

la parte superior de las pilas; proyeccion vertical de las bases de fundicion de los montantes de las pilas y de la parte superior de los pilotes de rosca.

Fig. 6.^a Plano de la parte superior de la pila.

Fig. 7.^a Seccion por la parte superior de una pila, representando un trozo de un cuchillo longitudinal, los rodillos, etc., y las piezas de fundicion que sujetan los montantes.

Fig. 8.^a Planta del bastidor y de las piezas que sostienen los rodillos.

Fig. 9.^a Elevacion del extremo de la pila central, con la parte correspondiente del cuchillo longitudinal y las vigas de madera que componen el piso del puente.

Fig. 10. Elevacion de un cuchillo longitudinal para los cuatro tramos intermedios. Las partes rayadas representan los trozos en que se han dividido para la facilidad del transporte.

Fig. 11. Planta del mismo.

Fig. 12. Elevacion de un cuchillo longitudinal para los tramos de los extremos, dispuesto como en la fig. 10.

Fig. 13. Planta del mismo.

Fig. 14. Seccion transversal de los cuchillos trasversales.

Fig. 15. Elevacion de id. id. representando el enlace con los cuchillos longitudinales.

Fig. 16. Seccion transversal de los cuchillos longitudinales.

A. MAYO.

HISTORIA FINANCIERA DE LOS CAMINOS DE HIERRO.

Artículo 3.^o

Hemos visto en el artículo anterior que era conveniente subdividir los caminos de hierro cons-

truidos en tres grupos, dos relativos á los caminos europeos y el tercero á los caminos americanos. Los datos que se tienen relativos al tercer grupo son muy inciertos y hay muchas omisiones respecto á sus gastos, por lo cual para obtener precision en los resultados y cálculos que se hagan conviene prescindir de ellos. Recordaremos solamente que las líneas construidas en América, Asia, Africa y Australia componen una longitud de 42 900 kilómetros, que han costado 22 000 537 000 reales ó 512 000 rs. por kilómetro, cifra evidentemente muy pequeña para ser exacta.

En cuanto á los dos primeros grupos, de los datos publicados se deduce el siguiente resumen.

Primer grupo.—Camino franceses é ingleses.

Longitud.	19 581	kilómetros.
Coste total.	59 316.374 000	reales.
Coste medio kilométrico.	2.007 900	»

Segundo grupo.—Comprende la Alemania entera, los Estados del Norte, Bélgica, Suiza, Italia y España.

Longitud.	14 289	kilómetros.
Coste total.	12 244.898 000	reales.
Coste medio kilométrico.	856 900	»

La reunion de los dos grupos da para todas las líneas europeas.

Longitud.	53 870	kilómetros.
Coste total.	51 561.272 000	reales.
Coste medio kilométrico.	1.522 500	»

La division anterior, nos hace ver el excesivo coste que han tenido las líneas que comprenden el primer grupo respecto á el de las del segundo, y esta diferencia en el coste de establecimiento explica, el que las especulaciones de los caminos de hierro de Alemania sean mas lucrativas que en Inglaterra á pesar de que en este país sean mucho mayores los productos kilométricos.

El coste kilométrico que hemos deducido para los diferentes países, se ha obtenido dividiendo el coste total que han tenido las líneas desde su origen, por el número de kilómetros construidos, pero en estos gastos se han comprendido los inherentes á construcciones nuevas y desconocidas, por lo cual ha sido preciso reconstruir parte de ellas, los relativos á las concesiones y beneficios de los empresarios y los gastos de diferente naturaleza que recargan siempre estas primeras obras. Se sigue de aqui que estos costes kilométricos relativos á caminos de hierro en completa explotacion, provistos de un material considerable y habiendo sufrido todas las pérdidas debidas á la inesperienza práctica de una invencion nueva aun, no podria aceptarse para las líneas que se construyan en lo sucesivo y que debemos pues considerarle como un máximo al cual no se llegará.

Capitales.—Títulos.

La Europa ha gastado pues una suma de mas

de 51 560 millones para el establecimiento de sus caminos de hierro; un capital tan enorme no ha podido obtenerse sin vencer graves dificultades, y para reunir estos fondos, necesarios para llevar á cabo estas vastas empresas ha sido preciso combinar todos los ramos de la industria privada, con la proteccion de los gobiernos bajo diferentes formas, por medio de subvenciones en metálico ó en obras ejecutadas, de garantías, de intereses, de préstamos ó de otras combinaciones financieras.

En Inglaterra, donde han tenido origen estas nuevas vias de transporte, la industria privada se ha lanzado desde luego en estas construcciones sin exigir ninguna clase de subvenciones.

En Francia los medios de proteccion han sido muy poderosos y muy variados; el gobierno, los departamentos y aun las poblaciones, han subvencionado con dinero á las compañías, las han hecho préstamos reembolsables á largos plazos ó por anualidades, han garantizado tambien un interés mínimo á los capitales comprometidos y por último han comprado los terrenos, ejecutado el movimiento de tierras ó las obras de fábrica, cediéndoselas gratuitamente á las compañías ó por un valor muy inferior al coste efectivo que han tenido.

En los demas paises de Europa, se han empleado medios análogos de proteccion, pero no en tan gran escala como en Francia. Estas subvenciones son las que han hecho que se desarrolle tanto esta industria.

Algunas líneas se han construido completamente por el Estado y se continúan explotando por los mismos gobiernos que las han construido, pero la mayor parte de los caminos de hierro pertenecen á la industria privada y esta se representa por títulos moviliarios; cualquiera que sea la naturaleza de estos títulos, no obliga al portador de ellos por mayor cantidad que la suma porque ha querido suscribirse.

Los títulos representativos de los caminos de

hierro no son todos de la misma naturaleza y se pueden fácilmente subdividir en dos clases principales y muy distintas: *las acciones y las obligaciones*.

Las acciones representan títulos de propiedad.

Las obligaciones son préstamos con la hipoteca de los caminos de hierro.

Hay una clase de títulos intermedios que participan de la naturaleza de los dos anteriores y se los llama *acciones privilegiadas*, esta clase de valores no se ha creado mas que en algunos casos excepcionales, principalmente en Inglaterra.

Las acciones que representan la propiedad están sujetas á las alternativas, favorables ó desventajosas que pueden presentarse, tanto en las construcciones como en la explotacion de los caminos de hierro; este género de títulos es susceptible de *alta ó baja* muy pronunciadas y es raro que al cabo de cierto tiempo, la *accion* conserve el valor que tenia cuando se verificó su emision, hay ocasiones en que este valor se duplica ó se triplica al paso que en otras llega á perder completamente su valor.

Las obligaciones al contrario, tienen siempre una misma renta, así su *cotizacion* en la bolsa es muy poco variable y no difiere en general sino muy poco de su valor de emision, puede considerarse mas bien como una colocacion del dinero á interés fijo que como una especulacion.

Estos caracteres son muy marcados sobre todo al verificar la emision de los títulos, luego van adquiriendo mayor firmeza cuando la explotacion de la linea se establece por completo y marcha con regularidad.

Las *subvenciones* de cualquier clase que sean no se hallan representadas por títulos sino que se distribuyen á los accionistas como si fuesen utilidades y algunas veces á los portadores de las obligaciones á quienes el Gobierno garantiza el interés estipulado.

Clase y valor de los títulos representando la propiedad de los caminos de hierro europeos en 1.º de enero de 1857.

1.º GRUPO.

Inglaterra y Francia.

Acciones.	Inglaterra.	16 564 154 000
	Francia.	5 588 160 000
Acciones privilegiadas.	Inglaterra.	5 420 431 000
	Inglaterra.	7 349 145 000
Obligaciones.	Francia.	5 495 457 000
	Francia.	5 095 200 000

Total del 1.º grupo. 41 508 507 000

2.º GRUPO.

Alemania, Italia, Suiza, España, Bélgica, Holanda y países del Norte.

Acciones.	Prusia.	2 018 470 000
	Austria.	1 718 407 000
	Baviera.	94 958 000
	Sajonia.	71 250 000
	Ducados alemanes.	287 867 000
	Bélgica.	548 516 000
	Holanda.	259 400 000
Acciones privilegiadas.	Suecia y países del Norte.	588 000 000
	Piamonte.	259 400 000
	Italia.	521 000 000
	Suiza.	210 877 000
	España.	228 000 000
	Bélgica.	82 843 000
	Prusia.	776 266 000
Obligaciones.	Austria.	755 965 000
	Baviera.	25 660 000
	Sajonia.	49 875 000
	Ducados alemanes.	92 595 000
	Bélgica.	515 467 000
	Holanda.	80 425 000
	Italia.	58 798 000
Construccion y explotacion por el estado.	Suiza.	81 700 000
	Prusia.	792 559 000
	Austria.	681 150 000
	Baviera.	770 105 000
	Hanover.	427 055 000
	Baden.	545 099 000
	Sajonia.	526 442 000
	Wurtemberg.	268 568 000
	Ducados alemanes.	351 777 000
	Bélgica.	495 004 000
	Piamonte.	552 000 000
Total del 2.º grupo.		15 841 250 000
Total general para los dos grupos.		55 149 757 000
El capital gastado ascendia á.		51 561 272 000

Quedaba disponible en 1.º de enero de 1857 para las líneas en construccion. 5 588 485 000

La suma de 55 150 millones levantada en toda Europa para la construccion de los caminos de hierro se ha obtenido de la manera siguiente.

Capitales levantados para la construccion de los caminos de hierro europeos en 1.º de enero de 1857.

Acciones.	28 310 419 000
Acciones privilegiadas.	5 505 274 000
Obligaciones y empréstitos.	15 057 129 000
Construccion por el Estado.	5 185 755 000
Subvenciones á las compañías.	5 095 200 000
Total general.	55 149 757 000

Ahora que tenemos una idea formada de los capitales invertidos en la nueva industria de los caminos de hierro, vamos á examinar la influencia que deben ejercer en la explotacion financiera de estas construccion. En todas las industrias se cuenta siempre con el interés de los capitales invertidos, lo cual debemos hacer tambien con la de los caminos de hierro y como nuestro objeto es comparar los resultados entre sí, tomaremos un interés uniforme de 5 por 100 por año para los capitales invertidos sin distincion de pais ni de circunstancias especiales. En nuestros cálculos este interés debe formar parte de los gastos de explotacion, del mismo modo que los gastos de administracion, de combustible, transporte etc: Sentado esto nada es mas fácil que apreciar la carga anual debida á los capitales gastados pues bastará tomar el 5 por 100 de las cantidades que hemos espuesto en los articulos anteriores.

El coste medio general de las líneas europeas, as-

ciende segun hemos visto por kilómetro á 1 522 300 reales cuyo interés anual á un 5 por 100 es de 76 115 rs. que dará 208 rs. por día y kilómetro para pagar el interés de los capitales invertidos. Aquí se ve la influencia de el interés sobre la explotación porque refiriéndonos á la clasificación que hemos hecho de las líneas en dos grupos, tendremos que para cubrir los intereses de los capitales del 1.^{er} grupo se necesitan 100 395 rs. por año y kilómetro ó 275 por día y kilómetro mientras que para las líneas que comprende el 2.^o grupo bastarán solo 42 845 rs. anuales ó 117 por día y kilómetro.

Intereses al 5 por 100 de los capitales empleados en los caminos de hierro europeos.

DESIGNACION.	POR KILOMETRO.	
	Por año.	Por día.
1.^{er} GRUPO.		
Inglaterra.	102600	281
Francia.	95720	262
Medio del 1. ^{er} grupo.	100395	275
2.^o GRUPO.		
España.	65540	180
Holanda.	64075	176
Sajonia.	57055	156
Bélgica.	50425	138
Baden.	48600	133
Italia.	76000	208
Austria.	57362	102
Wurtemberg.	44518	121
Suiza.	44195	121
Ducados alemanes.	42465	116
Prusia.	41882	115
Baviera.	41287	113
Países del Norte.	28590	78
Término medio del 2. ^o grupo.	42845	117
Término medio general.	76115	208

El cuadro anterior da para cada país, la cantidad que es conveniente cargar en cuenta á los gastos de explotación de los caminos de hierro. La cifra de 200 rs. por día y kilómetro parece que puede servir de limite entre los caminos costosos que forman el 1.^{er} grupo, y los relativamente económicos del 2.^o además difiere muy poco del término medio general.

Podemos decir pues que considerando la totalidad de las líneas construidas en Europa como una sola operación financiera, el gasto correspondiente á los intereses de los capitales invertidos será poco mayor de 200 rs. por día y kilómetro y las líneas cuyo coste de establecimiento exceda de 1 460 000 que es el capital correspondiente á el interés de 200 rs. por día se podrán considerar como costosas; de manera que segun lo espuesto las líneas que forman el 2.^o grupo pueden mirarse desde luego como líneas económicas, pues el término medio de su coste kilométrico es solo de 856900 rs.

A. MONTERDE.

EL NORTE VERDADERO Y EL NORTE MAGNETICO.

(Conclusion.)

Estudiadas ya las variaciones de declinacion, como lo hemos verificado, refiriéndonos muy especialmente á observaciones hechas por marinos, ocurre naturalmente la duda de si habrán tenido tambien lugar estudios de esta clase con relacion á puntos elevados sobre el nivel del mar, sea en la atmósfera, sea en altas montañas, y deducido de ellos qué clase de influencia ejerce la altura sobre estos admirables fenómenos del magnetismo terrestre. Esta consecuencia es de gran importancia para un Ingeniero de Minas, que las mas veces opera con la brújula en encubiertas cimas á muchos cientos de metros sobre el nivel del mar.

Diremos en primer lugar que las experiencias de Gay Lussac y Biot en su ascension aerostática dieron por resultado que, á medida que nos separamos de la tierra, hay un decrecimiento muy lento en la intensidad de las oscilaciones de la declinacion, en términos que á 5 000 metros de altura hay diferencias casi insensibles.

Estudiando este mismo fenómeno sobre las montañas, se ha encontrado, segun Mr. Bravais (1), que el decrecimiento de intensidad horizontal es inferior á $\frac{1}{1000}$ por 1000 metros de elevacion.

Daremos por fin cuenta, para esclarecer mas este asunto, de una memoria leida en 1850 por Mr. J. A. Brown á la Asociacion Británica que titula: «Efecto de la altura en la atmósfera sobre la variacion diurna de la declinacion magnética.» (2)

Se refiere esta memoria á observaciones hechas por él y su auxiliar Mr. Hogg en julio y agosto de 1847 en la cumbre de la montaña Cheviot, elevada sobre el nivel del mar 2 656 pies y situada á unas 18 millas E. S. E. del Observatorio de Makerstoun, donde las verificaba á su vez Mr. Welsh, de convenio con aquel y previas todas las precauciones consiguientes para que fueran simultáneas. Describe en dicho trabajo ligeramente los instrumentos de que se valieron y presenta como resultado medio de las observaciones simultáneas de seis dias en Makerstoun y Cheviot estas dos conclusiones.

1.^o Las variaciones diurnas de la declinacion magnética en Cheviot y Makerstoun en fin de Agosto no difieren probablemente $\frac{1}{10}$ de minuto, siendo la diferencia de altura entre ambas estaciones media milla próximamente.

Como ejemplo de estos cambios simultáneos de declinacion en ambos puntos cita los siguientes:

Diferencia entre las máximas y mínimas medias horarias por seis dias de observacion.	Cheviot. . . 15',42
	Makerstoun. 15',41

Diferencia entre las seis medias horarias mas altas y mas bajas.	Cheviot. . . 12',50
	Makerstoun. 12',50

(1) *Annales de Physique et Chimie*—1846.

(2) Report of the twentieth meeting of the British Association 1851.