

INGLATERRA.

Así como existe una notable diferencia entre los caminos abiertos por los primitivos pueblos y las carreteras actuales, la hay también entre las primeras *vías carriles* y los ferrocarriles últimamente construidos. Tanto en los primitivos como en los modernos medios de comunicación, las mejoras obtenidas han sido obra del tiempo; pero debe confesarse que los adelantos introducidos en los últimos han marchado con mayor rapidez que en los primeros.

El aumento de consumo de carbón de piedra que se notaba en las minas del Norte de Inglaterra, á principios del siglo xvii, hizo pensar á Mr. Beaumont en el modo de disminuir la resistencia, que ofrecía á la tracción la superficie del camino que seguían los carros para conducir el carbón desde sus minas situadas cerca de New-Castle hasta la orilla del río. Para alcanzar su objeto, hizo colocar en el año 1630, unas tiras de madera sobre el camino y haciendo rodar por encima de ellas las ruedas, logró que un solo caballo arrastrase un grande carro cargado con 5 chaldrons (13 toneladas) de carbón.

El buen éxito obtenido en este ensayo, hizo que al poco tiempo se generalizase este sistema de vía en los principales distritos mineros, conservándose así durante largo tiempo, según lo atestiguan los escritos de *Roger North* en 1676 y de *Arthur Young* en 1770. También lo usaron en los distritos de Escocia, desde mediados del siglo xviii, puesto que en la Historia de

la rebelión Escocesa se lee que, en 1745, en la batalla de *Prestonpans*, el general Cope escogió una posición en un punto situado en una vía de esta clase, que existía entre las minas de *Tranent* y la bahía de *Coc-Kenzie*.

En 1791, un viajero francés llamado Mr. Saint Fond dice en sus *viajes á Inglaterra, Escocia, Hebrides, etc.* que al recorrer el distrito de *New-Castle* aquellas vías carriles estaban formadas por dos líneas de piezas de madera redondeadas en su parte superior, sobre la cual corrían las ruedas de los vagones ó carros, cuya llanta estaba ahuecada á modo de polea.

Sin embargo, ya antes de la fecha en que este viajero francés hizo su visita á Inglaterra, el sistema de estas vías se hallaba mucho más adelantado. En algunas minas, se habían sobrepuesto á la madera unas tiras de hierro clavadas á ella, á fin de evitar la destrucción de esta en la parte más espuesta á la fricción, y habiéndose visto que la madera se deterioraba con mucha facilidad, se probó el uso de barras ó rails de hierro colado. Algunos suponen que los primeros rails de esta clase se usaron ya en 1738 en *Whitehaven*; pero lo cierto es que, según lo atestiguan los libros de la Sociedad titulada *Coalbrookdale Iron Works* en *Shropshire*, Mr. Reynold, uno de los socios hizo fundir en aquella fábrica 6 toneladas de rails, con los cuales formó una vía.

Poco después, ó sea en 1776, Mr. John Curr construyó otra línea carbonera en las minas del Duque de Norfolk cerca de *Sheffield*, sentando los rails ó barras de hierro colado sobre travesaños de madera. Estas barras ó rails formaban en su sentido longitudinal un ángulo recto á modo de la letra L, sirviendo el lado horizontal para el paso de la rueda y el vertical para que esta no dejara la vía. Pero fácilmente se comprende que la forma del rail era inconveniente, porque el polvo y el barro que en él se depositaban obstruían la vía, ó cuando menos la convertían en un camino ordinario.

Para evitar esta grande dificultad, en 1789, Mr. W. Jessop construyó una línea en *Loughborough* (*Leicestershire*) adoptando el rail ó barra vertical, y añadiendo á la llanta de la rueda el reborde por el estilo que se usa en el día, y que hasta entonces se había procurado conservar en el rail, cuyo sistema fué muy pronto imitado en otros distritos.

En 1800, Mr. *Benjamin Outram* de *Little Eaton* usó apoyos de piedra en lugar de los travesaños de madera, para soportar los rails, y como este sistema se generalizase muy pronto en todos los distritos mineros, se le dió el nombre del inventor, que corrompido por el uso de las diferentes personas empleadas en las minas, vino á llamarse *Tramroad*, nombre que se ha seguido conservando y que en nuestro país hemos traducido con el de *Tramvía*.

Así pues, á principios de este siglo, los *tramroads* se habían generalizado en todos los distritos mineros de Inglaterra, á causa de la grande economía que proporcionaba en los transportes el mayor peso que en ellos podía arrastrar un caballo, comparado con el que podía hacerlo en los caminos ordinarios.

Como el comercio y la industria cobraban grande incremento y esta úl-

tima progresaba extraordinariamente con la aplicación del invento de Watt, se concibió la idea de hacer por medio de los *tramroads* el transporte de las mercancías, especialmente en aquellos distritos en que los canales no eran practicables. Así fué que según puede verse en el *Minute Books of the Literary and Philosophical Society of New Castle* 1800, en 11 de febrero de aquel año, Mr. Thomas Denton leyó con tal objeto una memoria, ante la referida sociedad, y en el año siguiente el Doctor James Anderson de Edimburgo, viniendo en apoyo de la misma idea, publicó en sus *Recreations of Agriculture* las grandes ventajas que obtendría el país si se estableciesen los *tramroads* sentados en los caminos ordinarios, haciendo la tracción por medio de caballerías, y en 1802, Mr. Edgeworth, otro de los innumerables prosélitos de esta mejora, defendió enérgicamente el mismo plan para utilizarlo para el transporte de pasajeros.

Mientras se discutía este pensamiento, se maduraba también el de substituir definitivamente á la fuerza animal la locomoción por el vapor, como se verá al tratar de las locomotoras. La introducción general de los *tramroads* en el país ocupaba la imaginación de los hombres más animosos, y entre ellos se distinguieron Mr. James de West Bromwik y Mr. Edward Pease de Darlington.

Mr. James fué el principio instrumental del adelanto que recibió esta idea de la locomoción por el vapor en los *tramroads* y aunque no inventó la locomotora, hizo mucho en descubrir y dar á conocer á Mr. Stephenson. Mr. James era hombre de grande fortuna é influencia y rico propietario, estaba además interesado en minas de carbon y hierro y había ocupado la honrosa posición de Presidente de la reunión de comerciantes de hierro de Staffordshire y como también frecuentaba la alta sociedad, pudo atraer numerosos partidarios á su idea. Atrevido en sus empresas, no se fijaba en lo que podía costarle el llevarlas á cabo, y no se ceñía á los proyectos que podían solo interesarle particularmente, sino que se ocupaba con asiduidad, de los que debían proporcionar beneficios al público. Desde sus primeros años abogó por los ferro-carriles y en 1803, después de haber conferenciado con Mr. Trevethick sobre ellos, formó el proyecto de una vía férrea entre Liverpool y Manchester. En seguida proyectó las de Wedgebury, Staffordshire, Clutton Colliery, y el de Forest of Dean á Gloucester, y en 1804, en unión de lord Redesdale, construyó el *tramroad* ó ferro-carril de Stratford á Moreton, que fué el primero que en este distrito se hizo con barras de hierro dulce, con el fin especial de ser explotado con locomotoras.

En 1815, dirigió al Príncipe Regente una carta, en la cual recomendaba la tracción por el vapor, y sucesivamente fué proyectando otras líneas que en aquellos días no se realizaron.

Mr. Edward Pease era hombre de carácter diferente. Como Mr. James, estaba interesado en minas de carbon y empeñado en mejorar las comunicaciones, con el objeto principal de abrir nuevos mercados á las grandes exis-

tencias de carbon encontradas en Dishop Auckland sobre Darlington. Aunque no ambicionaba tanto como Mr. James el establecimiento de los ferro-carriles, preveía los grandes beneficios que debían proporcionarle, y esta idea hizo más en favor de ellos, que los esfuerzos de Mr. James. Al principio solo concibió el proyecto de un *tramroad* entre Stockton y Darlington, pero á medida que lo iba examinando y después de haber conocido á Mr. Stephenson, gradual y cautelosamente se decidió por la locomoción por el vapor.

Mr. Pease encontró grandes dificultades para reunir el capital de la Sociedad de este ferro-carril, porque en el Distrito lo juzgaban una empresa ridícula y que arruinaría á los empresarios. Los comerciantes y navieros de Stockton, que eran los que debían salir más gananciosos de su realización, se mostraron sino hostiles, indiferentes al proyecto, y en toda la ciudad, no llegó la suscripción á 20 acciones. Con todo, Mr. Pease no era hombre que se desanimase y pudo lograr que sus amigos tomasen acciones. Los Richardson y Backhouse, miembros como él de la *Society of Friends*, unieron su influencia á la de Pease y obtuvieron que se completase el capital necesario para la construcción de esta vía férrea á la que se dió el nombre de *Quakers' line* que aun conserva en el día.

Hechos los estudios por Mr. Overton, se pidió en 1818 la concesión de un *tramroad* de Witton á Stockton, á la cual se opuso tenazmente el duque de Cleveland porque el trazado propuesto pasaba cerca de sus crias de Zorras, y á favor de su influencia en el Parlamento logró que se desechase el proyecto por una mayoría de 13 votos entre 100 votantes. A consecuencia de esto se varió el trazado, evitando la cria de Zorras del Duque y en 1819 se pidió nuevamente la concesión. La muerte de Jorge III suspendió los trámites que para obtenerla debían seguirse, pero como la Sociedad había desembolsado fuertes cantidades para la formación de planos y gastos legales de Parlamento, determinó seguir con vigor sus gestiones, á pesar de la oposición que por diferentes conceptos se le hacía, hasta que por fin en 19 de Abril de 1821 se obtuvo la Real concesión del que puede llamarse primer ferro-carril, de Stockton á Darlington cuya longitud es de 60 kilómetros.

En la concesión se expresaba, que era una obra declarada de *utilidad pública* para facilitar el transporte del carbon, hierro, cal, granos, etc., y como los empresarios, á pesar de explotarse con buen éxito, por medio de locomotoras, una línea en Killingsworth, no habían creído deber hacer uso de ellas; se estipuló en la concesión que los carruajes serían arrastrados por caballerías, y se hacían las prevenciones conducentes á evitar los perjuicios que podrían ocasionar los conductores de la fuerza animal, y también que el público podía hacer uso de la vía con sus propios carruajes desde ciertas á ciertas horas del día, pagando á la empresa el peaje autorizado en la ley de concesión.

Obtenida esta, la sociedad después de haber tomado las noticias é informes convenientes, resolvió encargar á Mr. Stephenson el replanteo y construcción

de la línea. Durante ella, Mr. Pease tuvo muchas interesantes y prolongadas conferencias con Stephenson acerca de los puntos de mayor importancia, tanto para el buen éxito de la explotación de esta línea como para la de las futuras. Los principales que se debatieron, fueron la determinación de las clases de rails, de ancho de la vía, y el sistema de tracción.

Cuando se pidió la primera concesión de esta línea, los directores pensaban construir un *tramroad* de madera, pero Mr. Stephenson les aconsejó que adoptasen los rails de hierro, y al discutir las condiciones de este material, á pesar de que estaba interesado en la patente que en unión de Mr. Losh, obtuvo en 1816 para la fabricación de rails de hierro colado, dijo francamente á los directores: «Aunque el uso de los rails de hierro colado para esta línea me proporcionaría una utilidad de 500 libras esterlinas, mi opinión es que no deben emplearse sino los de hierro maleable, porque los primeros no resistirían el peso del tráfico y ocasionarían, por lo tanto, un gasto continuo de reparación y renovación. La experiencia de lo que he visto en Killingworth durante 14 años me obliga á dar este consejo.»

Como estos rails debían costar 12 lib. est. la tonelada, y los de hierro colado $5\frac{1}{2}$ solamente, se encargó á Mr. Stephenson que mandase fabricar la mitad de los que se necesitaban, ó sean 800 toneladas solamente de los de hierro maleable y el resto de hierro colado. La forma era de la conocida con el nombre de *Fish-bellied* (ondulados en su parte inferior) según la patente de Birkenshaw, su peso 28 libras por yarda (12 kilogramos por metro) y su altura 2 pulgadas en el asiento del cojinete y $3\frac{1}{4}$ pulgadas en su mayor ondulación.

Tocante al ancho de la vía, ó sea la distancia entre los rails, aconsejó que se adoptase el de 4 pies $8\frac{1}{2}$ pulgadas inglesas (1'44 metros) que era el que se había establecido desde un principio en los *tramroads*, á lo cual había contribuido el ser este el ancho entre ruedas de los carruajes de los caminos ordinarios. Además, tuvo presente al dar este consejo, que habiendo traído del *tramroad* de Hetton, que tenía esta anchura, algunos vagones para la construcción, y habiendo construido otros bajo el mismo modelo, los cuales después de la construcción habían de servir para explotar la línea; hubiera sido un grande perjuicio para la sociedad el tener que inutilizar estos carruajes y hacer otros nuevos.

Respecto al poder motor, mediaron vivas discusiones. Mr. Stephenson demostró y dejó fuera de toda duda, que para el plano inclinado de Brusselton debía emplearse una máquina fija; cuyos dibujos hizo su hijo Mr. Robert, antes de salir para Colombia. Para el resto de la línea se decidió emplear la fuerza animal, pero la influencia de Mr. Pease convenció de los ardientes deseos de Mr. Stephenson y de la seguridad que éste tenía en sus locomotoras, obtuvo que se hiciese un ensayo con ellas y en consecuencia se encargó á George Stephenson y compañía de New-castle la construcción de 3 máquinas en cuyos dibujos reunió Stephenson todos los adelantos, que hasta aquella época, había introducido en ellas aisladamente.

Terminados los trabajos y sentada la vía á satisfacción del ingeniero, se inauguró la línea de Stockton á Darlington en 27 setiembre 1825. Inútil es decir que asistió una innumerable concurrencia, especialmente de aquellos que habiendo hecho por diferentes estilos la oposición al proyecto, esperaban encontrar en el mal resultado que creían deber dar las locomotoras, un grande motivo de descrédito para Stephenson y los directores. Pero la inauguración se verificó bajo los mas favorables auspicios. Esta empezó por el plano inclinado de Brusselton, cuya máquina fija puso en circulación un tren de 6 vagones cargados que dejó al final del plano, en cuyo punto los estaba esperando la locomotora que conducía personalmente Mr. Stephenson. Allí se formó el tren que consistió en 6 vagones cargados de carbon y harina, después de los cuales seguían un coche con los directores y sus amigos, 21 vagones con asientos provisionales para pasajeros y 6 vagones mas cargados de carbon, formando un total de 34 carruajes exclusivo de la máquina.

Dada la señal de partida, salió el tren que conservó frecuentemente la velocidad de 12 millas (19'2 kilómetros) por hora y cuyo peso incluso el de los 450 pasajeros era de 90 toneladas. A su llegada á Stockton, el interés y admiración fueron generales, tanto por parte de los que habían hecho aquel viaje, como por los que veían por primera vez llegar con toda felicidad tan grande número de viajeros á la vez, conducidos á una velocidad juzgada hasta entonces como una quimera.

Los resultados de la explotación fueron desde un principio mucho mejores de lo que habían augurado los mas entusiastas. El objeto principal de la Sociedad había sido la venta de carbones en los puntos intermedios de la línea y solo esperaba tener una extracción de 10,000 toneladas anuales por el puerto de Stockton. El precio de $\frac{1}{2}$ penique por tonelada por milla (0,26 rs. por kilómetro) del carbon que se condujese á Stockton para embarcar, que se impuso en el acta de concesión, á instancia del conde de Durham, lejos de perjudicar á la Empresa, como habían temido los accionistas, llegó á ser el principal elemento de vida de la línea, porque á los pocos años después de su inauguración, el ferro-carril exportó 500,000 toneladas anuales, cuya cantidad ha ido después aumentando progresivamente.

Antes de construirse esta línea, el movimiento de pasajeros entre Stockton y Darlington era tan escaso, que habiéndose puesto en aquella carrera un coche que hacia tres viajes semanales no pudo subsistir. Esta circunstancia hizo creer á la Sociedad que no debía pensar en el tráfico de viajeros, pero á instigación de Mr. Stephenson se mandó construir un coche en New-Castle para hacer un ensayo. Este coche, el primero, construido bajo el plan de un ingeniero, y el primero que circuló en los ferro-carriles en 10 de Octubre de 1825, ó sea 17 dias antes de la inauguración de la línea, fué bautizado con el nombre de «*Experiment.*» Como debe suponerse, su construcción fué muy modesta reduciéndose á una fila de asientos en cada lado, con una puerta en la testera posterior, sin compartimientos para separación de clases.

En los costados se pintaron las armas de la Compañía con el lema «*Periculum privatum, utilitas publica.*»

A consecuencia del número de pasajeros siempre creciente que acudía á la línea, este carruaje precursor del grande movimiento que hoy se nota en estas vías, tuvo que ceder su lugar á otros coches en los cuales se introdujeron algunas mejoras, y que arrastrados aun entonces por caballerías, lo fueron poco despues por las locomotoras.

La Empresa cedió desde un principio el «Experiment» á unos conductores de mercancías de la línea, bajo las condiciones convenientes de pago de peaje y demás; y el resultado que estos obtuvieron fué tan satisfactorio, que diferentes posaderos de Stockton y Darlington establecieron coches de la misma clase por la misma línea, de lo cual resultó una viva competencia. El continuo aumento de viajeros y mercancías y la cláusula de la concesion relativa á que cualquiera tenia la facultad de hacer circular carruajes por la línea, pagando el peaje á la Compañía, originaron sérias disputas y entorpecimientos en la circulacion, y por fin la Sociedad, habiendo aumentado su material, se hizo cargo de todos los trasportes y fué perfeccionando el sistema de explotacion dictando aquellas medidas que la esperiencia demostraba ser necesarias.

La grande importancia histórica de la apertura de esta línea que puede considerarse el primer ferro-carril explotado, mereceria acaso presentar mayores detalles, pero los consignados bastarán para formar una idea general de ella. Aquí deberá consignarse que Mr. Stephenson, ni aun en los dias de su prosperidad y grandeza, olvidó que Mr. Pease le habia abierto la carrera de gloria que alcanzó, y que éste no hace muchos años todavía, enseñaba con orgullo un reloj que le habia regalado su protegido, en cuya tapa se leia: *Aprecio y gratitud: de Jorge Stephenson á Eduardo Pease.*

Poco antes de la inauguracion de la precitada línea de Stockton, ó sea en 1821, el tráfico de mercancías entre Liverpool y Manchester habia crecido de tal manera, que en el transporte del solo artículo de algodón en rama remitido de una á otra ciudad, se habia notado en el trascurso de 9 años un aumento de 550,000 quintales anuales, sucediendo próximamente lo mismo en otras mercancías. Los canales y la navegacion del Mersey que eran dueños de los trasportes, no podian dar el abasto y por lo tanto los perjuicios que sufrían el comercio y la industria eran incalculables. En vista de esto, Mr. Sandars comerciante de grande influencia en Liverpool, unido á otros y al mismo Mr. James de que antes se ha hablado, resolvieron construir un *tramroad* entre ambas ciudades, pero la oposicion que encontraron fué tan grande, que los encargados de levantar los planos fueron diferentes veces maltratados, por lo cual tuvieron que abandonar el terreno. Al año siguiente, volvieron á seguirse los trabajos, que por los motivos indicados se hicieron con mucha pena y con poca exactitud. El resultado fué que no habiéndose podido presentar al Parlamento los planos y presupuesto, durante la sesion de 1824, los iniciadores

de esta via se desanimaron y quedó el proyecto por entonces descuidado, aun cuando Mr. Sandars no cesaba de agitar la cuestion y escribió un folleto, á consecuencia del cual se firmó una declaracion por 150 de los principales cómmerciantes de Liverpool, demostrando la insuficiencia de los medios de trasporte entonces existentes.

Como se habia tratado de abrir un tercer canal, y este se declarase impracticable por la falta de agua para alimentarlo, y como los Directores de los canales tratasen de quimera la construccion del *tramroad* proyectado; Mr. Sandars y otros amigos pasaron á Killingworth á ver la explotacion de aquella línea. Allí formaron mas estrecho conocimiento con Mr. Stephenson y de ello resultó que, en 24 de octubre de 1824, se dió al público el primer prospecto para la construccion de una doble via férrea entre Liverpool y Manchester, firmado por las personas mas notables de ambas plazas, tanto comerciantes como banqueros, fabricantes, etc., y nombrando presidente del comité á Mr. Ch. Lawrence, alcalde de Liverpool.

A pesar de que el prospecto carecia de las pomposas frases que acostumbraron verter en esta clase de documentos, los especuladores de ferro-carriles en los años siguientes; y que solo se reducía á esponer que el objeto de la empresa era el establecimiento de un seguro y económico medio de trasporte, por el cual se economizaria una tercera parte de gastos y se haria el viaje en 6 horas en vez de las 36 que empleaba el canal; y que respecto á pasajeros, solo se manifestaba la esperanza de que estos frecuentarian la línea; el capital de 2 millones de duros se vió suscrito con tal brevedad y convencimiento por personas de todas clases, que lo mismo hubiera sucedido si el importe hubiese sido diez veces mayor.

Mientras se estaba discutiendo el proyecto y á fin de remover algunas dudas, se mandó una segunda comision á Killingsworth para observar el trabajo de las locomotoras de Stephenson. Formaba parte de esta comision Mr. Sylvester, entendido ingeniero mecánico. Este al regreso de la comision estendió su *Report to the Chairman of the Liverpool and Manchester projected Railway*, en el cual entre otras cosas se consignaba, «que aunque podria ser practicable cualquiera velocidad limitada tanto por los medios de produccion suficiente de vapor, como por las dimensiones de las ruedas y número de corridas de piston; no seria seguro correr á mayor velocidad de 9 á 10 millas (16 kilóms.) por hora.»

Por mas satisfactorio que pareciese al comité el precedente informe, resolvió aun para que no quedara la menor duda, que se hiciera una tercera visita á la antes citada línea, despues de la cual, determinó pedir la concesion y encargar á Mr. Stephenson el levantamiento de planos.

Ya antes se ha visto, que Mr. James se habia ocupado de este trabajo que por las razones manifestadas debia carecer de exactitud: pero á pesar de esto, entregó sus planos al comité y al hacerlo expresó su opinion de que el hombre más á propósito para realizar el proyecto era Mr. Stephenson, de

cuya energía y demás cualidades podían tener buen ejemplo en los trabajos por él verificados en la línea de Stockton, que entonces se estaban finalizando.

No es de este lugar el dar una cuenta exacta de todas las clases de oposiciones con que tuvieron que luchar los empresarios, para llevar adelante su proyecto. Los encargados del levantamiento de planos y el mismo ingeniero volvieron á verse perseguidos y maltratados; la mayor parte de los periódicos trataron de absurda é irrealizable la empresa, y todas las compañías de canales se unieron para hacerle la guerra. Sin embargo, en medio de esta conjuración, no faltó un Mr. Maclaren que en su periódico el *Scottman* salió á la defensa, y aun se aventuró á probar que podría obtenerse en los ferro-carriles una velocidad mayor de 20 millas (32 kilóms.), lo cual levantó una polvareda difícil de explicar. Por otra parte, en marzo de 1825, el *Quarterly Review* publicó otro artículo muy enérgico que contribuyó á que gran parte del público modificase la opinion que habia formado, á consecuencia de los argumentos expuestos por los adversarios del proyecto.

Antes de entrar en pormenores sobre la línea de Liverpool á Manchester, debo hacer presente que he creído que tanto los de esta, como los de la de Stockton, merecen que se les consagren algunas páginas por la sencilla razon de que la de Stockton, por las circunstancias antes expresadas, fué á mi entender el primer ferro-carril verdadero, si se atiende á su longitud, y el que por sus trabajos y sistema animó á los comerciantes é industriales de Liverpool y Manchester á que se decidiesen resueltamente á emprender su construccion. Los pormenores de esta última demostrarán los obstáculos que tuvieron que vencerse para su realizacion, y dejaré para cuando trate del poder motor, el señalar las condiciones ventajosas que en él se consiguieron con la construccion de esta línea.

En 21 de marzo de 1825, pasó á la comision de la cámara de los comunes, la peticion de la línea de Liverpool á Manchester. La oposicion contaba, dentro del Parlamento, con decididos é influyentes campeones, tanto por parte de los propietarios de los terrenos, como por la de las compañías de los canales.

La informacion abierta dejó fuera de toda duda las demoras y perjuicios que se sufrían en el transporte de las primeras materias desde Liverpool á Manchester, y de los efectos manufacturados en direccion inversa. Se probó en términos concluyentes la insuficiencia de medios para trasportar entre las dos ciudades, las mercancías en las que se notaba un rápido aumento progresivo. Esta informacion duró hasta el 21 abril y en seguida empezó la referente á la practicabilidad de esplotar un ferro-carril por medio de locomotoras.

Después que Mr. Adam, refiriéndose á lo que habia visto en los *tramroads* de Hetton y Killingworth, declaró que las mercancías se trasportaban

por la traccion de vapor con seguridad y economía; Mr. Rastrick, constructor de máquinas en Stourbridge, declaró tambien que habia construido para Mr. Trevethick la máquina, especie de locomotora, que se exhibió en Londres en 1813, y que en union de Mr. Cubitt y otros, habia examinado las máquinas construidas por Mr. Stephenson que trabajaban en las líneas de Hetton y Killingworth y que opinaba que eran enteramente aplicables á la traccion de aquellas vías, añadiendo que podrían construirse de modo que arastrasen fácil y seguramente un peso de 40 toneladas á 6 millas (9'6 kil.) por hora.

En 25 abril, tocó el turno á Mr. Stephenson, el cual preveía ya que toda la oposicion debia ensañarse en él. Pasaré por alto la parte referente á la máquina, de la cual se tratará mas adelante. Mr. Stephenson habia, ó ya construido, ó ya dirigido la construccion de las líneas de Borrerton, Mount Moor, Spring Darlington, Bedington, Hetton y Darlington y habia tambien introducido diferentes mejoras en las de Killingworth, Sout Moor y Dewrent Brook. Habia además construido 55 máquinas, entre ellas 13 locomotoras, y á pesar de todo esto, entre los 10 miembros de la Cámara que debían examinarle, la mayor parte le tenían por loco.

Seria muy largo tener que referir las estrañezas á que debió contestar, pero indicaré algunos puntos del exámen, para demostrar que la Comision de las Cámaras Inglesas no estaba, ó no demostró estar muy adelantada en el conocimiento de aquella vital cuestion, y que los ingleses tuvieron las mismas necias ideas y pretensiones que han tenido algunas personas en nuestro país, si bien aquí ha sido con el fin de sacar algunas veces, un mejor partido de los terrenos que han debido expropiarse.

Mr. Stephenson tuvo que probar, como probó, que las locomotoras y carruajes circulaban bien por las curvas y que no daban vuelcos al recorrerlas, que ni el viento ni la lluvia podían ser motivo para que cesasen aquellas en su trabajo, que el fuego y el humo que vomitaban no perjudicaban los terrenos ni los sembrados, que el ganado seguía paciendo en los campos próximos á las líneas, que las locomotoras no espantaban á las caballerías mas de lo que lo hacían otros carruajes, que no impedían que estas arasen los campos y que *no estaba loco* al decir que construiría máquinas que correrían á una velocidad de 12 millas (20 kilómetros) por hora. Pero como la Comision de la Cámara se hubiese alarmado al ver la seguridad que demostraba Mr. Stephenson de poder dar á las máquinas tal velocidad, Mr. Joy, uno de los individuos de dicha comision que se interesaba por este invento, dijo á Mr. Stephenson: «Partiendo del principio de que estas cuestiones de 12 millas por hora son una hipótesis ¿no es cierto que las máquinas de que V. ha hablado, no han corrido á tal velocidad?—No, á excepcion de un experimento que hice en una corta distancia.—¿Entonces la velocidad á que han corrido ha sido de tres, cinco ó seis millas por hora?—Sí.—¿De manera que esos casos hipotéticos de 12 millas no se refieren á la experiencia general?—Ciertamente no.»

A pesar de estas respuestas que dió Mr. Stephenson contra todo su conocimiento y solo porque conocia la intencion del que le interrogaba, el comité volvió á insistir en el exámen de este punto y despues de diferentes cuestiones se le presentó la siguiente: «Supongamos que la máquina corriese á una velocidad de 9 á 10 millas por hora y viniese á interponerse en la via una vaca, ¿no cree V. que esta seria una circunstancia muy comprometida?—» Sí, respondió Mr. Stephenson, guiñando el ojo, muy comprometida..... para la vaca.» El honorable miembro que le habia interrogado, tuvo á bien cortar aquí el exámen, porque la contestacion (hablando en lenguaje de ferrocarril) lo habia *desviado*, ó mas bien *descarrilado*.

Aunque Mr. Stphenson habia contestado victoriosamente á las preguntas que se le dirigieron referentes á máquinas y via que le eran familiares, no sucedió lo mismo respecto á las nivelaciones, planos de puentes, túneles y cruzamientos de caminos, porque aun cuando se defendió hábilmente, adolecian estos de grandes defectos en razon á las dificultades que se experimentaron al hacer estos trabajos, y al haber tenido que adoptar algunos datos que se le proporcionaron. Entre los adversarios que mas se distinguieron en sus discursos contra el proyecto, merecen citarse Mr. Gils, ingeniero civil, dedicado á esta profesion desde 22 años antes. Este, entre otras cosas, dijo: «Ningun ingeniero en su sano y cabal juicio, intentaria pasar por *Chat Moss* si quisiese hacer un ferrocarril entre Liverpool y Manchester. *Chat Moss* es un vasto herbazal poblado de juncos espadañales, por donde no puede caminarse sin hundirse hasta la rodilla, y si se intentase clavar en aquel paraje una barra de hierro, se hundiria por su propio peso. El centro, que es por donde debe construirse la línea, está formado por una especie de pulpa desde la superficie hasta una profundidad de 34 piés, debajo sigue una capa de 4 á 6 pulgadas de arcilla, luego otra de 2 á 3 piés de arena movediza y el fondo consiste en una arcilla compacta que impide la filtracion de las aguas.».... «Si tuvieran que trasportarse estos materiales aumentarían en gran manera los gastos, porque seria necesario verificarlo á grande distancia para poder desembarazar el terreno al objeto de desaguarlo: Juzgo, por lo tanto, que no puede establecerse una línea en tal paraje, sin ir hasta al fondo, si se quiere hacer una cosa sólida.»

Mr. Leader, ingeniero tambien, calificó de disparatado el presupuesto y de irrealizable el proyecto, y en el mismo sentido hablaron otros ingenieros.

Mr. Alderson reasumió lo declarado por estos, añadiendo que Mr. Stephenson ni habia tenido plan, ni era capaz de concebirlo, que *Chat Moss* solo tenia el fondo indispensable para no «sumirse en las sombras de una noche eterna,» y que por lo tanto siendo un ferrocarril en tal paraje impracticable, protestaba contra tal proyecto basado en una informacion como aquella y en cálculos como los presentados.

Mr. Adam, que habia tomado la defensa de la compañía, llegó á vacilar en su opinion cuando hubo oido lo espuesto por los ingenieros; pero despues

de hacer relucir y abogar por la esperiencia de Mr. Stephenson, dijo al Comité: «Cuando esta prueba que se intenta hacer, se ha sometido á vuestra opinion y por primera vez se ha discutido tan ámpliamente y mientras estamos en la infancia de la aplicacion del mas poderoso agente para trasportar las mercancías á través del país, ¿quereis rechazarlo porque mi entendido amigo Mr. Alderson ha procurado desacreditarlo con algunas ingeniosas objeciones? Todo lo que os pido, es no destruirlo en su infancia. No tenga el país la desgracia de detenerse en la adopcion de una cosa que si se protege, proporcionará inmensas ventajas al comercio, y que si se rechaza, será adoptada por nuestros rivales.»

El Comité puso el proyecto á votacion y la del preámbulo se ganó por 1 voto de mayoría, habiendo votado 37 en favor y 36 en contra. El primer artículo, relativo á conceder á la Compañía la construccion del ferrocarril fué desechado por 19 votos contra 13. Lo mismo resultó con el segundo referente á la expropiacion. En vista de este resultado, Mr. Adam retiró el proyecto.

Así concluyó, por entonces, esta tentativa, cuya informacion duró dos meses, y durante la cual, la oposicion no dejó piedra por mover. Con todo, quedó probada la necesidad de una tercera comunicacion entre Liverpool y Manchester; y la Compañía, viendo que la oposicion habia triunfado á causa de los defectos que encontraron en los planos los ingenieros (que en aquella época estaban en contra de los ferrocarriles) determinó aprovecharse de aquella leccion y comparecer de nuevo ante el Parlamento mejor preparada para deshacer la oposicion de las compañías de los canales, y de los propietarios de los terrenos.

El resultado de la precedente tentativa, fué como se ha visto, desgraciado; pero atendiendo á que la necesidad de una tercera comunicacion habia ya sido reconocida por la Cámara, los promotores de ella resolvieron reunirse para acordar lo que convenia hacer. Para el efecto, el 4 de Junio de 1825 se reunieron en Lóndres en el Royal Hotel, St. James Street. Mr. Huskisson y otros opinaron, que habiendo asegurado el primer paso, con la aprobacion del preámbulo del proyecto, el Parlamento concluiría por darle la sancion y que en vista de que habian sido combatidos los planos de Mr. Stephenson, se encargase á ingenieros civiles de reputacion el levantamiento de los nuevos, para lo cual quedaron nombrados Mr. John Rennie y Mr. Charles Vignolles.

La direccion que estos dieron á la via fué con corta diferencia la misma que habia seguido Stephenson, pero se procuró no pasar por los puntos de cria de caza, ni por las propiedades de Lord Selfton, que era un fuerte oposicionista. Tambien se evitó cruzar ciertas calles de Liverpool, entrando en la ciudad por medio de un túnel y plano inclinado, tal como hoy existe. En cuanto al empleo de locomotoras para la explotacion, determinaron renunciar á ellas y adoptar la fuerza animal, para dar así una satisfaccion á los propietarios de los terrenos y al público.

Se propuso al marqués de Stafford, que era uno de los principales interesados en el canal de Bridgewater, que tomase acciones. A pesar de que antes se había dado este paso sin resultado, se logró en esta segunda vez que tomase acciones por valor de medio millón de duros, y que tanto él como sus amigos del Parlamento, se convirtiesen en favorecedores del ferrocarril.

Depositados los nuevos planos, empezó de nuevo la información que duró desde el 6 al 14 de Marzo de 1826, en cuyo día se aprobó el preámbulo por una mayoría de 43 votos contra 18. En la 3.^a lectura, en la Cámara de los Comunes, se suscitó una divertida discusión. El honorable lord Stanley pretendía que la lectura del proyecto de Ley se aplazara para de allí á seis meses, y en su discurso quiso probar que el viaje por el ferrocarril necesitaria 10 horas y que solo era posible explotarlo con caballerías: «¿Qué será,» dijo, «de aquellos que deseen viajar en coches propios ó de alquiler, como lo han hecho nuestros antepasados? ¿Qué harán los constructores de coches, los fabricantes de arneses, los cocheros, los posaderos y los criadores y transportes en caballerías? ¿Sabe la Cámara, el humo, el ruido, el desvanecimiento que ocasionará el paso de una máquina á 12 millas por hora? Ni el ganado que esté arando, ni el que esté paciendo en las praderas podrán mirar esto sin terror. El precio del hierro aumentará de ciento por ciento, ó lo que es mas probable, se acabará este metal.»

Mr. Huskisson y otros, aunque imposibilitados para contestar á estos argumentos, apoyaron enérgicamente el proyecto y su tercera lectura se aprobó por una mayoría de 88 votos contra 41; siéndolo tambien casi por unanimidad en la Cámara de los Lóres.

Los gastos legales de Parlamento para obtener la concesion, ascendieron á \$ 135,000.

En la primera Junta que tuvieron despues los Directores en Liverpool, el principal objeto de ella fué el nombramiento de ingeniero. La magnitud de la empresa necesitaba un hombre de esperiencia y por lo tanto se pensó en Mr. Stephenson, pero al mismo tiempo se resolvió probar si Mr. Rennie convendria en ayudarle. Este propuso que tomaria el cargo de ingeniero residente, haciendo durante el año, 6 visitas á las obras. No pudiendo convenir á la Empresa esta proposicion, quedó Stephenson nombrado principal ingeniero con el sueldo anual de \$ 5,000. El grande obstáculo que á éste se presentaba para emprender la construccion, era la falta de operarios prácticos en la clase de obras que se habían de realizar, obras que aun tomando en consideracion las ejecutadas posteriormente, pueden calificarse de gran importancia, y mucho mas en aquella época en que no se tenia una idea exacta de ellas y en que ni había grandes contratistas ni utensilios, ni otros medios de que se dispone hoy para la construccion. Pásense por alto, si se quiere, los 63 puentes de todas clases y dimensiones, el grande viaducto de Sankey, el túnel por debajo de la ciudad de Liverpool, el grande desmonte

en roca de Olivet Mountain, y fijese la atención en el solo trabajo que había valido á Mr. Stephenson el dictado de *loco*. Para ello, oíase lo que él mismo dijo en 1.^o de noviembre de 1828.—«*Chat Moss* se estiende por una distancia de 4 millas (6'4 kil.) en la direccion de la línea. A cada lado del musgo (moss.) el terreno es bajo. A la parte del oeste se ha formado un terraplen de musgo de 1 milla de longitud por 10 á 12 piés de altura que se mantiene muy bien. Los taludes de este terraplen están cubiertos de arena y grava y forman un ángulo que no llega á 45°, lo cual, segun me ha demostrado la esperiencia, es mejor que darles una mayor inclinacion. La via permanente se ha sentado sobre esta capa que tiene 2 á 3 piés de espesor y se aguanta firme. Las escavaciones hechas en el musgo para formar este terraplen, ascienden á mas de medio millón de yardas cúbicas. A una milla del extremo occidental del musgo hay un punto llamado *Flow Moss* (musgo flotante) que tambien se ha cubierto con arena y grava. Debajo de ellas he sumergido haces de zarzos espesamente ligadas entre sí por medio de brezos, con lo cual he formado una plataforma ó cama para sentar encima los materiales. Hace dos años que nadie podía pasar por dicho punto sino en una estacion de ardiente sequedad, y ahora pasan por él los carros cargados con pesos de 6 á 12 toneladas.»

«En el centro del *Moss* se ha levantado un terraplen que resiste muy bien la presión. Desde este último punto, en una estension de 1 milla, puede decirse que solo se necesita desaguar el terreno, porque la superficie se presenta uniforme y próximamente al nivel necesario. Desde allí el terreno baja y por lo tanto hay que hacer un terraplen que gradualmente alcance una altura de 20 á mas piés. Como el fondo, en este paraje, es muy blando, sufrimos algunas contrariedades á causa de la contracción que sufren los materiales. A pesar de esto, en el próximo verano tendremos allí un buen camino. El peso de las tierras sumerge el musgo en el fluido interior y este engulle millares de yardas cúbicas, antes que la esplanacion se halle á un nivel aproximado al necesario, de modo que se han pasado semanas sobre semanas, arrojando tierras sobre tierras, sin que conociésemos que la esplanacion ganase una sola pulgada de altura. Mis ayudantes empiezan á desconfiar, pero yo tengo la idea de que saldré victorioso.»

Los directores en vista de lo que estaba sucediendo empezaron á alarmarse y concluyeron por creer que se realizarian los desastrosos pronósticos que los eminentes ingenieros habían formado, y habiendo llamado á Mr. Stephenson y preguntándole su opinion, éste les contestó: «Debemos continuar.» Al poco tiempo, pareciendo que nada se adelantaba en el nivel de la esplanacion, celebraron una junta en el mismo punto de los trabajos, para resolver si debían abandonarlos ó continuarlos, á consecuencia de los desfavorables informes que les habían dado los ingenieros. «Los directores, (dice Mr. Stephenson) se vieron obligados á dejarme seguir mi plan, de cuyo buen resultado nunca dudé y enseguida habiendo continuado con mas vigor los traba-

jos; á los seis meses de celebrada la última junta, y con admiracion de todos los que estaban relacionados con esta empresa, se vió circular por aquel paraje que se habia calificado de intransitable, una máquina y un coche conduciendo diferentes amigos de los directores que acudian á una invitacion que estos les habian hecho de ir á comer con ellos en Manchester.

En medio de las contrarias opiniones que contra el proyecto habian emitido los ingenieros, Mr. Stephenson habia conservado la suya basada en la siguiente idea: que un buque flotaba en el agua y que el musgo pantanoso podia soportarlo mejor aun, y que por lo tanto si él podia hacer flotar los materiales con que pensaba formar los cimientos de la esplanacion, el resultado era seguro. Y una prueba de que su idea era buena es que el trozo de línea que cruza el pantano, es, aun hoy, el mejor entre Liverpool y Manchester. El costo de este trayecto fué de 28,000 libras poco mas ó menos; Mr. Giles lo habia calculado en 270,000.

Durante el progreso de las obras, se hicieron circular los mas absurdos rumores. La mayor parte de la gente nada entendia ni sabia de ferro-carriles y no querian creer en ellos. Se dijo en Manchester, que las obras se habian abandonado porque el pantano engullia los trabajadores y caballos á centenares, y que el mismo ingeniero habia sido una de las víctimas, y que los ferro-carriles eran una cosa imposible.

Finalmente despues de muchas discusiones sobre el poder motor que deberia emplearse para la traccion, Mr. Stephenson logró que se adoptasen las locomotoras y en consecuencia se anunció un certámen para el dia 1.º de octubre de 1829, en el cual la locomotora llamada «Rocket» construida por el ingeniero de la empresa ganó el premio sobre las otras tres que se presentaron á la competencia, como se explicará en su lugar.

Concluida enteramente la línea y el material de explotacion, á pesar de que se hacia ya, en diferentes secciones, el tráfico de mercancías, se inauguró la totalidad de ella, en 15 de setiembre de 1825. En este dia habia ya sobre la línea 8 locomotoras construidas por el ingeniero, se habian dispuesto tropas para mantener la línea despejada y se consideró la inauguracion como una fiesta nacional. Asistieron á ella el duque de Wellington, primer ministro, Sir. Robert Peel, secretario de estado, Mr. Huskisson, uno de los principales promovedores del proyecto, y otros muchos personajes distinguidos. La locomotora «Northumbrian» tomó el tren delantero, al cual seguian otros que proporcionaron asiento á 600 personas. El innumerable gentío que en toda la estension de la línea se agolpó á presenciar la inauguracion no podia creer lo que estaba viendo. Una sensible desgracia vino á empañar el esplendor de esta fiesta y fué la muerte de Mr. Huskisson que fué cogido por la máquina «Rocket» cuando estaba conversando con el duque de Wellington junto al coche que éste ocupaba.

Los resultados de la explotacion fueron, como debia esperarse, sorprendentes. La empresa se equivocó en todos conceptos en los cálculos que habia

formado, porque habia tomado principalmente en consideracion, como á base de productos los trasportes de mercancías pesadas sin contar mas que con un movimiento de 200 pasajeros diarios. Pero no fueron solo las mercancías las que desde los primeros dias exigieron numerosos trenes, sino que los viajeros acudieron en número de 1,200 diarios y cinco años despues su número ascendia ya á medio millon anuales. Otro de los curiosos y sorprendentes resultados de la explotacion fué el aumento de valor que cobraron los terrenos próximos á la línea. En vez de los perjuicios que uno de los adversarios, testigo en la informacion, pronosticó que habian de sufrir sus terrenos, se encontró poco despues, que estos habian tenido un enorme aumento de valor, y que se habian cubierto de hermosas quintas; y fué tal la rapidez con que cambió la opinion pública, que en vez de maltratar los ingenieros y hacer la oposicion á los proyectos, todos pedian que las líneas sucesivas atravesasen sus propiedades, y al poco tiempo tambien, la esperiencia demostró que el ferro-carril ofrecia á los viajeros mayor seguridad que los caminos ordinarios. Pero á pesar de reconocerse esta seguridad, la aristocracia inglesa tardó algun tiempo en reconciliarse con los ferro-carriles, porque no podia transijir con la idea de ser transportada en los mismos trenes en que viajaba toda clase de personas y en los cuales, salva la diferencia de mayor precio que ofrecia mayor comodidad, llegaba tan pronto á su destino el pobre operario como el opulento duque. La primera vez que la reina Victoria hizo uso del ferro-carril, fué en 1842 en un viaje de Lóndres á Windsor.

A la inauguracion de la línea de Manchester, siguió la formacion y concesion de innumerables proyectos de ferro-carriles, tanto en el condado de Lancaster como en diferentes otros, los cuales corrieron ya á cargo del mismo Mr. Stephenson, y al de otros ingenieros principales como Mr. Rennie, Mr. Locke, Mr. Brunel y aun Mr. Giles que tan adversario de estas vias se habia mostrado.

A pesar de que eran patentes las ventajas que debia reportar el país de la adopcion general de este invento; el gobierno no se decidió á secundar las ideas que mostraron los particulares de querer extenderlo en el territorio del Reino Unido, pero los capitalistas á favor del espíritu de asociacion que ya en aquellos dias se iba desarrollando, resolvieron llevar á cabo estas vastas obras sin auxilio del Estado, el cual les dió la *concesion perpétua* de las líneas. En breves años los capitales particulares surcaron el país de tan considerable número de estos poderosos medios de comunicacion, que la parte propiamente llamada *Inglaterra* se halla cubierta con una red cuyas espesas mallas no dejan un solo punto distante 10 leguas de un ferro-carril en el espacio comprendido entre Berwick, Carlisle, Adrosran y Plimouth.

Los territorios del Reino Unido mas desprovistos de estas vias son la parte montañosa de Escocia conocida por *Highland* y el país de Wales, y la parte occidental de Irlanda. Los Ingenieros ingleses partieron al principio de la

errónea opinión de que en un ferro-carril no serian fácilmente practicables, inclinaciones que escediesen de $\frac{1}{2}$ por 100 y curvas de corto radio, pero poco despues renunciaron á su error sin que por esto se apartasen de adoptar en lo posible las alineaciones rectas y las líneas horizontales. Desafiando las dificultades que se les presentaban, nunca fué el coste que necesitaban hacer para vencerlas, un obstáculo para realizar las obras, y de aquí resultó que el promedio del importe de la construcción haya ascendido á duros 104,000 por kilómetro, aun contando la grande estension de líneas construidas durante estos últimos años á precios comparativamente reducidos. Si se ha tratado de salvar un brazo de mar, como el que separa la costa de Carnavonshire, de la isla Anglesea, no han titubeado en construir un puente de hierro tubular de 465 metros de longitud por debajo del cual exigió el almirantazgo que pudiesen pasar buques de 300 toneladas con toda su arboladura, lo cual ocasionó un costo en el referido puente de cerca de 4 millones de duros.

Si se ha querido situar la estacion principal de una línea como las de Greenwich, Brighton, etc., dentro de la misma ciudad d Lóndres, no les ha arredrado gastar enormes sumas en levantar viaductos que alcanzan el nivel superior de las casas, y que en último resultado han dado á la construcción de la línea un costo de duros 899,818 por kilómetro. Si al contrario, no ha convenido atravesar una ciudad por el medio antes indicado, se han abierto por debajo de sus calles túneles, como el que subterráneamente corre por Liverpool hasta encontrar la estacion situada en Lime Street, ó como los establecidos en el ferro-carril metropolitano de Lóndres inaugurado hace pocos años para el tráfico interior de aquella Babel. Finalmente, en Inglaterra, donde las compañías gozan de una libertad que puede llamarse ilimitada, tanto en el número como en la direccion de líneas que la industria particular se propone establecer con sus propios capitales, y en donde las compañías no están sujetas á la rigurosidad de tarifas que los gobiernos han impuesto á las empresas de las líneas del resto de Europa, se han sacrificado inmensas sumas, ya sea para evitar simplemente un cambio de tren, ya para acortar muy pocos kilómetros la estension de una larga línea ó ya para no desviarla de una direccion propuesta. La abundancia de capitales produjo el establecimiento de líneas directas, cuyos resultados desastrosos han originado las fusiones ó convenios entre algunas de las mas importantes compañías que de algunos años á esta parte se han celebrado.

Si se atiende á la marcha que siguió la construcción de estas vías, se verá que las concesiones otorgadas hasta 1832 fueron solamente de 643 kilómetros. En 1837 se esplotaban ya 2,872 kilómetros, pero esta estension rápida que se dió á los ferro-carriles provocó la grande crisis á consecuencia de la cual pareció que se habia renunciado al establecimiento sucesivo de estos medios de comunicacion. A esta paralización que duró hasta 1844, siguió un entusiasmo mayor del que se habia notado en el primer período y desde 1844 á 1847, se concedieron las principales líneas, cuya longitud fué de 14,202 ki-

lómetros. En 1862 el capital empleado en los ferro-carriles estaba representado del modo siguiente:

Acciones primitivas.	£	929.520,000
Id. privilegiadas.	854.283,000	
Denda fundada.	87.714,305	
Obligaciones.	421.330,000	
	£	1742.849,305

De manera que el capital accion importaba un 13 por 100 mas que el capital preferente y el de las obligaciones cuya proporción ha seguido hasta el presente. Y esto se comprenderá con solo considerar que la garantía del interés de los capitales está solamente afianzado con los productos de las líneas, porque el Estado no solamente no ha contraído ningun compromiso con las compañías, sino que estas se han opuesto á que tenga la menor intervencion en sus operaciones si alguna vez ha demostrado querer verificarlo. Las Compañías inglesas disfrutan por lo tanto de una entera libertad y no están sujetas á las formalidades y trabas de las demás del resto de Europa; su obligacion es únicamente verificar los trasportes dentro del máximum de una tarifa legal sin que respecto al Estado contraigan compromiso alguno, ni para el servicio de la correspondencia ni para el de tropas, etc. El impuesto ó contribucion sobre el producto de pasajeros es de 5 por 100. El Gobierno cobra este impuesto en Inglaterra, Escocia y Gales, pero la Irlanda está exenta de este pago.

La Inglaterra tenia en 31 diciembre de 1864 una estension de ferro-carriles de 12,789 millas, ó sean 20,462 kilómetros, cuyo costo era de 2.127 $\frac{1}{2}$ millones de duros. En dicho año los productos de 229 $\frac{1}{4}$ millones de pasajeros trasportados, correspondencia, equipajes, etc., ascendieron á £ 78.420,200 y los de las mercancías á £ 91.157,620, formando un total de £ 169.577,820, de los cuales deducidos £ 80.000,600 de gastos quedó un producto neto ó beneficio de £ 89.577,220. En dicho año el gobierno pagó á las compañías por el transporte de la correspondencia pública 2.820,510 duros.

El producto fué, pues, de duros 8,287 por kilómetro.

El número de accidentes ocurridos en los trenes fué de 78 en los de pasajeros y 10 en los de mercancías, formando un total de 88, de los cuales resultaron 30 pasajeros muertos y 758 heridos y contusos, ó sea próximamente 1 muerto por cada 7 $\frac{1}{2}$ millones de pasajeros trasportados y 1 herido ó contuso por cada 303,000.

En los gastos arriba anotados van comprendidos duros 678,275 pagados por las compañías por indemnizaciones de desgracias personales en los accidentes ocurridos y duros 587,000 por averías y pérdidas de efectos.

En la longitud de ferro-carriles que antes se ha dicho que posee la Inglaterra van comprendidos los 2,870 kilómetros de vías correspondientes á la Irlanda. Esta isla, en la cual el gobierno inglés ejerce un rigorismo que sienta muy mal con el nombre de *Sister-Island*, (isla hermana) que acostumbran

darla, tiene en su parte oriental una larga línea que arrancando en el Norte de Ballymena pasa por Dublin y termina en Cork, situada en la costa meridional. De Dublin, parte la otra grande línea que atravesando por su centro la isla en direccion de levante á poniente termina en la grande bahía de Gallway, situada en la costa Occidental. Diferentes otras líneas ponen en comunicacion la capital con Limerick, Waterford, Wexford, Drogheda, Belfast, etc.

Tocante á nuevos sistemas de ferro-carriles debe mencionarse la prueba que se hizo en Agosto de 1864 en las cercanías del Palacio de cristal. Es sabido que hace mucho tiempo que algunas administraciones subalternas de correos de Lóndres remiten á la principal de S. Martin la correspondencia por medio de un tubo neumático establecido entre ellas, y que este sistema se ha adoptado para el envío de pequeños bultos. Ahora bien, el Ingeniero civil Mr. Rammell se encargó de la construccion de un túnel cuya longitud desde Sydenham á Pengegate es de 550 metros y que tiene 2'75 metros de ancho por 3 metros alto y por dentro del cual pueden correr los coches mas grandes de la línea titulada Great Western cuyo ancho de via es de 2'15 metros. El objeto de la construccion de este túnel fué demostrar á los científicos y al público en general, que la propulsion neumática era aplicable al transporte de pasajeros por el ferro-carril. El tren usado en el experimento consistió en un solo coche muy espacioso, capaz de contener 35 viajeros. Detrás de este y fijado á él está el marco ó mamparo ó disco de la misma forma y dimensiones de la seccion del túnel. El marco tiene en sus cantos una faja de cerdas á manera de escobilla que evita que el aire se escape á través el pequeño espacio que queda entre el marco y las paredes del túnel, formando así una especie de embolo contra el cual se dirige la fuerza propulsiva. El trayecto ascendente se recorrió en 50 segundos, debiendo observarse que el túnel está formado sobre una curva de 160 metros radio y una pendiente de $6 \frac{1}{2}$ por 100, y que no se observó el menor choque ó sacudimiento tanto en el acto de ponerse el coche en movimiento como en el de la parada.

El coche, despues de aflojarse los frenos, bajó por su sola gravedad, pero en el caso de adoptarse este sistema en una línea horizontal, la misma bomba ó fuelle que expelle el aire para empujar el disco, lo aspiraria para atraerlo y formar el vacío. La propulsion por este sistema es por lo tanto muy sencilla, presenta la ventaja de no poder haber choques y evita la incomodidad que presentan los gases del combustible en los túneles.

En los ferro-carriles admosféricos del antiguo sistema habia el grande inconveniente de sér el tubo neumático de pequeña seccion y de necesitar por lo tanto una presion de 7 á 10 libras por pulgada cuadrada. Mr. Rammell demostró en este experimento que él solo necesitaba $2 \frac{1}{2}$ onzas de presion por pulgada cuadrada.

Bajo este mismo sistema va á hacerse otro experimento en grande escala. El tubo será metálico y de 12 piés ingleses (3'67 metros) de diámetro; empezará en Great Scotland Yard, pasará á traves del Támesis (en cuyo lecho que-

dará enterrado), por debajo de College y Vine Street, y terminará en la estacion del Southwestern en Waterloo Bridge. Las obras deben quedar terminadas en 1866 y el presupuesto de su costo es de duros 650,000.

Aunque el mayor ó menor ancho de la via no constituye un sistema especial, no estará demás decir que siendo el ancho comun de ella en Inglaterra de 1'44 metros, la línea del Great Western tiene 2'13 metros, ó sea un 50 por 100 mas. Esta mayor anchura, si bien proporciona una mayor comodidad en la maquinaria y en los carruajes, presenta el grande inconveniente de que se aísla completamente de las líneas que tienen el ancho de via comun, porque el material no puede circular por las vias angostas, ni el de estas puede introducirse en la via ancha á menos de sentar un tercer rail, como ha tenido que hacerse para evitar la interrupcion del tráfico con las demás líneas. La línea del Eastern Counties tiene 1'52: el de Dundee á Abroath y Forfar 1'68 metros y los de Irlanda tienen 1'83 metros.

El número de locomotoras que en 1864 tenian los ferro-carriles ingleses era de 6156, y su costo habia sido de 76 millones 950,000 duros.

La compañía que tenia mayor número de locomotoras era la del London and North Western. El número era de 972.

En Inglaterra propiamente llamada, la ley no admite el establecimiento de tramways, y los mismos ingleses admiran esta prohibicion, cuando se autoriza establecerlos en Escocia é Irlanda, y cuando el Parlamento ha sancionado las reglas que deben observarse en la traccion hecha por medio de máquinas de vapor para el tráfico de los caminos ordinarios y aun de la misma ciudad de Lóndres.

En 1864 la Inglaterra inclusa la Irlanda tenia 9469 habitantes por miriámetro cuadrado de territorio: 698 kilómetros de ferro-carril por cada millon de habitantes, y 6'6 kilómetros de estas vias por miriámetro cuadrado de superficie.