

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 25 de Enero de 1881.

NÚM. 2.

LA CREACION.

(CONTINUACION.)

Dejamos á la tierra, al terminar nuestro primer artículo, convertida en pequeño y opaco planeta del bello astro del día. Apagada la luz del mundo que habitamos, y sumergido en las tinieblas del espacio, solo era visible porque reflejaba los rayos que del sol recibía, que entonces brillaba con toda su fuerza. Recordemos tambien que la tierra estaba formada de un núcleo central, compuesto de grandes masas sólidas, en estado incandescente todavía, é irregularmente colocadas; envolviéndolas, por todas partes, la materia que aún permanecía líquida, y que sobre este conjunto se elevaba una ardiente atmósfera gaseosa.

Tal era el aspecto que presentaba la tierra al empezar la tercera y última faz de su existencia, y en este estado la supondremos nosotros. Vamos á describir los cambios que experimentó desde este instante, hasta que la planta del hombre pisó su superficie.

La inmensa escollera que formaba el corazón de nuestro globo estaba en continuo movimiento, buscando á cada instante nuevas posiciones de equilibrio, y aun hoy, que tantos y tantos siglos han pasado, todavía no ha podido encontrar su estado de reposo.

Si alguien lo duda, recuerde esos momentos de angustia y de terror en que parece que el suelo falta debajo de nuestros piés, que los objetos que nos rodean oscilan convulsivamente, como si los moviera una mano oculta y misteriosa; que las paredes se agrietan, que los edificios se hunden, enterrando entre sus ruinas á los desventurados habitantes; que ruidos terribles y profundos suenan en las entrañas de la tierra, que todos los seres de la creacion huyen de un enemigo que no ven, pero sienten, y que mas de una vez en su rápida carrera han caído, desatentados y ciegos, en las grandes simas que se abren en el terreno, muriendo aplastados, al cerrarse aquéllas, entre las horribles fauces de sus bocas.

Esos fenómenos que unos conoceis por triste experiencia y otros de nombre, pero que todos llamais

con horror terremotos, no son otra cosa que cambios de postura de la movediza tierra, que busca, sin encontrarla, su posición de equilibrio estable.

Si quereis más pruebas de esta verdad, traed á la memoria esos continentes que poco á poco se van hundiendo en el fondo de los mares, ó que por el contrario se elevan sobre ellos lentamente.

Si estos movimientos se suceden hoy con harta y desconsoladora frecuencia, se repetian mas en la lejana época á que nos referimos, en que nuestro globo no habia adquirido todavía el grado de solidez que ahora tiene.

El tiempo corre, la tierra rueda por los espacios, perdiendo su calor por el camino, el núcleo se enfria y se contrae, cubriéndose de profundas arrugas su superficie. La materia líquida, en estos surcos acumulada, se solidifica cual si estuviera en un crisol, y forma el fondo de los futuros mares. Debajo de ellos se ocultan lagos inmensos de materias fundidas, cuyos vapores, almacenados en las grandes cavidades del centro de la tierra, pugnan por romper su cristalizada cárcel. El sol, por último, empieza á dorar las agudas puntas de las que en siglos posteriores llegaron á ser inmensas cordilleras, que entonces asomaban por primera vez sus cabezas por debajo del líquido elemento, en aquellos puntos en que al retirarse éste quedaban en descubierto.

Otros fenómenos no menos importantes empezaron á verificarse por estos tiempos. En la atmósfera que rodeaba á la tierra se encerraban numerosos cuerpos simples, especialmente los que hoy forman el aire que respiramos, y ese líquido elemento, que unas veces corre manso por el cauce de los barrancos y otras golpea con rudo embate las altas costas de los mares, rompiendo contra sus duras rocas nuestros débiles bajeles.

Allí estaba, por decirlo así, el embrion de nuestros mares, el gérmen de nuestra vida, y solo faltaba que la temperatura descendiese lo bastante para que el agua se formara. Este instante llegó; la atmósfera se vió surcada en todas direcciones por espesas capas de oscuras nubes, que interceptando el paso á los rayos del sol cubrieron de negras sombras la superficie de la tierra.

¿Cuánto tiempo duró tan terrible nublado? ¿Quién

lo sabe! Pero llegó un instante en que las nubes se deshicieron en agua, y entonces una larga y grandiosa tempestad se desató sobre la tierra. No torrentes de agua, mares se vertieron sobre ella, y por primera vez en la vida de nuestro globo, ese trasparente líquido corrió sobre la cristalizada superficie de la tierra, acumulándose en las partes bajas, como débiles ensayos, de lo que despues fueron inmensos y temidos mares.

Sin embargo, la superficie de la tierra estaba caliente todavía, y las aguas al caer sobre ella se evaporaban con prontitud, proporcionando nuevos elementos á la torrencial lluvia que de las nubes se desprendia.

Mas como todo acaba, ó se regulariza por lo menos, el calor de la tierra siguió descendiendo, las aguas de los mares se fueron enfriando hasta quedar ligeramente templadas; las lluvias cesaron de ser continuas, y la atmósfera, clara otra vez en largos espacios, dejó paso á los rayos del sol, para que se mirara en la superficie de los lagos y de los mares.

Desde el momento en que las aguas corren sobre la superficie de la tierra empieza una nueva época geológica, pues en ella tienen nacimiento esas inmensas capas de terrenos sedimentarios, que son el bello vestido que cubre nuestro globo, formadas en el fondo de los mares por las materias arrastradas por las aguas. El período laurentino, primer escalon de la época arqueolítica ó primordial, fundaba entonces sus cimientos sobre la cristalizada base de nuestro planeta.

Desde esta época muchos é importantes fenómenos cambiaron la faz de la tierra; por una parte los movimientos de la inmensa escollera que sirve de base á nuestro globo, convierten hoy en mares los que ayer fueron continentes y al revés; poniendo al descubierto los terrenos sedimentarios, alterando la horizontalidad de sus capas y replegándolas muchas veces en onduladas superficies. Por otra parte, las aguas abren en la tierra profundos surcos, que si hoy son pequeños barrancos, mañana serán grandes arroyos y despues dilatados valles por donde corren caudalosos rios.

Mas tarde el agua pasa á través de las grietas que la contraccion de la materia produce en la costra terrestre, y se pone en contacto con las partes líquidas del interior; entónces se levantan esas inmensas columnas de encendidos gases, que alumbran la tierra con su rojizo resplandor y que aterran con su formidable voz. Masas grandísimas de lava fundida rompen por las bases de los cónicos cráteres de los volcanes, é inundan las llanuras como torrentes de fuego, destruyendo cuanto encuentran en su camino.

Ya son, por el contrario, columnas de agua, ya templada, ya hirviendo, las que se escapan del centro

de la tierra, ó ya son, por fin, asquerosas masas de nauseabundo barro las que de él se desprenden.

En unos sitios las olas destruyen las costas con sus rudos golpes; en otros, por el contrario, los rios aumentan la extension de los continentes, formando deltas con los materiales que sus aguas arrastran, y en todas partes estas tratan de igualar la superficie de la tierra, trasportando grano á grano las partes altas al fondo de los mares.

Tras de la época arqueolítica ó primordial, con sus períodos laurentino, cambriano y siluriano, vino la edad paliolítica ó primaria, con sus divisiones devoniana, hullera y permiana. Despues apareció, acompañada de grandes trastornos sobre la superficie de la tierra, la época mesolítica ó secundaria, con sus períodos triásico, jurásico y cretáceo. Mas tarde la edad cenolítica ó terciaria tomó asiento en el curso de los tiempos, con sus divisiones de eoceno, mioceno y plioceno. Todos estos terrenos solo se diferencian, como carácter general, por los restos fósiles que en ellos se encuentran.

Terminadas estas épocas empezó la cuaternaria, última de las que estudia la Geología; en esta llegó la tierra á lo que podíamos llamar su edad viril, pues en ella se desarrolla la inteligencia con la razon del hombre, pues aunque antes existia la raza humana, permanecia en un estado muy próximo al salvaje.

Al empezar la época cuaternaria aparecen allá, en las cúspides de los altos montes, algunas líneas blancas, primeras canas que nacen en la superficie de la tierra; manchas que despues se trasforman en rios de hielo, que aumentan, con su poderosa accion, los medios de que dispone la naturaleza para destruir los relieves de nuestro globo, pues surcan y pulimentan las laderas de los barrancos por donde descenden, depositando en las partes bajas, formando montes inmensos, los detritus que arrancan de las montañas. Aun vemos hoy en medio de las llanuras esas grandísimas moles, llamadas bloques erráticos, que trasportaron allí sobre sus robustas espaldas, las heleras de la época glacial.

En nuestro artículo anterior sobre el fin del mundo indicamos cuál será la suerte probable que tendrá el globo que habitamos: por eso nada decimos hoy sobre su futuro destino.

Esta es, en pocas palabras, la historia de la vida material de nuestro planeta. Le consideramos en su origen ligera y trasparente nebulosa, y lo dejamos ahora en la plenitud de su existencia; hemos realizado á la ligera, pues ni yo tengo fuerzas para mas, ni vosotros paciencia para escucharme por mas tiempo, la gran idea que encierra la célebre frase del notable filósofo del siglo pasado, Kant: «Dadme, dijo, la materia, y os doy el universo.»

No es fantástico cuanto llevamos dicho, y si que-

reis una prueba de ello, salid conmigo en las hermosas noches del mes de Enero, cuando el frio que reina en la atmósfera la hace perfectamente trasparente, y la luna con su pálida luz ilumina nuestro camino.

Mirad ese esplendente cielo, y en él vereis, si lo contemplais con los ojos de la ciencia, la verdad de cuanto habeis leído. En él encontrareis esas blancas fajas que parecen ligeras manchas en el trasparente cristal del cielo: son nebulosas en su período de condensacion.

Ved más allá aquellos puntos brillantes que se encienden delante de vuestra vista: son astros que pasan de oscura nebulosa á clara luz de los espacios.

Observad esas estrellas que despiden rayos de luz, ya blancos, ya de bellos colores: son astros en su período de combustion.

Mirad mas allá aquellas luces que desaparecen: son astros que se apagan, estrellas que mueren y se transforman en opacos planetas.

Veis esos cuerpos celestes, á quien rodea espesa atmósfera de amontonadas nubes: son astros que modelan, bajo la accion de las aguas, su superficie, y encontrareis, en fin, en esta tierra que os trasporta por los espacios infinitos, un planeta que recorre la última faz de su existencia.

EDUARDO ECHEGARAY.

(Se continuará.)

PARARRAYOS.

(Continuacion.)

III.

INSTRUCCION.

adoptada en 20 de Mayo de 1875, por la Comision municipal de Paris encargada de estudiar el establecimiento de los pararrayos en los edificios municipales.

1.º *Puntas de los pararrayos.*—Una varilla que se eleva sobre los edificios á cierta altura en la atmósfera, constituye un conductor. Cualquiera que sea el efecto primitivo producido por la punta, esta debe tener una masa y una conductibilidad suficientes para resistir á una descarga disruptiva, y deberá hacerse, por lo tanto, de metal buen conductor. La Comision considera inútiles las puntas de platino y adopta, para colocarla en el extremo superior de la varilla, una punta de cobre puro de unos 50 centímetros de largo, terminada por un cono, cuyo ángulo en el vértice sea de 15 grados con el eje ó 30 para el ángulo total. Esta punta se atornillará, se sujetará con un pasador de rosca y se soldará á la extremidad de la varilla de hierro.

2.º *Varillas.*—La varilla, barra ó vástago, será de hierro forjado de una sola pieza, poligonal ó ligera-

mente cónica. En cuanto sea posible estará preservada con zinc, pero no se pintará por ningun pretexto. La comunicacion entre la varilla y el conductor del pararrayos se establecerá con una pieza ajustada y fija con un pasador, cubriendo toda esta junta con una gruesa capa de soldadura de estaño.

3.º *Determinacion de la zona protegida por una varilla.*—La Comision admite que en una construccion ordinaria, una varilla protege eficazmente el volumen de un cono de revolucion que tenga la punta por vértice y la altura de esta varilla, medida á partir de la cumbre, multiplicada por 1,75, por radio de la base. En la práctica se puede dar separacion algo mayor á las varillas, con la condicion de establecer un circuito en las cumbres, ó lo que es lo mismo, un conductor metálico que recorra sin interrupcion las cumbres de todos los edificios que se trata de proteger, y que se una metálicamente á todas las varillas de los pararrayos y al conductor, y por lo tanto, á la capa de agua que forma el depósito comun.

El circuito de las cumbres se compondrá de barras de hierro cuadrado de 2 centímetros de lado y de 4 ó 5 metros de longitud; estas barras deben unirse entre sí por superposicion de los extremos con dos pasadores y una buena soldadura de estaño. Los ramales que se deriven del circuito se terminarán en forma de T, cuya cabeza se superponga á la línea principal, á la que se unirán con pasadores y soldadura de la manera ordinaria, y se prolongarán por el otro extremo para constituir el ramal. En algunos casos podrá insistir directamente sobre las cumbres el circuito; sin embargo, como es conveniente no comprometer sus juntas y soldaduras, bien sea por reparaciones en la cubierta, bien por otras causas, es preferible, en general, sostenerlo á cierta altura por apoyos convenientemente separados. Estos apoyos podrán variar segun la forma y disposicion de las cumbres, recurriendo unas veces á apoyos fijos, (y entonces deberán tener la forma de horquilla para impedir los movimientos laterales demasiado grandes y permitir al mismo tiempo los efectos de la dilatacion), y otras podrán reducirse á cojinetes de hierro fundido, de 4 á 6 kilogramos de peso, colocados sobre la cumbre y que tengan en su cara superior una ranura donde entre la barra.

4.º *Masas metálicas unidas al conductor.*—Todas las piezas metálicas de algun volumen que entren en la construccion de los edificios, se ligarán metálicamente al sistema de los pararrayos.

En los edificios en que nos ocupamos, están generalmente unidas con cuidado las chapas metálicas que forman las limas y puede admitirse que constituyen un todo continuo, bastando en este caso establecer de cuando en cuando algunas buenas comunicaciones entre estas limas y el circuito de las cumbres. Pue-

den hacerse estas comunicaciones con chapas de fuerte palastro, sea ó con flejes ú otros hierros cuya sección sea por lo menos de un centímetro cuadrado; pero con la condición necesaria de que las dos soldaduras de los extremos, así en la parte inferior de la lima como en la de unión con el circuito, tengan 20 á 25 centímetros cuadrados de superficie de contacto cada una. En cuanto á las otras superficies metálicas de la cubierta, será preciso en lo posible ligarlas entre sí, uniéndolas, si es necesario, con chapas de palastro soldadas de una pieza á otra; y una vez tomadas estas precauciones, se las pondrá en comunicación metálica con las barras del circuito ó se las hará comunicar con las limas, puesto que estas están ligadas directamente al circuito.

5.º *Conductor.*—Si se forma el conductor con barras de hierro macizas, habrán de ser galvanizadas, y en las juntas se pondrán en contacto fijándolas con pasadores y cubriéndolas con una fuerte capa de soldadura. Estas barras serán de cuadrado de 18 á 20 milímetros de lado, y si no fuera posible obtenerlas gal-

vanizadas, selas cubre con una gruesa capa de pintura. La Comisión prescribe el empleo de los compensadores de dilatación, principalmente para el circuito de las cumbres.

Compensador de dilatación.—La dilatación del hierro es casi de un milímetro por metro para una variación de temperatura de 80 grados centígrados; y como en nuestros climas podrán llegar las barras del circuito á 60° sobre cero en el verano y á 20° en el invierno, ó sea en total 80 grados, cada 100 metros de longitud del circuito podrá alargarse un decímetro al pasar del máximo de frío al del calor y acortarse otro tanto en caso contrario. Resulta de aquí, que cuando el circuito tenga gran longitud en línea recta, será conveniente establecer un compensador de dilatación para evitar tracciones y empujes que comprometerían el funcionamiento del aparato. En estas circunstancias, probablemente raras y para las que el arquitecto es el mejor juez, proponemos el empleo del compensador de dilatación que está representado en la adjunta figura 1.ª

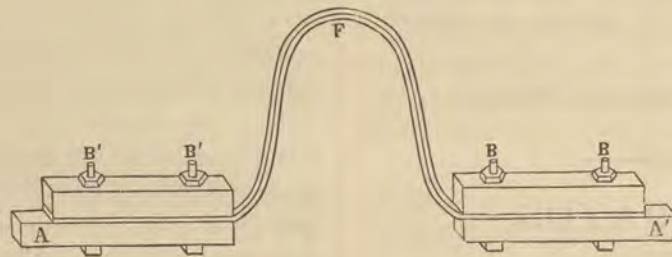


Figura 1.ª

Se compone de una banda de cobre de 2 centímetros de ancho, 5 milímetros de grueso y 70 centímetros de largo, cuyos extremos se sueldan á los trozos de hierro *BB'* de la sección ordinaria y de 15 centímetros de longitud: la banda de cobre se encorva como indica la figura y opone una resistencia insignificante á una flexión un poco mayor ó menor. Se comprende, por ejemplo, que si se obliga por una fuerza á aproximarse ó á separarse los hierros *BB'*, estando en una misma línea horizontal, el vértice de la curva de la banda de cobre subirá ó bajará un poco. Supongamos ahora que para permitir las dilataciones se haya dejado un claro de 15 centímetros entre las dos barras *A* y *A'* del circuito y que la temperatura en el momento de la colocación sea de 20 grados, habiendo puesto los pasadores y soldado los hierros *B* y *B'* del compensador en las extremidades *A* y *A'* del circuito, como representa la figura; en tal caso se acumularán en estos extremos todas las dilataciones. A medida que la temperatura aumenta y se aproxima al máximo de 60 grados sobre cero, la dilatación aproxima los extremos de las bar-

ras *A*, *A'*, de tal suerte, que en el máximo se reduce el intervalo á 10 centímetros por ejemplo, y el compensador llega á su máximo de curvatura. Al contrario, un frío de 20 grados bajo cero separa las extremidades de *A* y *A'* aumentando el intervalo de tal suerte, que en el máximo llegará á 20 centímetros por ejemplo, y el compensador alcanzará entonces su máximo de abertura.

Si se hace uso de cuerdas formadas por alambres de hierro galvanizado, estos tendrán de 2,5 á 3 milímetros de diámetro, y su número será tal, que la suma de las áreas de sus secciones rectas sea igual á la de una barra de hierro cuadrado de 20 milímetros de lado más $\frac{1}{5}$. Estas cuerdas serán de una sola pieza, con alambres continuos, recocidos y galvanizados. Sus extremos, tanto el que se une al vástago como el que termina en el suelo, se sujetarán con cabillas de rosca en piezas de hierro, y estos ensamblajes se rodearán después con soldadura.

6.º *Apoyo de los conductores.*—Los apoyos de los conductores son sin aisladores, y en forma de horqui-

lla, si los conductores son de hierro en barras, y á compresion ó atadura si son de cuerda. Su número será el menor posible.

7.º *Introduccion del conductor en la tierra.*—El conductor penetra en la tierra despues de haber atravesado un forro ó manguito de madera ó metal. A la extremidad del conductor se fija ó suelda una masa metálica en forma de placa ó cilindro hueco, que tenga gran superficie. Esta masa metálica se deberá siempre sumergir por lo menos un metro, aun en las mayores sequías, en la capa de agua subterránea. Si no se pudieran utilizar los pozos ya existentes y cuyas aguas mas bajas tenga por lo menos un metro, se llegará á la capa de agua por medio de un pozo revestido de fábrica de 0^m,80 de diámetro. Cuando no sea posible llegar á la capa de agua por medio de pozos, es preciso desistir de establecer un pararrayos que sería mas peligroso que útil.

8.º *Disposiciones generales.*—Siempre que se trate de un monumento de alguna importancia, se emplearán dos ó mas conductores distintos que bajen al depósito comun ó sea á la capa de agua. Se establecerán registros, dispuestos de tal modo, que siempre se pueda examinar la parte subterránea del conductor y el estado del pozo: las piezas subterráneas se podrán sacar fácilmente, tanto para examinarlas como para limpiarlas y quitar la oxidacion.

9.º *Visita de los pararrayos.*—La Comision considera que los pararrayos se deben visitar completamente y limpiarse por lo menos una vez al año, al fin del otoño; ademas, se ensayará, empleando los procedimientos habituales, su resistencia eléctrica, parte metálica y contacto con la tierra. Se medirán las condiciones físicas de todo pararrayos construido ó reparado y se anotarán en un registro especial, en el que tambien se anotarán los resultados comparativos de los experimentos anuales.

10. *Ejecucion de los trabajos por fabricantes y operarios especiales.*—La Comision es de parecer que convendrá confiar todos los trabajos relativos á los pararrayos á fabricantes y operarios especiales, bajo la inspeccion de un agente delegado por la administracion y no á empresarios de ferreteria, ordinariamente encargados de la conservacion de los edificios municipales.

11. *Permanencia de la Comision.*—La Comision cree que será útil su permanencia y que se la reuna todos los años, despues de la visita de los pararrayos, para darle cuenta de los resultados obtenidos y acordar las disposiciones que se hayan de tomar para remediar los inconvenientes que la experiencia haya hecho conocer.

J. A. R.

(Se continuará.)

SONDEO DE SPERENBERG (PRUSIA).

(Conclusion.)

Si se pudiera aislar una parte bastante corta de la columna de agua, no tardaria en ponerse en equilibrio de calor con la roca vecina; y midiendo entonces su temperatura, se obtendria con exactitud el objeto propuesto en estas observaciones. Esto es lo que se consiguió realizar en Noviembre de 1870, cuando la sonda alcanzó la profundidad de 1 060 metros.

En el fondo del agujero, que aún tenía 0^m,317 de diámetro, se perforó una cavidad cilíndrica *abcd* (figura 17) de 0^m,157 de diámetro y 5^m,50 de profundidad, en cuyo orificio se practicó por medio de una herramienta especial un ensanche cónico, tan regular como fué posible. Se bajó en seguida el geotermómetro por medio del tirante de sondeo; un tapon *A*, fijado sobre el último elemento del tirante, encajaba en el orificio *ab*. (Este tapon consistia en una pieza de madera cortada en forma de tronco de cono, con flejes en las dos extremidades y guarnecida de estopa, cuya estopa sostenia una envoltura de tela sujeta á cada extremidad por una banda de cuero clavada sobre la madera.) Un empalme de corredera interrumpia el tirante á una altura tal que la parte situada por debajo de él, ejercia, por su peso, una presion conveniente sobre el tapon *A*.

Se obtuvieron los resultados siguientes estando el termómetro colocado á la profundidad de 1 063^m,95:

CUADRO II.

FECHA de la observacion.	OBSERVACION CON OBTURADOR.		OBSERVACION SIN OBTURADOR. Temperatura. Grados cent.
	Tiempo que ha estado el termómetro en el sondeo. Horas.	Temperatura. Grados cent.	
9 Novbre. 1870	28	45,75	
10 » »			42,00
11 » »	24	45,62	
14 » »			42,37
28 » »			42,42
	Término medio.	45,69	

La concordancia de los números obtenidos tiende á probar su exactitud. Se explica, ademas, por qué el segundo número de la última columna del cuadro anterior excede á los otros dos: la observacion á que se refiere ha seguido de muy cerca á la precedente, en la cual se habia empleado el obturador; el calor provocado artificialmente en la base de la columna líquida no habia tenido sin duda tiempo para desaparecer por completo en el intervalo. Así, pues, se puede

admitir que la temperatura real de la roca, á la profundidad de 1063^m,55 en el sondeo núm. 1 de *Speyrenberg*, es de 45°,69, salvo una ligera correccion que debe hacerse en este número, teniendo en cuenta una pequeña desviacion del cero del termómetro ordinario empleado y la influencia de la presión sobre las observaciones del geotermómetro. Cuando se dejaba que el agua se moviese libremente, habia, pues, una diferencia de mas de 3°,50 entre su temperatura, medida en el fondo del agujero, y la de la roca inmediata.

Se puede notar que los números de la última columna del cuadro I son inferiores á los obtenidos anteriormente para la misma profundidad y aun para profundidades menores, operando de la misma manera (cuadro II, observaciones 39, 41, 43, 45, 47). Se explica esto por el hecho del calentamiento que se produce en la columna líquida durante el golpeo. Una parte del trabajo mecánico se transforma, en efecto, en calórico, que se reparte entre la herramienta, la roca y los fragmentos que de ella se desprenden; la herramienta, que es conductor muy bueno, y los fragmentos, cuya masa es de muy poca importancia, ceden al agua casi todo el calor que han adquirido. Cuando se interrumpe el golpeo, el excedente de temperatura debido á este calentamiento artificial desaparece, es cierto, pero muy lentamente, sobre todo si la masa de agua es considerable, como en este caso. Se ha comprobado que un descanso de veinticuatro horas no basta á lograr este objeto despues de una semana de trabajo continuo de día y de noche. En las observaciones que se hicieron del 9 al 14 de Noviembre (cuadro I, números 38, 40, 42, 44, 46, 48), el agua habia tenido tiempo de volver á su temperatura normal, habiendo exigido muchas horas y producido poco calor la preparacion de la cavidad *abcd*.

En definitiva, los únicos resultados exactos, ó mejor dicho, los únicos que dan realmente la temperatura de la tierra, á la profundidad á que se coloca el termómetro, son los obtenidos impidiendo la circulacion del agua en la proximidad del instrumento. El aparato descrito mas arriba (fig. 17) hubiera bastado, en rigor, para establecer la serie exacta de las temperaturas á las diferentes profundidades, si lo hubiesen empleado, desde el principio del sondeo, á medida de la profundizacion del agujero; pero cuando se pensó en servirse de él, ya se habia llegado á una profundidad de mas de 1000 metros; habia, pues, que recurrir á otro procedimiento de observacion, al menos para las profundidades inferiores á 1000 metros.

Hé aquí en qué consistia el aparato (fig. 18) de que se hizo uso, y que permitia aislar, á cualquier profundidad, una parte de la columna líquida.

El agujero de sonda está obstruido en las partes superior é inferior al punto en que está instalado el

geotermómetro, por dos especies de linternas formadas cada una por dos discos de hierro *a* y *a'*, reunidos por un fuerte tubo de cauchú, cuyas extremidades están fijadas sobre el metal por medio de tornillos con rodajas de hierro. El disco superior presenta dos aberturas, una que lleva un grifo que sirve para llenar de agua el tubo de cauchú, y la otra que permite al aire escaparse y que puede cerrarse con un tornillo. Sobre este mismo disco está fijada una horquilla *de*, con hojas de acero *fg*, que ejercen una presión sobre las paredes del agujero y forman alrededor de ella una especie de jaula circular. Una varilla *i*, labrada en rosca en una parte de su longitud, pasa entre los dos brazos de la horquilla y atraviesa el cubo taladrado *h* que reúne sus extremidades; una tuerca *n* se halla colocada sobre el tornillo un poco mas abajo del cubo. La varilla atraviesa los dos discos de la linterna superior en unas cajas de estopa *m* y *o*; dos toques, que comprenden el disco inferior, hacen que la varilla lo arrastre siempre en su movimiento, ya suba ó baje. Atraviesa asimismo en una caja de estopas el disco superior de la otra linterna, y termina en una cabeza *x* que sostiene el disco inferior por medio de un estribo *s*, en el cual puede girar libremente.

Cuando se vuelve la varilla hácia la izquierda, las linternas quedan inmóviles, porque el roce de las hojas de acero *fg* contra las paredes del agujero opone una resistencia mayor que el roce de la varilla en las cajas de estopas y de la cabeza *x* contra la suela del estribo *s*; por consiguiente la varilla se levanta: la cabeza *x* y el tope *q* arrastran en su movimiento ascendente los discos inferiores de las dos linternas; los tubos de cauchú se hinchan á medida que se acortan, porque el agua que contienen no puede disminuir de volúmen. Se hace girar la varilla hasta que las tuercas *m* vengán á dar contra los cubos *h* y á oponerse al movimiento. Por un experimento hecho en la superficie en un tubo de igual diámetro que el agujero de sonda, se ha averiguado la posición que hay que dar á las tuercas *n* sobre la varilla para que en este momento los tubos de cauchú produzcan un cierre hermético. Cuando se quiere sacar el aparato, no hay más que dar á la varilla un movimiento de rotacion en sentido contrario, y las dos linternas vuelven á tomar su forma primitiva. Para poder girar la sonda á voluntad en los dos sentidos, habia que colocar en las uniones varios estribos de tornillo, lo que complicaba y entorpecía las maniobras de ensamblaje y desensamblaje de las varillas.

Los resultados de las observaciones hechas por medio del aparato arriba descrito durante el último trimestre del año 1871 están reunidos en el cuadro III. Se hacian siempre dos observaciones á la misma profundidad, una con los obturadores y otra sin ellos, á fin de asegurarse, por la diferencia de las temperatu-

CUADRO III.

NÚMEROS de órden.	PROFUNDIDAD.	TEMPERATURA OBSERVADA		OBSERVACIONES.
		con obturacion.	sin obturacion	
—	—	—	—	—
Metros.	Metros.	Grados centgds.	Grados centgds.	
1	4,71	—	42,94	
2	—	41,75	—	Resultado demasiado alto á causa de la conductibilidad de los tubos.
3	9,42	—	42,75	
4	—	41,95	—	Como en el núm. 2.
5	15,69	—	43,00	
6	—	42,32	—	Como en el núm. 2.
7	21,97	—	45,37	
8	—	42,70	—	
9	94,46	—	46,90	
10	—	48,25	—	
11	125,54	—	47,87	
12	—	48,50	—	
13	156,93	—	48,35	
14	—	48,95	—	Experimento frustrado: siendo el sondeo demasiado ancho á esta profundidad, las hojas de acero resbalan en la pared.
15	219,70	—	20,10	
16	—	21,32	—	
17	282,47	—	21,47	
18	—	23,12	—	
19	345,24	—	23,85	
20	—	26,00	—	El termómetro ha estado en observacion durante 19 horas.
21	—	24,87	—	Id. id. 4 id.
22	—	24,37	—	Id. id. 2 id.
23	—	24,50	—	Id. id. 2 id.
24	—	24,50	—	Id. id. 4 id. (1)
25	—	24,62	—	Id. id. 6 id. (2)
26	—	26,00	—	Id. id. 10 id.
27	408,01	—	25,47	
28	—	26,37	—	
29	470,78	—	27,60	
30	—	28,50	—	
31	533,55	—	28,62	
32	—	30,12	—	Se habia producido, en el mango superior, una grieta larga de dos centímetros.
33	—	30,25	—	
34	596,32	—	31,00	
35	—	32,25	—	El aparato habia estado en observacion durante doce horas.—El mango, todavia intacto, se habia roto hasta el punto de no poderlo reparar.
36	—	32,37	—	El aparato habia estado en observacion durante treinta y siete horas.
37	—	32,37	—	En lugar de manguitos de caucho se hace uso de tapones de arcilla, encerrados en sacos de tela.
38	659,09	—	33,50	Con tapon de arcilla.—Resultado bajo: el tapon superior no cerraba bien
39	—	33,87	—	Idem. id. id.
40	—	33,87	—	Con tapon de arcilla.—Resultado demasiado bajo.
41	—	35,00	—	Id. Experiencia acertada.
42	721,87	—	35,12	
43	—	35,62	—	Id. Resultado demasiado bajo.
44	784,73	—	36,87	
45	—	37,42	—	Id. id.
46	847,44	—	37,87	
47	—	38,12	—	Id. id.
48	910,18	—	39,50	
49	972,93	—	40,87	
50	1.035,72	—	42,00	
51	1.063,95	—	42,62	
52	—	45,19	—	Término medio de los dos resultados obtenidos en 1870, colocando el termómetro en el fondo del sondeo en una bolsa cerrada por un tapon de madera guarnecido de estopa.
53	1.098,49	—	43,37	
54	1.161,26	—	44,75	
55	1.224,03	—	45,75	
56	1.268,59	—	47,62	
57	—	47,81	—	Con un mango de caucho que se rompió por completo.
58	42,55	—	9,75	Temperatura del agua de un pozo próximo.

(1) y (2) Uno de los mangos se habia roto.

ras obtenidas, de si el aparato habia llenado realmente su objeto. En estas observaciones se han hecho, sobre las temperaturas obtenidas, las correcciones exigidas por la desviacion del cero del termómetro ordinario empleado.

Se habia observado primero, por una serie de experimentos preliminares (números 20 á 26), el tiempo que tardaba el agua encerrada entre los dos obturadores en adquirir la temperatura de la roca contigua, y se vió que bastaban diez horas.

Pasados 620 metros de profundidad, el agujero de sonda era demasiado estrecho para poder continuar sirviéndose de los mismos obturadores. Se encargaron dos nuevos tubos de caucho ménos anchos que los primeros. Entretanto, se trató de proseguir las observaciones substituyendo cada una de las envolturas de caucho por un saco de tela fuerte, en forma de doble tronco de cono, que encerraba una masa de arcilla plástica de igual diámetro que los dos discos de hierro. Al introducir el aparato en el agujero de sonda, los dos sacos, sometidos á una tension, segun la vertical, toman, al doblarse, la forma cilíndrica, y una vez colocada, se hace girar la varilla á la izquierda, los discos se acercan, los cilindros de arcilla se aplastan, y los sacos se ensanchan hasta obstruir completamente el agujero de sonda. Si se gira despues la varilla en sentido contrario, los sacos, obligados á alargarse, se estrechan, y se puede sacar el aparato.

Cuando se recibieron los tubos de caucho, se trató de emplearlos en seguida para medir la temperatura de la roca en el mismo fondo del agujero de sonda; un solo obturador bastaba. Desgraciadamente, este ensayo no dió resultados satisfactorios; la envoltura de caucho se rompió hasta el punto de no quedar mas que unos pedazos unidos á los discos de hierro; uno de los resortes *fg* se rompió; los otros quedaron desquiciados; las hojas de acero se engancharon al subir á la base del tercer entubado; este se deterioró y hubo que introducir la pera en el tubo para devolverle la forma cilíndrica.

Se reanudó entonces la serie de las observaciones á la profundidad de 596^m,32, haciendo uso de los sacos llenos de arcilla. Solo dos experimentos salieron bien (números 37 y 41). Habiendo quedado el entubado estropeado nuevamente en el experimento (número 47), hubo que abandonar las observaciones, sin haber podido siquiera determinar la temperatura en el fondo del agujero, por medio del tubo de caucho de que aun se disponia.

La temperatura media del año en la localidad de *Sperenberg* no es conocida, pero se puede admitir, sin error sensible, que es la misma que en Berlin, ó sean 8^o,975 centígrados. Es indudable, pues, que las temperaturas de 11^o,75 y 11^o,95 (números 2 y 4) obte-

nidas en una estacion fria, para las profundidades de 4^m,71 y de 9^m,42 son demasiado altas. Se adquirió la certidumbre de ello midiendo la temperatura del agua obtenida despues de prolongado desagüe, por una bomba instalada en un pozo de 12^m,55 de profundidad situado en la proximidad: no resultaron, en efecto, mas que 9^o,75 centígrados (número 58). Esta anomalía que presentan las temperaturas observadas en la parte alta del sondeo, consiste en que siendo los tubos de palastro, que alcanzan hasta la profundidad de 139^m,40, muy buenos conductores, transmitian á la porcion de la columna de agua aislada donde estaba colocado el termómetro cierto flujo de calor que venia de abajo.

Si se eliminan del cuadro anterior los resultados, que seguramente son erróneos, no quedan mas que los siguientes:

CUADRO IV.

NÚMERO de órden.	PROFUNDIDAD. — Metros.	TEMPERATURA. — Grados cent.
46	219,70	21,32
48	282,47	23,12
20	345,24	26,00
28	408,01	26,37
30	470,78	28,50
33	533,55	30,25
36	596,32	32,37
41	659,09	35,00
52	1 063,95	42,62

Como el mercurio es mas compresible que el cristal, las temperaturas deben corregirse teniendo en cuenta la presion á que se hallaba sometido el termómetro. Segun Magnus, hay que añadir á la temperatura observada

$$0,0111 p,$$

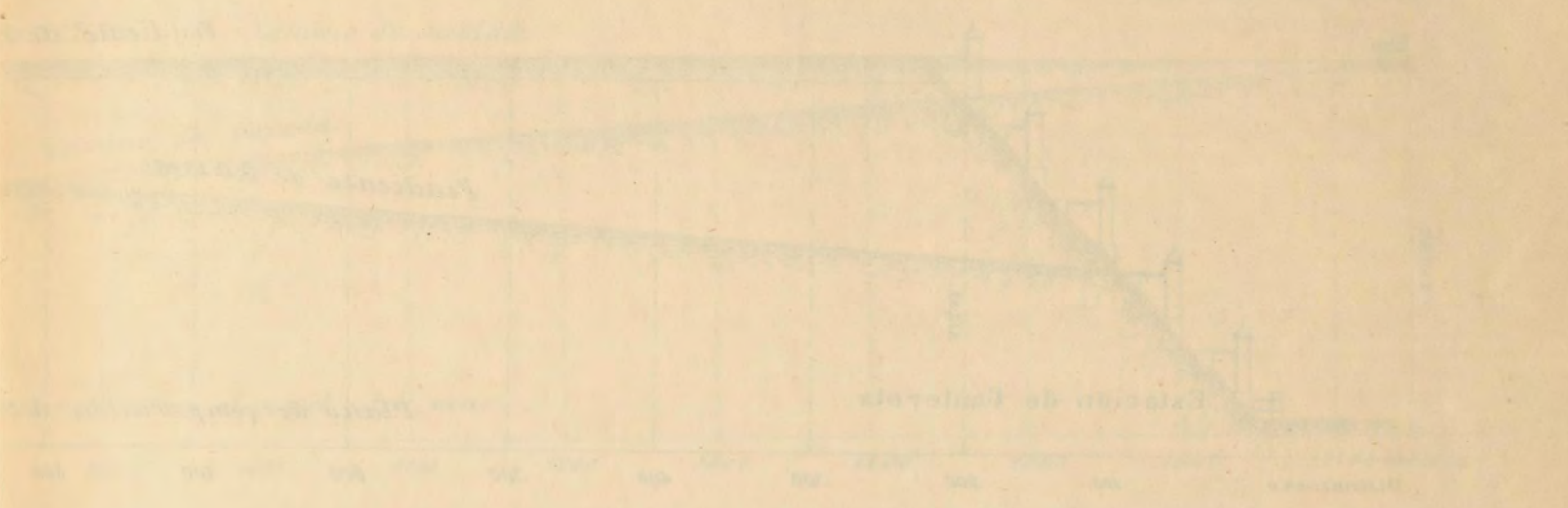
siendo *p* la presion en atmósferas. A fin de poder calcular *p*, se determinó la densidad del agua salada tomada á diferentes profundidades en el agujero de sonda.

Despues de las correcciones necesarias, resulta, aplicando el método de los menores cuadrados, que la ley de variacion de la temperatura segun la profundidad está representada por la fórmula siguiente:

$$T=8,975 + 0,004075614 S - 0,000000123820 S^2,$$

en que *T* representa la temperatura centígrada y *S* la profundidad en metros; la constante 8,975 es la temperatura media del año, que se supone ser la misma en *Sperenberg* que en Berlin.

1875
CAMINO DE FERRO DE ORO
ESTACION DE FERRO
ESTACION DE FERRO



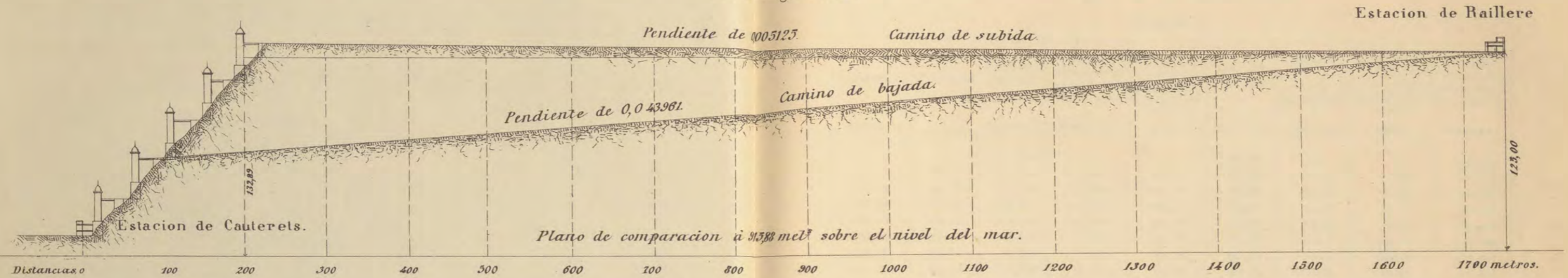
ESTACION DE FERRO
ESTACION DE FERRO



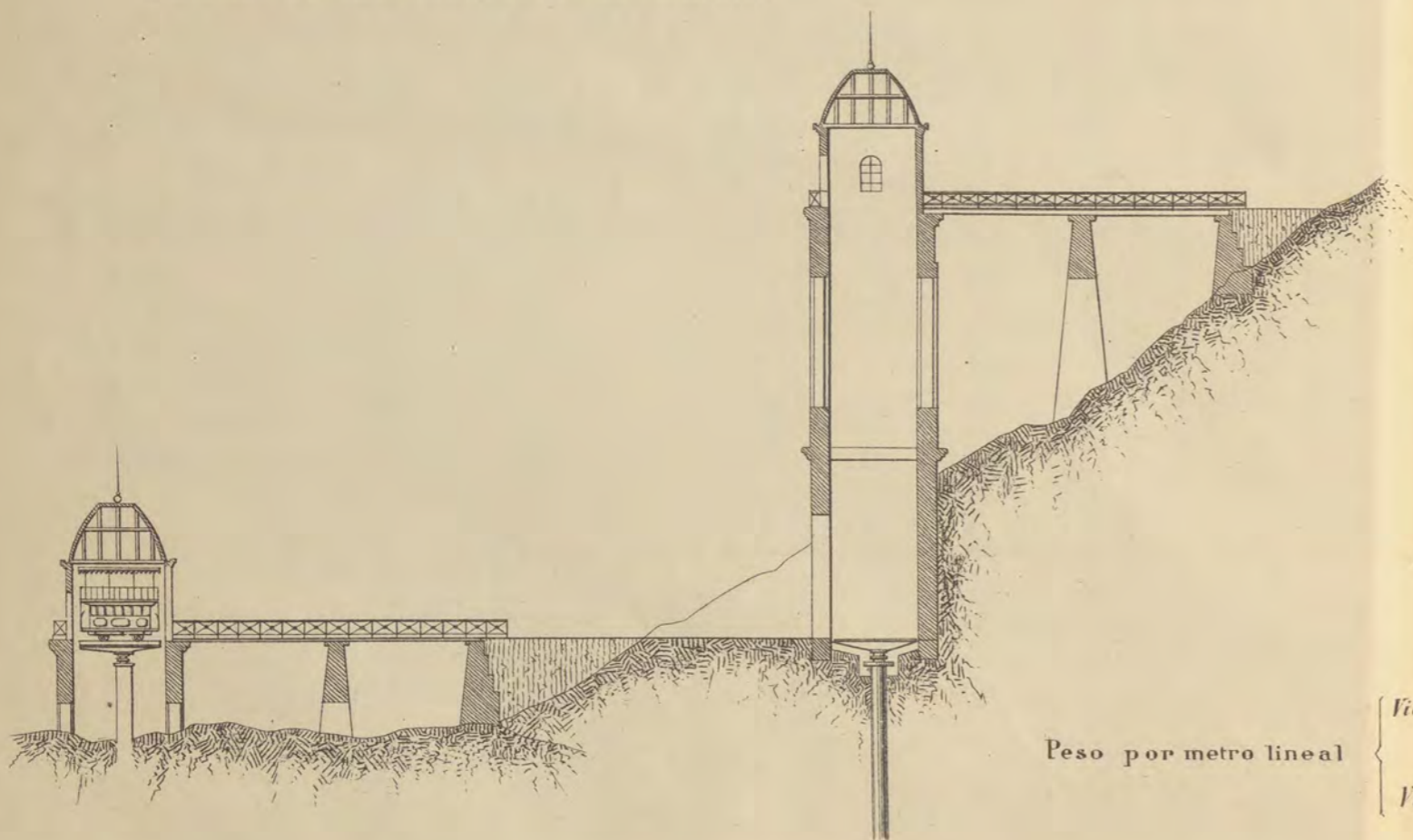
ESTACION DE FERRO
ESTACION DE FERRO

CAMINO DE HIERRO CON ASCENSORES. (Sistema Edoux)

Linea de Caunterets à la Raillère
Perfil longitudinal.



Detalle de las torres de ascension.



Peso por metro lineal

Peso por metro superficial

Via sencilla. $y = 51 \sqrt{50^2 + (x+28)^2} - 2420$

Via doble. $y = 92,82 \sqrt{50^2 + (x+28)^2} - 4404$

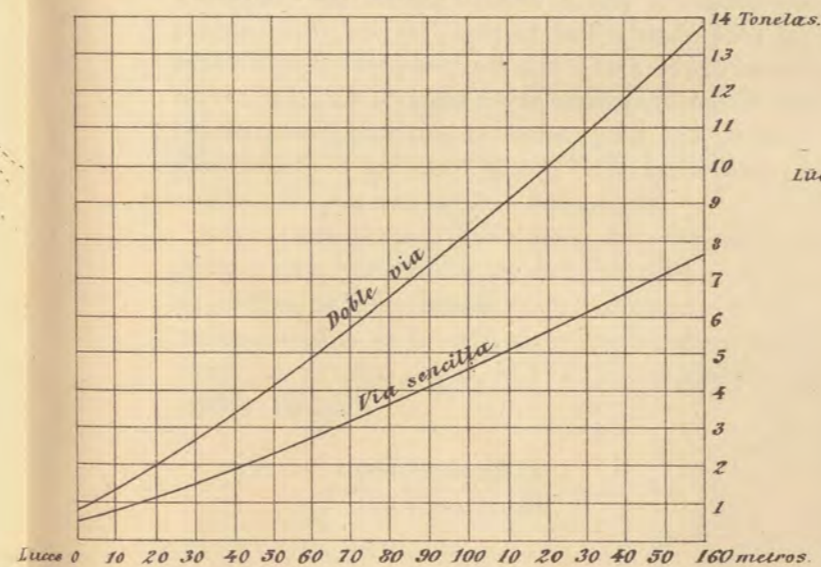
Caminos de hierro. $y = 11,59 \sqrt{50^2 + (x+28)^2} - 550.$

Puentes de palastro $y = 8,50 \sqrt{50^2 + (x+28)^2} - 475.$

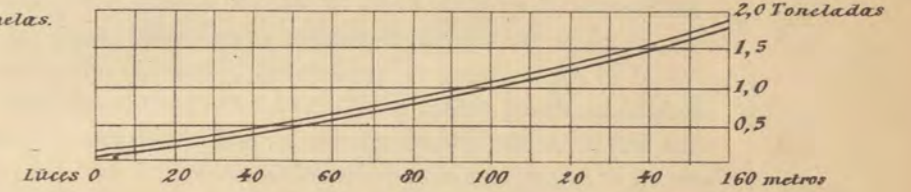
Puentes de fundicion $y = 9,20 \sqrt{50^2 + (x+28)^2} - 410.$

Peso de los puentes de hierro.

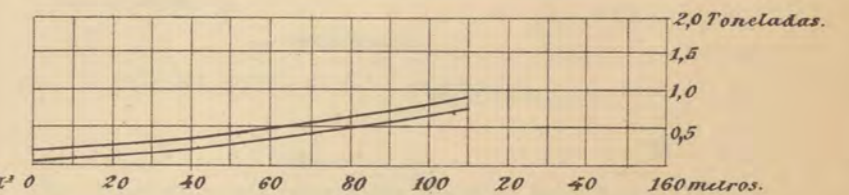
Peso por metro lineal.
Caminos de hierro.



Peso por met² cuadrado.
Caminos de hierro.

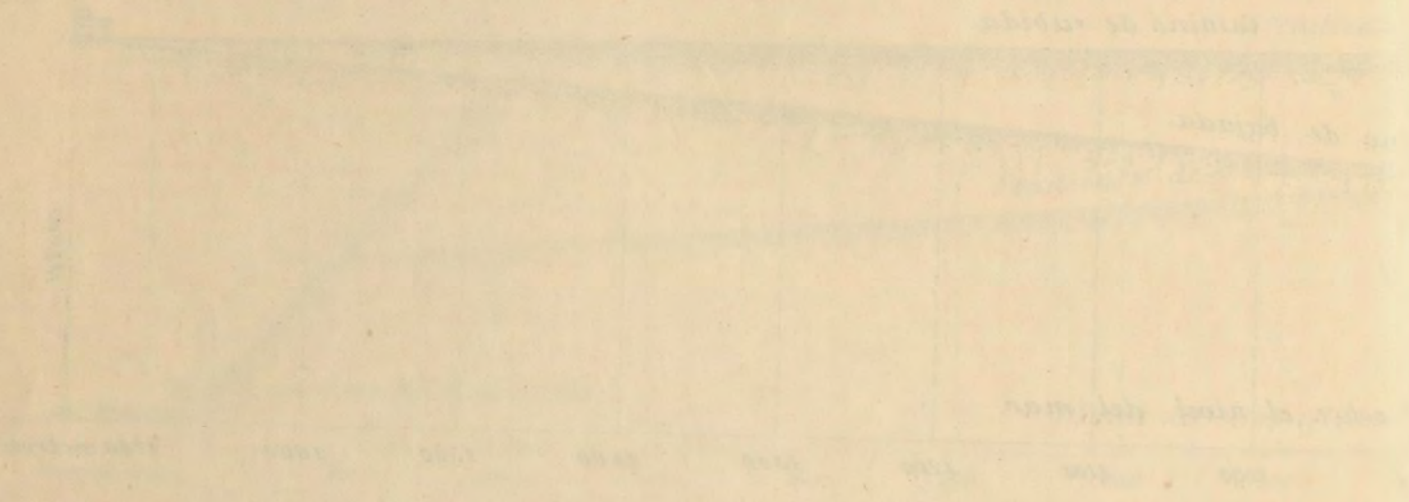


Caminos ordinarios.



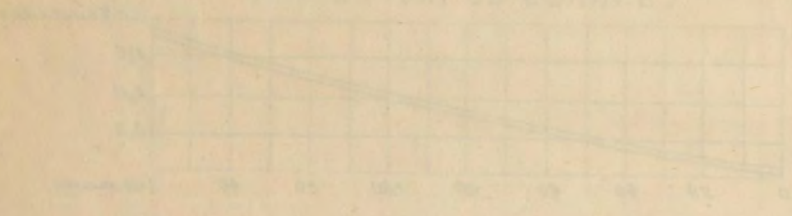
Ecuaciones de las curvas anteriores.

Station de Hallen

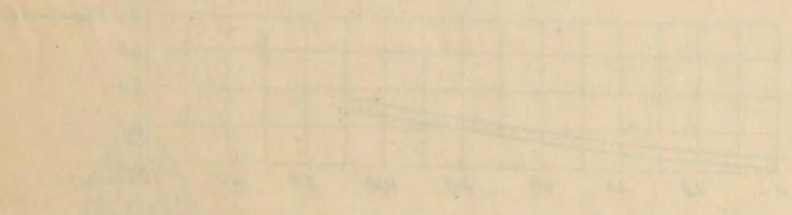


Les de los puntos de tierra

Les por metro lineal
Largos de tierra



Láminas de aluminio



Formaciones de las curvas anteriores

$$y = 11.25 / 20 - 0.0025x - 0.001$$

$$y = 0.15 / 200 - 0.001x - 0.001$$

$$y = 0.25 / 200 - 0.001x - 0.001$$

El cuadro siguiente da, por un lado, los números que han resultado de la observacion, despues de he- chas las correcciones, y por otro, los que se deducen de aquella fórmula:

CUADRO V.

Profundidad.	Diferencias.	Temperatura observada.	Aumento de la temperatura por 62 ^m ,77 (200 piés del Rhin.)	Aumento de profundidad correspondiente á una elevacion de temperatura de un grado centigrado.	Temperatura calculada.	Aumento de temperatura por 62 ^m ,77 (200 piés del Rhin.)	Aumento de profundidad correspondiente á una elevacion de temperatura de un grado centigrado.	Diferencia entre las temperaturas observada y calculada.
—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metros.	Metros.	Grados cent.	Grados cent.	Metros.	Grados cent.	Grados cent.	Metros.	Grados cent.
219,70	»	21,594	»	»	19,567	»	»	-2,027
282,47	62,77	23,475	1,881	33,37	22,311	2,744	22,80	-1,164
345,24	62,77	26,434	2,959	21,21	24,929	2,618	24,26	-1,505
408,01	62,77	26,887	0,453	138,61	27,421	2,492	25,72	+0,534
470,78	62,77	29,096	2,209	28,42	29,787	2,366	27,18	+0,691
533,55	62,77	30,926	1,830	34,30	32,027	2,240	28,64	+1,101
596,32	62,77	33,130	2,204	28,48	34,141	2,114	30,40	+1,011
659,09	62,77	35,835	2,705	23,20	36,129	1,988	31,57	+0,294
1 063,95	404,88	46,547	1,661	37,79	45,945	1,522	41,24	-0,602

Las diferencias de la serie de las temperaturas observadas, referentes á un mismo aumento de profundidad (4.^a columna del cuadro V), son bastante poco comparables entre sí y no parecen variar con arreglo á ninguna ley cierta, á medida que se aumenta la profundidad. Además, no hay motivo serio para dar mas ó menos importancia á una ú otra de dichas observaciones. La fórmula á que conduce el método de los menores cuadrados no debe, pues, representar exactamente la ley de variacion de la temperatura á mucha mas profundidad de 1 000 metros.

Basta generalmente saber en cuánto aumenta la temperatura, por término medio, por cada aumento de profundidad: no considerando mas que los dos términos extremos de la serie, se ve que la temperatura crece, por término medio, en 1° C por un aumento de profundidad de

$$\frac{1\ 063,95 - 219,70}{46,547 - 21,594} = 33^m,83.$$

Se notará que en la expresion de T, el coeficiente de S² es negativo. Estableciendo la misma fórmula por el mismo método para otros sondeos, el señor Freedén ha encontrado siempre tambien un coeficiente negativo para el tercer término. Parece, pues, demostrado que la temperatura del globo aumenta cada vez con menos rapidez á medida que aumenta la profundidad.

Tales son los resultados de las observaciones hechas en el sondeo de *Sperenberg*. No son, por desgracia, todo lo completas que pudiera desearse; las observaciones rigurosas por medio del aislamiento de una porcion de la columna de agua empezaron, en

efecto, demasiado tarde, y luego los accidentes ocurridos han impedido proseguirlas hasta el fondo del agujero. Al menos la experiencia adquirida será muy útil para las observaciones de la misma índole que se hagan en otros sondeos, observaciones que habría gran interes en multiplicar mas. Se puede, en efecto, determinar la temperatura de la roca en el fondo de un sondeo con tanta precision como en una mina; hay la ventaja de obtener así la temperatura que reina realmente en toda la region á la profundidad considerada, mientras que en una mina el régimen calorífico normal se halla modificado por mil causas, tales como la circulacion del aire y del agua en las galerías y en las grietas del terreno.

MANUEL LACASA.

(*Annales des Mines.*)

BOMBA ROTATORIA DE NOËL.

(Lámina I.)

La bomba rotatoria construida por Noël, fabricante que reside en París, recuerda en su disposicion las bombas de igual clase de Greindl, constando de los mismos elementos que estas, sin mas diferencia que la de haber duplicado uno de los cilindros impulsores del agua y las consiguientes modificaciones en los detalles de la trasmision y bastidor. Esta duplicacion, aunque introduce en la bomba una pieza mas en movimiento, normaliza en cambio su marcha, regularizando el trabajo un tanto discontinuo de las bombas de Greindl.

Dentro de una caja, prismática en su mitad inferior y cilíndrica en la superior, se mueven tres cilindros de fundicion de igual diámetro y solidarios con sus

ejes. El cilindro superior lleva dos paletas que engrasan con la cara interior de la tapa cilíndrica de la caja ó cuerpo de bomba, dejando un huelgo de 0,2 de milímetro. Las paletas están colocadas en los extremos de un mismo diámetro y adelgazan hácia su terminación. Los otros dos cilindros llevan escotaduras en forma de media luna, y marchan con velocidad doble de la de giro del cilindro de las paletas.

Las cajas de estopas y apoyos de los árboles de rotación están fundidos, constituyendo una sola pieza con las paredes laterales del cuerpo de bomba. Los apoyos tienen una gran longitud para que las cajas de estopas no sufran grandes presiones, dando lugar á escapes de agua.

Los tubos de aspiración é impulsión del agua, tienen la misma dirección que los ejes de los cilindros.

No nos detendremos en describir la manera de funcionar el aparato, análoga en un todo á la de otras bombas semejantes, ni en otras particularidades de su disposición, que nuestros lectores pueden apreciar en las diferentes figuras de la lámina 1.^a.

El trabajo de los cilindros es sucesivo: mientras el uno aspira é impele el agua, el otro continúa su rotación sin producir movimiento alguno en el agua, empezando su acción en el momento en que cesa de trabajar el otro. Resulta así mas uniforme la marcha de la bomba, y menores los cambios repentinos de tensión en las piezas en movimiento.

El sentido de la rotación de los cilindros es indiferente, pues las piezas son simétricas y están simétricamente colocadas.

M.

DURACION DE LAS TRAVIASAS EN LOS FERROCARRILES.

Del *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1880, extractamos el siguiente artículo, acerca de la duración de las traviesas en los ferrocarriles, escrito por el Sr. Funk de Colonia, ponente que fué en 1876 de la Comisión de la Unión alemana de ferrocarriles.

Observa primero el autor que la destrucción de la madera es debida á que la savia primitivamente líquida se solidifica despues de cortada la madera, y fermenta bajo la influencia de los agentes atmosféricos poderosamente ayudados por el calor y la humedad. Dedúcese de esto que la destrucción puede prevenirse: 1.^o, evitando el contacto del aire; 2.^o, manteniendo la madera perfectamente seca, y 3.^o, conservándola á una temperatura suficientemente baja.

Ninguno de estos métodos tiene aplicación á las traviesas, y aunque algo puede conseguirse, bien separando la savia, lo que se logra aserrando los árboles en invierno, dejándolos secar largo tiempo, y sometiendo la madera á la acción prolongada del vapor y del agua; ó bien evitando la fermentación de

aquella, carbonizando la superficie de la madera ó protegiéndola de otra suerte; el único medio realmente práctico que en este caso puede emplearse consiste en impregnar la madera con alguna sustancia antiséptica, que evite la fermentación de la savia, aun en las condiciones mas desfavorables.

Entre los diversos antipútridos ensayados, con solo cuatro se han conseguido resultados satisfactorios, y uno de ellos, el sublimado corrosivo, se ha desechado por su insalubridad y elevado coste, empleándose tan solo el sulfato de cobre, el cloruro de zinc y la creosota. Todos ellos se usan de igual modo, colocando la madera en una cámara herméticamente cerrada, de la que se extrae luego el aire, por medio de cuya operación la savia es aspirada del interior de la madera. Se introduce despues el antiséptico sometiéndolo á una presión de 7 á 10 atmósferas, para que se aloje en todos los poros de aquella.

El coste de esta operación depende de tres elementos principales:

- 1.^o Material.
- 2.^o Mano de obra.
- 3.^o Interés del capital de primer establecimiento y conservación de los aparatos.

El precio del material es naturalmente muy variable. El cloruro de zinc cuesta de 75 á 110 rs. por quintal, y contiene 60 partes de agua; el sulfato de cobre, que se vende mezclado tambien con igual cantidad de agua, vale de 400 á 500 rs. por quintal; la creosota se paga de 75 á 85 rs. por quintal en Lóndres.

El valor de la mano de obra depende principalmente de la perfección de los aparatos que se empleen.

El coste de los aparatos puede apreciarse en unos 300 000 rs. para uno compuesto de dos tanques ó cámaras.

De los diversos datos recogidos, ha deducido el autor el cuadro siguiente, que expresa el precio de la inyección por traviesa, para diversas clases de madera y los tres antisépticos citados.

SUSTANCIA inyectada.	CLASE DE MADERA.					
	Roble.		Haya.		Pino.	
	De	á	De	á	De	á
	Rs. Cs.	Rs. Cs.	Rs. Cs.	Rs. Cs.	Rs. Cs.	Rs. Cs.
Cloruro de zinc	1 16	2 68	2 36	3 81	1 52	2 41
Sulfato de cobre	1 72	3 60	4 32	4 80	2 88	4 08
Creosota	4 21	6 48	—	8 56	7 00	11 04

Resulta, pues, que el coste de la inyección, empleando la creosota, es en Alemania dos ó tres veces mas caro que la de cloruro de zinc.

En cuanto á la duración de las traviesas inyectadas con estas diferentes sustancias, depende de la clase de la madera, de la naturaleza del balasto, y de otra

multitud de influencias. Pueden tomarse, sin embar- | como los términos medios deducidos de prolongadas
bargo, los datos indicados en el cuadro siguiente, | pruebas.

CLASE de madera.	PREPARACION de la madera.	NOMBRE DE LA COMPAÑIA del ferrocarril.	NÚMERO de traviesas colocadas.	TANTO POR CIENTO renovado al terminar.				DURACION media. — Años.	
				Los 5 años.	Los 10 años.	Los 15 años.	Los 20 años.		
Roble...	Sin inyectar....	Emperador Fernando. Norte.	615 968	0,54	25,70	Desconocido.	Desconocido.	10,0	
		Hanover.....	565 261	0,61	14,92	35,91	77,32	16,0	
		Colonia y Minden.....	340 108	0,29	20,29	63,13	Todas.	13,5	
		Berlin y Postdam.....	180 204	0,00	8,12	41,69	75,40	16,0	
		Altona y Kiel.....	167 000	0,06	6,71	46,84	91,57	15,1	
		Hanover.....	168 690	0,15	2,20	Desconocido.	Desconocido.	19,6	
	Cloruro de zinc..	Rheine y Emden.....	18 600	0,00	1,00	6,50	24,00	25,0	
		Creosota.....	Colonia y Minden.....	67 678	0,05	0,78	19,94	36,72	19,5
		Tilsit y Insterburg.....	68 291	1,16	55,82	Todas.	Todas.	9,4	
		Sin inyectar....	Leipzig y Dresde.....	93 543	11,72	73,70	Id.	Id.	7,9
		Schleswig.....	146 863	2,00	75,50	Id.	Id.	8,6	
		Oppeln y Tarnow.....	79 200	16,60	91,90	Id.	Id.	7,0	
Pino....	Sulfato de cobre. (Saturadas)....	Berlin, Postdam y Magdeburg	36 648	0,93	12,11	50,20	Desconocido.	14,0	
	Sulfato de cobre. (Sumergidas) ..	Lubeck y Buchen....	60 000	0,00	5,80	57,00	Id.	13,9	
	Sulfato de cobre. (Presion).....	Magdeburg y Wittenberg...	111 044	0,20	6,80	19,40	Id.	16,0	
	Cloruro de zinc. (Presion).....	Rheine y Emden.....	161 515	0,06	1,10	3,50	26,90	22,8	
	Sin inyectar....	Union del Sur y Norte.....	233 640	40,60	Todas.	Todas.	Todas.	5,2	
	Idem.....	Sajon del Oeste.....	26 720	24,90	Id.	Id.	Id.	5,1	
Abeto...	Cloruro de zinc. (Sumergidas)...	Altona y Kiel.....	3 899	24,00	91,00	100,00	Id.	6,6	
	Sulfato de cobre. (Sumergidas)...	Aquisgran y Dusseldorf....	32 348	14,00	49,00	Todas.	Id.	9,6	
	Cloruro de zinc. (Presion).....	Hanover.....	81 002	0,86	4,90	35,50	Desconocido.	14,8	
	Creosota.....	Colonia y Minden.....	21 440	0,04	3,91	22,49	46,91	17,8	
Haya...	Cloruro de zinc. (Presion).....	Brunswick.....	600	0,00	7,20	42,00	Desconocido.	13,0	
	Sin inyectar....	Varios ensayos.....	—	—	—	—	—	3,0	

De este cuadro se ha deducido el siguiente, que manifiesta el aumento de duracion de las traviesas obtenido empleando los citados preservativos.

DURACION MEDIA de las traviesas.	ROBLE.	PINO.	ABETO.	HAYA.
	Años.	Años.	Años.	Años.
Sin inyectar.....	13,6	7,2	5,1	3,0
Perfectamente inyectadas.	19,5	15,0	9,0	16,5

El cuadro anterior manifiesta tambien que la operacion sencilla de sumergir la traviesa en la disolucion antiséptica, fria ó caliente, es completamente inútil.

Respecto á las sustancias empleadas como antipútridas, el sulfato de cobre va abandonándose, tanto por su coste, relativamente elevado, como por no conseguirse con él resultados completamente satisfactorios. El cloruro de zinc y la creosota son igualmente eficaces, y el coste mas reducido de la última hace que se extienda mayormente su uso. Así en el año 1865, quince compañías alemanas de ferrocarriles empleaban el sulfato de cobre, ocho el cloruro de zinc y cuatro la creosota, mientras que en 1877 los números correspondientes fueron cinco, veinte y trece.

El autor recomienda la observacion de las reglas siguientes, deducidas del Informe de la Comision de la Union alemana de ferrocarriles, ademas del empleo de los antisépticos para aumentar la duracion de las traviesas.

1.º El balasto deberá siempre estar perfectamente limpio de tierra y ser fácilmente permeable al agua.

2.º Las traviesas deben estar cubiertas con grava bien limpia.

3.º Las traviesas deben secarse al aire, antes de emplearlas, estén ó no inyectadas, con lo que se consigue aumentar su duración.

4.º Los árboles de que procedan las traviesas deben aserrarse en invierno.

5.º Cuando se emplee la creosota, deben secarse perfectamente las traviesas antes de proceder á su inyección.

Semejante precaución no tiene gran importancia cuando se usen el cloruro de zinc ó el sulfato de cobre.

R. DE U.

LOS PROYECTOS DE FERROCARRILES

DEL PIRINEO CENTRAL.

Agitándose viene la opinión pública acerca de la importante cuestión del establecimiento de una línea directa á Francia por el Pirineo central; y en verdad que no faltan motivos para ello, pues á medida que se estudia más y más la distribución de las líneas existentes, se ven claramente los defectos de que aquella adolece y se determina la necesidad de nuevas vías que regularicen la marcha del tráfico, produzcan la mayor economía de tiempo y de distancias, proporcionen fácil salida á los productos de varias provincias, hasta hoy desheredadas, y libren al comercio de los recargos injustificados que hoy sufren las mercancías por los largos rodeos á que se ven sujetas para llegar á los puntos de consumo.

En efecto, las dos líneas que nos unen á Francia atraviesan la frontera por sus extremidades; y esta condición, unida á la gran inflexión que en sentido opuesto ofrecen las indicadas líneas, da lugar, no solo á que toda la parte comprendida en el centro oriental de España carezca de comunicación directa con la vecina República, sino que el camino para llegar á ella desde Madrid mismo, que es próximamente el centro de la Península, sea mucho más largo de lo que lógicamente debiera ser.

Las Cortes han comprendido la necesidad de enmendar esta falta, y han autorizado la construcción de una línea central, promovándose con este motivo fuertes debates acerca de la solución técnica que debe adoptarse; pues, por efecto de la reacción que en materia de ferrocarriles se ha operado en nuestro país, así como antiguamente se temía la proximidad de este poderoso elemento, ahora no hay ciudad, villa ni aldea que no se considere con títulos ineludibles para que aquellos se acerquen á sus muros.

Impreso el movimiento, han surgido, como era de

esperar, gran número de proyectos para realizar el fin deseado, entre los cuales existe alguno debido á la iniciativa particular, que está llamando verdaderamente la atención pública por las inesperadas ventajas que ofrece, y las facilidades que presenta para su ejecución. Nos referimos al llamado ferrocarril directo por el valle del Roncal.

No es nuestro ánimo, sin embargo, ocuparnos hoy en las condiciones generales de estas líneas, ni discutir á cuál debe darse la preferencia, suponiendo que preferencia pueda haber entre proyectos que exigen unos el apoyo oficial, y pretenden otros realizarse sin gravámen alguno para el país.

No es tampoco nuestro propósito analizar á qué manos pasará más tarde la línea que se construya (admitiendo que irremediamente esto haya de suceder), por más que sea este asunto de vital interés para el país, toda vez que no solo es necesario construir líneas férreas en España, sino evitar cuidadosamente que continúe el movimiento de concentración iniciado; porque de nada sirven esas líneas que acortan distancias y mejoran las condiciones del tráfico, si al fin tiene que explotarlas quien necesita borrar esas ventajas por medio de una bien estudiada combinación de tarifas para mantener la importancia de otras líneas, cuyos defectos debían las primeras corregir.

Nosotros vamos á estudiar por el momento un punto concreto de explotación de ferrocarriles, con objeto de que nuestras observaciones puedan tenerse en cuenta por el Gobierno, si de tal distinción son merecedoras, al tomar acuerdo sobre el asunto que nos ocupa; y á ello nos impulsa la falta constante que venimos observando en cuantos proyectos de líneas férreas se realizan, de vencer sobre el papel las dificultades que ofrece el terreno, sin preocuparse gran cosa de las condiciones que ofrecerán aquellas para su explotación.

Generalmente los ingenieros que se ocupan en el estudio de ferrocarriles, solo atienden á la economía en la ejecución; y el *desideratum* en los proyectos es compensar los desmontes con los terraplenes, sin discutir si la disminución de una rampa, aunque exija mayores gastos, los ha de compensar sobradamente con el aumento constante en la carga remolcada por los trenes. Y cuéntese con que el aumento no es tan insignificante como parece, según vamos á demostrar por medio de un pequeño ejemplo.

Supongamos para ello dos estaciones distantes 25 kilómetros, entre las cuales la adopción de rampas de 12 milímetros por metro permitiera conservar una composición uniforme de los trenes en toda la línea, mientras que la introducción de una rampa de 15 milímetros exigiera la reducción de carga consiguiente; y advertimos que el ejemplo que aceptamos no es en modo alguno favorable á nuestra demostración, pues

difícilmente se encontrará una línea en que una disminución de carga no ejerza influencias mas que sobre 25 kilómetros.

Tomando como tipo las máquinas de 8 ruedas acopladas, y la velocidad de 15 kilómetros por hora, aquellas podrían arrastrar en una rampa de 12 milímetros 355 toneladas de carga, mientras que en la rampa de 15 milímetros solo les correspondería una carga de 300 toneladas.

Tenemos, pues, una pérdida de carga de 55 toneladas por tren; y suponiendo también que sean solo dos los trenes que recorran al día el trayecto (con cuyo supuesto nos colocamos evidentemente en un *minimum* de tráfico), resulta una pérdida diaria en toneladas kilométricas de

$$55 T \times 2 \times 25 \text{ km.} = 2750 \text{ Tkm.}$$

Rebajando el 30 por 100 por peso muerto, quedan 1925 toneladas kilométricas perdidas diariamente, que contadas á una tarifa media de 0,30 por tonelada y kilómetro, representan una suma diaria de 577,50 reales, y anual 210 787,50; cifra que capitalizada al 5 por 100, que es el tipo que próximamente se alcanza en la explotación de ferrocarriles, supone un capital de 4 215 715 reales; de modo, que si el hacer desaparecer la pendiente de 15 milímetros á que venimos refiriéndonos, hubiese costado una suma menor de los 4 215 745 reales que supone el capital representante de la pérdida diaria en la explotación, evidentemente existía ventaja en realizar los trabajos necesarios para ello, en vez de ceñirse á obtener el perfil mas económico posible.

Y no es esto solo. Con gran frecuencia hemos observado que cuando así conviene á la economía de un trazado de ferrocarril, los ingenieros constructores no titubean en establecer una rampa de consideración en longitudes exageradas, olvidando que la tracción en aquella misma rampa sería mas productiva y normal cortándola por medio de largas horizontales en las que las máquinas pueden proveerse de agua y reponer la presión, para atacar en buenas condiciones de marcha un segundo ascenso.

Pruebas de cuanto estamos diciendo podríamos presentarlas á millares en nuestro país, y muy especialmente en líneas há poco abiertas al público, que si brillan justamente por la economía en la construcción, no dejan ver tan fácilmente las pérdidas reales y constantes que en su explotación se experimentan por la presencia de rampas de un modo desgraciado establecidas.

Dados estos antecedentes, que son indispensables para que nuestros lectores formen completo juicio del punto en que vamos á ocuparnos, volvamos á los proyectos de ferrocarriles por el Pirineo central de que antes hemos hecho referencia, y veremos en ellos la

cuestión de pendientes llevada á un límite que será indudablemente indispensable para llegar á una solución preconcebida, pero que en modo alguno podrá justificarse ante los ojos de los hombres prácticos en la explotación de los ferrocarriles.

En efecto, según los datos que tenemos á la vista, consignados en el folleto que recientemente se ha publicado bajo el título de «Exámen de los beneficios que reportaría á España la construcción de un ferrocarril directo de Madrid á la frontera francesa por Baidés, Castejon y Roncal», los proyectos hasta ahora presentados para dar solución á la necesidad de un ferrocarril por los Pirineos centrales, ofrecen las condiciones siguientes en cuanto á su perfil longitudinal.

INDICACION de las líneas	LONGITUDES EN RAMPA.				
	De 0 á 15 milímetros	De 16 á 20 milímetros	De 21 á 25 milímetros	De 26 á 30 milímetros.	De 31 á 35 milímetros.
Líneas de Canfranc.					
Solución del pantano.....	12 012,56	18 248,91	2 893,53	24 004,42	»
Variante de Huesca.....	68 431,69	6 859,34	»	»	»
Id. de Zuera.....	83 886,49	3 840,77	»	»	»
Líneas del Cinca.					
1.ª sección.....	32 065,25	»	»	»	»
2.ª sección.....	31 024,67	»	»	»	»
3.ª sección.....	12 476,62	1 099,00	1 413,20	»	»
4.ª sección.....	729,51	2 061,43	899,73	3 055,07	17 622,42
Línea á Monzon..	76 497,05	13 051,43	2 312,93	3 955,07	17 622,42
Id. á Barbastro..	69 263,48	13 051,43	2 312,93	3 955,07	17 622,42
Id. del Roncal..	127 000,00	3 000,00	»	»	»

Nota. No poseemos datos respecto al perfil de la línea de los Alduides (1).

El simple exámen de las anteriores cifras, demuestra de un modo evidente que fuera de la línea del Roncal y de las dos variantes de la línea de Canfranc, el resto constituye una serie de proyectos de excepcionales dificultades, que habrían de dar por resultado llevarse al terreno de la práctica líneas de una explotación tan especial como costosa.

¿Y como no, si en esos proyectos se va mas allá de las rampas adoptadas para los pasos del Semmering y del Brenner en Austria, á pesar de ser de todos conocidas las dificultades que ofrece la explotación de estas líneas?

Si se consulta la notable Memoria publicada por el distinguido ingeniero Mr. Gottschalk, acerca del servicio de tracción de los ferrocarriles del Sur de Austria, podrá verse que las condiciones de explotación en los puntos de fuertes rampas antes indicados, son las siguientes:

(1) En uno de los proyectos de los Alduides solo hay rampas de 0,30 y tres kilómetros, y la Empresa que pretende su construcción se propone hacerlas desaparecer. Este proyecto fué estudiado por M. Dague-net; pero el Sr. Page estudió otro en que ninguna pendiente excede de 0,019. —(N. de la R.)

<i>Semmering</i>	
Longitud de la rampa.....	28,7 kils.
Longitud en recta.....	12,4 km.)
Id. en curva.....	15,3 »)
Rampa máxima.....	25 milíms.
Radio mínimo de las curvas.....	180 metros.
Carga bruta de los trenes de viajeros (máquinas de 6 ruedas acopladas).....	97 T
Carga bruta de los trenes de mercancías (máquinas de 8 ruedas acopladas).....	147
Gasto por kilómetro de tren de viajeros.....	5,16 real.
Gasto por kilómetro de tren de mercancías.....	40,34 »
Consumo medio de combustible por kilómetro de tren.....	49,300 klg.

<i>Brenner</i>	
Longitud de la rampa.....	35,4 kils.
Id. en recta.....	15,6 km.)
Id. en curva.....	19,8 »)
Rampa máxima.....	25 milíms.
Radio mínimo de las curvas.....	285 metros.
Carga bruta de los trenes de viajeros (máquinas de 6 ruedas acopladas).....	86,7 T.
Carga bruta de los trenes de mercancías (máquinas de 8 ruedas acopladas).....	177,2 T.
Gasto por kilómetro de tren de viajeros.....	4,44 real.
Gasto por kilómetro de tren de mercancías.....	8,91 »
Consumo medio de combustible por kilómetro de tren.....	15,50 klg.

Si no existieran las noticias que poseen cuantos conocen algo en materia de ferrocarriles acerca de las dificultades que ha presentado siempre la explotación de las líneas del Semmering y del Brenner, los anteriores datos bastarían para demostrar que se trata de una explotación verdaderamente excepcional, y solamente admisible en casos de forzosa necesidad. De aquí el que no comprendamos que mientras exista un punto en los Pirineos que ofrezca el paso á Francia sin tener que recurrir al empleo de fuertes rampas, se formen siquiera proyectos que no llamaremos irrealizables, pero que podemos desde luego asegurar que serían de poco lisonjeros resultados.

Las rampas de 30 y 35 milímetros de que hemos visto se hace uso en esos proyectos, reducirán las cargas á límites tan exigüos que, para un tráfico de importancia como naturalmente había de tener una línea internacional, la multiplicación de los trenes sería un hecho constante, y el número de máquinas que el servicio exigiría, alcanzaría gran importancia.

En efecto, aplicando los mismos coeficientes de adherencia de las máquinas que hemos deducido de los datos que publicó en su Memoria M. Gottschalk (por mas que esta cuestión exige una determinación práctica al tratarse de rampas mayores que las del Semmering), las cargas arrastradas por máquinas de las mismas condiciones que las que en aquel punto

se emplean, se reducirían á las cifras siguientes:

En rampas de 30 milímetros, máquinas de viajeros 75 T; máquinas de mercancía 150.

En rampas de 55 milímetros, máquinas de viajeros 66 T; máquinas de mercancías 133,0; y si tenemos en cuenta que estas son cargas brutas, y que el peso de los vagones representa del 30 al 35 por 100 de la carga total, estando el material perfectamente estudiado al efecto, resulta que las cargas útiles remolcadas por una máquina de 8 ruedas acopladas con 43 toneladas de peso adherente, serían:

En rampas de 30 milímetros.....	97,5 T.
En rampas de 35 milímetros.....	86,5 T.

Dedúzcase de aquí el número de trenes necesarios para un tráfico de alguna importancia, y dedúzcase también á qué precio resultaría el arrastre de las mercancías, toda vez que si admitimos que los gastos no excederán de los del Semmering, cosa que no es posible, *el gasto solo de tracción* representaría una suma de 1,15 por tonelada kilométrica, á la cual habría que aumentar los gastos de los demás servicios, y *muy especialmente el del servicio de la vía*, que en las fuertes pendientes de que se trata, tendría que renovar frecuentemente los carriles á causa del desgaste anormal producido por los frenos en sentido de la bajada.

En cuanto á los trenes de viajeros, su composición no podría exceder de 8 vehículos, y deduciendo de ellos los 2 furgones reglamentarios, quedarían para ofrecer al público 6 coches; número verdaderamente exigüo para una línea internacional, y sin que por ello tan reducido tren pudiese al menos contar con ser remolcado á la velocidad ordinaria, pues con la carga que llevo indicada, los trenes no podrían marchar en las rampas que nos ocupan á una velocidad mayor de 20 kilómetros por hora.

No queremos que se nos tache de asustadizos, ni que se juzgue tampoco que empleamos armas de mala ley para combatir el empleo de tan fuertes pendientes en las líneas férreas; por lo tanto, haremos caso omiso de cuanto pudiéramos decir acerca de la seguridad de los trenes en las bajadas, é indicaremos tan solo que el material destinado á semejantes líneas tendría que estar provisto de un potente sistema de frenos, y para terminar, recordaremos cuanto hemos manifestado al principio de este artículo. Respetamos los nombres de los ilustrados ingenieros que han formado los proyectos en que nos venimos ocupando; pero creemos firmemente que los estudios de aquellos solo se han hecho desde el punto de vista de la construcción; sin tener en cuenta las condiciones técnicas de la explotación.

Estúdiense esta fase del asunto con la atención que requiere; dedúzcase cuál es el capital que representa la pérdida diaria en la potencia de tracción de las má-

quinas y se verá de un modo terminante que no basta encontrar un trazado económico en las líneas férreas; porque tales pueden ser sus condiciones, que las economías en la construcción se traduzcan por pérdidas constantes y trascendentales en la explotación de aquellas.

A. XIMÉNEZ.

(De *La Gaceta Industrial*.)

NOTICIAS.

Hemos recibido el número 5.º de la interesante revista industrial, titulada: *La Gaceta de la Industria y de las invenciones*, que bajo la dirección del ingeniero D. Ventura Serra, se publica en Barcelona, y cuyo sumario es el siguiente:

«*Trasmisión de fuerza á distancia por medio de la electricidad.*—*Margarimetro: aparato para reconocer la margarina en la manteca.*—*Máquina para estirar los alambres*, por Mr. Lake.—*Asociaciones de Ingenieros en el Extranjero.*—*Jurisprudencia industrial.*—*Marcas de fábrica.*—*Parte oficial.*—*Relación de las marcas de fábrica, cuyo certificado se ha solicitado.*—*Extracto de la Gaceta.*—*Noticias varias.*—*Banquete anual de los Ingenieros industriales.*—*Máquinas del sistema de Riera para géneros de punto.*—*Construcción naval en Inglaterra.*—*Duración de los carriles.*—*Coches movidos por la electricidad.*—*Exposición de Villanueva.*—*Material para la línea de Valls á Villanueva y Barcelona.*—*Correo de Filipinas.*

Los caminos de hierro en Suecia.—De la Memoria que anualmente publica la Dirección de caminos de hierro de Suecia, tomamos los siguientes datos:

En fin de 1879 había en explotación 1 937 kilómetros. El material móvil se componía de 275 locomotoras, 656 carruajes para viajeros, 66 para transportar el correo y servicio de cárceles y 6 925 vagones para mercancías. Circularon por las líneas 3 millones de viajeros, siendo su recorrido medio el de 45 kilómetros; la relación entre los de 1.ª, 2.ª y 3.ª ha sido de 1,8 por 100 para la 1.ª, 18,4 para la 2.ª y 77,6 para los de 3.ª. Se han transportado 1 383 000 kilogramos de mercancías y 158 000 cabezas de ganado.

Entre los accidentes ocurridos, 28 se califican como graves; en 17 de ellos ha habido desgracias personales, no contándose entre los muertos ningún viajero.

Incendio de un tren.—El tren que hace el servicio entre Indianapolis y San Luis, tropezó en un paso á nivel con un carruaje que transportaba petróleo, descarrilando á consecuencia del choque. El fuego de la locomotora incendió el petróleo, produciéndose una

inmensa hoguera que abrasó el tren y la mayor parte de los viajeros, que no pudieron escapar por hallarse aprisionados entre los restos destrozados de los carruajes.

Sociedad central de arquitectos.—Esta corporación ha trasladado su domicilio á la calle del Clavel, número 11, cuarto 2.º, estableciendo en un local desahogado salones para lectura, conversacion, juntas y juegos, y formando así un círculo de recreo para los socios.

Barniz para el hierro.—*El Memorial de Ingenieros* recomienda el uso de la siguiente preparación:

«Consiste en preparar una tintura con borato de plomo, y disolver en ella una pequeña cantidad de óxido de cobre, en la cual se echan algunas partículas de platino ó lentejuelas. La composición se calienta fuertemente y se aplica despues con una brocha, ó bien se sumerge en ella el objeto de hierro que se quiere preservar, el cual adquiere un color gris cristalino reluciente, semejante al del hierro bruñido. El coste de la operación equivale al de tres capas de pintura dadas sobre el mismo objeto.

Se han concedido las siguientes autorizaciones de estudios: á D. Miguel Nieto, para un ferrocarril económico de Gerona á Caldas de Montbuy; á D. Joaquin Baguena, para un tranvía desde Espinardo á la estación del ferrocarril de Murcia; á D. Miguel G. Buitrago, para un ferrocarril de Benavente á Leon; á D. Domingo Sendra, para un tranvía de Murcia á Lorca.

La *Gaceta* de 16 del corriente anuncia la oposición á la cátedra de Química general de la universidad de Granada.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 21 DE ENERO DE 1881.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	7	»	»	7½
Yellow metal	»	»	6	»	»	6½
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada . .	61	12	»	61	17	»
English tough best	68	»	»	68	10	»
Planchas	72	»	»	73	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada . . .	7	»	»	7	5	»
Staffordshire, d.º	6	5	»	7	12	»
Fundicion núm. 1, Cleveland . .	»	46	»	»	46	6

Plomo.		r.	s.	d.	L.	s.	d.
Inglés, por tonelada.....	15	2	»	45	7	»	
Español.....	14	42	»	44	17	»	
Planchas.....	15	42	»	45	43	»	
Plata.							
Ouza.....	»	»	»	»	»	»	
Azogue.							
Frasco.....	6	5	»	6	7	»	
Acero.							
Fundido de 1. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»	
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»	
Estaño.							
Straits, por tonelada.....	88	17	»	88	40	»	
Banca.....	93	40	»	92	43	»	
Inglés refinado.....	96	»	»	97	»	»	
Hoja de lata.							
De leña I. C., por caja.....	»	19	»	»	25	»	
De coque, id.....	»	18	»	»	20	»	
Zinc.							
Planchas inglesas, por tonelada.	49	»	»	40	»	»	
CARBONES.							
Carbones.							
Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	40	6	

Coke.		L.	s.	d.	L.	s.	d.
Durham, por tonelada.....	»	42	»	»	42	6	
Cleveland.....	»	9	9	»	44	»	

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.		L.	s.	d.	L.	s.	d.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	2½	»	»	4½	
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0¾	»	»	4	
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	38	»	»	
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	6	
— en polvo, por quintal...	»	10	9	»	11	»	
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	3	»	5	6	
Borax refinado, por quintal....	»	60	»	»	63	»	
Azufre inferior, por tonelada...	6	5	»	6	7	»	
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	12	»	»	
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»	
Sulfato de cobre, por quintal...	»	49	9	»	20	3	
Acetato de plomo, por quintal..	»	37	6	»	38	8	
Minio, por quintal.....	»	16	9	»	17	6	
Carbonato de plomo, por quintal.	»	21	»	»	22	»	
Litargirio, por quintal.....	»	28	6	»	29	»	
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6	
Nitro inglés refinado, por quint.	»	27	»	»	29	»	
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»	
— de Bengala, por quintal..	»	22	9	»	24	»	
Sosa cáustica, por quintal.....	»	9	9	»	40	6	
— cristalizada, por tonelada.	3	12	»	3	5	»	

U.

SECCION OFICIAL.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
6 Enero.	Oviedo.	29 Enero.	Varias carreteras.....	Acopios.	»
»	Segovia.	20 »	Varias carreteras.....	»	»
8 »	Málaga.	28 »	Carretera de Loja á Torre del Mar.....	»	5 997'45
9 »	Almería.	10 Febrero.	Prolongacion del dique del Puerto.....	Construccion.	5 298 733'70
10 »	Málaga.	28 Enero.	Carretera de Ronda á Govantes.....	Acopios.	13 998'66
»	»	»	Carretera de Málaga á Almería.....	»	15 995'98
»	»	»	Carretera de Cadiz á Málaga.....	»	10 999'99
11 »	Pontevedra.	8 Febrero.	Ensanche entre la calle del Ramal (Vigo) y la avenida de la estacion del ferrocarril de Orense, de la carretera de Villacastin á Vigo.....	Construccion.	34 329 68
»	Leon.	»	Carretera de Villafranca al ferrocarril de Palencia á Coruña.....	»	239 166'82
»	Madrid.	»	Carretera de Madrid á Castellon.....	Acopios.	53 371'50
»	Málaga.	28 Enero.	Varias carreteras.....	»	»
»	Toledo.	5 Febrero.	Varias carreteras.....	»	»
»	Alicante.	9 »	Carretera de Villajoyosa al Barranco de Batalla (P.)	Construccion.	259 706'54
»	Madrid.	31 Enero.	1 500 toneladas de hulla (ferrocarril del Noroeste)..	Suministro.	»
12 »	Palencia.	10 Febrero.	Varias carreteras.....	Acopios.	»
»	Zaragoza.	28 Enero.	Varias carreteras.....	»	»
»	Ferrol.	19 Febrero.	Hospital Militar.....	Reparacion.	41 118
13 »	Madrid.	5 »	Materiales de hierro necesarios en los arsenales...	Suministro.	»
»	Alicante.	8 »	Carretera de Novelda á Villavieja.....	Construccion.	630 075'78
»	»	»	Carretera de Almazán á Ariza.....	»	120 630'61
»	Cáceres.	31 Enero.	Varias carreteras.....	Acopios.	»
»	Pontevedra.	9 Febrero.	Varias carreteras.....	»	»
16 »	Granada.	15, 16, 17, 18 y 19	Varias carreteras.....	»	»
»	Valladolid.	3, 4 y 5.	Varias carreteras.....	»	»
18 »	Coruña.	»	Varias carreteras.....	»	»
19 »	Cáceres.	31 Enero.	Varias carreteras.....	»	»
20 »	Guadalajara.	25 »	Carretera de Alcolea del Pinar á Tarragona.....	»	14 946'50
»	»	»	Carretera de Alcolea del Pinar á Paredes.....	»	15 574'45
»	Lugo.	5 Febrero.	Carretera de Lugo á Santiago.....	»	4 993'04
»	Zamora.	23 »	Carretera de Villalpando á Zamora (P.).....	Construccion.	49 956'21
»	Almaden.	10 »	Cables de hierro.....	Suministro.	»