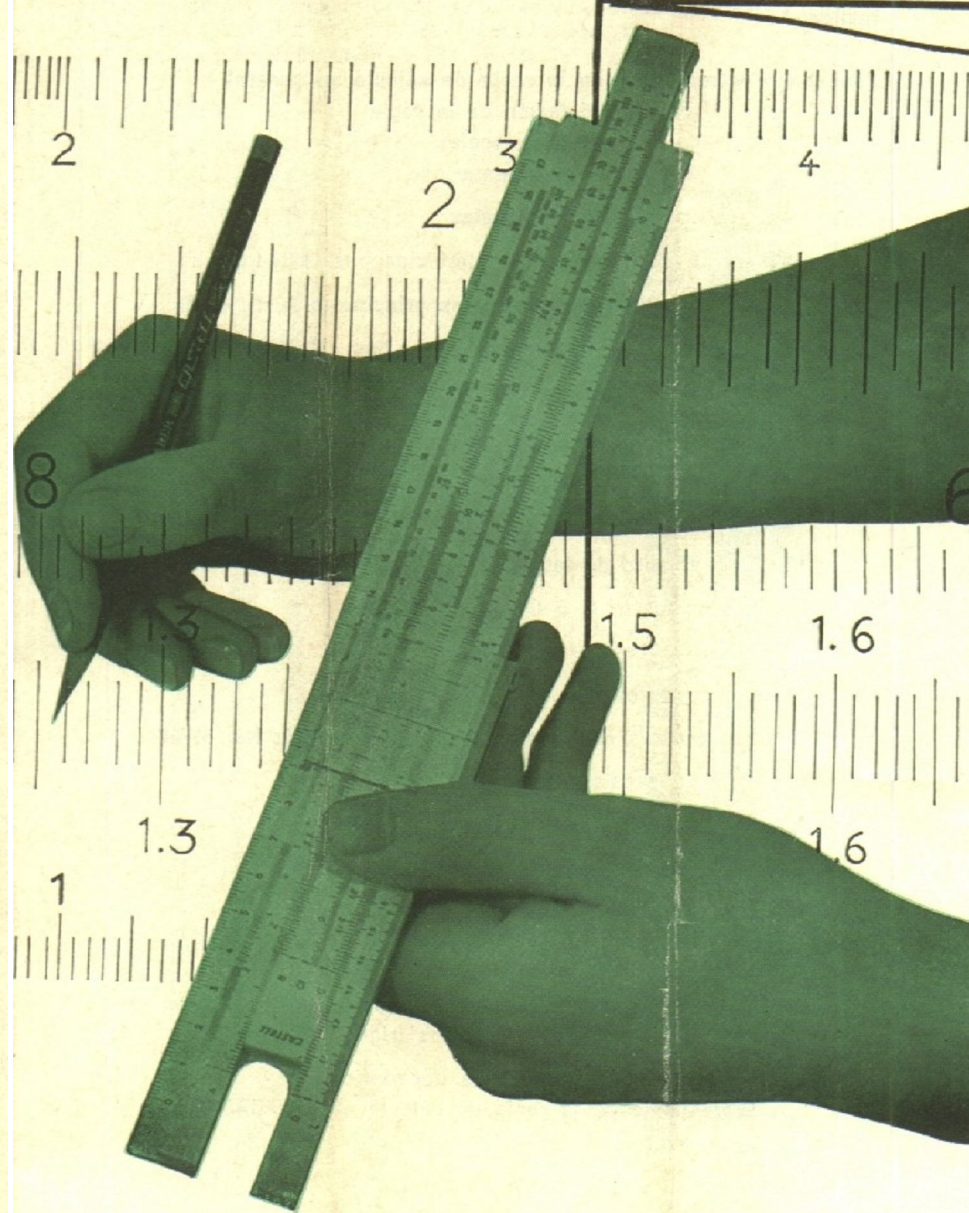




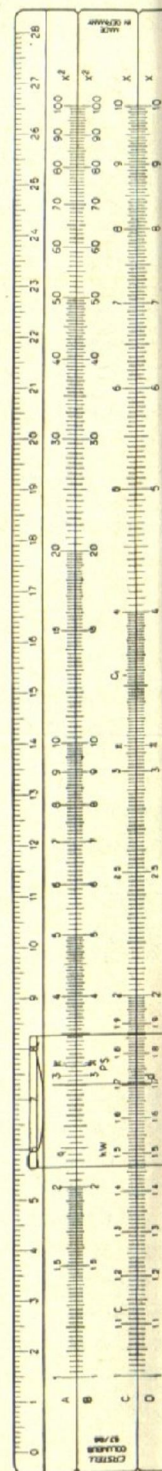
Regla de cálculo Fibel



Índice

Página 4	Introducción de la regla de cálculo en general
	Breve explicación de la regla
	Las principales escalas
	Escalas complementarias
4-8	La lectura de las escalas
5-8	Cuadro gráfico de ejercicios para estudiantes
9-13	El cálculo con las escalas principales A, B, C, D
9	¿En que sistema se basan los cálculos con la regla?
10-11	Multiplicación
11	División
12	Elevar al cuadrado
12	Raíz cuadrada
13	Cuadro de tablas
14	Los signos π , C ó C_1 , M, $\frac{4}{\pi}$
14	El cursor de marcas múltiples
14	Notas finales
15-17	Las escalas adicionales de la Escolar-Rietz No. 57/87
15	La escala recíproca CI
15	Cubos y raíces cúbicas
16	Las escalas trigonométricas
	Senos y cosenos
	Tangentes y cotangentes
	Escala ST para ángulos pequeños
17	Utilización de las escalas trigonométricas como tablas
	Cálculos con las escalas trigonométricas
	La escala para logaritmos decadarios
	Tratamiento de la regla de cálculo escolar CASTELL

Introducción
En este folleto instructor se explica el empleo de las reglas de cálculo
Castell-COLUMBUS núm. 57/86 (hasta la pág. 14) y
Castell-Escolar-Rietz núm. 57/87 (hasta la pág. 17).



Castell-COLUMBUS núm. 57/86



Castell-Escolar-Rietz núm. 57/87

De la regla de cálculo en general

Breve explicación de la regla

La regla de cálculo se compone de tres partes:

1. La parte principal y fija del cuerpo de la regla.
2. La reglilla móvil que se desliza a lo largo de las ranuras del cuerpo de la regla.
3. El cursor provisto de varias líneas de lectura, que se desliza sobre el cuerpo de la regla y sobre la reglilla.

Las principales escalas

Escala **A** — Escala de cuadrados de 1-100 — en la parte superior del cuerpo de la regla

Escala **B** — Escala de cuadrados de 1-100 — en la parte superior de la reglilla

Escala **C** — Escala básica de 1-10 — en la parte inferior de la reglilla

Escala **D** — Escala básica de 1-10 — en la parte inferior del cuerpo de la regla

Escalas complementarias

(en la Escolar-Rietz núm. 57/87)

Escala de cm. — de 0 a 27 cm. en el borde superior achaflanado

Escala **K** — Escala cúbica de 1-1000 — arriba en el cuerpo de la regla

Escala **CI** — Escala de valores recíprocos de las escalas C y D — centro de la reglilla

Escala **L** — Escala de mantisas — en la arista inferior

Escala **S** — Escala de senos (sen, cos) de $5^{\circ}40'$ - 90° — arriba en el dorso de la reglilla

Escala **ST** — Escala para ángulos pequeños de $34'-5^{\circ}40'$ — en el centro del dorso de la reglilla

Escala **T** — Escala de tangentes (tan, cot) de $5^{\circ}40'$ - 45° — en la parte inferior del dorso de la escala

La lectura de las escalas

La condición más necesaria para un cálculo seguro con la regla es saber leer correctamente las líneas de las escalas y valorar los intervalos. Hemos dedicado una atención especial a este problema y queremos familiarizar al principiante con las "lecturas de escalas" mediante un adiestramiento intensivo y gráfico. Para ello es de gran ayuda el adjunto "cuadro gráfico de ejercicios" con el valor numérico de cada una de las graduaciones parciales de las escalas básicas C y D. En la propia regla de cálculo no puede figurar cada una de las marcas señaladas, también con su valor correspondiente, porque falta espacio para ello. Se han marcado sólo unos pocos **números guía** con los que se ve con facilidad el valor de las otras marcas. (Para ejercitarse leer en el cuadro gráfico de ejercicios.)

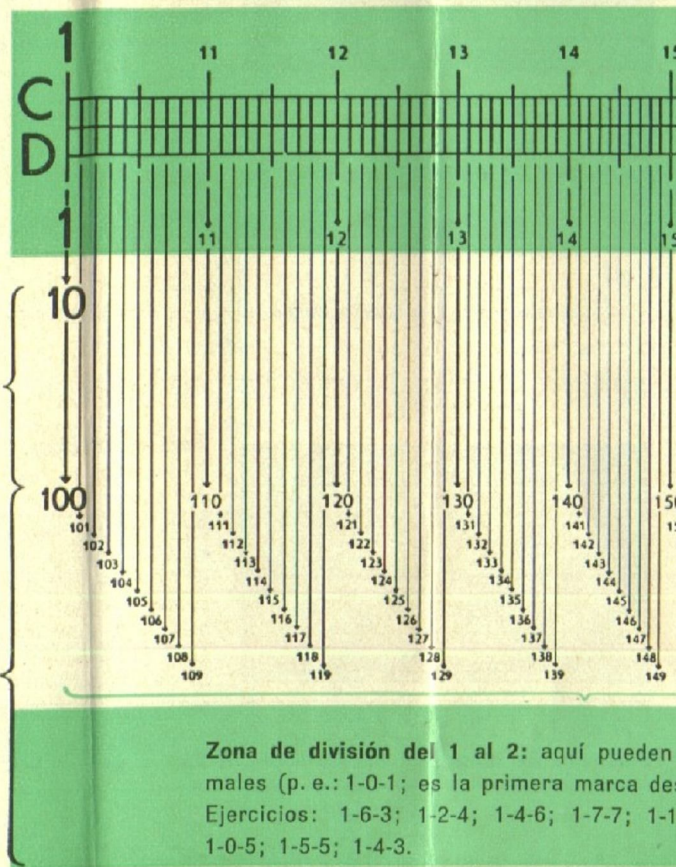
Cuadro gráfico de ejercicios po

Escalas básicas

de 1-10

de 10-100

de 100-1000



Consideremos ahora las escalas básicas C y D: Estas divisiones las hemos visto en forma parecida en reglas, termómetros, etc. Pero en las escalas de las reglas de cálculo notamos enseguida que las separaciones entre marca y marca no son iguales (como, por ejemplo, en una escala de cm.). Dichas separaciones van haciéndose más pequeñas hacia el final de la división. La escala está dividida logarítmicamente.

Como las escalas básicas C y D sólo van del 1 al 10 (las escalas cuadradas superiores A y B sólo del 1 al 100) el principiante cree que únicamente se puede calcular con ese margen. ¡Esto es una equivocación!

Notas: Al leer, por ejemplo, el valor 3, puede significar 0,3; 300; 0,03; 3000, etc. Tampoco es necesario tener en cuenta el valor decimal de

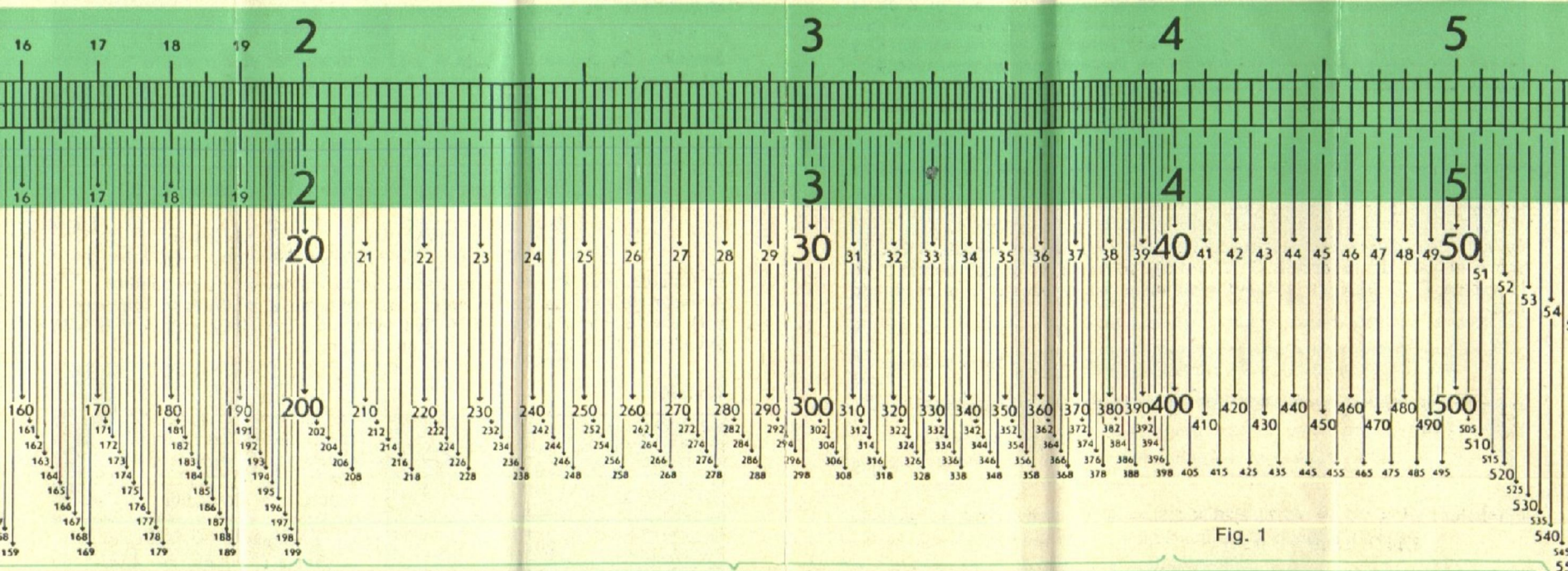


Fig. 1

e exactamente tres deci-
del 1). Cada marca vale 1.
3-8; 1-2-7; 1-9-6; 1-3-3;

Zona de división del 2 al 4: Aquí debemos tener en cuenta; de 2-0 hasta 2-1 no se marcan ya 10 rayas, sino 5 por falta de espacio. Cada marca vale 2.

Ejercicios: 2-6-8; 3-0-4; 2-9-2; 3-1-8; 2-7-4; 3-2-6; 2-4-4; 3-6-6; 3-8-4.

un número, es decir la posición de la coma. Por lo tanto en la regla de cálculo se puede calcular con todos los números.

Para la colocación y lectura es conveniente tener en cuenta la forma en que se suceden los números.

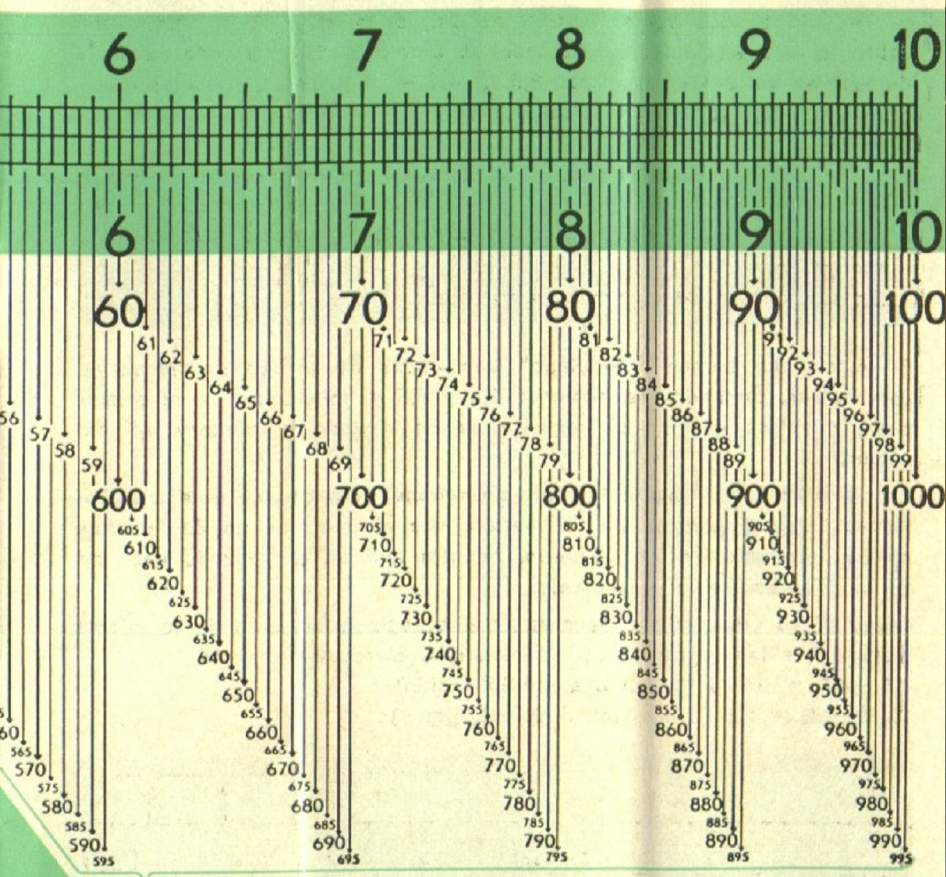
Si se quiere colocar, por ejemplo, 324, no se dice "trescientos veinticuatro" sino "tres-dos-cuatro"; es decir, primero las centenas, luego las decenas y por último las unidades. En los ejemplos de lectura escribiremos también siempre así los números.

En los siguientes ejercicios de lectura utilizaremos las escalas básicas C y D. Cuando nos hayamos familiarizado con su graduación podremos comprender también fácilmente la de todas las demás escalas.

Ejercicios de lectura

Ponemos la regla en posición cero, es decir las marcas de las escalas A y B corredizas (arriba) y C y D (abajo), deben estar exactamente una frente a otra. Para los ejercicios de graduación se toma la marca del cursor. Ahora vayamos al gráfico y estudiemos las indicaciones impresas en verde. En los ejercicios podemos comparar las diferentes posiciones en la regla de cálculo en el gráfico.

Otros valores de intermedio deben estimarse. Ejemplo (ver el grabado de la derecha). Para graduar 5-1-8, se busca primero el cambio del sector entre 5-1-5 y 5-0-2, o sea el valor 5-1-7-5 y entonces se desplaza un poco hacia la derecha la marca del cursor.



Zona de división de 4 a 10: También aquí la división es otra vez diferente. De 4-0 a 4-1 solo existe una marca que vale 5.
Ejercicios: 6-2-5; 7-6-0; 5-9-5; 8-0-5; 9-1-5; 8-3-5; 7-4-5; 5-2-0.

Cálculo de un valor intermedio

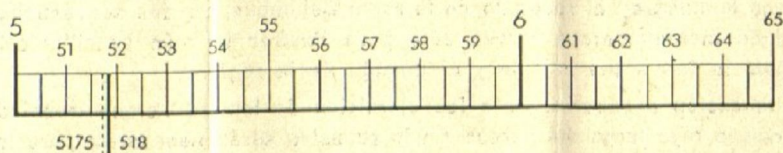


fig. 2

El cálculo con las escalas principales A, B, C, D

Ahora ya estamos familiarizados con la lectura de las escalas y podemos empezar con los cálculos.

¿En qué sistema se basan los cálculos con la regla de cálculo?

Si se colocan dos reglas corrientes con división en centímetros una sobre la otra en la forma indicada en el dibujo 3 y mirando hacia la derecha se obtiene el resultado $3,5 + 4,5 = 8$ (o sea una **suma**) ó $8 - 4,5 = 3,5$ (o sea una **substracción**).

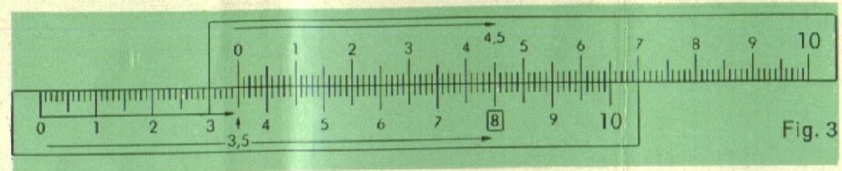


Fig. 3

En este caso hemos "calculado" con ayuda de ambas divisiones en centímetros, tomando los números 3,5 y 4,5 y uniéndolos en el primer caso, mientras que en el segundo se ha restado el número 4,5 del número 8.

Exactamente igual trabaja la regla de cálculo, sólo que en ésta las divisiones están dispuestas de tal manera que al unir dos no da la **suma** sino el **producto** de los números, mientras que en el segundo caso no da la **diferencia** sino el **cociente**.

Luego si se colocan dos escalas de una regla de cálculo de la misma manera que las reglas antes mencionadas, el resultado será:

$3,5 \cdot 4,5 = 15,75$ (o sea una **multiplicación**) o

$15,75 : 4,5 = 3,5$ (o sea una **división**) (fig. 4)

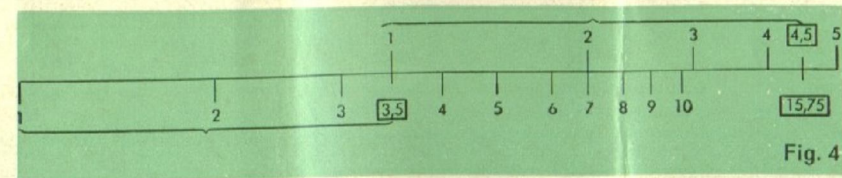


Fig. 4

Conclusión:

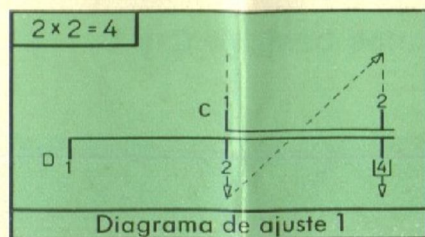
Si en la regla de cálculo se suman dos secciones resulta una multiplicación, si se sustrae una de otra, resulta una división.

■ Tengamos bien en cuenta: adición de dos secciones (multiplicación) o deducir una de otra (división).

Los siguientes ejemplos que, para ayudar a la memoria, han sido impresos también en el respaldo de la regla Columbus, pueden ser resueltos también mentalmente y sirven sólo para ilustrar lo más sencillamente posible la forma del cálculo y el manejo de la regla.

■ Indicación necesaria: Para los ejercicios de lectura hemos trabajado con la raya larga del cursor. En lo sucesivo serán necesarios para los cálculos también el principio 1 y el final 10 de las escalas C y D.

Multiplicación



Se coloca el "2" de la escala C sobre el de la escala D alargada hasta 2 y se lee al final de la división conjunta de la escala D el valor 4; o sea se coloca el 1 de la reglilla C sobre el 2 de la escala D, se deja resbalar el cursor sobre el 2 en la escala C y se lee entonces el resultado 4. Ejemplo de muestra 1. Solamente se necesita la línea del cursor.

Ejemplo : $2,45 \times 3 = 7,35$.

Solución: Se coloca el 1 de la reglilla C (llamado a continuación sólo C 1) sobre el 2,45 de la escala D (D 2-4-5), se corre el cursor sobre 3 en la escala C (C 3) y se encuentra entonces en la escala D el resultado 7,35.

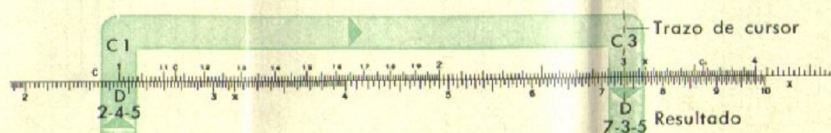


Fig. 5

Ejercicios: $24 \times 1,8 = 43,2$; $3,26 \times 2,5 = 8,15$; $17,6 \times 16,3 = 287$;
 $2,34 \times 0,409 = 0,957$.

Sucede en cálculos con las escalas básicas C y D, que la reglilla se desplaza tanto hacia la derecha que la marca del cursor no puede graduar ya el segundo factor y entonces es imposible leer el resultado. El procedimiento para solucionar esto es muy sencillo: en este caso se mueve la regleta hacia la izquierda hasta que, en el lugar del comienzo 1 de la escala C, está el final 10 de la escala C sobre el primer factor. A este proceso se le llama traslación de la reglilla. Entonces se coloca otra vez el cursor sobre el 2º factor en C y se lee a continuación en D el resultado.

Ejemplo : $7,5 \times 4,8 = 36$.

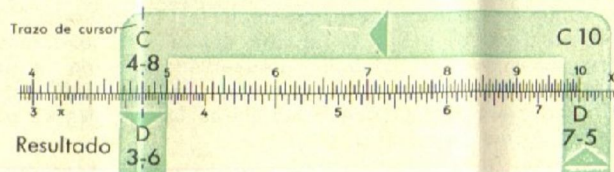


Fig. 6

Solución: Se coloca C 10 sobre D 7-5, se desplaza el cursor sobre el 2º factor 4-8 de C y se lee entonces en D el resultado final 36.

La traslación de la reglilla puede evitar fácilmente al principiante, cuando en caso de necesidad coloque inmediatamente C 10 sobre el factor 1º. Después de algunos ejercicios se sabe enseguida qué colocación es la necesaria.

Ejercicios: $4,63 \cdot 3,17 = 14,7$; $0,694 \cdot 0,484 = 0,336$; $40,5 \cdot 8,35 = 338$. En un continuado cálculo, cuando, por ejemplo, se tuvo que elevar antes al cuadrado, se puede seguir multiplicando en A y B.

Ejemplo : $2,5 \cdot 3 = 7,5$

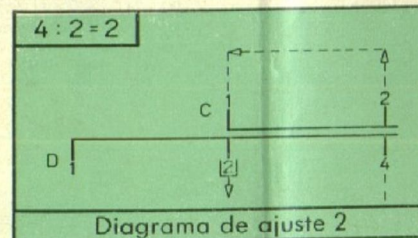
Solución: Se coloca B 1 bajo A 2-5, se mueve el cursor sobre B 3 y se lee a continuación el resultado 7,5 en A. ¡Cuidado! Es otra escala.)



Fig. 7

En cálculos con A y B no es necesario la traslación de la reglilla. A pesar de todo es conveniente acostumbrarse a multiplicar sólo con C y D por la mayor exactitud en las lecturas. ¡El trabajo con A y B sólo debe realizarse para cálculos compuestos!

División



Se deduce el trazo "2" de la escala C del "trazo total 4" de la escala D. El trazo restante "2" que queda (señalado mediante el 1 de C) da el resultado 2: se coloca la marca del cursor sobre 4 en la escala D, se corre el 2 en la escala C debajo del 4. El 1 de la escala C señala el resultado 2 en la escala D.

Ejemplo : $9,85 : 2,5 = 3,94$.

Solución: Se desliza la corredera larga sobre el número 9-8-5 en D, luego se marca el número 2-5 debajo (en C). Bajo C 1 puede leerse el resultado 3-9-4 en D.

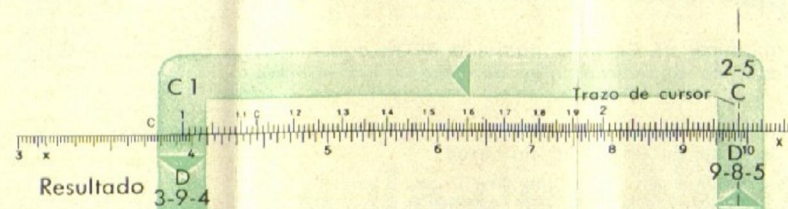
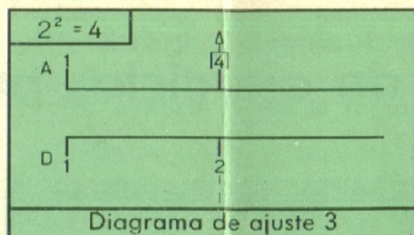


Fig. 8

Ejercicios: $970 : 26,8 = 36,2$; $285 : 3,14 = 90,7$; $0,685 : 0,454 = 1,51$.

Naturalmente puede dividirse también con A y B. Se colocan nuevamente el dividendo (en A) y el divisor (en B) ayudado del cursor uno frente al otro y se lee el resultado en la escala A sobre B 1 ó sobre B 100.

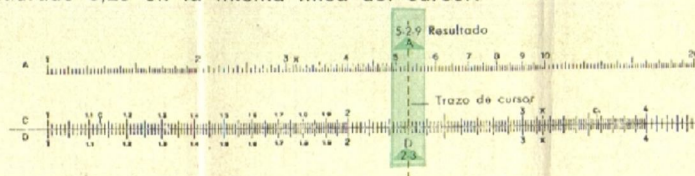


Elevar al cuadrado

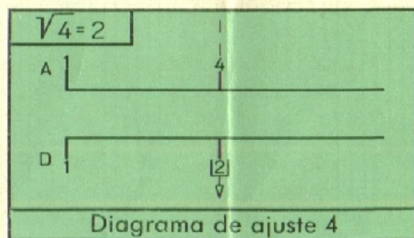
Se trabaja con el cursor. Sobre cada número de las escalas C y D se halla el cuadrado en A y B: colóquese el cursor sobre D 2 (en posición cero también en C 2) y léase el cuadrado 4 en A (en posición cero también en B).

Ejemplo: $2,3^2 = 5,29$

Solución: Póngase la marca del cursor sobre D 2-3 y léase en A el cuadrado 5,29 en la misma línea del cursor.



Ejercicios: $1,5^2 = 2,25$; $1,66^2 = 2,75$; $5,25^2 = 27,6$; $10,7^2 = 114,5$;
 $4,1^2 = 16,8$.



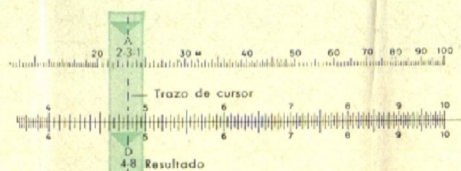
Raíz cuadrada

Sólamete se necesita la línea del cursor.

Bajo los radicales en A y B se encuentran las raíces cuadradas en C y D: Se coloca el cursor sobre A 4 (en posición cero también B 4) y se lee a continuación en D (en posición cero también C) la raíz cuadrada 2.

Ejemplo: $\sqrt{23,1} = 4,8$.

Solución: Se coloca el cursor sobre A 23,1 y se lee bajo ésta en D el resultado 4,8.



Aquí hemos escrito intencionadamente el número normalmente y no en sucesión de cifras.

Nota:

En la extracción de raíces cuadradas no da lo mismo en qué parte de la división de A o B se gradúe. En la primera mitad están los valores de 1 a 10 y en la segunda mitad los valores de 10 a 100.

Los números situados encima o debajo deben trasladarse a los intervalos 1-10 ó 10-100 para separación de potencias, como se muestra en los siguientes ejemplos:

$\sqrt{1936}$. Se descompone $\sqrt{1936} = \sqrt{100 \cdot 19,36} = 10 \cdot \sqrt{19,36} = 10 \cdot 4,4 = 44$.

$\sqrt{145,8} = \sqrt{100 \cdot 1,458} = 10 \cdot \sqrt{1,458} = 10 \cdot 1,207 = 12,07$.

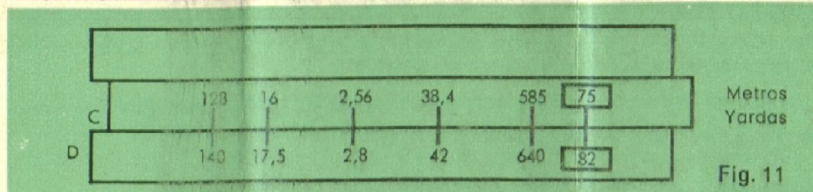
Si se quiere evitar la segregación en potencias de 10, se puede proceder mecánicamente al graduar.

En la mitad izquierda deben graduarse los números que tienen uno, dos, tres, cinco, etc. números antes de la coma o uno, dos, tres, cinco ceros detrás de la coma; en la mitad derecha se gradúan los números que tienen dos, cuatro, etc. números antes de la coma o ninguno, dos, cuatro, etc. ceros detrás de la coma.

Con la ayuda de los ejemplos básicos y las explicaciones finales, hemos aprendido ya las formas básicas de cálculo. La regla de cálculo tiene múltiples aplicaciones en la formación de tablas.

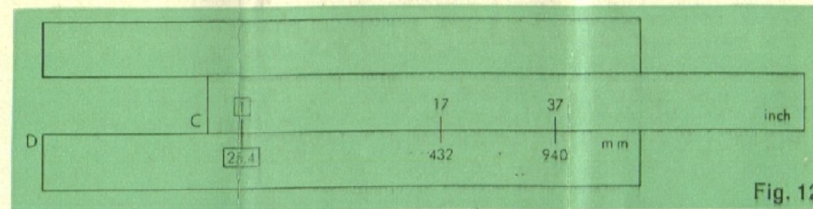
Formación de tablas

1. Se quieren transformar yardas en metros. Paridad: 82 yardas igual a 75 metros. Se coloca con ayuda del cursor el 82 en la escala D y el 75 en la C enfrente: Para esto se sitúa primero el cursor sobre D 8-2 y luego se corre la reglilla hacia la derecha hasta que C 7-5 coincida



con el cursor. Entonces se coloca el cursor sobre el valor de la yarda conocido en D y se puede leer en C la cantidad en metros y viceversa. p.e., 17,5 yardas son 16 m.; 140 yardas son 128 m. y, a la inversa, 38,4 m. son 42 yardas; 2,56 m. son 2,8 yardas; 585 m. son 640 yardas. Puede suceder aquí también que algunos valores no puedan graduarse o leerse porque la reglilla se haya corrido demasiado hacia la derecha o hacia la izquierda. Por ejemplo, para 105 yardas no puede leerse el contravalor 96 metros. Entonces nos servimos nuevamente de la llamada "traslación de la reglilla", es decir se mantiene firme la graduación de la tabla mientras se coloca el cursor sobre C 1 y entonces se mueve la reglilla hacia la derecha hasta que C 10 está bajo la marca del cursor. Ahora puede leerse también el resto de los valores.

2. Si se conoce el valor de conversión de la unidad, por ejemplo 1 yarda = 0,914 m. entonces se coloca C 1 ó C 10 (para 1 yarda) sobre 0,914 en la escala D. Con ayuda del cursor se pueden leer otra vez yardas y metros en C y D.
3. O el valor frecuentemente necesario de 1 pulgada inglesa = 25,4 mm. Se coloca C 1 sobre D 2-5-4 y se lee con ayuda del cursor. Por ejemplo, $17'' = 43,2$ mm. ó $37'' = 94$ cm.



Para 42'' no se puede tampoco graduar ni leer y "se traspone de nuevo": C 10 en lugar de C 1.

4. Conviene observar que en todas las graduaciones se pueden leer siempre los valores unitarios respectivamente los contravalores en los finales de escala debajo de C 1 ó encima de D 10 y viceversa. Si está C 1 sobre D 25,4 (para 1 pulgada inglesa = 25,4 mm) está sobre D 10 el valor 0,3937 en la escala C (para 1 cm. = 0,3937").

Las marcas π , C ó C_1 , M y $\frac{\pi}{4}$

La diferentes constantes frecuentemente necesarias están también marcadas por separado.

$\pi = 3,1416$ en las escalas A, B, C, D (también CI en la 57/87).

Las marcas C ó C_1 (no confundir con el comienzo del cursor C 1) facilitan el cálculo de marca partiendo de diámetros dados.

Ejemplo: Si se coloca la marca C con ayuda del cursor sobre 2,82 cm. en la escala D (primero el cursor sobre 2,82 en D, y luego la marca C debajo), se puede leer en la escala A sobre el principio 1 de la escala de la reglilla superior B el area 6,24 cm².

En lugar de la marca C se puede tomar también el C_1 (no confundirlo con el C 1 de la escala de la reglilla inferior). El resultado se ve entonces sobre B 100 en la escala A. Se toma siempre la marca C ó C_1 , con la que la reglilla salga lo menos posible.

La Escolar-Rietz núm. 57/87 trae las siguientes marcas complementarias:

$M = \frac{1}{\pi} = 0,318$ en las escalas A y B.

Marca para $\frac{\pi}{4} = 0,785$ en A y B.

El cursor múltiple

El cursor múltiple hace posible diferentes e importantes cálculos.

1. Cálculo del area de un círculo dado el diámetro.

Se coloca la marca central del cursor, señalada con "d" sobre el diámetro 3,2 cm. en la división D y se lee debajo del trazo de la izquierda del cursor (señalada con g) en la división A el resultado 8,04 cm².

2. Conversión de KW en CV y viceversa.

Ejemplo: 48 CV = 35,3 KW.

Se coloca el trazo del cursor PS (iniciales correspondientes a CF o HP en castellano) sobre 48 en la escala A. Bajo el trazo del cursor KW se encuentra también en A el número de watios 35,3 buscado.

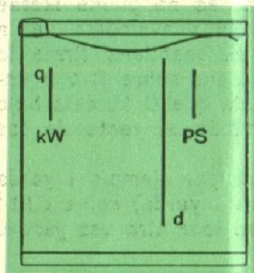


Fig. 13

En la Escolar-Rietz 57/87 puede realizarse el mismo cálculo con los dos trazos del cursor inferiores PS y KW en las escalas C y D.

Además es posible también en la Escolar-Rietz 57/87:

3. Cálculo de hierros redondos en Kg/m.

Se coloca el trazo del cursor inferior de la derecha sobre el ϕ , por ejemplo, 4,3 cm. y puede leerse el peso por metro 11,4 Kg. en el trazo del cursor superior izquierda.

Notas finales.

Ya hemos aprendido los cálculos con las escalas principales. Estas escalas principales son parte esencial del cuadro de escalas de la mayoría de las reglas de cálculo y también de la Castell-Columbus 57/86 y la Escolar-Rietz 57/87. En las páginas siguientes se explican las escalas adicionales de la Escolar-Rietz núm. 57/87.

Las escalas adicionales de la Escolar-Rietz

No. 57/87

La escala recíproca CI

Está dividida del 1 al 10, corresponde también por lo tanto a la división de las escalas C y D, pero se extiende en dirección opuesta.

1. Si se busca para un núm. dado a, el valor recíproco 1:a, se coloca entonces aquel en C ó CI y se lee en CI ó en C el valor recíproco. La lectura se hace sin ajuste de la reglilla, sólo con el trazo del cursor.

Ejemplos: $1:8 = 0,125$; $1:2 = 0,5$; $1:4 = 0,25$; $1:3 = 0,333$.

2. Se busca $1:a^2$, entonces se dirige del cursor sobre a en la escala CI y se lee en B el resultado, también bajo el cursor.

Ejemplo: $1:2,44^2 = 0,168$. Cálculo aproximado para valorar los decimales: menos de $\frac{1}{5}$ es igual a 0,2.

3. Se busca $1:\sqrt{a}$, entonces se coloca el cursor sobre a en la escala B y se encuentra en CI el resultado, también bajo el cursor.

Ejemplo: $1:\sqrt{27,4} = 0,191$. Cálculo aproximado para valorar los decimales: menos de $\frac{1}{5} = 0,2$.

4. Con las escalas D y CI se puede también multiplicar. (División con el valor recíproco = multiplicación). Muchos calculadores adoptan este método.

Por ejemplo $0,66 \cdot 20,25$. Se hace como antes para la división, es decir, se coloca primero el cursor sobre 0,66 en D, se corre entonces 20,25 en CI bajo el cursor y entonces puede leerse el producto 13,37 en D bajo C 1.

5. Así es muy fácil obtener productos con varios factores:

Se multiplican los dos primeros factores como antes en 4, con el resultado C 1 se hace enseguida la graduación en 13,37 para la multiplicación con el siguiente factor (el método primero estudiado de la multiplicación en la pág. 10).

Ejemplo: $0,66 \cdot 20,25 \cdot 2,38 = 31,8$. Se calcula $0,66 \cdot 20,25$ como en 4, se obtiene entonces la graduación C 1 sobre el resultado parcial y se corre el cursor sobre el factor 3º 2,38 en C. Entonces se obtiene el resultado 31,8 en D.

Cubos y raíces cúbicas

La escala de cubos se compone de tres partes iguales 1-10, 10-100 y 100-1000 y se emplea en unión con D. Se coloca el cursor sobre el valor en D y se lee el cubo en K.

Ejemplo: $2,66^3 = 18,8$; $1,54^3 = 3,66$; $2,34^3 = 12,85$; $6,14^3 = 232$.

K	6,8	10	18,8	100
A				
B				
C				
D	1,895	2,66		

Fig. 14

Si se quiere extraer la raíz cúbica se procede de forma inversa. Se gradúa en K y se lee en D.

Ejemplo: $\sqrt[3]{6,8} = 1,895$; $\sqrt[3]{4,66} = 1,67$; $\sqrt[3]{29,5} = 3,09$; $\sqrt[3]{192} = 5,77$.

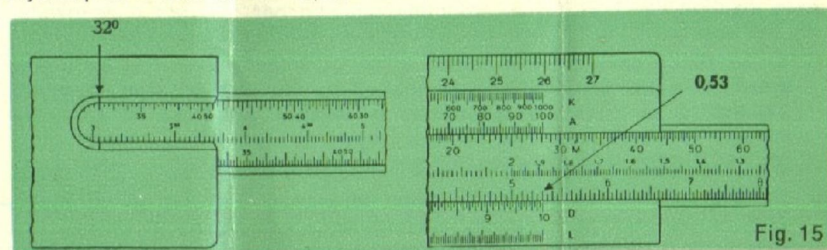
Si el radicando es menor de 1 ó mayor que 1000, se hace en forma parecida a la extracción de raíces cuadradas, descomponiendo en potencias de 10 y colocándolo en el intervalo de 1-1000.

Las escalas trigonométricas

Para la determinación de valores de senos y tangentes de ángulos sirven las divisiones S, T y ST en el dorso de la reglilla.

Senos y cosenos

Ejemplo: $\text{sen } 32^\circ = 0,53$.



Se da la vuelta a la regla y se coloca el ángulo de 32° sobre la línea de índice derecha o izquierda de la parte posterior de la regla y se lee tras la inversión de la regla en C sobre D 1 ó D 10 el resultado de $\text{sen } 32^\circ = 0,53$.

Para los cosenos se utiliza la ecuación $\cos \alpha = \text{sen } (90^\circ - \alpha)$. Si se quiere averiguar, el coseno de 78° , se lee siguiendo el ejemplo anterior el valor para 12° ($90^\circ - 78^\circ$) en C sobre D 1 = 0,208.

El valor encontrado en C para seno y coseno debe ser dividido por 10. Se pueden también utilizar para el cálculo del coseno las cifras de los ángulos complementarios (que transcurren de derecha a izquierda).

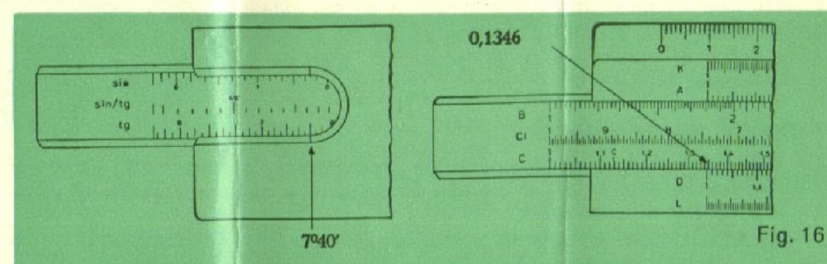
Ejemplos prácticos: $\text{sen } 13^\circ = 0,225$; $\text{sen } 76^\circ = 0,97$; $\text{sen } 17,30' = 0,301$; $\cos 11^\circ = 0,982$; $\cos 23^\circ 30' = 0,917$.

Tangentes y cotangentes

Ejemplo: $\tan 7^\circ 40' = 0,1346$.

Con la regla invertida se corre la reglilla hacia la izquierda hasta que $7^\circ 40'$ de la escala de tangentes esté sobre la raya izquierda de lectura. Sobre D 1 en C se lee el resultado de $\tan 7^\circ 40' = 0,1346$.

Los valores de tangentes leídos deben dividirse por 10.



La cotangente de este ángulo se encuentra con la misma colocación en D, bajo C 10 ó en CI sobre D 1, y resulta 7,43.

Como la escala de tangentes sólo alcanza 45° hay que usar para estos cálculos las ecuaciones $\cot (90^\circ - \alpha)$ y $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$.

$$\text{ó } \tan \alpha = \frac{1}{\cot (90^\circ - \alpha)}$$

Ejemplos prácticos:

$$\tan 44^\circ = 0,966; \tan 12^\circ 40' = 0,225; \tan 8^\circ 20' = 0,1465;$$

$$\cot 18^\circ = 3,08; \tan 57^\circ = \cot (90^\circ - 57^\circ) = 1,54.$$

Escala ST para ángulos pequeños

El seno y la tangente de los ángulos de $34' - 5^\circ 43'$ han de averiguarse con ayuda de la escala ST.

Ejemplo: $\text{sen } 3^\circ 38'$ o $\tan 3^\circ 38' = 0,0634$.

Se coloca el ángulo $3^\circ 38'$ de la escala ST sobre la línea de lectura inferior derecha del dorso de la regla, se da nuevamente la vuelta a ésta y se lee sobre D 10 en C el resultado 0,0634.

Utilización de las escalas trigonométricas S, T y ST como tablas

Si se quieren leer muchos valores de senos y tangentes seguidos, se da la vuelta a la reglilla y se introduce de tal manera que la escala de senos S se mueva al lado de la escala A y la escala de tangentes T al lado de la escala D. Así se consiguen tablas en las que, con ayuda de la marca del cursor se gradúan los ángulos en S, T y ST y pueden leerse los valores buscados en la escala D y viceversa.

Cálculos con las escalas trigonométricas

(con la reglilla invertida)

Como al leer las funciones éstas se obtienen en D, pueden hacerse las multiplicaciones inmediatamente.

Ejemplo: $18,5 \cdot \text{sen } 26^\circ = 8,11$. Se coloca con ayuda de la marca del cursor la línea de principio de la escala S sobre D 1-8-5, se mueve entonces la marca del cursor sobre S 26° y se lee en D el resultado 8,11.

Empleo de la ecuación de senos en triángulos de ángulos oblicuos:

$$a = 38,3 \text{ cm.}; \alpha = 52^\circ; \beta = 59^\circ; \gamma = 69^\circ.$$

Se busca b y c. Se coloca con ayuda de la marca del cursor S 52° sobre D 3-8-3 y con ayuda de la misma puede leerse en D el resultado b = 41,7 cm. (bajo S 59°) y c = 45,4 cm. (bajo S 69°).

La escala para los logaritmos decadarios

La escala L en el borde inferior del cuerpo de la regla sirve para la lectura de los logaritmos.

Ejemplo: $\log 1,35 = 0,1303$; $\log 13,5 = 1,1303$.

Se coloca el cursor sobre 1,35 en la división D y se lee el resultado abajo en la división L.

Otros ejemplos: $\log 3 = 0,477$; $\log 36,2 = 1,5585$; $\log 1,479 = 0,170$; $\log \text{sen } 25^\circ = \log 0,4225$ (legible en D) = 0,626-1 (legible en L) = 9,626-10. Con la reglilla invertida en posición cero se coloca el cursor sobre S 25° y puede leerse en L la mantisa 0,626.

Tratamiento de la regla de cálculo escolar CASTELL

Las reglas de cálculo CASTELL están hechas del material plástico ideal para este fin, Geroplast. Geroplast es de una gran elasticidad y a prueba de roturas en uso normal. Resistente al clima, inmune a la humedad, inflamable y resistente a la mayoría de los productos químicos. Pero la regla de cálculo de Geroplast no debe ponerse en contacto con líquidos corrosivos o fuertes disolventes (por ejemplo bencina), ya que, aunque no ataquen al material propiamente dicho, estropean por lo menos el color de las divisiones. En caso necesario, para hacer correr con facilidad el cursor, puede emplearse perfectamente vaselina pura o aceite de silicón. Para no perjudicar la exactitud en las lecturas, las escalas y el cursor se deben mantener limpias y se deben evitar los arañazos, limpiándolas con los productos especiales Castell-Geropur núm. 211 (líquido) o núm. 212 (pasta limpiadora).