

lacion anarmónica del haz que forma las rectas que unen los puntos homólogos.

O de otro modo:

Si cortamos un haz de cuatro rectas por secantes cualesquiera, las relaciones anarmónicas de los puntos de interseccion serán iguales.

(Se continuará.)

B. D.

LIGERA NOTICIA

SOBRE LAS VÍAS FÉRREAS ECONÓMICAS DE CATALUÑA.

(Conclusion.)

Las obras de fábrica de mayor importancia son los dos puentes proyectados para los torrentes del Ruidó y de Puigreig, de dos arcos de medio punto de 10'00 metros de luz el primero, y de un sólo arco, de igual clase, el segundo, y los viaductos de la Granja, de Coll del Albax, del Guixaró y de Clará, que tienen alturas comprendidas entre 15 y 20 metros sobre los respectivos cáuces. Estos viaductos se componen todos ellos de arcos de medio punto de 10'000 metros de luz, en número variable entre tres y ocho arcos, segun las obras; todos ellos se proyectan de fábrica, por existir buena y abundante en la localidad la piedra de construccion, y por salir, de los mismos desmontes de la línea, excelentes materiales para mamposterías. Las fundaciones de todas las obras se establecen siempre directamente sobre la roca fuerte que constituye el lecho de los cáuces. En tales circunstancias, estas obras resultan muy económicas.

Actualmente se ha emprendido la perforacion del único túnel proyectado, de 150 metros de longitud, el cual debe abrirse á través de grandes bancos de arenisca muy dura y compacta.

Partiendo la línea, como se ha dicho, de la misma estacion de Manresa en el ferro-carril de Zaragoza á Barcelona, encuentra en su trayecto las poblaciones de Sampedor, Sallent, Balsareny, Navás, Puigreig y Gironella, en todas las cuales se construyen estaciones, pasando además junto á 16 grandes fábricas de hilados y tejidos de algodón, establecidas unas á continuación de otras en el río Llobregat, en la misma ladera por donde correrá la vía férrea.

Para el importante tráfico que han de proporcionar á la línea estos establecimientos industriales, cuya fuerza motriz útil puede calcularse entre 200 y 300 caballos dinámicos, se proyectan apeaderos, tinglados para mercancías y desvíos que faciliten la carga y descarga.

El tráfico con que se ha contado para calcular los productos de esta línea es el siguiente:

400 viajeros recorriendo diariamente diferentes trayectos de la línea.

200 toneladas de mercancías id. id. id. id.

200 id. de carbon procedentes de la cuenca carbonífera de Berga id. id.;

cuyos trasportes, á la tarifa de 0'07 pesetas y 0'13 pesetas por kilómetro, que son los aprobados respectivamente para viajeros y mercancías, rendirá un producto bruto anual de 750.000 pesetas; de cuya cantidad, descontando 400.000 pesetas para gastos de explotacion, quedan 350.000 pesetas como rendimiento líquido anual.

El capital calculado como necesario para realizar la ejecucion de la línea con arreglo al proyecto reformado, asciende á 4.000 000 de pesetas; de manera que, atendiendo al producto líquido ántes deducido, el interés que proporcionará el empleo de dicho capital resulta ser el 8'75 por ciento.

Los carriles empleados en esta vía férrea son barras de longitud normal de 6'00 metros de acero Bessemer, del sistema Vignóle, de 19'50 kilogramos de peso por metro lineal, sentados sobre nueve traviesas de buena madera de roble del país; dos de junta, de 1'80 metros de longitud por

$\frac{0'16}{0'12}$ de escuadría, y siete intermedios de 1'70 metros de longitud por

$\frac{0'15}{0'12}$ de seccion; los carriles descansan sobre las traviesas por el inter-

medio de placas de asiento y tirafondos. El tipo de carril adoptado tiene las siguientes dimensiones:

Altura total.	98 milímetros.
Ancho de cabeza.	45 »
Id. en la base.	79 »
Espesor del alma.	9 »
Distancia del centro de gravedad á la base.	50 »
Superficie.	24'53 centímetros cuadrados.

Calculada la fuerza máxima de este carril por la fórmula de Winkler

$5'261 \frac{4000 \frac{M}{d}}{82}$; siendo M el momento de inercia y d la distancia del centro de gravedad á la base, resulta ser de 3.850 kilogramos, ó sea de 7'50 toneladas por eje; lo cual manifiesta que este sistema de vía puede soportar, sin inconveniente, el peso de locomotoras de tres ejes acoplados hasta de 23 toneladas.

Siendo de 100 metros el límite inferior del rádio de las curvas, y debiendo descender hasta 70 metros en las estaciones y en algun otro paraje excepcional, se ha procedido con mucha solicitud y cuidado en el establecimiento de los tramos curvos de la línea, no sólo respecto al exceso de

ancho y al peralte del rail exterior sobre el interior, sino tambien en cuanto se refiere á la prolongacion de los puntos de tangencia y á la sustitucion de una parte de las tangentes por curvas de union, calculadas con arreglo al método indicado por Mr. *Couche* en el tomo 1.º de su obra *Exploitation des chemins de fer*, en cuyas curvas se reparte gradualmente la diferencia total de altura entre ambos carriles.

A este efecto, todos los asentadores de vía tienen en su poder dibujos, en grande escala, de los tipos de diferentes rádios empleados, con las curvas de union determinadas por abscisas y ordenadas y con la diferencia de nivel de los rails anotada en cada punto; tienen, además, nota de los excesos de ancho correspondientes á cada curva, y nota del número y longitudes de barras cortas que deben entrar en la fila interior, segun los rádios y longitudes de dichas curvas, para que todas las juntas caigan siempre sobre una misma traviesa normal al eje de la vía. El cumplimiento de estas instrucciones se ha exigido con rigurosa exactitud, considerando que en dicho exacto cumplimiento estriba el paso de trenes á velocidades moderadas de 15 á 20 kilómetros por hora, sin inconveniente alguno, por curvas de rádios tan pequeños como los que ha sido necesario admitir en el trazado de esta línea.

En la eleccion de locomotora se han tenido muy en cuenta las condiciones técnicas y económicas de la línea, á cuyo efecto se han estudiado y calculado muchos tipos de máquinas ténder de tres ejes acoplados, adoptándose en definitiva las ofrecidas por la casa *Craus*, de Munich, de 100 caballos de fuerza y de 16 toneladas de peso para trenes mixtos, y de 150 caballos y 23 toneladas para trenes de mercancías; estas máquinas remolcarán 45 y 70 toneladas respectivamente, á una velocidad de 15 á 20 kilómetros, en los trayectos más fuertes de la vía férrea, con cuya potencia de trasporte por medio de la composicion de 12 trenes diarios en ambos sentidos, podrá servirse un tráfico diario representado por 500 toneladas de peso, empleando, como tratan de emplearse, coches y vagones de cuatro y seis ruedas del sistema privilegiado de *Cleminson*, de bastidores automáticamente movibles al paso por las curvas, con cuyo material, sancionado ya por la experiencia, puede reducirse á un tercio el peso muerto de los trenes, tratándose, como se trata, de vía estrecha de un metro de amplitud entre bordes interiores de carriles.

Para terminar estos ligeros apuntes, escritos á vuela pluma, manifestaré que la sociedad *Tranvía ó ferro-carril económico de Manresa á Berga* tenía, en fin del año anterior, realizado un desembolso de 25 por 100 del valor nominal de 7.000 acciones, ó sea de 375.000 pesetas, con cuya cantidad había atendido á los gastos de instalacion y constitucion de la compañía, pago de derechos al Estado, emision de acciones, etc.; había proce-

dido al estudio y redaccion del proyecto reformado general de la línea; había practicado, igualmente, los trabajos de campo para redactar un proyecto de ramal de unos 16 kilómetros de longitud, desde Sallent, estacion de su línea, á San Vicente de Castellet, estacion del ferro-carril de Zaragoza, y tenía ejecutados 170.000 metros cúbicos de excavacion, 3.000 metros cúbicos de mamposteria de muros, las pilas de dos viaductos, dos puentes, dos pontones, cuatro alcantarillas de gran longitud y unas 20 tajeas y caños; cuatro kilómetros de carretera reformada y 10 kilómetros completamente terminados, con la vía férrea colocada; tenía además satisfecha la expropiacion de terrenos necesarios en las dos terceras partes de la longitud de la línea, y recibidos material para la colocacion de 20 kilómetros de vía y 20.000 traviesas de roble.

Tiene además contratado la sociedad, con la acreditada casa alemana de *Bochum*, todo el material de carriles y accesorios de acero Bessemer, al precio de 170 pesetas tonelada, puesto franco á bordo en Barcelona, y todas las traviesas de roble que ha de necesitar, á precios comprendidos entre 2 y 3 pesetas una, colocadas en la línea. La ejecucion de las obras de tierra, fábrica, colocacion de vía, estaciones y apeaderos, está contratada con el Banco de Manresa, con una rebaja de 12'50 por 100 sobre los precios de presupuesto. Respecto á locomotoras y material móvil, acaba de firmar la Compañía contratos, con la casa Krauss, para cuatro máquinas de 100 caballos, al precio de 28.000 pesetas, franco á bordo en Barcelona, y con el Ingeniero Cleminson, de Lóndres, para coches y vagones, á precios comprendidos entre 2.500 y 6.000 pesetas.

El personal administrativo de la Sociedad ha consistido, hasta ahora, en un tenedor de libros y un cajero; y el facultativo, en un Ingeniero, un Ayudante y un sobrestante, con auxiliares temporeros durante las épocas en que se han verificado estudios de proyecto en el campo y en el gabinete.

Actualmente la Sociedad acaba de percibir de las acciones un nuevo dividendo pasivo de 10 por 100, y se propone activar la 1.^a seccion de la línea, comprendida entre Manresa, Sampedor y Sallent, á fin de inaugurarla cuanto ántes, pues las primeras locomotoras deben llegar á esta capital en el próximo verano.

Barcelona 30 de Marzo de 1883.

VICTORIANO FELIP.

MADRID: 1883.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE

Calle de Pizarro, número 45, bajo.