

## PESOS ESPECÍFICOS DE ALGUNOS CUERPOS SÓLIDOS

SUSCEPTIBLES DE SER SOMETIDOS AL ANÁLISIS MECÁNICO

CUERPOS	PESOS ESPECÍFICOS	OBSERVACIONES
Alúmina pura calcinada ( $Al_2O_3$ )	3,73-3,99	
Aluminio en polvo.....	2,64	
Aluminio puro.....	2,70	
Anhidrita, $CaSO_4$ .....	2,96	Reacciona con el agua; $C_2H_5OH$ .
Apatito $FCa_5(PO_4)_3$ .....	3,16-3,22	
Arcilla .....	2,4-2,55	
Arena .....	2,6-3,0	
Arena aluvial.....	2,6-2,7	Valor medio.
Arena caliza.....	2,75	Valor medio (Ramann).
Arena cuarzosa.....	2,65	
Azufre .....	2,0-2,1	
Cal hidráulica.....	2,6-3,0	Reacciona con el agua; $C_2H_5OH$ .
Cal viva.....	2,8-3,4	Reacciona con el agua; $C_2H_5OH$ .
Caliza .....	2,5-2,8	
Cemento .....	3,0	Valor medio que se emplea.
Cemento Portland.....	3,0-3,2	Reacciona con el agua; $C_2H_5OH$ .
Cemento romano.....	2,6-3,0	Reacciona con el agua; $C_2H_5OH$ .
Creta .....	2,72	
Cristal de Bohemia.....	2,9-3,0	
Cristal de espejos.....	2,5-2,7	
Cristal de ventanas.....	2,4-2,6	
Cuarzo fundido.....	2,07-2,2	
Cuarzo ordinario.....	2,5-2,8	
Cuarzo puro ( $SiO_2$ ).....	2,65	
Dolomita, $MgCa(CO_3)_2$ .....	2,8-3,0	
Esquistó arcilloso.....	2,7-2,9	
Esteatita .....	2,7	
Feldespato .....	2,5-2,8	
Granito .....	2,5-3,1	Véase Oligoclasa y Ortaclasa.
Hidróxido de hierro precipita- do $Fe(OH)_3$ .....	3,4-3,9	
Hierro oligisto, $Fe_2O_3$ .....	5,1-5,2	
Hueso .....	1,7-2,0	

CUERPOS	PESOS ESPECÍFICOS	OBSERVACIONES
Humus .....	aprox. 1,4	An. mec. casi imposible.
Kaolin .....	2,2-2,6	
Limonita, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (\text{OH})_6$ .....	3,4-4,0	
Magnesita, $\text{MgO}$ .....	3,2-3,7	Reacciona débilmente con agua $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
Magnesita, $\text{MgCO}_3$ .....	2,9-3,1	
Magnesita artificial .....	3,04	
Magnesita calcinada .....	3,2-3,7	
Marga .....	2,3-2,5	
Mármol .....	2,5-2,8	
Mica magnésiana (biotita) .....	2,8-3,2	Poco favorable, escamitas.
Mica .....	2,65-3,2	Poco favorable, escamitas.
Muscovita .....	2,8-3,0	
Oligoclasa .....	2,63-2,69	
Ortaclasa .....	2,5-2,6	
Óxido de hierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) .....	5,1-5,2	
Óxido de magnesio, $\text{MgO}$ .....	3,2-3,7	
Porcelana .....	2,2-2,5	
Porfiro .....	2,4-2,8	
Piedra pómez .....	2,3-2,5	Fuertemente porosa.
Pirita $\text{FeS}_2$ .....	4,9-5,2	
Suelo .....	2,6-2,7	Valor medio.
Tejas y ladrillos .....	2,4-3,2	
Tierra de infusorios .....	2,66	
Tierra de Siena .....	3,2-4,0	
Tierra refractaria .....	2,5-2,7	
Yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) .....	2,2-2,4	Soluble con el agua; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
Yeso calcinado .....	2,5-3,0	Reacciona con el agua; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
Vidrio verde .....	2,64	

DENSIDAD Y VISCOSIDAD DEL AGUA A DIVERSAS TEMPERATURAS  
Y CONSTANTE C DE LA FÓRMULA DE STOKES, CALCULADA SEGÚN ESTOS VALORES (1).

TEMPERATURA EN GRADOS C.	DENSIDAD	VISCOSIDAD $\eta \cdot 1.000$	CONSTANTE C. DE LA FÓRMULA DE STOKES, PARA				
			$D_1 = 2,50$ ( $D_1 - D_2$ ) $= 1,5$	2,60 1,60	2,65 1,65	2,70 1,70	3,00 2,00
0	0,99987	17,94	1,827.10 <sup>4</sup>	1,945.10 <sup>4</sup>	2,005.10 <sup>4</sup>	2,067.10 <sup>4</sup>	2,430.10 <sup>4</sup>
5	0,99999	15,19	2,158.10 <sup>4</sup>	2,295.10 <sup>4</sup>	2,370.10 <sup>4</sup>	2,440.10 <sup>4</sup>	2,872.10 <sup>4</sup>
10	0,99975	13,10	2,495.10 <sup>4</sup>	2,660.10 <sup>4</sup>	2,745.10 <sup>4</sup>	2,830.10 <sup>4</sup>	3,328.10 <sup>4</sup>
15	0,99916	11,45	2,857.10 <sup>4</sup>	3,046.10 <sup>4</sup>	3,142.10 <sup>4</sup>	3,237.10 <sup>4</sup>	3,809.10 <sup>4</sup>
16	0,9990	11,16	2,931.10 <sup>4</sup>	3,126.10 <sup>4</sup>	3,224.10 <sup>4</sup>	3,322.10 <sup>4</sup>	3,908.10 <sup>4</sup>
17	0,9988	10,88	3,007.10 <sup>4</sup>	3,208.10 <sup>4</sup>	3,307.10 <sup>4</sup>	3,408.10 <sup>4</sup>	4,009.10 <sup>4</sup>
18	0,9986	10,60	3,084.10 <sup>4</sup>	3,290.10 <sup>4</sup>	3,392.10 <sup>4</sup>	3,495.10 <sup>4</sup>	4,112.10 <sup>4</sup>
19	0,99845	10,34	3,162.10 <sup>4</sup>	3,373.10 <sup>4</sup>	3,479.10 <sup>4</sup>	3,584.10 <sup>4</sup>	4,217.10 <sup>4</sup>
20	0,99826	10,09	3,242.10 <sup>4</sup>	3,458.10 <sup>4</sup>	3,566.10 <sup>4</sup>	3,674.10 <sup>4</sup>	4,322.10 <sup>4</sup>
21	0,9980	9,84	3,322.10 <sup>4</sup>	3,544.10 <sup>4</sup>	3,654.10 <sup>4</sup>	3,765.10 <sup>4</sup>	4,430.10 <sup>4</sup>
22	0,9978	9,61	3,403.10 <sup>4</sup>	3,630.10 <sup>4</sup>	3,744.10 <sup>4</sup>	3,857.10 <sup>4</sup>	4,538.10 <sup>4</sup>
23	0,9976	9,38	3,486.10 <sup>4</sup>	3,718.10 <sup>4</sup>	3,835.10 <sup>4</sup>	3,951.10 <sup>4</sup>	4,648.10 <sup>4</sup>
24	0,99735	9,16	3,569.10 <sup>4</sup>	3,807.10 <sup>4</sup>	3,926.10 <sup>4</sup>	4,045.10 <sup>4</sup>	4,760.10 <sup>4</sup>
25	0,99712	8,95	3,654.10 <sup>4</sup>	3,898.10 <sup>4</sup>	4,019.10 <sup>4</sup>	4,141.10 <sup>4</sup>	4,872.10 <sup>4</sup>
30	0,99577	8,00	4,100.10 <sup>4</sup>	4,355.10 <sup>4</sup>	4,495.10 <sup>4</sup>	4,635.10 <sup>4</sup>	5,450.10 <sup>4</sup>

(1) GESSNER: *L'Analyse mécanique*, pág. 256.

PESO ESPECÍFICO Y VISCOSIDAD DE LAS MEZCLAS AGUA - ALCOHOL ETÍLICO  
A DIVERSAS TEMPERATURAS (1)

COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA		TEMP. 0°		10°		15°		20°		25°		30°	
% de alc. en peso	% de alc. en vol. a 15,15°	Peso específico	Viscosidad × 1.000	Peso específico	Viscosidad × 1.000	Peso específico	Viscosidad × 1.000	Peso específico	Viscosidad × 1.000	Peso específico	Viscosidad × 1.000	Peso específico	Viscosidad × 1.000
0	0	0,9999	17,9	0,99975	13,1	0,99916	11,4	0,9983	10,09	0,9971	8,94	0,995	8,02
10	12,4	0,985	32,1	0,984	21,6	0,983	17,9	0,982	15,5	0,980	13,3	0,979	11,5
20	24,5	0,976	52,7	0,973	32,3	0,972	26,2	0,969	21,7	0,966	18,1	0,961	15,4
30	36,2	0,965	69,0	0,960	40,9	0,958	32,6	0,954	26,7	0,951	22,0	0,948	18,5
40	47,3	0,949	71,5	0,943	43,6	0,940	35,3	0,935	28,7	0,931	23,7	0,928	19,9
50	57,8	0,929	66,2	0,922	41,7	0,918	34,4	0,914	28,3	0,910	23,7	0,906	20,0
60	67,6	0,907	57,1	0,899	37,9	0,896	31,4	0,891	26,4	0,887	22,3	0,883	19,1
70	76,7	0,884	47,2	0,876	32,7	0,872	27,7	0,868	23,7	0,863	20,2	0,859	17,4
80	85,4	0,860	36,5	0,852	26,6	0,848	23,1	0,844	20,0	0,839	17,4	0,835	15,2
90	93,2	0,835	26,9	0,827	20,6	0,823	18,0	0,818	16,0	0,814	14,2	0,809	12,7
91	94,0	0,832	26,2	0,824	20,1	0,820	17,5	0,815	15,6	0,811	13,9	0,806	12,4
92	94,7	0,829	25,3	0,821	19,6	0,817	17,1	0,812	15,3	0,808	13,6	0,803	12,1
93	95,4	0,826	24,4	0,818	19,0	0,814	16,6	0,810	14,9	0,805	13,3	0,801	11,9
94	96,1	0,824	23,4	0,816	18,4	0,812	16,2	0,807	14,5	0,803	12,9	0,798	11,6
95	96,8	0,821	22,5	0,813	17,8	0,809	15,7	0,804	14,1	0,800	12,6	0,795	11,3
96	97,4	0,818	21,5	0,810	17,2	0,806	15,2	0,802	13,7	0,797	12,3	0,792	11,1
97	98,1	0,816	20,6	0,808	16,6	0,803	14,7	0,799	13,3	0,794	11,95	0,789	10,8
98	98,7	0,813	19,7	0,805	16,0	0,800	14,3	0,796	12,9	0,791	11,6	0,787	10,6
99	99,4	0,810	18,8	0,802	15,4	0,797	13,8	0,793	12,5	0,788	11,3	0,784	10,3
99,5	99,7	0,808	18,3	0,800	15,1	0,795	13,5	0,791	12,3	0,787	11,5	0,782	10,2
100	100,0	0,806	17,7	0,798	14,8	0,794	13,3	0,789	12,1	0,785	11,0	0,781	10,0

(1) GESSNER: *L'Analyse mécanique*, pág. 257.

SOLUBILIDAD DEL YESO ( $\text{SO}_4\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$ ) EN LAS SOLUCIONES DE (1)

CLORURO DE SODIO			CLORURO DE CALCIO			ÁCIDO CLORHÍDRICO		
Temperatura	NaCl %	Yeso en 100 cm. <sup>3</sup> /g.	Temperatura	CaCl <sub>2</sub> %	Yeso en 100 cm. <sup>3</sup> /g.	Temperatura	HCl %	Yeso en 100 cm. <sup>3</sup> /g.
21,5°	3,35	0,6408	23°	3,54	0,1549	25°	0,77	0,8101
21	11,12	0,9125	24	6,94	0,1345	"	1,56	1,1157
19,5	7,53	0,8130	25	10,36	0,1121	"	3,06	1,5985
18	14,18	0,9280	"	15,90	0,0929	"	4,70	1,9403
17,5	17,46	0,9320	"	16,91	0,0890	"	6,12	2,0915
101	3,53	0,6186	101	3,54	0,1733	101	0,77	1,5795
102,5	14,18	0,7902	102,5	10,36	0,1804	102	3,06	4,0193
103	17,46	0,7976	103,5	16,91	0,1646	103	6,12	5,9318

(1) GABBA: *Manual del Químico*, pág. 189.

## VELOCIDAD DE CAÍDA DE LAS PARTÍCULAS DE CEMENTO

DE UN PESO ESPECÍFICO IGUAL A 3 EN EL ALCOHOL (99,25 %  
DE ALCOHOL ABSOLUTO EN PESO) (1)

Temperatura .....	15°	20°	25°
Peso específico del alcohol.....	0,796	0,792	0,787
D <sub>1</sub> —D <sub>2</sub> .....	2,204	2,208	2,213
Viscosidad $\eta$ .....	0,0137	0,0124	0,0113
Constante de la fórmula de STOKES.	3,51.10 <sup>4</sup>	3,88.10 <sup>4</sup>	4,275.10 <sup>4</sup>

## TAMAÑO DE LAS PARTICULAS

r en cm.	Diám. en mm.	V en cm./s.	V en cm./s.	V en cm./s.
0,00025	0,005	0,0022	0,0024	0,0027
0,00050	0,01	0,00875	0,0097	0,0107
0,0010	0,02	0,0351	0,0388	0,0427
0,0015	0,03	0,0790	0,0873	0,0961
0,0020	0,04	0,140	0,155	0,171
0,0025	0,05	0,223	0,234	0,267

Los siguientes valores han sido calculados por la fórmula de OSSEN.

0,0030	0,06	0,3135	0,3375	0,3675
0,0035	0,07	0,419	0,461	0,4915
0,0040	0,08	0,525	0,590	0,638
0,0045	0,09	0,657	0,7245	0,795
0,0050	0,10	0,810	0,877	0,950
0,0075	0,15	1,575	1,686	1,780
0,0100	0,20	2,330	2,450	2,563
0,0025	0,50	5,50	5,60	5,675

(1) GESSNER: *L'Analyse mécanique*, pág. 209.

## TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN PARA EL LIMO Y LA ARCILLA

A DIFERENTES TEMPERATURAS (MÉTODO DE LA PIPETA)

TEMPERATURA	Tiempos de sedimentación para tomas a una profundidad de 10 cm.			
	L I M O		A R C I L L A	
	Mins.	Segs.	Horas	Mins.
10° C. ....	6	14	10	24
15° C. ....	5	27	9	5
20° C. ....	4	48	8	0
25° C. ....	4	19	7	7
30° C. ....	3	44	6	22

## TAMICES DE LA INDUSTRIA FRANCESA

(MOUCHEL O CARCASSE Y PARIS) (1)

(DEMOLON: *La Dynamique du sol*, pág. 109.)

NÚMERO DEL TAMIZ	NÚMERO DEL HILO	DIÁMETRO DEL HILO EN 1/10 DE MM.	ABERTURA DE LAS MALLAS EN MM.	NÚMERO DE MALLAS POR CM. <sup>2</sup>
200	48	0,60	0,075	5.378
G 150	44	0,80	0,100	3.025
120	40	1,0	0,125	1.936
F 100	36	1,2	0,150	1.344
80	32	1,6	1,177	860
E 70	30	1,8	0,200	669
50	24	2,4	0,30	339
D 30	16	4,0	0,501	123
22	PP	4,8	0,75	69
C 18	P	5,0	1,00	44
B 12	2 ½	7,5	1,50	20
A 10	2	7,0	2,00	14

(1) Las estaciones Agronómicas francesas utilizan los tamices A, B, C, D, E, F, G, que pueden adquirirse en los Establecimientos Gantois, Boulevard Magenta, 43, París.



JUEGO DE TAMICES DEL LABORATORIO FEDERAL  
DE ENSAYO DE MATERIALES DE ZURICH

PARA EL EXAMEN DE:

A. ARENA DE CONSTRUCCIÓN		MATERIAL DE RELLENO PARA EL ASFALTO		
DIÁMETRO DE LOS ORIFICIOS O AMPLITUD DE LAS MALLAS — mm.	NATURALEZA DEL TAMIZ	DIÁMETRO DE LOS ORIFICIOS O AMPLITUD DE LAS MALLAS — mm.	NATURALEZA DEL TAMIZ	
60	Palastros de acero, perforados, de 53 × 43 centímetros, intercambiables en un marco de madera de 10 cm. de altura.	65	Palastros de latón, perforados, sobre bastidor circular de 220 cm. de diámetro.	
50		45		
40		35		
30		25		
15		18		
8		12		
4		7		
2		2		
1	Palastros de latón, perforados, sobre marcos de madera de 53 × 43 × 10 cm.	0,6	Tela de alambre de latón, sobre bastidor circular de 20 cm. de diámetro.	
0,5		0,2		
0,223	900 mallas por cm. <sup>2</sup> , tela de alambre sobre marco de madera.	0,09	Tela de alambre de bronce, sobre bastidor circular, de 20 cm. de diámetro.	
0,147		0,06		
0,093		2.500 mallas por cm. <sup>2</sup> , tela de alambre de latón sobre marco de madera.		
		4.900 mallas por cm. <sup>2</sup> , tela de alambre de bronce sobre marco de madera.		

## AMPLITUD DE LAS MALLAS

DE LOS TAMICES METÁLICOS Y DE LAS GASAS DE SEDA DE LA SOCIEDAD  
KOSMOS, SEGÚN MEDIDAS DE VON HAHM Y DE OSTWALD Y WOLSKY

(*Francksche Buchhandlung Stuttgart Pfizerstrasse.*)

NÚMERO DE KOSMOS	AMPLITUD DE LAS MALLAS mm.	SEGÚN MEDIDAS DE
<i>A) Tamices metálicos:</i>		
2	1,00	VON HAHM.
5	0,50	—
7	0,29	—
9	0,20	—
10	0,11	—
12	0,12	—
<i>B) Gasas de seda:</i>		
IX	0,13	OSTWALD y WOLSKI.
XI	0,10	VON HAHM.
XIII	0,087	OSTWALD y WOLSKI.
XVIII	0,080	VON HAHM.
XX	0,074	OSTWALD y WOLSKI.

## TAMICES NORMALIZADOS

SEGÚN D. L. N. 1.171, DEL LABORATORIO QUÍMICO PARA LA INDUSTRIA  
DE LA ARCILLA DE BERLÍN

(Del Catálogo "Siebgewebe und Siebe"; Chem. Lab. f. Tonind Prof. Dr. H. Seger  
y E. Cramer G. m. b. H. Apparate Abteilung Berlin, N. W. 21, Dreysestrasse, 4.)

TELA NÚMERO	NÚMERO DE MALLAS POR cm. <sup>2</sup>	SEPARACIÓN DE LA MALLA EN MM.	DIÁMETRO DE LOS HILOS EN MM.
4	16	1,5	1,00
5	25	1,2	0,80
6	36	1,02	0,65
8	64	0,75	0,50
10	100	0,60	0,40
11	121	0,54	0,37
14	196	0,43	0,28
16	256	0,385	0,24
20	400	0,300	0,20
24	576	0,250	0,17
30	900	0,200	0,13
40	1.600	0,150	0,10
50	2.500	0,120	0,08
60	3.600	0,102	0,065
70	4.900	0,088	0,055
80	6.400	0,075	0,050
100	10.000	0,060	0,040
TAMICES NO NORMALIZADOS			
1 E	1	6	3,4
2 E	4	3	2,0
3 E	9	2	1,5
90 E	8.100	0,066	0,045

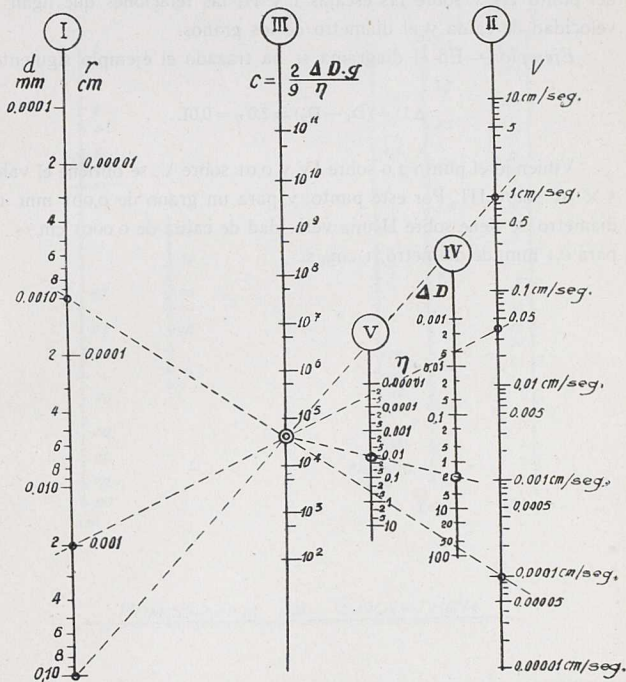
NOTA. — Tolerancia del 5 por 100 en la amplitud de las mallas.

TAMICES DEL I. S. A. Y DEL BUREAU OF STANDARS

I. S. A. ....	0,040	0,050	0,063	0,075	0,080	0,090	0,100	0,106	0,126	0,150	0,160	0,180	0,200
B. of S. ....	0,044	0,053	0,062	0,074	0,074	0,088	0,105	0,105	0,125	0,149	0,149	0,177	0,210
Diferencias .....	0,004	0,003	0,001	0,001	0,006	0,002	0,005	0,001	0,000	0,001	0,011	0,003	0,010
Tolerancias .....	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010
Errores .....	0,002	0,001	>	>	0,002	>	>	>	>	>	>	>	>
I. S. A. ....	0,212	0,250	0,300	0,315	0,355	0,400	0,425	0,500	0,600	0,630	0,710	0,750	0,800
B. of S. ....	0,210	0,250	0,298	0,298	0,350	0,420	0,420	0,500	0,590	0,590	0,710	0,710	0,840
Diferencias .....	0,002	0,000	0,002	0,017	0,005	0,020	0,005	0,000	0,010	0,040	0,000	0,040	0,040
Tolerancias .....	0,010	0,012	0,015	0,015	0,017	0,020	0,021	0,025	0,030	0,031	0,035	0,037	0,040
Errores .....	>	>	>	0,002	>	>	>	>	>	0,009	>	>	>
B. of S. ....	0,840	1,000	1,190	1,410	1,680	1,680	2,000	2,380	2,380	2,830	3,360	3,360	4,000
Diferencias .....	0,010	0,000	0,060	0,010	0,080	0,020	0,000	0,020	0,120	0,030	0,210	0,010	0,000
Tolerancias .....	0,042	0,050	0,062	0,070	0,080	0,085	0,100	0,118	0,125	0,140	0,155	0,167	0,200
Errores .....	>	>	>	>	>	>	>	0,098	>	>	0,055	>	>

EXPLICACIÓN DEL NOMOGRAMA DE OSTWALD (1)

Si se conoce la constante  $\frac{2}{9} \cdot \frac{(D_1 - D_2) \times g}{\eta}$  de la ley de STOKES, se puede determinar la velocidad de caída de cada grano de cualquier diámetro, uniendo el punto de la escala III, correspondiente a



NOMOGRAMA DE W. OSTWALD.

(1) GESSNER: *L'analyse mécanique*, págs. 202-203.

la constante, con un punto de la escala I (grano del tamaño elegido) y otro de la escala II (velocidad de caída).

Si no se conoce la constante de la ley de STOKES, se la determina por medio de las escalas IV y V, que contienen, respectivamente, las diferencias de los pesos específicos y las viscosidades.

Luego se determinan, como se ha dicho anteriormente, a partir del punto III y sobre las escalas I y II, las relaciones que ligan la velocidad de caída y el diámetro de los granos.

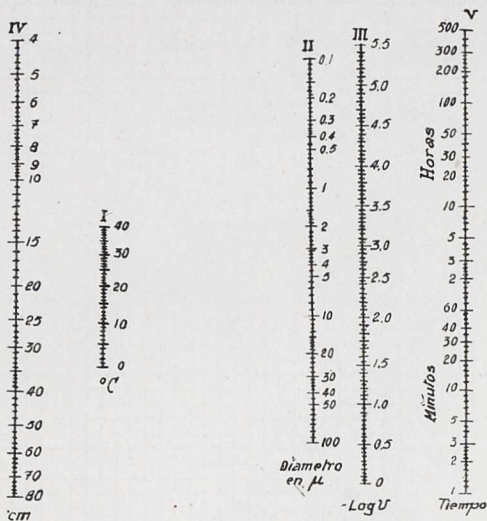
*Ejemplo.* — En el diagrama se ha trazado el ejemplo siguiente:

$$\Delta D = (D_1 - D_2) = 2,0 \eta = 0,01.$$

Viniendo el punto 2,0 sobre IV y 0,01 sobre V, se obtiene el valor  $5 \times 10^4$  sobre III. Por este punto, y para un grano de 0,001 mm. de diámetro, se tiene sobre II una velocidad de caída de 0,0001 cm./s., y para 0,1 mm. de diámetro, 1 cm./s.

## EXPLICACIÓN DEL NOMOGRAMA DE CROWTHER (1)

Permite la determinación de los tiempos y de las alturas de caída correspondientes a los granos de cualquier diámetro, a diferentes tem-

NOMOGRAMA DE GROWTHER

peraturas. (Se admite que las partículas tienen un peso específico de 2,7 en el agua.)

(1) GESSNER: *L'analyse mécanique*, págs. 202-203.

La unión rectilínea de un punto de la escala I, sobre la que se llevan las temperaturas con el diámetro llevado sobre la escala II, da en su prolongación sobre la escala II el logaritmo negativo de la velocidad de caída.

Por el punto encontrado sobre la escala III, se unen entre sí las escalas IV y V; los dos puntos de intersección dan los tiempos y las velocidades de caída correspondientes a los granos del diámetro elegido.



CURVAS PARA LA PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES DE ÁCIDO SULFÚRICO EMPLEADAS EN LA DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE HIGROSCÓPICO

