

Año 27.

Núm 6.

Junio, 1904

# REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

---

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

**ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES**

**AGRUPACIÓN DE BARCELONA**

---

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de  
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con  
medalla de plata en la de Paris de 1889  
y en la de Bruselas de 1897

---

**BARCELONA**

---

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN  
CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO  
TELÉFONO, 541



## COMISIÓN DE LA REVISTA

---

D. Augusto de Rull, Presidente.  
D. Ramón Soler, Secretario.  
D. José Playá, Vocal  
D. Álvaro Llatas, id.  
D. Andrés Piñol, id.  
D. Emilio Riera, id.  
D. José Tous, id.  
D. Juan Sindreu, id.

---

## SUMARIO

---

Nota referente al cálculo de piezas flexadas de sección arimétrica en relación al plano de cargas, por J. M. Serra y Valls.

Transmisión de la voz humana á distancia por medio de las ondas hertzianas, por P.

Algunas observaciones al R. D. de 19 de Febrero de 1904, referentes á la Inspección y Estadística Industrial, por Z.

### Noticias:

#### Errata.

Exposición de Minería y Trabajos hidráulicos de Cataluña é Islas Baleares.

Puente de hormigón armado, sistema Rebollo, en el Bogatell.

Exposición Universal de Lieja de 1905.—Congreso Internacional de Minas, de Metalurgia, de Mecánica y de Geología aplicadas.

Remitido.

### Bibliografía.

#### LIBROS RECIBIDOS.

---

## PRECIOS DE SUSCRIPCION

---

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

## PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

---

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

---

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.



# REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Junio 1904.

---

## Nota referente al cálculo de piezas flexadas de sección arimétrica en relación al plano de cargas

---

Es corriente en las construcciones metálicas el caso de emplear viguetas doble T, perfiles U, etc., trabajando por flexión con un peso ó carga vertical y con el eje mayor de su sección inclinado. Se calcula muchas veces el perfil que se precisa emplear, de una manera harto inexacta: pero aun refiriéndonos al procedimiento consignado en muchos libros (\*) y de empleo generalizado, consistente en descomponer la fuerza vertical en dos direcciones y sumar los dos coeficientes de trabajo obtenidos con los momentos correspondientes, debemos observar que difiere en muchos casos de una manera notable del teóricamente exacto. Veamos primero los resultados que da este último en viguetas doble T, según la inclinación. Suponemos como es natural, que la vigueta se halla apoyada en sus extremos y completamente libre en toda su longitud, sin apoyo lateral alguno. En el caso, por ejemplo, de una armadura cuyos cabios van á apoyarse en el muro y son suficientemente resistentes para equilibrar la componente de la carga en sentido de la vertiente, la correa trabajará en condiciones muy distintas y más favorables, de las cuales no tratamos ahora.

El procedimiento de cálculo á que nos referimos es el general aplicable en el caso de que la sección del sólido que trabaja por flexión no es simétrica con respecto á la carga á que está sometido. En

---

(\*) Vid. *Dechamps*. Principes de la construction de charpentes metalliques.—Liége. *Marvá*. Mecánica aplicada á las construcciones. Madrid.—*Oslet*. Traité de charpentes en fer.—París. *Planat*. Practiqué de la Mécanique appliquée.—París. etc.



este caso el eje neutro no es perpendicular á la dirección de la carga sino que se confunde con el diámetro conjugado de la elipse de inercia de la sección con relación á la dirección de las fuerzas.

Tomando por base un sistema de coordenadas rectangulares, supongamos que  $I_x$  é  $I_y$  son los momentos de inercia con relación al eje de las  $x$  y al de las  $y$  suponiendo que estos dos ejes pasen por el centro de gravedad de la sección.

$I_x$  máx. é  $I_y$  mín. los momentos de inercia principales con relación á ejes de las  $x$  y de las  $y$  que pasan por el centro de gravedad.

$\alpha$ ,  $\beta_1$  y  $\alpha$  los ángulos de la dirección de la fuerza, del eje neutro y del eje  $x$  con el  $x_1$  respectivamente.

$S = \int xy \, ds$ . siendo  $ds$  el elemento superficial de la sección.

Obtendremos los resultados siguientes. (\*) 1.º El ángulo  $\beta$  que forma el eje neutro con el  $x$  se obtiene por el cálculo de los valores siguientes:

$$I_x = \int y^2 \, ds \quad ; \quad I_y = \int x^2 \, ds$$

$$S = \int xy \, ds$$

$$\operatorname{tg.} 2 \alpha = \frac{2 \int xy \, ds}{I_y - I_x}$$

$$I_{x_1} \text{ máx.} = \frac{1}{2} \left[ (I_x + I_y) + (I_x - I_y) \sec. 2 \alpha \right]$$

$$I_{y_1} \text{ mín.} = \frac{1}{2} \left[ (I_x + I_y) - (I_x - I_y) \sec. 2 \alpha \right]$$

$$\operatorname{tg.} \beta_1 = \frac{I_{x_1} \text{ máx.}}{I_{y_1} \text{ mín.}} \cdot \operatorname{tg.} \alpha$$

2.º) El momento flector máximo admisible viene dado por la relación:

---

(\*) Des. Ingenieurs Taschenbuch.— Herausgegeben von dem Verein «Hütte».— Berlin.



$$M = \frac{K I_{x_1} \text{ máx.}}{a} + \frac{\cos \beta_1}{\sin \alpha_1}$$

$a$  representa la distancia al eje neutro de la fibra en que el esfuerzo de tracción ó compresión es máximo.

$K$  es el coeficiente de trabajo admisible.

Prescindiendo de las ecuaciones anteriores, que hemos consignado para exponer el método de cálculo de que tratamos con toda su generalidad, podemos hallar por procedimientos elementales el momento resistente de una vigueta doble T, por ejemplo, en las diversas posiciones de inclinación de su eje mayor con relación á la fuerza flexora. Basta partir del trazado del radio de giro y conocer la elipse de inercia del perfil.

Es sabido que si llamamos  $\rho$  al radio de giro de una sección con relación á una dirección dada de la fuerza, tenemos:

$$I = \Omega \rho^2$$

siendo  $I$  momento de inercia con respecto al plano de flexión en que se halla contenida la fuerza y  $\Omega$  la sección transversal de la pieza que se considera.

Sea  $M R N S$  (fig. 1.<sup>a</sup>) la elipse de inercia:  $P G$  la dirección de la

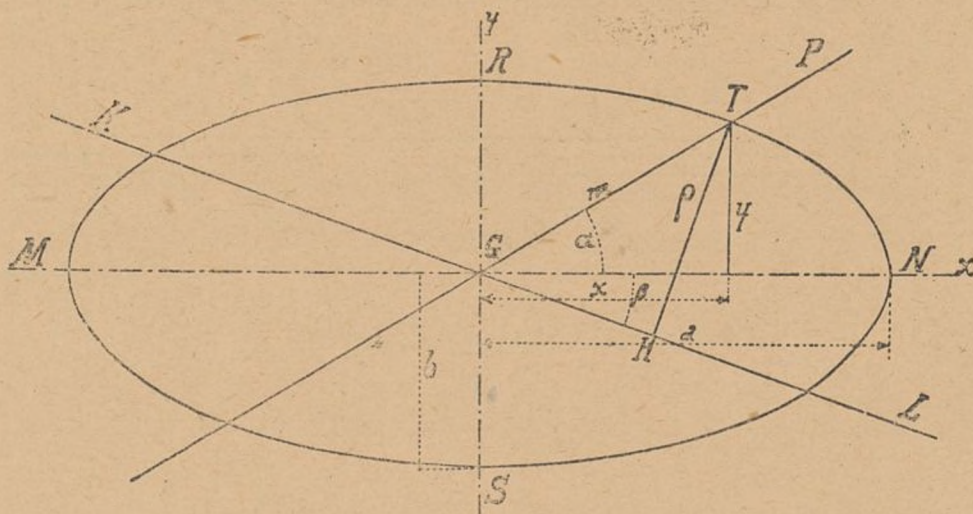


Fig. 1.<sup>a</sup>

carga y  $K L$  la dirección conjugada. El radio de giro se obtendrá bajando desde  $T$  una perpendicular  $T H = \rho$  á  $K L$ .



Tomando por base este trazado, las ecuaciones de la elipse y de sus diámetros conjugados y la de la recta T G

$$\left. \begin{aligned} \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} &= 1 \\ \operatorname{tg.} \alpha \operatorname{tg.} \beta &= a^2 b^2 \end{aligned} \right\} \quad y = x \operatorname{tg.} \alpha$$

obtendremos:

$$m = \frac{x}{\cos \alpha} = \frac{y}{\operatorname{sen.} \alpha}$$

$$x = \sqrt{\frac{a^2 b^2}{b^2 + a^2 \operatorname{tg.}^2 \alpha}}$$

$$\rho = m \operatorname{sen} (\alpha + \beta) = m (\operatorname{sen} \alpha \cos \beta + \cos \alpha \operatorname{sen} \beta)$$

fórmulas que nos permiten calcular el radio de giro para cada posición de la vigueta

Conocido  $\rho$  conocemos I.

Para determinar el momento resistente  $\frac{I}{h}$  necesitamos hallar el valor de  $h$  (fig. 2.<sup>a</sup>)

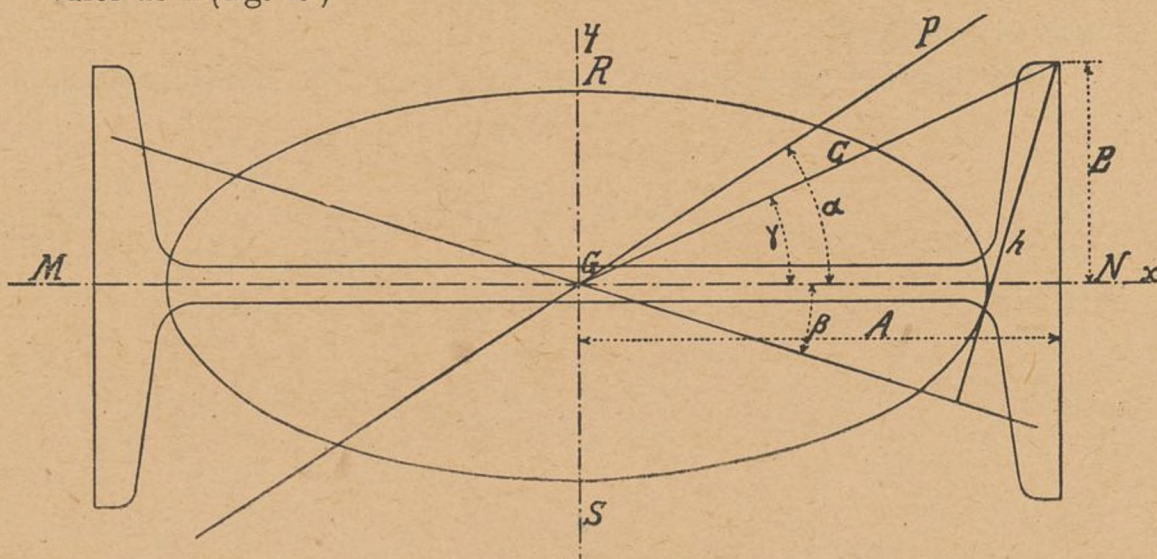


Fig. 2.<sup>a</sup>

$$C^2 = A^2 + B^2$$

$$\operatorname{sen} \gamma = \frac{B}{C}$$



$$h = C \operatorname{sen} (\gamma + \beta) = C (\operatorname{sen} \gamma \cos \beta + \cos \gamma \operatorname{sen} \beta)$$

De las relaciones anteriores se han deducido las tablas I y II que vienen al fin. (\*)

La primera referente á constantes para cada una de las viguetas doble T que lamina actualmente la Sociedad Altos Hornos de Vizcaya (Bilbao): la II relativa á valores que dependen del ángulo de la fuerza flectora con el eje mayor de la vigueta, se ha hecho únicamente para la vigueta n.º 20 que se ha tomado como tipo.

Hagamos aplicación á un caso concreto. Sea la vigueta n.º 20 apoyada en sus dos extremos con una distancia de 7 metros entre apoyos.

Suponiendo que coincida el plano de las fuerzas con el eje mayor de la vigueta.

$$M = \frac{P l}{8} = K \frac{I}{h}$$

$$\text{Si } K = 1000 \text{ Kgs. por cm}^2$$

$$P = 8 \frac{K}{l} \frac{I}{h} = 8 \times \frac{1000}{700} \times 214 = 2444 \text{ Kgs.}$$

La misma viga con inclinación de 44º según la tabla II

$$P = \times \frac{1000}{700} \times 24,35 = 278 \text{ Kgs.}$$

Todo en el supuesto de cargas uniformemente repartidas.

Calculando el mismo ejemplo por la descomposición de fuerzas tendríamos:

$$P = P' + P'' = P \cos 44^\circ + P \operatorname{sen} 44^\circ$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P \cos 44^\circ = 8 \times \frac{K'}{l} \times \frac{I'}{h'} = 8 \times \frac{K'}{700} \times 214 \\ P \operatorname{sen} 44^\circ = 8 \times \frac{K''}{l} \times \frac{I''}{h''} = 8 \times \frac{K''}{700} \times 25,9 \\ K + K'' = 1000 \end{array} \right.$$

(\*) Estas tablas han sido calculadas por el delineante de nuestra oficina, D. Francisco Herrero, á quien nos complacemos en dar aquí las gracias.



de donde

$$\begin{cases} P \cos 44^\circ = 0,71934 P = 2,4456 K \\ P \operatorname{sen} 44^\circ = 0,69466 P = 0,296 K'' \\ K + K'' = 1000 \end{cases}$$
$$\begin{aligned} K' &= 111 \text{ Kgs. por cm.}^2 \\ K'' &= 889 \text{ Kgs. por cm.}^2 \\ P &= 387 \text{ Kgs.} \end{aligned}$$

Carga mucho mayor que la encontrada anteriormente.

Sea la misma vigueta á un ángulo de  $28^\circ$  cargada con 500 Kgs. uniformemente repartidos, con luz de 7 metros:

Según las tablas:

$$K = \frac{700 \times 500}{8 \times 25} = 1750 \text{ Kgs. por cm}^2$$

Según la descomposición de fuerzas:

$$500 \times \cos 28^\circ = 500 \times 0,88295 = 441 \text{ Kgs.}$$

$$K' = \frac{700 \times 441}{8 \times 214} = 180 \text{ Kgs. por cm}^2$$

$$500 \times \operatorname{sen} 28^\circ = 500 \times 0,46947 = 234 \text{ Kgs.}$$

$$K'' = \frac{700 \times 234}{8 \times 24,35} = 842 \text{ Kgs. por cm}^2$$

$$K' \times K'' = 180 + 842 = 1022 \text{ Kgs. por cm}^2$$

La diferencia va siendo aún mayor para ángulos menores de  $28^\circ$  hasta cierto límite, siendo en la mayoría de los casos corrientes muy notable y creemos merece tenerse en cuenta por los constructores al calcular piezas que trabajan en las condiciones de que venimos tratando.

Bilbao, Junio de 1904.

J. M. SERRA Y VALLS.

Ingeniero jefe de la Oficina técnica  
de «Altos Hornos de Vizcaya».



TABLA I.

| Núm.<br>del<br>perfil. | A  | B    | C     | sen $\gamma$ | $\gamma$    | a     | b    | Sección<br>$\Omega$ cm. <sup>2</sup> | PESO<br>por<br>Kgs. |
|------------------------|----|------|-------|--------------|-------------|-------|------|--------------------------------------|---------------------|
| 1                      | 5  | 2,20 | 5,46  | 0,402930     | 23° 45' 41" | 3,86  | 0,99 | 12,65                                | 9,8                 |
| 2                      | 6  | 2,25 | 6,40  | 0,351562     | 20° 34' 57" | 4,53  | 0,96 | 15,40                                | 12,0                |
| 4                      | 7  | 2,25 | 7,35  | 0,306122     | 17° 49' 32" | 5,25  | 0,94 | 17,21                                | 13,4                |
| 6                      | 8  | 2,45 | 8,36  | 0,293062     | 17° 2' 35   | 6,03  | 1,01 | 19,81                                | 15,4                |
| 8                      | 9  | 2,75 | 9,41  | 0,292242     | 16° 59' 32" | 6,84  | 1,13 | 22,44                                | 17,5                |
| 9                      | 10 | 3,10 | 10,47 | 0,296084     | 17° 13' 20" | 7,66  | 1,28 | 25,60                                | 20,0                |
| 1/8                    | 4  | 2,10 | 4,51  | 0,465631     | 27° 45' 4"  | 3,20  | 0,91 | 5,57                                 | 5,91                |
| 10                     | 5  | 2,50 | 5,59  | 0,447427     | 26° 34' 41" | 4,01  | 1,07 | 10,6                                 | 8,28                |
| 12                     | 6  | 2,90 | 6,66  | 0,435435     | 25° 48' 46" | 4,80  | 1,22 | 14,2                                 | 11,1                |
| 14                     | 7  | 3,30 | 7,73  | 0,426908     | 25° 16' 16" | 5,61  | 1,39 | 18,2                                 | 14,2                |
| 16                     | 8  | 3,70 | 8,81  | 0,419977     | 24° 49' 50" | 6,40  | 1,55 | 22,8                                 | 17,8                |
| 18                     | 9  | 4,10 | 9,89  | 0,414560     | 24° 29' 30" | 7,20  | 1,70 | 27,9                                 | 21,7                |
| 20                     | 10 | 4,50 | 10,96 | 0,410583     | 24° 14' 28" | 8,00  | 1,87 | 33,4                                 | 26,1                |
| 22                     | 11 | 4,90 | 12,04 | 0,406976     | 24° 00' 53" | 8,80  | 2,03 | 39,5                                 | 30,8                |
| 24                     | 12 | 5,30 | 13,11 | 0,404271     | 23° 50' 43" | 9,59  | 2,18 | 46,1                                 | 35,9                |
| 26                     | 13 | 5,65 | 14,17 | 0,398729     | 23° 29' 55" | 10,37 | 2,32 | 53,3                                 | 41,6                |
| 28                     | 14 | 5,95 | 15,21 | 0,391190     | 23° 1' 42"  | 11,14 | 2,44 | 61,0                                 | 47,6                |
| 30                     | 15 | 6,25 | 16,25 | 0,384615     | 22° 37' 11" | 11,91 | 2,55 | 69,0                                 | 53,8                |
| 32                     | 16 | 6,55 | 17,28 | 0,379050     | 22° 16' 28" | 12,68 | 2,67 | 77,7                                 | 60,6                |



TABLA II I N.º 20

| $\alpha$ | tg. $\alpha$ | tg. $\beta$ | $\beta$ | $x$    | $y$    | $m$   | sen $\alpha + \beta$ | sen $\gamma + \beta$ | $f$    | $h$    | I       | $\frac{I}{h}$ |
|----------|--------------|-------------|---------|--------|--------|-------|----------------------|----------------------|--------|--------|---------|---------------|
| 0°       | 0,00000      | $\infty$    | 90° 00' | 8,0000 | 0,     | 8,000 | 1,00000              | 0,89904              | 8,0000 | 10,000 | 2139,00 | 213,90        |
| 5°       | 0,08749      | 0,624517    | 31° 59' | 7,4924 | 0,6555 | 7,521 | 0,60158              | 0,83115              | 4,5244 | 9,214  | 683,58  | 74,18         |
| 10       | 0,17633      | 0,309867    | 17° 13' | 6,3871 | 1,1262 | 6,486 | 0,45736              | 0,66197              | 2,9664 | 7,255  | 293,81  | 40,49         |
| 12       | 0,21256      | 0,257052    | 14° 25' | 5,9195 | 1,2582 | 6,052 | 0,44490              | 0,62456              | 2,7173 | 6,845  | 246,56  | 36,02         |
| 14       | 0,24933      | 0,219143    | 12° 21' | 5,4719 | 1,3643 | 5,640 | 0,44385              | 0,59599              | 2,5033 | 6,532  | 209,25  | 32,03         |
| 16       | 0,28675      | 0,190545    | 10° 47' | 5,0547 | 1,4494 | 5,259 | 0,45062              | 0,57381              | 2,2698 | 6,289  | 187,54  | 29,82         |
| 18       | 0,32492      | 0,168161    | 9° 32'  | 4,6719 | 1,5180 | 4,913 | 0,46226              | 0,55581              | 2,2710 | 6,091  | 172,25  | 28,27         |
| 20       | 0,36397      | 0,150119    | 8° 36'  | 4,3229 | 1,5734 | 4,600 | 0,47869              | 0,54220              | 2,2019 | 5,942  | 161,94  | 27,25         |
| 22       | 0,40403      | 0,135235    | 7° 42'  | 4,0064 | 1,6187 | 4,321 | 0,49516              | 0,52893              | 2,1409 | 5,797  | 153,07  | 26,40         |
| 24       | 0,44523      | 0,122720    | 7° 00'  | 3,7187 | 1,6556 | 4,071 | 0,51504              | 0,51852              | 2,0967 | 5,683  | 146,79  | 25,82         |
| 26       | 0,48773      | 0,112027    | 6° 26'  | 3,4575 | 1,6863 | 3,817 | 0,53632              | 0,51004              | 2,0632 | 5,590  | 142,15  | 25,42         |
| 28       | 0,53171      | 0,102760    | 5° 52'  | 3,2196 | 1,7119 | 3,746 | 0,55726              | 0,50151              | 2,0318 | 5,496  | 137,77  | 25,06         |
| 30       | 0,57735      | 0,094637    | 5° 24'  | 3,0022 | 1,7333 | 3,475 | 0,57928              | 0,49445              | 2,0130 | 5,419  | 135,34  | 24,97         |
| 32       | 0,62487      | 0,087440    | 5° 00'  | 2,8029 | 1,7514 | 3,305 | 0,60181              | 0,48837              | 1,9890 | 5,352  | 132,13  | 24,68         |
| 34       | 0,67451      | 0,081005    | 4° 38'  | 2,6196 | 1,7669 | 3,156 | 0,62433              | 0,48277              | 1,9703 | 5,291  | 129,62  | 24,49         |
| 36       | 0,72654      | 0,075204    | 4° 18'  | 2,4501 | 1,7800 | 3,028 | 0,64679              | 0,47767              | 1,9585 | 5,235  | 128,05  | 24,46         |
| 38       | 0,78129      | 0,069934    | 4° 00'  | 2,2931 | 1,7916 | 2,910 | 0,66913              | 0,47306              | 1,9471 | 5,185  | 126,62  | 24,42         |
| 40       | 0,83920      | 0,065116    | 3° 43'  | 2,1469 | 1,8014 | 2,803 | 0,69109              | 0,46870              | 1,9371 | 5,137  | 125,31  | 24,39         |
| 42       | 0,90040      | 0,060683    | 3° 28'  | 2,0103 | 1,8100 | 2,705 | 0,71284              | 0,46484              | 1,9282 | 5,091  | 124,15  | 24,37         |
| 44       | 0,96569      | 0,056580    | 3° 14'  | 1,8821 | 1,8175 | 2,616 | 0,73412              | 0,46123              | 1,9204 | 5,055  | 123,12  | 24,35         |
| 46       | 1,03553      | 0,052764    | 3° 01'  | 1,7616 | 1,8242 | 2,536 | 0,75490              | 0,45787              | 1,9144 | 5,018  | 122,41  | 24,39         |
| 48       | 1,1061       | 0,049197    | 2° 49'  | 1,6476 | 1,8298 | 2,462 | 0,77513              | 0,45477              | 1,9084 | 4,984  | 121,60  | 24,39         |
| 50       | 1,19175      | 0,045847    | 2° 38'  | 1,5398 | 1,8350 | 2,395 | 0,79477              | 0,45192              | 1,9035 | 4,953  | 120,95  | 24,41         |
| 52       | 1,27994      | 0,042688    | 2° 27'  | 1,4372 | 1,8395 | 2,334 | 0,81361              | 0,44906              | 1,8989 | 4,922  | 120,43  | 24,46         |
| 54       | 1,37638      | 0,039637    | 2° 16'  | 1,3394 | 1,8435 | 2,279 | 0,83163              | 0,44620              | 1,8952 | 4,890  | 119,97  | 24,53         |
| 56       | 1,48256      | 0,036854    | 2° 07'  | 1,2459 | 1,8471 | 2,228 | 0,84913              | 0,44385              | 1,8918 | 4,864  | 119,55  | 24,57         |
| 58       | 1,60033      | 0,034142    | 1° 57'  | 1,1566 | 1,8509 | 2,182 | 0,86559              | 0,44124              | 1,8887 | 4,836  | 119,14  | 24,63         |
| 60       | 1,73205      | 0,031545    | 1° 48'  | 1,0698 | 1,8529 | 2,140 | 0,88130              | 0,43889              | 1,8860 | 4,810  | 118,80  | 24,69         |
| 62       | 1,88073      | 0,029052    | 1° 40'  | 0,9867 | 1,8557 | 2,102 | 0,89623              | 0,43680              | 1,8838 | 4,787  | 118,50  | 24,75         |
| 64       | 2,05030      | 0,026649    | 1° 32'  | 0,9062 | 1,8580 | 2,067 | 0,91070              | 0,43471              | 1,8814 | 4,764  | 118,23  | 24,81         |
| 66       | 2,24604      | 0,024326    | 1° 24'  | 0,8281 | 1,8599 | 2,036 | 0,92321              | 0,43261              | 1,8797 | 4,741  | 118,01  | 24,89         |
| 68       | 2,47509      | 0,022075    | 1° 16'  | 0,7522 | 1,8617 | 2,008 | 0,93524              | 0,43051              | 1,8780 | 4,718  | 117,80  | 24,96         |
| 70       | 2,74748      | 0,019886    | 1° 08'  | 0,6782 | 1,8633 | 1,983 | 0,94627              | 0,42841              | 1,8761 | 4,695  | 117,60  | 25,04         |
| 72       | 3,07768      | 0,017753    | 1° 01'  | 0,6058 | 1,8644 | 1,960 | 0,95639              | 0,42657              | 1,8745 | 4,676  | 117,33  | 25,09         |
| 74       | 3,48741      | 0,015667    | 0° 54'  | 0,5350 | 1,8657 | 1,941 | 0,96547              | 0,42473              | 1,8740 | 4,655  | 117,29  | 25,19         |
| 76       | 4,01078      | 0,013623    | 0° 47'  | 0,4655 | 1,8670 | 1,924 | 0,97351              | 0,42288              | 1,8730 | 4,635  | 117,17  | 25,28         |
| 78       | 4,70473      | 0,011613    | 0° 40'  | 0,3970 | 1,8677 | 1,909 | 0,98050              | 0,42104              | 1,8718 | 4,614  | 117,06  | 25,37         |
| 80       | 5,67128      | 0,009634    | 0° 33'  | 0,3295 | 1,8686 | 1,897 | 0,98643              | 0,41919              | 1,8716 | 4,594  | 117,00  | 25,46         |
| 82       | 7,11537      | 0,007674    | 0° 27'  | 0,2627 | 1,8692 | 1,887 | 0,99133              | 0,41760              | 1,8712 | 4,577  | 116,94  | 25,55         |
| 84       | 9,51436      | 0,005742    | 0° 20'  | 0,1965 | 1,8695 | 1,879 | 0,99511              | 0,41575              | 1,8706 | 4,556  | 116,87  | 25,65         |
| 86       | 14,30067     | 0,003820    | 0° 13'  | 0,1307 | 1,8698 | 1,873 | 0,997821             | 0,41390              | 1,8702 | 4,536  | 116,82  | 25,75         |
| 88       | 28,63625     | 0,001908    | 0° 07'  | 0,0653 | 1,8699 | 1,871 | 0,9994000            | 0,41231              | 1,8698 | 4,519  | 116,70  | 25,82         |
| 90       | $\infty$     | 0,000000    | 0° 00'  | 0,0000 | 1,8700 | 1,870 | 1,000000             | 0,41045              | 1,8700 | 4,500  | 117,00  | 25,90         |



## Transmisión de la voz humana á distancia

POR MEDIO DE LAS ONDAS HERTZIANAS

TELÉFONO SIN HILOS SISTEMA GUILLÉN

La telegrafía sin hilos ha sido un descubrimiento importantísimo, y lo prueba, el gran número de estaciones que hoy existen entre el continente y las islas, y el que tantos buques de guerra los empleen. El gran papel que está desempeñando en la actual guerra entre Rusia y el Japón, prueba su necesidad y ventajas que reporta su empleo.

Al principio, la telegrafía sin hilos ha presentado en la práctica algunos inconvenientes, siendo los principales la complicación del aparato, y sobre todo, la acción del martillete sobre el cohesor. En la actualidad se ha mejorado con el empleo de los autodecohesores; el aparato no exige el martillete, y el teléfono aplicado al autodecohesor, para oír los ruidos largos y cortos según el Código Morse, hace innecesario el empleo del finísimo relays que exige el receptor Marconi.

A pesar de estas grandes modificaciones, la transmisión es aun más lenta que la telegrafía por hilos, y exige que el que maneja los aparatos sea telegrafista para poder trabajar con rapidez.

El teléfono con hilos ha hecho práctica la transmisión á distancia por medio de hilos metálicos, porque un cualquiera transmite y recibe partes y se verifica esta operación con gran velocidad. Esto nos demuestra, el por qué de los trabajos que se han hecho para poder hallar la transmisión de la voz humana á distancia sin tener que emplear hilos metálicos.

La aplicación del arco parlante y de la pila de selenio no es práctica, pues no es posible llevar lejos la luz, y aun para pequeñas distancias, es difícil lograr que el pequeño haz luminoso que manda la estación transmisora coincida con el reflector parabólico de la estación receptora en la que hay en su foco la pila de selenio; dícese que no es tarea fácil afinar la intensidad del arco y de la sensibilidad de



la pila de selenio receptora, no es posible comunicarse en tiempo de niebla, y debe ser difícil operar en pleno sol.

La transmisión de la voz humana por medio de una corriente eléctrica de pilas y de cuatro placas de tierra, dos en cada estación, efectuada por M. Eugenio Ducretet y repetida por varios, es práctica solo para pequeñas distancias, exigiendo tierras especiales, una disposición particular de las placas, y un largo hilo en cada estación, pues las dos placas deben hallarse en comunicación, pero separadas al  $\frac{1}{20}$  de la distancia que hay entre las dos estaciones.

Lo práctico es la transmisión por medio de ondas hertzianas, las cuales pueden llegar á grandes distancias. Esta nueva transmisión ha sido hallada en esta ciudad, por un jovencito, y cosa particular, la telegrafía sin hilos también lo fué por el entonces estudiante, por el joven Marconi.

En la actualidad el aparato Guillén transmite muy bien el canto; las palabras son en pequeño número y no muy claras. El problema está resuelto, falta su perfeccionamiento. Desde el principio de su invención, hace pocos meses, ya se ha triplicado la longitud de la chispa en el oscilador, y se ha mejorado la palabra, lo que da esperanzas de que se llegará á perfeccionarse.

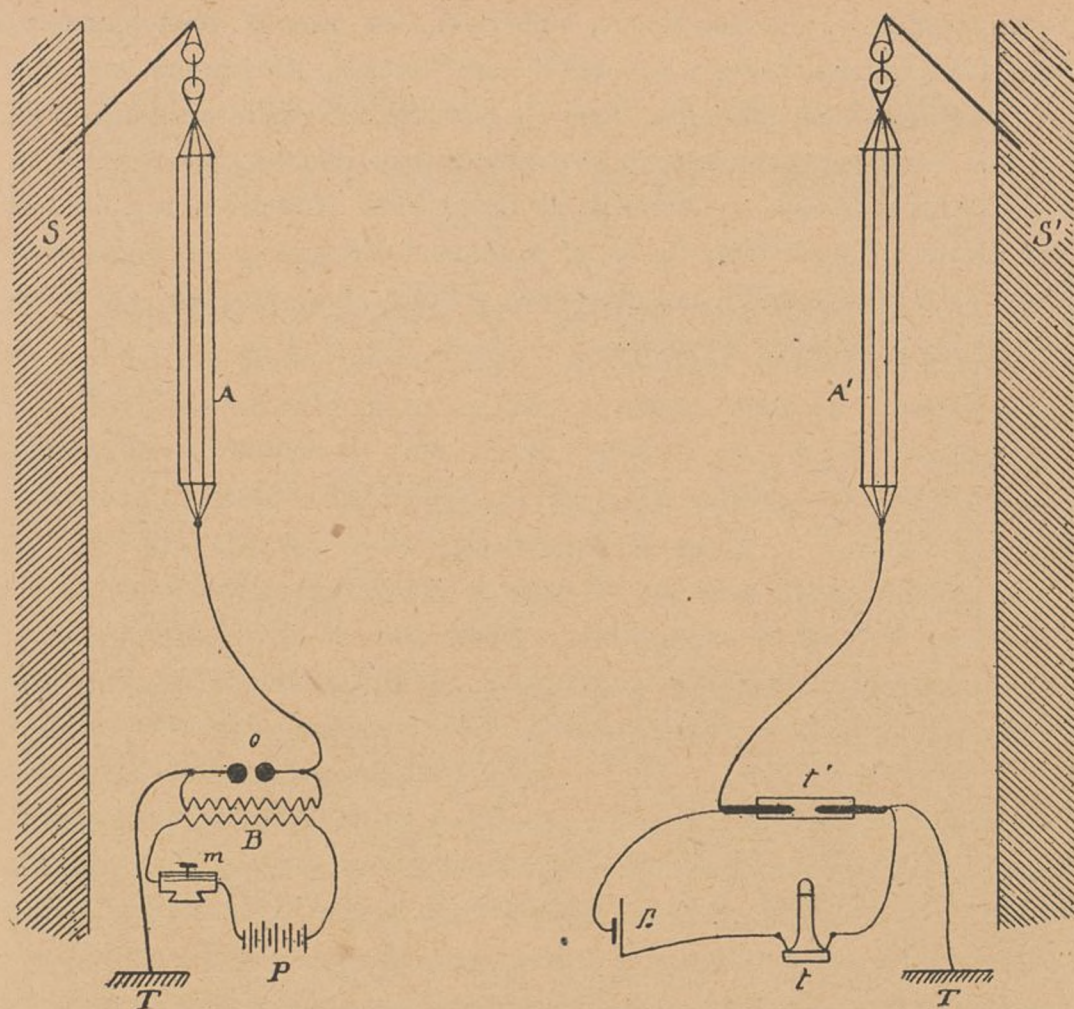
Para que se comprenda mejor el aparato presentamos en la fig. el esquema en su máxima sencillez.

S y S' son soportes de madera, de bambú, campanarios, torres elevadas, etc., de los cuales por medio de un palo y de osciladores especiales, se cuelgan las antenas A y A'. Los aparatos de la estación transmisora son, en su mayor sencillez: una pila P, el micrófono de forma especial m, la bobina de Ruhmkorff B, el oscilador o que por un lado está en comunicación con la antena A y por el otro con una buena toma de tierra T. Los aparatos de la estación receptora en su mayor sencillez se componen: de una antena A', de un tubo *autodecohesor* Tommassina t', de un elemento *Leclanché* p, de un teléfono t y de una toma de tierra T'.

Veamos como puede explicarse este modo de transmisión.

Cuando se canta ó se habla en este micrófono especial m, la placa vibrante, vibra, dando las vibraciones en número, amplitud, etc., como el sonido que da el hombre. En cada vibración se establece la corriente, y por lo tanto en cada vibración pasa una corriente por el pri-





mario de la bobina, que produce otra corriente pero alterna en el secundario y las chispas en el oscilador *o*; series de chispas que serán en el mismo número que las vibraciones que da la voz humana, y de parecida amplitud é intensidad.

La antena *A* comunica á la *A'* estas ondas formadas, de manera que cada serie de ondas hertzianas, dejan pasar la corriente del elemento Leclanché *P* por el *autodecohesor* *t'*, y por lo tanto, produce una vibración en el teléfono *t* de la estación receptora. Siendo las vibraciones en *t* iguales en número que las que da el sonido de la voz humana en el micrófono, el sonido que se oirá en *t* debe ser igual ó muy parecido al del que canta ó habla.

Como se comprende al teléfono sin hilos sistema Guillén que hemos descrito, puede aplicársele los anexos hoy aplicados á la telegrafía sin hilos, para reforzar las ondas y aumentar la chispa, y hacer



más sensible el autodecohesor, tales como los nuevos transformadores, los condensadores y bobinas Brann-Siemens, los jiggers, etc., etc.

Son varias las personas técnicas que han oído esta transmisión de la voz humana, verificada ya en varios sitios, siendo uno de ellos en la *Real Academia de Ciencias* de Barcelona. Nuestro compañero el Sr. Guillén García trata de hacer pruebas á distancias, con dicho aparato ya perfeccionado, cuando le sea posible, y se propone dar á conocer los resultados obtenidos.

P.



## Algunas observaciones al R. D. de 19 de Febrero de 1904 referentes á la Inspección y Estadística Industrial

---

El reglamento de la Inspección industrial publicado en la "Gaceta de Madrid" del 20 de Febrero último, recomienda este importantísimo servicio, al personal técnico adscrito al Negociado de Industria y Trabajo del Ministerio de Agricultura, Industria y Obras públicas; y su principal objeto es la adquisición de los datos y antecedentes necesarios para la formación de la Estadística industrial.

No es necesario encomiar la real y efectiva necesidad de una completa Estadística de esta clase, sin la cual no es posible abordar con base sólida ninguno de los importantes problemas económicos y sociales relacionados con la industria, que tanto preocupan á los estadistas de todas las naciones cultas.

Algunos intentos se han realizado en España, encaminados á llenar el vacío, cada día más intensamente sentido, que representa la falta absoluta de datos estadísticos referentes á la industria, habiéndose dictado con este fin diversas disposiciones, que no han producido resultado práctico alguno; y no es ciertamente de esperar que se obtengan más positivos del R. D. del Ministerio de Agricultura de 19 de Febrero próximo pasado, cuyo único objeto parece ser gastar más miles de pesetas en las dietas que devengará el personal encargado de realizar los trabajos preliminares á la redacción de tan importante documento.

Apesar de que entre las prolijas noticias que la Inspección industrial debe recoger, figuran algunas de muy discutible utilidad, y otras que, por ser únicamente conocidas de los fabricantes, los cuales seguramente no se han de prestar á facilitar, ya que su publicación podría perjudicar la marcha económica de sus respectivos negocios, han de resultar de muy difícil adquisición; nótese desde luego, que prescinde el Reglamento de las que se refieren á la vida del obrero, tanto como respecto á las condiciones de comodidad y seguridad en que trabaja, como á los sueldos y salarios de que disfruta, materia toda ella tan interesante como el conocimiento técnico y económico de la industria.



Aun suponiendo á los funcionarios, á quienes el repetido reglamento encomienda tan necesario trabajo, con las condiciones de aptitud, celo y actividad necesarios; y que no encontrasen por parte de los industriales más que facilidades, que allane su difícil cometido, son aquellos en tan reducido número, que por esta sola razón, lejos de tocarse tan inmediatamente como el Ministro espera, los resultados de esta Inspección, si no fracasa, como todo induce á creer, esta nueva tentativa de formación de Estadística industrial. no se ha de ver terminada en muchos años, obra de tan perentoria necesidad.

Pero, siendo el personal de que dispone el Ministro de Agricultura, además de exíguo, no el más inclinado para llevar á feliz término tan ardua empresa; no es aventurado predecir, que la futura Estadística industrial, si llega á formularse, tendrá la exactitud de la de la contribución industrial, sección de fabricación y la del impuesto sobre alumbrado, en las cuales se consignan tales enormidades que delatan al momento que han sido redactadas por quien desconoce en absoluto tales materias.

Muy lógico es que en el Negociado de Industria y trabajo figuren diferentes facultativos, que con conocimiento de causa pueda asesorar al Ministro en los asuntos referentes á sus respectivas especialidades, y por consiguiente que se haya reunido en torno del Jefe de Negociado *de reconocida competencia en cuestiones sociales*, con remuneración de 4.000 pesetas, al abigarrado personal técnico compuesto, según rezan las plantillas correspondientes de un arquitecto, un profesor químico y otro mercantil, un médico higienista, dos traductores de lenguas, un abogado y cinco ingenieros (uno de cada especialidad); pero no es razonable, ni conveniente, ni siquiera legal, que se confundan sus atribuciones, haciendo intervenir á todo él en asuntos que son de la exclusiva competencia de alguno de dichos funcionarios, como lo es indiscutiblemente, del Ingeniero industrial la inspección de que se trata. Y así lo ha entendido el Ministro al encomendar como es natural, la Inspección de la industria minera á los Ingenieros del cuerpo de minas, y la Estadística agrícola á los Ingenieros del servicio Agronómico.

Claro, que es materialmente imposible que el único Ingeniero industrial afecto al Negociado de Industria y Trabajo, pueda por sí solo realizar como le correspondiera, el improbo trabajo que representa la



formación de la Estadística, pero tampoco es fácil concebir el auxilio que podrá prestarle la mayor parte del indicado personal, el cual indudablemente dominará las materias propias de sus respectivas profesiones, pero no hay motivo alguno para suponer que conozcan debidamente la técnica industrial para intervenir con fruto en la redacción de la tantas veces repetida Estadística.

Ya que dadas las estrecheces del presupuesto de Agricultura, no es posible, de momento, la creación de un cuerpo de Inspectores, encargado especialmente de esta clase de trabajos, organismo que funciona con excelentes resultados en casi todas las naciones de Europa y cuya necesidad reconoce el preámbulo del R. D. de 19 de Febrero; la Estadística industrial, si ha de ser algo más que una colección de inexactos números mal barajados, debiera encomendarse á los Ingenieros industriales, cuyos títulos profesionales son garantía de idoneidad, que desempeñan cargos oficiales, ya dependientes del Ministerio de Agricultura, como los fieles contrastes de pesas y medidas, y los verificadores de contadores de gas y electricidad, ya del de Hacienda como los afectos á la Inspección de Hacienda, los cuales, por la índole de los servicios que desempeñan, son quizás los más indicados para llevarla á cabo con la mayor facilidad, rapidez y economía.

De todos modos, reconociendo la Asociación de Ingenieros industriales, Agrupación de Barcelona, la trascendencia de la formación de una buena Estadística industrial, gustosa contribuirá gratuitamente á su realización en las cuatro provincias catalanas y en la forma que el Ministro dispusiera; á cuyo efecto reitera los ofrecimientos que hizo y no fueron aceptados cuando por R. O. de 20 de Enero de 1903, se dispuso también la redacción de dicho documento, por cuya razón quizás obtuvo tan completo fracaso aquella disposición ministerial, como seguramente alcanzará la que se comenta, si no sufre profunda modificación.

Z.

---



## NOTICIAS

---

ERRATA.—Durante la tirada del número anterior se observó que en la página 116 se había omitido la línea cuyo texto aparece en bastardilla en el párrafo que reproducimos á continuación copiándolo directamente del original:

“Previos los oportunos nombramientos se reunieron el día 8 de Abril de 1901 en el local de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, que ha dado albergue en sus trabajos, hasta el presente momento, á la comisión organizadora, los Ingenieros Sres. Antonio de Sanchez Pérez y D. José Mestres *por la Escuela de Ingenieros Industriales*, D. José A. Barret y D. Emilio Riera *por la Escuela Provincial de Artes y Oficios* y D. José de Caralt y el que os habla, por la citada Asociación y de aquella y sucesivas reuniones en que se trazaron las líneas generales del proyecto surgió la circular firmada por dichos señores de fecha 15 del siguiente mes.”

Dicha omisión que ha sido subsanada en buen número de ejemplares es tanto más sensible atendida la parte importantísima que nuestros compañeros los Sres. Barret y Riera tomaron en las iniciativas del proyecto de Escuela Industrial, al que contribuyeron con sus profundos conocimientos en materia de enseñanza técnica que han consolidado con la experiencia recogida en las Cátedras de la Escuela de Artes y Oficios que con tanto acierto desempeñan.

---

EXPOSICIÓN DE MINERÍA Y TRABAJOS HIDRÁULICOS DE CATALUÑA É ISLAS BALEARES.—La Exposición de Minería y Trabajos hidráulicos, con un anexo de carácter internacional para las máquinas útiles, aparatos y accesorios de las industrias minera, metalúrgica, hidráulica y eléctrica, iniciada por el Fomento del Trabajo Nacional y que organiza la Comisión Ejecutiva nombrada al efecto, va adquiriendo cada día mayor importancia. Los pedidos de espacio necesario para las instalaciones Catalanas, van en aumento cada día por lo cual esta sección es de esperar que será notable, pues á ella concurren las más selectas colecciones oficiales y particulares con numerosos y notables ejemplares de petrografía, mineralogía y paleontología. Los minerales del Principado estarán todos representados, algunos con grandes instalaciones. Además casi todas las industrias Catalanas derivadas de la minería, metalurgia, hidráulica y electricidad tendrán también su representación y muchas con notables instalaciones.

Las más importantes fábricas extranjeras de construcción de máquinas, útiles, y aparatos accesorios aplicables á las citadas industrias, minera, metalúrgica, hidráulica y eléctrica, van haciendo importantes pedidos de local para sus instalaciones, algunos de importantes superficies, que prometen ser también muy interesantes, teniendo su ma-



quinaria en movimiento Los motores á gas estarán representados por las principales fábricas constructoras.

Habiendo pedido algunos Embajadores y Cónsules, prórroga para los citados pedidos de espacio y para la admisión de productos, se ha acordado conceder un nuevo plazo hasta fin de Agosto para las peticiones y admitir los productos extranjeros aun después de abierta la Exposición, si no llegan antes de la inauguración, para facilitar la concurrencia de países lejanos y maquinaria en construcción.

Las Compañías de ferrocarriles de Madrid, Zaragoza y Alicante, Red Catalana, ferrocarriles Andaluces, Madrid-Cáceres-Portugal, Sur de España, Central de Aragón, Alcantarilla á Lorca y Norte de España con toda su red han concedido las siguientes rebajas:

Para la Exposición de Minería.—Los transportes destinados á este Certamen, ya se reciban en grande ó en pequeña velocidad, obtendrán una reducción del 50 p % sobre el precio máximo de las tarifas generales, cobrándose en el acto de la facturación el importe del viaje de ida y vuelta; presentará el remitente un certificado del Fomento del Trabajo Nacional, del Presidente de la Exposición ó de las Autoridades municipales del punto de procedencia, acreditando que los efectos van destinados al Certamen, y además, se establecerán aquellas condiciones que usualmente se conciertan en estos casos.

Para el Congreso de productores y Exposición.—A los individuos que documentalmente justifiquen su inscripción en el Congreso, por medio de una cédula de identidad, se les cobrará por kilómetro recorrido, sin contar el impuesto del Tesoro:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| En 1. <sup>a</sup> clase. . . . . | Ptas. 0'05 |
| En 2. <sup>a</sup> id. . . . .    | " 0'375    |
| En 3. <sup>a</sup> id. . . . .    | " 0'225    |

ó sea una reducción que por lo menos puede calcularse en 50 p %. La expresada cédula estará dotada de dos cupones: uno para el viaje de ida y otro para el de vuelta, y los billetes se expendrán directamente hasta Barcelona y desde Barcelona al punto de origen.

Por R. O. de 23 de Junio de 1904, se acordó la franquicia temporal de Aduanas para la maquinaria y demás productos que se importen con destino á esta Exposición, debiendo ajustarse en estas importaciones á la disposición 3.<sup>a</sup> del Arancel y cumplir las formalidades á que se refiere el artículo 144 de las Ordenanzas de Aduanas y la garantía que señala la regla 3.<sup>a</sup> del mismo.

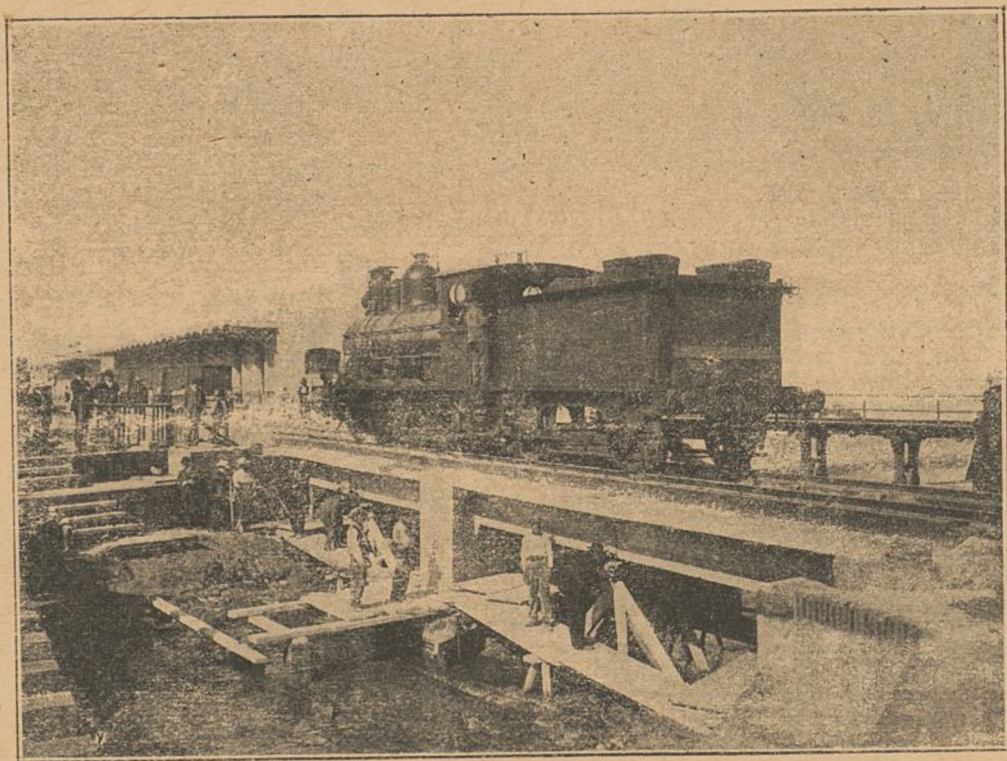
PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO, SISTEMA REBOLLO, EN EL BOGATELL.—Hace ya bastantes años que el hormigón armado viene empleándose en el extranjero en toda clase de construcciones, pero hasta hace muy pocos no ha empezado á generalizarse su empleo en España: siendo el puente de dos tramos de 11 metros que acaba de inaugurarse en el Bogatell (entre la estación de Barcelona y la del Pueblo Nuevo) el primero que se ha construido para el paso de trenes de ferrocarriles de vía ancha.



Los puentes contruidos con este material tienen igual ó mayor solidez que los de piedra ó de hierro y se deterioran mucho menos que éstos últimos. llevando á unos y otros la ventaja de ser mucho más económicos, así como la de requerir muchísimos menos gastos de conservación, que quedan casi completamente suprimidos, pues sabido que el hierro que entra en esta clase de obras no sólo no se oxida, sino que pierde su oxidación, si la tiene en el momento de su empleo, por cuanto la masa de hormigón que lo cubre lo resguarda de la influencia de los agentes atmosféricos y ejerce á la vez una acción química beneficiosa sobre él.

Por otra parte, el mismo hormigón, se endurece cada vez más y acaba por formar un todo compacto con el hierro, viniendo á ser una especie de monolito que solo con barrenas puede destruirse.

Para las obras destinadas á ferrocarriles tiene este sistema otra ventaja de importancia suma: la de disminuir muchísimo la trepidación al paso de los trenes, que es una de las principales causas de deterioro de los tramos metálicos que, á la larga, acaban por romperse. En los tramos de hormigón armado la rigidez es grandísima, como pudo verse en las pruebas verificadas en el puente de Bogatell el 16 de Junio último. Cargados los tramos de aquél con una locomotora de



cuatro ejes acoplados y sus ténders, pesando en junto 80 toneladas, únicamente se produjo una flecha de 14 décimas de milímetro, no siendo tampoco mayor la que se produjo al pasar la misma locomotora por encima de ellos con una velocidad de 30 á 35 kilómetros por hora, que es toda la que permitía la circunstancia de estar emplazado



dicho puente dentro del desvío de la estación del Pueblo Nuevo. En esta clase de tramos es el hormigón el que absorbe casi todas las trepidaciones, por lo que el hierro no sufre deterioro alguno.

La casa Rebollo, Estibaus y Compañía, cuyo representante en esta es nuestro compañero de profesión D. Manuel Vehil y Velarde, lleva ya construidas muchas é importantes obras de este sistema, y hasta ahora, todas han dado excelentes resultados. Entre ellas merecen citarse con especial elogio el puente del Nervión, en Bilbao, formado de cuatro tramos de 36 metros de luz y dos de 19,20 metros, estando estos últimos en curva; el acueducto de Quintana, en la provincia de Burgos, por el que pasa todo el caudal del Ebro, y las tuberías de 2'50 metros de diámetro interior para un salto del Duero, en Zamora.

Es indudable que á medida que este sistema de construcción vaya siendo conocido, ha de ir siendo también más aplicado, sobre todo, en obras hidráulicas y edificios industriales, por su completa impermeabilidad é incombustibilidad. Esto no quiere decir que no se preste á edificaciones artísticas, pues esta clase de construcciones admite como ninguna otra, toda especie de ornamentación.

---

EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE LIEJA DE 1905. — CONGRESO INTERNACIONAL DE MINAS, DE METALURGIA, DE MECÁNICA Y DE GEOLOGÍA APLICADAS. — Hemos recibido el Reglamento que ha de regir en este Congreso, que tendrá lugar en Lieja del 26 de Junio al 1.º de Julio del año próximo. En el mismo figuran, el Comité general de organización de las cuatro secciones en que se ha dividido (de Minas, de Metalurgia, de Mecánica aplicada y de Geología aplicada) así como los programas provisionales de estas secciones.

Este documento estará en la Secretaría de esta Asociación á la disposición de los señores socios, á quienes seguramente habrá de interesar.

---

REMITIDO. — Sr. Director de la *Revista Tecnológica Industrial*. — Presente. — Muy señor mío:

En el próximo número de la Revista que V. tan dignamente dirige, le agradeceré se sirva insertar que el artículo publicado en el número anterior con el título de "Correa de cuero armado para transmisión" no ha sido autorizado por mí, ni he facilitado á persona alguna los datos que en él se mencionan, ni los dibujos que acompaña, todo lo cual no corresponde á los productos que en la actualidad se fabrican.

Mis correas son denominadas "Correa patente Magaldi" y no con el de "Correa de cuero armado" nombre indebidamente aplicado á las mismas por el autor del artículo en cuestión. Por lo tanto ruegole se sirva rectificar los mentados extremos en la forma que crea V. más conveniente.

Anticipándole mis más expresivas gracias y deseando la remisión de la cuenta de esta inserción, me es grato ofrecerme de V. atto s. s. q. s. m. b. — Emilio Magaldi. — Barcelona, 9-8-1904.



## BIBLIOGRAFÍA

TRAITÉ PRATIQUE DES EMPLOIS CHIMIQUES DU BOIS, por *M. Klar*, traduit de l'allemand par le Dr. L. Gautier. — París, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur. — Un vol. in-8 de 345 pages avec 59 figures dans le texte. Prix relié: 15 francs.

La gran importancia y aplicación que en diversas industrias tienen los productos resultantes de la destilación de la madera, han impulsado al autor á publicar una obra sobre sus empleos químicos ó sea sobre su carbonización en vasos cerrados y el tratamiento de sus productos según los procedimientos actualmente en uso.

Esta obra dá de la industria en cuestión, una descripción la más completa y clara posible y por los detalles técnicos que contiene manifiestan que el autor la ha escrito basándose en datos adquiridos por una larga práctica.

El libro está dividido en ocho capítulos: en el Cap. I. se hace una historia de la industria de la destilación de madera en Alemania, Austria-Hungría, Francia, Suecia, Rusia y América; en el Cap. II. se ocupa de las primeras materias de la destilación de la madera, como son las diferentes clases de maderas que luego estudia, analiza, determina el rendimiento, la cantidad de agua que contienen, peso específico, etcétera; el Cap. III. se ocupa de las modificaciones químicas experimentadas por la madera sometida á la destilación seca; forma industrial bajo la cual se practica; de los productos resultantes como el gas, el vinagre, el alquitrán y el carbón de madera y de los métodos para el tratamiento del vinagre y del alquitrán de madera; en el Cap. IV. trata de la disposición que se dá á las fábricas de carbonización de la madera y manera de llevar la operación: considera distintamente la carbonización de las maderas de hojas anchas, de las de hojas aciculares y del serrín y desperdicios, describiendo para cada caso los aparatos empleados, su disposición, la marcha á seguir durante la operación, tratamiento de los productos, rendimientos, etc. Las disposiciones generales que hay que adoptar en una fábrica de esta clase, como calderas, bombas, alumbrado, aprovisionamiento de agua, vías férreas para el servicio, disposición de los edificios, etc., son el objeto del Cap. V, así como en el VI. indica las condiciones y gastos de establecimiento y cálculo del rendimiento de una fábrica según la clase de maderas que se tengan que carbonizar. En el Cap. VII. están expuestos los métodos de tratamiento de los productos brutos de la carbonización de la madera, como el alquitrán, el acetato de cal, el espíritu de madera, el carbón de madera, describiendo los métodos de preparación del ácido acético, del acetato de sosa y de la acetona. El último capítulo constituye la parte analítica, pues trata del ensayo de las primeras materias, del análisis de los productos fabricados, acompañando tablas de la riqueza de los ácidos sulfúrico y clorhídrico, de las



legías de sosa y del alcohol. Finalmente en un apéndice viene una lista de las patentes alemanas concerniendo el ácido acético, la acetona, el espíritu de madera, etc., hasta el principio de 1902.

Este interesante libro ha de prestar grandes servicios á todos los que más ó menos intervienen en esta industria y por esto no dudamos que tendrá una buena acogida por parte de los ingenieros y químicos que tienen que dirigir fábricas de destilación de maderas, de ácido acético, de alcohol metílico, de acetona y demás productos derivados, á quienes se recomienda especialmente.

---

REMARQUES SUR LA STABILITÉ DES BATEAUX A HÉLICE dans le roulis et les girations, par A. *Duroy de Bruignac*.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur. 15, Rue des Saints-Pères — Un folleto en 8<sup>o</sup> de 56 páginas con 11 figuras en el texto.—Precio: 3 frs. 50.

El objeto que se ha propuesto el autor al publicar este estudio, no ha sido otro que esclarecer y simplificar el estudio de la estabilidad de los barcos de hélice, puesto que tal como se viene haciendo en la práctica no se consiguen resultados tan sencillos y manejables como sería posible. Existiendo hechos más ó menos conocidos que pueden proporcionar medios más cómodos que los procedimientos usuales, el autor no ha querido más que ponerlos bien en claro para sacar luego sus consecuencias.

Expone esta teoría en dos partes, haciendo después las observaciones á la misma: en la primera se ocupa de la estabilidad de los barcos en el balance, estudiando el metacentro, las curvas de los centros de carena, la estabilidad del peso y de la forma; determina el brazo de palanca del par de enderezamiento por una carena cilíndrica, y en fin, considera el barco en conjunto, teniendo en cuenta todos los elementos que influyen en la estabilidad, en el caso que el autor se ha puesto.

En la segunda parte trata de la estabilidad de los barcos al virar, haciendo notar lo débil de la tendencia centrífuga al virar, las causas de la misma y los medios para combatirla; considera la posición del timón, describiendo algunos tipos, como los laterales altos, el múltiplo y los compensados.

Expuesto lo que precede, el autor hace algunas atinadas observaciones sobre la teoría de los pares, viniendo á demostrar que hay que abandonar varias de las proposiciones hoy admitidas en esta teoría que es la base de este estudio, permitiendo simplificar la resolución del problema de la estabilidad.

No dudamos que este interesante estudio será leído con provecho por todos aquellos que se interesan en este ramo especial y por nuestros lectores en general.

---

RESISTENZA DEI MATERIALI E STABILITÀ DELLE COSTRUZIONI, ad uso degli ingegneri, capimastri, costruttori, ecc del Ing. *Guido Sandrine-*



*Ili* con 269 incis (pag. XXIV-471, L. 5,50 leg in tela). Ulrico Hoepli, editore, Milano.

Con un riguroso orden y con una exposición precisa y sencilla, el autor condensa claramente en este libro todo cuanto de mejor y más reciente puede desearse sobre la teoría de los sistemas elásticos aplicada á la resistencia de los materiales, y presenta los resultados sacados por su experiencia propia y por la de algunos especialistas ilustres. Sin faltarle una cierta originalidad, ofrece una verdadera importancia debida á los vastos conocimientos del autor en esta materia, por el estudio y la práctica.

He aquí un resumen de las materias que comprende este libro: Nociones preliminares.—Elasticidad; definiciones, resultados de experiencia.—Teorema de las derivadas y del mínimo trabajo.—Trabajo de deformación y su expresión.—Torsión simple.—Presión ó tensión simple.—Sólidos cargados en punta.—Resistencia compuesta.—Flexión, presión ó tensión y fuerza cortante —Presión y tensión excéntrica.—Flexión y torsión.—Dimensiones usuales de las vigas de madera.—Peso propio y sobrecarga de algunas construcciones.—Superposición de los efectos.—Variación de temperatura.—Sección peligrosa por un sistema de cargas concentradas, y posición más desfavorable, sobre una viga, de un sistema móvil de cargas concentradas.—Vigas rectilíneas y horizontales.—Puentes de vigas continuas.—Vigas armadas.—Cubiertas —Método de Ritter para el cálculo de las vigas reticulares.—Vigas con cargas comunes.—Estabilidad de las construcciones de tierra y de fábrica.—Tubos circulares.—Calderas de vapor.—Arcos y bóvedas circulares, Anillos.—Arcos muy rebajados.—Arcos de forma cualesquiera.—Pilas y estribos.

Los ingenieros, contramaestres y los constructores en general agradecerán al autor y al editor por esta interesante publicación técnica, que responde á mil necesidades profesionales, que se presentan en cada caso y en cada problema que debe resolverse en las construcciones actuales, las cuales también por su desarrollo actual, siempre van aumentando en valor é importancia. Así pues, es de esperar que este libro tendrá una buena acogida por todos y por esto lo recomendamos eficazmente á nuestros lectores.

---

LE ABITAZIONI POPOLARI (Case operaie, dell' Ing Effren Magrini, con 151 incisioni) (pag XVI - 310, L. 3,50 in tela), Ulrico Hoepli, editore, Milano.

Las casas para obreros ha venido y viene preocupando la atención de las municipalidades de las grandes ciudades, en las cuales el elemento obrero constituye un tanto por ciento muy crecido. Bastante se ha escrito sobre es particular dando á conocer el modo como estas construcciones se han llevado á la práctica, pero en este Manual á más de ocuparse de lo que bajo este respecto se ha hecho, expone principalmente la norma necesaria para que la construcción de estas casas resulte económico y financiero, lo mismo bajo el punto de vista técnico que higiénico.



Para presentar su estudio el autor ha dividido su libro en dos partes: en la primera trata de como deben ser construidas las casas para obreros y en la segunda, como se vienen construyendo.

La primera parte comprende cinco capítulos, en los cuales sucesivamente se ocupa de esta cuestión de un modo general, luego la considera bajo el punto de vista legislativo, económico y financiero, tratando de quien puede construir estas casas y de como pueden ser arrendadas ó vendidas; luego las estudia bajo el punto de vista de la higiene y de la construcción y por último bajo el punto de vista técnico.

La segunda parte comprende siete capítulos, en los cuales presentando como ejemplos gran variedad de tipos de casas al efecto construidas en las más importantes ciudades industriales de Europa, considera respectivamente tipos de casas aisladas, de casas dobles, de casas en fila, de casas para cuatro familias, de casas cuádruples, de cuarteles obreros y por último de las habitaciones rurales para obreros.

Las figuras intercaladas en el texto aumentan el valor de este interesante Manual, que no dudamos hade ser consultado con provecho por todos los que se interesan en este asunto.

---

LA FILATURA DEL COTONE.—Manuale teorico-prático dell Ing. G. Beltrami, di pag. 537, con 196 incissioni e 42 tabelle.—Milano, Ulrico Hoepli, editore.—L. 6,50

Atendiendo el autor el gran desarrollo alcanzado por la industria algodonera en su país durante el último decenio y especialmente la hilatura, comprende la necesidad sentida de un libro que á semejanza de los que existen publicados en otros idiomas, tratase directamente de esta cuestión, por lo que se refiere al estudio cinemático de la maquinaria moderna, de su funcionamiento, de su conducción y conservación.

El autor adjunto durante muchos años en hilaturas importantes, ha querido llenar esta falta, ocupándose del asunto y reuniendo en este libro el fruto de sus estudios y observaciones hechas en las máquinas que actualmente se emplean en la hilatura del algodón.

Después de exponer algunas nociones de mecánica elemental y algunos datos sobre la primera materia, sobre la numeración de los hilados y sobre otros puntos de índole general, entra en materia, tratando sobre las diversas máquinas, según el diagrama del trabajo antes establecido. Para cada grupo de máquinas operadoras, la descripción sumaria de los diversos órganos es acompañada de un análisis teórico de su funcionamiento; los cálculos inherentes á las máquinas, su producción, las instrucciones prácticas para su conducción y entretenimiento son objeto de un capítulo cada uno. De las fórmulas empíricas deducidas por el autor de casos prácticos, sirven para determinar la torsión que ha de darse á los diversos hilados; numerosas tablas contienen las dimensiones de las máquinas y su producción. Terminan el volumen algunas consideraciones generales concernientes á la instalación de una hilatura de algodón moderna y un



ejemplo práctico para la determinación de la maquinaria, de la fuerza motriz y de la mano de obra necesaria.

El Manual publicado con el esmero y la elegancia del editor Hoepli, ha de prestar un gran provecho lo mismo al técnico para recordarle cualquier dato útil, como al principiante para iniciarlo en el estudio de las muchas cuestiones que se refieren á la hilatura del algodón, que por su rápido desarrollo adquirido, tiende á ocupar en este país el primer puesto entre las industrias, por la importancia del capital y de la mano de obra en ella empleados.

---

LES INSTRUMENTS DE PRÉCISION EN FRANCE, par *Maurice d'Ocagne*, —París, Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins — Une brochure in-8, de 69 pages avec figures dans le texte.

Este folleto contiene la conferencia dada por el autor en el *Conservatoire des Arts et Métiers* de París en Marzo del año último. En ella tuvo por objeto hacer abrazar de un golpe de vista de conjunto, el campo de los instrumentos de precisión, auxiliares indispensables de la investigación científica de construcción francesa.

Atendido á los grandes servicios que tales instrumentos prestan cada día en el orden de las aplicaciones técnicas, su estudio reviste extraordinaria importancia y requeriría gran espacio, pero ateniéndose el autor, al objeto de su conferencia, los solos instrumentos que considera, son los que tienen por objeto, *medir, observar ó calcular*.

Así pues, ha dividido su trabajo en tres partes: en la primera se ocupa de los instrumentos de medida, en la cual trata de la metrología, describiendo los patrones de longitud y de los comparadores; de la medición de las longitudes, describiendo las reglas geodésicas; de la medición de los ángulos, tanto para el servicio astronómico como geodésico; de la medición del tiempo y de las masas; de las medidas físicas, termómetros, barómetros, polarímetros, electrómetros, etc., llamando la atención sobre los tipos más recientes y precisos.

En la segunda parte se ocupa de los instrumentos de observación, equatoriales, siderostatos, microscópios, espectroscopios, etc., instrumentos fotográficos, de todos los cuales describe tipos muy notables.

En fin, en la última parte se ocupa de los instrumentos de cálculo, ya sea valiéndose de tablas y monogramas, ya de la regla de cálculo y de las diferentes máquinas de calcular que se han ideado y se emplean en la práctica.

En resumen, es un trabajo sumamente interesante cuya lectura recomendamos.

#### LIBROS RECIBIDOS

MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Vol. CLVI.—*Londres* 1904.

THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—List of members according to the roll on 1 July 1904.—*Londres* 1904.