

22 NOV 2004



LA NATURALEZA

CIENCIAS É INDUSTRIAS

REVISTA GENERAL ILUSTRADA

ADMINISTRACIÓN

Arco de Santa María, 40.—Madrid

22 NOV 2004



DIRECTOR,

D. JOSÉ CASAS BARBOSA



REDACTOR JEFE,

D. R. BECERRO DE BENGOA

SEÑORES REDACTORES Y COLABORADORES

ÁLVAREZ PALACIOS.—ÁLVAREZ SEREIX.—ALVARGONZÁLEZ.—BANUS Y COMAS.—BENTABOL.—BONET.—CABALLERO.—
CÁCERES.—CRUSAT.—CRESPO Y LEMA.—CHACÓN.—ECHEGARAY.—ESCRICHE.—ESTELAT.—GALCERÁN.—FERRÁN.
—MARÍN.—MERINO.—MIER.—MUÑOZ DEL CASTILLO.—PÉREZ SANTANO.—REYES PROSPER.—ROJAS.—RUIZ CASTIZO.
SANDARÁN.—SUÁREZ SAAVEDRA.—VINCENTI.

TOMO IV

MADRID

ROMERO, IMPRESOR—TUDESCOS, 34

1893

Resolved, That the Board of Directors

do hereby authorize the President

to execute the same

In testimony whereof, the Board of Directors has hereunto set its hand and seal this 10th day of January, 1900.

R. 2403(2)



REVISTA DECENAL ILUSTRADA DE CIENCIAS Y SUS APLICACIONES

DIRECTOR,

D. José Casas Barbosa



REDACTOR JEFE,

D. R. Becerro de Bengoa

SUMARIO

Crónica científica, por R. Becerro de Bengoa.—Los ferrocarriles de montaña en España (ilustrado), por Manuel Crusat, Ingeniero.—Aprovechamiento de los saltos de agua, por J. Casas Barbosa.—Otras experiencias sobre las corrientes alternas de corto periodo (ilustrado), por M. P. S.—Interrupción a distancia y reostato para lámparas de incandescencia (ilustrado), por M. P. S.—Los teléfonos particulares.—Notas varias.—Problema de los tres fósforos.

CRÓNICA CIENTÍFICA

El massage: estudios del profesor Maggiora: sus efectos en el cansancio material é intelectual. —Variaciones diurnas en la intensidad de la gravedad: observaciones de M. Mascart.

El distinguido profesor de biología, italiano, S. Maggiora, entusiasta sostenedor de los progresos de la higiene en cuanto se relacionan con los ejercicios físicos, ha publicado un resumen de sus estudios y experiencias acerca de los efectos del *massage*. Efectúase este, como es sabido, de tres maneras distintas: por fricción, por percusión y por amasco ó presión y fricción combinadas. Este último es el verdadero *massage*: el de imitar el movimiento de amasco de una pasta sobre los músculos. Parece que la fuerza ó energía que gasta el amasador se comunica casi íntegra á los músculos, dándoles extraordinario vigor y resistencia, y resucitando su gastada actividad. Un músculo cansado por el ejercicio requiere un reposo largo para volver á su normal estado de potencia; pues bien, en vez de ese reposo, el *massage* de pocos minutos produce los mismos efectos que el descanso. Así lo ha demostrado, con múltiples ejemplos, el profesor S. Maggiora.

Ahora bien; si al músculo cansado le devuelve rápidamente su energía esa operación, ¿aumentará la fuerza natural normal de aquel cuando no haya cansancio? El médico italiano ha hecho experiencias sobre el músculo medio de cada mano (por flexión hasta llegar á cansancio completo con un peso de 9 kilogramos), y en dos casos distintos, con *massage* y sin *massage*; en el primer caso, el músculo ha demostrado tener una fuerza de 32 kilogramos y en el segundo de 18. Véase, pues, cómo resulta que esa operación duplica la energía del músculo. No es proporcional esta energía desarrollada á la duración del *massage*, porque se ve que en cinco minutos llega al máximun, y que no pasa de él aunque dure quince. Que el amasco produce efectos superiores á la percusión y al frote, lo demuestran las siguientes cifras (en kilogramos), respecto, por ejemplo, á los músculos flexores del *medium* de las manos:

	Mano derecha.	Mano izquierda.
Percusión	5,820	5,718
Fricción.	6,630	7,134
Amasco	7,821	8,127
Trabajo mixto de los tres.	8,127	8,829

Cuando la relajación ó cansancio muscular se deben al trabajo material prolongado, al ayuno, ó á la fatiga de otros músculos, también produce excelentes resultados el *massage*. He aquí los resultados para los músculos referidos con relación al cansancio de una marcha:

	Mano derecha.	Mano izquierda.
Antes de la marcha.	5,538	4,305
Después de la marcha	1,197	1,362
Después de la marcha y del <i>massage</i>	4,160	4,713

Son curiosas las observaciones relacionadas con el cansancio del trabajo mental; se refieren á estudiantes que habían sufrido un exámen de cinco horas:

Antes del exámen	5,088	4,590
Después	0,906	0,930
Después y con <i>massage</i>	3,861	4,050

Es claro; en todos los casos el movimiento y trabajo del *massage* modifican la circulación activándola, facilitan la asimilación de las substancias que restauran la energía, y contribuyen á eliminar los productos ya gastados. Únicamente cuando la circulación y la sangre son pobres, como ocurre en las personas anémicas, el *massage* no sirve para nada.

La intensidad de la gravedad, ¿cambia diariamente como la altura barométrica y como las mareas del mar y de la atmósfera? El físico monsieur Mascart dice que sí, sosteniendo que existen para ella variaciones diurnas constantes.

Para observarlo y deducirlo instaló en el Observatorio Central Meteorológico de París un gran manómetro, cuyo depósito está metido en tierra para que varíen lo menos posible las temperaturas, y cuya columna de mercurio arranca desde el nivel del suelo. Un aparato fotográfico de ampliación deja percibir estas variaciones, aumentándolas de 1 á 20; de este modo, como el tubo tiene

4,50 metros de altura, la variación total viene á corresponder, cuando se amplía, á la que tendría un tubo de 90 metros. Desde el 24 al 27 de Enero último, el Registrador telegráfico acusó la existencia de pequeñas ondulaciones en la superficie del mercurio, que duraban de un cuarto de hora á una hora.

Estas variaciones se reproducen á diversas horas, de media noche á medio día, y viceversa. ¿Se puede deducir de esto que existan, en efecto, variaciones diurnas para la gravedad?

¿Se deben esas variaciones á otras causas? Mascart insiste en asegurar que se deben exclusivamente á la gravedad. En cambio M. Wolf opina que esas variaciones se deben á las dilataciones del tubo manométrico, producidas por las oscilaciones de la presión atmosférica. La variación es, según Mascart, de $1/90,000^a$, á la que correspondería si durase un día una variación de un segundo en la marcha del péndulo, ó sea á la atracción que produciría una masa de agua de 45 metros de altura.

R. BECERRO DE BENGUA.

Los ferrocarriles de montaña en España

LA LÍNEA DE MONISTROL Á MONTSERRAT

El día 6 de Octubre de 1892 se inauguró el primer ferrocarril á cremallera en España.

Más de una vez, ojeando nuestros apuntes de viaje, nos ha ocurrido la idea de compendiar lo que en ellos se refería á los ferrocarriles económicos de vía estrecha y á los ferrocarriles de montaña, que tanto desarrollo adquieren en el extranjero y que creemos llamados á prestar en España grandes y prácticos servicios, completando económicamente nuestra red actual, tan costosa como insuficiente. La inauguración de la línea de Monistrol á Montserrat nos ofrece ocasión de tocar este asunto, sobre el cual hemos de volver á insistir más de una vez en lo sucesivo.

La primera locomotora á cremallera fué imaginada en 1811 por Blenkinsop director de la vía férrea para el transporte de carbones de las minas de Middleton. Dos cilindros verticales montados sobre la caldera accionaban por medio de bielas invertidas, dos tambores dentados. Estos comunicaban el movimiento á un tercer árbol, sobre el cual se hallaba montada una rueda dentada que engranaba con una cremallera fundida, de una sola pieza, con uno de los rails.

La máquina de Blenkinsop nació de una preocupación, á la sazón muy general entre los mecánicos, y que durante diez años puso trabas al progreso de la locomotora, preocupación que Trevithick y Vivian, en una memoria publicada por aquella época, expresaban de este modo:—«Entre dos superficies planas la adherencia es demasiado débil; los vehículos están expuestos á patinar y la fuerza de impulsión se pierde.» Todos los esfuerzos de ingenieros y constructores se dirigieron á vencer esta dificultad imaginaria, inventando mil soluciones, de las cuales la locomotora con muletas de Brunton fué una de las más curiosas; hasta que en 1813 Mr. Blacket, con mejor sentido que sus colegas, emprendió repetidos experimentos para determinar el grado de adherencia de una rueda de locomotora sobre el rail. La experiencia dispuso toda duda, y un año después salía de los talleres de Roberto y Jorge Stephenson la primera locomotora á adherencia.

La locomotora á cremallera cayó en el olvido, y en los 50 años que siguen solo se registra una aplicación de ella hecha en la línea de Madison á Indianópolis, construida por Mr. Carthcart, inaugurada en 1847, y cuya explotación continuó hasta 1868.

Durante este tiempo la red de ferrocarriles se desarrolló de un modo extraordinario; abandonaron las vías férreas los grandes valles, natural é indicado derrotero de las primeras líneas, y para satisfacer las necesidades del comercio y de la industria hubieron de ramificarse en todas direcciones alrededor de estas primeras arterias, penetrando en valles secundarios más sinuosos, elevándose á las mesetas superiores, trepando las colinas y cruzando las líneas divisorias de las cuencas fluviales. De año en año los ingenieros se vieron más apremiados por la necesidad de aumentar la inclinación de rampas y pendientes, de disminuir el radio de las curvas. Llegó un día en que los tipos de locomotoras á adherencia que entonces se usaban se mostraron impotentes á arrastrar las cargas que se les imponían. El remedio que se ofrecía á primera vista consistía en aumentar el peso del motor, y así se hizo; pero estas máquinas carecían de la flexibilidad necesaria para inscribirse en las curvas de pequeño radio, y se hacía urgente vencer esta nueva dificultad. Ya en diversos puntos, á uno y otro lado de las cordilleras de la Europa Central, las vías ferreas, empujadas por las necesidades del tráfico internacional, se adelantaban como manos amigas prontas á estrechar con su unión los lazos comerciales entre las comarcas vecinas: el Monte Cenís, el Sommering, se hallaban en este caso. De las exigencias de estos y análogos trazados nacieron las costosas y complicadas locomotoras de Eugerth, Beugnot, Steierdorf, Barchaert, Verpilleux, Flachet, Meyer... etc. El peso arrastro-

do aumentó, pero la adherencia era proporcionalmente la misma. El Barón Séguier, que seguía con interés estos estudios, hizo dar á la cuestión un paso adelante inventando ó patrocinando con convicción (porque difícil es precisar la paternidad de esta idea) el *rail central*, dispuesto según el eje de la vía, á un nivel algo superior al de los carriles laterales.

Todo el mundo conoce aquella anécdota relativa á Napoleón III, que el Barón Séguier refería en

una comunicación hecha á la Academia de Ciencias de París, en 26 de Marzo de 1866: «Los trenes de ferrocarril, decía el Emperador al Barón, se asemejan al desfile de un rebaño de corderos precedido de un elefante; y para hacer pasar el elefante se requiere en la vía una solidez, que sería inútil si un simple morueco marchaba á la cabeza.

—Señor, contestó el Barón, no se necesitaría siquiera un carnero, bastaría una mansa ovejilla.

Esta mansa ovejilla era, en la mente del Barón

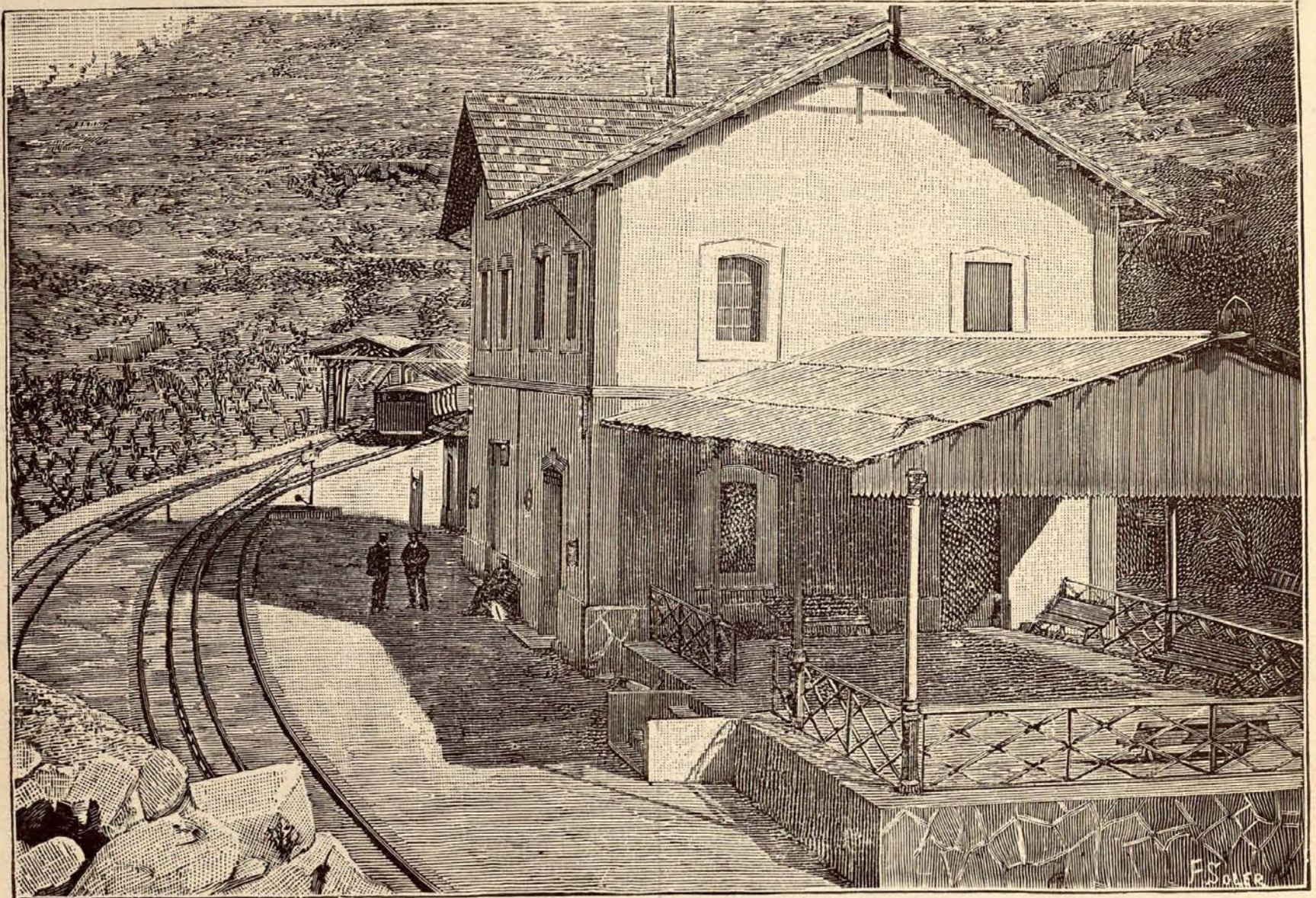


Figura 1.ª—Estación de Monistrol.

Séguier, una máquina de vapor que oprimiera con energía dos ó más ruedas motrices horizontales contra el rail central, alcanzando de este modo una presión, y por consiguiente una adherencia considerables. Diversas combinaciones mecánicas fueron imaginadas por los constructores para lograr este objeto, que ninguno de ellos consiguió realizar de un modo satisfactorio. La aplicación más importante que se intentó del rail central liso fué la empresa de Brassey Fell y Compañía, que obtuvieron la concesión de colocar su línea sobre la carretera del Monte Cenis. A pesar de las lisonjeras espe-

ranzas de sus autores, la línea férrea *no transportó una tonelada de mercancías, y el carbón que consumían las locomotoras subía en carros por la carretera*. En otras aplicaciones (como en la línea de Cantagallo, Brasil,) se desistió del sistema antes de ensayarlo y se transformaron las máquinas. Pero si en la práctica la idea del Barón Séguier naufragó, tiene, sin embargo, un interés innegable en la historia del progreso de los ferrocarriles; de aquella concepción imperfecta había de nacer un sistema acabado y completo; del rail central liso al rail central dentado solo había un paso, y este

paso conducía á una solución realmente práctica y eficaz: los ferrocarriles á cremallera.

Desde las dos primeras aplicaciones que casi si-

multáneamente se realizaron, la línea del monte Washington construida en 1869 por Marsh, y la del Righi en 1870 por Riggerbach, el éxito más

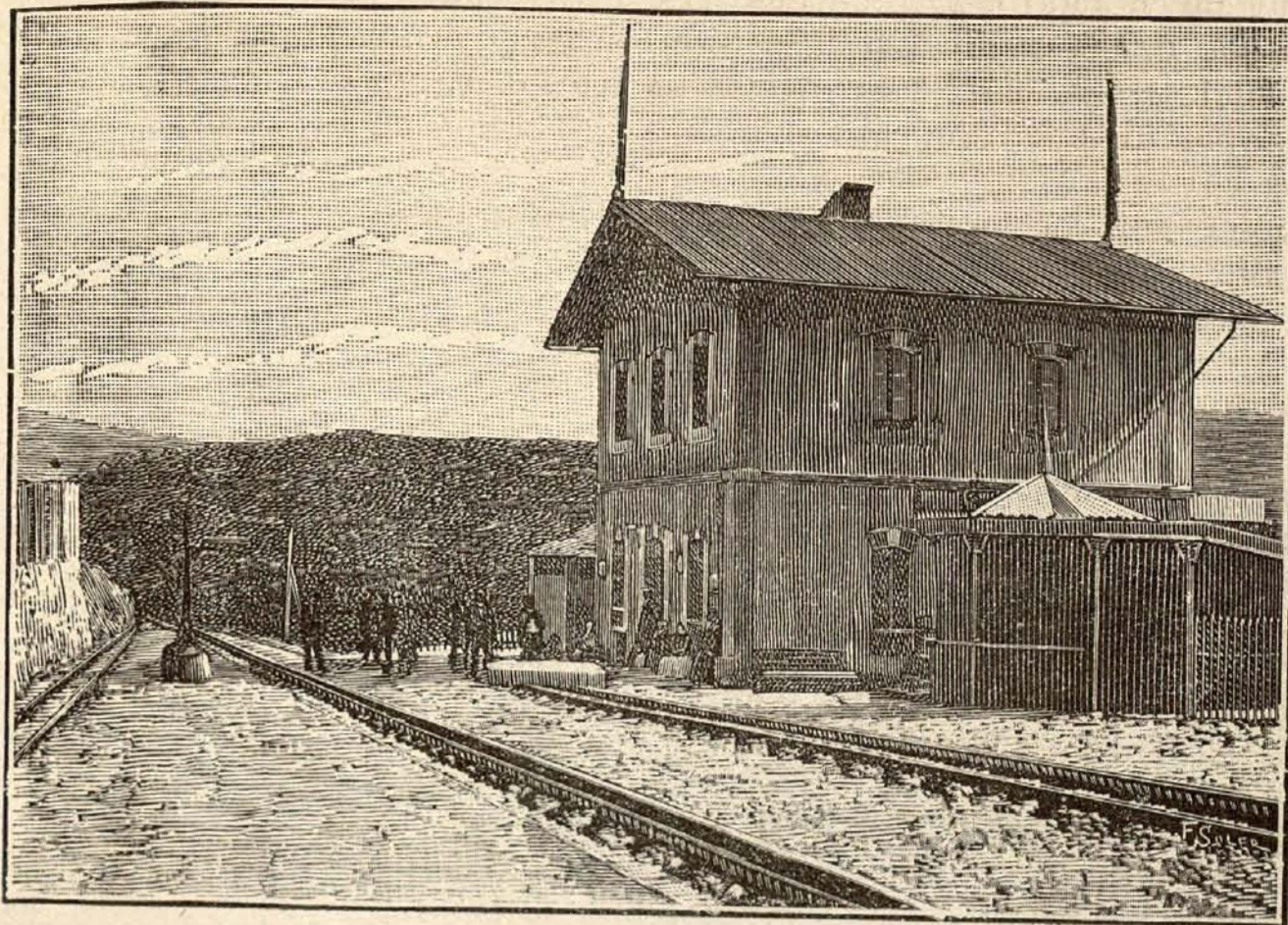


Figura 2.^a—Estación de Monserrat.

completo coronó el nuevo sistema, y en las que sucesivamente se han llevado á cabo hasta la fecha,

los ferrocarriles de cremallera respondieron siempre á lo que se esperaba de ellos.

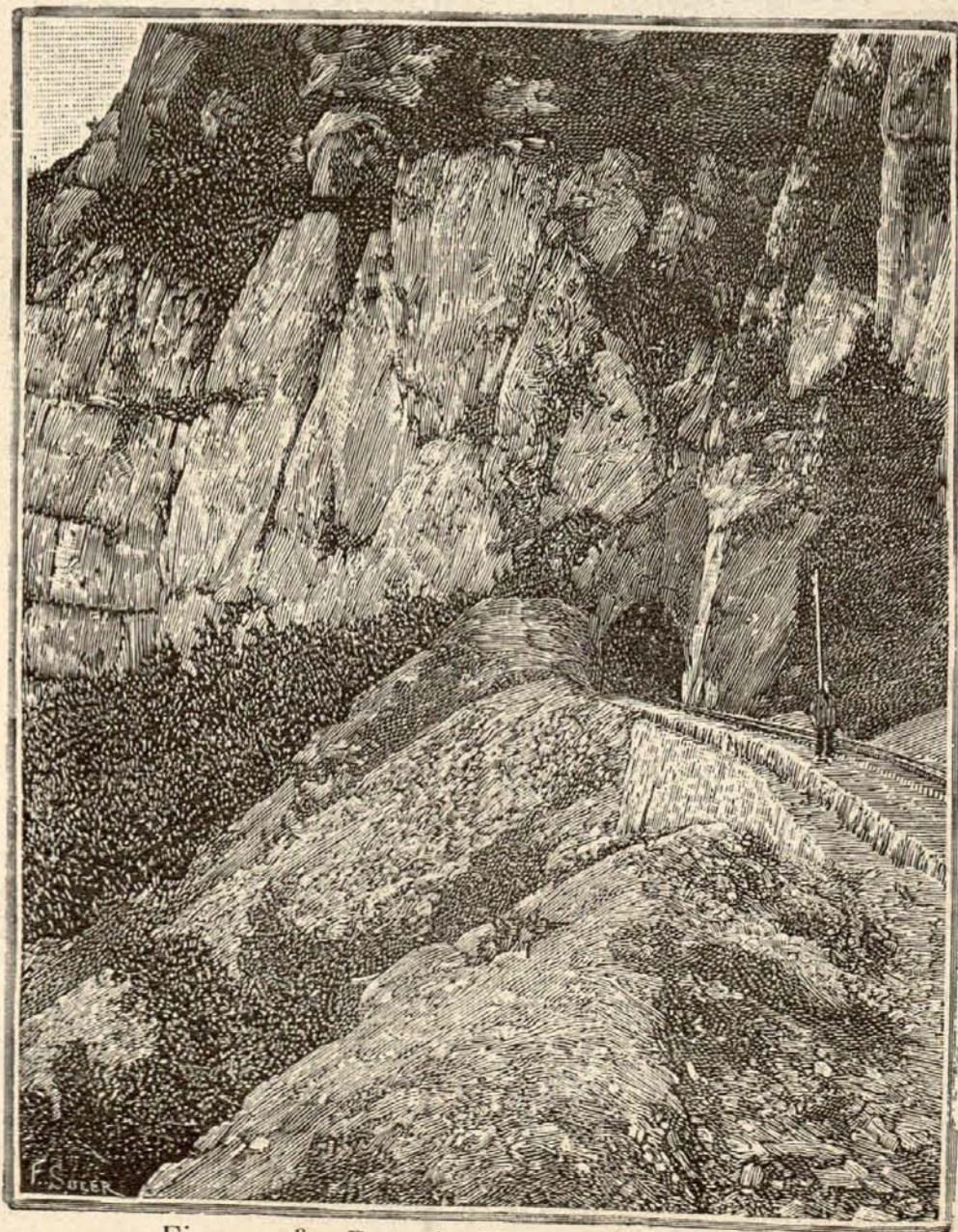


Figura 3.^a—Entrada del túnel en pendiente.

No es nuestro objeto examinar aquí las distintas formas de cremallera hoy en uso con los variados tipos de material móvil adaptados á cada una de ellas; un estudio de esta naturaleza, sobre tener una extensión incompatible con el espacio de que disponemos, nos apartaría de nuestro fin inmediato, que es la descripción del ferrocarril de Monistrol á Montserrat.

Solo queríamos recordar á grandes rasgos la ascendencia de la locomotora ingeniosa y perfeccionada que hoy sube las abruptas vertientes de la histórica y popular montaña, y hacer notar que,

al revés de lo que muchos creen, esta, al parecer, novísima aplicación de un novísimo sistema, es de más antiguo abolengo que nuestras gigantes y veloces locomotoras, y tiene su origen en aquella primitiva y rudimentaria máquina de Blenkinsop, precursora de las máquinas á adherencia.

El proyecto del ferrocarril de Monistrol á Montserrat fué concebido por el ingeniero D. José Carrera y Sayrol en un viaje á Suiza que le dió ocasión de recorrer y examinar la línea que desde Vitznau conduce al Righi. El proyecto, comenzado inmediatamente, fué aprobado por el Gobierno, que

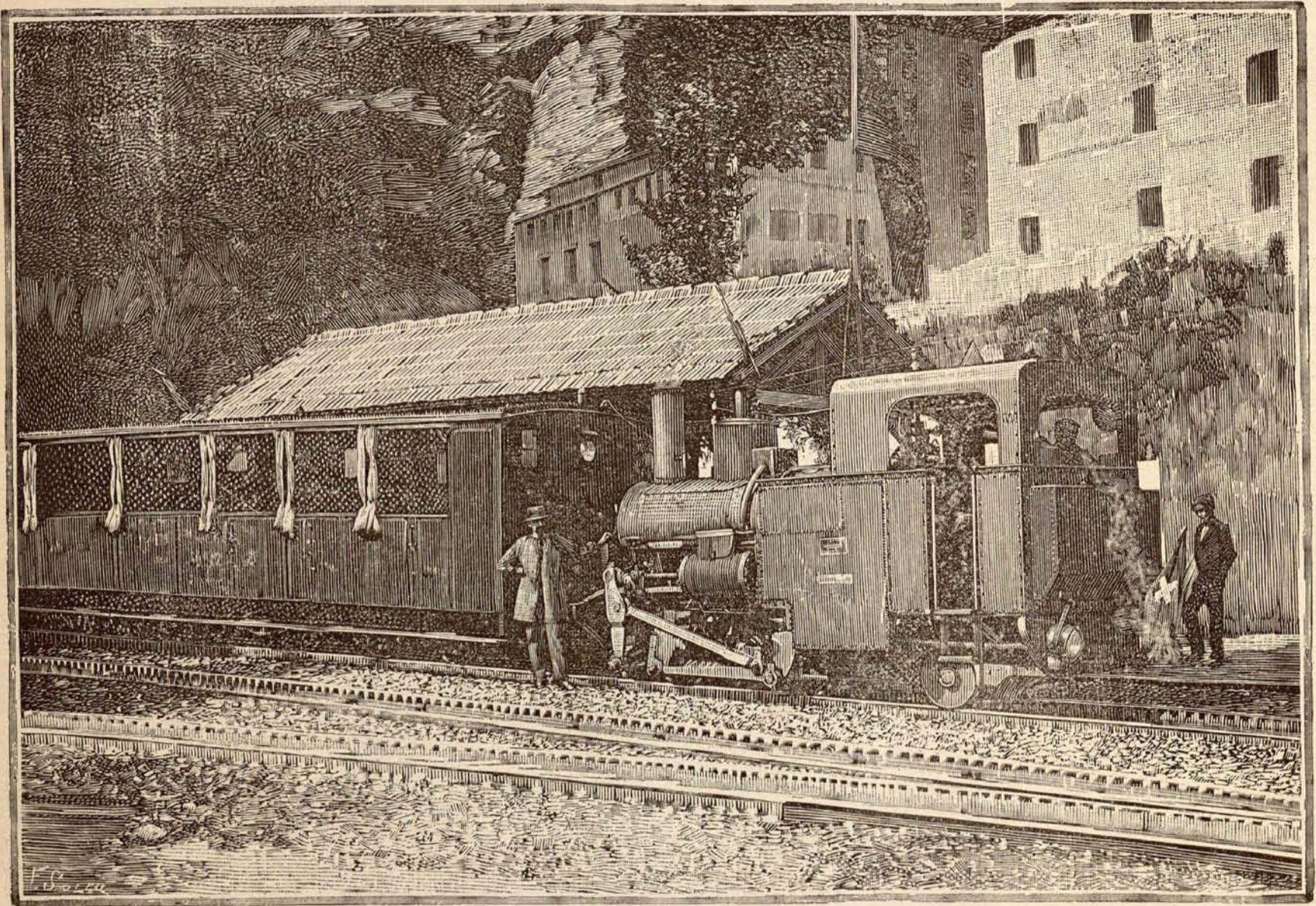


Figura 5.^a—La locomotora Abt, construída por la casa Cail.

en 1881 otorgaba la concesión al autor. Constituyóse en Barcelona, para dar cima á la empresa, la «Sociedad de Ferrocarriles de Montaña á grandes pendientes», que suscribió el capital necesario, y daba comienzo á los trabajos preliminares cuando la crisis de 1882 vino á crearle una situación difícilísima, pues pocos de los accionistas efectuaron el pago de los desembolsos parciales de sus respectivas acciones. Los años transcurrieron y don Joaquin Carrera murió en 4 de Junio de 1890 sin haber visto recompensados sus esfuerzos.—Fallció también otro de los directores de la Socie-

dad, D. José Carbonell, quedando únicamente al frente de esta D. Román Macaya, quién, lejos de desanimarse, consiguió con sus gestiones hacer partícipes en la empresa á dos importantes casas de banca suizas: L. Rambert y Charles Masson y Compañía, de Lausanne.—A su participación se debió un nuevo estudio del trazado por el célebre ingeniero especialista Román Abt, que modificó en varios puntos el anteriormente adoptado; y la Sociedad, contando en su personal administrativo, como consejeros técnicos, ingenieros tan distinguidos como los Sres. Chappuis y Stockalper (que la-

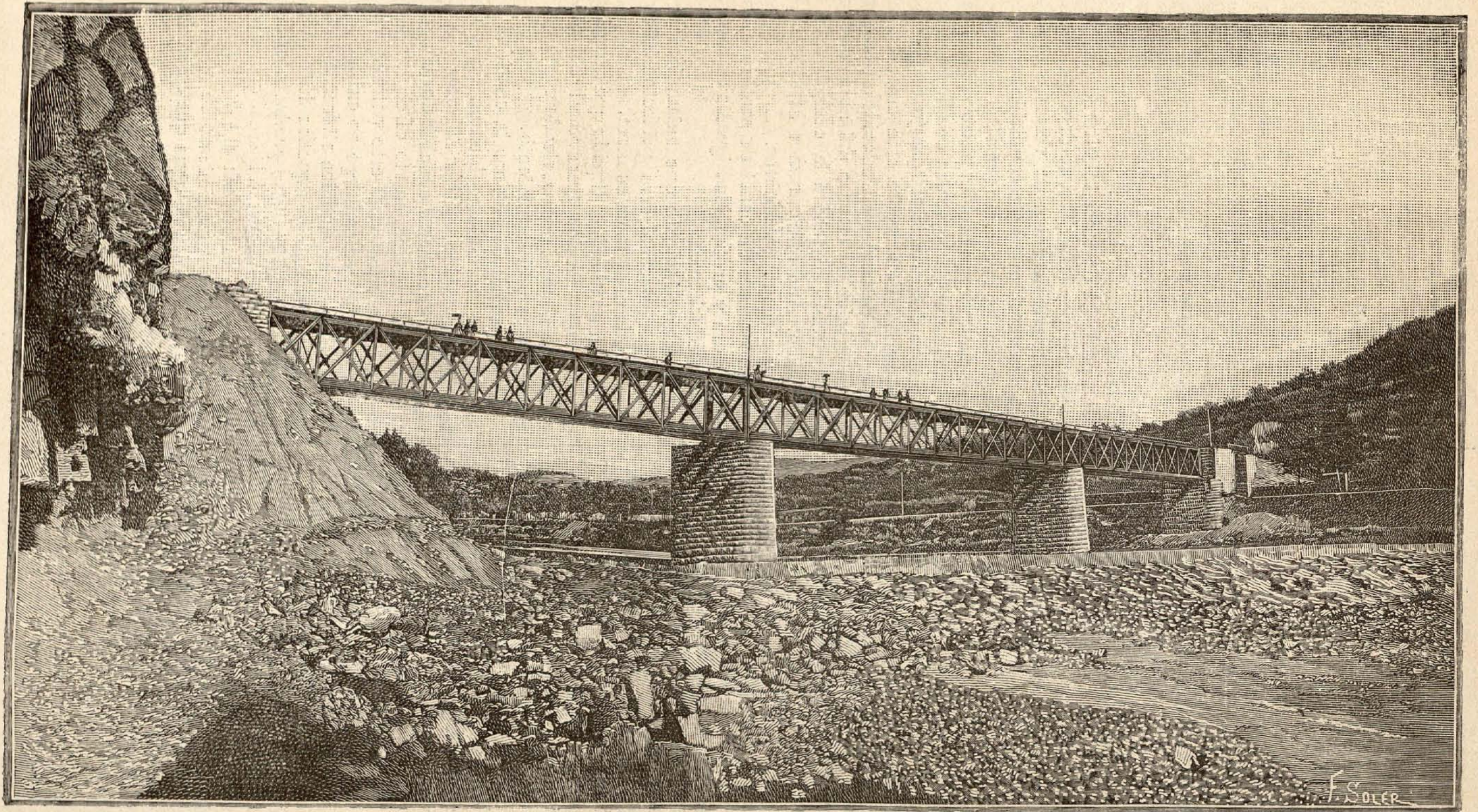


Figura 6.^a—Puente sobre el Llobregat

braron su fama en los trabajos para la utilización del Ródano y la perforación del San Gotardo), cobró nueva vida, recibiendo las obras activo impulso.

El capital social representa 2.500.000 pesetas, de las cuales 1.500.000 en acciones y 1.000.000 en obligaciones al 5 por 100.

Al sistema Riggenbach adoptado en un principio se ha sustituido el sistema Abt, más racional, más perfecto y también más flexible, circunstancia muy atendible en cualquier caso, y sobre todo tratándose de un ferrocarril de montaña, cuyo trazado, para ser económico, debe adaptarse á las ondulaciones del terreno. En la línea del Monserrat esta condición revestía especial importancia, porque permitió suprimir dos túneles cuya perforación hubiera sido difícil y costosa en razón de la extraordinaria dureza de la roca, como lo ha probado la construcción penosa del extremo de los dos subterráneos existentes, que no han podido cortarse.

MANUEL CRUSAT, *Ingeniero.*

(Se continuará.)

Aprovechamiento DE LOS SALTOS DE AGUA (1)

II

Todo canal ó río, ó en general, toda corriente de agua, constituye un motor de importancia variable, originado por el movimiento de la masa líquida en el plano inclinado del cauce del río ó canal. En efecto; cada molécula de agua, al recorrer una porción del cauce, desciende en sentido vertical una cierta cantidad, y este descenso origina la producción de un trabajo motor, el mismo que se obtendría multiplicando el peso de la molécula por el desnivel existente entre los dos puntos extremos del camino que ha recorrido. Tal es la expresión elemental del trabajo de las fuerzas, que luego veremos traducido en fórmula sencilla y general, cuando apreciemos el que corresponde á un salto de agua. Por ahora baste decir que la energía que en estado potencial encierra una corriente se convierte en energía actual, en trabajo útil, por las transformaciones sucesivas que produce el motor hidráulico—turbina, rueda, etc.—y la máquina herramienta que este motor mueve, y de la que, en último término, se recoge utilizado el trabajo estéril contenido en la corriente.

Siendo el desnivel en la corriente uno de los factores de la energía hidráulica, habrá que exaltar esta cualidad allí donde la Naturaleza se presente, con artificios baratos para no encarecer las condiciones económicas de obtención del motor.

Una simple *presa* en aquel sitio del cauce que ya ofrezca un brusco desnivel, ó lo que vale lo mismo, un *salto*, será la obra más sencilla. Esta presa consistente en empalizada robusta ó muro de fábrica que corte transversalmente la corriente, represarará, embalsará el agua en cierta medida en el cauce superior y levantará el nivel haciendo más fuerte el salto que produce, al cauce inferior, el cual de este modo viene á resultar rebajado.

Cualquier otro procedimiento de canalización y desviación de la corriente de los varios que pueden emplearse para lograr el mismo efecto requieren nivelaciones previas, y caen, por tanto, dentro de la jurisdicción del ingeniero. De ellos pues, no hablaremos una palabra.

La presa ha de tener tal altura, que el agua, sin desbordar por las orillas, se deposite en la mayor cantidad posible antes de verse por la cresta que aquella forma. Esta condición no es, empero, indispensable. Puede el agua afluir al cauce inferior desde cualquier punto del plano vertical de la presa, sin desaprovechase las condiciones del *salto*, sin que se desperdicie el trabajo originado por el movimiento. Establecido este entre el cauce de arriba y el de abajo, y traducido en datos numéricos su desnivel y el peso del agua, que en un segundo circula, se tendrá la ecuación del trabajo hidráulico. Aún reforzaremos este concepto con algunos otros razonamientos.

Si suponemos un canal de pendiente uniforme, de anchura y profundidad iguales en toda su longitud, deduciremos:

1.º El movimiento que animará al agua que circule por el canal será perfectamente regular, considerada el agua en su masa.

2.º La cantidad de líquido que atraviese en un segundo una sección transversal del canal, será constantemente la misma, siendo como son iguales las secciones y el movimiento.

No es posible determinar la cantidad de agua que recorre un río ó canal, en un tiempo dado, ó, lo que es lo mismo, *aforar el gasto ó caudal* del río, sin tener en cuenta aquellas dos circunstancias. Pero ocurre que ningún río ofrece un cauce uniforme, y á primera vista esto entraña una dificultad. De hecho, sin embargo no existe, porque allí donde el cauce se modifica alteran con tan perfecta proporcionalidad aquellos dos factores, *velocidad* y *cantidad*, que su producto es siempre el mismo. A un ensanche del canal corresponde una disminución de velocidad: allí donde se produce una angostura, el movimiento se acelera: en una palabra, el volumen de agua que en un tiempo dado atraviesa una sección transversal cualquiera del canal, es idéntico en todas las secciones. Este volumen es el que constituye el *gasto* de una corriente de agua.

Generalizando ahora la expresión que apunta-

(1) Véase el núm. 49 de NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA.

mos al principio refiriéndonos al trabajo de la molécula de agua, podremos decir que el trabajo realizado por una corriente—agregación de moléculas líquidas que desciende el plano inclinado del cauce—estará representado por un producto de dos factores: el *gasto*—masa líquida en movimiento—por el *desnivel* ó altura de la que se precipita el agua. Tal es la potencia teórica de un *salto*. Si queremos apreciar esta potencia en caballos mecánicos, dividiremos dicho producto por 75, número de kilogrametros equivalente al caballo.

Es decir, que llamando P la potencia teórica, G el gasto y D el desnivel, tendremos:

$$P = \frac{G \times D}{75}$$

El resultado que se obtenga representará el trabajo teórico de que es susceptible el salto; trabajo superior al real y utilizable por efecto de pérdidas anexas á toda transformación. Ya veremos cómo se aprecia la potencia útil.

Concretando más las ideas anteriores, nos fijaremos todavía en los dos factores importantes de la ecuación, *gasto* y *desnivel*, para indicar los procedimientos más sencillos que en su determinación numérica pueden emplearse.

Desde luego recuérdese que para apreciar el volumen de agua que en un segundo pasa por una sección transversal del canal ó río, hay que tener en cuenta la velocidad con que el agua se mueve, cuya velocidad ya dijimos que variaba para una misma corriente, según que se ensanchara ó angostara el río ó canal, y además hay que conocer la anchura y profundidad de la masa líquida, que es lo que constituye lo que venimos llamando la sección transversal.

En una palabra: el *aforo* de una corriente se obtiene multiplicando la velocidad de la misma, apreciada en segundos, por la superficie que resulta tener la sección transversal.

Importa, pues, saber calcular esta superficie y aquella velocidad. Ambas operaciones pueden verificarse empíricamente y por procedimientos muy sencillos.

Ante todo, para realizar ambas operaciones conviene elegir un trayecto del río de orillas rectas y paralelas y de fondo lo más uniformemente inclinado posible, para que los bruscos resaltes no alteren la velocidad de la corriente entre puntos muy contiguos.

Para obtener la sección transversal se medirá el ancho del río al ras del agua. Esta medida sería falsa si el plano que pasa por la cuerda tendida entre ambas orillas no fuese perpendicular al eje del río. Se medirá luego la profundidad de la corriente, y como las orillas las suponemos paralelas, obtendremos un rectángulo cuya área es la

medida que buscamos; es decir, que bastará multiplicar el ancho por la profundidad.

Si el río tuviere bastante anchura y su fondo fuere desigual, habrá que tomar de metrò en metro, por ejemplo, la medida de la profundidad en la dirección precisa de la cuerda que nos da la anchura. Esta división nos dará la superficie total descompuesta en trapecios, la suma de cuyas áreas formarán el área de la sección transversal. De dichos trapecios formarán las bases paralelas, las líneas de sonda que marcan la profundidad, siendo, por tanto, el área de cada uno igual al producto de la altura—que es la separación entre sonda y sonda, en nuestra hipótesis, un metro—por la mitad de la suma de las dos bases ó medidas de profundidad.

Nada más sencillo que este cálculo, según puede juzgarse. Veamos ahora cómo se obtiene el otro elemento que nos falta determinar, la *velocidad*, para poder conocer el *gasto*.

Ya hemos dicho que la velocidad es el elemento variable.

La velocidad de una corriente en una misma sección transversal no es uniforme. Dejando aparte las consideraciones teóricas que explican la diversidad de movimiento de las moléculas líquidas, según que estén á la superficie de la corriente ó un poco más abajo, siempre resulta que la medida que se hiciera en el agua, en el plano superficial del río, sería engañosa. Los técnicos poseen un aparato que les permite conocer la velocidad del agua á la profundidad que consideran más conveniente: es el molinete de Woltmann, que, aunque sencillo, no describiremos aquí porque no es á técnicos á quienes nos dirigimos. A nuestro objeto basta dar á conocer el fenómeno de que dejamos hecha mención, y, llegado el caso, aplicar el coeficiente de pérdida de velocidad que corrige con grande aproximación el error que podría encontrar el que se sirviera de este procedimiento, llamado del *flotador*, que es el que estamos describiendo.

Digamos, pues, en qué consiste y cómo se opera.

A la proximidad del sitio donde se midió la sección, se elige en una orilla una *base*: es decir, se mide una distancia de algunos metros, fijándola con exactitud entre estacas ó jalones. Se tiene preparada una botella llena hasta cierta altura para que pueda sumergirse, quedando el gollete fuera. Así recibirá el impulso de la corriente mayor, que se encuentra cerca de la superficie del río. Este flotador se lanzará al agua más arriba del guión primero, dejándole á merced de la corriente y procurando que flote por el promedio del río. Se observará atentamente el momento de enfilear dicho primer guión, y relój en mano se apreciará el tiempo que tarde en enfilear el segundo: esto dará la medida de la velocidad.

Esta operación debe practicarse unas tres veces, y obtener luego el promedio entre los resultados.

Los dos jalones ó miras han de colocarse en una línea paralela al eje del río, y para el cómputo del tiempo deberá emplearse un relój de segundos: conocido el número de estos, se dividirá por ellos la distancia en metros, entre jalones, y el cociente dará la velocidad del agua por cada segundo.

Conocemos ya la superficie y asimismo la velocidad: del producto de estos dos factores resultará el volúmen de agua que en un segundo atraviesa una sección transversal de un río, ó, si se quiere, el *gasto ó aforo* de una corriente.

Este producto ya hemos dicho que es solo teórico; el práctico se obtiene de la multiplicación del mismo por el coeficiente 0,83. El resultaudo entonces se puede tener por verdadero.

Para concluir, resumiremos los datos que hemos venido examinando.

La potencia teórica de un salto se representa por la fórmula.

$$P = G \times D$$

Acabamos de ver cómo se aprecia el gasto; cuanto al desnivel es mucho más fácil determinarle. Es la altura de la caída del agua que existe naturalmente, ó que por medios artificiales se produce, desde el nivel superior al inferior del río. Esta medición es facilísima. Si con estos datos se quiere conocer la fuerza mecánica teórica del salto, el producto, lo repetimos, se dividirá por 75. El cociente nos enseñará los caballos de 75 kilogrametros que aquel tiene.

Esta, empero, no es la fuerza motriz útil, porque la transformación de la energía que el salto posee, en energía mecánica disponible en el arbol de la turbina, no se logra sin una pérdida, que es mayor ó menor según sea más perfecta la habilitación del salto y de mayor *rendimiento* el motor. Prácticamente se calcula en esta transformación una pérdida de 25 por 100; por manera que no experimentará gran decepción quien, después de haber realizado cuidadosamente las operaciones que preceden, establezca la fórmula que ya hemos deducido de la siguiente manera:

$$P \text{ útil} = \frac{G \times D}{75} \times 0,75$$

Por razonamientos prolijos hemos venido á explicar un procedimiento sencillo, pero, por desgracia, poco vulgarizado entre propietarios é industriales, que deberían conocerle. Si frecuentemente no se nos hubiese consultado acerca de esta determinación tan elemental de las fuerzas que la Naturaleza prodiga, acaso no se nos hubiese ocurrido la idea de explicar un procedimiento que ningún técnico ignora. La necesidad de divulgarle, es, pues, muy notoria: el conocimiento de la verdad en la apreciación de fuerzas naturales inexplotadas, tal

vez produzca saludables desilusiones en algunos, tal vez despierte en otros justas ambiciones que por ignorancia carecen de útil expansión. De cualquier modo el conocimiento puede llegar á ser provechoso.

En otro artículo avanzaremos algo más en el estudio del motor hidráulico, fijándonos en algún tipo de turbina, cuya bondad la experiencia ha sancionado.

J. CASAS BARBOSA.

Otras experiencias

SOBRE LAS CORRIENTES ALTERNAS DE CORTO PERÍODO

A las notables experiencias de Tesla, en las cuales se ponían de manifiesto sorprendentes fenómenos de naturaleza electrostática, al parecer, sucedieron las no menos notables de Elihu Thompson, que revelaron curiosos efectos atribuidos á la inducción electro-dinámico (1). Entre estas experiencias se halla la de encender una ó varias lámparas de incandescencia, colocándola en derivación

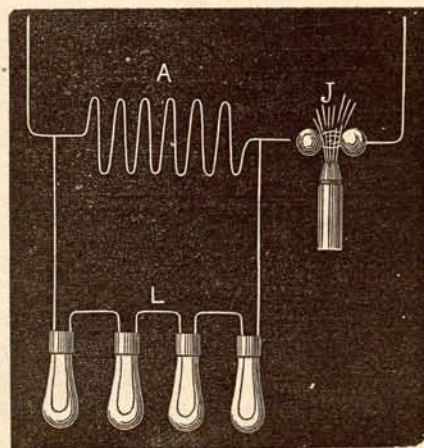


Fig. 1.^a

con algunas espiras de hilo de cobre en un circuito de corrientes de gran frecuencia (fig. 1.^a), y hasta se consiguió que una lámpara se encendiera estando en derivación con una simple varilla de cobre *W* (fig. 2.^a)

Tan curioso fenómeno se explicó por la self-inducción del soleonide ó por el aumento de la resistencia real de la varilla; pero Mr. Janet, que ha repetido en diversas ocasiones las experiencias de Tesla y de Thompson con los aparatos que para este fin ha construido con gran acierto la casa Ducreted, de París, entiende que el fenómeno no debe atribuirse únicamente á la inducción mútua.

(1) De las experiencias de Elihu Tompson dimos conocimiento en el núm. 41 de la NATURALEZA, CIENCIA É INDUSTRIA, pág. 142 y siguientes.

Para demostrarlo coloca la lámpara en derivación con una varilla rectilínea CD (fig. 3.^a) Si la

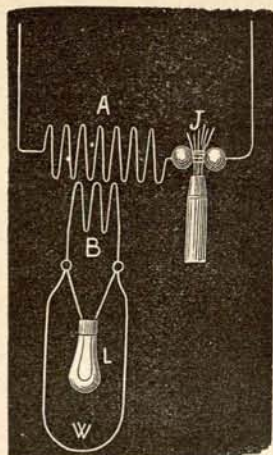


Fig. 2.^a

varilla y los hilos que van á la lámpara se separan mucho, como aparece en esa figura, el efecto de luz se manifiesta bien sensiblemente; pero acer-

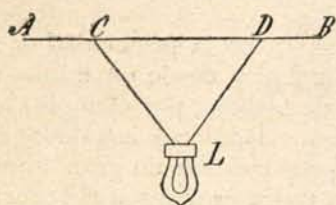


Fig. 3.^a

cando uno de los hilos después de aislarlo convenientemente por medio de un tubo de vidrio á la varilla ó *slunt* (fig. 4.^a), la lámpara se apaga inmediatamente.

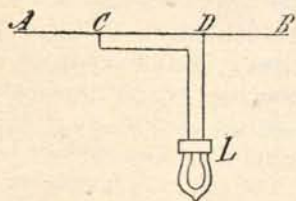


Fig. 4.^a

De ese hecho se deduce que el empleo de un electro-dinómetro, y hasta de un electrómetro, colocado en derivación entre dos puntos de un conductor rectilíneo por el cual circule una corriente de alta frecuencia, no es legítimo, porque puede dar indicaciones erróneas de las diferencias de potencial eficaces.

Aproximando al conductor AB (fig. 5.^a) un rectángulo $CD C'D'$ provisto de una lámpara, esta se ilumina, y lo mismo ocurre si el rectángulo

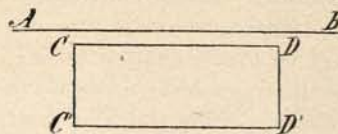


Fig. 5.^a

se coloca entre los hilos de ida y vuelta del mismo circuito (fig. 6.^a). Esto es una confirmación de que la inducción mútua desempeña en estos casos el principal papel.

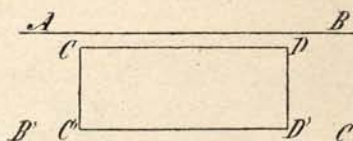


Fig. 6.^a

Si se intercala en el circuito $CD C'D'$ un condensador, y si las condiciones de la experiencia son las convenientes, la lámpara brilla más vivamente, lo cual demuestra que el circuito secundario obedece á las leyes de la resonancia. En efecto, si se dispone en ese circuito una bobina cuyo número de espiras puede hacerse variar, se halla que, siendo la capacidad del condensador fija é inferior á un cierto límite, el brillo de la lámpara pasa por un máximo que se alcanza con un valor bien determinado de la self-inducción, ó sea en el momento en que el período de vibración propia del circuito secundario es igual al período de la corriente primaria.

Por lo demás, si se hace variar este último aumento, por ejemplo, la capacidad del condensador cuyas descargas se utilizan, se comprueba que, para restablecer el máximo de brillo en la lámpara, es necesario variar en el mismo sentido, bien la capacidad, ó bien la self-inducción del secundario.

M. P. S.

Interruptor á distancia

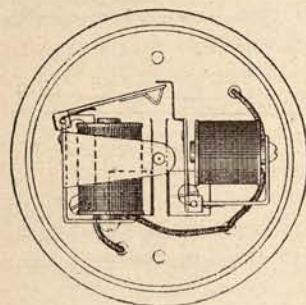
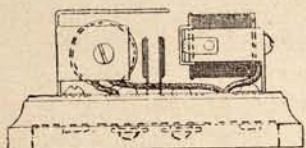
Y REOSTATO PARA LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA

El notable crecimiento que viene adquiriendo el alumbrado eléctrico por incandescencia, y las especiales condiciones que en muchos casos deben reunir las instalaciones para que las lámparas funcionen á gusto del consumidor, ha dado margen á la creación de muchos aparatos accesorios, entre

los cuales merecen especial mención dos que ha dado ha conocer M. P. Simón en *L'Electricien* de París.

Uno de ellos es un interruptor sencillo é ingenioso que permite encender ó apagar á mucha distancia una lámpara ó un grupo de lámparas, sin exigir para su funcionamiento más energía que la que puede proporcionar una pila de las aplicadas ordinariamente á los timbres eléctricos.

Se compone ese interruptor de dos electro-ímanes, cuyos ejes están en ángulo recto (figs. 1.^a



Figuras 1.^a y 2.^a

y 2.^a), con sus armaduras móviles que tienden á alejarse de los respectivos núcleos. Entre los dos electros se hallan dos contactos ó resortes que, colocados en el circuito de la lámpara, pueden hacerse comunicar mediante una lenteja metálica cuando se quiera encender, ó pueden dejarse aislados entre sí, é interrumpido por consiguiente el circuito de la lámpara, cuando esta haya de estar apagada. Los dos electros se intercalan cada uno en un circuito que procede de la pila (3 elementos Leclanché), cuyos dos circuitos pueden tener un hilo de vuelta común. En cada circuito se interpone además, á cualquier distancia del interruptor, un pulsador ó botón de los que se usan para la llamada con los timbres eléctricos; y oprimiendo el botón correspondiente, se hace pasar la corriente de la pila por uno ú otro de los electros.

En la posición indicada por la figura, el circuito de la lámpara se halla interrumpido, y la lámpara apagada por lo tanto. Si desde lejos se oprime el botón marcado para encender, pasará una corriente por el electro de la izquierda: este atraerá su armadura, la cual viene á cerrar con la lenteja de que va provisto el circuito de la lámpara. Esa paleta queda sujeta en dicha posición, aun cuando deje de actuar la pila, merced á un apéndice que

lleva la armadura del otro electro. Para apagar la lámpara no hay más que oprimir el otro botón, con lo cual se hace pasar la corriente de la pila por el electro de la derecha; y al atraer ese electro su armadura, deja libre la del electro de la izquierda, que se aparta de los resortes antes citados é interrumpe así el circuito de la lámpara.

Como se ve, el funcionamiento del aparato no puede ser más sencillo; y las ventajas que puede proporcionar son mayores de las que á primera vista aparecen. En efecto, con el empleo de algunos aparatos de ese género se conseguirá encender ó apagar desde un mismo punto, y con toda la independencia que se desee, las distintas lámparas de una instalación, cualquiera que sea el sitio ó la distancia á que se hallen, sin prolongar los circuitos por donde circulan las corrientes del alumbrado. Habrá que colocar hilos de comunicación desde los pulsadores á los interruptores; pero esos hilos, en razón á que han de conducir corrientes débiles, pueden ser mucho más delgados, y por ende mucho más económicos que los que se precisarían para la prolongación de los circuitos principales, cuya prolongación originaría además alguna pérdida de energía de la destinada á dar la luz.

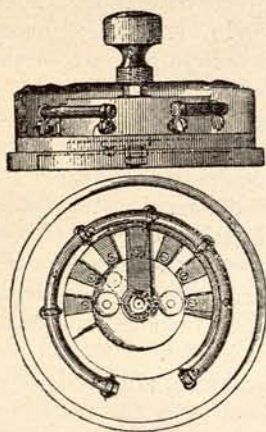
En muchos casos la posibilidad de encender ó apagar á voluntad y desde un mismo sitio (desde un gabinete de trabajo, por ejemplo) unas ú otras de las diferentes lámparas instaladas en un edificio, puede proporcionar un gran ahorro de corriente; y en todos esos casos el recurrir á los interruptores mencionados será menos costoso que el prolongar los circuitos de alumbrado para actuar directamente los interruptores ordinarios.

Otro aparato accesorio para instalaciones de alumbrado de los descritos recientemente en *L'Electricien*, puede también en ciertas ocasiones ser muy útil, puesto que permite disminuir á placer y con toda independencia la intensidad de las lámparas incandescentes, como se hace con los mecheros de gas ó con las luces de petróleo.

Fácil es concebir que ese problema se halla resuelto con la intercalación de resistencias en el circuito de la lámpara cuyo poder luminoso se desee disminuir; esto es, empleando un reostato por el estilo de los que se vienen utilizando para llegar al mismo fin con las lámparas de arco voltaico; pero no es tan fácil imaginar y construir un reostato que reúna las condiciones de sencillez, de fácil manejo, de pequeño volumen y de reducido precio que son necesarias para que tal accesorio pueda generalizarse.

El electricista M. Cadiot ha combinado uno que parece llenar todas las condiciones antedichas, y de él dan clara idea las figs. 3.^a y 4.^a Es un sencillo reostato de contactos múltiples, comprendien-

do entre cada contacto una resistencia formada por una barrita de carbón en arco de círculo que presenta una resistencia muy grande. El aparato



Figuras 3ª y 4ª

tiene próximamente 8 centímetros de diámetro, y con tan pequeña dimensión se pueden conseguir seis ó siete diversas intensidades de luz.

En el cuadro siguiente se designan los resultados de las pruebas efectuadas por M. Simón con uno de esos aparatos afecto á una lámpara de 20 bugías:

Poder luminoso en bujías	20	7	4,5	3	1,8	1
Intensidad de la corriente en amperes	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
Volts entre los puntos de derivación	115	115	115	115	115	115
Volts entre las bornas de la lámpara	115	97	90	84	78	73
Watts consumidos en total	80,5	63,25	57,50	51,75	46	40,25
Watts consumidos por la lámpara	80,5	53,33	45	37,8	31,2	25,55

El rendimiento luminoso de la lámpara es, bien entendido, tanto más malo cuanto menor sea la cantidad de luz emitida; pero sin embargo, en determinados casos puede convenir que una lámpara dé menos luz que la que corresponde á su clase, y entonces es agradable ver disminuir también el consumo de electricidad, aunque no sea en tan grande escala como disminuya la luz.

La cubierta del aparato va agujereada con el fin de evitar en lo posible el caldeo de la resistencia de carbón.

El reostato de M. Cadot puede reemplazar al interruptor que se coloca habitualmente en el circuito de la lámpara, porque también permite cortar completamente la corriente. Es pequeño, elegante y práctico, por lo cual es de esperar que tenga gran aceptación.

M. P. S.

Los Teléfonos particulares

A la contestación de nuestro suelto *Los Teléfonos particulares* que publicamos en el número 20 de Enero, consagra *Industria é Invenciones* un artículo al que necesariamente hemos de objetar algo, aunque esta tarea ingratisima nos la hubiera ahorrado nuestro querido colega si, en vez de una sola afirmación nuestra, hubiese reproducido alguno de los argumentos en que la fundábamos.

Según nuestro colega, en Barcelona, la Administración ha desmontado algunas líneas telefónicas que NO estaban autorizadas.

Perfectamente.

¿Es censurable esta conducta, á juicio de nuestro colega, en los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley?

Esto es lo que *Industria é Invenciones* no nos dice, y este es el único punto cuestionable.

En efecto; aquí no se trata del principio de libertad ni del monopolio; se trata simplemente de saber si dentro de la *legalidad*, cabe la concesión de líneas particulares allí donde está concedida una red. Nosotros digimos que no, y probáramos por qué ambas cosas son incompatibles, y esto tampoco lo destruye nuestro colega, antes bien, elude el discutirlo.

¿Será menester que restablezcamos los hechos?

El Gobierno estableció el servicio telefónico por medio de redes, y al crear éstas, *prohibió* toda línea particular allí donde existiera una red: es decir, estableció un *monopolio* á su favor.

Cuando se le hubo creado, lo transfirió á las empresas actuales mediante un canon, y estas han venido á subrogarse en los derechos del Estado.

Ahora bien; ¿es legal el establecimiento de líneas particulares donde exista una red? Parécenos que no; decimos mal, afirmamos que no.

Pues esta es la cuestión.

¿Que la libertad es conveniente?....

Esta es cuestión distinta que nuestro colega trata con inoportunidad. Seguros estamos de ir mucho más allá que él en este punto, si fuéramos á discutirle, lo que no creemos necesario.

De lo que se trata es de no fomentar ni aplaudir excesos administrativos, tan poco edificantes como el de vender el Estado un *monopolio* para luego barrenarle, sin otorgar, por lo menos, una indemnización á las empresas cuyos derechos se perjudican; y esto es lo que viene á practicar la Administración, concediendo el uso de líneas particulares, con palmaria infracción del contrato que celebró con aquellas.

Y pasemos ahora, mal de nuestro grado, á replicar á la *Revista Minera*, pues también este comedido y muy estimable colega, ardiendo en san-

ta indignación, se revuelve contra nosotros y nos abrumba bajo la explosión de sus iras.

¿Qué habrémos hecho, míseros de nosotros?

¿Desde cuándo es delito defender el derecho y la razón, porque los invoquen pícaras empresas?

Nuestro criterio, según nuestro colega, es el que arruina á España.....

¡Medrados estamos!

Lo que arruina á España, caro colega, es la práctica heredada de tiempos bullangueros, cuya más legítima y pintoresca expresión se halla en aquel mal actor de la época constitucional, el cual, aleccionado por la experiencia del candor popular, defendíase de las *gritas* que sus desplantes le atraían, lanzando al aire, cuando cometía un gaza-po, un estentóreo ¡viva la libertad!

Porque es pueril empeño el de hacernos pasar por lo que no somos, á trueque de poder disertar enfáticamente acerca de principios cuya bondad no hemos puesto en duda. De cualquier modo, si nuestra opinión fuera contraria al principio de libertad de comunicaciones telefónicas, aún subsistiría el estado legal que impide el establecimiento de líneas particulares, y no dejaría de ser menos flagrante el abuso que comete la Administración, autorizando—cuando las autoriza,—tales líneas particulares allí donde existe una red.

Y ya hemos dicho y repetido en qué se fundan las empresas para mantener su monopolio.

Ahora bien; porque este sea contrario al derecho natural y porque repugne á las exigencias del progreso, ¿hemos de apostrofar á las empresas, que al fin y al cabo no fueron las creadoras de tan absurdo estado de derecho, y aplaudir los pinitos liberalescos de la Administración, tanto más inoportunos cuanto son menos sinceros? Pero nuestro colega ya no se limita á decir que nuestro criterio arruina á España, sino que, lleno de santo temor por las heregías que vertimos, exclama:

«Asusta el que haya plumas que, defendiendo intereses públicos, sostengan que la concesión hecha de redes telefónicas se oponga á las líneas particulares, tan distintas de aquéllas y cuya existencia es tan necesaria».

Pues tranquilícese nuestro colega; entérese bien y verá que, en efecto, según el criterio gubernamental que presidió á la organización oficial del servicio de las redes, y más tarde á la subasta de estas para entregarlas á la explotación privada, las líneas particulares están prohibidas allí donde existe una red.

Han informado, pues, mal á nuestro colega los que le han asegurado que la *legalidad existente* es lo contrario de la doctrina que acabamos de exponer; ni esto sería posible, dado que ninguna disposición posterior podría anular ó modificar las cláusulas de un contrato de concesión.

Resumiendo, caro colega. Los intereses públicos

no se defienden con declamaciones, sino con la crítica reflexiva y concienzuda de la legalidad para poner de relieve lo que ésta tenga de absurdo ó pernicioso. Sin duda que la telefónica tiene este horrible lunar y algunos otros; pero alentando los atrevimientos gubernamentales, tales reformas no se logran, ó por lo menos con el respeto á los derechos legítimos, cuya primera salvaguardia debería ser la propia acción del Estado.

Mucho antes que nuestros estimados colegas se entregaran á este género de lirismos liberalescos, habíamos sostenido la necesidad de facilitar el desenvolvimiento del servicio telefónico con medidas propias de toda sabia administración.

¿Se quiere que discutamos las que á nuestro juicio son menester para el logro de tal útil objeto?

No habrá inconveniente, aunque en cierta medida ya lo hemos hecho.

Pero será menester, ante todo, que nuestros colegas dejen á un lado sus aficiones al himno de Riego, cuyo ritmo ya á nadie conmueve, y dejen también de rendir culto á esa malsana prevención que contra las empresas concesionarias de todo linaje se ha puesto de moda; porque tal prevención—en las regiones donde ha nacido—sirve solo de pretexto, como nuestros honorabilísimos colegas no ignoran, para cohonestar desafueros y concusiones, que retraen de empresas que fueran utilísimas al país, á cuantos aman su tranquilidad y su dinero.

NOTAS VARIAS

LA TORRE DE LA EXPOSICIÓN DE CHICAGO

Después del éxito alcanzado por la torre Eiffel va á resultar un axioma el de que toda nación que se estime en algo, no puede tolerar que su exposición correspondiente deje de terminar en punta.

Los norteamericanos participan de esta preocupación imitativa, y á pesar de haber sido rechazados diferentes proyectos encaminados á dotar á la Exposición de Chicago de la inevitable torre, no han tenido el valor de prescindir del consabido aditamento y han aprobado y procedido á la construcción de la torre Johnstone.

Saben, los que saben inglés, que Johnstone quiere decir Juan Piedra; pues bien, no es una torre de Babel la ideada por el mencionado ingeniero; es decir, que no será la piedra el material empleado en la construcción; sino que el autor ha preferido el acero á aquella materia prehistórica, y sigue los

modernos derroteros aun á riesgo de ponerse en contradicción con su propio apellido.

En punto á esbeltez, elegancia y belleza arquitectónicas, en general no promete gran cosa la proyectada torre, que se compondrá sencillamente de una base formada por un gran pabellón circular rodeado de columnas, del que arrancará un inmenso cilindro de acero de 70 metros de diámetro por 170 de altura.

Lo notable de esta torre no será, pues, ni su forma ni su elevación, y sí solamente los medios de ascensión á su cima. La rodeará un ferrocarril eléctrico de doble vía en forma de hélice gigantesca desde la base hasta la cúspide, hélice cuyo desarrollo será mayor de dos kilómetros, terminando por la parte superior en un inmenso paseo dotado de restaurants, espectáculos, tiendas y demás comodidades que ofrecen los monumentos semejantes.

Los trenes emplearán media hora en la ascensión y los carriles estarán ocultos bajo una capa de verdura que cubrirá el camino en toda su extensión, convirtiéndolo en un parterre ascendente.

El material en movimiento se compondrá de 800 vagones, de los cuales habrá constantemente 400 en la vía ascendente, y otros tantos en la descendente. Cada tren lo formarán cinco carruajes, y en cada uno de estos habrá sitio para ocho viajeros.

La plataforma superior estará iluminada, de noche, por numerosas lámparas de arco voltaico, y en ella serán instalados seis reflectores eléctricos destinados á iluminar todo el terreno que abraza la exposición.

Además de las lámparas colocadas de trecho en trecho en la vía, cada vehículo llevará seis lámparas incandescentes, tres delante y tres detrás. El total de focos luminosos en los trenes en movimiento será, por tanto, de 2.400 lámparas, que prometen un espectáculo maravilloso al entrecruzarse serpenteando á lo alto de la pared cilíndrica del edificio.

El presupuesto de la construcción se eleva á unos 7 ó 8 millones de francos, y fijado el precio del billete de ida y vuelta en unos 2,50, se espera de la inmensa afluencia de visitantes que atraerá la exposición, que el indicado ferrocarril constituya un negocio redondo para los empresarios.

PIROGRABADO DEL VIDRIO

Conocido el ingenioso instrumento empleado para el pirograbado en madera, creemos oportuno el consignar la invención del doctor americano Mr. Phelps, que permite hacer extensivo al vidrio el mencionado sistema.

El instrumento es esencialmente eléctrico y se compone de una especie de lápiz de pizarra atravesado longitudinalmente por un hilo de platino de 1,2 milímetros de diámetro, y encorvado en su extremo libre. Dicho hilo de platino se pone incandescente merced á una intensa corriente eléctrica; y pasando la extremidad del instrumento por la superficie de un objeto de vidrio coloreado, el lápiz eléctrico va fundiendo dicha materia en los puntos de contacto, y formando un cordoncillo delicado y transparente de muy buen efecto para el adorno de toda clase de vasijas.

NUEVA FABRICACIÓN DEL CHAMPAGNE

M. Mollet-Fontaine acaba de dirigir á la Sociedad industrial del Norte de Francia una comunicación, en la que anuncia una próxima é importante transformación en la fabricación del vino de Champagne.

Sabido es que la fermentación de dicho caldo se ha obtenido hasta ahora exclusivamente en botellas; pues bien, en lo sucesivo es probable que la fermentación se obtenga en grandes masas contenidas en vastos recipientes. M. Mollet-Fontaine se propone continuar la serie comenzada de sus experimentos persiguiendo el fin citado y tomando por base el hecho notable que cita en su comunicación de que «si un líquido en fermentación se somete á una presión suficiente, la fermentación cesa, para continuar en cuanto la presión desaparece, con tal de que el intervalo no sea demasiado largo.»

Siguiendo este procedimiento se intenta aumentar la producción y facilitar la elaboración de tan preciado líquido.

LOS VIAJES GRATUITOS

En Lóndres existe una sociedad que persigue el límite mayor posible en la reducción de las tarifas de ferrocarriles. Trata nada menos que de obtener el viaje gratuito, para conseguir lo cual bastaría establecer un impuesto de una 2,50 pesetas por habitante en todo el Reino Unido; impuesto que, según los cálculos de la mencionada Sociedad, sería bastante á obtener de las Compañías ferrocarrileras la franquicia general á favor de todo ciudadano. De realizarse el ideal, los ingleses usarían del ferrocarril como hoy nos aprovechamos gratuitamente de las aceras de las calles para trasladarnos de uno á otro punto.

El inconveniente que presenta el planteamiento de tan democrática medida es que los verdaderos

viajeros por necesidad encontrarían difícilmente sitio en los vagones, invadidos estos como lo estarían por los perseguidos, que huirían constantemente de la justicia, de los acreedores, de parientes poco cariñosos ó de enemigos irritados, y por los vagabundos sin hogar conocido que establecerían su domicilio ambulante en los vehículos.

Nada sabemos de las condiciones exigidas para ocupar las diferentes clases, aunque es de suponer que la Sociedad se proponga que presida á su distribución un buen criterio basado en la indumentaria y en el aspecto exterior de la persona, lo que ocasionaría seguramente agrias disputas *sobre prendas personales, sobre presencia bizarra*, que dijo el fabulista.

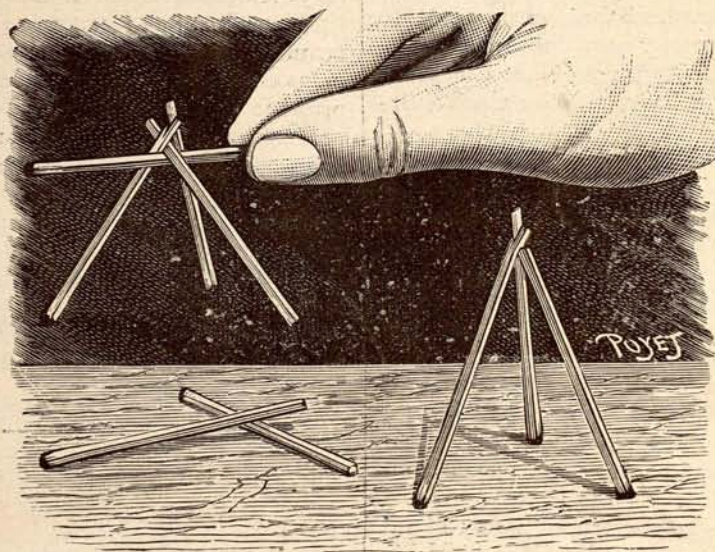
Generalizado el proyecto y establecidos convenios internacionales, extensivos á todos los medios de locomoción, constituyendo una «unión de transporte universal» á semejanza de la unión postal hoy existente, se desarrollaría entre la humanidad

la fiebre de los viajes, y échense galgos á seductores incasables, á caballeros de industria y á estafadores de todo género, á quienes daría alas el progreso.

Problema de los tres fósforos

El momento de encender los cigarrillos, después de una comida entre amigos, es ocasión muy oportuna para proponer á los convidados el problema de los tres fósforos.

Hiéndase ligeramente la extremidad de un fósforo, y arréglese en forma de bisel la extremidad de otro, que se introducirá en la hendidura del primero, de manera que los dos formen un ángulo agudo. Colóquese sobre la mesa, de modo que el vértice quede arriba, apoyándolos sobre un tercer fósforo, como indica la figura.



Todo esto son preparativos.

Entréguese ahora un cuarto fósforo á cualquiera de los comensales, rogándole que levante con él el conjunto de los tres primeros.

Tal es el problema que se ha de resolver.

La solución está indicada en la figura.

Para realizar la experiencia, basta apoyar ligeramente el cuarto fósforo contra los dos primeros, para permitir al tercero apoyarse sobre el sostenido con la mano; bajar ésta para que el tercero pueda penetrar en el interior del ángulo formado

por los dos primeros; después levantar en el aire el fósforo sostenido, y sobre el cual se mantienen á caballo los 1 y 2 de un lado y el 3 de otro.

Como todos los juegos y combinaciones de esta clase, el que nos ocupa es muy sencillo... para los que ya lo han practicado; pero yo le he visto agotar la paciencia de más de un eminente arquitecto y de un sabio constructor.