemados producen un calor muy intenso.

nocer con cuanta sencillez podría satisfacerse á las exigencias de la administracion.

Bastará solamente reflexionar sobre lo que diariamente pasa en los hogares de todas las máquinas de vapor para comprender cómo por medio de ligeras modificaciones se podría llegar á hacer desaparecer el inconveniente de la salida intermitente del humo negro por el orificio de las chimeneas de los establecimientos industriales (1).

En estos últimos tiempos se han recomendado los aparatos llamados *gasogenos*, ó que producen con la hulla que se calienta gases que sirven solos para el calentamiento. En este sistema no hay efectivamente desprendimiento de humo, pero este es un modo de calentamiento diferente del directo de que nos hemos ocupado, y sobre el cual nada diremos hasta que una larga esperiencia haya hecho conocer sus ventajas é inconvenientes.

(*Technologiste.*) Traducido por I. G. ROLDAN.

El día 7 del corriente dieron los ingenieros de los cuerpos de minas y caminos residentes en Madrid, una comida al ingeniero de minas Fernandez de Castro, inventor de un sistema de señales eléctricas, para prevenir los accidentes en la explotación de los ferro-carriles, de que ya tienen noticia nuestros lectores. Asistieron al banquete el Sr. Ministro de Fomento, que tuvo por sus ocupaciones que retirarse poco despues de comenzado, el Director general de Obras públicas; el Sr. Ugarte, diputado á Córtes y jefe del negociado de explotación de ferro-carriles en el ministerio de Fomento, y el Sr. Martin, ingeniero del ferro-carril de Madrid á Almansa, donde se verificaron los ensayos.

Presidia el Sr. Ministro de Fomento, teniendo á su derecha al Director de Obras públicas y á su izquierda al ingeniero Castro.

La mayor cordialidad, la mayor alegría reinaron en la reunion, que debe dejar vivos recuerdos á todos los que asistieron á ella. Se trataba de dar una alta prueba de aprecio al modesto autor del nuevo invento, celebrando al mismo tiempo las inmensas ventajas que ha de reportar á la humanidad; y la satisfac-

(1) Los hogares de las calderas de vapor y otras calderas no son solo los que dejan escapar el humo, y existe gran número de establecimientos que lanzan á la atmósfera humos y vapores que provienen de otro origen, pero nosotros no nos hemos ocupado de extender el problema á estos establecimientos y no hemos tenido en vista mas que el caso mas comun de los inconvenientes del humo.

cion de ver resuelto tan interesante problema por un compatriota y por un compañero, aparecia vivísima en los rostros de todos.

Llegada la hora de los brindis, el Sr. Director de Obras públicas rompió la marcha, brindando por el Sr. Castro y por los cuerpos de ingenieros de minas y caminos. A este brindis siguieron otros muchos, que se interrumpieron para hacer lectura de la Real orden, por la cual S. M. se habia dignado recompensar el *talento y el celo del Sr. Castro*. Despues de esta lectura, que hizo el Director de Obras públicas, Castro con voz conmovida y con palabras que partian del fondo de su alma pronunció un breve y demasiado modesto discurso, que terminó ahogado por los aplausos y nuevas y entusiastas felicitaciones de sus compañeros.

Acordóse despues nombrar una comision compuesta de dos ingenieros de minas y dos de caminos que pasára á suplicar al Sr. Ministro de Fomento que pusiera en conocimiento de S. M. la satisfaccion que les habia causado la recompensa otorgada al ingeniero Castro, y le diera las gracias en nombre de todos.

A las diez y media terminó la reunion, que como hemos dicho ya, no se borrará tan pronto de nuestra memoria. Acontecimientos como este, ejercen siempre una influencia provechosisima, aumentando las relaciones de amistad y de estudio entre los hombres de ciencia y despertando al mismo tiempo una noble emulacion. Si como esperamos, asi sucede; si como esperamos, la reunion del día 7 estrecha mas los lazos que ya existian entre dos cuerpos hermanos, facilitando nuevos progresos, nuevos descubrimientos, seremos doblemente deudores al Sr. Fernandez de Castro, á quien repite la REVISTA el cordial y entusiasta parabien que le dió en su número anterior.

CAMINOS DE HIERRO DE LA RUSIA.

La longitud explotada de los caminos de hierro de la Rusia comprende actualmente una estension de 1,050 kilómetros, en construccion se hallan 1,500 y en proyecto 5,670, la mayor parte de estos últimos estudiados tan solo como líneas estratégicas.