

ciende segun hemos visto por kilómetro á 1522 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 refiriendonos 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, refiriendonos 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.

Diferencia media de una série
de máximas y mínimas, que
tuvieron lugar simultánea-
mente en seis días.

Cheviot. . .	15',50
Makerstoun. 15',40	

Máxima oscilacion simultánea
en los seis días.

Cheviot. . .	20',71
Makerstoun. 20',62	

Se vé, pues, que en ningun caso la diferencia en la variacion escude de $\frac{1}{10}$ de minuto.

2.º El maximum de declinacion Oeste tiene lugar mas bien antes ó próximamente al medio día en la estacion mas alta.

La-consecuencia inmediata que se deduce de estos datos es, que la altura en que podemos operar con la brújula no ejerce influencia sensible sobre la declinacion.

Inclinacion magnética.

Réstanos para terminar lo que nos habiamos propuesto decir sobre los fenómenos principales de la aguja imantada, esponer cuatro palabras acerca de la *inclinacion magnética*.

Para apreciar el fenómeno de la declinacion hemos considerado á la aguja imantada apoyada horizontalmente sobre un pivote por su centro de gravedad ó suspendida de un hilo inextensible, pero es de advertir que este centro de gravedad no puede determinarse previamente á la imantacion, porque entonces no se conseguiria la horizontalidad, una vez imantada aquella. En efecto, si no se tiene esta precaucion, se advierte que la aguja empieza por tomar la direccion ordinaria que da la declinacion, y en seguida su polo Norte se inclina, como si la mitad que corresponde á este lado pesase mas que la del polo Sur; y sin embargo de esto es fácil asegurarse de que el peso de la aguja no ha cambiado despues de imantada.

Este efecto es resultado de la misma accion que obra sobre la declinacion y se llama *inclinacion de la aguja*. Se determina por el ángulo que forma con el horizonte una aguja, que atravesada por medio de un eje y apoyada en dos cortes de ágata, puede moverse libremente el rededor de su centro de gravedad en el plano del meridiano magnético de cada localidad.

La inclinacion magnética está sujeta á cambios análogos que la declinacion, no solo con respecto á las épocas, sino con referencia á los sitios de observacion. Así se vé que siendo en Paris en 1671 de 75°, ha ido disminuyendo desde entonces, en términos que en 1835 era de 67° 14' y en 1849 de 67°. En Londres era en 1720 de 70° 27', en 1835 de 69° 2' y en 1849 de 64°. En Madrid en setiembre de 1855 era 61° 17'.

La inclinacion aumenta marchando del Ecuador á los polos, con la diferencia de que en el hemisferio boreal es la punta N. la que baja, y en el austral la punta Sur. Por estas observaciones, confirmadas por un gran número de viajeros que han hecho estudios especiales, se ha determinado el *Ecuador magnético* ó sea una curva, que puede mirarse como un círculo máximo, perpendicular á los meridianos magnéticos é inclinado 12 á 13° al del Ecuador terrestre: en este círculo la aguja no marca inclinacion alguna manteniéndose por consiguiente perfectamente horizontal. Además han servido para encontrar los *polos magnéticos*, esto

es, aquellos puntos en que la aguja marca 90° en su posicion vertical.

Se han hecho diferentes tentativas para señalar los dos polos magnéticos, pero de todas ellas la mas moderna y mas feliz es la del capitan Sir James Ross, de la Marina Real Británica, que en su segunda expedicion en busca del paso del N.O. halló el día 1.º de junio de 1851 el polo magnético septentrional sobre el cabo Adelaida. La aguja de inclinacion marcó 89° 59', 465, y las de declinacion fluctuaron entre 96 y 101° O. El polo magnético se situó en latitud 70° 5' 17" N. y longitud 90° 54' 29" O. de S. F. Erigió un monumento de piedra para guardar en él el acta de las observaciones y de la toma de posesion del polo en nombre de la Gran Bretaña, arbolando la bandera inglesa.

El mismo capitan Ross en su viaje de descubrimientos en las regiones australes, ha sido el que mas se ha aproximado al polo magnético meridional: no pudo llegar á él por impedirse los hielos, pero se acercó á la distancia de 160 millas y determinó su situacion analíticamente en latitud 76° 5' S. y longitud 160° 20' 16" E. de S. E. Era el 17 de febrero de 1841 y se hallaba en latitud 76° 12' S. y longitud 170° 12' 16" E., marcando la aguja de inclinacion 88° 40' y la de declinacion 109° 24' E.

No queremos poner fin á este asunto sin consignar que el primero que ideó y trazó cartas de variaciones magnéticas fué el español Alonso de Santa Cruz, cosmógrafo mayor del emperador Carlos V, que floreció á mediados del siglo XVI en Sevilla (1).

Resta por último tocar, siquiera sea ligeramente, la cuestion práctica, insistiendo sobre algunas ideas emitidas ya en nuestro primer artículo, tanto mas, que tenemos una Real orden aclaratoria á la de 12 de diciembre último.

Despues de haber llamado la atencion sobre las oscilaciones que sufren en cada localidad los rumbos magnéticos, oscilaciones que en grandes perturbaciones pudieran cambiar completamente la posicion de los límites, si al cabo de cierto número de años hubiere de hacerse alguna rectificacion, qué medio se ha adoptado, se nos dirá, para evitar el conflicto que se originaria sin duda en caso semejante? Ya contestamos previamente á esta cuestion en nuestro citado primer artículo. Basta *referir el punto de partida designado por los interesados á otro punto inalterable y fijo, que determinando su verdadera posicion evite toda suplantacion ó mala inteligencia en las operaciones sucesivas* (2).

No se ha dado á esta disposicion, como sucede frecuentemente con las cosas de nuestro país, ni toda la importancia que tiene, ni en la práctica toda la latitud que envuelven sus últimas palabras *ó mala inteligencia en las operaciones sucesivas*, y por lo mismo nos abrogamos el derecho de demostrar con un ejemplo su verdadera é interesantísima aplicacion.

Supongamos que despues de dada una demarcacion á los vientos magnéticos cardinales, se refiere el centro del pozo ó galeria, punto de partida, á la esquina de un cortijó estable, á un punto deter-

(1) Estos datos los debemos á la amabilidad del distinguido oficial de nuestra marina el Sr. Riadavets, empleado en la Direccion de Hidrografia de esta Corte.
(2) Regla 9.ª de la Real orden de 7 de Abril de 1852.

minado de una torre, molino, peñasco, etc., y el día en que esto tiene lugar la brújula señala N 40° O., y la distancia es 120 metros. Al cabo de 10 años, por ejemplo, se ocurre rectificar esta pertenencia por cualquier motivo: lo primero que debe hacerse es ver si concuerda la línea fundamental, y como siguiendo las leyes de variación que tenemos apuntadas, aquella línea nos marcará próximamente al cabo de los diez años N. 41° O., no debe ni aun sospecharse que obró de ligero el Ingeniero anterior, sino servir de aviso este cambio para hacer la correspondiente corrección en las líneas de la pertenencia, que ya no se encontrarán en aquel día á los rumbos cardinales, como fueron demarcadas, sino con la diferencia de un grado que nos dá la línea fundamental, diferencia que representa la de la declinación de la aguja entre ambas épocas.

¿Y qué otra cosa significaría el tener una meridiana fija, con que comprobar la declinación cada vez que hubiera de darse una demarcación, supuesto el deber de consignar en el acta el número de grados y minutos que marca la brújula, para que sirviera de pauta al verificar una rectificación cualquiera? El resultado es exactamente igual: aplíquese bien en la práctica aquel sabio precepto de nuestra legislación, que desgraciadamente ha venido un poco tarde, y no hay que temer que las pertenencias oscilen ni sean suplantadas del sitio en que primero son enclavadas.

Sin embargo, no hay que perder de vista una cosa y es, que aquella disposición no debió tener nunca otro carácter que el de provisional, porque el legislador no puede desconocer que hay muchos casos en que es sumamente difícil encontrar en el terreno esa línea fundamental, tan precisa para el buen orden y garantía de los concesionarios, que por lo mismo hay que acudir á visuales á puntos inaccesibles, y que esto no es tan seguro como contar con una distancia fija, medida en una dirección determinada. Tiempo es ya, pues, que tratemos de referir *todas* las pertenencias del país á un punto inalterable común, *al Norte verdadero*.

Pero para esto no basta solo mandarlo, hay que trazar meridianas en todos los centros mineros, sin perdonar gastos, sin andar con mezquindades, proporcionando los instrumentos precisos para hacer observaciones y consignando en los presupuestos las cantidades necesarias para la conservación y entretenimiento de los edificios en que se construyan, pues de poco nos serviría levantar una torre en cada distrito, si se la había de dejar abandonada á la inclemencia del tiempo y merced de los mineros; sería como si construido un faro, le dejáramos aislado y sin empleados que se encargaran de encenderle por la noche.

Opinamos, pues, que para hacer las cosas á medias, valemas seguir como estamos y así marcharemos *provisionalmente* un siglo y otro, hasta que llegue el día en que pensemos ponernos á nivel de otras naciones.

No terminaremos este artículo sin consignar que la Real orden de 18 del corriente es en nuestro concepto la única enmienda posible de la de 12 de diciembre. En el estado de escasez de datos en que nos hallamos hoy en los distritos, era preciso que desapareciera la voz vaga de *Norte natural* y conciliar el que los interesados designen sus

pertenencias al rumbo que quieran; obligados á marcar el número de grados de la brújula, cuando no estén conformes con los rumbos magnéticos cardinales, quedan en libertad de adquirir las concesiones al Norte natural, si conocen la declinación de la aguja en aquella localidad ó según rumbos intermedios de uno ú otro cuadrante. Se evitan con esto muchos conflictos y reclamaciones á que podía dar lugar la primera Real orden, tal cual estaba concebida.

¿Cuando tendremos un código minero estable que no necesite ser aclarado todos los días con Reales órdenes!...

(Revista minera.)

J. DE MONASTERIO.

BIBLIOGRAFIA.

COLECCION de escaleras de piedra, madera y hierro colado para el uso de los constructores de edificios, dibujada por Thierry, traducida al castellano por el ciudadano Evaristo Reyes. Paris, 1857, imp. de Martinet, lib. de Bernard; Madrid, lib. de Bailly-Bailliere. En 4.º, 12 p. y 24 lám. 28 rs.

Nuevo tratado de carpinteria de las obras de afuera, ó Vignola para el uso de los carpinteros y de todos los constructores, por Demont, traducido por Ev. Reyes. Paris, 1857, imp. de Martinet, lib. de Bernard; Madrid, lib. de Bailly-Bailliere. En 4.º, 28 p. y 38 lám. 46 rs.

Nuevo tratado de carpinteria, ó Vignola para el uso de los carpinteros y de todos los constructores, por Demont, arquitecto; grabado por Grignet, traducido y aumentado con un tratado acerca de las maderas y de la cola, por Evaristo Reyes. Paris, 1857, imp. de Martinet, lib. de Bernard; Madrid, lib. de Bailly-Bailliere. En 4.º, 28 p. y 40 lám. 46 rs.

Nuevo tratado de cerrajería, ó Vignola para el uso de los cerrajeros y de todos los constructores, con el sistema completo de la colocación de las campanillas, por Demont, arquitecto, grabado por Marlier, traducido por Evaristo Reyes, profesor de artes mecánicas. Paris, 1857 imp. de Martinet, lib. de Bernard; Madrid, lib. de Bailly-Bailliere. En 4.º, 25 p. y 40 lám. 46 rs.

TRATADO de los cinco órdenes de arquitectura y de los primeros elementos de construcción, por Thierry, traducido al castellano por el ciudadano Evaristo Reyes. Paris, 1857, imp. de Martinet, lib. de Bernard; Madrid, lib. de Bailly-Bailliere. En 4.º, 13 p. y 54 lám. 46 rs.

VIÑOLA. Tratado práctico elemental de arquitectura ó estudio de los cinco órdenes según J. G. de Viñola. Obra dividida en setenta y dos láminas, que comprenden los cinco órdenes, etc., compuesto por J. A. Leveil, arquitecto, antiguo pensionado del rey en Roma, y grabado sobre acero por Hibon. Paris, 1857, imp. de Raçon y compañía, lib. de Garnier, hermanos. En 4.º, 24 p. y 72 lám.

REVISTA mercantil, industrial, agrícola, minera y de ferro-carriles de Sevilla. Periódico semanal de intereses materiales. Se publica en Sevilla todos los domingos desde el mes de setiembre de 1857, y consta cada número de 16 p. en folio. Sevilla, redacción y administración, imp. de la *Revista mercantil*. Precio de la suscripción. En Sevilla, por un mes, 3 rs.; por tres id., 12 rs. En provincias, por un mes, 6 rs.; por tres id., 15 rs.

MANUAL de mineralogia aplicada á la agricultura y á la industria, por D. Miguel Bosch, ingeniero jefe del cuerpo de Montes, ex-vicepresidente y profesor de la escuela del mismo ramo, de la Academia de Ciencias naturales y artes de Barcelona, de la sociedad filomática de la misma ciudad, de las sociedades económicas de Amigos del Pais de Madrid y de Tortosa, caballero de la real y distinguida orden española de Carlos III, etc. Obra pa-