

107

LA REGLA  
DE  
**CÁLCULO**

EXPLICADA

CON MULTITUD DE EJEMPLOS

POR

**D. J. AUGUSTO MULLER-BERTHOSA**

INGENIERO MECÁNICO  
Y PROFESOR DE CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS EN EL «TECHNICUM  
DE WINTERTHUR» (SUIZA)

ARREGLADA DIRECTAMENTE DEL ALEMAN

y ampliada con el estudio de la **REGLA DE CÁLCULO DE DOS REGLILLAS**

FOR

**D. LUIS DE LA PEÑA Y BRAÑA**

INGENIERO DE MINAS Y ELECTROTÉCNICO



MADRID.—1897:

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE IDAMOR MORENO

*Blasco de Garay, 9. Teléfono 3.145.*

# REGLA DE DOS REGLILLAS

## 1) DESCRIPCIÓN

Según la teoría de la *Regla de Cálculo*, los resultados podrán tener tanto mayor número de cifras exactas, cuanto más grande sea la longitud que se adopte como unidad de graduación; conviene, por esto, adoptar en general longitudes unitarias grandes que permitan hacer en las diferentes escalas muchas subdivisiones separadas con claridad por trazos bien distintos, de tal modo, que puedan apreciarse el mayor número de cifras posible; pero se tropieza con el inconveniente de que al aumentar la longitud unitaria en las reglas corrientes, se aumenta la del instrumento, que á causa de esto pierde una de sus propiedades principales, que estriba en la comodidad de llevarle consigo en todo momento. A este objeto, las Reglas corrientes no pasan de 0.26 metros de longitud, teniendo la graduación unitaria 0.125 metros, empleándose únicamente para despacho, con el carácter de instrumentos fijos, *Reglas* de longitud unitaria de 0.25 y 0.50 metros, de las cuales la de 0.25 resulta muy práctica, pero de difícil empleo por sus dimensiones exageradas la de 0.50, que da por resultado al adoptarla en las Reglas ordinarias un instrumento de más de un metro de longitud.

Merced á un artificio muy ingenioso del Sr. Peraus, que ha realizado la casa Tavernier-Graver, de París, construyendo las *Regla de dos reglillas*, es posible adaptar una longitud unitaria de 0.50 metros á un instrumento de 0.26 metros de longitud, adieionando á la Regla ordinaria que hemos descrito una segunda *reglilla* que no perjudica casi nada la facilidad de porte y manejo de las reglas corrientes, permitiendo leer cuatro ó cinco cifras exactas en los resultados para cuya obtención se emplea este sistema.

La figura 21 indica la caja de dos ranuras en que corren las dos *reglillas inferior y superior* de la fig. 22.—La *regla* tiene cuatro graduaciones AB, CD, C'D' y A'B' divididas: la AB de 1 á 32; las CD y C'D' de 31 á 10; y la A'B' de 1 á 3. Las *reglillas* son idénticas por su cara de arriba, estando divididas en su borde superior de 1 á 32, y en su inferior, de 31 á 10. Hay que tener en cuenta que dada la disposición de las graduaciones de la *regla*, si bien las divisiones de la *reglilla superior* corresponden con las de AB y CD, entre las cuales queda; en cambio en

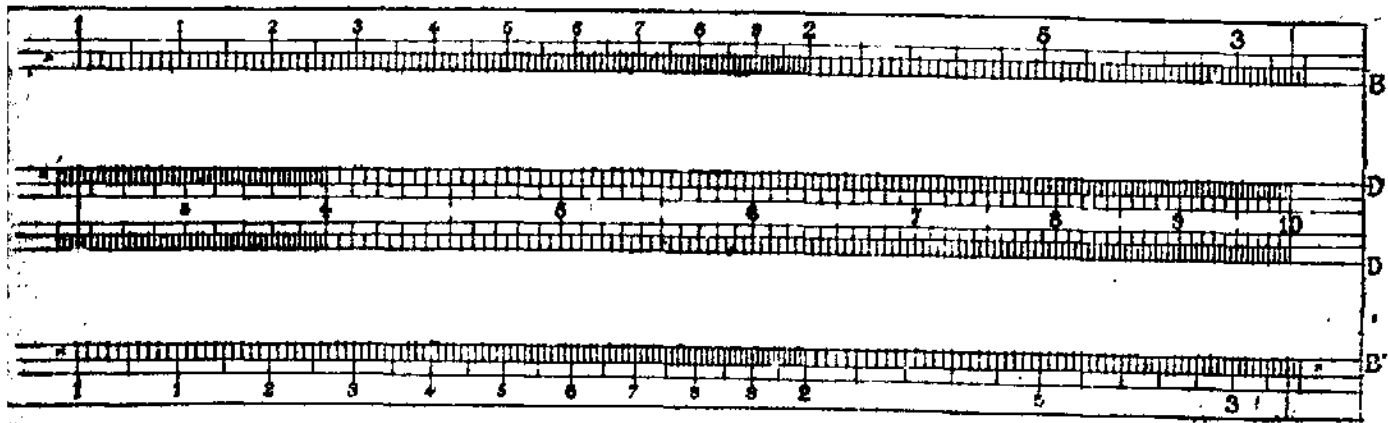


Fig. 21

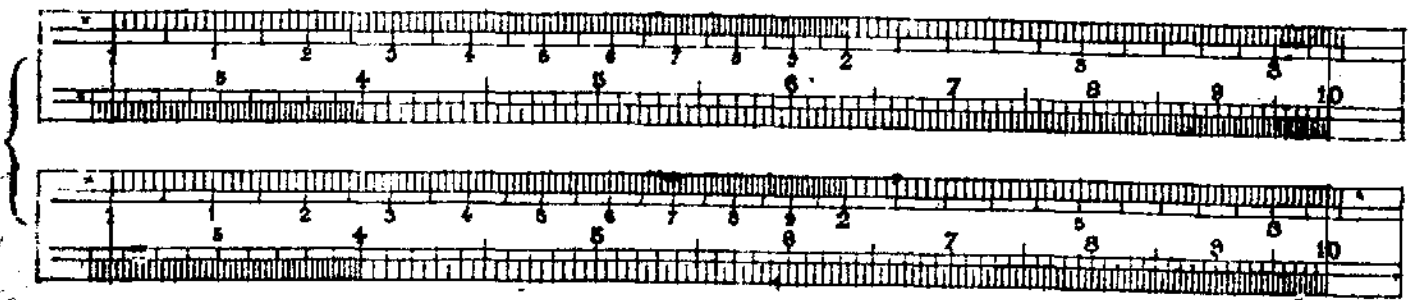


Fig. 22

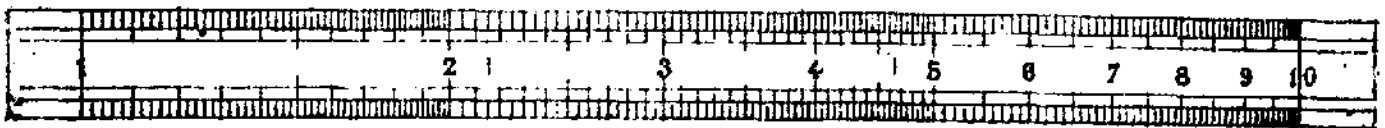


Fig. 23

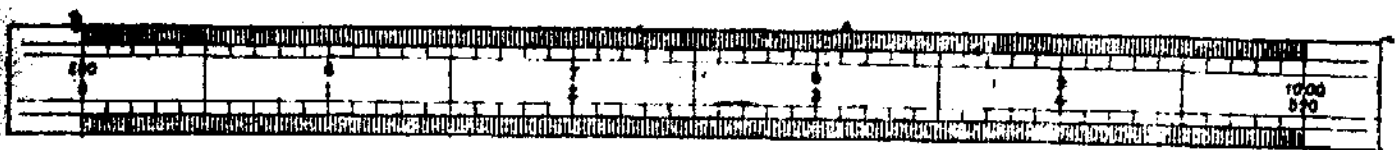


Fig. 24

la *reglilla inferior* sus números de 1 á 32 corresponden al intervalo 32-10 de 'C'D' y recíprocamente.

En su cara de abajo la *reglilla superior* tiene una graduación de 1 á 10 de longitud unitaria doble ó de divisiones dobles que las correspondientes de la cara de arriba (fig. 23), la *reglilla inferior* una escala de logaritmos (fig. 24) y la *regla* va provista de la tabla *gráfica* de senos y tangentes que permite realizar las diversas operaciones trigonométricas.

En las diversas graduaciones que en el instrumento se marcan, los intervalos sucesivos entre números enteros consecutivos son menores á medida que crecen; á causa de esto, los trazos que para hacer legibles con claridad las escalas pueden marcarse, son más en los principios de las graduaciones que á su fin. Contando de 1 á 10, entre 1 y 2 hay 200 divisiones; entre 2 y 5, 300 divisiones y entre 5 y 10, 250.

## 2) MANEJO

Explicaremos sucintamente cómo se realizan las diversas operaciones.

1) *Multiplicación.* — Se hace coincidir uno de los trazos indicadores 1 ó 10 de las *reglillas* ó *regla* con uno de los factores y se busca sobre la misma graduación que el trazo indicador el otro factor que corresponderá con el producto; es decir, que si el trazo indicador, se toma sobre una *reglilla*, el producto se leerá sobre la *regla* y recíprocamente. La única diferencia con las Reglas ordinarias es que cuando no se halla el factor por quien se multiplica en uno de los bordes, se busca en el otro borde correspondiente.

Así por ejemplo: Sea multiplicar  $12 \times 2$ ; elijamos la *reglilla superior*; cuyo origen colocamos coincidiendo con el trazo 12 marcado en la graduación AB de la *regla*; busquemos sobre la *reglilla* el otro factor 2 que se hallará sobre su borde superior; encima de él, sobre AB, encontraremos el número 24, producto buscado.

Sea ahora  $12 \times 5$ ; el número 12 le hemos colocado en la misma posición que en el ejemplo anterior, pero el otro factor 5 se encuentra sobre el borde inferior de la *reglilla superior* y el producto se hallará en la graduación CD de la *regla*.

Si el producto que se trata de encontrar es  $12 \times 8$  al efectuarlo encontraremos, como en los casos anteriores, el factor 12 sobre el borde superior de la *reglilla superior*, pero el otro factor queda en la parte que sobresale.

de la *reglilla superior* sin corresponder con ningún trazo de CD; en este caso se correrá esta reglilla á la derecha, tomando como origen su trazo 10.

3) *División*.—Atendiendo á lo anteriormente dicho y la práctica de la operación con las Reglas ordinarias, no es necesario decir nada especial.

7) *Cuadrado y raíz cuadrada*.—El cuadrado y la raíz cuadrada se obtienen con facilidad valiéndose de la graduación que para este objeto lleva la *reglilla superior* en su cara de abajo.

Para hallar el cuadrado ó la raíz cuadrada, basta volver esta *reglilla* haciendo coincidir su origen con los de AB y CD; los números leídos sobre las graduaciones de la *reglilla*, son raíces cuadradas de los que coinciden en la *regla*. Como reglas prácticas al hallar los cuadrados y raíces, debe tenerse en cuenta que el número de cifras del cuadrado es igual al doble ó al doble menos una, de las de la raíz y que el cuadrado contiene tantas secciones de dos cifras como cifras tiene la raíz pudiendo el último período de la izquierda no contener más que una.

a) *Cubo*.—Se pueden seguir dos métodos: 1.º Tomar la base  $a$  sobre una *reglilla*, llevar esta base  $a$  bajo el número 1 ó 10 de las graduaciones de la *regla*, y tomando este mismo número  $a$  sobre la *regla*, se lee el cubo  $a^3$  sobre la *reglilla*, enfrente.

2.º Invertir la *reglilla superior* y hacer coincidir el número tomado sobre la *reglilla* con el mismo número sobre la *regla*; el origen indica el cubo buscado. No necesitamos indicar más sobre estos métodos, que son análogos á los empleados en las reglas ordinarias.

7) *Raíz cúbica*.—El método más expedito es invertir la *reglilla superior* y realizar la operación inversa del segundo método antes indicado.

9) *Logaritmos*.—La *reglilla inferior* lleva á este efecto una escala dividida en 1.000 partes iguales, conteniendo su borde inferior las divisiones de 0 á 500 y el superior las de 500 á 1.000. Al invertir esta *reglilla* y hacer coincidir su origen con el 1 de A' B', las divisiones iguales de la *reglilla* expresan en milésimas la parte decimal del logaritmo del número correspondiente de la *regla*, según la formación de las graduaciones A' B' C' D'. Como pueden leerse á la vista con algo de práctica  $\frac{1}{5}$  de división, podrán apreciarse dos diezmilésimas en los logaritmos.

6) *Líneas trigonométricas*.—La *regla fija* lleva en su cara de abajo, como antes dijimos, una tabla gráfica de valores naturales de senos y tangentes, compuesta de tres bandas principales, de las cuales la de enmedio está dividida en 1.000 partes iguales y da el valor de los senos colocados debajo y el de las tangentes colocadas encima.

