

haciendo al efecto una emisión de 2.000.000 de duros, para invertir 12.500 en cada milla, además de otros 150.000 pesos fuertes que durante tres años se han gastado con el mismo objeto. El empréstito se cubrió por un Sindicato de banqueros; pero no deja de ser curioso el anuncio que publicó *The Times* de 30 de Enero último, al lanzar la emisión destinada á allegar los fondos necesarios para cambiar la latitud, en el que se consignó la lista de las vías férreas normales que afluían á las estaciones de la línea, afirmando que se ocasionaban dificultades de gran consideración á causa de los trasbordos, y que confiaban en que lograda la uniformidad de la red, cuando menos duplicaría el tráfico.

La Compañía *Georgia Pacific*, de 317 millas, tenía solamente 79 de vía normal, 186 de la anchura de cinco pies y 52 de tres, y empezó por estrechar en 3 $\frac{1}{2}$ pulgadas la sección algo más ancha, para uniformar después la parte angosta y prolongarla en otras 39 millas.

Por último, vamos á decir dos palabras de la línea típica de Denver á Río Grande, que se ha citado constantemente como ejemplo de la extensión que pueden alcanzar las vías estrechas. Se inició su construcción el año 1870, terminándose en 1883, en que la red tenía 1.317 millas. La Compañía suspendió pagos en 1884 y, los productos brutos en dicho año y el siguiente fueron 2.886 duros y 2.988 por milla, con 73 por 100 y 64 por 100 respectivamente de gastos de explotación. En esta época se procuró mejorar el camino aumentando los radios de las curvas desde 70 metros á 117.

Ya dijimos hace tres años con referencia á la obra de Mr. Lavoigne y Pontzen, que no había sido acertada la aplicación de la vía estrecha á esta línea de tránsito, y en efecto, le ha llegado también su hora, pues según *The Rail road Gazette* de 24 de Junio de 1887, estaban terminados los preparativos para ensanchar 363 millas, que unidas á otras 160 de líneas en construcción, hacían 523 millas de vía normal; de manera que todos los caminos más importantes van transformándose rápidamente.

(Se continuará.)

P. DE ALZOLA.

PUERTO DE BARCELONA

PRUEBAS PRACTICADAS CON LOS CARRILES Y CONTRACARRILES
DESTINADOS AL MONTAJE DE SUS VÍAS FÉRREAS.

(Continuación.)

Nótase igualmente, que los contracarriles han acusado un grado algo mayor de elasticidad para el acero empleado en su fabricación, sin que esto quiera decir que en su calidad sea superior al de los carriles, sino que, dado el menor espesor de las barras, éstas han adquirido mayor temple por efec-

to del laminado. Unos y otros han demostrado, sin embargo, una flexibilidad extraordinaria, dada la gran dureza del material; y prueba evidentiísima de ello es el no haberse observado en ninguna de las barras la menor señal de esfoliación, grieta ú otro desperfecto de análoga naturaleza, no obstante haber forzado la altura de caída hasta el considerable límite de cinco metros, es decir, desarrollando un esfuerzo de choque equivalente á un trabajo mecánico de 1.500 kilográmetros.

Conocidas las flechas instantáneas, podremos determinar con facilidad las cargas directas susceptibles de producir *trabajos y deformaciones* análogas. Fijándose, por ejemplo, en la prueba núm. 7, y sustituyendo en la fórmula antes deducida

$$Q = p \left(\frac{H}{h} + 1 \right); \text{ los valores de}$$

$p = 300$ kilogramos;

$H = 5^m,00$, y

$h = 0^m,0345$, obtendremos

$Q = 43.778$ kilogramos; lo que significa, que si apoyamos la susodicha barra-carril entre dos puntos distantes entre sí $1^m,10$ y ejercemos sobre su sección central una presión directa equivalente á $43,778$, la flecha que tomará dicha barra será sensiblemente igual á $34,5$ milímetros.

El trabajo mecánico debido á esta presión, é igual al que ha producido la maza cayendo á la altura total $5^m,0345$, resultaría equivalente á $1.510,35$ kilográmetros.

La misma maza, cayendo de la misma altura de $5^m,00$ en condiciones semejantes, produce en un contracarril (prueba núm. 12) una flecha instantánea de $0^m,065$. La presión ó carga directa capaz de producir una deformación igual, resultaría en este caso de 23.377 kilogramos, es decir, inferior en 20.401 kilogramos á lo anteriormente deducido para los carriles. El trabajo mecánico aumenta, en cambio, en $9,15$ kilográmetros.

PRUEBAS DE FLEXIÓN.

Los resultados deducidos en los dos párrafos anteriores, solo son ciertos en el supuesto de que la acción de las cargas directas sea igualmente momentánea. Por consecuencia, para apreciar el efecto de las presiones más ó menos permanentes, hay que recurrir á las llamadas pruebas de flexión.

Careciendo de aparatos especiales, la realización de estas pruebas no dejaba de ofrecer grandes dificultades. Sabíamos, en efecto, por las teorías de la Mecánica, y llamando

R , al coeficiente de resistencia á la tensión, ya determinado por las primeras pruebas.

I, al momento de inercia de la sección de los carriles, con relación á su eje vertical de simetría.

n , la distancia del eje neutro á la fibra más expuesta á romperse.

l , la distancia entre los puntos de apoyo de las barras, y

P , la presión sobre la sección central del carril, capaz de producir su rotura, con entera independencia de la acción del esfuerzo cortante, que

$$\frac{Pl}{4} = \frac{RI}{n} ; \text{ de donde}$$

$$P = \frac{4RI}{nl} ; \text{ y sustituyendo}$$

en vez de l y de I sus valores conocidos; por R , el término medio deducido de nuestros propios experimentos, y por n , la mitad de la altura del carril (suponiendo que las resistencias del acero por extensión y compresión fueran las mismas), tendremos:

$$P = \frac{4 \times 81.300.000 \times 0,000008326}{0,0625 \times 1,10} = 39.383 \text{ kilogramos,}$$

es decir, que necesitábamos ejercer una presión quizás muy superior á la de 40 toneladas (toda vez que el verdadero valor de n es bastante menor que el adoptado) para conseguir la rotura de la barra, y determinar en consecuencia su límite de resistencia por flexión.

Las pruebas de choque nos proporcionaban un fundamento análogo, aunque todavía de mayor evidencia; puesto que, según hemos demostrado, una presión de 43^{ts},778 no sólo sería insuficiente para producir la rotura, sino que no ocasionaría más deformación en la barra que su curvatura bajo una flecha de 0^m,0345.

Ahora bien; si apelábamos al procedimiento de producir estas presiones por cargas directas, como es aun de uso corriente en ciertas pruebas de resistencia de los hierros, necesitábamos la construcción de dos muros de apoyo, de gran solidez y con la suficiente altura para contener entre sus paramentos interiores, cuya distancia debía ser próximamente de un metro, un volumen de seis á ocho metros cúbicos, que ocuparía la carga de rotura, aun suponiéndola formada con lingotes ú otras piezas de fundición; es decir, con un material fácil de adquirir y de gran densidad. La construcción del platillo para la colocación de esta enorme carga, de las cadenas y ganchos para la suspensión; de los planos y puntos de apoyo de las barras, piezas todas ellas que requieren una gran resistencia, y por ende fuertes espesores, encarecerían en extremo el precio de tal aparato, sin contar con que las precauciones de todo género indispensables para prevenir los accidentes peligrosos, así como la forzada lentitud en la maniobra de las car-

gas, harían su manejo igualmente poco económico y embarazoso. Era pues necesario apelar á los llamados procedimientos indirectos, valiéndose de la fuerza hidráulica, ó del sistema de palanca. Los aparatos basados en la presión del agua, son de costosa adquisición; ofreciendo el mismo inconveniente la habilitación de los segundos, por la necesidad de dotar á la palanca, cuya longitud debe ser considerable, de una resistencia enorme para evitar su propia flexión, y de fijar el punto de apoyo con la solidez precisa para resistir una tensión que puede alcanzar á 50 ó 60.000 kilogramos.

(Se continuará.)

JULIO VALDÉS,
Ingeniero de caminos.

CONCLUSIONES RELATIVAS Á LAS OBRAS PÚBLICAS

ELEVADAS AL GOBIERNO POR LA COMISIÓN ENCARGADA DE ESTUDIAR LA CRISIS
AGRÍCOLA Y PECUARIA.

En los precedentes números de la REVISTA se ha publicado el notabilísimo dictamen que á esta Comisión, y en la parte referente á Obras públicas, presentó nuestro distinguido compañero D. Amós Salvador. Dicho dictamen ha sido aceptado en un todo por la Comisión, acordando ésta que se ampliaran las conclusiones del mismo con los argumentos y razonamientos más principales de su parte expositiva, trabajo que se encomendó al ponente.

Con el fin de completar la publicación de la interesante obra de nuestro compañero, se insertan á continuación las conclusiones adoptadas definitivamente por la Comisión.

Para uso exclusivo de los señores Vocales de la Comisión encargada de estudiar la crisis agrícola y pecuaria.

El que suscribe, cumpliendo el honroso cargo de ampliar las conclusiones del informe relativo á las preguntas del interrogatorio que se rozan con las Obras públicas, de suerte que las disposiciones legislativas ó administrativas que hayan de consultarse al Gobierno vayan acompañadas de las bases para su desarrollo que se deducen de los razonamientos expuestos en aquél, tiene el honor de someter al examen de la Junta el siguiente dictamen: