

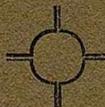


REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

FACULTAD DE INGENIERIA Y RAMAS ANEXAS
INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

Resúmen de ensayos de cemento portland
de fabricación nacional

(1912 - 1928)



MONTEVIDEO
LIT. E IMP. DEL COMERCIO
PIEDRAS 432

1929



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

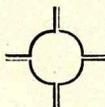
FACULTAD DE INGENIERIA Y RAMAS ANEXAS
INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

Inv.

2111

Resúmen de ensayos de cemento portland
de fabricación nacional

(1912 - 1928)



MONTEVIDEO

LIT. E IMP. DEL COMERCIO

PIEDRAS 432

1929

EL CEMENTO PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

RESUMEN DE ENSAYOS EFECTUADOS EN EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

La industria del cemento portland fué implantada en nuestro País, por los Sres. Metzen - Vincenti y Cía., quienes durante el mes de Julio de 1911, iniciaron los trabajos previos a la instalación, en Sayago, del primer horno, cuya capacidad de producción era de 80.000 kilogramos diarios. Un año después, el 2 de Julio de 1912, fué entregado a la venta el nuevo cemento portland que llevaba la marca "Metzen".

En 1914, se instaló un segundo horno en condiciones de fabricar 120 toneladas por día; vale decir que la producción diaria de la fábrica resultó aumentada a 200 toneladas.

No obstante, diferentes circunstancias y principalmente la escasez de combustible originada por la guerra Europea, impidió no solo que pudieran funcionar simultáneamente ambos hornos sino que obligó además a suspender totalmente el trabajo durante períodos que en algunos casos fueron casi de un mes.

Al finalizar Junio de 1919, los industriales Sres. Metzen - Vincenti y Cía. vendieron la fábrica a la "International Portland Cément Corporation". En la actualidad la industria nacional del cemento portland es explotada por la Compañía Uruguaya de Cemento Portland. Desde el 1.º de Julio de 1919 el producto se expende con la marca "Artigas".

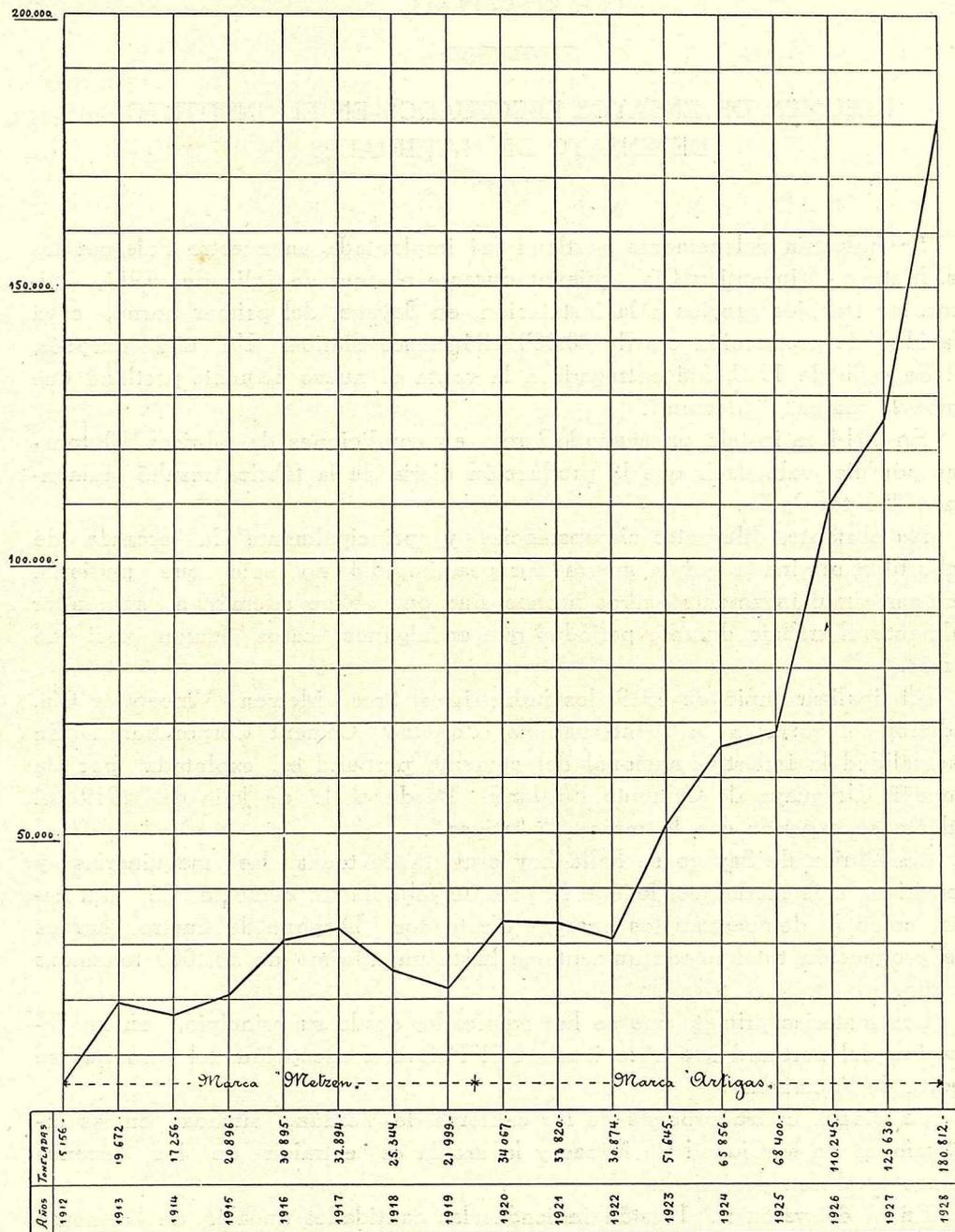
La fábrica de Sayago se halla hoy provista de todas las maquinarias y dispositivos más modernos, lo que le permite fabricar un cemento de alta calidad, como lo demuestran los ensayos efectuados. Dispone de cuatro hornos cuya producción total puede aumentarse hasta un máximo de 288.000 toneladas por año.

Las materias primas que se ha empleado, desde su principio, en la fabricación del portland son obtenidas en el País con excepción del yeso que se importa de Alemania.

La piedra caliza procede de las canteras de Verdún, situadas en las inmediaciones de la Ciudad de Minas y la arcilla es extraída de los terrenos adyacentes al establecimiento.

En el diagrama n.º 1 están indicadas las cantidades anuales de cemento producido desde que empezó a funcionar la fábrica de acuerdo con los datos obtenidos de los Sres. Metzen Vincenti y Cía. y del Sr. R. E. Varner, Gerente de la Compañía Uruguaya de Cemento Portland.

PRODUCCION DE CEMENTO PORTLAND NACIONAL
EN TONELADAS POR AÑO

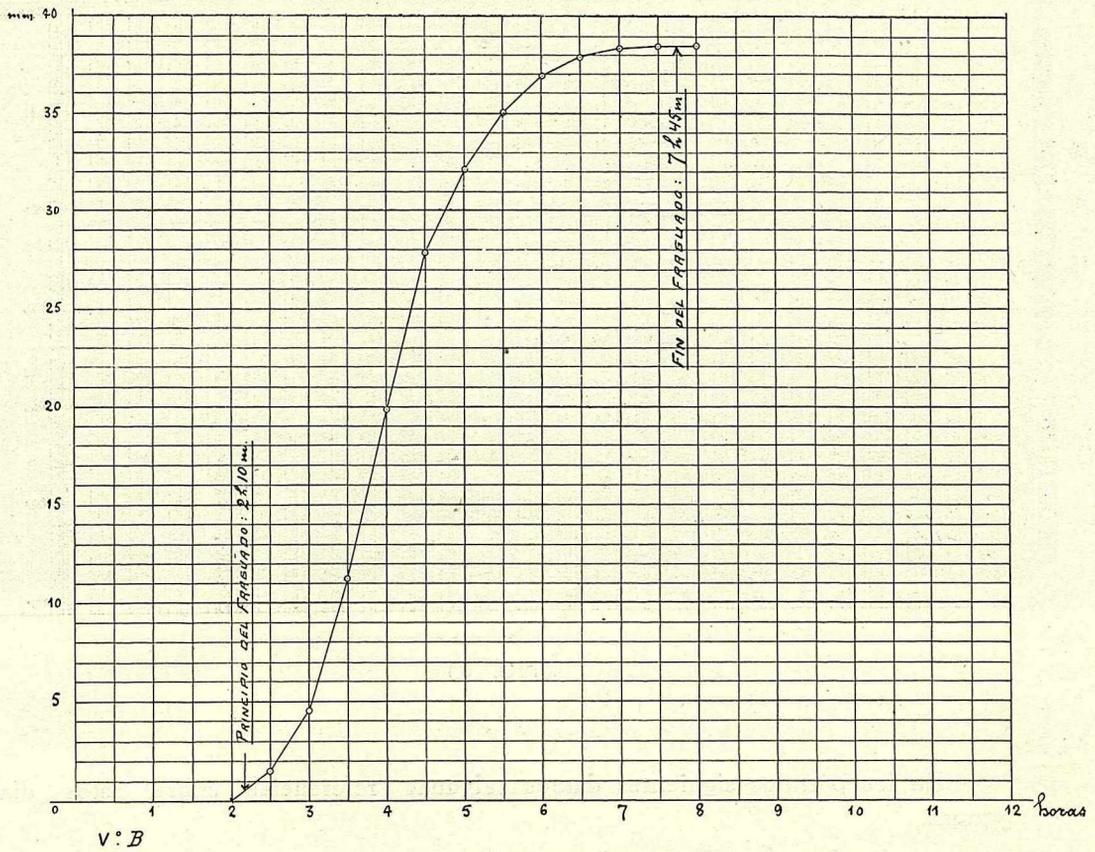


(FIG. 1)

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

DIAGRAMA DE FRAGUADO



Vicente I Garcia
DIRECTOR

MONTEVIDEO, ABRIL DE 1929

M. Audin
JEFE DE LABORATORIO

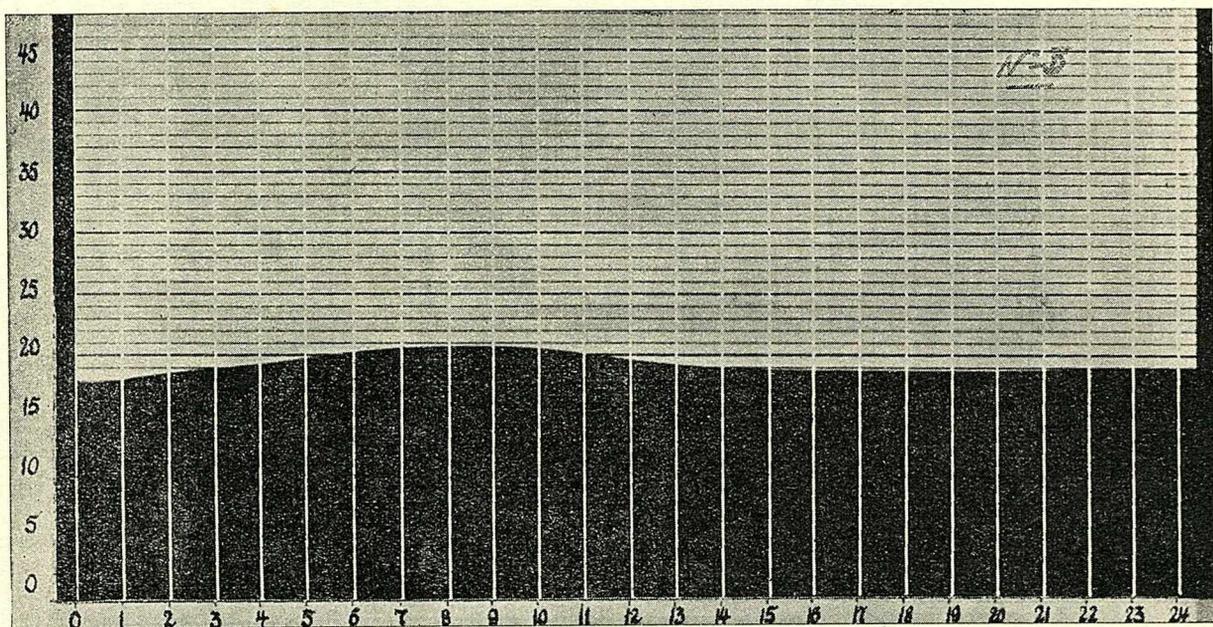
(FIG. 2)

El Instituto de Ensayo de Materiales, que fué creado en el mes de Octubre de 1912, viene ejerciendo desde entonces el contralor de la fabricación del producto.

Como creemos que puede ofrecer algún interés el conocimiento de los datos obtenidos en los ensayos ejecutados durante los 16 años transcurridos, los hemos reunido en los cuadros y gráficos adjuntos.

En el cuadro n.º 1 están contenidos los promedios anuales de todos los resultados de los ensayos físicos y mecánicos y en el cuadro n.º 2 los correspondientes a los ensayos químicos. Estos ensayos fueron ejecutados en todos los casos ajustándose estrictamente a las normas reglamentarias de ensayo.

Se agregan también, varios diagramas relativos a los ensayos de fraguado, variaciones de volúmen, y resistencia a la tracción y compresión.



(FIG. 3)

En los párrafos siguientes damos algunas referencias sobre estos diagramas.

Ensayos de fraguado.

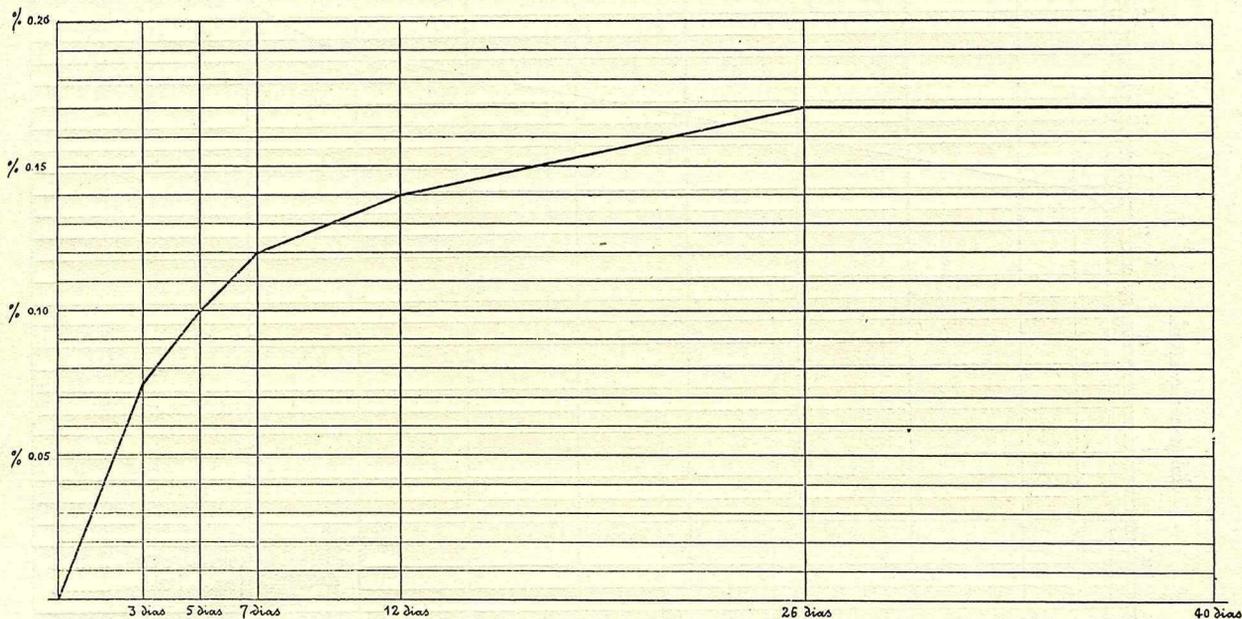
Con el promedio de los últimos 87 ensayos se trazó el diagrama n.º 2 en el que puede seguirse toda la marcha del proceso; las abcisas corresponden al tiempo transcurrido desde el momento en que se incorporó el agua al cemento para preparar la pasta normal; las ordenadas indican la distancia entre el extremo inferior de la aguja de Vicat y el fondo del molde.

En el cuadro mencionado n.º 1 puede examinarse los promedios anua-

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

CONTRACCION LINEAL DETERMINADA CON EL APARATO BAUSCHINGER
SOBRE EJEMPLARES DE PASTA NORMAL



V. B.

Vicente I. Garcia

DIRECTOR.

MONTEVIDEO, ABRIL DE 1929.

M. Sudriani

JEFE DE LABORATORIO.

(FIG. 4)

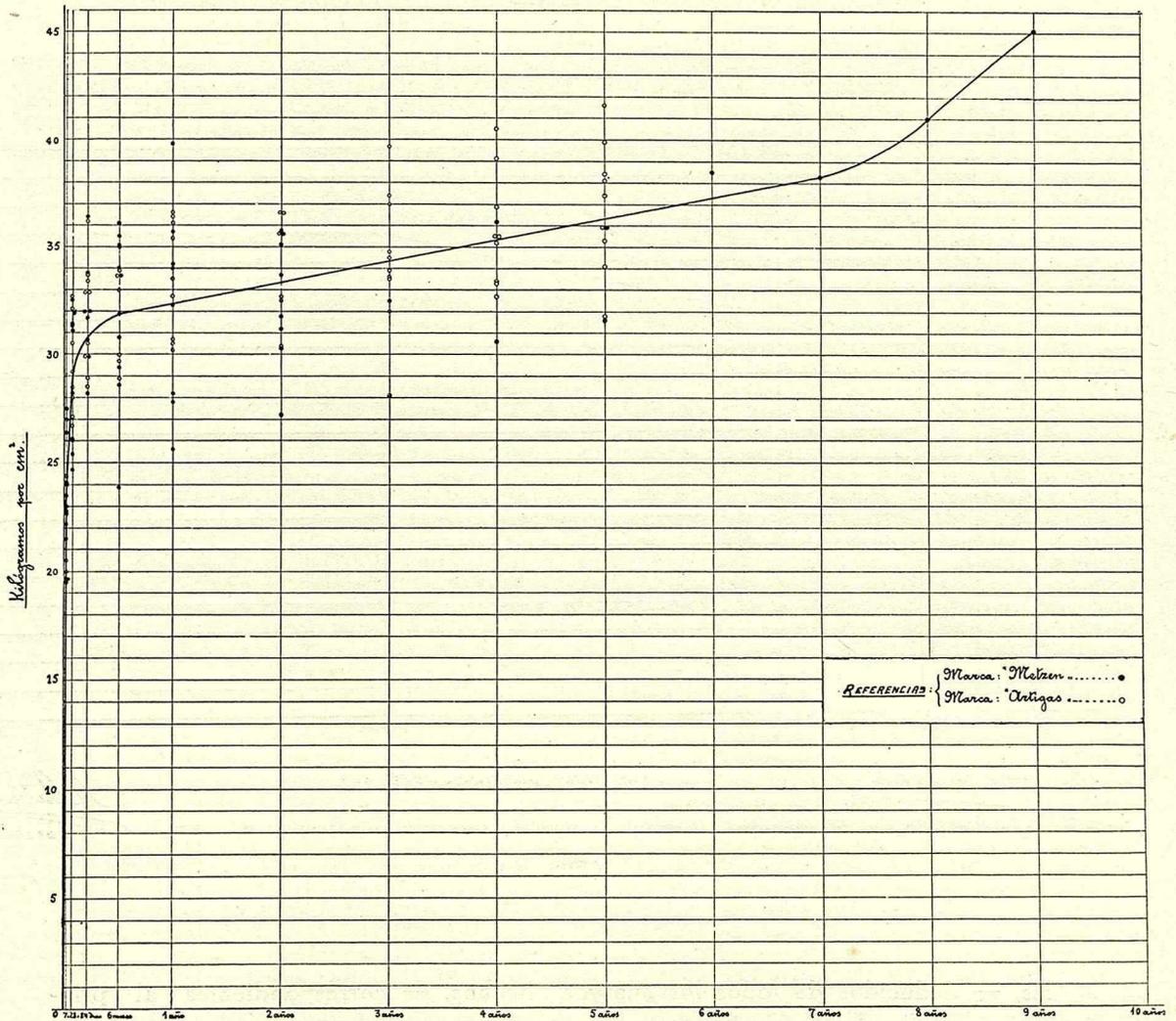
les, — deducidos de todos los ensayos hechos, — correspondientes al principio y al fin del fraguado.

La figura n.º 3, reproduce una fotografía obtenida con el termógrafo Gary, de uno de los últimos ensayos; permite estudiar las variaciones de temperatura producidas en el interior de la masa de pasta normal, durante las 24 horas transcurridas desde el momento en que se terminó el amasado y colocó

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

RESISTENCIA A LA TRACCION DEL MORTERO NORMAL (1:3)



V. B.
Vicente I. Garcia
DIRECTOR

MONTEVIDEO, ABRIL DE 1929.

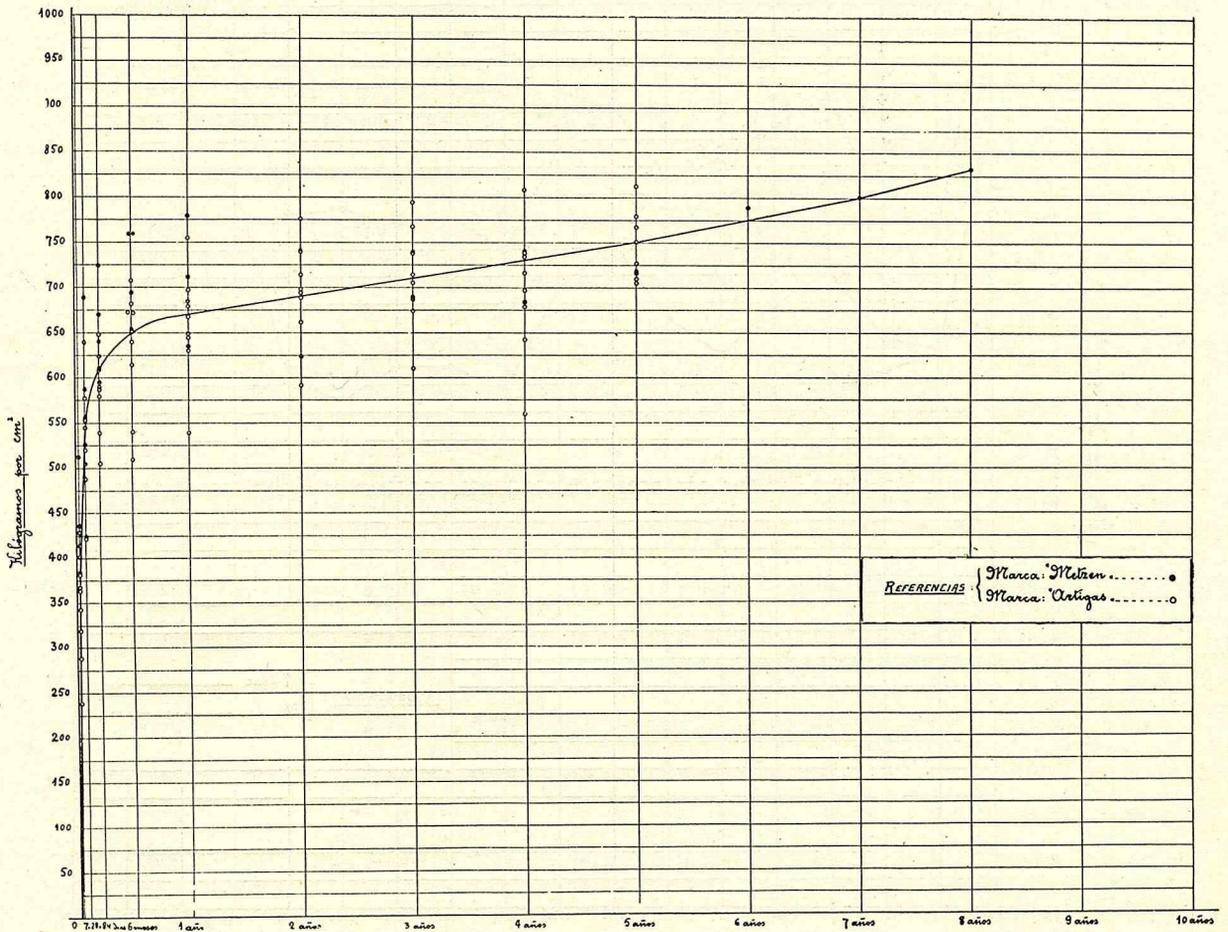
M. Rodríguez
Jefe de Laboratorio

(FIG. 5)

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL MORTERO NORMAL (1:3)



V. B.

Vicente I. García
DIRECTOR

MONTEVIDEO, ABRIL DE 1929

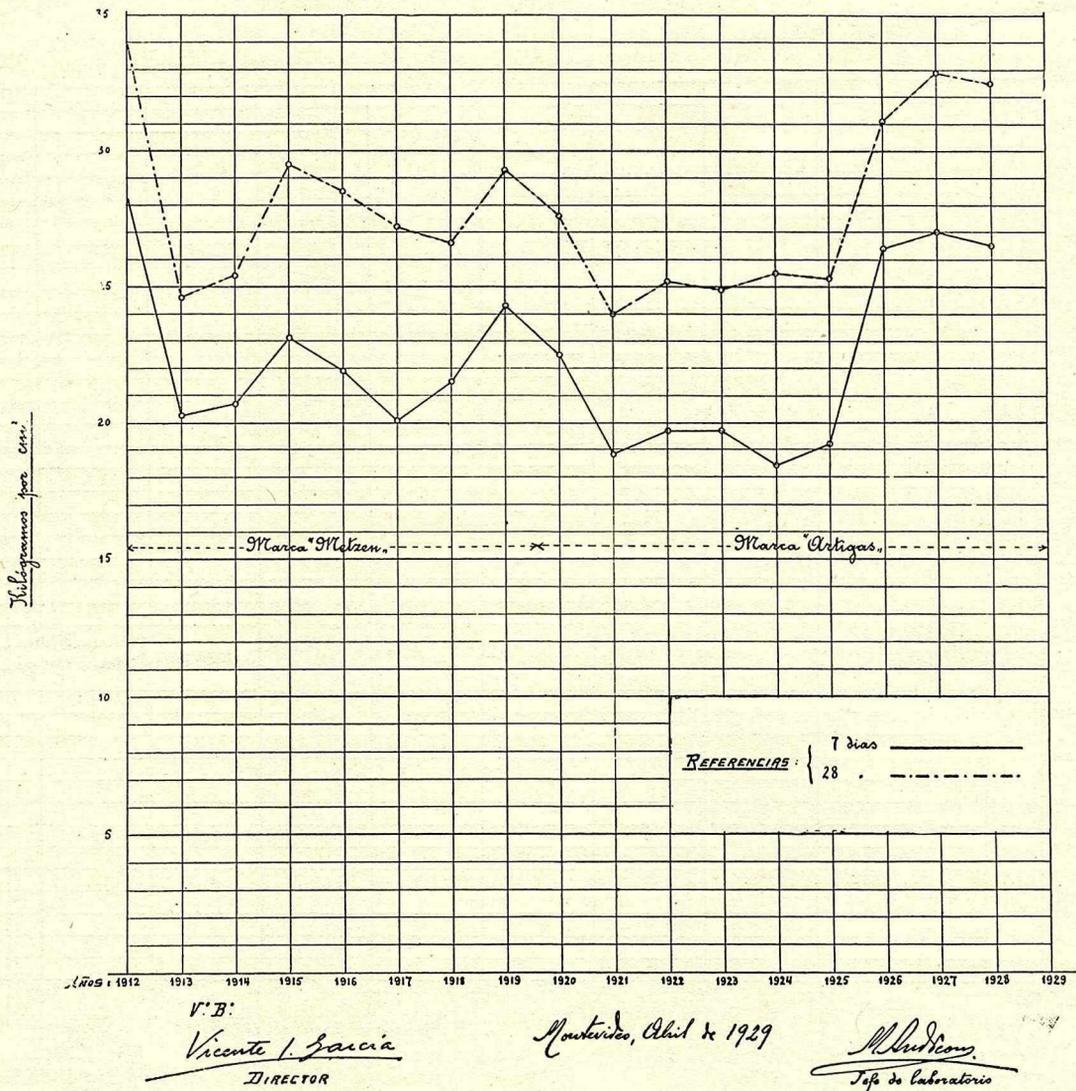
M. de S. S.
JEFE DE LABORATORIO

(FIG. 6)

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

RESISTENCIA A LA TRACCION DEL MORTERO NORMAL (1:3)



(FIG. 7)

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

Cuadro N.º 1

PROMEDIOS ANUALES DE LOS ENSAYOS REGLAMENTARIOS, FISICOS Y MECANICOS

Año	Marcas	Peso específico (*)	Finura de molienda Residuo % sobre los tamices de		F R A G U A D O		Deforma- ción en caliente	Resistencia a la tracción del mortero normal 1 : 3 en Kg. / cm ²	
			900 mallas	4900 mallas	Principio	Fin		7 días	28 días
1912	MARCA "METZEN"	3.09	0.44	13.21	2 h. 36 m.	5 h. 20 m.	2.7	28.3	34.1
1913		3.04	0.98	18.29	2 h. 50 m.	5 h. 52 m.	3.5	20.3	24.6
1914		3.04	1.31	17.57	2 h. 7 m.	7 h. 15 m.	2.	20.7	25.4
1915		3.01	0.75	19.22	3 h. 43 m.	10 h. 17 m.	2.	23.1	29.5
1916		3.11	1.13	13.14	2 h. 44 m.	8 h. 2 m.	2.2	21.9	28.5
1917		3.03	0.71	13.21	2 h. 32 m.	9 h. 32 m.	2.4	20.1	27.2
1918		3.—	0.39	14.50	2 h. 2 m.	8 h. 2 m.	2.7	21.5	26.6
1919		2.98	0.44	14.95	1 h. 50 m.	8 h. 52 m.	1.5	24.3	29.3
1920		MARCA "ARTIGAS"	3.18	0.39	14.40	2 h. 52 m.	10 h.	1.6	22.5
1921	3.14		0.79	15.04	1 h. 39 m.	8 h. 14 m.	2.4	18.8	24.—
1922	3.17		0.57	14.58	2 h. 12 m.	9 h. 2 m.	2.5	19.7	25.2
1923	3.16		0.72	12.37	2 h. 22 m.	8 h. 47 m.	2.9	19.7	24.9
1924	3.15		0.79	13.17	2 h. 24 m.	8 h. 34 m.	2.9	18.4	25.5
1925	3.15		0.75	13.88	2 h. 18 m.	8 h. 10 m.	3.3	19.2	25.3
1926	3.16		0.14	6.78	1 h. 46 m.	7 h. 8 m.	2.8	26.4	31.1
1927	3.18		0.29	8.09	2 h. 10 m.	7 h. 44 m.	2.7	27.—	32.9
1928	3.20		0.50	7.92	2 h. 25 m.	7 h. 20 m.	2.4	26.5	32.5

(*) Hasta 1919, el peso específico se determinaba sobre el cemento en el estado en que era recibido en el Instituto; a partir de ese año la determinación se hace sobre el material previamente calcinado al rojo durante 30 minutos.

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS DE CEMENTOS PORTLAND DE FABRICACION NACIONAL

Cuadro N.º 2

PROMEDIOS ANUALES DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

Años	Marcas	DETERMINACIONES							Ca. O
		Pérdida al rojo	Silice combinada	Sesquioxidos de hierro y aluminio	Oxido de calcio	Oxido de magnesio	Anhidrido sulfúrico	No dosados y pérdidas	Si O ² + Al 2O ³ + Fe 2O ³
1912	MARCA "METZEN"	2.46	23.31	8.93	61.99	0.56	1.90	0.85	1.92
1913		3.37	21.71	10.45	61.—	1.10	1.14	1.23	1.90
1914		6.70	19.15	11.65	59.60	0.36	1.75	0.79	1.93
1915		4.74	23.31	7.98	61.27	1.19	0.96	0.55	1.96
1916		4.—	23.10	8.38	62.16	0.98	0.95	0.43	1.97
1917		4.09	22.73	9.26	61.38	0.88	1.06	0.60	1.92
1918		3.98	21.73	9.50	62.68	0.71	0.84	0.56	2.01
1919		4.51	21.48	9.71	61.45	0.91	1.47	0.47	1.97
1920		4.55	21.12	9.42	61.41	0.97	1.71	0.82	2.01
1921	MARCA "ARTIGAS"	2.66	22.48	10.71	61.94	0.60	1.34	0.27	1.87
1922		2.93	22.13	10.20	62.44	0.72	1.37	0.21	1.93
1923		2.61	22.33	9.57	62.53	1.33	1.45	0.18	1.96
1924		2.65	23.—	9.26	62.31	1.39	1.28	0.11	1.93
1925		2.20	22.91	9.26	62.82	1.39	1.20	0.22	1.95
1926		1.32	22.78	9.30	63.38	1.58	1.24	0.40	1.97
1927		0.99	22.80	8.10	64.29	2.31	1.16	0.35	2.08
1928		1.18	22.68	8.09	64.37	2.23	1.20	0.25	2.09

la pasta en el molde respectivo. Las abscisas representan las horas, las ordenadas las temperaturas en grados centígrados.

Variaciones de volúmen.

En el citado cuadro n.º 1 se indica los promedios anuales de los ensayos de deformación en caliente realizados en los moldes de Le Chatelier.

Los números contenidos en la columna respectiva corresponden al aumento — expresado en milímetros, — producido en la separación de los extremos de las agujas de los mencionados moldes después de efectuado el ensayo.

El diagrama n.º 4, se refiere a la contracción lineal determinada con el aparato Bauschinger, — que aprecia $\frac{1}{200}$ de milímetro — sobre ejemplares de pasta normal de forma prismática de 100 mm. de longitud y de sección cuadrada de mm. 22,5 de lado.

Ensayos de resistencia.

En los diagramas n.ºs 5 y 6 se han trazado las curvas representativas de la resistencia a la tracción y a la compresión del mortero normal 1:3 hasta plazos de 9 y 8 años respectivamente. Los resultados correspondientes a cada uno de los períodos de ensayo son los promedios de las series respectivas.

El diagrama n.º 7, contiene los promedios anuales, de todos los ensayos normales a la tracción, a los 7 y 28 días, del mortero 1:3; cuyos valores numéricos están incluídos en el cuadro n.º 1.

Es oportuno dejar constancia de que se han hecho, y se seguirán haciendo series de ejemplares de mortero 1:3, para determinar anualmente la resistencia a la tracción y compresión hasta un plazo de 15 años, lo que permitirá en el futuro completar debidamente los resultados anteriores.

Montevideo Abril de 1929.

Ing.º Vicente I. García

Director del Instituto de Ensayo de Materiales

