

completamente las construcciones de un lado de las del opuesto, el cual siendo como ha de ser, abierto por sus extremos, al paso que suministre á la parte habitada el aire puro que constantemente consume, servirá de canal de esportacion del aire corrompido que las habitaciones espelen, sin necesidad de que vaya por completo á inficionar el aire de la via pública.

Al calcular y definir las dimensiones de la manzana de que hemos hablado antes, ya tuvimos muy en cuenta este patio, cuya necesidad es, segun nuestra teoria, cosa demostrada, y que ademas del objeto de que vamos hablando, puede y debe prestar otros servicios de grande interés que tocan á los detalles de la edificacion, ó sea á las condiciones particulares con sujecion á las cuales aquella haya de proyectarse.

I. CERDÁ.

Insertamos con el mayor gusto el siguiente artículo que nos remite uno de nuestros suscritores.

NUEVO SISTEMA

PARA SENTAR LA VIA EN LOS CAMINOS DE HIERRO INVENTADO POR D. MIGUEL DE BERGUE

Láminas 35, 36 y 37.

Descripcion de dicho sistema y ventajas que presenta comparado con los que hoy dia se hallan en uso.

Sabido es, que sobre una superficie lisa y dura, al pasar una rueda, experimenta menos resistencia á su movimiento que si no tuviéra esta circunstancia, y que cuanto mas llevadas al extremo son estas cualidades, mas se aumenta la facilidad de la traccion. De aqui proviene, sin duda alguna, el sistema de empedrados que los Romanos colocaban sobre sus vias militares; como tambien de los que se valia la compañía central de la India, establecida en Lóndres, para economizar la fuerza en los

arrastrés desde sus diques á la Ciudad. Pero, dejando aparte el uso que en un principio pudo hacerse de los carriles de piedra, y concretándonos tan solo á los de hierro, tendremos ocasion de observar que desde el año de 1825; época en que se abrió el camino de Stockton á Darlington, primer ferro-carril de Europa, una de las principales cuestiones que han debido llamar la atencion de cuantos hombres eminentes se han dedicado al estudio de esta clase de vias de comunicacion, ha consistido en resolver el mejor modo como debén sentarse las barras carriles sobre la esplanacion ó calzada del camino.

Digalo sino la gran diversidad de sistemas de via que en el dia se hallan en uso en los diferentes ferro-carriles del globo, debidos en su mayor parte al recomendable celo desplegado por los científicos y constructores con objeto de poder presentar reunidas la mayor seguridad, comodidad y economia.

Impulsado por este mismo deseo el Ingeniero constructor del ferro-carril de Martorell á Barcelona, D. Miguel de Bergue, acaba de proponer un nuevo sistema para sentar la via en los caminos de hierro, en el que concurren circunstancias altamente recomendables, pero que para poderlas apreciar con mas detenimiento, nos será forzoso, antes de entrar de lleno en su descripcion detenernos un momento en recordar los principales sistemas que hoy dia se hallan en uso, permitiéndonos establecer un verdadero paralelo entre estos y el que en este momento vamos á esponer á la consideracion de nuestros lectores.

Prescindiremos desde luego de la clase de material fijo que se emplea en los ferro-carriles servidos por fuerza animal, puesto que por la poca velocidad y peso de los transportes permite admitir una considerable disminucion en sus dimensiones con respecto al adoptado para las líneas al vapor. Solo diremos, como de paso y para dar una idea de la sencillez del material que se emplea en los tram-vías que ninguno de los sistemas que al objeto han sido estudiados por Lubat, Adhe-

mar, Henry, Bouquie, Piquet Cazalat etc. etc. llega á costar cien mil reales vellon por kilómetro de vía.

Tampoco nos detendremos en analizar el antiguo sistema de colocar los carriles sobre sillares ó dados de piedra por mas que todavía sigan usándose en algunos ferro-carriles de Baviera, pues, su gran coste y difícil conservacion, la poca estabilidad y firmeza que proporciona á la vía, y su mucha rigidez que hace mas sensible el movimiento de los trenes, dañando al material, ha hecho desechar por completo el uso de semejantes apoyos.

Limitándonos pues, á los principales sistemas adoptados en la generalidad de los caminos de hierro, deberemos observar en primer lugar que despues de la diversidad de medios que para sentar la vía han sido ensayados, uno de los que mas se viene empleando es el conocido ya desde hace dos siglos. Las traviesas de madera son los apoyos que mas ventajas han presentado, pueden usarse indistintamente en los desmontes y terraplenes, lo que no sucede con los dados de piedra, el asiento de la vía es mas uniforme, pueden ser elevadas con mas facilidad cuando la vía haya bajado, y sobre todo, su propia elasticidad proporciona un suave movimiento á los trenes, lo que favorece muchísimo al material.

Sin embargo, no deja de tener sus defectos este modo de establecer la vía de madera empleada para las traviesas estando espuesta continuamente á la intemperie, por bien preparada que sea, fácilmente se deteriora, con lo cual se compra un censo que cada cinco ó seis años produce nuevo gasto, aumentado con la mano de obra del levantamiento de la vía y su rehabilitacion. Ademas, por causa del movimiento á que está constantemente sujeta la madera no puede conservar con la precision debida la inclinacion que se dá á los carriles hacia el interior de la vía con objeto de adoptarse á la forma cónica que tienen las ruedas de las locomotoras y coches para facilitar su paso en las curvas, proviniendo de aqui la destruccion del carril por la va-

riacion que experimenta su punto de contacto con las ruedas.

La vía construida con traviesas de madera requiere mas espesor de balasto que ningun otro sistema con objeto de evitar que la humedad permanezca al rededor de las traviesas; puesto que su renovacion parcial, ademas del coste, influye mucho en el movimiento mas ó menos suave de los coches, porque un travieso nuevo sobre el que descansa bien y sólidamente el carril, puesto al lado de uno viejo y carcomido produce parte del mal movimiento que se nota en muchos caminos de hierro.

Por otra parte sujetandose los carriles dentro de sus coginetes, por medio de cuñas de madera, fácilmente se comprende que cuando el tiempo es seco, se aflojan estas, y dejan por consiguiente el material poco seguro. Los coginetes siendo de hierro fundido, estan espuestos á quebrarse continuamente con el movimiento de trepidacion de los trenes. Esta inestabilidad de los carriles hace tambien que en los de doble cabeza, cuando tratan de invertirse, se encuentre enteramente deformada la superficie inferior, viniendo á anular por completo las ventajas de este carril sobre los de una sola cabeza.

Con el objeto de remediar, sino todos, algunos de los graves inconvenientes que presenta el sistema de durmientes de madera, varios han sido los medios ensayados y que en su día se hallan mas ó menos en uso; unos sustituyendo únicamente la madera por el hierro fundido, sin variar en nada la forma de la barra, y otros transformando completamente la seccion del carril.

En el sistema-Greaves empleado en el camino de Alejandria al Cairo, y en el de Barcelona á Granollers, se usan los carriles de doble cabeza apoyados sobre coginetes formados por un segmento esférico de gran dimension que se asientan directamente sobre el balasto, del que se llena su interior, ligándose cada dos de estos apoyos entre si por una barra de hierro sujeta con chavetas y pasando por dentro de unos agujeros que lleva la

misma campana. Este sistema produce bastante estabilidad á la via y ahorra por completo las traviesas de madera pero no deja de tener el inconveniente de que por buena que sea la fundicion, la rotura de estas campanas está mas sujeta á ocasionar un accidente, que la de un coginete ordinario puesto que siempre los fragmentos de este quedan clavados en la traviesa. Otro de los defectos de este sistema consiste en que estando las campanas-coginetes rellenos de arena ó balasto, toma este con el tiempo una consistencia tal, que forma una sola masa, y por consiguiente viene á convertirse en un verdadero dado de piedra, lo que no deja de comunicar á la via una rigidez bastante notable.

En el camino de Strasburgo, en el de Chartres y en el de Paris á Versailles (orilla izquierda) se han ensayado, en sustitucion de las traviesas de madera y coginetes ordinarios unos platos de fundicion unidos á los coginetes formando una sola pieza. Estos platillos se colocan directamente sobre el balasto uniéndolos por medio de unas barillas de hierro destinadas á conservar la separacion ó paralelismo de las barras.

El peso de dos platos-coginetes con su barilla de union, no llega al tercio del peso de una traviesa con sus accesorios, cuya ligereza unida al poco volumen de estos apoyos y á la débil superficie de su base, hacen que el sistema esté falto de estabilidad, de donde proviene un exceso de elasticidad ó flexibilidad á la barra-carril, que le es sumamente perjudicial. El ingeniero Lemoine jefe de los ferro-carriles del Oeste de Francia ha indicado que podrian remediarse la mayor parte de los inconvenientes de los platos-coginetes, aumentando su peso y reemplazando las barillas redondas por travesaños de hierro de forma plana puestos de canto.

Este mismo sistema, pero con diferentes condiciones ha sido adoptado en los caminos de hierro de Almansa á Játiva, de Valencia á Tarragona y de Martorell á Barcelona, con resultados bastante satisfactorios, sin embargo, debido á la poca profundidad á que pueden

colocarse en el balasto, sufren estos platillos con bastante intensidad los cambios de temperatura, lo que influye bastante en su rotura ó destruccion.

En los caminos de hierro de Zaragoza á Alsasua, de Madrid á Almansa y Alicante, Castillejo á Toledo, Reus á Tarragona, y en muchos de Inglaterra y Francia, ha sido adoptado el sistema Brunel ensayado por primera vez en el ferro-carril de Londres á Bristol. Este sistema se llama tambien de U invertida, por tener esta forma su barra-carril, la que le hace mucho más resistente que el carril ordinario, pues además de una base ancha, tiene que la parte espuesta á la accion de las ruedas está perfectamente reforzada. Se fija este carril en sentido de su longitud y por medio de pasadores ó claviroscas sobre unas soleras ó largueros de madera puestas sobre traviesas que distan entre si de 5 ó 4 metros. Parece á primera vista que este sistema de largueros debe ser preferible al de los carriles colocados sobre traviesas, puesto que apoyadas las barras uniformemente en toda su longitud se hallan en mejores condiciones que las que tan solo lo son de distancia en distancia. El movimiento en una via sobre largueros, es mucho más suave que en los sistemas ordinarios, y tiene la ventaja de evitar el peligro, en caso de la rotura de algun carril.

Apesar de todo esto el sistema Brunel presenta en la práctica defectos de mucha importancia que han hecho abandonar su uso en los caminos de Alemania (1).

Las juntas resultan muy desiguales, los largueros estan espuestos á inclinarse, sobre todo en las curvas de pequeño radio, la mano de obra para el arreglo ó construccion de estos largueros es estremadamente costosa, la union de las barras con los largueros es muy complicada y más ó menos defectuosa, la rehabilitacion de una via de este sistema

(1) Últimamente ha pedido autorizacion la Empresa de los ferro-carriles de Tarragona á Montblanch y Lérida para sustituir por el sistema Vignolles las barras carriles del sistema Brunel que se hallan colocadas en el trayecto de Tarragona á Reus.

es mucho más difícil que ningún otro de los medios descritos. El carril Brunel se presta con dificultad á formar arcos de curva y no puede emplearse sin largueros, ó colocado sobre traviesas únicamente, puesto que se rompe con facilidad. Solo puede tener aplicacion en los tramos de los puentes de hierro ó madera.

En Inglaterra, en el Mediodia de Francia y en el ferro-carril de Zaragoza á Barcelona ha sido ensayado un nuevo carril en forma de puente debido al ingeniero inglés M. Barlow. Este carril, cuya forma es hueca, como el carril Brunel, permite suprimir los largueros de madera á causa de tener sus dimensiones bastante grandes; se emplea haciéndolo descansar directamente sobre el balasto, del que se llena su parte interior. Las juntas se forman por medio de unos forros de hierro en forma de albardilla que se adaptan á la configuracion interior del carril abrazando dos barras consecutivas á las que se unen por medio de roblones. Un travesaño de hierro, de seccion angular y unido por roblones á las aletas del carril, sirve para mantener la separacion ó amplitud de la via. La anchura en la base del carril Barlow es de 50 centímetros, 6 en la cabeza y 15 de altura; su peso varia entre 44 y 49 kilogramos por metro lineal.

Este sistema de via, á pesar de su gran simplicidad y de ser su coste casi igual á los sistemas ordinarios tiene muchísimos y graves inconvenientes. Es sumamente rígido, pues, descansando sobre el balasto en toda su longitud, fácilmente se comprende que no puede tener tanta elasticidad como los sistemas ordinarios, en donde además de descansar los carriles sobre un material mucho más elástico tienen estos un movimiento de flexion entre sus puntos de apoyo. Carece de la estabilidad que requiere toda via ferrea, por ser todos sus elementos muy movibles, lo que ocasiona una dificultad en sus ensamblages, y su pronta destruccion. No prestándose á la dilatacion en tiempos calurosos está espuesto á encorvarse. Su fabricacion es muy difícil, sobre todo con el hierro duro que debe entrar en su composicion para poder resistir bien á los rozamientos;

la dificultad de obtener buenos carriles hace que se rompan y destruyan con prontitud. Tiene este carril las mismas dificultades que el Brunel para las curvas de pequeño radio y no puede absolutamente emplearse para los cambios de via.

Otro de los inconvenientes de este carril consiste en ser muy difícil y en algunas partes imposible hallar un balasto apropiado para llenar el interior del carril, no siendo conveniente emplear para esto la piedra machacada: esta sola circunstancia, y la facilidad de la destruccion ó exfoliacion de la cabeza del carril es probable que haya hecho renunciar al ingeniero de la Sociedad del camino de Zaragoza á Barcelona al empleo de semejante sistema, puesto que por Real orden de 24 de junio de 1865 fué autorizada dicha Empresa para sustituirlo por el carril Vignolles, sentado sobre traviesas de madera.

La compañía del Mediodia de Francia, la que ha empleado el carril Barlow en grande escala, parece haberlo abandonado, hace ya algún tiempo, y declaran sus ingenieros que la sola causa ha sido por la dificultad que han experimentado de poder obtener una buena calidad en su fabricacion. En Inglaterra en donde este carril habia encontrado en su origen un gran número de partidarios, ha sido tambien casi completamente abandonado.

Reseñadas ya, aunque ligeramente, las ventajas é inconvenientes que presentan los principales medios de sentar la via que en mayor ó menor escala han sido usados, fácil nos será observar que ninguno de ellos ha llenado hasta ahora las diferentes condiciones que la práctica reclama, para que pueda darsele la preferencia.

Por más esfuerzos que se hayan hecho con objeto de poder sustituir por el hierro las traviesas de madera, todos han sido infructuosos ante los resultados de la práctica. Convencido de ello el ingeniero Sr. de Bergue, y conociendo que por más que se llegara á perfeccionar el sistema de colocar la via sobre apoyos metálicos (a), nunca podrá este

(a) El mismo autor del sistema de via que nos ocupa, ha ideado otro empleando el hierro dulce exclusiva-

igualarse en economía á la que se obtiene empleando durmientes de madera, especialmente en nuestro país, ha tratado de obviar los principales defectos de que adolece el modo como se viene empleando la madera para sentar la vía, proponiendo el nuevo sistema cuya descripción vamos á esponer.

Poco puede todavía la experiencia decir relativamente á la forma ó sección que más conviene dar á las barras carriles, sin embargo, notaremos que los de simple y doble T son los que más generalmente se emplean, y aun entre estos dos, en igualdad de peso, debe darse la preferencia al último, por haberlo así demostrado la práctica de acuerdo con la teoría. Adoptando pues, estas dos formas de carriles, ha ideado el Sr. de Bergue para cada uno, un diferente medio de sostenerlos, haciendo de modo que la esencia del sistema de colocacion sea la misma para ambos.

Veamos su descripción:

Disposicion general. La figura 1.^a lám. 35, representa la disposicion general del sistema donde se puede ver con la mayor claridad el modo como están colocados los apoyos de madera; estos son en número de cinco por cada barra carril de 8 metros de extension, puestos en sentido longitudinal á dicha barra, en cada uno de ellos se hallan colocados dos cojinetes de fundicion, los que distan entre si 0,^m85 escepto los de los extremos de cada carril que por razon de la menor resistencia de sus uniones se ha hecho de modo que su separacion sea solo de 0,^m60 resultando de 0,^m725 la distancia del cojinete del extremo y su anterior, de donde se deduce que la distancia á que por término medio se hallan colocados los puntos de apoyo que sostienen el carril, es de 0,^m80.

Uno de los dos cojinetes que hay en cada durmiente de madera, lleva una pieza adicional fundida con el mismo cojinete que sirve para sujetar un travesaño de hierro dulce des-

mente, por cuya circunstancia ofrece las mejores condiciones de seguridad y solidez, pero el precio á que resulta por kilómetro, hará que las empresas constructoras de caminos de hierro no se determinen á adoptarle.

tinado á mantener la separacion ó amplitud de la vía: de manera que en 8 metros de vía, ó sea la longitud de una barra, entran diez durmientes de madera, veinte cojinetes de fundicion y cinco travesaños de hierro dulce, todo lo cual constituye un sistema de cuya solidez no puede dudarse.

La figura 2.^a es la elevacion lateral del trozo de vía representado en la figura anterior, siguiendo la línea A B.

La figura 3.^a representa el corte transversal de la vía, en donde se puede ver la disposicion de los cojinetes y afianzadores que sostienen la barra-carril de base plana conocido por carril-Vignolles.

(Se continuará.)

TEODORO MERLY DE ITURRALDE.

PARTE OFICIAL.

5 de Diciembre. Real orden autorizando á D. Pedro María Fernandez, Conde de Francos, para que aproveche del río Tormes cuatro litros de agua por segundo con destino al riego de tierras, prados y arboles que posee en término de la villa de Francos, provincia de Salamanca.

7 de Diciembre. Real orden aprobando la trasferencia hecha por D. Eugenio de Abella á la Compañía del ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz de la concesion del de Espiel y Belméz al Castillo de Almorchón y autorizando á esta para que aumente su capital en acciones hasta la suma de 129.200.000 rs. nominales.

9 de Diciembre. Real orden disponiendo que el 31 de Enero próximo se iluminen dos faros que se han construido en la provincia de Murcia; el uno de primer orden en el cabo de Palos y el otro de quinto en el fondeadero de Pormán.

SUBASTAS.

13 de Enero. Del arriendo del portazgo de Tabernes-blancas, situado en la carretera de Molins de Rey á Valencia, por tiempo de dos años y cantidad de 141.600 rs. vn. en cada uno en que se ha hecho proposicion.

Por extracto, A. MONTERDE.

NOTICIAS VARIAS.

El Inspector general de 2.^a clase D. Antonio Lopez ha regresado á esta Corte despues de haber hecho la visita al Distrito de su cargo que le componen las provincias de Granada, Jaen, Málaga y Almería.

Ha regresado de su inspeccion en los ferro-carriles de Cataluña el Inspector general de 2.^a clase D. Constantino Germán.

DISPOSICION GENERAL DEL SISTEMA DE VIA INVENTADO POR D. MIGUEL DE BERGUE.

Fig 2^a según A.B.

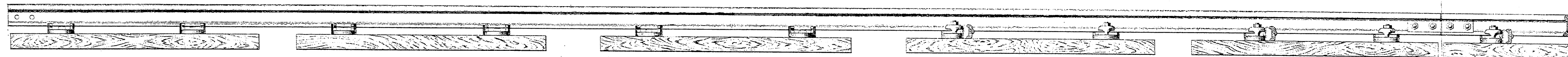


Fig. 1^a

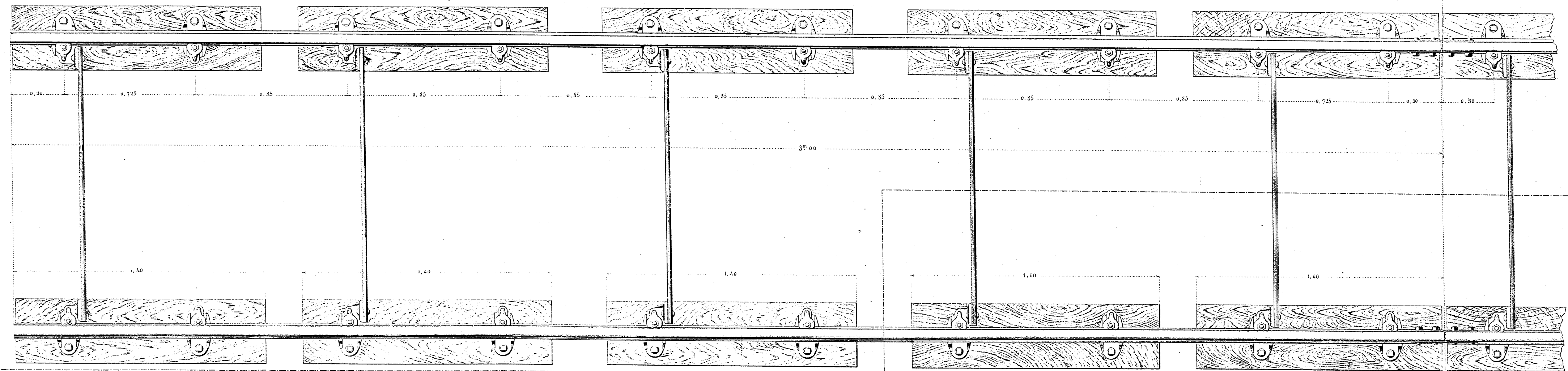
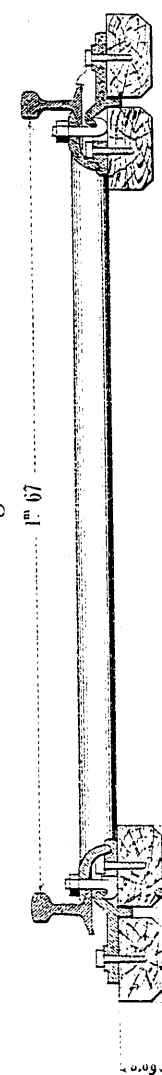


Fig. 3^a



Escala de 1 por 15.

2 metros.

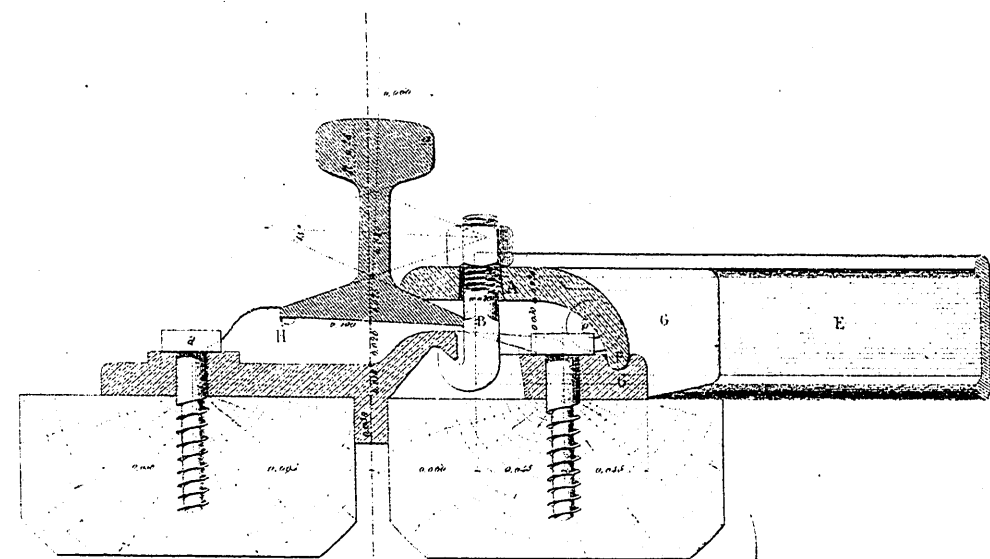


Fig.^a 1.

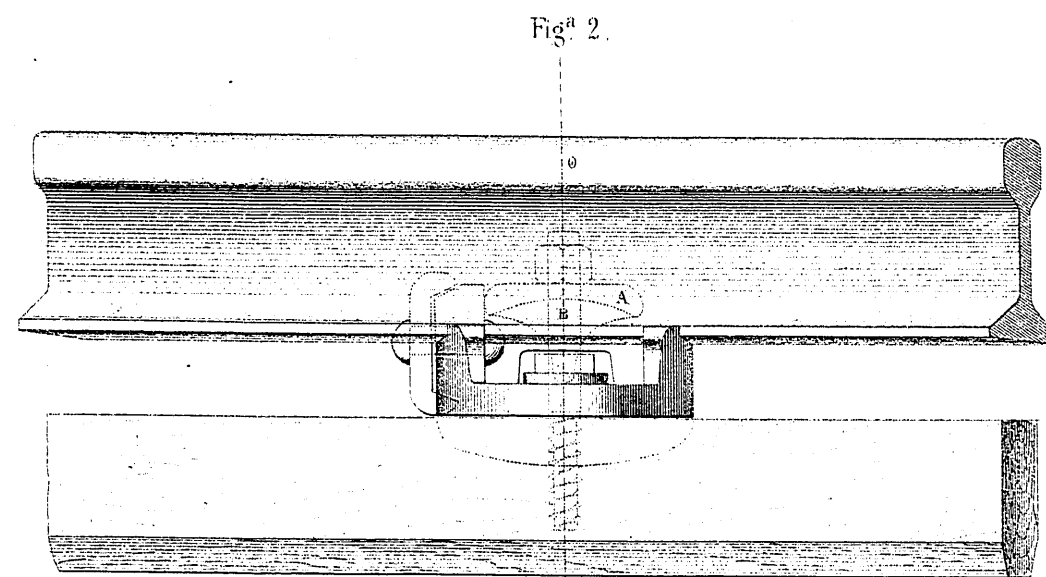
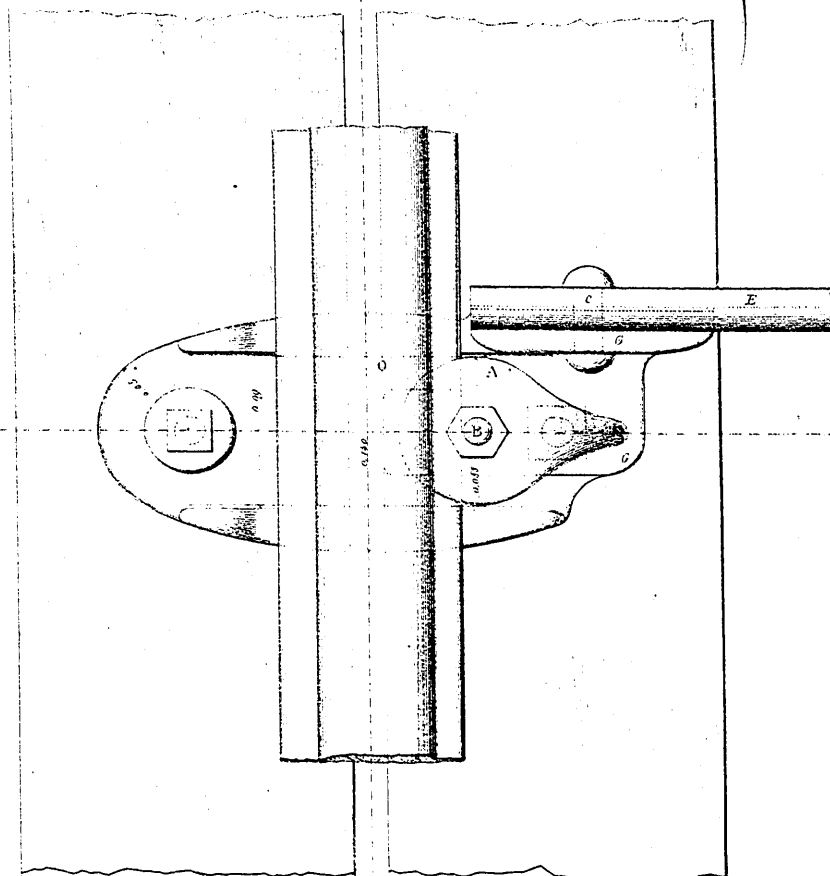


Fig.^a 3.

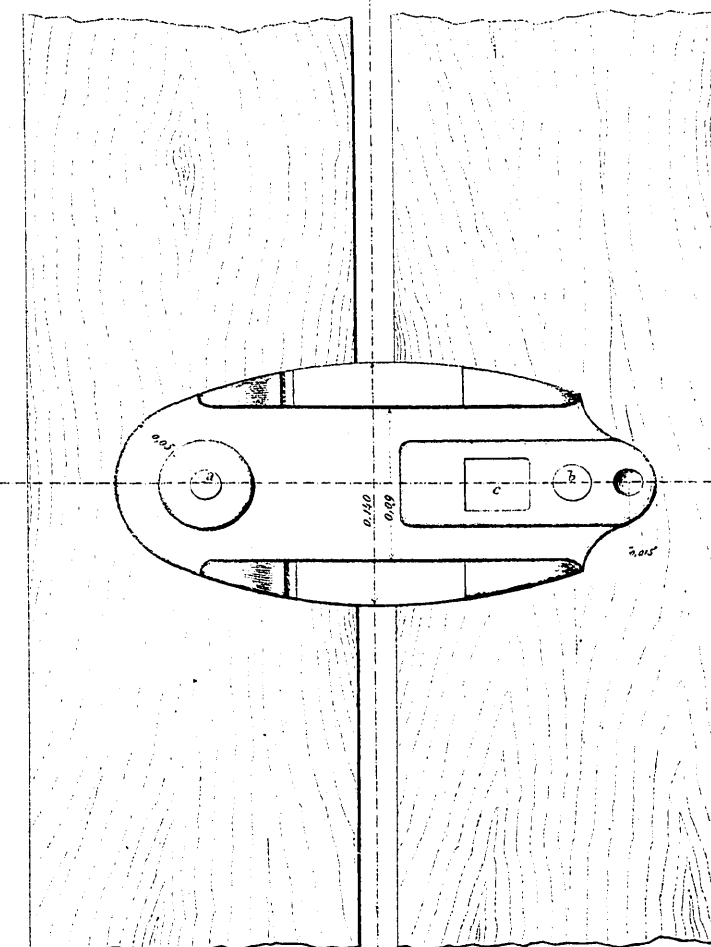
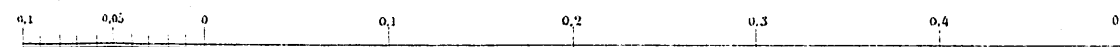


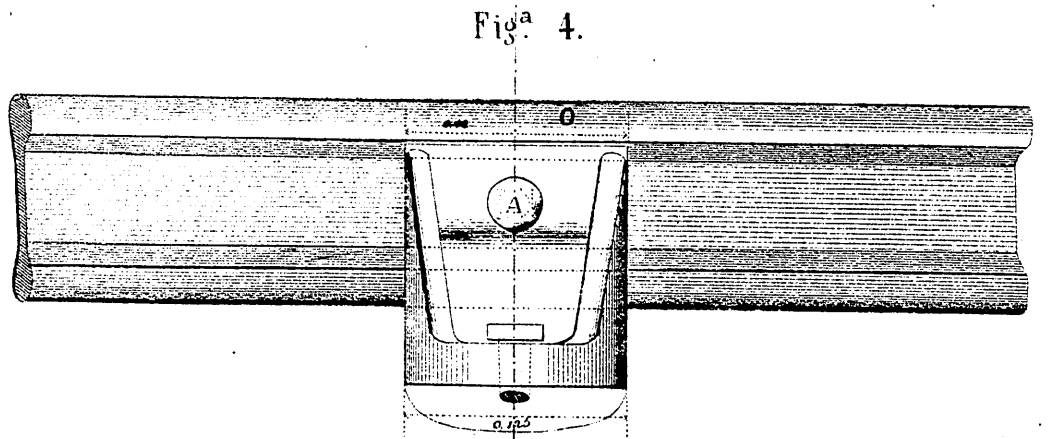
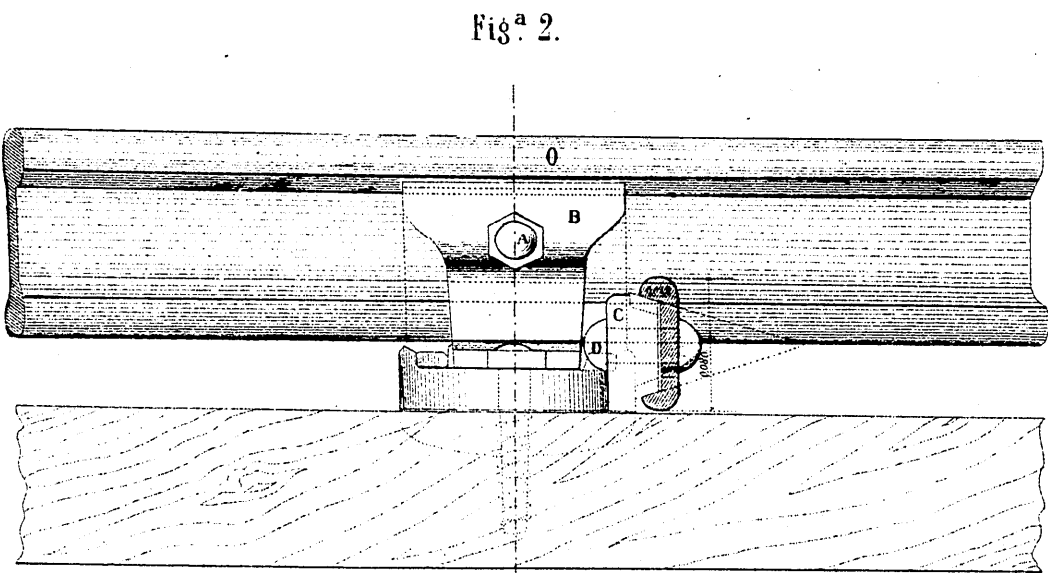
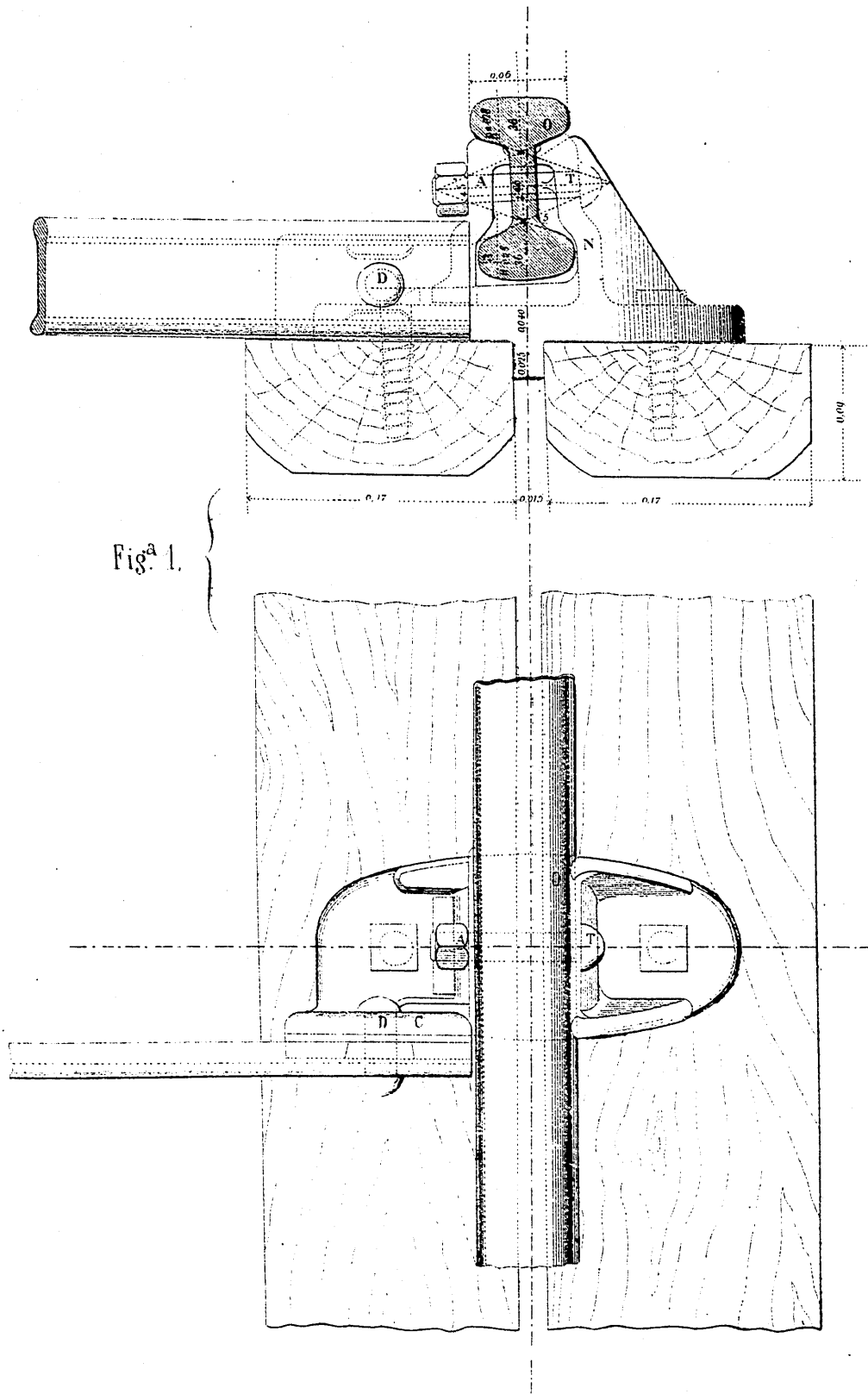
Fig.^a 4.

Escala de $\frac{1}{4}$ para las Fig.^s 1, 2 y 3.



Escala de $\frac{1}{2}$ para la Fig.^a 4.





Escala de $\frac{1}{4}$.
0.1 0.05 0. 0.1 0.2 0.3 0.4 metros.

