

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Marzo 1915

UNA FÓRMULA RACIONAL DEL INTERÉS

No es el objeto de este artículo poner en relieve los males que a la sociedad produce la aplicación de la fórmula

$$C_t = C_o (1 + r)^t$$

del interés compuesto.

Si la fórmula del interés simple es de $C_t = C_o (1 + r)$ y se conviene en que cada año los intereses se acumulen al capital, es claro que se llega a la fórmula anterior. Pero ¿en virtud de qué ley es dable aplicar actualmente a un capital el mismo interés que dentro de 1, 2 ... n , años? ¿acaso el interés del dinero es una cantidad constante independiente del estado económico de la sociedad? ¿no viene el tipo de interés determinado de modo que la demanda de ahorros sea igual a la oferta de los mismos?

Para darse clara cuenta de la falsedad de la fórmula del interés, bastará saber que una peseta puesta al 5 por 100, acumulando los intereses por semestres, se convierte al cabo de 1346 años en una suma representada por el valor de una esfera maciza, de oro puro, de volumen igual al de la tierra. ¿Cómo es posible que el capital de la humanidad crezca de manera tan portentosa?

El interés del dinero empleado en una industria recarga al coste de fabricación; el consumidor paga los intereses que el rentista disfruta bonitamente; si el rentista ahorra los intereses y los emplea de nuevo al mismo tanto por ciento, es claro que su fortuna crecerá en proporción geométrica; así se explica el enorme incre-

mento de algunas fortunas privadas, principalmente en Inglaterra y en los Estados Unidos.

Lo que a la larga debe hacerse más y más difícil, es la colocación del dinero al tipo actual de interés; pero eso no puede impedir la presión que el capitalista ejerce y ejercerá sobre el consumidor de no cambiar el estado actual de las cosas.

El Estado que contrata un empréstito, comprometiéndose a pagar a perpetuidad una renta, sea ésta grande o pequeña, echa sobre las futuras generaciones una losa, de la que sólo podrán verse libres negándose a pagar. Supóngase un empresario que pide la concesión de un ferrocarril, reúne los capitales necesarios, lo construye, lo explota; este empresario sólo tiene derecho a explotar el ferrocarril durante 99 años; transcurrido este plazo el ferrocarril pasa a ser propiedad del Estado. Pues bien, un rentista, que no ha hecho sino depositar en una taquilla cierto número de pesetas, que no ha discurrido ni trabajado pizca, que no ha hecho a la nación un bien comparable con el del empresario, que no se molestará en resolver problemas árdulos y en mantener competencias como el empresario, que, en suma, de la taquilla se irá a su casa a tumbarse a la bartola, tiene asegurada «per secula seculorum», la renta de las pesetas que entregó; este capital prestado no caducará nunca; para este capital no hay término. En verdad que si las cosas no andan al revés, poco falta para ello, pues es más lógico que sea a perpetuidad la concesión de un ferrocarril que la concesión de una renta; es decir, que si ilógica es la concesión de un ferrocarril a perpetuidad, con mayor razón debe serlo la concesión de una renta. Por otra parte, la construcción y explotación de un ferrocarril desarrolla la actividad comercial e industrial de quienes en él intervienen, en tanto que la concesión de una renta desarrolla la pereza y la imprevisión, tanto en el rentista como en otros que no lo son, pues la virtud de holgar se adquiere más pronto que la de trabajar. No debe haber duda alguna de que la dolencia que viene aquejando a nuestra España tiene su origen principalmente en la falta de iniciativas desarrollada por él exceso de rentistas y de empleados, ya que los últimos, por desgracia nuestra, no son, o no somos, en la mayoría de los casos, sino una variedad de los primeros.

Pero, volviendo al objeto principal, si se considera con algún detenimiento la fórmula

$$C_t = C_0 (1 + r)^t$$

se observa, de acuerdo con el ejemplo antes indicado, que si t crece indefinidamente también crecerá C_t y en progresión geométrica, de no ser variable r . Por otra parte no es lo mismo, según cualquiera puede comprobar, que la acumulación de los intereses al capital se verifique anualmente, semestralmente o diariamente; a medida que la acumulación se hace por plazos más cortos, C_t crece más de prisa. ¡Por dónde la Astronomía ha venido a influir, y arbitrariamente por cierto, en el interés del dinero! ¡Si la tierra empleara dos años en vez de uno en dar la vuelta alrededor del sol, el capital C_t no crecería tan rápidamente!

Lo lógico sería considerar los intereses acumulándose continuamente al capital; en este caso la fórmula del interés se deduciría como sigue:

Sea C_t el capital en el momento t ; durante un tiempo dt , el interés valdrá:

$$dC_t = C_t r dt, \quad \text{de donde}$$

$$\frac{dC_t}{C_t} = r dt \quad \text{y} \quad \int \frac{dC_t}{C_t} = \int r dt = rt \dots$$

$$C_t = C_0 e^{rt}.$$

Indudablemente la fórmula anterior es más racional que la hoy usada, pero tiene el grave inconveniente de que en ella C_t crece más de prisa.

Antes de ir más lejos es conveniente presentar la cuestión del interés desde el punto de vista del sentido común. Juan presta a Pedro 100 pesetas al 5 por 100 anual; al cabo de un año las 100 pesetas han producido 5, esto es lógico y natural que ocurra; Juan ha prestado un huevo, Pedro ha puesto la gallina, es lógico que del polluelo participen Juan y Pedro. Durante el segundo año las 100 pesetas producen otras 5; esto ya será más o menos justo que ocurra, pero lo que no puede admitirse es que los intereses producidos por las 5 pesetas del primer año sean íntegros para Juan; es-

tas 5 pesetas representan al polluelo, en este polluelo tanta parte tienen Juan como Pedro: uno puso el capital, equivalente al huevo, y el otro la gallina que lo engordó, o sea el trabajo; los hijos del polluelo, o sea, los intereses de los intereses, son debidos, por una parte al polluelo y por otra al trabajo de Pedro; es justo por tanto que una parte sea para el polluelo y otra para Pedro.

En pocas palabras: es justo que una parte de los intereses de los intereses sea para el prestatario y la otra para el prestamista. Como es difícil fijar la proporción en que debe hacerse el reparto, se puede convenir, desde un punto de vista moral, que los intereses de los intereses se repartan por mitad entre el prestamista y el prestatario.

Bajo la hipótesis anterior, la fórmula del interés puede deducirse como sigue:

Sea C_t el capital que corresponde al prestamista al cabo del tiempo t ; se deberá verificar:

$$\begin{aligned} C_1 &= C_0 + C_0 r = C_0 (1 + r) \\ C_2 &= C_0 (1 + r) (1 + r) - \frac{C_0 r^2}{2} = C_0 \left(1 + 2r + \frac{r^2}{2}\right) = \\ &= C_0 (1 + r) \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} = C_1 \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} \end{aligned}$$

de la misma manera resultaría

$$\begin{aligned} C_3 &= C_2 \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} \\ &\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ &\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ C_t &= C_{t-1} \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} \quad (1) \end{aligned}$$

Esta última fórmula puede deducirse directamente considerando que

$$C_{t-1} = C_0 + I, \quad \text{sustituyendo resulta}$$

$$C_t = (C_0 + I) + (C_0 + I) \frac{r}{2} + C_0 \frac{r}{2} = (C_0 + I) + C_0 r + I \frac{r}{2}$$

de acuerdo con la hipótesis admitida.

Sustituyendo en (1) los valores de C_{t-1} , C_{t-2} hasta C_0 , se obtiene

$$\begin{aligned}
 C_t &= C_{t-1} \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} = \\
 &= C_{t-2} \left(1 + \frac{r}{2}\right)^2 + C_0 \frac{r}{2} \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} = \\
 &= C_{t-3} \left(1 + \frac{r}{2}\right)^3 + C_0 \frac{r}{2} \left(1 + \frac{r}{2}\right)^2 \\
 &\quad + C_0 \frac{r}{2} \left(1 + \frac{r}{2}\right) + C_0 \frac{r}{2} = \dots = \\
 &= C_0 \left(1 + \frac{r}{2}\right)^t + \frac{1}{2} C_0 r \left[\left(1 + \frac{r}{2}\right)^{t-1} \right. \\
 &\quad \left. + \left(1 + \frac{r}{2}\right)^{t-2} + \dots + \left(1 + \frac{r}{2}\right)^0 \right] = \\
 &= C_0 \left(1 + \frac{r}{2}\right)^t + \frac{1}{2} C_0 r \frac{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^t - 1}{\left(1 + \frac{r}{2}\right) - 1} = \\
 &= 2 C_0 \left(1 + \frac{r}{2}\right)^t - C_0 .
 \end{aligned}$$

Esta sería la fórmula real del interés, en el caso de que la acumulación se verificara anualmente, pero es más racional considerar que la acumulación de los intereses al capital se verifica de un modo continuo.

El capital C_t al cabo de un tiempo dt se transforma en C_{t+dt} ; y en virtud de la ecuación (1), y teniendo en cuenta que si el tanto por uno anual es r , el tanto por uno instantáneo es rdt , resulta

$$\begin{aligned}
 C_{t+dt} &= C_t \left(1 + \frac{rdt}{2}\right) + \frac{1}{2} C_0 r dt = \\
 &= C_t + \frac{1}{2} C_t r dt + \frac{1}{2} C_0 r dt ,
 \end{aligned}$$

de donde

$$(2) \quad C_{t+dt} - C_t = dC_t = \frac{1}{2} C_t r dt + \frac{1}{2} C_o r dt = \\ = \frac{1}{2} r dt (C_t + C_o),,$$

luego

$$\frac{dC_t}{C_t + C_o} = \frac{1}{2} r dt ;$$

ecuación que integrada entre los límites C_o y C_t para C , y o y t , para t , da

$$l. \frac{C_t + C_o}{2 C_o} = \frac{1}{2} r t, \text{ o sea } C_t = 2 C_o e^{\frac{1}{2} r t} - C_o .$$

Esta sería la fórmula racional del interés en el caso de que, tal cual hoy se considera, el tanto por ciento fuera constante. En esta fórmula el crecimiento de C_t no es tan rápido como en la ordinaria, pero por las razones antes expuestas debé ser desechada. En la fórmula del interés, r no debe figurar como constante.

La fórmula práctica del interés debe deducirse teniendo presente que el capital debe aumentar del mismo modo que el capital de la sociedad y al mismo tiempo el tipo de interés de los préstamos a corto plazo debe ser el mismo, o casi el mismo que actualmente rige.

Bajo tal hipótesis y admitiendo que r sea función de t , $r = f(t)$, se obtiene sustituyendo en (2)

$$dC_t = \frac{1}{2} (C_t + C_o) f(t) dt, \text{ de donde} \\ \frac{dC_t}{C_t + C_o} = \frac{1}{2} f(t) dt, \text{ e integrando resulta}$$

$$l. \frac{C_t + C_o}{2 C_o} = \frac{1}{2} \int_0^t f(t) dt, \text{ o bien}$$

$$C_t = 2 C_o e^{\frac{1}{2} \int_0^t f(t) dt} - C_o \quad (3)$$

Según datos estadísticos de reconocida autoridad, el capital so-

cial viene aumentando actualmente en una proporción tal que dobla en un plazo de 50 años.

Por otra parte, si se admite como tipo de interés el 5 por 100 anual, se habrá de verificar

$$\begin{array}{l}
 C_{50} = 2 C_0 e^{\frac{1}{2} \int_0^{50} f(t) dt} \\
 C_1 = 2 C_0 e^{\frac{1}{2} \int_0^1 f(t) dt}
 \end{array}
 \quad - \quad
 \begin{array}{l}
 C_0 = 2 C_0 \\
 C_0 = 1.05 C_0
 \end{array}
 \quad \left. \begin{array}{l}
 \text{bien} \\
 \text{o}
 \end{array} \right\}
 \begin{array}{l}
 e^{\frac{1}{2} \int_0^{50} f(t) dt} \\
 e^{\frac{1}{2} \int_0^1 f(t) dt}
 \end{array}
 = \begin{array}{l}
 1.5 \\
 1.025
 \end{array}$$

Estas dos condiciones permiten introducir dos parámetros en la función $f(t)$. Por razones que aquí ocuparían demasiado lugar, he deducido que la función $f(t)$ debe ser de la forma

$$f(t) = \frac{k}{(1+t)^{1/n}}$$

Las dos ecuaciones anteriores servirán para determinar k y n .

La integral $\int_0^t f(t) dt$ vale

$$\int_0^t f(t) dt = \int_0^t \frac{k dt}{(1+t)^{1/n}} = k \frac{(1+t)^{\frac{n-1}{n}} - 1}{\frac{n-1}{n}};$$

y si para simplificar se hace $\frac{n-1}{n} = p$, resulta

$$\int_0^t f(t) dt = k \frac{(1+t)^p - 1}{p}, "$$

Sustituyendo el valor anterior en las dos ecuaciones de condición resulta

$$e^{0.5 k \frac{51^p - 1}{p}} = 1.5$$

$$e^{0.5 k \frac{2^p - 1}{p}} = 1.025$$

Tomando logaritmos vulgares, estas ecuaciones se transforman en las dos siguientes:

$$\log. e \cdot 0.5 k \frac{51^p - 1}{p} = \log. 1.5$$

$$\log. e \cdot 0.5 k \frac{2^p - 1}{p} = \log. 1.025$$

y dividiendo la primera por la segunda para eliminar k , se obtiene:

$$\frac{51^p - 1}{2^p - 1} = \frac{\log. 1.5}{\log. 1.025} = 16$$

o sea

$$51^p - 16 \cdot 2^p + 15 = 0.$$

Esta ecuación resuelta por tanteo, da para p el valor $p=0.532$.

Sustituyendo el valor de p en cualquiera de las dos ecuaciones y despejando k , se tiene

$$k = 0.0603$$

Sustituyendo en la ecuación (3) el valor de $\int_0^t f(t) dt$, se obtiene en definitiva

$$C_t = 2 C_0 e^{0.5 \cdot 0.0603 \frac{(1+t)^{0.532} - 1}{0.532}} C_0 =$$

$$= C_0 \left[2 e^{0.0566 \frac{[(1+t)^{0.532} - 1]}{1}} \right], \quad (*) \quad (4)$$

Esta fórmula satisface a las dos condiciones sentadas; según puede comprobarse $C_{s_0} = 2 C_0$, y $C_1 = 1.05 C_0$. Para que se

(*) Como todas las operaciones se han hecho con la regla de cálculo, no es de extrañar que pueda haber un pequeño error en las últimas cifras decimales.

pueda formar idea de la reducción del tipo del interés con el tiempo, se ha calculado la adjunta tabla de valores de $\frac{C_t}{C_0}$ deducidos de la fórmula anterior, y al lado se han escrito los valores de $\frac{C'_t}{C_0}$ deducidos de la fórmula ordinaria en la cual se supone $r = 0.05$; en otras dos columnas se dan los valores del tanto por uno anual equivalente, suponiendo que se trata de intereses simples.

Años	$\frac{C_t}{C_0}$	r	$\frac{C'_t}{C_0}$	r'
1	1'050	0'0500	1'050	0'0500
2	1'090	0'0450	1'103	0'0515
5	1'186	0'0372	1'276	0'0552
10	1'302	0'0302	1'629	0'0629
20	1'514	0'0257	2'652	0'0826
30	1'686	0'0229	4'320	0'1107
40	1'840	0'0210	7'037	0'1509
50	2'000	0'0200	11'46	0'2092
100	2'654	0'0165	131'2	1'312
1000	16'90	0'0159	1'513.10 ²¹	1'513.10 ¹⁸

La tabla anterior por sí sola dice bastante en favor de la fórmula (4); se observa en esta tabla que el tipo de interés simple correspondiente a la fórmula (4) es decreciente de un modo gradual, casi insensible; por tanto, los préstamos a plazos de pocos años sufrirán muy poca variación, es decir, que la adopción de esta fórmula para el cálculo de los intereses no perjudicaría gran cosa a los prestamistas a corto plazo; en cambio, los préstamos a largo plazo se verían reducidos al tipo justo.

Según la fórmula aquí sentada, un préstamo de 50 años de duración, debiera rentar el 2 por 100 anual, cuando en realidad renta a razón del 20'92 por 100; ¡a esto no se llama usura! ¿qué negocio puede rentar el 20'92 por 100 durante 50 años? y no hay sino alargar el plazo para ver el tanto por ciento anual crecer hasta lo infinito. En cambio, con la fórmula (4), el tanto por ciento anual es

continuamente decreciente. Sería ridículo que yo pretendiera imponer a la humanidad una fórmula, pero no lo es tanto que pretenda demostrar la verdad de la misma.

Tiene esta fórmula una aplicación que no puedo menos de consignar aquí. Supóngase que un Estado contrata un empréstito a perpetuidad. Con objeto de favorecer al rentista, se puede entender por perpetuidad un plazo de 100 años, ya que así el tipo del interés será mayor que si el plazo se supone de 500 años; se prescinde además del valor efectivo de la emisión, considerándola pagada a la par. El Estado se compromete a pagar los intereses y a amortizar el empréstito en 100 años; se trata de calcular la anualidad que el Estado debe satisfacer. Como los cálculos detallados serían sumamente laboriosos, se han supuesto agrupadas las anualidades de 10 años consecutivos y se ha adoptado como tipo el crecimiento de la anualidad de lugar 5; bajo tal supuesto la anualidad resultante será un poco superior a la exacta. Se tiene aproximadamente para valor del capital amortizado en 100 años, siendo a la anualidad que se trata de calcular

$$C = 10 a (2'59 + 2'48 + 2'35 + 2'22 + 2'07 + 1'92 + \\ + 1'76 + 1'59 + 1'40 + 1'19) = 10 \cdot 19'57 a = 195'7 a$$

de donde

$$a = \frac{C}{195'7} = 0'00511 C$$

y este valor multiplicado por 2'654 que representa la proporción en que el capital habría aumentado al cabo de los 100 años, da la anualidad que amortizaría el capital, más los intereses del mismo, así

$$a_1 = 2'654 \cdot 0'00511 \cdot C = 0'01356 C$$

Hasta el presente ningún Estado ha contratado empréstitos a semejante tipo de interés dándolos por amortizados al cabo de cien años; pero ¿quién sabe si el día en que semejantes empréstitos se contraten estará o no muy lejano? ¿quién se atrevería a negar la influencia que en la guerra que actualmente conmueve al mundo entero ha tenido el excesivo privilegio del capital?

La fórmula aquí discutida y sentada interpreta aproximadamente la realidad; en ella se ha supuesto que los intereses se acumulan continuamente al capital y que los intereses de los intereses se reparten por igual entre el prestamista y el prestatario; si la fórmula así deducida no satisface al prestamista ¿qué culpa tienen el empresario, el trabajador y el consumidor de que la realidad de las cosas esté en abierta oposición con las ambiciones del rentista?

Zaragoza, Marzo 1915.

SIXTO OCAMPO.

La introducción de los enlaces progresivos en el trazado de las vías férreas que no lo tienen

por LUIGI SOUDERI, Ingeniero de Roma.

Bajo este título ha publicado su autor en la *Ingeniería Ferroviaria* un estudio detallado, que reproduce en resumen *Le Genie Civil* y que creemos ha de interesar a nuestros lectores.

La inserción del arco de parábola cúbica de enlace entre la alineación recta y la curva circular de un trazado de ferrocarril puede efectuarse de manera que el arco parabólico quede al exterior o al interior de la curva circular. El primer sistema que se adopta en las líneas en construcción, exige el cambio del punto de tangencia sobre la alineación recta y la modificación de la curva circular, haciéndolo por uno de los dos métodos siguientes:

1.º Con radio conservado (por cambio del centro a lo largo de la bisectriz del ángulo de los dos tramos rectilíneos).

2.º Con centro conservado (por disminución del radio).

El segundo sistema, que se emplea en las líneas ya construídas sin enlaces, exige, como el primero, el cambio del punto de tangencia, pero deja en su sitio una parte de la curva circular; esto se hace por los tres métodos de enlace siguientes:

3.º Por parábola cúbica simple;

4.º Por círculo intermedio;

5.º Por parábola compleja de vértice artificial.

De los cinco métodos citados, se emplea generalmente el segundo para las líneas en construcción, teniendo cuidado de disponer los trazados, si se cree conveniente, de modo que todos los radios definitivos estén expresados en números enteros. El tercer sistema sólo tiene una importancia teórica. El cuarto, empleado en Francia, Alemania y Austria, y actualmente en Italia, se remonta al origen del empleo de las curvas de enlace; dá enlaces muy largos y una doble variación del radio de curvatura. El quinto, estudiado por Mr. Leber, es usado en Austria y dá un trazado más

corto y más riguroso, pero conservando la doble variación del radio.

Vamos a proponer un sistema que soluciona el problema para las líneas construídas sin enlaces, con la simple adopción de un arco parabólico, reemplazando el arco del círculo primitivo por un nuevo arco menor, tangente al primero en su vértice.

El método que puede llamarse de *enlace con vértice conservado*, podría ser considerado como un caso particular del de enlaces por círculo intermedio; en general, es más conveniente que éste, porque evita la doble variación del radio y la longitud excesiva del enlace, características de este método, y ofrece también en general la ventaja de un radio mayor para el trazado definitivo. Aun comparado con el método de la parábola compleja, ofrece un trazado más sencillo y más correcto, y si presenta en su contra el exigir el cambio de toda la curva circular primitiva, hay que tener presente, que en general no presenta dificultades este punto, porque no se trata, aparte del tramo de enlace, más que de pequeñas variaciones, de la importancia de las que se necesitan para la conservación ordinaria de la vía.

Sea (fig. 1): $R = OV$, el radio del arco del círculo primitivo T_0VT ; 2ω el ángulo en el centro; l , la longitud según la abscisa del enlace parabólico; el radio del arco circular definitivo MV , tangente al primero en su vértice V , estará dado por

$$R_1 = \frac{1}{2} \left(R + \sqrt{R^2 - \frac{l^2}{12 \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \omega}} \right)$$

y el cambio $\lambda = T_0L$ del punto de tangencia por

$$\lambda = \frac{l}{2} - (R - R_1) \operatorname{sen.} \omega = \frac{l}{2} - \frac{1}{2} \left(R - \sqrt{R^2 - \frac{l^2}{12 \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \omega}} \right) \operatorname{sen.} \omega.$$

El punto Z , pié de la perpendicular del nuevo centro C , sobre la alineación recta, está en la mitad de l . Se tendrá, en fin:

$$NP = \frac{l}{3}; \operatorname{tang.} t = \frac{l}{2R_1}; VO_1M = \omega - t;$$

$$LM = l \left[1 + \frac{1}{40} \left(\frac{l}{R_1} \right)^2 - \frac{1}{1152} \left(\frac{l}{R_1} \right)^4 + \frac{1}{13312} \left(\frac{l}{R_1} \right)^6 - \frac{5}{557056} \left(\frac{l}{R_1} \right)^8 + \dots \right]$$

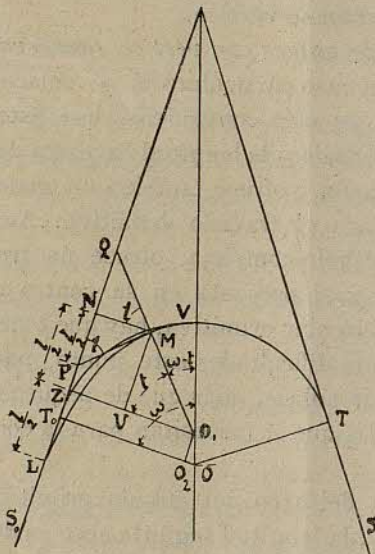


Fig. 1.

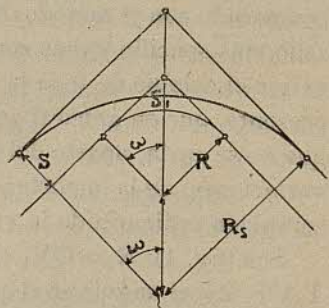


Fig. 2.

Cuando es posible cambiar un poco al exterior respectivamente de s y s_1 las alineaciones rectas y el vértice de la curva (fig. 2), se puede obtener un trazado definitivo bastante satisfactorio por su semejanza con el trazado primitivo. En este caso, se aplica el método del trazado hipotético que resulta de estos cambios, es decir a un radio R_s dado por

$$R_s = R + \frac{s - s_1 \cos. \omega}{2 \text{ sen.}^2 \frac{1}{2} \omega}$$

y a un ángulo en el centro igual al ángulo primitivo. Los valores del radio definitivo y de la distancia del punto de tangencia definitivo del primitivo estarán dados respectivamente por

$$R_{s_1} = \frac{1}{2} \left(R_s + \sqrt{R_s^2 - \frac{l^2}{12 \text{ sen.}^2 \frac{1}{2} \omega}} \right)$$

$$\lambda_s = (s - s_1) \cot. \frac{1}{2} \omega + \frac{l}{2} - (R_s - R_{s_1}) \text{sen. } \omega .$$

Para

$$R_{s_1} = R$$

se tiene

$$R_s = R + \frac{l^2}{48 R \text{sen.}^2 \frac{1}{2} \omega}$$

y entonces, para $s = 0$, se tendrá:

$$s_1 = - \frac{l^2}{24 R \text{cos. } \omega} , \lambda_s = \frac{l}{2} + \frac{l^2}{24 R} \text{tang. } \omega$$

en concordancia con el método del enlace de radio conservado y para $s_1 = 0$, se tendrá:

$$s = \frac{l^2}{24 R} ; \lambda_s = \frac{l}{2}$$

en concordancia con el método del enlace de centro conservado, empleado sin alteración del radio primitivo, por el cambio al exterior de las alineaciones rectilíneas.

* * *

Si la longitud de la alineación interpuesta entre dos curvas del mismo sentido, es insuficiente para contener los enlaces, se podrá emplear el método siguiente:

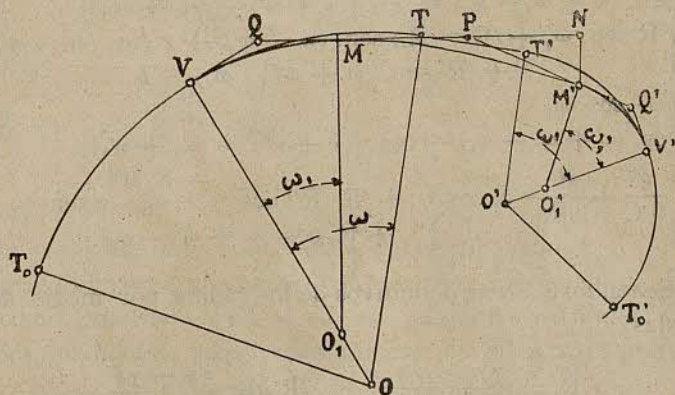


Fig. 3.

Sean (fig. 3) T_0VT , $T'_0V'T'$ los dos arcos sin enlaces del trazado primitivo, de vértices V, V' , centros O, O' , radios R, R' y ángulos en el centro $2\omega, 2\omega'$; TT' la alineación interpuesta, de longitud r . Se sustituirá a los arcos $VT, V'T'$ los arcos $VM, V'M'$, de centros O_1, O'_1 , radios R_1, R'_1 y ángulos en el centro ω_1, ω'_1 ; MM' es la curva de enlace, de abscisa l sobre la tangente en M . Sobre esta curva, la desviación debe variar linealmente con relación a la abscisa, del valor que tiene sobre una de las dos curvas sin enlaces, a la que tiene sobre la otra. Si $R_1 > R'_1$ resulta para esta curva de enlace, la ecuación:

$$y = \frac{x^3}{6C} + \frac{x^2}{2R_1}$$

Partiendo del valor ordinario de C y del valor de ω , conocido, se tiene:

$$l = \left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R} \right) C = \frac{R - R'}{RR'} C$$

$$\text{tang. } [(\omega + \omega') - (\omega_1 + \omega'_1)] = \frac{l^2}{2C} + \frac{l}{R}$$

De esta última ecuación se deduce el valor de ω'_1 y enseguida, si se supone:

$$\alpha = \text{sen. } \omega_1,$$

$$\beta = \text{sen. } (\omega + \omega' - \omega_1) - \text{sen. } [(\omega + \omega') - (\omega_1 + \omega'_1)]$$

$$\gamma = \left\{ \begin{array}{l} R \text{ sen. } \omega_1 + (R - R') \text{ sen. } (\omega - \omega_1) + r \text{ cos. } (\omega - \omega_1) \\ + (R' \text{ sen. } (\omega + \omega' - \omega_1) - l \end{array} \right\}$$

$$\delta = 1 - \text{cos. } \omega_1$$

$$\eta = \text{cos. } (\omega + \omega' - \omega_1) - \text{cos. } [(\omega + \omega') - (\omega_1 + \omega'_1)]$$

$$\varphi = \left\{ \begin{array}{l} \frac{l^3}{6C} + \frac{l^2}{2R} - R \text{ cos. } \omega_1 + (R - R') \text{ cos. } (\omega - \omega_1) - r \text{ sen. } (\omega - \omega_1) \\ + R' \text{ cos. } (\omega + \omega' - \omega_1) \end{array} \right\}$$

se obtienen los valores definitivos de los radios, por medio de las fórmulas:

$$R_1 = \frac{\gamma \eta - \beta \varphi}{\alpha \eta - \beta \delta}, \quad R'_1 = \frac{\alpha \varphi - \gamma \delta}{\alpha \eta - \beta \delta}$$

El desarrollo del arco MM' estará dado por la fórmula

$$MM' = l \left\{ \begin{aligned} &1 + \frac{l^2}{6 R_1^2} + \frac{l^3}{8 C R_1} + \frac{l^4}{40} \left(\frac{1}{C^2} - \frac{1}{R_1^4} \right) - \frac{l^5}{24 C R_1^3} \\ &+ \frac{l^6}{112 R_1^2} \left(\frac{1}{R_1^4} - \frac{3}{C^2} \right) + \frac{l^7}{128 C R_1} \left(\frac{3}{R_1^4} - \frac{1}{C^2} \right) \\ &+ \frac{l^8}{576} \left(\frac{15}{C^2 R_1^4} - \frac{1}{2 C^4} - \frac{5}{2 R_1^8} \right) + \dots \end{aligned} \right\}$$

Se tendrá para la sub-tangente en la extremidad de la curva de enlace, el valor:

$$NP = \frac{l}{3} \frac{Rl + 3C}{Rl + 2C}$$

Por medio de la fórmula:

$$l = 4 \operatorname{sen.} \frac{1}{2} \omega \sqrt{3 R_1 (R - R_1)},$$

se calcularán en fin las longitudes de los enlaces relativos en T_0 , T'_0 , que se colocarán en su sitio, como ya se ha dicho.

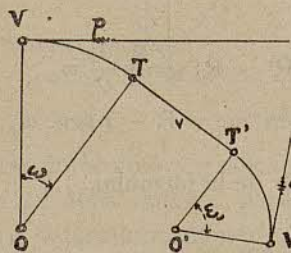


Fig. 4.

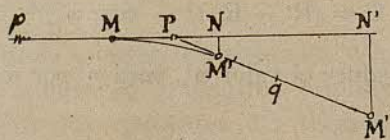


Fig. 5

Será muy útil determinar gráficamente el valor de ω . A este efecto se dibujará a una escala conveniente, por ejemplo, a 1:1000, el trazado primitivo $VTT'V'$ con sus tangentes en V y V' (fig. 4) y sobre una hoja de papel transparente se dibujará a parte a la misma escala, las extremidades M, M' de la curva de enlace y las tangentes respectivas, (fig. 5). Hecho esto, se dividirá en partes

iguales, por ejemplo en milímetros, las tangentes en V, V', M, M', partiendo de los puntos de tangencia respectivos y de los puntos indicados en la figura. Superponiendo entonces los dos dibujos de manera que coincidan dos puntos correspondientes p de las tangentes en V y en M, se hará girar la hoja transparente alrededor de p hasta hacer coincidir dos puntos correspondientes q de las tangentes en V' y M'.

Examinando la posición tomada por M y M', que se podrá marcar sobre la hoja de la fig. 4, se verá si es conveniente o no, y haciendo variar la posición de p se encontrará la solución más propia en el caso especial y por consiguiente el valor de ω_1 que le corresponda.

En el caso de que los valores de R y R' sean iguales o muy semejantes, de manera que no sea necesario hacer el enlace entre las dos curvas, es decir: si $l = 0$, se tiene:

$$\omega_1 + \omega'_1 = \omega + \omega'.$$

Si se vé que resulta $R_1 = R'_1 = R_0$, los valores de ω y ω' no podrán ser independientes. El valor ω_0 para ω' fijado, si se considera:

$$A = (R' - R) \text{ sen. } \omega_0 - r;$$

$$B = (R' - R) (1 - \cos. \omega_0) = 2 (R' - R) \text{ sen.}^2 \frac{1}{2} \omega_0;$$

$$C = (R' - R) (1 - \cos. \omega_0) - r \text{ sen. } \omega_0 = B - r \text{ sen. } \omega_0;$$

se deduce el valor ω'_0 para ω' por medio de la fórmula:

$$\text{sen. } (\omega'_0 + \varphi) = \frac{C}{A} \cos. \varphi.$$

el ángulo auxiliar φ satisface la ecuación:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{B}{A}$$

Se tiene por otra parte:

$$R_0 = \frac{R - (R - R') \cos. \omega_0 + r \text{ sen. } \omega_0 - R' \cos. (\omega_0 + \omega'_0)}{1 - \cos. (\omega_0 + \omega'_0)}$$

Para $R = R'$, se obtiene:

$$\omega'_o = \omega_o ; \quad R_o = R + \frac{\gamma}{2 \text{ sen. } \omega_o}$$

* * *

Si las curvas entre las cuales se encuentra una alineación recta de longitud insuficiente para contener las uniones son de sentido contrario, se podrá sustituir a los arcos primitivos dos arcos $T_o W Z$, $T'_o W' Z'$, de vértices W , W' , centros O_o , O'_o , radios R_o , R'_o y ángulos en el centro $2\omega_o$, $2\omega'_o$, tangentes a primeros en T_o , T'_o (fig. 6). Si se fijan los valores de R_o , R'_o , de manera que sean ligeramente inferiores a los de R , R' , la longitud de la alineación rectilínea se aumentará y a las dos curvas del nuevo trazado se aplicarán, si es posible, enlaces según el método del vértice conservado.

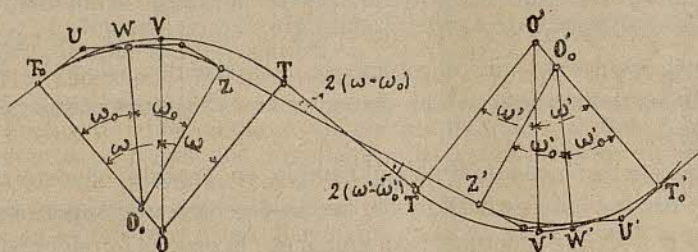


Fig. 6

Se determinará gráficamente la solución, en vista del valor r_o que se deba obtener para la alineación de longitud primitiva r . Para determinar numéricamente los elementos del trazado, se pondrá:

$$A = (R + R') \text{ sen. } 2\omega + r \cos. 2\omega + (R' - R'_o) \text{ sen. } 2(\omega' - \omega).$$

$$B = -(R - R_o) + (R + R') \cos. 2\omega - r \text{ sen. } 2\omega - (R' - R'_o) \cos. 2(\omega' - \omega).$$

$$\text{tang. } \varphi = \frac{B}{A}$$

y se deducirá el valor de ω_o por la fórmula:

$$\text{sen. } (2 \omega_0 + \varphi) = \frac{R_0 + R'_0}{A} \cos. \varphi$$

Se obtendrá enseguida:

$$\omega'_0 = \omega' - \omega + \omega_0$$

$$r_0 = \left\{ \begin{array}{l} (R - R_0) \text{ sen. } 2 \omega_0 + (R + R') \text{ sen. } 2 (\omega - \omega_0) \\ + r \cos. 2 (\omega - \omega_0) + (R' - R'_0) \text{ sen. } 2 \omega'_0 \end{array} \right\}$$

Convendrá colocar en la unión de dos carriles sucesivos el punto de paso de un enlace al otro y subir, si es necesario, de los valores de λ a los de l , resolviendo la ecuación:

$$(3 + \cos.^2 \frac{1}{2} \omega) l^2 - 6 (R \text{ sen. } \omega + 2 \lambda) l + 12 \lambda (R \text{ sen. } \omega + \lambda) = 0$$

que enlaza los valores en cuestión.

El cambio angular de la alineación rectilínea interpuesta entre dos curvas de sentido contrario puede aplicarse útilmente, aun cuando su longitud sea suficiente para la inserción de los enlaces parabólicos, y esto con el objeto de no variar demasiado la parte curvilínea del trazado y aun de conservar a las curvas sus radios iniciales.

En este caso, se efectuará el cambio en sentido opuesto al de la fig. 6 y los valores de R_0 , R'_0 serán ligeramente superiores a los de R , R' ; se efectuará, sin embargo, la resolución del problema por medio de las fórmulas ya indicadas.

NOTICIAS

EL EMPLEO DE TERMÓFONOS PARA ESTUDIAR LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA DURANTE EL FRAGUADO DEL HORMIGÓN, EN LA PRESA DE KENSICO. (E. U.)—Los ingenieros del Board of Water Supply (servicio de aguas), de New-York, que dirigen la construcción del acueducto de Catskill, han tenido la idea de estudiar las variaciones de temperatura del hormigón durante el fraguado, en una de las principales obras del acueducto: la presa de Kensico. Hay que decir que esta obra tiene 548 ms. de longitud, 53 ms. de ancho en su base y 61 ms. en la coronación. Para evitar los efectos de dilatación que se podrían producir en una estructura de tal longitud, se establecieron a intervalos de unos 25 ms., juntas de dilatación.

El efecto térmico que se produce en la masa del hormigón es una elevación de temperatura muy rápida, debida a la reacción química del fraguado del cemento. Esta elevación va seguida de un descenso progresivo bastante prolongado. A esta acción principal se añaden acciones secundarias debidas a las variaciones diarias y periódicas de la temperatura.

Los aparatos empleados para estudiar la temperatura en la presa de Kensico consisten en un grupo de dos pequeños arrollamientos hechos de hilos metálicos de conductibilidad diferente, cobre y constantano. Estos dos arrollamientos están alojados en un tubo de cobre de 13 milímetros de diámetro y 0'20 ms. de longitud, y están conectados a un cable bajo plomo de tres conductores.

Los termófonos están dispuestos en la presa de Kensico, en dos grupos. Uno de dichos grupos está en un plano vertical en medio de una de las secciones de la obra y el otro se encuentra en la proximidad de una de las caras de la junta de dilatación. Los conductores atraviesan la masa de mampostería para salir a la galería o al pozo de inspección más próximo. Los extremos de los cables van a parar a aparatos de medida, constituidos por un puente de Wheatstone, con un galvanómetro y una batería de pilas; estos aparatos están graduados de manera que permitan leer directamente la temperatura.

Las observaciones hechas no permiten aún sacar conclusiones definitivas, respecto de la influencia de las variaciones de la temperatura ambiente, pero parece desprenderse claramente que el fraguado del hormigón va acompañado de una elevación de temperatura progresiva de unos 22 grados, teniendo lugar esta temperatura máxima durante siete a veinte y ocho días después de fabricado el hormigón en su sitio.

EL AUMENTO DEL RENDIMIENTO DEL TRABAJO DE LOS MOLDEADORES EN LAS FUNDICIONES.—La duración del moldeo en las piezas de fundición se aumenta amenudo de un modo considerable, por el tiempo perdido por el operario durante su trabajo. En una serie de ejemplos estudiados recientemente en el IRON AGE, MM. Kennedy y Pendleton indican por qué medios se pueden evitar la mayor parte de estas pérdidas de tiempo.

Estas últimas son imputables a tres causas principales: 1.º el espacio excesivo ocupado en el taller de moldeo por las cajas, machos y diversos accesorios procedentes de operaciones anteriores, que hacen que el operario no sepa donde colocar sus útiles o que no los tenga a la mano cuando los necesite; 2.º el hecho de que estos útiles no estén siempre en buen uso en el momento que hay que servirse de ellos, lo cual obliga a arreglarlos antes de poderse servir de los mismos; 3.º en fin, el hecho de que el operario tome la arena por pequeñas porciones sucesivas, en lugar de una sola vez, suficiente para llenar completamente la caja.

Estas tres causas de pérdida de tiempo pueden ser evitadas, utillando las salas de moldeo como indican los autores. El utillaje descrito se compone de una caja con compartimentos destinada a contener los útiles y que permite con una simple mirada, darse cuenta de su estado; de una palanca para los machos, diferentes tablas y soportes para los accesorios, tales como mandriles, coladas, clavijas, etc., un tamiz para la arena y una instalación para prevenir el desprendimiento de polvo.

Por otra parte, es necesario para que el obrero pueda cojer la arena en buenas condiciones, procurar que las paletas tengan siempre sus aristas vivas. Por último, la instalación contiene un soporte para el tablero donde están indicadas la serie de operaciones que debe efectuar el operario, en cada caso particular.

ELIMINACIÓN DE LAS GRIETAS EN LAS PATAS DE LOS CARRILES.—La corteza de los lingotes de acero presenta siempre irregularidades, estando llena al mismo tiempo de pequeños agujeros de tal forma que al ser laminados para ser transformados en carriles, dan lugar a grietas longitudinales, más o menos profundas. En servicio, dichas grietas dan lugar muy a menudo a otras y en forma progresiva hasta la ruptura total del carril. Además, durante el laminado a alta temperatura, la capa superficial del metal se descarbura parcialmente y se dulcifica notablemente, ofreciendo por lo tanto el carril una menor resistencia a la ruptura.

Para eliminar a la vez estos dos defectos de los carriles, la Sociedad americana Lackawanna Steel C.º opera del siguiente modo, descrito en el Iron Age del 10 de Diciembre. Los bloques obtenidos por la laminación del lingote o los paquetes salidos del tren desbastador, son trabajados por las dos caras que formarán posteriormente la cabeza y la pata del carril, haciéndoles pasar en caliente entre los útiles de una máquina de fresar especial que saca

la corteza superficial agrietada. Los útiles de esta máquina son fresas laterales de gran diámetro que permiten trabajar cerca de 30.000 toneladas de carriles sin necesidad de afilarlas y las virutas que producen son utilizadas para la carga de los hornos Martín.

El resultado deseado parece ser obtenido con este procedimiento. La parte de rodamiento y la superficie buena de las patas de los carriles producidos laminando estos bloques y paquetes, están exentos de grietas longitudinales. Sin embargo, solamente la experiencia podrá demostrar la eficacia o la inutilidad de esta rectificación de los carriles, bajo el punto de vista de su resistencia.

ASCENSOR DEL TIPO «PATERNOSTER», INSTALADO EN UN ALMACÉN DE ZURICH.—Los ascensores del tipo llamado en el extranjero «paternoster» y conocidos también por el nombre de «rosario», son los más empleados en los edificios públicos y comerciales de los Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. Sabido es que su característica es la repartición a lo largo de una cadena sin fin cuyos extremos verticales pasan por un cabrestante motor (en la parte superior) y por un tambor (en la parte inferior), de varias cabinas que suben por un lado y bajan por el otro, del mismo modo que los cubos de una noria. De este modo, a pesar de una velocidad muy reducida de las cabinas (0,25 m. por segundo, por ejemplo), la capacidad del ascensor es bastante superior a la de los ascensores ordinarios con cabina única y de movimiento alternativo. Además, el funcionamiento es más económico por razón de la supresión de los arranques y de las frenadas seguidas a que obliga el sistema alternativo con sus paradas en los pisos.

Los ascensores de este modelo son aún raros en Suiza; sin embargo, la Schweiz Bauzeitung del 29 de Agosto, describe un tipo de esta clase instalado el año pasado en Zurich.

Contiene, para una altura de servicio de 20 m. catorce cabinas de dos plazas con una velocidad de 0,25 m. por segundo. El motor trifásico del cabrestante, desarrolla 3 caballos. La separación de las cabinas es de 3,85 m. y la capacidad del aparato resulta ser de 470 personas por hora.

En dicho artículo se encuentra la explicación detallada de los elementos de este ascensor, especialmente de los aparatos de maniobra y de seguridad.

EL PUENTE DE MANSOURAH SOBRE EL NILO.—Se acaba de terminar la construcción de un puente sobre el brazo del Nilo de Damiette a Mansourah a 140 km. aguas abajo del Cairo. Esta obra ha sido construída por la Sociedad belga de los Talleres de Baumé et Marpent, por cuenta de los Ferrocarriles del Estado egipcio; su construcción ha exigido dos años.

La longitud total es de 280 m. y está dividida en cuatro tramos de 70 m. cada uno. Las vigas tienen la forma semiparabólica con

diagonales simples. Uno de los tramos centrales gira sobre una pila dispuesta en su centro; las vigas llevan al exterior andenes de 2,63 m. de anchura, siendo el ancho total del puente con andenes de 14,78 m.

El tramo móvil gira sobre 49 rodillos cónicos de acero fundido que ruedan sobre un camino circular y están reunidos entre sí por un aro; el camino circular está empotrado en la mampostería de la pila.

La abertura y el cierre del tramo móvil se operan en dos minutos con cuatro hombres que actúan sobre manivelas; éstas hacen girar unos piñones engranando con una cremallera circular que están situados en los extremos de un diámetro que se corresponde con el eje longitudinal del puente.

Cuando el puente está cerrado, el tramo móvil se acuña en los extremos de la pila de soporte por medio de cuñas maniobradas por un solo aparato y entrando en cavidades dispuestas para este objeto.

Las pilas, ejecutadas por los mismos constructores, han sido fundadas con aire comprimido a 36 m. debajo del nivel del río; la parte subfluvial comprende aproximadamente 12.000 m.³ de mampostería. Los apoyos de la parte metálica descansan sobre sillares de granito.

El montaje se ha hecho sobre andamios de madera. Los tres tramos fijos pesan 878 tons. cada uno y el móvil 887 tons., estando comprendido en este peso el mecanismo de rotación, que pesa 110 tons. El peso total de la parte metálica es de 3.550 toneladas.

LAS PATENTES DE INVENCION Y LA GUERRA EUROPEA. — Las últimas actas de las sesiones de la «Société des Ingenieurs Civils de France» contienen datos interesantes sobre las cuestiones suscitadas con motivo de las patentes alemanas existentes en Francia y en Inglaterra y que afortunadamente para el porvenir de las relaciones internacionales han sido resueltas de una manera mucho menos brutal de lo que había dicho la prensa no técnica, hasta en la misma república vecina. Según dicha prensa, los ingleses habían declarado caducadas y libres todas las patentes de invención de origen alemán tomadas en Inglaterra y algunos añadían que si en Francia no se había hecho lo mismo era por lo entremezclados que andaban en algunos negocios, franceses y alemanes, por lo cual una disposición análoga habría perjudicado a muchos franceses.

En realidad, las disposiciones del Gobierno inglés y la ley que han discutido últimamente las Cámaras francesas, tienen un espíritu muy distinto, el cual puede decirse que se basa en suspender los negocios que los súbditos de países enemigos puedan hacer en su país, pero respetando sus derechos de propiedad. Con arreglo a este espíritu, toda patente alemana traspasada a un francés o inglés antes de la guerra conserva su validez, pero si

este último debe pagar un canon al inventor, queda retenido por las autoridades. No se conceden nuevas patentes a súbditos de países enemigos, pero los que las tenían continúan dueños de ellas, sin poderlas explotar en Francia ni en Inglaterra directa ni indirectamente. Finalmente la disposición que ha provocado tanta polvoreda y que probablemente ha dado lugar a que la prensa no técnica hiciera la afirmación de que hablamos antes, es el derecho que en ambos países se concede a los particulares y a la administración pública de utilizar, mientras duran las hostilidades, aquellas patentes que estando en manos de súbditos enemigos y no pudiendo por este hecho ser explotadas en el país, sean consideradas como de utilidad pública. Pero este derecho sólo se concede después de un examen demostrativo de que realmente se trata de un caso de utilidad pública e interviniendo el Gobierno para que el que utiliza la patente deba pagar en su día una indemnización al verdadero dueño de ella. Se trata pues de una verdadera expropiación temporal por causa de utilidad pública, con retención del pago de indemnización hasta la terminación de las hostilidades.

El procedimiento, aunque es duro, dista mucho de ser una expropiación escandalosa, y tiene sobre todo la ventaja de poderse restablecer las relaciones internacionales en materia de patentes cuando haya cesado el furor de la lucha. La violación de tratados que ha sido la nota característica del conflicto actual, podrá hacer muy difícil el arreglo de una paz con recíproca confianza, pero por el lado técnico, las disposiciones de que acabamos de hablar son de aquellas que pueden dar lugar a un arreglo completamente satisfactorio.

BIBLIOGRAFÍA

TRATADO DE ARITMÉTICA PRÁCTICA, por el *Dr. José Prats y Aymerich*, Ingeniero, Profesor de la Escuela Industrial y de Ingenieros textiles de Tarrasa. — Gustavo Gili, editor, calle de la Universidad 45, Barcelona. — Un vol. de 433 págs., de 20×13 centímetros, con grabados. En rústica, ptas. 5; en tela inglesa, tapas especiales, ptas. 6.

El editor D. Gustavo Gili acaba de enriquecer la serie científica de su catálogo con esta importante obra, destinada a prestar efectivos servicios en la divulgación de los procedimientos prácticos que se utilizan en los cálculos mercantiles e industriales. En la *Aritmética* del Dr. Prats se tratan en forma elemental todas aquellas cuestiones que, siendo de aplicación frecuente en el comercio o en las artes, pueden resolverse con el auxilio del cálculo numérico. En ella se estudian con particular detenimiento, además de todas las nociones de la Aritmética ordinaria, las aproximaciones con los números decimales, el uso de las reglas de cálculo y de las máquinas de calcular, y los problemas de la Aritmética mercantil, constituyendo el principal mérito y novedad del libro el modo claro y elemental de tratar algunas materias de sí difíciles para el principiante, como son los seguros sobre la vida, las imposiciones, las amortizaciones, etc.

Tanto por la claridad de la exposición, como por la multitud de ejemplos prácticos que contiene la *Aritmética* del Dr. Prats, no sólo ha de figurar entre nuestras mejores obras de texto, sino que ha de ser un auxiliar excelente para los que en el campo de las artes o de los negocios tienen que resolver a diario cuestiones numéricas de toda clase.

MANUAL DE PERSPECTIVA, por el Ingeniero *Claudio Claudi*, Director de la Real Escuela Industrial de Bari, traducido de la 3.^a edición italiana por el Dr. E. Ruiz Ponseti. Barcelona, Gustavo Gili, Editor, calle de la Universidad, 45. — Un vol. de 19 × 13 ctm., con 96 páginas de texto y 32 láminas. — Precio, encuadernado en tela inglesa, tapas especiales, 5 pesetas.

Difícilmente se hallaría un libro que en forma más elemental y sencilla expusiera los principios fundamentales de la Perspectiva y sus aplicaciones.

La obra del ingeniero Claudi ha sido especialmente escrita para los pintores, los dibujantes y los artífices a quienes es necesario saber representar en perspectiva los objetos, pero que no poseen conocimientos suficientes de Geometría para afrontar el estudio de obras demasiado científicas. Con este fin, el autor ha adoptado en

todos los problemas métodos esencialmente prácticos y fáciles, sin perjuicio de la más rigurosa exactitud.

Por esto, el Manual de Claudi está destinado a prestar grandes servicios, no sólo a cuantos para la práctica de su profesión necesitan poseer conocimientos de Perspectiva, sino también á los que deban iniciarse en este arte para ampliarlo después con el estudio de obras más elevadas, y por esto lo recomendamos a nuestros lectores.

RECETARIO FOTOGRAFICO.—Colección de 537 fórmulas y procedimientos, por el Dr. Luis Sassi.—Gustavo Gili, editor, calle de la Universidad, 45, Barcelona. Un vol. de 304 págs., de 20 × 13 cms. En rústica, pesetas 4; en tela inglesa, tapas especiales, pesetas 5.

Este interesante libro constituye el complemento del *Manual de Fotografía para aficionados*, del Dr. Mulfone, publicado por la misma casa editorial.

El fotógrafo aficionado, en general, suele carecer del caudal de obras y revistas donde se hallan diseminadas las fórmulas de laboratorio y los procedimientos de taller cuyo conocimiento es indispensable para obtener fotografías irreprochables en cuanto a calidad y a presentación. A facilitarle en cada instante el trabajo de encontrar aquellas fórmulas y procedimientos tiende el *Recetario* del Dr. Sassi.

Un mérito especial tiene este libro, y es que todas las fórmulas transcritas en él responden a su objeto, por haberlas sometido el autor a la comprobación experimental en su propio laboratorio.

Dividese el *Recetario fotográfico* en tres partes: la primera contiene todo lo referente a la obtención, retoque y conservación de las pruebas negativas; la segunda se refiere a las positivas en sus múltiples variedades; y la tercera, que constituye una verdadera enciclopedia del fotógrafo, es un resumen metódico de todos aquellos procedimientos, en general poco conocidos, mediante los cuales se asegura en los talleres fotográficos mejor montados, ya sea la bella presentación de las pruebas, ya el buen orden del taller, ya, por fin, la ejecución de pequeñas operaciones cuyo desconocimiento podría requerir el auxilio de otras profesiones. En una palabra: es libro que resuelve todas las dificultades del arte, y de él no pueden prescindir ni el fotógrafo profesional, ni el simple aficionado que quiera ver sus esfuerzos coronados por el más brillante éxito.

MANUAL DEL MAQUINISTA Y FOGONERO, por G. Gautero y L. Loria. 2.^a edición considerablemente aumentada. Gustavo Gili, editor, calle de la Universidad, 45, Barcelona.—Un vol. de 186 págs., de 20 × 13 cms., con 86 grabados. En rústica, ptas. 3; en tela inglesa, ptas. 4.

La casa editorial de Gustavo Gili acaba de publicar la segunda edición del popular *Manual del maquinista y fogonero*, de Gautero y Loria, uno de los libros que más han contribuido a la cultura técnica del personal encargado de las calderas y máquinas de vapor. Esta nueva edición no es una mera reimpresión de la primera; basta darle una simple ojeada para notar en ella numerosas mejoras y ampliaciones que acrecen todavía la utilidad del libro, habiéndose duplicado el número de grabados e introducido importantes materias nuevas.

La rapidez con que se difundió la primera edición entre los maquinistas y los fogoneros, y las mejoras aportadas recientemente al libro, permiten asegurar a esta nueva edición el más lisonjero éxito.
