

# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

---

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA.

---

Año 5.º núm. 9.º Setiembre 1882.

---

BARCELONA.

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION  
CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.



# PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 AGOSTO 1882.

## Drogas y productos químicos.

	100 ks. Pts. C.
Azufre de 1. <sup>a</sup> Sublimado (flor de).	23 50
» 1. <sup>a</sup> bella.	17 50
» 2. <sup>a</sup> »	16
» 3. <sup>a</sup> ventajosa.	13 75
Sal comun en partidas de más de 1000 k.	2
» sosa de 80°.	28
» » de Solvay.	28 50
Cristal de sosa.	18
Cloruro de cal (hipoclorito de).	28 50
Pirolinito de hierro.	12 50
» de alumina.	17 50
Sal saturno (acetato de plomo).	100
Nitrato de plomo.	100
Litargirio.	60
Crémor tártaro.	300
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155
Alumbre mazarrón.	21
» refinado (sin hierro).	21
Caparrós (sulfato de hierro).	9 9
Cipré (sulfato de cobre).	72 50
Sal de estaño (cloruro de).	214
Acido muriático (clorhídrico).	15
» sulfúrico 66°.	16
» » 52°.	10
» nítrico 36°.	60
» » 40°.	70
» » 48°.	120
» oxálico.	160
» cítrico.	650
» tartárico.	470
Almidon inglés.	83
Fécula patatas.	48
Albúmina de huevos.	800
» de sangre.	2
Extracto de campeche sólido.	412 y 137
» de palo Brasil.	425
» graneta.	375
Aceite de anilina.	800
Alizarina roja.	950
» violada.	1000
Añil.	1750
Sal de anilina (clorhidrato).	700
Sulfato de alumina.	26
Sal amoníaco.	125
Clorato de potasa.	170
Tierra creta.	5
» de pipa.	16
Gachú en panes.	85
» en cuadros.	115
Polveres de zinc.	75
Biborato sódico (borraj).	180
Acido bórico.	250
Silicato de sosa 35°.	18
Fósforo.	675
Prusiato amarillo.	300

## Metales.

Plomo en panes.	38 50
Plancha y tubo.	42 50
Estaño.	330 50
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34	
» planos.	de 29 á 33 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 33 á 40	
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes.	de 33 á 33 50
Vigas I hasta 180 m/m.	29
Id.	de 31 á 34
Carbon Cardiff.	3 75
» llama.	3 50
Tierras re-	Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.
fractarias.	Inglesa, á 15 » de » »

Ladrillos refractarios, á 165 ptas. millar.  
Cristales rayados para cubiertas y claraboyas,  
1/4 pulgada inglesa de espesor, á 15 pese-  
tas metro cuadrado.

Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.  
nas de } Desde 100 en adelante, á 3'75 pe-  
cristal. } setas una.

Dinamita, núm. 1. . . . . 21 rs. kilo.

» » 3. . . . . 13 rs. »

Cápsulas sencillas. . . . . 10 rs. ciento.

» dobles. . . . . 14 rs. »

» triples. . . . . 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos.  
25 milímetros grueso.

Medidas co-  $\left\{ \begin{array}{l} 1'50 \times 1 \text{ m.} \\ 1'50 \times 0'50 \\ 1 \times 1 \\ 1 \times 0'50 \\ 0'50 \times 0'50 \end{array} \right\}$  á 4'50 rs. k.

rrientes. . . . .

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo  
del comprador.

## Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo

» de 17 á 20 » » á 44 » »

» de 21 á 30 » » á 45 » »

» de 31 á 40 » » á 46 » »

» de 41 á 50 » » á 47 » »

» de 51 á 60 » » á 48 » »

» de 61 á 70 » » á 49 » »

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.

de cue- De 13 á 20 » » á 44 » »

ro lona. De 21 á 30 » » á 45 » »

Las demás anchas como el de las dobles.

De 0 á 5 cent. ancho, á 34 rs. k.

Correas De 5 á 6 » » á 36'25 » »

senci- De 7 á 16 » » á 37'50 » »

llas. De 17 á 20 » » á 38 » »

De 21 á 30 » » á 39 » »

De 31 á 50 » » á 40 » »

Tiretas de becerro sin grasa, 1.<sup>a</sup> á 30 rs. Kilo.

» » engrasadas, 1.<sup>a</sup> á 28 » »

Tiratacos del lomo, 1.<sup>a</sup> á 30 » »

» de pescuezos engras, 2.<sup>a</sup> á 20 » »

## Maderas en tablones

Tablones. Rusos de 14 pies y 3x9 pulg. á 66'25 ».

Noruegos de 14 » » á 56'25 ».

Abeto de 15 » » á 57'50 ».

Calichs de 14 » » á 35. ».

Rusos de 14 pies y 4x9 pulg. á 1'50 (rs. pl.

Melis de 14 » » á » (0'20 m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera)

precios por millar. Ptas.

Ladrillo. (tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 38

comun de 0'045 grueso. Lleno.. 26

mediano. . . . . 24

delgado y picholi. . . . . 21

Picholi tochu.. . . . 28

Ladrilla (Rajola) comun. . . . . 20

Baldosa delgada de 0'25 de lado.. 40

» gruesa de 0'25 » . . . . 70

Ladrilla grande cortada. . . . . 42'50

» mediana. » . . . . 35

Baldosa cortada de 0'15 de lado. . . . 20

Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75

» » vidriada. » » á 4'75

Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 37'50

de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2

de 0'170 de » » » á 1'50

de 0'135 de » » » á 1'25

de 0'120 de » » » á 1

de 0'100 de » » » á 0'90

de 0'085 de » » » á 0'85

de 0'050 de » » » á 0'75

de 0'040 de » » » á 0'50

Sifones. . . . . uno. . . . á 1'75

Cabelleta comun rosada, el metro. á 2



## MATERIAL PARA TRANVIAS Y FERRO-CARRILES.

Sociedad constructora de vagones (Waggon-Fabrick)  
Ludwigshafen.

Construccion sólida, elegante y garantida de toda clase de coches y vagones para tranvías, ferro-carriles económicos y ferro-carriles ordinarios.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA:

**GUILLERMO STRAESSLE**

Paseo de Gracia 80.—BARCELONA.

## EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA.

PERIÓDICO DE CIENCIAS, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Premiado en la Exposicion Universal de Filadelfia en 1876.

DIRECTOR

**D. MAGIN LLADÓS Y RIUS.**

INGENIERO INDUSTRIAL.

Se publica cuando ménos una vez por semana en números de 16 ó mas páginas en fóléo, con preciosos grabados y láminas litografiadas.

En Barcelona, trimestre, 5 Pts — Fuera de dicha ciudad, en la Península, Islas Baleares y Canarias, un año 25 Pts.—Europa, 30 Pts.—Américas, Filipinas y demás naciones, 35 Pts.—Pago adelantado.

## LA GACETA DE LA INDUSTRIA Y DE LAS INVENCIONES.

REVISTA SEMANAL

dedicada al estudio de las ciencias, artes, legislacion y comercio  
en sus relaciones con la industria

DIRECTORES

**DON GERÓNIMO BOLIBAR Y DON SALVADOR DRAPER.**

Ingenieros industriales.

Precio de suscripcion por un año en toda España. . . . . 18 pesetas.

REDACCION Y ADMINISTRACION.—Don, 6, entresuelo BARCELONA.

## OFICINAS FACULTATIVAS Y DE CONSTRUCCION

auxiliares para Arquitectos, Ingenieros, capitalistas árbitros  
y contratistas.

PASEO DE LA INDUSTRIA, 119-PRAL.

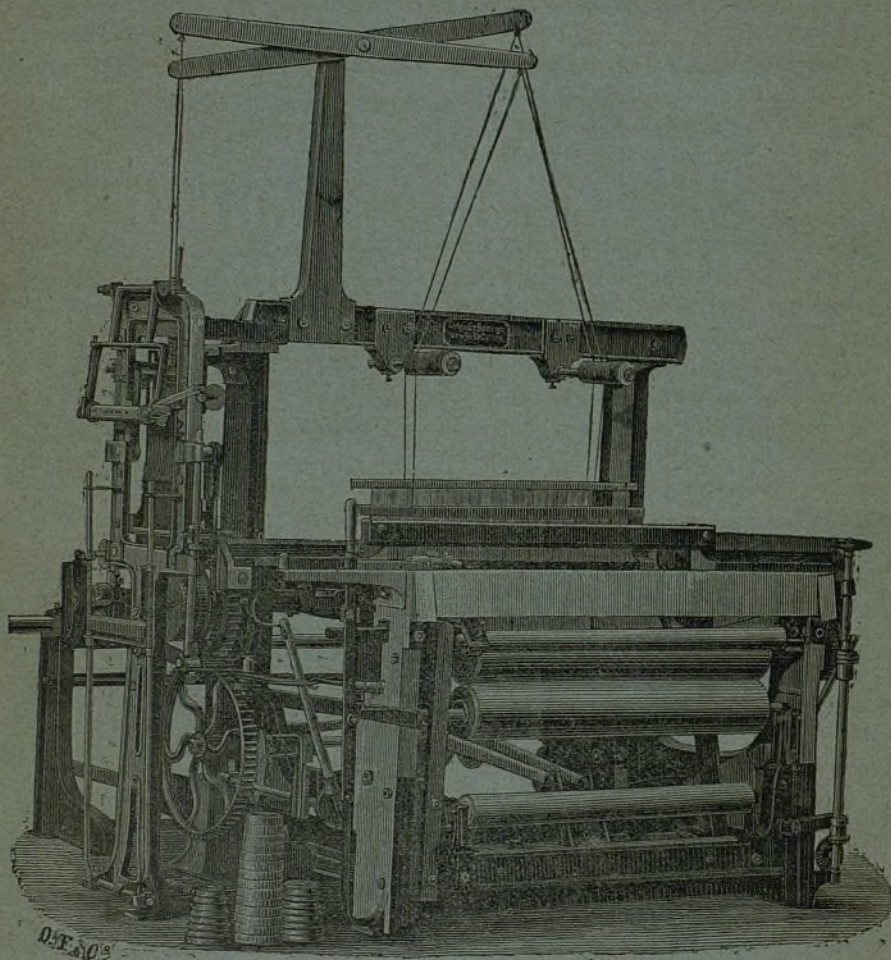
Proyecto de ferro-carriles, tranvías á vapor, conducciones, canales, etc., hasta obtener la concesion.—Planos de ejecucion, replanteo y direccion de toda clase de obras y construccion por contrata.—Mediciones y liquidaciones, peritajes y arbitrajes, redaccion de informes y memorias con sujecion á la ley á la Jurisprudencia establecidas.

**DIRECTOR, JOAQUIN M.<sup>A</sup> CAMPDERÁ, INGENIERO.**

Horas de despacho, de 9 á 12.



**BENNINGER HERMANOS.**  
TALLERES DE CONSTRUCCION DE MÁQUINAS  
NIEDERUZWYL (CANT. DE SAINT-GALL) SUIZA.



**NUEVO TELAR MECÁNICO PARA EL TEJIDO DE LA SEDA.**

Se construyen sencillos á dos marchas ó con mecanismo para 8-12-16 y 20 marchas.

**ESPECIALIDAD EN MÁQUINAS PARA BORDAR EL REALCE.**

Máquinas perfeccionadas para **Aprestos de tejidos de algodón, seda, hilo, piqués, acolchados, etc.**

Representante en España, **GUILLERMO STRAESSLE**, Paseo de Gracia, 80, Barcelona.



# SELWIG & LANGE

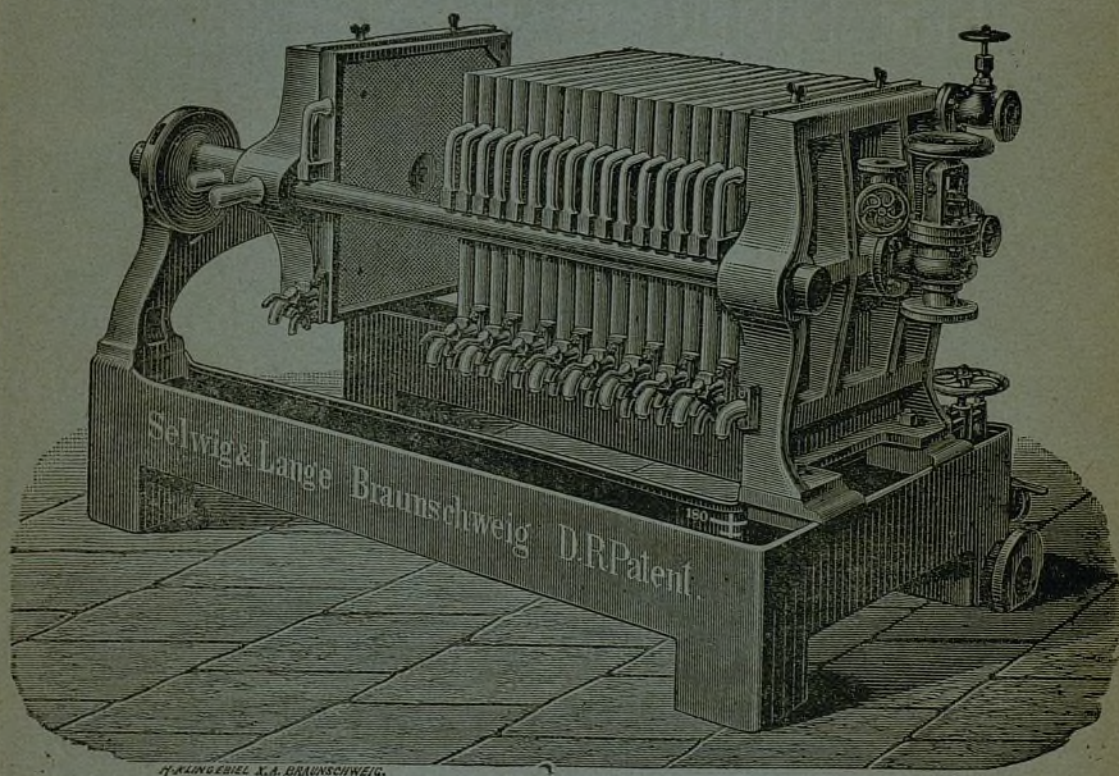
## BRAUNSCHWEIG.

### GRANDES TALLERES

PARA LA

### CONSTRUCCION DE MÁQUINAS,

especialmente de todos los aparatos necesarios para la fabricacion y refinacion de azúcar, tanto de remolacha como de caña.



### FILTRO-PRENSA SISTEMA SELWIG LANGE.

Filtros-prensas de madera para el empleo de líquidos ácidos obtenidos en las fábricas de productos químicos, y otras análogas.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

## GUILLERMO STRAESSLE

PASEO DE GRACIA, 80.—BARCELONA.



# LABORATORIO QUÍMICO.

Análisis y ensayos de aguas, minerales, materias  
primeras y productos industriales

bajo la direccion de

**D. SALVADOR DRAPER**

INGENIERO QUÍMICO.

DOU 6, ENTRESUELO.—BARCELONA.

## GRAN FÁBRICA DE ACERO FUNDIDO Y FUNDICION MALEABLE

DE

**GERG. FISCHER, SCHAFFHAUSEN (Suiza).**

Especialidad en **centros de ruedas de acero fundido** para coches y vagones de tranvías y ferro-carriles, notables por su ligereza, duracion y elasticidad.

Piezas de acero fundido para la construccion de coches y vagones.

Agujas y corazones de acero fundido, lo mismo que todas las demás piezas necesarias para los cambios de via.

Limas y toda clase de herramientas para cerrajeros, carpinteros, zapateros, canteros, etc.

REPRESENTANTE EN ESPAÑA

**GUILLERMO STRAESSLE**

Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

## HECKNER Y C.<sup>a</sup> Braunschweig (Alemania)



Talleres de construccion para maquinaria para trabajar la madera de todas clases y de superiores condiciones.

Primeros premios en todas las exposiciones.

Dibujos y prospectos á la disposicion de quien los pida.



Representante en España: GUILLERMO STRAESSLE, Paseo de Gracia, 80.—Barcelona.

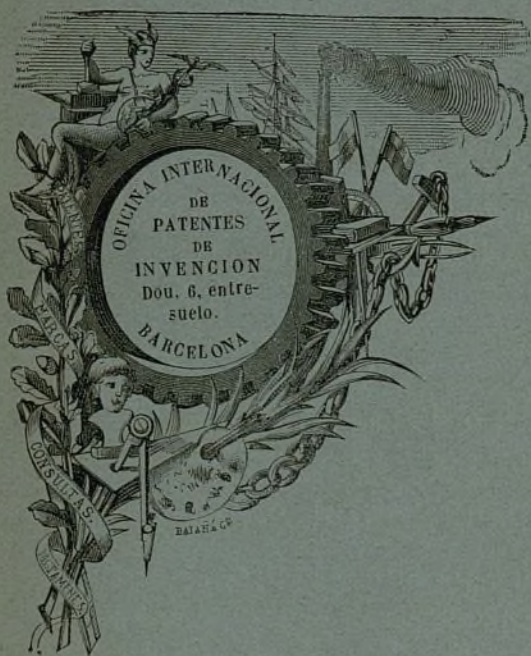


JAIME PUJOL Y BAUSIS.  

---

FÁBRICA DE AZULEJOS  
Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL.  
Calle de Tallers, 9.  
BARCELONA.

---



OFICINA INTERNACIONAL  
para la obtencion y venta de  
**PATENTES DE INVENCION**  
Y REGISTRO

de Marcas de fábrica y de Comercio  
en España y en el Extranjero  
BAJO LA DIRECCION DE

**D. GERÓNIMO BOLIBAR**  
INGENIERO INDUSTRIAL.

6.—Calle del Dou—6.

OFICINAS EN MADRID:

Corresponsales en París,  
Lóndres, Milan, Berlin, Viena,  
Lisboa, Bruselas,  
Estokolmo y San Petersburgo.

---

**A. WOHLGUEMUTH**

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS  
calle Paseo de Gracia-3-2.º (Plaza de Cataluña).

Representante de **MM. PEARCE**, Brothers, de Dundee,  
*constructores de máquinas y especialistas en la transmision por cuerdas.*

---

**CALDERA DE VAPOR USADA**

de hogar interior y de la fuerza de 15 caballos nomina-  
les, para vender por un precio reducido.

SE DARÁ RAZON en la calle de Ronda de S. Pedro, 158, 3.º



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA.

Esta interesante revista que se ocupa exclusivamente de asuntos industriales, técnicos y científicos, solo cuesta

8 pesetas por año.

Un número suelto 1 peseta.

Se admiten anuncios referentes á toda clase de industrias al reducido precio de

8 pesetas la página entera para los suscritores y

10 id. id. id. para los que no lo son.

pagándose segun sea su tamaño contando por décimas partes de página.

ADMINISTRACION Y REDACCION

PINO, 5, PRAL.

## MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ÁCIDO SULFÚRICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO SULFATO, NITROSULFATO,  
NITRATO DE HIERRO Y SULFATO DE SOSA,

DE

G. BOADA Y TRAVESSA.

**DESPACHO: Plaza de Moncada, n.º 11, piso 1.º**

## ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

### OBSERVACIONES.

1.ª La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.

2.ª Insértese ó nó, no se devuelven los originales.

Barcelona.—Establecimiento tipográfico de José Miret, calle de Córtes, núm. 289 y 291.



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Setiembre de 1882.

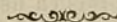
---

## SUMARIO.

TECNOLOGIA.—Eficacia de las válvulas de seguridad aplicadas á los generadores de vapor, por el ingeniero D. Pascual y Deop, seguido de una nota de la Redaccion.—Establecimiento de un alumbrado eléctrico, por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.—CIENCIAS.—Determinacion de los momentos máximos de flexion en una viga recta colocada sobre dos apoyos y solicitada por pesos distribuidos sobre la luz á distancias invariables los unos de los otros.—LEGISLACION Y ESTADÍSTICA.—Decreto y Reglamento de 25 de Setiembre último para el establecimiento de las redes telefónicas.—NOTICIAS VARIAS.—Alumbrado eléctrico del Paseo Colon, en Barcelona.—Temor de Inglaterra.—Exposicion de electricidad, en Munich.—Nueva determinacion del equivalente mecánico del calor.—Extension de las leyes de Mariotte y de Gay Lussac.

---

## TECNOLOGÍA.



### EFICACIA DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD APLICADAS A LOS GENERADORES DE VAPOR.

---

La válvula de seguridad es para todo generador de vapor, cualesquiera que sea su naturaleza y fuerza, un elemento indispensable. Puede faltarle á un constructor conciencia, para librar sus generadores desprovistos de todo aparato de los llamados de seguridad y alarma como por ejemplo, manómetro, indicador del nivel de agua, espitas de purga, etc., etc., y el comprador siguiendo sus inspiraciones, montarlo y usarlo de aquella manera. Pero, es sabido que la válvula ó válvulas, no faltarán nunca.

La legislacion industrial de cada país dándole á la válvula esta preeminencia, no solamente la impone á toda caldera, sino que obliga á doblarla, dictando su dimension por medio de fórmula.

Cuando teóricos y prácticos conceden sin una sola protesta esta importancia á la válvula, es claro que la válvula ha de haberla justificado prácticamente de una manera absolutamente satisfactoria. Y así ha de



haber sido, cuando en realidad, ni una sola duda ha levantado, á pesar de llevar su aplicacion más de cien años de fecha.

Sin embargo, observadores perspicaces han notado en estos últimos tiempos, que no ejercia su funcion de la manera expedita y eficaz proclamada por todos. La duda sobre su eficacia, era trascendental si se justificaba. Recurrieron á una observacion metódica, y efectivamente, la experiencia ha dicho, con el incontrovertible lenguaje de los hechos, que la válvula no puede ser eficaz para prevenir el aumento de tension producido por descuido ú otra eventualidad cualquiera.

¿Cuál es la causa de tan estraña contradiccion? La verdadera causa fenomenal se ignora. Háse solo denunciado el hecho. Su estudio vendrá despues. Hoy por hoy, solo se sabe que la válvula no se levanta de mucho, lo suficiente para desahogar el exceso de vapor que se genera. Y esto es lo grave, lo trascendental, que conviene por de pronto extender y propagar.

A nosotros nos llegó la noticia por el periódico técnico *L'Ingenieur-Conseil* que publica en Bélgica el reputado ingeniero M. E. Bede. Fué nuestra primera intencion comunicarla inmediatamente á los lectores de la REVISTA. Pero la facilidad de llegar á una comprobacion práctica del fenómeno denunciado, nos llevó á guardar la noticia hasta haberla realizado.

Persuadidos hoy, despues de repetidos ensayos, de la verdad con que se acusa á la válvula de ineficaz, podemos recomendar con mayor autoridad no solo la lectura de las lineas que siguen, sino el mayor empeño en procurarse una comprobacion práctica del fenómeno, á cuantos tengan ó dispongan de un generador cualquiera.

..

El reglamento aplicado actualmente en Bélgica y otros países á los generadores de vapor, se basa en una fórmula doblemente falsa al determinar el orificio de las válvulas de seguridad. En efecto, esta fórmula supone que el volúmen de vapor que sale en un segundo por la seccion S de una válvula es igual á  $S \sqrt{2gh}$  siendo  $h$  la altura de una columna de vapor á la presion de la caldera, capaz de equilibrar esta presion. Esta fórmula, repetimos es dos veces falsa porque:

1.º La velocidad de salida de un gas no puede representarse por  $\sqrt{2gh}$ , solo en el caso de ser el valor  $h$  muy pequeño.

2.º El volúmen de vapor que escapa por una válvula de seguridad que se eleva por exceso de presion, *nunca es igual* al producto del orificio de la válvula por la velocidad de salida del vapor, y esto, por la razon de que la válvula *nunca* se eleva lo bastante para que la abertura anular por la cual ha de salir sea igual al orificio de la válvula.

Este último punto ha sido comprobado en multitud de experiencias hechas en los Estados-Unidos, en donde se admite ya prácticamente, que



cualesquiera que sea la produccion de vapor en una caldera, la válvula de seguridad *nunca* se eleva más allá de 2 m/m  $\frac{1}{2}$ .

El trabajo leído el año pasado en el Círculo de la Industria del Austria meridional por el baron de Burg, confirma plenamente los resultados obtenidos en América.

El señor de Burg, se funda en numerosas experiencias hechas en los talleres del camino de hierro de Kaschau-Oderberg, bajo la direccion del señor Aloïs Scharff, inspector en jefe de este ferro-carril, y luego en Viena en el taller de caldeo del camino de hierro Sub-Austriaco, bajo la direccion de D. Adolfo Golsdorp, inspector del servicio de traccion con la cooperacion de los Sres. Federico Wayner y Aloïs de Feyrer.

Un aparato muy sensible permitia medir con exactitud la abertura de una de las válvulas teniendo la otra cerrada. Empezábase por cargar la válvula de un peso correspondiente á cierta presion, 2 atmósferas por ejemplo: y se hacia subir la presion del vapor. Desde que la válvula empezaba á moverse, median cada 5 segundos la altura á que se elevaba y al mismo tiempo se anotaban las indicaciones de un buen manómetro.

Hacíanse estas observaciones durante 200 segundos, repitiéndolas luego, evacuando el vapor hasta descender á la primitiva presion.

Cargábase la válvula para 3 atmósferas, por ejemplo, y se procedia á las mismas observaciones.

De esta manera se ha experimentado en una caldera de loco-móvil, elevando el vapor sucesivamente hasta 9 atmósferas.

Las mismas observaciones se han hecho cargando la válvula por un balancin de resorte.

Por fin, una tercera série de experiencias fueron hechas bajo una presion inicial de 8 atmósferas, activando violentamente el fuego por medio de un aparato soplante. En esta experiencia se observó que la válvula se elevaba de 1 m/m solamente en un minuto, mientras la presion no subia de 8 atmósferas á 8'7 atm. A los 2 minutos la válvula se habia levantado de 1'8 m/m permaneciendo la presion siempre á 8'7 atm.

La válvula de que se sirvieron para estas experiencias, tenia un diámetro de 105 m/m y su asiento un espesor de 2 m/m.

Con una válvula de 35 m/m de diámetro se obtuvieron resultados muy interesantes. Bien que esta válvula se cargó para 5 atm., pudo ascenderse gradualmente la presion hasta alcanzar 8'15 atm. á los 7 minutos 40 segundos. En este instante, la válvula se habia elevado 3 m/m.

Concretémonos por ahora á concluir de estas experiencias, que se comete un singular error suponiendo que una válvula bajo la presion correspondiente á su carga, puede elevarse á una altura igual al cuarto de su diámetro, de manera que la seccion anular por donde ha de escapar el vapor sea igual á su seccion circular. Venos, en efecto, que una válvula cargada para 5 atmósferas de presion, no llega á levantarse de un décimo de su diámetro cuando la presion alcanza 8'25 atmósferas.

Lo que podemos actualmente deducir de estas experiencias, es que si



una válvula de seguridad ha de impedir la elevacion de presion sobre la presion normal, es necesario calcular su diámetro contando con la elevacion de solo un milímetro. De este modo se llegará á resultados imposibles. Calcúlese que para un orificio anular equivalente á la seccion de una válvula de 100 m/m de diámetro, será necesario una válvula de 2 m. 500 de diámetro.

Reconozcamos, pues, que mientras tanto no se imagine una disposicion más eficaz que la de la válvula actual, solo podrá servir este aparato para advertir la elevacion de presion, evitando que el exceso crezca rápidamente: de ninguna manera podrá esperarse que eviten el peligro de este exceso.

..

La fecha de esta noticia publicada por el periódico belga es de algunos meses. Al leerla, como ya he dicho, sentí tentacion de comunicarla inmediatamente á los lectores de la REVISTA, pero viendo que la reproduccion del fenómeno denunciado estaba dentro de mis naturales medios, suspendí la publicacion hasta haberlo comprobado experimentalmente.

Causas ajenas á este asunto imposibilitáronme de proceder inmediatamente á las experiencias. Pero, como á pesar del tiempo transcurrido, no he visto esta interesante noticia propagada aun entre nosotros, finida ya la experimentacion que me habia propuesto, he creído que seria aun tema de actualidad y me decido á insertarlo, acompañando á la interesante noticia del periódico belga, una sucinta relacion de mis observaciones.

Las dos válvulas de una caldera multitubular de De Naeyer de 80 caballos han servido para la experimentacion. Su diámetro es de 120 milímetros, con 2 milímetros de asiento. La aplicacion de la romana ó palanca sobre el boton de la válvula está perfectamente dispuesto para no cohibir la válvula en su movimiento.

Sobre la válvula aplicamos una varilla de alambre de un metro de altura, puesta vertical y rozando el extremo superior sobre una tableta fija vertical tambien, y en donde podia leerse el desplazamiento de la varilla que era el mismo de la válvula, sin estar expuesto al vapor proyectado por la abertura de la válvula. Las válvulas estaban cargadas para 7 atmósferas.

Dos manómetros metálicos daban la presion del vapor. Al llegar á 7  $\frac{1}{8}$  atmósferas, las válvulas se abrian de una cantidad insignificante.

Como este sistema de caldera es susceptible de elevadas presiones, dejábamos ascender la tension á 7  $\frac{1}{2}$ , 8 y 9 atmósferas. A esta última la abertura de la válvula era de 1  $\frac{1}{2}$  m/m. Procuramos mantener la presion en este punto y la elevacion de la válvula no cambiaba. Pero como el vapor no se consumia la tension iba subiendo á pesar de tener cerrados los registros, y no habia más remedio, á cada prueba que desvaporar por el grifo de descarga.



En otra experiencia, cargamos la romana de la misma válvula para 3 atmósferas. A  $3 \frac{1}{4}$ , la abertura era inapreciable. A 4 atmósferas, un milímetro escaso. A 5 atmósferas no alcanzaba  $1 \frac{1}{2}$  milímetros si bien faltaba poco. En este estado la dejamos largo tiempo, y no continuamos la experiencia llevando la presión á mayor grado, porque la atmósfera de vapor extendida en el local, impedía examinar el medidor, ver el manómetro y maniobrar el inyector de alimentación que estaba inmediato.

Fraccionamos en otra serie de experiencias la pesa de la romana en varias pesas que correspondiesen á una atmósfera cada una. Elevamos el vapor á 3 atmósferas cargada la válvula para esta tensión. Quitamos repentinamente una de las pesas correspondiente á dos atmósferas, y la válvula se elevaba rápidamente de 2 milímetros. Volvimos á cargarla añadiendo pesas á razón de 4 atmósferas. A esta tensión, quitábamos el peso correspondiendo á tres, y la válvula se elevaba instantáneamente de 4 milímetros.

Esta experiencia la repetimos multitud de veces dando siempre el mismo resultado. Sería necesario continuar esta experiencia subiendo la tensión del vapor á 6, 7 y 8 atmósferas para poder establecer la relación entre la abertura de la válvula y la diversa carga de la palanca. No la continué, porque como comprenderán mis lectores la gran cantidad de vapor que á estas presiones arroja una abertura de 4 milímetros es enorme, imposibilitando por completo la observación, si no se cuenta con una disposición á propósito para librarse del chorro de vapor y poder al mismo tiempo maniobrar convenientemente la válvula, las pesas, y el medidor.

Con estas experiencias resulta comprobada—aunque á la verdad no lo necesita, dado el carácter seriamente científico del periódico que da la noticia—el hecho de que la válvula de seguridad *nunca* se eleva más allá de 2 milímetros, elevación insignificante si la válvula ha de dar suficiente desahogo al vapor generado.

El hecho es en sí lo suficientemente grave para llamar la atención de todos los ingenieros. En desuso, las placas fusibles, quedaba la válvula como único aparato de seguridad. Las experiencias transcritas rebajan á este órgano al rango de aparato de alarma, y el generador queda huérfano de uno de sus más indispensables elementos.

Ya la práctica ha engendrado y generalizado entre fogoneros y maquinistas una palabra, que ella sola indica esta anomalía de la válvula. Cuando se trabaja á presiones inmediatas á la correspondiente á la carga de la válvula, sucede á menudo que, ó por un paro forzado de la máquina ó por cualquiera otra causa que suspenda el gasto de vapor, la presión se eleva equilibrando aquella. En este momento, por poco que siga subiendo, la válvula se levanta, y si esta elevación se efectuara conforme se ha creído siempre la romana portadora de la pesa se elevaría también hasta donde lo permitiera la cajera ó ranura que le sirve de guía. No sucede así sin





embargo. La válvula se eleva; pero de tan poca cantidad que se ha expresado esta poca elevacion con la gráfica espresion de *Soplar* (*bufar*).

Como no se haya corrido la pesa de la palanca por causa extraña á la caldera, puede asegurarse que nadie ha visto en la práctica elevarse una válvula de toda su altura. Todos saben que al pasar la presion de régimen, las válvulas *bufan* sin pasar de aquí.

En varias de las explosiones producidas por exceso de presion, ha llamado la atencion de las personas entendidas, el silencio, la ineficacia de las válvulas de seguridad, antes de acaecer la catástrofe. Pues á haber estos aparatos, dado salida á la cantidad de vapor para que fueron calculados, ó el siniestro no hubiera tenido lugar, ó el inmenso ruido del chorro arrojado por ellas, habria sido poderoso señal del peligro que se corria.

Esta ineficacia de la válvula, se habia hasta ahora atribuido á cierta adherencia entre asiento y válvula. Adherencia, cuya causa es difícil de explicar, ya que ha de ser lo suficientemente poderosa para resistir la accion del vapor sobre la válvula que es por cierto muy considerable cuando se trata de presiones de 6, 7 y 8 atmósferas.

Los prácticos hánse explicado esta accion diciendo que las válvulas se *duermen*; y contentándose unos y otros de una palabra, se han pasado años y más años atribuyendo siempre á la válvula el indiscutible papel de aparato de seguridad, á despecho de las reiteradas negativas de los hechos, y continuando impertérritas todas las legislaciones imponiéndola sin apelacion á todos los generadores.

Es de creer, que siendo asequible á todos cuantos manejan aparatos de vapor, la comprobacion de esta ineficacia de la válvula, bien pronto la opinion de los ingenieros y constructores americanos y austríacos, se generalizará entre los de los demás centros manufactureros, y estudiado el fenómeno por un mayor número de observadores ha de ser más fácil descubrir la causa originaria. Mientras esta se ignora, y no venga por otra parte un verdadero aparato de seguridad hemos de reducirnos á ver en la válvula actual, como dice el periódico belga, un aparato de alarma y nada más.

JOSÉ PASCUAL Y DEOP.

A fin de facilitar á los lectores de la *Revista* cuantas noticias alcancemos sobre un punto de tanta importancia, insertamos á continuacion el siguiente escrito publicado por *Le Génie Civil* que viene á corroborar con un dato más la ineficacia de las válvulas, dejando empero la responsabilidad de lo que respecto á la válvula de Thomas Adams afirma, á su autor Mr. A. Brustlein, ingeniero de las Fábricas de acero de Unieux.

«Resulta de los experimentos emprendidos en Viena, por el Canciller áulico de Burg, que el modo de funcionar las válvulas de seguridad, tal como las ad-



ministraciones de diversos países las exigen para las calderas de vapor, no dá la seguridad que se deseaba obtener con ellas. Las fórmulas establecidas para determinar el diámetro de las válvulas, admiten que deben levantarse á una altura igual al  $\frac{1}{4}$  de su diámetro, para dar salida al vapor producido. Pero jamás se elevan tanto; una válvula de 72 m/m, por ejemplo, en que la elevación habria de ser de 18 m/m, apenas si llega á ser de 1, 2 ó 3 m/m.

Mr. de Burg ha observado la presión del vapor en los diversos puntos de la válvula plana ordinaria, durante el escape y ha reconocido que la presión de la caldera se mantenía en una cierta longitud del radio, pero que disminuía luego hacia la circunferencia; en fin, que esta zona de depresión crecía rápidamente á medida que la válvula se elevaba.

Mr. de Burg ha hecho admitir, desde 1876, al Gobierno austriaco el principio de no imponer fórmula alguna para el cálculo de los diámetros de las válvulas de seguridad, y de dejar al cuidado del constructor el calcularlos segun le aconsejen su experiencia y su práctica.

Recordemos que en Francia las antiguas ordenanzas sobre calderas de vapor, contenían una fórmula, de la cual se servía el constructor para fijar el diámetro de la válvula de seguridad. Aunque ya no impuesta, continúa sin embargo usándose esta fórmula en los talleres. En efecto, el nuevo reglamento, publicado en 30 de Abril de 1880 se limita á estipular lo siguiente, en lo concerniente á válvulas;

«Que las válvulas de seguridad, colocadas en una caldera de vapor, serán por lo ménos en número de dos; pero tales, que cada una de ellas baste, cualquiera que sea la actividad del fuego, á mantener el vapor á una presión que no exceda en ningún caso, los límites del timbre.»

En los 12 ó 15 años que la insuficiencia de las válvulas ordinarias para dar salida al vapor ó impedir los excesos peligrosos de presión, se ha reconocido, varios ingenieros han estudiado soluciones más eficaces. No podemos reseñar aquí todas las tentativas que han tenido lugar; solamente diremos que las principales y más prácticas han tenido por base la sustitución de la forma plana por otra que permita haber, en la superficie inferior de la válvula, una cierta capacidad que reciba el vapor.

Habemos tenido ocasión de ocuparnos de esta cuestión de válvulas de seguridad, con motivo de los inconvenientes que al funcionar presentaban las válvulas de reglamento de que estaban provistas las calderas de la forja de Unieux.

Hay en marcha por término medio, en esta fábrica, 22 calderas, así á fuego directo, como al calor perdido de los hornos de pudelar y recalentar. Este conjunto de calderas presenta una superficie total de calefacción de 1.000 metros cuadrados y contiene un volumen de agua, de 180.000 litros. Todas se comunican entre sí, por medio de una red de tubos instalada en la fábrica. Cada una de ellas tiene su par de válvulas reglamentarias, cargadas para una presión de 4 kilogramos.

En las horas de descanso y sobre todo, los domingos por la tarde, que el encender los hornos precede de algunas horas al comienzo del trabajo, las válvulas de reglamento no impedian que la presión subiera á 5 y aun á 5 kilográ-



mos y medio. Se dirá tal vez, que provenia del mal estado de las válvulas, pero esta objecion no es admisible, desde el momento que se tenia con ellas sumo cuidado, arreglándolas al mayor desperfecto que se observaba.

Decididos á aplicar un sistema mejor de válvulas, estudiamos las varias disposiciones inventadas así en Francia como en el extranjero y entre todas, la válvula de Thomas Adams, nos pareció llenar más cumplidamente las condiciones exigidas por nuestras calderas.



Al simple exámen de la figura, se vé, que desde el momento que empieza á elevarse la válvula, se introduce el vapor en el espacio anular *a a* obrando sobre él para mantener la elevacion de la válvula.

Dando á este espacio anular la forma y las dimensiones convenientes, deducidas de la experiencia, debe llegarse á compensar por medio de

la superficie suplemental sobre que obra el vapor, la pérdida de presion que este experimenta debajo la válvula, en el momento que esta se levanta.

Este modelo era el que por su disposicion se apartaba menos de la válvula de reglamento, sin más complicacion ni exposicion á desarreglo que ella.

Una primera válvula de este género y de 70 m/m de diámetro fué instalada en una caldera vertical situada en el centro de la fábrica.

Durante los varios meses que duró el ensayo, esta sola válvula bastó para mantener la presion del vapor entre 3 kilogramos 800 y 4 kilogramos en todas circunstancias. Todas las demás válvulas ordinarias arregladas para la misma presion, daban si un poco de vapor, pero en cantidad insuficiente.

Así pues esta sola válvula del sistema de Thomas Adams, de 70 m/m de diámetro, bastaba para obtener regularmente, en las condiciones indicadas un resultado que las 44 válvulas de reglamento no llegaban á alcanzar, á saber: impedir que la presion en las calderas se elevara de una manera abrumadora y alarmante.

Esta clase de aparato merece pues el nombre de válvula automática de seguridad, mientras que la de reglamento no es más que aparato de aviso.

Satisfechos de este primer resultado y preveyendo que podia llegar el caso de tener que parar ó aislar la caldera en la que el ensayo habia tenido lugar hicimos construir otras tres válvulas del mismo género, de 45 m/m de diámetro para otras calderas y ellas cuatro distribuidas en varios puntos de la fábrica bastan para impedir, en todos casos, á la presion de exceder del máximo previsto.

Para las calderas fijas, seria de desear que se estudiara un tipo de válvula de ese género, que en lugar del resorte, tuviera una palanca cargada con un peso, sin que se nos oculte que este estudio no es tan sencillo como á primera vista parece.»



## Establecimiento práctico de un alumbrado eléctrico.

### II.

#### (Conclusion.)

Recordarán nuestros lectores que en un artículo anterior despues de haber recorrido los diferentes sistemas de alumbrado eléctrico dijimos que el punto principal hoy dia tal como está la ciencia no depende más que del precio, y hacíamos allí la siguiente pregunta: ¿Está resuelta esta cuestion? La contestacion es el objeto del presente artículo.

Para esto vamos á dar una sucinta reseña del coste de instalacion como tambien del gasto corriente para los diferentes sistemas de alumbrado eléctrico conocidos.

Estos precios están establecidos bajo el punto de vista industrial, suponiendo que las máquinas motrices de los establecimientos ó fábricas que se han de alumbrar sean lo suficiente poderosas para poder echar mano de ellas y no tener que establecer nuevos motores. Su amortizacion no entrará pues en el gasto corriente. Si fuese necesario establecer motores especiales, entonces lo uniríamos á la amortizacion, como tambien todos aquellos gastos que se hubiesen hecho á fin de dar á la instalacion un carácter más ó menos lujoso.

Los precios que vamos á dar deberán considerarse como las bases generales á las cuales se harán las modificaciones necesarias segun las condiciones especiales de cada instalacion.

#### 1.º FOCO ÚNICO, ARCO VOLTÁICO DE 500 CARCELS.

##### *Coste de la instalacion.*

Máquina dynamo-eléctrica. . . . .	1,500 francos.
Regulador. . . . .	300 »
Accesorios: globo, conmutador, etc.. . . . .	50 »
Hilos. . . . .	100 »
Transporte, etc. . . . .	50 »
	<hr/>
	2,000 francos.

##### *Gasto corriente por hora.*

Carbon á la caldera 0'05 frc. por caballo y por hora, siendo necesario para la dymano-eléctrica tres caballos será. . . . .	0'15
Lapiz de carbon, 0'07 m. comprendiendo los desperdicios á 1'50 francos el metro. . . . .	0'11
Amortizacion sobre 500 horas de los 2000 francos coste de la instalacion, al 15 por $\%$ . . . . .	0'60
	<hr/>
Por hora. . . . .	0'86



Para un alumbrado de 4000 horas, como la amortización se reparte en mayor número de horas hace descender el precio por hora anterior á 0'33 francos solamente.

2.º VARIOS FOCOS, ARCO VOLTÁICO, DE 100 CARCELS CADA UNO.

Máquinas dynamo-eléctricas, sean, por ejemplo máquinas	
Siemens. . . . .	2,500
6 reguladores Siemens. . . . .	1,800
Accesorios á los reguladores, conmutadores, etc. . . . .	150
Hilos. . . . .	300
Accesorios de los hilos. . . . .	100
	<hr/>
	4,850

*Gasto corriente por hora.*

Carbon á la caldera. . . . .	0'30
Lapiz carbon 0'05 m. á 1'50 frc. por foco, total en conjunto. . . . .	0'45
Amortización al 15 por 0/0 sobre 500 horas. . . . .	1'45
	<hr/>
Sea para los seis focos por hora. . . . .	2'20
Por foco y por hora. . . . .	0'37
	<hr/>
La amortización para 4000 horas haría descender el precio anterior á. . . . .	0'16

3.º ALUMBRADO POR BUJÍAS ELÉCTRICAS, DE TODOS LOS SISTEMAS, 6 FOCOS.

Máquinas de seis focos de corrientes alternativas. . . . .	2,500
6 candeleros á 25 francos. . . . .	150
Conmutadores, etc. . . . .	300
Hilos y accesorios. . . . .	300
	<hr/>
	3,250

*Gasto corriente por hora.*

Carbon. . . . .	0'30
3 bujías á 0'30 frc. . . . .	0'90
Amortización 15 0/0 sobre 500 horas. . . . .	0'98
	<hr/>
	2'18
	<hr/>
Por hora y por foco. . . . .	0'37

Para un alumbrado de 4000 horas el precio descendería á 0'22 frc.



4.º ALUMBRADO POR LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA CON  
COMBUSTION, 24 FOCOS.

Máquinas Gramme, de corrientes alternativas, del tipo de 20 bujías. . . . .	4,200
24 lámparas á 150 francos poco más ó ménos. . . . .	3,600
Hilos, etc. . . . .	800
	<hr/>
	8,600

*Gasto corriente por hora.*

Carbon á la caldera. . . . .	1'00
Lapiz carbon 0'15 m. á 0'70 fre. por lámpara. . . . .	2'30
Amortizacion.. . . .	2'60
	<hr/>
	5'90
Por hora y por foco. . . . .	0'25
Por 4000 horas. . . . .	0'15
	<hr/>

5.º INCANDESCENCIA EN EL VACIO, 50 FOCOS.

*Supondremos el empleo de lámparas Edison de 16 bujías.*

Máquinas dinamo-eléctricas para 50 focos aproximadamente. . . . .	3,000
50 lámparas suponiendo ser 5 francos el coste de una. . . . .	250
Hilos, etc. . . . .	250
	<hr/>
	3,500

*Gasto corriente por hora.*

Carbon á las calderas. . . . .	0'30
Uso de las lámparas durante 1000 horas. . . . .	0'25
Amortizacion al 15 por 0/0 de 3,500 francos sobre 500 horas. . . . .	1'05
	<hr/>
Por foco y por hora. . . . .	0'32

Si repartimos la amortizacion sobre 1,500 horas que es la duracion de un alumbrado doméstico encontraremos.

Por hora y por foco. . . . .	0'018
En fin, repartido sobre 4,000 horas. . . . .	0'014



Un mechero de gas de luz equivalente consumiría poco más ó ménos 225 litros de gas, costando 0'0675 francos á razon de 0'30 francos el metro cúbico.

Ahora bien dados los anteriores datos, podemos hacer las siguientes consideraciones:

El alumbrado por lámparas de arco voltaico llamadas reguladores, ya sea por uno ó por varios, resulta bastante económico, con la ventaja de proyectarse pocas sombras y de ser una instalacion limpia y sencilla, sobre todo cuando se han de aplicar en cuadras de fábricas y talleres de construccion, sin dejar de ser muy ventajosas en trabajos á cielo abierto, no hay más que consultarlo al gran número de fabricantes de Cataluña que las tienen instaladas desde hace mucho tiempo (en particular los que emplean el regulador Gramme.)

Si tratamos del alumbrado con bujías suponiendo las Jablockoff por ser las más usadas, no tenemos más que referirnos á la obra de D. Francisco de Paula Rojas titulada: *Manual práctico de electricidad* en que trata detenidamente de su instalacion en París en la época que tuvo lugar el torneo con el gas, dándonos un sin fin de datos que seria extendernos demasiado si nos propusiéramos reproducir.

En cuanto á las lámparas de arco voltaico con combustion ó sea mixta, pocas son las instalaciones practicadas con ellas y aun estas han tenido lugar en el extranjero; de manera que podemos decir que son las menos usadas.

Las instalaciones con lámparas por incandescencia en el vacío, son las que ofrecen más variacion y curiosidad; estas han de luchar más que ningunas con el alumbrado por gas, puesto que son el verdadero tipo de division. Constituyen en la série de datos anteriores el 5.º grupo y hemos visto que comparando un foco de esta clase con otro de gas, que tuviese la misma intensidad y en las mismas condiciones, tomando la amortizacion del coste de instalacion del foco eléctrico sobre una duracion de 1500 horas (duracion ordinaria) y el precio del metro cúbico de gas á 0'30 céntimos de franco, resulta para el eléctrico una economía de 0'0495 de franco.

Sin embargo, como están en su principio esta última clase de instalaciones, sobre todo cuando se trata no ya de iluminar un solo establecimiento sino toda una poblacion y especialmente si es de importancia, se originan una série de dificultades, que hacen aplicable en este caso lo que vulgarmente se dice «hay gran diferencia de la práctica á la teoría» asíes que podrian por ahora darse por muy contentos los electricistas, de hacer que el valor 0'0495 de franco que representa la economía del foco eléctrico con relacion á otro de gas equivalente se redujera á cero, resultando así á igual precio ambos focos, lo que no sucede por lo regular, sino que prácticamente resulta una economía á igualdad de circunstancias por parte del gas, debida sin embargo segun hemos dicho y repetimos, á encontrarse la cuestion del alumbrado eléctrico en su principio; no obstante dado el empeño en que ha sido estudiado y sigue estudiándose este asunto por hombres muy eminentes y dado los adelantos que constantemente se notan, podemos asegurar un feliz éxito al alumbrado eléctrico, sino hoy en el porvenir y quizá no muy lejos, para convencerse consúltese el proyecto del famoso electricista Edison, proyecto completo hasta en los más pequeños detalles, el cual



tiene por objeto iluminar la gran arteria comercial de New-York comprendida entre Wall-Street y la parte sud que hace cara al puerto abrazando poca diferencia 1 kilómetro cuadrado y en él se nota lo mucho que se trabaja cada día más en esta materia.

MARIANO CAPDEVILA.

---

## CIENCIAS.

---

### **DETERMINACION DE LOS MOMENTOS MÁXIMOS DE flexion en una viga recta colocada sobre dos apoyos y solicitada por pesos distribuidos sobre la luz á distancias invariables los unos de los otros. (1)**

*Nota leida en la sesion del 10 de Marzo de 1881 del Instituto Real Lombardo de ciencias y letras por M. Celeste Cloricetti Profesor ordinario de construccion de puentes y de trabajos marítimos del Instituto técnico superior de Milan.*

Por razon de la importancia práctica que para los cálculos de la estabilidad de los puentes tiene, numerosos autores se han ocupado de la determinacion de los momentos máximos de flexion que un tren de sobrecargas unidas invariablemente entre sí, desarrolla en una viga apoyada en sus extremos. Esta importancia ha aumentado aun hoy dia que la determinacion de las secciones se apoya sobre las fórmulas de Gerber, de Winkler, de Launhardt, deducidas de las experiencias de Wöhler. En efecto, si por una parte el conocimiento de un coeficiente de esfuerzo específico particular á cada pieza, segun el género y la entidad del esfuerzo, continuo y repetido, y tambien segun la relacion entre los esfuerzos límites, conduce á una distribucion más racional de los materiales en las diferentes partes de una construccion, es importante, por otra parte, que la influencia de las cargas exteriores esté más exactamente establecida.

Esta cuestion se presta muy especialmente al cálculo gráfico, y los estudios hechos por este camino abundan: de modo que, fuera de los trabajos de Kleitz, Weirauch, Solin y algunos otros que han recurrido al análisis, los autores han preferido generalmente aplicar las construcciones geométricas á la solucion de este problema.

---

(1) De la *Revue Universelle des Mines...*



Un primer método se deduce directamente del polígono funicular: dado un sistema de pesos unidos entre sí, es sabido que el polígono funicular permanece el mismo, mientras que las fuerzas y sus distancias mutuas no varíen. Por lo tanto, si se mueve la viga debajo la carga, en lugar de mover ésta, se determina fácilmente, para cada posición, el momento de flexión en un punto dado, mientras ninguna fuerza abandone la viga, ni se introduzca otra nueva. En efecto, para cada posición de la viga corresponde una recta particular de cierre del polígono, en la cual terminan las ordenadas proporcionales á los momentos. Si no se toma en consideración la carga permanente, el momento de flexión es mayor sobre una rueda que entre dos ruedas; por lo tanto, si se trata de hallar el momento máximo en una sección cualquiera, es preciso aplicarle directamente un peso: se lleva en seguida el segmento  $x$  á la izquierda y  $(L-x)$  á la derecha del punto de concurso de los lados extremos del polígono funicular, trazando luego la recta de cierre que une las proyecciones de los extremos de la viga sobre el polígono, se obtiene la ordenada del momento. Repitiendo la operación para los demás pesos, la comparación de las ordenadas indicará el que produce el momento máximo. Respecto al máximo correspondiente á un peso dado, basta satisfacer á la condición de que este peso y la resultante de todo el sistema se encuentren á distancias iguales del centro de la viga: determinado el punto medio del intervalo que separa la línea de acción de la resultante y el peso considerado, se lleva á derecha é izquierda la longitud  $\frac{1}{2}L$  y se tiene la posición correspondiente de la viga. La comparación de los resultados indicará el peso que produce el momento máximo de flexión absoluto. Este método es sencillo, pero exige ensayos repetidos.

Frankel (1) ha dado otro método basado sobre la línea quebrada que él ha llamado *curva de influencia* (*influenz curven*). El momento de flexión que un peso aislado desarrolla en un punto dado, es proporcional á la distancia de este punto á un extremo de la viga y á la del peso al otro extremo. Por lo tanto, permutando las dos distancias para colocar el peso al extremo de la abscisa y la sección al primer punto de aplicación del peso, se comprende que el momento en una sección, producido por un peso colocado sobre otra sección, es igual al momento en esta última debido al mismo peso colocado sobre la primera. Resulta de ello que si para un peso en una posición dada se construye la línea quebrada de las dos rectas que constituyen el polígono funicular, y por consiguiente la recta de cierre, una ordenada cualquiera de esta última dará también el momento que se desarrollaría en la sección en la cual está colocado el peso, si este estuviese colocado sobre esta ordenada; de aquí el nombre de línea quebrada de influencia.

Esta propiedad se aplica fácilmente á la determinación de los momentos máximos, desde el momento que para tener el máximo en un punto dado es preciso establecer sobre él un peso. Como caso particular, supongamos todos los pesos iguales y tratemos de determinar el máximo para una abscisa dada. Se

(1) Ueber die ungünstigste Einstellung eines Systemes von Einzellasten auf Fachwerkträgern mit Hilfe von Influenzcurven. *Civil-Ingenieur*, 1876.



dispone el tren de manera que uno de los pesos se encuentre á la distancia dada de un extremo, se determina el polígono de influencia para este peso único y la suma de sus ordenadas, limitadas por la recta de cierre, que coinciden con las verticales de los pesos, dá directamente la ordenada del momento buscado.

Si los pesos no son iguales entre sí, se pueden reducir proporcionalmente las ordenadas de un solo polígono en la relacion de los pesos, ó mejor aun, considerar separadamente los diversos pesos colocándoles uno despues de otro sobre la seccion, y construyendo para esta las diferentes líneas quebradas triangulares, que tendrán todas un vértice sobre la vertical de la seccion. Colocando entónces el tren sobre la viga, lo que se hace por medio de una tira de papel sobre la cual están marcados los pesos y sus distancias respectivas, de manera que uno de los pesos se encuentre sobre la seccion, solo hay que formar la suma de las ordenadas correspondientes á los distintos pesos, tomada cada una en su polígono particular. El mismo procedimiento de las líneas quebradas de influencia puede aplicarse á la determinacion de los esfuerzos máximos que una carga accidental determina en un arco elástico provisto de articulaciones, siendo el método que ha seguido el ingeniero Guidi, (1) despues de haber demostrado que los esfuerzos tangenciales en el intrados y en el extrados de una seccion, debidos á un peso aislado, son proporcionales á las distancias á un apoyo, como en las vigas rectas y de altura constante.

El ingeniero Modigliani sigue una marcha distinta, aunque aplicando el mismo principio. (2) Dados una série de pesos unidos entre sí sobre una longitud cualquiera, mayor ó menor que la de la viga, la expresion del momento de flexion en un punto considerado se compondrá de tantos términos como pesos haya, á saber: una série de términos debidos á los pesos colocados á la izquierda de la seccion y otra série debida á los pesos colocados á la derecha. Si se expresa el momento debido á cada peso en funcion de la distancia, por ejemplo, del primer peso al apoyo más cercano, el momento de flexion total será una funcion lineal de esta distancia, cuya variacion hará variar el momento como las ordenadas de una misma recta, miéntras que el número de pesos colocados á la izquierda y el de los colocados á la derecha no cambie. Pero si uno de los pesos abandona la viga, y si otro entra, ó aun, si un peso pasá de uno á otro lado de la seccion, los coeficientes de la recta cambiarán y la nueva recta hará un cierto ángulo con la primera.

Se puede pues trazar para una seccion dada un contorno poligonal cuyos lados referidos á una recta tendrán las ordenadas proporcionales al momento de flexion en esta seccion para cada posicion posible del tren. Este contorno poligonal tendrá tantos vértices como interrupciones posibles haya, es decir,  $3n$  vértices para  $n$  pesos, ya que un peso dado puede franquear uno ú otro apoyo, ó la seccion considerada.

La mayor ordenada de esta línea quebrada dará el momento máximo que

(1) Sulla determinazione grafica delle forze interne negli archi metallici. *Rome*, 1879

(2) Sulla determinazione grafica degli sforzi sopportati dalle travi. (*Politecnico* 1880)



puede solicitar la seccion y como este máximo corresponde necesariamente á un peso, puede deducirse la posicion correspondiente del tren. Esta construccion debe ser necesariamente repetida para todas las secciones en las cuales se quiera tener el momento máximo de flexion. Por medio de los poligonos de influencia debidos á los diferentes pesos, M. Modigliani dispone el trazado de manera que se obtenga un diagrama cuyas ordenadas den todos los momentos máximos posibles para cada rueda, y por consiguiente, el momento máximo absoluto.

En fin, M. Wittman (1) expone otro método que designa bajo el nombre de *método de las abcisas-momentos*. Desde el momento que, en una viga apoyada en sus extremos y cargada por pesos unidos entre sí, el poligono funicular permanece el mismo mientras no varien la intensidad, la posicion recíproca y el número de los pesos, es sabido que la recta de cierre cambia únicamente con la posicion del tren sobre la viga. Si, ahora, se hace deslizar la viga debajo del tren, que permanece fijo, y si considerando una misma seccion en cada una de las posiciones, se proyectan los extremos de la viga sobre los lados extremos del poligono funicular, la recta que une estas proyecciones será la recta de cierre correspondiente. Hecho esto, la línea que reúne la série de los puntos donde la vertical de la seccion, en cada una de las posiciones de esta, encuentra la recta de cierre correspondiente, será igualmente una recta, y es á esta última que el autor llama *abcisa-momento* de la seccion. A cada seccion corresponde una abcisa-momento particular, y las ordenadas comprendidas entre ella y el contorno del poligono funicular dan todos los valores posibles del momento reducido para la seccion considerada.

La abcisa-momento para un valor dado de  $x$  se determina fácilmente, ya que basta llevar sobre la horizontal del punto de concurso de los lados exteriores del poligono funicular, á la derecha el segmento  $x$  y á la izquierda ( $L-x$ ): el primer punto corresponde á la posicion limite de la viga en la cual su extremo izquierdo cae sobre la vertical de la resultante, y la recta de cierre corresponde al lado derecho extremo del poligono funicular; el segundo punto corresponde á la otra posicion limite en la cual la viga tiene su extremo derecho sobre la vertical del peso y para la cual la recta de cierre es el lado extremo izquierdo del poligono funicular. Pero como en la primera posicion el punto  $x$  estaba á una distancia ( $L-x$ ) á la izquierda de la vertical de la resultante y, en la segunda, á una distancia  $x$  á la derecha, los puntos de encuentro, con los lados exteriores del poligono funicular, de las verticales trazadas, una á la distancia  $x$  á la derecha y otra á la distancia  $L-x$  á la izquierda de la resultante, dan la abcisa-momento para la seccion  $x$ .

Pero como para el momento máximo en una seccion cualquiera es preciso colocar un peso sobre ella, de todas las ordenadas de una abcisa-momento, basta considerar las que corresponden á las verticales de los pesos, y la simple inspeccion muestra la ordenada que dá el momento máximo reducido.

(1) Die graphische bestimmung der Maximal momente einfache durch bewegliche Lasten-systeme beanspruchter Träger. München. . 1877.



Se puede aun proceder como sigue: la curva envolvente de todas las abcisas-momentos es tambien necesariamente la envolvente de todas las rectas posibles de cierre, y esta curva es una parábola de eje vertical. Construida esta parábola, se determina fácilmente la abcisa-momento ó la recta de cierre correspondiente á un punto dado, ya que el centro de la viga equidista de este punto y del punto de concurso de los lados exteriores del polígono funicular. Hallada la posición de la viga, se deduce la recta de cierre que será tangente á la parábola en el punto considerado, y que será la abcisa-momento de este mismo punto. Puede abreviarse la construcción de las abcisas-momentos tomando el polo del diagrama de las fuerzas sobre la perpendicular á su dirección trazada por el origen del diagrama.

Exigiendo todos estos métodos varios ensayos para determinar el momento máximo bajo un peso dado, ó bien en un punto de la viga, he preferido aplicar á este problema la investigación analítica que conduce más directamente á la solución. He considerado igualmente el caso en que uno ó varios pesos salen de la viga, con objeto de obtener directamente la determinación inmediata de los máximos pedidos.

Sin tener en cuenta la carga permanente, consideremos un tren de pesos unidos  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{n-1}, P_n$  cuya suma es  $R$ , y colocados á las distancias mútuas sucesivas  $a_1, a_2, \dots, a_{n-2}, a_{n-1}$ , sobre una viga de longitud  $L$ , apoyada en sus extremos  $A$  y  $B$ , siendo  $A$  el apoyo izquierdo.

Tenemos aquí tres máximos del momento de flexión  $M$ , á saber;

1.º Un máximo para una posición dada del tren, al que llamaremos *máximo relativo*. Tiene lugar para el peso á la derecha del cual el esfuerzo cortante  $F_x$  cambia inmediatamente de signo.

2.º Un máximo para un punto dado  $x$  de la viga, que tiene lugar cuando se coloca sobre la sección el peso para el cual la suma de los pesos de su izquierda ( $R_1$ ), tiene el valor inferior más próximo de  $R \frac{x}{L}$ , ó de la carga media sobre la longitud  $x$ . Lo que equivale á decir que debe tenerse

$$\frac{R}{L}x - R_1 = \text{mínimo positivo.} \quad (1)$$

Por lo tanto para el centro de la viga se tendrá

$$\frac{R}{2} - R_1 = \text{mínimo positivo.}$$

3.º Un máximo para un peso dado, que se verifica cuando este peso y la resultante del sistema se encuentran á distancias iguales del centro de la viga. Así pues, siendo  $x_r$  la abcisa que hace máximo el momento para un peso dado  $P_r$ , y  $y_r$  el brazo de palanca de la resultante con relación al apoyo  $B$ , se tendrá la igualdad

$$x_r = y_r \quad (2)$$

Si designamos por  $y_r$  el brazo de palanca de la resultante  $R_{r-1}$  de los pesos situados á la izquierda, se tiene

$$\text{Máx } M_r = \frac{R}{L}x_r^2 - R_{r-1} - (x_r - y_r) \quad (3)$$



El máximo para la rueda siguiente  $P_{r+1}$  se obtendrá haciendo avanzar el tren hácia la izquierda de la distancia  $a_r$  que separa los dos pesos  $P_r$  y  $P_{r+1}$  hasta que  $P_{r+1}$  caiga sobre la seccion  $x_r$ ; luego volviéndolo á trasladar á la derecha hasta que la abcisa de  $P_{r+1}$  con relacion á A sea igual al brazo de palanca de la resultante con relacion á B. Si  $\alpha$  es el incremento que toma entónces la abcisa  $x_r$  será determinado por la relacion

$$x_r + \alpha = y_r + a_r - \alpha$$

y como  $x_r = y_r$

$$x = \frac{a_r}{2}$$

Luego

$$x_{r+1} = x_r + \frac{a_r}{2}$$

De la misma manera la abcisa  $x_{r-1}$  del máximo bajo el peso  $P_{r-1}$  será dada por

$$x_{r-1} = x_r - \frac{a_{r-1}}{2}$$

ó, las abcisas correspondientes al momento máximo bajo dos pesos cualesquiera, difieren entre si de la mitad de la distancia que separa estos pesos.

La abcisa del máximo para un peso dado se determina fácilmente cuando se conoce la posicion de la resultante R del tren entero. Sean respectivamente  $\delta$  y  $\delta'$  las distancias de R á los pesos  $P_r$  y  $P_{r+1}$ , entre los cuales la suponemos comprendida. La abcisa del momento máximo de  $P_r$  es dada por la condicion

$$x_r + y_r + \delta = L$$

de la cual, en virtud de la ecuacion (2),

$$x_r = \frac{1}{2}(L - \delta) \quad (4)$$

De la misma manera la abcisa correspondiente al peso  $P_{r+1}$  verificará la igualdad

$$x_{r+1} + y_{r+1} - \delta' = L$$

ó

$$x_{r+1} = \frac{1}{2}(L + \delta') \quad (5)$$

Aumentando las abcisas para los pesos situados á la derecha de la resultante



R y disminuyéndolas para los situados á su izquierda, de la mitad del intervalo que separa las fuerzas, se obtiene para las diferentes ruedas :

$$\left. \begin{aligned} x_{r+3} &= \frac{1}{2} (L + \delta' + a_{r+1} + a_{r+2}) \\ x_{r+2} &= \frac{1}{2} (L + \delta' + a_{r+1}) \\ \dots\dots\dots \\ x_{r-1} &= \frac{1}{2} (L - \delta' - a_{r-1}) \\ x_{r-2} &= \frac{1}{2} (L - \delta - a_{r-1} - a_{r-2}) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

De manera que poniendo  
 $a_1 + a_2 + \dots\dots\dots + a_{n-2} + a_{n-1} = c$   
 se tiene

$$x_n - x_1 = \frac{c}{2}$$

Por lo tanto :

*El movimiento total que debe verificar el tren para dar los momentos máximos correspondientes á todas sus ruedas es la mitad de la distancia entre la primera y la última rueda.*

En general, si llamamos  $\delta_n$  y  $\delta'_n$  las distancias de un peso cualquiera  $P_n$  á la resultante, segun que se encuentre á izquierda ó á derecha de R, se tendrá .

$$\left. \begin{aligned} \text{Para R á la derecha de } P_n, x_n &= \frac{1}{2} (L - \delta_n) \\ \text{Para R á la izquierda de } P_n, x_n &= \frac{1}{2} (L - \delta'_n) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

(Continuará.)

## LEGISLACION Y ESTADÍSTICA.

### MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

#### EXPOSICION.

SEÑOR: La urgencia reconocida por la opinion de establecer el servicio telefónico en todas las poblaciones que por su importancia puedan disfrutar de esta interesante mejora, no fué desconocida ni olvidada por el Ministro que suscribe cuando tuvo la honra de ser llamado á los consejos



de V. M.; pero su deseo de implantar este nuevo servicio público sobre sólidas bases legales, y evitar que un proyecto tan notoriamente beneficioso pudiera, por la inestabilidad de las disposiciones que lo regularan, ser ménos fecundo en resultados que en otros países; y por otra parte, el propósito decidido del Gobierno de respetar exculpulosamente la Constitucion sometiéndolo al Poder legislativo todas aquellas disposiciones que por su importancia pudieran ser objeto de una ley, aunque fuera dable resolverlas con medidas gubernativas, impulsaron al Ministro que suscribe á someter á la deliberacion de las Córtes el proyecto de ley, hoy pendiente de discusion en el Congreso, autorizando al Gobierno para conceder á particulares ó Compañías el establecimiento y explotacion de redes telefónicas con destino al servicio público.

Los importantes y numerosos proyectos de ley que han ocupado á las Cámaras en la última legislatura han impedido que el Congreso termine esta ley, que le fué remitida por el Senado en 19 de Junio último; pero la necesidad de establecer el teléfono como servicio público, especialmente en Madrid y en otras capitales de primera importancia, se hace sentir de tal suerte, que el Gobierno de V. M., respetuoso siempre con las prerogativas de las Córtes, cree que la opinion y los intereses que esperan con impaciencia esta reforma pueden ya satisfacerse, planteando por decreto el proyecto de ley tal como fué aprobado en el Senado, sin perjuicio de las variantes que en el mismo pudieran introducir el Congreso y la comision mixta de ambas Cámaras, y sin perjuicio tambien de la sancion de V. M., que haya de recaer en su dia sobre el proyecto de ley definitivo. Tan elevadas y respetables prerogativas quedarán á salvo con solo establecer que las concesiones que el Gobierno haga por virtud del decreto han de quedar sujetas á las variaciones que en el proyecto de ley se introduzcan. De este modo no se llamarán perjudicados los intereses que se creen á la sombra del decreto aunque la ley sufriera variaciones importantes, y quedará á salvo por parte del Gobierno el respeto y acatamiento al Poder legislativo.

En la seguridad de que la opinion pública no ha de ver en el planteamiento de este proyecto, ni el deseo de legislar por decretos, ni mucho ménos olvido de los deberes de la alta consideracion y respeto á los Cuerpos Colegisladores, deberes que nunca desconoció el Gobierno, sincero defensor de las prácticas constitucionales y de los principios á que se ajustan sus arraigadas convicciones, el Ministro que suscribe tiene la honra de someter á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 16 de Agosto de 1882.

SEÑOR:

A L. R. P. de V. M.,  
**Venancio Gonzalez.**



REAL DECRETO.

Artículo 1.º Se autoriza al Ministro de la Gobernacion para conceder á particulares ó Compañías el establecimiento y explotacion de redes telefónicas, con destino al servicio público, dentro del término de uno ó más Ayuntamientos que constituyan una sola agrupacion, sin exceder del radio de 10 kilómetros, con sujecion á las siguientes bases:

1.ª Las concesiones se otorgarán en concurso público que versará sobre reduccion de las tarifas y tasas de precios á que se refiere la base 7.ª sobre el aumento de la parte de recaudacion total que habrá de percibir el Estado, cuyo minimum será de 5 por 100 de la misma, y sobre el mayor desarrollo y perfeccionamiento del servicio.

2.ª El plazo de las concesiones no podrá exceder de 20 años, á contar desde el otorgamiento de la escritura de adjudicacion.

3.ª Las concesiones no constituirán privilegio exclusivo á favor de los concesionarios, quedando reservada al Gobierno la facultad de establecer y explotar por sí mismo el servicio telefónico en el tiempo y forma que estime oportunos, y de otorgar otras concesiones para la aplicacion de los adelantamientos que puedan sobrevenir y sean de resultados ventajosos al servicio, sin que los concesionarios anteriores tengan derecho á indemnizacion alguna.

Las concesiones destinadas al servicio particular entre dependencias de un mismo dueño, para el uso exclusivo de éste sin beneficio de tercero, podrán establecerse y utilizarse libremente, sin más restricciones, que las prevenidas en las disposiciones vigentes sobre policia, seguridad y salubridad pública.

4.ª Los concesionarios podrán establecer, además del servicio de abonados, el de transmision de avisos ó despachos telefónicos y de toda clase de comunicaciones utilizables con arreglo á los adelantos que puedan sobrevenir; pero quedando á salvo el derecho del Gobierno para efectuar dichos servicios por telégrafo, y para instalar al efecto el número de estaciones telegráficas urbanas que considere necesarias.

5.ª Otorgada que sea una concesion estará obligado el concesionario á comenzar y terminar las obras dentro de los plazos que haya fijado el Gobierno.

Será de cuenta del mismo concesionario el obtener el previo é indispensable consentimiento de los propietarios particulares ó sus causa habientes para la colocacion y conservacion de los conductores y aisladores de los hilos eléctricos encima ó debajo de sus fincas.

Quando pertenezcan éstas al dominio público, al Estado, á la Provincia ó al Municipio, no podrá negarse al concesionario, sin justa causa, dicho consentimiento ó autorizacion por la Autoridad ó Corporacion res-



pectiva, debiendo aquel abonar los daños y desperfectos que la ejecucion de las obras ocasionare.

6.ª Quedarán tambien obligados los concesionarios á adoptar todas las medidas necesarias para asegurar la inviolabilidad del secreto de la correspondencia oficial ó particular que circule por su red.

7.ª Las tarifas de abono para la correspondencia telefónica y las tasas de los avisos ó despachos depositados por el público en las estaciones de la red habrán de ajustarse á las reglas previamente acordadas por el Gobierno.

8.ª El Gobierno vigilará é inspeccionará por medio de sus Delegados la construccion de las obras, el desempeño del servicio telefónico en todas sus partes y el puntual cumplimiento de las obligaciones contraídas por los concesionarios con el Gobierno y con el público. Al efecto, podrán penetrar dichos Delegados á cualquiera hora en las oficinas ó estaciones del teléfono, y exigir los datos y noticias que estimen convenientes, dentro de los límites establecidos en el Código de Comercio, proponiendo en su caso á la Autoridad competente la exaccion de multas, y la adopcion de medidas que conceptúen procedentes.

9.ª Así mismo podrá el Gobierno, por consideraciones de orden público, suspender en cualquier tiempo, parcial ó totalmente, el servicio telefónico, sin que el concesionario ni sus abonados tengan derecho á reclamarle indemnizacion.

Se entenderá, sin embargo, prorogado por el tiempo que el servicio haya estado en suspenso el plazo de la concesion.

10. En el caso de que un concesionario falte ó infundadamente se oponga á la ejecucion de las anteriores bases, previo expediente gubernativo, con audiencia de la seccion de Gobernacion del Consejo de Estado quedará anulada la concesion, con pérdida del depósito que haya prestado para responder al cumplimiento de su compromiso, sin que el concesionario ni sus abonados puedan reclamar del Estado ninguna indemnizacion.

11. Con la aprobacion del Gobierno podrá el concesionario trasferir ó ceder sus derechos á otro, contrayendo éste desde el momento de la trasferencia todas las obligaciones inherentes á la concesion.

12. Cuando por causa de utilidad pública lo considere necesario el Gobierno, podrá en cualquier época adquirir el material é incautarse del servicio de cualquier concesionario, previo el pago de la indemnizacion que de comun acuerdo se estipule, ó á falta de éste, por tasacion pericial en la forma establecida por las disposiciones vigentes sobre expropiacion forzosa.

13. El Gobierno podrá enlazar sus estaciones telegráficas con las telefónicas de cualquier concesionario para la trasmision de la correspondencia oficial y privada, mediante las condiciones y tarifas que con la misma estipule, pero siendo siempre gratuita en estos casos la trasmision de la correspondencia oficial por los conductores telefónicos particulares.



14. Los concesionarios estarán exentos durante el tiempo de la concesion, en virtud del pago de la parte de los ingresos por recaudacion expresados en la base 1.<sup>a</sup>, de toda contribucion ó impuesto directo general ó local.

15. Las formalidades á que se hayan de sujetar los concursos para la instalacion de las redes telefónicas, así como las relaciones entre el Estado y las Empresas concesionarias, se regirán por un reglamento especial.

Art. 2.º Los particulares ó Compañías á quienes el Gobierno hiciese concesiones de establecimiento ó explotacion de redes telefónicas con arreglo á lo establecido en el artículo anterior, quedarán obligados á estar y pasar por las variaciones que en la ley de organizacion de este servicio, pendiente en el Congreso de los Diputados, puedan introducirse con respecto á las bases establecidas en el presente decreto, del cual dará cuenta el Gobierno á las Córtes.

Dado en Comillas á diez y seis de Agosto de mil ochocientos ochenta y dos.

ALFONSO.

El Ministro de la Gobernacion.

**Venancio Gonzalez**

## MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

### REAL ÓRDEN.

Ilmo. Sr.: S. M. el REY (Q. D. G.), de conformidad con lo propuesto por V. I., y de acuerdo con la Junta de Jefes del cuerpo de Telégrafos, ha tenido á bien aprobar el adjunto reglamento para la aplicacion del Real decreto de 16 de Agosto próximo pasado sobre establecimiento y explotacion de redes telefónicas con destino al servicio público, así como las bases generales á que han de sujetarse los concursos relativos á la concesion del mencionado servicio.

De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 25 Setiembre de 1882.

GONZALEZ.

Sr. Director general de Correos y Telégrafos.



## REGLAMENTO.

*Para la ejecucion del Real decreto de 16 de Agosto de 1882, autorizando al ministro de la Gobernacion para conceder á particulares ó compañías el establecimiento y explotacion de redes telefónicas con destino al servicio público.*

### CAPÍTULO PRIMERO.

#### *Organizacion y concesion de las redes.*

Artículo 1.º Cada red telefónica tendrá una estacion central, á partir de la cual ninguna línea se prolongará más de 10 kilómetros, pero podrán enlazarse con dicha estacion todos los pueblos que se hallen dentro del mencionado rádio, constituyendo así una sola agrupacion.

Art. 2.º El particular ó Compañía que con arreglo á las bases del decreto hubiese obtenido la concesion de una red dará principio á las obras de instalacion de la misma dentro de tres meses, á contar desde la fecha en que se haya otorgado la escritura, y las terminará dentro de un plazo proporcional á la extension de la red, no excediendo de un mes por cada 10 kilómetros de línea.

Si el concesionario no ejecutase los trabajos en los plazos marcados, ó si durante 30 dias consecutivos dejase de prestar el servicio objeto de la concesion, quedará anulada ésta, con pérdida de la fianza exigida como garantia, segun lo dispuesto en la base 10 del decreto. Se exceptúan únicamente los casos de interrupcion por fuerza mayor.

Art. 3.º Antes de abrirse al servicio público una red deberá ser reconocida por el individuo del cuerpo de Telégrafos que al efecto designe la Direccion general del ramo; y si se hallase instalada con arreglo á las bases de la concesion, y reuniese todas las condiciones técnicas, expedirá la certificacion en virtud de la cual se autorizará la apertura por la Direccion general.

Si por consecuencia del reconocimiento resultase defectuosa la instalacion de la red, se concederá á la empresa por la Direccion nuevo plazo, que no podrá exceder de un mes, para que se corrijan las faltas ó se subsanen las omisiones cometidas.

Art. 4.º Los conductores telefónicos pertenecientes á particulares ó Compañías que encuentren en su curso los telegráficos ó telefónicos de otros concesionarios ó del Estado que sigan una direccion paralela á éstos ó los crucen no se colocarán á menor distancia de dos metros ni en los mismos apoyos.

Los delegados de la Direccion á que se refiere el artículo anterior harán desmontar inmediatamente todo conductor que no reuna las circunstancias prefijadas.

Estas distancias podrán limitarse, á juicio de la Direccion general, cuando las comunicaciones telefónicas se establezcan por medio de cables.

Art. 5.º Las cuotas máximas de abono para la correspondencia telefónica serán las siguientes:



	Pesetas.
Abono sencillo por circuito y un año. . . . .	1.000
Abono doble para un mismo individuo ó razon social por circuito y año. . . . .	900
Abono múltiple suscrito en iguales condiciones por cada circuito y año. . . . .	800

Las cuotas fijadas en la proposicion concesionaria no sufrirán alteracion alguna sin el expreso consentimiento del Gobierno.

Art. 6.º El concesionario tendrá el derecho de exigir á los abonados, por trimestres anticipados, el pago de sus cuotas; y si la entrega del circuito se verificase dentro del transcurso de un trimestre, solo percibirá la parte correspondiente al tiempo que medie desde el dia de dicha entrega al fin del trimestre; pero no cobrará cantidad alguna mientras no esté autorizada la apertura de la red.

Art. 7.º El coste del entretenimiento y reparacion de la red y sus aparatos será de cuenta del concesionario, quien tendrá derecho al resarcimiento de los daños que los abonados ocasionen por negligencia ó descuido.

Art. 8.º La interrupcion del circuito telefónico de un abonado no dará derecho á éste para exigir la devolucion de la parte de cuota que corresponda á la duracion de aquella sino cuando haya excedido de 10 dias.

Si las averías se repitiesen con frecuencia, podrá el abonado rescindir su contrato ó reclamar indemnizacion al concesionario.

## CAPÍTULO II.

### *Despachos.*

Art. 9.º Los concesionarios que establezcan el servicio de trasmision y distribucion de despachos telefónicos colocarán los conductores y aparatos necesarios con independencia de los que se destinen para los abonados.

Art. 10. Las cuotas máximas para los despachos serán las siguientes:

	Plas. Cts.
Por cada despacho que no exceda de 20 palabras. . . . .	0'50
Por cada palabra que se aumente. . . . .	0'05
Por cada copia suplementaria de despacho múltiple, ó sea del dirigido á una estacion para varios destinatarios. . . . .	0'25

En las anteriores tasas va comprendido el importe de la conduccion al domicilio del destinatario, siendo tambien gratuita la trasmision por circuito particular en caso de que el destinatario sea un abonado.

Art. 11 La percepcion de las tasas se verificará en la oficina ó estacion expedidora. Si el expedidor estoviese abonado y transmitiese desde su domicilio un despacho para un destinatario no abonado, se cargará en cuenta al primero el importe de la tasa correspondiente.

Art. 12. Los despachos telefónicos se escribirán en castellano.

Art. 13. Para el computo de las palabras de pago en los despachos se con-



tarán todas las que el expedidor haya escrito; y con arreglo á su número total se percibirá la tasa.

El nombre de la oficina en que se hayan depositado, la fecha, hora y minutos se transmitirán de oficio y se pondrán en la copia que se entregue al destinatario.

Art. 14. Cada despacho recibido será escrito y firmado por el empleado de servicio en la hoja que, despues de registrada con su número de orden, se remitirá al destinatario.

Art. 15. Las dudas ó cuestiones que surjan en las oficinas telefónicas respecto á las tasas, redaccion, trasmision y distribucion de los despachos, se resolverán por las prescripciones del reglamento para el servicio de Telégrafos.

### CAPÍTULO III.

#### *Registros y Contabilidad.*

Art. 16. Los concesionarios tendrán en su oficina central un registro de abonados en que conste el nombre y apellido, número y domicilio de cada uno, la longitud y número de su respectivo circuito, la fecha de inscripcion y la cuota que satisface.

Art. 17. Para el servicio de trasmision de despachos se llevarán en todas las estaciones de la red dos registros: primero, de los despachos expedidos, con el número de orden de cada uno, el de palabras, la fecha y hora del depósito la firma del expedidor, el nombre del destinatario, punto de destino é importe de la tasa percibida; y segundo, de los despachos recibidos, en que conste la estacion de origen, el número de orden de cada uno, el de palabras, la fecha y hora del depósito, la firma del expedidor, el nombre del destinatario y la hora de recepcion.

Al primer registro se unirán las hojas originales para la debida comprobacion. Cuando el expedidor haya sido un abonado, la minuta del aviso escrita por el empleado de la oficina receptora hará las veces de hoja original.

Art. 18. El importante del tanto por 100 de la recaudacion total que pertenezca al Estado se liquidará por trimestres vencidos, con la precisa intervencion del delegado de la Direccion general, que comprobará las cuentas de abonados y las de despachos expedidos y recibidos, formando el cargo por las tarifas de concesion. Subsanados los reparos, si los hubiere, pasarán las copias textuales de dichas cuentas á la Direccion general, y con la aprobacion de ésta á la Ordenacion de Pagos por obligaciones del Ministerio de la Gobernacion. El ingreso en el Tesoro de la cantidad que resulte á favor del Estado se efectuará por el concesionario mensual y directamente, uniendo las cartas de pago á la cuenta trimestral.

Art. 19. En las cuestiones que se originen respecto á cuentas, liquidacion é ingreso en el Tesoro del tanto por 100 de la recaudacion total, estará sujeto el concesionario á las disposiciones vigentes sobre contabilidad del Estado y á las que le sean aplicables del reglamento para el servicio de Telégrafos.



#### CAPÍTULO IV.

##### *Sancion penal.*

Art. 20. No se permitirá cursar por las líneas telefónicas ningun despacho que pareciese contrario á las leyes, seguridad públicas y buenas costumbres.

Art. 21. El empleado de la empresa concesionaria que falte al sigilo de las comunicaciones, suplante ó trasmita por teléfono órdenes ó avisos falsos, ó infrinja el artículo anterior, será separado inmediatamente por aquella, sin perjuicio de la responsabilidad que haya contraído con arreglo al Código penal, á cuyo efecto será considerado como empleado público.

#### CAPÍTULO V.

##### *Concesion de líneas particulares.*

Art. 22. Para la concesion de líneas telefónicas particulares se observarán las reglas siguientes:

1.<sup>a</sup> Solo podrán unir edificios ó dependencias de un mismo dueño ó empresa dentro de la distancia señalada en el art. 1.<sup>o</sup>

2.<sup>a</sup> Estas líneas no se unirán á ninguna red telefónica ni telegráfica.

3.<sup>a</sup> No transmitirán otras noticias ó avisos que los privados del concesionario.

4.<sup>a</sup> El Gobierno podrá tambien suspender su servicio cuando razones de órden público lo aconsejen.

5.<sup>a</sup> Se solicitarán de la Direccion general de Correos y Telégrafos, por conducto del Gobernador civil de la provincia, mediante instancia en la que se consignarán los puntos que han de unirse, acompañando croquis del trazado de la línea y una declaracion de que los puntos ó edificios que se citen pertenecen al mismo propietario ó empresa.

6.<sup>a</sup> Los Gobernadores de las provincias, prévio informe del Jefe de Telégrafos, y cuando alguno de los edificios esté situado en plaza fuerte de la Autoridad militar, remitirán dichas instancias á la Direccion general en el término de 15 dias, á contar desde su fecha, informando á su vez lo que les conste respecto á las razones en que el solicitante funde su peticion y á lo demás que estimen pertinente.

7.<sup>a</sup> La resolucion se dictará y comunicará al peticionario por la Direccion general en el término de un mes.

8.<sup>a</sup> Sin haber obtenido la autorizacion no podrá empezarse la construccion de ninguna de estas líneas.

#### CAPÍTULO VI.

##### *Inspeccion del Gobierno.*

Art. 23. Los Jefes de Telégrafos cuidarán en las Secciones de su cargo de que los concesionarios de redes y líneas telefónicas cumplan con lo preceptuado en el decreto de 16 de Agosto y este reglamento.

Art. 24. La Direccion general podrá, sin embargo, nombrar Delegados especiales siempre que lo considere oportuno.



DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

1.<sup>a</sup> Las concesiones hasta aquí otorgadas se someterán á las prescripciones de este reglamento, y si existiese alguna línea sin la autorizacion competente, deberá solicitarla en el término de un mes, trascurrido el cual se procederá á desmontarla.

2.<sup>a</sup> El presente reglamento, y por tanto las concesiones con arreglo á él se otorguen, se sujetarán á las variaciones que puedan introducirse en la ley de organizacion de este servicio, pendiente de deliberacion en el Congreso de los Diputados.

Madrid 25 de Setiembre de 1882.—Aprobado por S. M.—GONZALEZ.

*Bases generales á que han de sujetarse los concursos para el establecimiento de redes telefónicas con destino al servicio público.*

1.<sup>a</sup> Los concursos para el establecimiento de redes telefónicas con destino al servicio público se anunciarán en la *Gaceta de Madrid* con 30 dias de anticipacion, y durante este plazo se admitirán en la Direccion general de Correos y Telégrafos las proposiciones que se presenten.

2.<sup>a</sup> Las proposiciones, con los documentos que las acompañen, se presentarán en pliegos lacrados y sellados, en cuyo sobre se expresará la poblacion ó agrupacion en que se trate de instalar el servicio, con la firma del proponente. Cada pliego y la proposicion respectiva han de referirse á una sola poblacion ó agrupacion.

3.<sup>a</sup> En la oficina de registro de la Direccion general se pondrá un número á cada pliego por orden de su presentacion, consignándolo en el sobre del mismo con la fecha de entrada, y facilitando á la persona que le haya entregado un recibo en que consten ambos extremos.

4.<sup>a</sup> Las proposiciones se redactarán precisamente en esta forma:

«Me obligo á establecer y explotar durante.... (*tantos* en letra) años en.... (*tal* poblacion ó agrupacion) una red telefónica para el servicio público, con entera conformidad á las bases contenidas en el Real decreto de 16 de Agosto de 1882 y al reglamento para su ejecucion, comprometiéndome á satisfacer al Tesoro público el... (*tanto* en letra) por 100 de la recaudacion total que se obtenga de la explotacion de dicha red, así como á efectuar este servicio con la extension y condiciones que se detallan en la Memoria y planos adjuntos, mediante las tarifas que tambien se acompañan.

(Fecha y firma del proponente, expresando en el caso de que la tenga la representacion de la Compañía ó Empresa.)»

5.<sup>a</sup> A toda proposicion se acompañarán los documentos siguientes:

1.<sup>o</sup> La carta de pago que acredite haber consignado en la Caja general de Depósitos, en metálico ó su equivalencia en efectos públicos y como fianza provisional para tomar parte en el concurso, la cantidad que corresponda con arreglo á las cuotas que se especificarán en la base 6.<sup>a</sup>

2.<sup>o</sup> Una Memoria descriptiva del sistema de construccion y explotacion de la red y de la clase de aparatos que el proponente ha de emplear en el servicio de la misma.



3.º El plano general de los conductores, en la escala correspondiente, que hayan de enlazar la oficina central y las sucursales, si las establece, con la indicación de barrios, manzanas y calles cuando sea en una sola población, y con la de pueblos, aldeas ó lugares cuando se trate de una agrupación.

4.º Las tarifas de aplicación á los abonos y despachos telefónicos dentro de los tipos máximos prefijados en el reglamento.

Y 5.º En el caso de que el proponente obre en representación de cualquier particular ó empresa, los poderes que acrediten su aptitud legal para concurrir en tal concepto al acto.

6.ª Las fianzas provisionales para tomar parte en el concurso serán las que siguen:

	Pesetas.
Madrid. . . . .	10.000
Barcelona. . . . .	8.000
Las demás capitales de primera clase. . . . .	4.000
Las capitales de segunda y tercera, y agrupaciones ó pueblos de de más de 20.000 habitantes. . . . .	2.000
Las agrupaciones ó pueblos de ménos de 20.000 habitantes. . . . .	1.000

7.ª Después de entregado un pliego para el concurso en la forma prescrita en la base 3.ª, no podrá ser retirado por el proponente, sin incurrir en la pérdida de la fianza.

8.ª Terminado el plazo para la admisión de pliegos, se procederá á su apertura á las doce del día siguiente. El acto será público y se verificará ante el Director general ó funcionario que le represente, con asistencia del Jefe del Negociado y de Notario público. El Presidente mandará abrir los pliegos por el orden numérico de su presentación y leer las proposiciones, que se consignarán en el acta, con expresion de los documentos que á cada una acompañen.

9.ª Extendida el acta notarial del concurso y unidos á ella los pliegos y documentos, pasarán las proposiciones al exámen é informe de la Dirección general, y formulado por ésta su dictámen respecto á la que considere más beneficiosa y más garantías ofrezca para el Tésoro y el público, se elevará el expediente á lo resolucion del Gobierno, el que otorgará ó no la concesion, segun crea conveniente, y en caso afirmativo, á la proposicion que conceptue preferible.

10. Después que recaiga la resolucion del Gobierno, serán devueltos á los proponentes los resguardos de los depósitos constituidos para tomar parte en el concurso con los documentos que hubiesen acompañado, excepcion hecha de los referentes á la proposicion admitida.

11. En el término de 15 dias, á contar desde la fecha en que se haya comunicado la concesion al autor de la proposicion aceptada, deberá éste elevar á triple cantidad su depósito provisional, convirtiéndolo en definitivo para responder del cumplimiento de su compromiso y otorgar la escritura pública; siendo de su cuenta los gastos de la misma, dos copias para la Dirección general y la insercion del pliego de condiciones en la *Gaceta de Madrid*. Si no constituyese



la fianza ó no otorgase la escritura dentro de dicho plazo, perderá el importe de su depósito provisional, quedando anulada la concesion.

12. Prévía la aprobacion del Gobierno podrá el concesionario trasferir sus derechos; pero esta trasferencia no se permitirá mientras no esté terminada y dispuesta para abrirse al servicio público la red telefónica objeto de la concesion.

13. Las cuestiones que pueda ocasionar el concurso serán resueltas administrativamente, como todas las concernientes á este servicio.

Madrid 25 de Setiembre de 1882 —Aprobadas por S. M.—GONZALEZ.

---

## NOTICIAS VÁRIAS.

---

**Alumbrado eléctrico del Paseo de Colon.**—El acto más interesante que durante las fiestas que en esta ciudad tienen lugar en este mes se lleva á cabo, es, sin duda, la inauguracion del alumbrado eléctrico en el terreno ganado al mar, entre Atarazanas y el paseo de Isabel II. En otros años se habia alumbrado provisionalmente por medio de la luz eléctrica, la Rambla del Centro y se habia intentado la iluminacion del puerto, pero ahora se trata ya de una cosa definitiva. Ya era hora, porque muchas poblaciones del extranjero de ménos importancia que ésta nos han adelantado; en España, Madrid ha sido la primera en establecer dicha clase de alumbrado público, y sentimos mucho, que Barcelona que en tantos adelantos trascendentales ha sido la primera poblacion de España en establecerlos y que fué la primera que tuvo el gas del alumbrado, no haya sido la primera en el alumbrado eléctrico por las dificultades que opuso en un principio su Ayuntamiento quien no supo comprender el interés que para los barceloneses amantes de su ciudad natal esto tenia.

El alumbrado que nos ocupa se ha inaugurado el dia 28 del actual y se efectúa por medio de 15 lámparas de arco voltáico alternados á uno y otro lado del paseo, á 50 metros de distancia y montadas sobre candelabros de fundicion de unos 6 metros de altura. Los alambres son subterráneos y están alojados en un alcantarillado que se ha construido expresamente, y las lámparas están dispuestas en tres séries de las cuales pueden apagarse dos é iluminar con la tercera solamente; con la cual, empero, queda todavía más iluminada aquella importante via, que si lo estuviera por los faroles ordinarios de gas.

El efecto que produce es magnífico y felicitamos por ello á la «Sociedad Española de Electricidad,» cuyo director gerente es D. Tomás Dalmau, que lo ha llevado á cabo con una celeridad poco comun en nuestro país. Solo dos pequeños lunares hemos observado: que la luz no es aún completamente fija, si bien sus oscilaciones son poco perceptibles y que daña un poco á la vista sobre todo mirada á distancia, por la poca altura de los candelabros y por la intensidad del arco voltáico, cuyos rayos pasan al través del cristal translucido del



globo hiriendo la retina. Esto da á entender: que empleando focos intensos, como insinuamos en la pag. 103 del número del mes de Mayo del año anterior, es preciso situarlos muy elevados y resguardarlos de la vista de los transeúntes, sea con reflectores á propósito, sea con cristales blancos de mayor espesor que el de los empleados, y que si se quieren poner los focos á poca altura es indispensable hacerlos de menor intensidad y más numerosos.

**Temor de Inglaterra.**—Inglaterra, que abre las puertas á todos los revolucionarios del mundo y los protege en ciertos casos contra la tiranía de los gobiernos de sus respectivos países, sin temer que sean el gérmen de revoluciones en sus islas; ella que permite toda clase de reuniones políticas y sociales sin temor de que tiemble el trono ni su gobierno; Inglaterra que tiene poderosísima marina y recursos de toda especie, que no le falta valor ni pericia militar á su ejército; que tiene extensísimas costas vulnerables por muchos puntos: tiembla y retrocede ante la idea de que Francia pueda tener una comunicacion directa con ella al través de un túnel que cruce el fondo del Canal de la Mancha.

Así es, en efecto, y por orden de su gobierno se ha dispuesto suspender indefinidamente los trabajos de perforacion que se llevaban á cabo en el lado de aquella nacion, bajo la direccion del Ingeniero Director de la Compañía del ferro-carril del Sudeste, Sir. Edward Watkin, como si aquella obra hubiera de vomitar los invasores que debian avasallarles; como si fuese imposible defender su entrada de una manera completa; como si no se pudiese inutilizarla en caso desesperado. Siguiendo estos mismos principios, todavía no estarian perforados los Alpes, ni los Pirineos, ni podria irse hasta Rusia en ferro-carril, ni Bélgica se hubiera atrevido á ponerse en comunicacion con Francia ni con Prusia; ni Portugal estaria unido con España, ni España con Francia.

Risa y lástima, á la vez, dá tener que reconocer á la Gran Bretaña tanto miedo y tan poco amor al resto de Europa.

Creemos, (sin embargo), que sin pasar muchos años, reconocerá que ha sido pusilánime y se apresurará á dejar ejecutar la obra causa del ridículo en que se ha puesto.

**Exposicion de electricidad en Munich.**— Aun no hace un año que se cerró la exposicion de electricidad, que se celebró en París, y ya la capital de Baviera ha abierto otra de la misma naturaleza, siendo como aquella más bien un gran gabinete de ensayos, que una exposicion de aparatos destinados á producir la electricidad.

Se celebra en el edificio que llaman Palacio de Cristal por su analogía con el Palacio de Cristal de Londres; pero por lo que recordamos de él es un edificio de hierro y cristales relativamente muy pequeño, situado en el jardin botánico del que sirve de invernáculo y entre los vegetales que guardaba, recordamos una palmera que tendria unos quince metros de altura, situada en la parte en que el local tenia más elevacion.

La poblacion de Munich está rodeada de saltos de agua de una fuerza de cer-



ca 7.000 caballos y al objeto de transportar esta fuerza por medio de la electricidad se han hecho varios experimentos en el Palacio de Cristal. También se hacen experimentos de alumbrado eléctrico, en la calle Briener con lámparas Brush y Schuckert, y en la calle Arcis con lámparas Edison. Herrvon Rynelberghe ha establecido su sistema de telefonía á largas distancias sobre una línea de dos á trescientas millas; pero el hecho más sorprendente es que Herrvon Deprez consigue arar en Munich con fuerza transmitida de Miasbach ó sea de unas cuarenta millas de distancia. La fuerza requerida es, en parte, sacada de las cascadas de Hirschan ó sean de unas tres millas de la Exposición.

No se darán medallas ni diplomas; pero cada expositor tendrá derecho á una memoria del comité de electricistas que forman el jurado la cual certificará de una manera más precisa, todavía, el valor científico y práctico de los objetos expuestos ó de los experimentos ejecutados.

**Nueva determinación del equivalente mecánico del calor.**—Los señores Cantoni y Gerosa han determinado nuevamente el equivalente mecánico del calor, en una serie de experiencias en que han sustituido el mercurio al agua. La gran conductibilidad térmica de este metal, la invariabilidad relativa de su calor específico en las bajas temperaturas les ha conducido á esta sustitución. Ha consistido el método, en detener bruscamente una masa de mercurio caída de una altura dada y animada por consecuencia de una cantidad dada de energía dinámica. El aumento de temperatura en cada experiencia era cuidadosamente medido, y el equivalente mecánico del calor se deducía por un simple cálculo. La media de los resultados concuerda exactamente con los obtenidos por Soule en sus satisfactorias experiencias y esta concordancia de dos procedimientos tan diferentes es una garantía de la común exactitud.

**Extensión de las leyes de Mariotte y Gay Lussac.**—M. Biechringer dá la siguiente fórmula:

$$\frac{p \cdot s \cdot v}{q} = \frac{p' \cdot s' \cdot v'}{q'} = \text{constante}$$

En esta ecuación  $p$  representa la presión,  $s$  el peso específico;  $v$  volumen,  $q$  peso absoluto de un gas;  $p' s' v' q'$  los valores correspondientes á cualquier otro gas; la constante no varía, permaneciendo la misma la temperatura del gas.

M. Brechinger dá también una modificación de la fórmula que algebráicamente expresa las siguientes leyes: 1.º Los gases cuyas densidades son proporcionales á sus pesos específicos ejercen presiones iguales á temperaturas iguales. 2.º Gases de una misma densidad á igual temperatura ejercen presiones inversamente proporcionales á su peso específico. En lugar de la densidad pueden introducirse en la fórmula el peso y el volumen absoluto.

(Revue Scientifique.)

BARCELONA.—Establecimiento Tipográfico de José Miret, calle de Cortés 289 y 291.