

MADRID, 15 DE DICIEMBRE DE 1876.

TOMO XXIV.

NÚM. 24.

SUMARIO.

Exposicion de Filadelfia (continuacion), por D. Manuel Lopez Bayo.—Carretera núm. 2 de la capital á Mayagüez (Isla de Puerto-Rico), por D. Manuel Lopez Bayo.—Bibliografía.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias.

EXPOSICION DE FILADELFIA.

(Continuacion.)

Examinaremos primeramente los carruajes ordinarios de viajeros establecidos por las Empresas, y daremos luégo una ligera idea de lo que son wagones Pullman.

Todo el mundo conoce la forma de los carruajes americanos. Una gran caja de 12 á 15 metros de longitud por término medio, 2^m,90 de anchura y 3 metros de alto, que insiste sobre dos trucks de 4 á 6 ruedas. En sus dos extremidades tienen dos plataformas de 0,75 de ancho, á la que se sube por dos escaleras trasversales de tres peldaños, de las que el inferior se halla situado á 0,50 sobre la vía. En esta plataforma se coloca una barandilla que permite, sin embargo, el paso de un wagon al inmediato. La comunicacion con el interior se establece por medio de dos puertas que se abren de fuera adentro, y que corresponden al corredor central, establecido todo á lo largo del wagon. A cada lado de este paso de 0^m,60 de ancho, se hallan colocadas 14 banquetas trasversales de 0^m,97 de longitud, y separadas unas de otras á la distancia de 0^m,90 de eje á eje. Cada banqueta está destinada para dos asientos. Los respaldos son susceptibles de girar alrededor de un eje horizontal. Su pequeña altura (0^m,85) por encima del piso, no impide que la vista se extienda por todo el wagon, pero en cambio se presta poco á la comodidad de los pasajeros. A cada banqueta corresponde una ventana.

El techo de los wagones es abovedado, y en el centro tiene un peralte donde se hallan practicadas pequeñas ventanas que aseguran siempre la ventilacion. En los extremos de cada coche se colocan dos estufas. Cada wagon lleva ademas un retrete y un recipiente de agua con un vaso en el

que bebe todo el mundo. De noche se alumbran los carruajes por medio de dos ó tres lámparas que arrojan una luz bastante indecisa. Ademas del pasillo central y las plataformas que permiten recorrer el tren de un extremo á otro, y por tanto comunicarse con el maquinista, existe á lo largo de aquél un cordón que pasa por anillos sujetos en el techo de los wagones y que termina en un timbre colocado en la plataforma de la locomotora. En cada tren circula un hombre que vende libros, periódicos, cigarros, etc. Las paredes laterales de los coches ocultan entre su doble envolvente los largueros principales del bastidor que están formados por dos vigas armadas, de la que cada una soporta la mitad del peso del wagon. Esta circunstancia impide que las persianas y cristales de las ventanas puedan alojarse en la parte inferior de los costados de la caja, teniendo que verificarlo en la superior donde no siempre queda el espacio suficiente si las ventanas son un poco altas.

La caja de los wagones ordinarios insiste por el intermedio de pivotes convenientemente dispuestos sobre dos trucks colocados en los extremos de ella, de modo que ésta apenas queda volada desde los puntos de apoyo en más de $\frac{1}{6}$ de su longitud. Los trucks suelen ser de 4 ó 6 ruedas cada uno y de forma más sencilla que los de las locomotoras. Algunos se componen solamente de un bastidor de madera que se apoya sobre las cajas de grasa por el intermedio de resortes de goma. Las placas de guarda están cosidas á los costados de este bastidor. El apoyo de la caja en solos dos puntos hace su equilibrio poco estable; para limitar sus oscilaciones se colocan en la traviesa central del bastidor dos piezas de hierro, que corresponden á otras dos colocadas en la traviesa correspondiente de la caja y que vienen á hacer el oficio de topes, que impiden el balance de la caja. Este es el truck más sencillo y ménos empleado. Generalmente los más en uso se aproximan en su disposicion á los que hemos descrito para las locomotoras y tánders, diferenciándose esencialmente de éstos en tener uno ó sus dos bastidores de madera, y emplear generalmente resortes de goma en lugar de los de acero.

El empleo de material móvil americano impone condiciones distintas al de Europa para verificar los enganches de los wagones; la longitud grande de las cajas y las disposiciones todas del material para poder pasar por curvas de pequeño radio, hacen inaplicable el sistema de enganche de nuestros ferro-carriles, puesto que en las curvas llegan á formar los wagones americanos ángulos que serian incompatibles con la rigidez de las barras de traccion y con el juego de los resortes de los topes empleados en los carruajes europeos. Ha habido, pues, necesidad de variar su disposicion de modo que se satisfaga á la condicion de permitir una gran variacion angular entre unos coches con otros. Con este objeto se encuentran las acciones, ya sean de traccion ó compresion, en el centro, para lo cual cada wagon lleva bajo sus plataformas exteriores una caja de fundicion, donde se hallan colocados unos resortes, por el intermedio de los cuales se transmiten las acciones á la caja de coche. Para ello se une á estos resortes, por cada extremo del wagon, una fuerte barra de hierro, que presenta una cabeza redondeada que viene á apoyarse sobre la de la barra opuesta cuando los coches están en contacto. Esta cabeza está formada de dos mandibulas con orificios, por donde se atraviesa un pasador. Entre las dos mandibulas se coloca el extremo de un eslabon grande, que cuando se coloca el perno queda así sujeto á uno de los extremos del coche. Para verificar el enganche de éste con su inmediato, se levanta el pasador correspondiente y se hacen llegar las cabezas de la barra al contacto, en cuyo caso la extremidad del eslabon habrá penetrado entre las dos mandibulas de la otra barra, y por consiguiente basta dejar caer el pasador para que quede hecho el enganche. Como se ve el sistema es extraordinariamente sencillo, pero ofrece muchos inconvenientes. Al verificar la locomotora un esfuerzo de traccion, el eslabon se estira entre dos pasadores, dejando entre los coches una separacion, que llega á ser á veces de 0^m,50 á 0^m,40, produciéndose al mismo tiempo una fuerte sacudida en cada coche. Al parar se repite este mismo efecto. Para evitarlo se interponen entre las cabezas de las barras una cuñas de madera, que ademas de no impedir por completo la produccion de los choques, exigen el empleo de un tiempo considerable para ser ajustadas. Con este sistema de enganche quedan los wagones demasiado independientes unos de otros, lo cual da origen á un

movimiento de lazo considerable y á la penetracion de unos wagones en otros en el caso de un choque. Por todas estas razones se va sustituyendo este sistema en las lineas principales por el llamado de Miller, que evita la mayor parte de los inconvenientes señalados. En este sistema se hallan separados los topes y las barras de traccion, colocándose aquélla por encima de éstas siempre en el centro de los wagones. La forma de los topes es semejante á las que se emplean en Europa y transmiten sus acciones al bastidor de cada wagon por el intermedio de resortes separados de los de las barras de traccion. Estas toman su apoyo por el intermedio de resortes en piezas especiales que se colocan por debajo del bastidor. Sus cabezas presentan la forma de una flecha de un solo rediente. Su posicion natural es segun el eje de cada wagon, pero son susceptibles de desviarse de esta posicion girando alrededor de su punto de union. Este movimiento, sin embargo, no puede producirse sino oprimiendo fuertemente otros resortes que obran en el sentido de mantener las barras de traccion segun el eje de los carruajes; para conseguir este efecto se manejan unas palancas que van colocadas en las plataformas de los wagones y que por medio de unas cadenas que llevan en sus extremos tiran de las barras en el sentido conveniente. Para verificar el enganche no hay más que dejar libres las palancas y empujar un coche contra el otro. Entónces se encuentran las cabezas de las barras de traccion, cuya forma es á propósito para que resbalen lateralmente una sobre otra, desviándose de su posicion normal y oprimiendo naturalmente los resortes, los cuales siguen obrando sobre las barras hasta el momento en que engranan los dos redientes y las barras se vuelven á colocar segun el eje de los carruajes. En esta posicion los topes se encuentran tambien en perfecto contacto. Las cabezas de la barra llevan ademas unos agujeros que se corresponden entre sí al verificar el enganche de los wagones, y por los que se atraviesan desde la misma plataforma unos pasadores que aseguran por completo su posicion. Para desenganchar los carruajes no hay más que quitar los pasadores, maniobrar las palancas de las plataformas hasta que desengranen los redientes de las barras, y por último separar los wagones. Como se ve, con este sistema de enganche los carruajes van perfectamente unidos, evitándose todos los inconvenientes que presenta el otro medio empleado, presentando ademas la ventaja de

maniobrar desde las mismas plataformas de los wagones, lo que evita la posibilidad de accidentes en los hombres encargados de hacer la operacion, y permitiendo al mismo tiempo el poder desenganchar durante la marcha de los trenes.

Wagones Pullman.—Estos carruajes, verdaderos salones ambulantes, se diferencian en su aspecto exterior de los wagones ordinarios por la longitud y mayor altura de las cajas, por el lujo de su decoracion, por el número de ejes de los trucks y por los perfectos sistemas empleados en la suspension de las cajas. Su longitud varía desde 15 á 21 metros: su peso desde 15 á 55 toneladas. Se hallan sostenidos, como los carruajes ordinarios, por dos trucks, generalmente de seis ruedas cada uno, pero que en ciertos wagones muy pesados llegan á tener ocho ruedas. Los trucks son mucho más perfectos que los de los carruajes ordinarios; generalmente se usan sencillos ó dobles bastidores de hierro y resortes de acero, disponiendo la suspension de modo que el peso resulte igualmente repartido sobre todos los ejes. La distribucion interior es extremadamente variada segun el uso á que se destinan los wagones, pero en todos se nota un lujo grande en la decoracion; las maderas, telas preciosas, los tapices, el cristal, los bronce, los dorados y hasta la plata entran como materiales de adorno. Las paredes de la caja son dobles, para amortiguar el ruido de la marcha del tren: cada ventana tiene dos gruesos cristales para impedir la entrada del frio y del polvo: algunos carruajes tienen ventiladores especiales movidos por las mismas ruedas de los wagones: en otros se verifica la calefaccion por medio de tubos de vapor: algunas veces se emplea el gas comprimido como medio de alumbrado: en los coches *parlors* ó salones se usan ya divanes, ya sillones giratorios alrededor de un pivote vertical ó sillones de espaldar movable, susceptible de tomar diferentes inclinaciones; en una palabra, cuanto el lujo y la comodidad puedan exigir, se encuentra reunido en los wagones Pullman. Existen coches hoteles, coches restaurants, coches dormitorios, coches salones, etc., y en cada uno de estos tipos grandes variedades en su disposicion.

Los wagones hoteles establecidos en la linea de San Francisco son los de mayores dimensiones, y como su nombre lo indica, se hallan dispuestos de modo que el viajero pueda, sin salir del wagon, satisfacer las principales necesidades de la vida usual. Durante el dia, el carruaje presenta en su

interior el aspecto de un coche ordinario. Un gran salon con banquetas á uno y otro lado del paso central. En un extremo del wagon, se halla un cuarto lavabo y un retrete; en el otro extremo la despensa y la cocina. Entre cada dos banquetas se puede colocar una pequeña mesa donde se sirven las comidas. Por la noche estas banquetas se transforman en camas, por encima de las cuales se colocan otras, que, por medio de resortes, se desprenden de las paredes del coche. Unos delgados tabiques separan unas camas de otras, y unas cortinas corridas las aislan del pasillo central. Los coches salones presentan disposiciones muy variadas; unas veces tienen un gran salon central con dos gabinetes para cuatro personas en los extremos, otros tienen mayor número de gabinetes, y algunos para seis personas, en cuyo caso se establece lateralmente el pasillo de comunicacion.

Sin embargo, en los carruajes que actualmente se construyen, existe la tendencia de disminuir el número de gabinetes, generalmente incómodos y mal ventilados, estableciendo un gran salon provisto de sillones giratorios.

Wagones de mercancías.—Por último, los wagones de mercancías son de mucha menor longitud que los carruajes de viajeros: se hallan sostenidos por dos trucks de cuatro ruedas, cuyos bastidores son generalmente fuertes y sencillos. Existe naturalmente un gran número de tipos de wagones diferentes, segun la clase de mercancías á cuyo transporte se destinan. En general las formas usadas difieren poco de las de Europa. Debemos mencionar, sin embargo, los wagones especiales destinados al transporte de los aceites minerales y carbones de Pensilvania. Los primeros, son generalmente unos wagones ordinarios de plataforma, sobre la que se halla colocada una gran caldera cilindrica de palastro, que lleva en la parte superior un embudo por el que se vierte el petróleo.

Los wagones destinados al transporte de carbones constan de una caja de 3 á 4 metros de longitud, montada sobre cuatro ruedas, cuyos ejes son fijos y colocados á pequeña distancia unos de otros. Las condiciones especiales de las vías por donde se opera este tráfico y las maniobras de carga y descarga, obligan al empleo de estos wagones, en las que indudablemente no se utiliza convenientemente la relacion del peso muerto al útil transportado. Cuando son conducidos por las líneas principales, no es raro encontrar trenes compuestos

de 100 wagones, arrastrados por una locomotora ordinaria de mercancías.

Pasarémos ahora á examinar el material de ferro-carriles americanos presentado en la Exposicion. Como ya hemos dicho, el número de expositores de este ramo es muy considerable, y muy abundante tambien el número de productos expuestos por cada uno de ellos. El hacer solamente su enumeracion sería muy largo, y mucho más el entrar á hacer su exámen por ligero que fuera. Por otra parte, sería muy difícil hacerlo con algun acierto, no habiéndose verificado pruebas que permitan establecer comparaciones, y no habiendo publicado el jurado sus informes. Además, si bien lamayoría del material presentado al concurso es notable, ya sea por las cualidades que distinguen su disposicion, ya sea por las excelencias de su fabricacion, no hemos, sin embargo, observado en el reconocimiento superficial que únicamente hemos podido hacer, particularidades dignas de llamar la atencion y que puedan considerarse como fundamento de nuevos sistemas. Los que se presentan como tales se refieren en su mayor parte á detalles de poca importancia que no han recibido en su mayoría la sancion de la práctica, siendo simplemente modelos de sistemas más ó menos perfectos, expuestos por los inventores, y que pueden clasificarse en la categoría de los centenares que anualmente se presentan en las oficinas de patentes para obtener carta de privilegio.

Por todas estas razones, nos limitarémos á dar una sucinta idea de lo más importante de cada seccion, fijándonos un poco más, como hasta ahora hemos hecho, en lo que se refiere al material móvil de los ferro-carriles.

Material fijo.—Como ya hemos dicho anteriormente, el tipo de vía universalmente adoptado en los Estados-Unidos, es el del rail Vignolles montado sobre traviesas de madera. Las ventajas del sistema, unidas á la economía de su instalacion, en un país en que la madera es abundante y barata, son causa de que no se siente la necesidad de reemplazarlo por otro en que se varíe su forma, disposicion ó la naturaleza de los materiales que entran á formarlos. Por esta razon, sin duda, no hemos observado en el material americano ningun sistema de vía de traviesas metálicas, ni otra forma de rails que el de Vignolles, ya sea de hierro ó de acero, ó ya varíe en sus dimensiones y peso segun la línea en que haya de aplicarse. La tendencia hoy dia de todas las Compañías de fer-

ro-carriles es la de reemplazar los rails de hierro por los de acero tanto en las vías nuevas que se establecen contando con un tráfico grande, como en las reparaciones en grande escala de las ya establecidas anteriormente. Los resultados económicos de esta sustitucion son satisfactorios: como ejemplo citarémos el conseguido en la línea de Lehigh Valley de Pensilvania, que en puntos de mucho tráfico tenia anualmente que reemplazar los rails de hierro de la vía despues de pasar por ellos un tráfico medio de dos millones de toneladas. Despues de establecer los rails de acero, han circulado sobre ellos más de 24 millones de toneladas, sin que hasta ahora hayan sufrido deterioro sensible. Dicha Compañía tiene ya establecidas con rails de acero unas 128 millas, de las 250 que próximamente compone su red. El rail adoptado es de 58 libras de peso por yarda lineal, pero se estima que será conveniente emplear en lo sucesivo el rail de 66 libras por yarda, que se halla generalizado en otras líneas de gran tráfico y que emplean para la traccion material pesado. La Compañía de Pensilvania empleó en el año pasado en la construccion de nuevas líneas y en la reparacion de las antiguas, sobre 15.000 toneladas de rails de acero y 5.500 de hierro.

Se observa claramente pues, la preponderancia que el empleo del acero ha adquirido sobre el hierro en la fabricacion de los rails en América, y esto mismo se nota en el material presentado en la Exposicion. Entre las numerosas instalaciones de este genero, debemos citar la de *Cambria Iron Company*, que es indudablemente la mayor y mejor dispuesta de su clase. Contiene 1876 piezas diferentes, que pesan en su conjunto unas 50 toneladas. Se presentan sobre 50 ó 60 tipos de rails desde 16 á 85 libras de peso por yarda lineal, unos nuevos, otros torcidos en frio diferentes veces y muchos son rails viejos á los que acompaña la historia detallada de los servicios que han prestado. Entre éstos hay varios que han estado colocados en la vía por espacio de diez años, en cuyo tiempo han pasado sobre ellos unos 50 millones de toneladas. Acompañan á esta instalacion ejemplares de los minerales que se emplean en las fabricaciones, planos y fotografias de las minas y fábricas, estadísticas de área, de produccion, etc.; en una palabra, cuanto pueda contribuir á formar una completa idea de la importancia y recursos de una Sociedad que, fundada en 1856 con pequeños recursos, cuenta hoy con un numeroso capital em-

pleado en minas y fábricas, donde trabajan 5.000 hombres, en 20 millas de ferro-carriles en que se emplean 15 locomotoras en constante servicio, y en una gran existencia de mineral depositado en sus vastos almacenes. La Compañía ha fabricado siempre una décima parte del producto total de rails en los Estados-Unidos, y hoy puede producir al año unas 100.000 toneladas de rails de hierro y acero.

Como ejemplo curioso de buena fabricacion, citaremos el siguiente: Un rail de acero construido en 1868 y sobre el que han pasado 766.500 locomotoras, seis millones de wagones y 145 millones de toneladas. Pertenece este rail á la casa constructora de *Cleveland Rolling Mill Company*.

La compañía de *Edgar Thompson Steel Works*, presenta un rail de acero Bessemer de 120 piés de longitud y de 62 libras de peso por yarda lineal, pesando por consiguiente en total 2.480 libras.

Poco notable se puede señalar en lo que se refiere al resto del material móvil: el cambio de vía de Wharton, que ya hemos descrito, y del que se presenta un modelo de tamaño natural, es lo único que en su género merece citarse, por más que su invencion date ya de una época relativamente remota. Existen algunos otros modelos de sistemas automáticos más ingeniosos que prácticos, y en los que la locomotora misma verifica el cambio de vía, ya sea haciendo obrar resortes en ésta colocados, ya moviendo las agujas situadas á derecha é izquierda de la vía por medio de barras que á manera de brazos se levantan de la locomotora á voluntad del maquinista. Merecen tambien mencionarse algunos sistemas de señales, algunos de ellos semejantes, sin embargo, á otros ya conocidos, y hasta empleados en los ferro-carriles de Inglaterra y Francia. Entre los accesorios de la vía figura en primer lugar la magnífica exposicion de *plataformas de peso* ó básculas, digna de llamar la atencion por la abundancia del material presentado, por su construccion perfecta y buena disposicion. Entre las muchas instalaciones notables en este género, debemos citar las de la casa *Fairbanks y Richle*, de Filadelfia, y las de *Bufalo Scale Co.*, de New-York. Por último, es digno de observarse el número relativamente crecido de modelos de barreras móviles que se han presentado en un país como los Estados-Unidos, en que tan rara es la aplicacion que de ellas se hace en los pasos ó nivel. Citarémos entre ellas la que se halla funcionando

en el ferro-carril que recorre el circuito de la Exposicion y la presentada por Mr. Elmer Ridge. La primera nos parece aplicable, sobre todo, para el paso á traves de calles muy anchas en las poblaciones, y se compone de una serie de postes colocados á 5 ó 6 metros unos de otros, donde, sostenidos por un eje horizontal, se hallan colocadas dos aspas de brazos desiguales, en el menor de los cuales se coloca un contrapeso. Por medio de engranajes sencillos y alambres colocados bajo tierra, un solo hombre, maniobrando un manubrio colocado en uno de los postes, trasmite la accion á todas las aspas colocadas á uno y otro lado de la vía, las cuales al bajar de su posicion ordinaria ó vertical, vienen á tocar por sus extremidades á las aspas adyacentes y cierran el acceso á la vía. La de Mr. Ridge se compone de dos barras horizontales, la superior de forma de pasamanos y la inferior alojada en una ranura practicada en el suelo. Ambas barras se hallan ligadas por medio de varillas articuladas de tal modo, que moviendo horizontalmente la barra inferior en un sentido ó en otro, la superior se aproxima ó aleja de ella. Una palanca colocada al lado de la barrera permite efectuar estos movimientos por medio de una sencilla trasmision, y hace por lo tanto levantar la barrera ó bajarla hasta que quede completamente oculta en la ranura, cuya abertura queda cerrada por el pasamanos superior, impidiéndose de este modo la entrada del polvo. Este sistema, aplicable tambien al paso de poblaciones, debe ser caro y poco práctico. Lo presentamos, sin embargo, como ejemplo de lo que son muchos de los inventos expuestos.

Para concluir con lo que se refiere á material fijo, debemos mencionar el sistema de vía aérea establecida en los terrenos de la Exposicion, y sobre la que se halla funcionando una ligera locomotora que arrastra un wagon de viajeros de forma especial. La vía se halla formada por cuchillos de celosía de hierro, cuyas cabezas superiores se unen para sostener un larguero de madera sobre el que se halla colocado un rail. Las dos cabezas inferiores de los cuchillos sirven de apoyo á otros dos rails colocados lateralmente; y de uno á otro y en el plano horizontal que sirve de base al sistema existe un fuerte arriostado. La seccion transversal de la vía es, pues, un triángulo cuyos lados son cuchillos de celosías, y en cada uno de cuyos vértices se halla colocado un rail. La altura de este triángulo es de 4 piés y 5 pulgadas, y la longitud de la base de 6 piés y 8 pulgadas. Esta

via se halla sostenida por pilas de hierro colocadas de trecho en trecho, constituyendo el conjunto un puente de forma especial, que salva un barranco de unos 55 piés de profundidad. La locomotora y el coche que le acompaña tienen bastidores contruidos de manera que abrazan los lados superiores del triángulo. Las ruedas motrices de la locomotora y las que soportan el peso de los coches marchan sobre el rail superior para lo cual se hallan provistas de llantas de forma á propósito. Los rails laterales sirven de apoyo á otras ruedas especiales de la locomotora y los coches, y que sirven para guiar á éstos en su movimiento. La caldera y el mecanismo de la máquina se hallan colocadas en la parte superior y la trasmision de movimiento se hace directamente al eje principal. El sistema de máquina es, segun tenemos entendido, una modificacion del de Holly, y aunque se presenta como nuevo, hay quien reclama como antiguo el privilegio de invencion. El coche es de bastidor de hierro. Pesa 9.000 libras, y puede alojar 60 personas.

El coste de la vía, comprendiendo los soportes, se dice que es de 4.500 duros por milla; pero es imposible que este dato sea exacto. El sistema se halla funcionando desde hace algun tiempo trasportando pasajeros desde un lado á otro del barranco, á pesar de no dejar de ofrecer algun peligro el viaje á juzgar por las desigualdades que presenta la vía superior desde que empezó á funcionar, á consecuencia de haber cedido algo las ligeras barras que componen la celosía.

Material móvil. Diez y siete son las locomotoras presentadas por los Estados-Unidos en la Exposicion. La mayor parte son del tipo americano de dos, tres ó cuatro pares de ruedas acopladas y con trucks completos ó de Bissell; algunas son máquinas ténders sin avantren y otras de pequeñas dimensiones destinadas al servicio de minas. La mayoría se distinguen por el esmero de su construccion y aun por el lujo de sus adornos: algunas son notables por la disposicion de sus partes: el mayor número corresponde á tipos ya empleados y cuya excelencia en el servicio se halla perfectamente comprobada. Como, segun ya hemos dicho en otra ocasion, un mismo tipo de locomotora se aplica indistintamente á veces al servicio de mercancías ó al de viajeros, no es posible partir de esta base para hacer su clasificacion, pues si bien hay algunas destinadas exclusivamente á un servicio determinado, en otras no pue-

de hacerse con acierto una separacion marcada.

Las iremos enumerando, pues, segun el orden de los constructores que las presentan.

En primer lugar debemos citar como curiosidad los restos de la locomotora Sion, presentados por Dikson y compañía. Esta locomotora sirvió por primera vez el año 1829 en la línea de *Dela-ware and Hudson Canal Company*, la tercera establecida en América. La primera lo fué en el año 1827. Esta máquina fué construida en Inglaterra; tenia caldera horizontal sostenida por cuatro ruedas acopladas de cuatro piés de diámetro, y cilindros verticales colocados en la parte posterior á cada lado de la caldera. El movimiento se trasmitia por medio de balancines donde se articulaban las bielas que iban á parar á las ruedas motrices.

Mas notable que la anterior, aunque no tan antigua, es la locomotora completa *Jhon Bull* presentada tambien en la exposicion. Fué construida en Inglaterra el año 1851 por Jorge y Roberto Stepheson para el ferro-carril de Candeu y Ambay. Tanto la máquina como los coches que le acompañan bosquejan por completo los tipos americanos hoy en uso. La locomotora pesa diez toneladas; tiene cuatro ruedas no acopladas de cuatro piés y seis pulgadas de diámetro: en su parte anterior lleva un avantren giratorio de dos ruedas, sobre las que no insiste el peso de la máquina, y cuyo objeto debia ser más bien el de guiar á la locomotora en su marcha. Aquélla se halla montada sobre una vía de hierro sostenida por dados de piedra.

Veamos ahora las locomotoras modernas. La instalacion que en este ramo figura en primer término es, sin duda alguna, la de la casa de Baldwin, fundada en Filadelfia el año 1851, que se halla en continua operacion desde aquella época, y es hoy dia la primera casa constructora de locomotoras en los Estados-Unidos.

Recientemente ha celebrado la compañía la terminacion de la locomotora núm. 4.000, construida en sus talleres. Estos se hallan admirablemente montados y dispuestos para producir 500 locomotoras al año. La mayor produccion fué en 1875, en que construyó esta casa 457 locomotoras, 100 de las cuales fueron exportadas. Tres mil hombres estuvieron entónces ocupados en los talleres, pero ordinariamente sólo hay unos dos mil. Seis locomotoras presenta la casa de Baldwin en la Exposicion, y todas ellas se distinguen por la perfecta

distribución de sus órganos, por el esmero de su construcción y por las excelentes cualidades de las materias de que se componen. Aparece en primer lugar la locomotora de mercancías *Consolidacion*, construida para la compañía de *Lehigh Valley*. Su peso es de 100.000 libras, 88.000 de las cuales se reparten por igual entre sus ocho ruedas motrices. Un truck sencillo de dos ruedas del sistema Bissell se halla situado en su parte anterior. El diámetro de las ruedas motrices es de 4 piés y $2\frac{3}{8}$ pulgadas. Las ruedas del truck tienen 2 piés y 6 pulgadas de diámetro. La base de sustentación de la locomotora ocupa una superficie de 22 piés y 6 pulgadas. Los cilindros son exteriores y horizontales, y se hallan colocados entre las últimas ruedas motrices y las del truck á igual distancia de cada una de ellas. Su diámetro es de 20 pulgadas, y la carrera del émbolo de 24. La parte superior de la máquina se halla perfectamente distribuida sobre las ruedas, y su centro de gravedad poco elevado sobre el suelo.

La caldera, de forma americana, tiene un diámetro mínimo exterior de 4 piés y 6 pulgadas. Contiene 198 tubos de 11 piés de longitud y 2 pulgadas de diámetro exterior. La longitud interior de la caja de fuego es de 9 piés y 10 pulgadas. Su ancho, de 2 piés y $9\frac{3}{4}$ pulgadas. La superficie de calefacción en la caja de fuego es de 149 piés cuadrados, la de los tubos 1.152 y la superficie total 1.281 piés cuadrados. La de la rejilla del hogar 27,6 piés. Las placas de la caldera son de hierro; las de la caja de fuego de acero fundido. La alimentación de la caldera se hace por medio de inyectadores; el combustible empleado es la hulla, y las disposiciones del mecanismo son las que generalmente se hallan en uso en el material americano.

Locomotoras de este tipo se hallan en uso en el ferro-carril de *Lehigh Valley* desde el año 1866. En esta línea, en inclinaciones de 126 piés por milla, los trenes arrastrados por estas máquinas se componen de 50 á 55 wagones pequeños de carbon con un peso máximo de 529 toneladas.

En inclinaciones de 76 piés por milla, han llegado á arrastrar trenes de 140 wagones vacíos, pesando 470 toneladas, á una velocidad de 8 millas por hora. El consumo ordinario de combustible de esta máquina es de $5\frac{3}{4}$ toneladas por día.

La segunda locomotora de Baldwin lleva el mismo nombre que la primera, á la que es muy parecida en su disposición. Se halla construida para la opulenta Compañía de Pensilvania, que

entre las 1.000 locomotoras que próximamente tiene en servicio, cuenta con algunas de este tipo. Su peso es de 91.640 libras, sostenido por el mismo número de ruedas que la anterior. Todas sus dimensiones son naturalmente más reducidas; sus cilindros son de 20×24 pulgadas; el diámetro de las ruedas motrices es de 4 piés y 2 pulgadas, y tiene 158 tubos de 12 piés y 11 pulgadas de longitud y $2\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro. El hogar tiene 9 piés de longitud y 2 piés $10\frac{1}{2}$ pulgadas de ancho. La superficie total de calefacción es de 1.258 piés cuadrados. La caldera y la caja de fuego son de acero fundido, y la alimentación se hace por medio de inyectadores.

El combustible empleado es la hulla. El cielo del hogar presenta una notable inclinación de la parte anterior á la posterior de la máquina. La cúpula de toma de vapor se halla situada sobre la caldera que está compuesta de un solo anillo de 4 piés $6\frac{1}{8}$ pulgadas de diámetro. La chimenea termina en un capuchon donde se alojan la rejilla y el reflector que impiden la proyección de chispas sobre la vía. El *cowcatcher* es de generatrices horizontales.

La tercera locomotora lleva el nombre de *Mogol*, y se halla construida para el ferro-carril de Don Pedro II, en el Brasil. El ancho de la vía en esta línea es de 5 piés y 5 pulgadas. La disposición y dimensiones de esta máquina son las siguientes: Pesa 80.000 libras, de las cuales corresponden 68.000 á los tres pares de ruedas motrices de que se halla provista la máquina; su parte delantera insiste sobre un truck sencillo que lleva en su parte anterior, y el diámetro de las ruedas motrices es de 4 piés y seis pulgadas. La superficie de sustentación es de 22 piés y 8 pulgadas; el hogar se halla colocado entre las dos ruedas posteriores, siendo su longitud de 5 piés y 5 pulgadas y su ancho de 2 piés y $11\frac{1}{2}$ pulgadas. Su superficie de calefacción es de 105 piés cuadrados. La caldera es de un solo anillo de 4 piés y 6 pulgadas de diámetro, y contiene 159 tubos de 11 piés y $2\frac{3}{4}$ pulgadas largo y 2 pulgadas de diámetro, que dan una superficie de calefacción de 957 piés cuadrados. Los cilindros son horizontales, exteriores y colocados entre el truck y las primeras ruedas motrices, siendo sus dimensiones 18 por 24 pulgadas. La cúpula de toma de vapor se halla situada hácia el centro de la caldera. El combustible es la hulla, y el tender que lo lleva tiene además capacidad para 2.000 galones de agua,

pesando vacío 20.000 libras. La caldera es de hierro; la caja de fuego de cobre, y la alimentación se verifica por medio de inyectadores. El *cow-catcher* es también de generatrices horizontales. Tanto ésta como todas las demás máquinas tienen cubierta para el maquinista.

Dos locomotoras presenta Baldwin del tipo ordinario americano, de cuatro ruedas motrices y truck completo colocado bajo la caja de humo. Ambas tienen sus cilindros horizontales exteriores y colocados entre las ruedas del truck. La cúpula de toma de vapor se halla colocada sobre las extremidades anteriores de la caja de fuego, que a su vez se halla situada entre las ruedas motrices. Las dos consumen antracita como combustible, y tienen *cow-catcher* de generatrices inclinadas. Las campanas de aviso que en las otras máquinas se hallan colocadas cerca de la cámara del maquinista, se hallan en ésta situadas en la parte anterior de la locomotora. En una palabra, presentan todas las disposiciones del tipo americano que ya hemos descrito en otra ocasión. La primera locomotora pesa 75.000 libras, de las cuales cargan 51.500 sobre las ruedas motrices. El diámetro de éstas es de 5 pies y 2 pulgadas; la superficie de sustentación es de 22 pies y 5 pulgadas; los cilindros tienen 17 pulgadas de diámetro y 22 de carrera del émbolo, y la caldera, de forma americana, tiene 4 pies de diámetro mínimo. El número de tubos es de 165, cuya longitud es de 11 pies y 5 pulgadas, y cuyo diámetro es de 2 pulgadas. La caja de fuego tiene 8 pies y 6 pulgadas de longitud en su parte inferior, y 2 pies 9 $\frac{1}{4}$ pulgadas de ancho, ofreciendo una superficie de calefacción de 112 pies cuadrados; la total es de 1.065. La capacidad del tender es de 2.200 galones, y pesa vacío 20.500 libras. La caldera y la caja de fuego son de acero fundido. Se halla construida para el ferrocarril central de New-Jersey.

La segunda locomotora pesa 41.500 libras, de las cuales corresponden 45.800 a las ruedas motrices. Las dimensiones generales de ésta son las mismas de las de la máquina anteriormente descrita; los cilindros son de 17 \times 24 pulgadas.

El número de tubos es de 155 y su longitud de 10 pies y 8 pulgadas; la superficie total de calefacción es de 1.077 pies cuadrados. El tender puede llevar 2.400 galones de agua, y pesa vacío 22.000 libras. Lo mismo que en la otra máquina, la caldera, la caja de fuego y algunos otros órganos importantes son de acero. Se halla construi-

da para la Compañía de Pensilvania. El consumo de combustible de esta máquina es por término medio de 55 libras por milla recorrida, arrastrando trenes de seis a siete coches de pasajeros sobre camino ondulado de pendiente máxima de 49 pies por milla, y marchando con una velocidad media de 56 millas.

MANUEL LOPEZ BAYO.

(Se continuará.)

CARRETERA NÚM. 2 DE LA CAPITAL Á MAYAGÜEZ.

(ISLA DE PUERTO-RICO.)

MONTAJE DEL PUENTE DE HIERRO SOBRE EL RIO DE LA PLATA.

Entre las obras que actualmente se llevan á cabo en la provincia de Puerto-Rico, figura la construcción del puente de hierro llamado *Reyes Católicos* sobre el río de la Plata, río de no gran caudal de aguas en sus épocas normales, pero que adquiere una importancia relativamente grande en sus violentas crecidas extraordinarias. El emplazamiento del puente se encuentra situado á 6 kilómetros de la desembocadura del río en el mar, y por consiguiente en un punto en que el río ha recogido el agua de la mayor parte de sus afluentes, y donde por la configuración de su cauce y la de los terrenos contiguos, hace sentir los efectos de sus avenidas con mayor intensidad, extiende su acción á mayor distancia y ofrece por consiguiente desfavorables condiciones para la colocación de la obra.

A pesar de que la construcción del puente era sumamente necesaria para que no se interrumpiera el tráfico durante las avenidas del río y se facilitara en todas épocas, de que su instalación era exigida aún más imperiosamente por las necesidades de la agricultura y el comercio de aquella zona, no hace mucho floreciente, y de hallarse construidos algunos trozos de carreteras, hoy abandonados, que conducen al emplazamiento de la obra, es lo cierto que aquella comarca, rica y productora, no ha podido disfrutar hasta ahora de los beneficios de la instalación del puente, ya porque los construidos en malas condiciones anteriormente al año 1867 hayan sido prontamente arrastrados por alguna violenta avenida del río, ya porque los proyectados no hayan llegado sino en parte al terreno de la ejecución. Como resultado de la marcha seguida, y como restos de las obras iniciadas en