

INGENIEROS DEL EJÉRCITO

Certificado de pruebas

EXPEDIDO Á PETICIÓN DE LA COMANDANCIA DE INGENIEROS

DE VALLADOLID,

FOR EL LABORATORIO DEL MATERIAL,

ACERCA DE LOS LADRILLOS,

TEJAS Y TUBOS DE BARRO DE LA FÁBRICA

La Primera de Castilla la Vieja

— DE —

DON ELOY SILIÓ



VALLADOLID

Imprenta Castellana

RECOLETOS, 12, BAJOS

1901

194
Com

INGENIEROS DEL EJÉRCITO

Certificado de pruebas

EXPEDIDO Á PETICIÓN DE LA COMANDANCIA DE INGENIEROS
DE VALLADOLID,
POR EL LABORATORIO DEL MATERIAL,
ACERCA DE LOS LADRILLOS,
TEJAS Y TUBOS DE BARRO DE LA FÁBRICA.

LA PRIMERA DE CASTILLA LA VIEJA

— DE —

DON ELOY SILIÓ



VALLADOLID
Imprenta Castellana
RECOLETOS, 12, BAJOS

1901



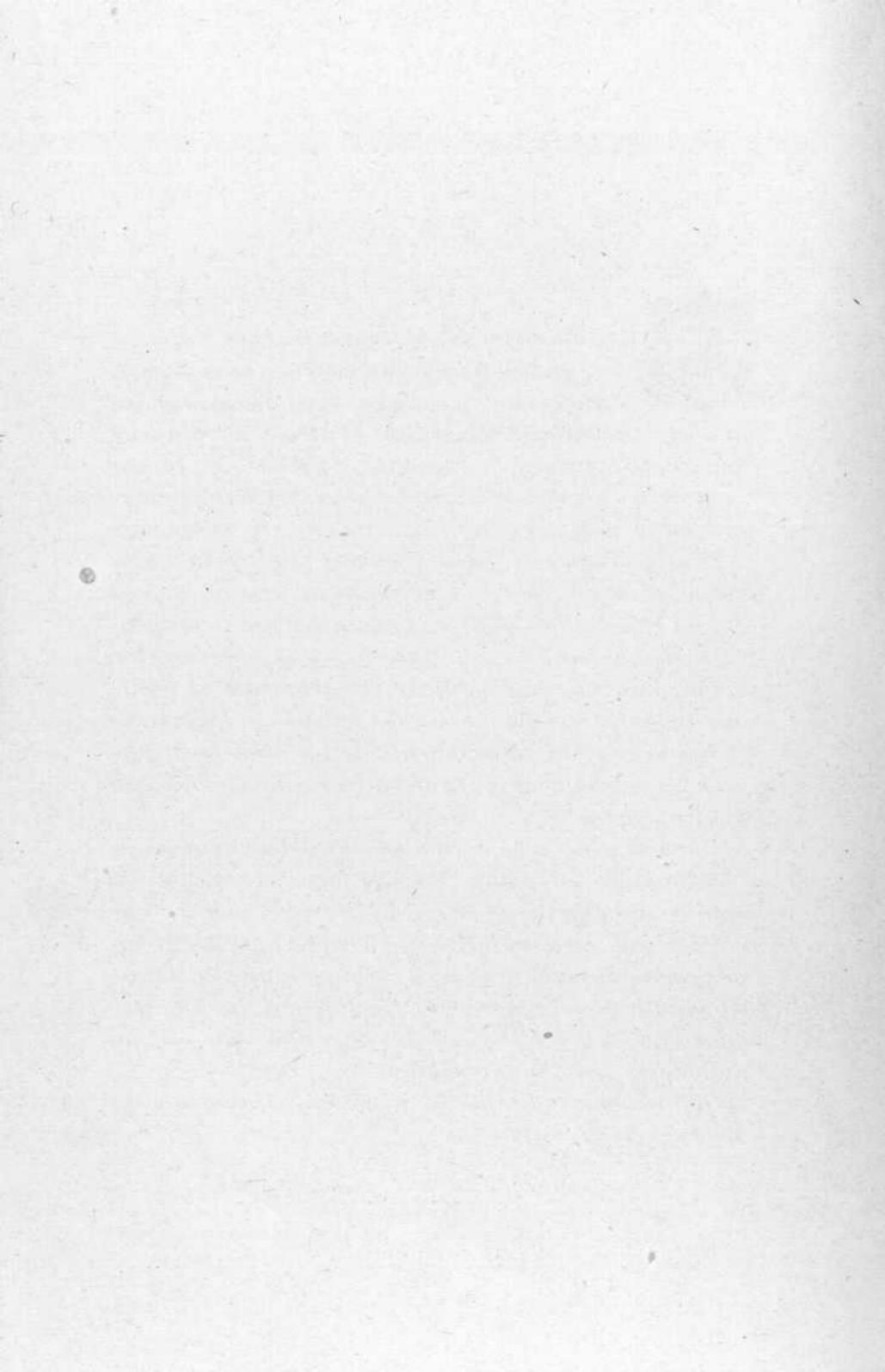
A Comandancia de Ingenieros de Valladolid, que en distintas construcciones ha empleado mis productos cerámicos, remitió para su examen al Laboratorio Central, de Madrid, varios ejemplares de los mismos, á fin de que fueran examinados y sometidos á diferentes pruebas que permitiesen juzgar con pleno conocimiento de su bondad.

Los resultados de estas pruebas, tanto más halagüeños para mi fábrica de cerámica, cuanto que en ellas no he tenido ni siquiera para determinar los productos que habian de ser objeto de ellas, intervención alguna, muévenme á publicar integramente el luminoso dictamen del Laboratorio Central de Ingenieros del Ejército, para conocimiento de los señores arquitectos, constructores y propietarios que me honran con sus pedidos.

Para la conveniente inteligencia del dictamen que á continuación se transcribe, he de advertir que los ladrillos designados en él con la letra V, son los que mi Catálogo señala con el número 1, tipo Borgoña. Los designados con la letra V₁ son los que mi Catálogo señala con el número 2, tipo España, y los designados con la letra V₂ son los ladrillos que en mi Catálogo se denominan Ordinarios.

Por último, las tejas sometidas á ensayo son las número 1 de mi Catálogo.

Sloy Silió.



CERTIFICADO DE PRUEBAS

MATERIAL RECIBIDO

22 ladrillos prensados, marca «Gran tejería mecánica de Eloy Silió—Valladolid.» — Dimensiones medias: $0,^m225 \times 0,^m107 \times 0,^m039$. La figura 1 representa un corte transversal de estos ladrillos. Para efectuar los ensayos con orden y claridad, se han señalado estos ejemplares con la letra V y los números 1 á 22.

22 ladrillos prensados, procedentes de la misma fábrica de Valladolid, con las dimensiones medias de $0,^m250 \times 0,^m123 \times 0,^m029$. La figura 2 representa un corte transversal. Se han señalado los ejemplares con la letra V_1 y los números 1 á 22.

22 ladrillos sin marca, con las dimensiones medias de $0,^m250 \times 0,^m139 \times 0,^m048$. La figura 3 representa un corte transversal. Se han señalado estos ejemplares con la letra V_2 y los números 1 á 22.

22 tejas planas de la misma marca que los ladrillos:

Dimensiones medias. { Longitud. $0,^m406$
Anchura. $0,^m240$

La figura 4 representa una vista y cortes transversales de estas tejas.

2 tubos de barro esmaltado sin marca de fábrica:

Dimensiones.	{	Longitud.	0, ^m 519
		Diámetro exterior. . . .	0, ^m 184
		Id. interior. . . .	0, ^m 154

La figura 5 representa un corte por un plano diametral.

Las dimensiones homólogas son próximamente las mismas en los diferentes ejemplares de un mismo tipo de ladrillos ó tejas. La diferencia entre la dimensión media y la máxima ó mínima, no llega al 2 % de longitud, anchura ó espesor.

ENSAYOS FÍSICOS

1.º — Observación de la estructura

La fractura de los ladrillos tipos V y V₁ presenta el mismo aspecto: áspera, con desigualdades poco marcadas, color rojo obscuro uniforme en toda la sección transversal. Algunos ejemplares tienen pequeños caliches.

El grano es fino.

Los distintos ejemplares son homogéneos; no tienen oquedades ni grietas.

Los ladrillos tipo V₂ presentan los mismos caracteres que los V y V₁ en cuanto á color, finura de grano y existencia de caliches.

Las mismas observaciones son aplicables á las tejas y tubos, aunque su textura es más fina y no tienen *caliches*; los tubos están esmaltados interiormente.

2.º — Determinación del peso específico

Se ha encontrado por el procedimiento volumétrico, valiéndose del polvo que pasa por el tamiz

de 900 mallas por centímetro cuadrado y no atraviesa el de 4.900. Este polvo se desecó previamente en una estufa á 110° G.

Cada resultado de los que se anotan á continuación es el promedio de tres experiencias.

EJEMPLARES	PESO ESPECÍFICO	Observaciones
Ladrillo V	2'74	Se ha empleado el densímetro Schman con bencina.
Id. V ₁	2'74	
Id. V ₂	2'74	
Teja V	2'74	

3.º—Densidad aparente

Para determinarla se desecaron los ejemplares en una estufa Frémy á la temperatura de 40°, pesándolos después en una balanza de precisión. El volumen se encontró con auxilio de la balanza hidrostática, para lo cual se saturaron antes de agua los ejemplares y se pesaron sucesivamente en el aire y sumergidos en agua; la diferencia de estas dos pesadas, expresada en gramos y fracción de gramo, representa el volumen del ejemplar en centímetros cúbicos y fracción de centímetro.

Cada resultado es el promedio de tres experiencias.

EJEMPLARES	Densidad aparente
Ladrillo V	1,98
Id. V ₁	1,96
Id. V ₂	2,02
Teja V	1,99

4.º—Porosidad absoluta

Se ha deducido de la diferencia entre el peso específico y la densidad aparente, dividiendo la diferencia de los dos por el peso específico; esta relación indica la que existe entre los huecos y el volumen total.

Cada resultado es el promedio de tres experiencias.

EJEMPLARES	Porosidad absoluta
Ladrillo V	0,28
Id. V ₁	0,28
Id. V ₂	0,26
Teja V	0,27

5.º—Porosidad relativa ó peso de agua absorbida en tiempo determinado

Se desecaron los ejemplares en una estufa Frémy entre 30º y 40º G; después se colocaron en cubetas

de agua destilada de manera que ésta llegase á mitad de la altura del ejemplar. Pasadas 24 horas de esta inmersión parcial, se pasaron volviendo á las cubetas, pero ya sumergidas. Se hicieron nuevas pesadas á los 7 y 28 días.

Las cifras anotadas á continuación son el promedio de tres experiencias practicadas con cada tipo de ladrillos y tejas.

Ejemplares . .	Peso en gramos	Volumen en centímetros 3	TIEMPO DE INMERSIÓN		Peso en gramos de agua absorbida	Tanto por % de agua	
			Parcial	Total		En peso	En volumen
V	2,234	1,123	1 día	»	275	12,3	24,4
				7 días	286	12,8	25,4
				28 días	304	13,6	27,0
V1	2,377	1,147	1 día	»	223	9,3	19,4
				7 días	243	10,2	21,1
				28 días	262	11,0	22,8
V2	3,175	1,632	1 día	»	317	9,9	19,4
				7 días	343	10,8	21,0
				28 días	371	11,7	22,7

TEJAS

Ejemplares . .	Peso en gramos	Volumen en centímetros 3	TIEMPO DE INMERSIÓN		Peso en gramos de agua absorbida	Tanto por % de agua	
			Parcial	Total		En peso	En volumen
V	2,951	1,483	1 día	»	306	10,3	20,6
				7 días	324	10,9	21,8
				28 días	343	11,6	23,1

6.º—Permeabilidad

El ensayo de permeabilidad se practicó únicamente con las tejas. Se pusieron tres tejas en inmersión parcial durante 24 horas, pasando después á inmersión total en las 48 horas siguientes. Sobre cada ejemplar se fijó verticalmente en su cara superior un tubo de vidrio de 0,035^m de diámetro interior y 0,11^m de largo; cerrado cada tubo con un tapón de goma, se le puso en comunicación á través de éste con un depósito de agua de 0,10^m de altura. Para impedir el escape de agua entre el tubo y la teja, se empleó cemento de fraguado rápido.

Dispuesta así la experiencia, las tejas no dejaron pasar agua en 24 horas.

7.º—Ensayo de resistencia á las heladas

Se emplearon cuatro ejemplares de cada clase de ladrillos y tejas, desecándolos y saturándolos de agua. Después se sometieron durante cuatro horas á una temperatura comprendida entre -10° y -15° G; esta operación se repitió veinticinco veces. A continuación se anotan los resultados.

TEJAS

Ejemplares . .	Peso en gramos	Peso después de saturados.	Tanto por % de agua en peso	EFFECTOS
				DE LA CONGELACIÓN
V 9 ₁	360,9	399,0	10,6	No tuvo alteración aparente.
V 9 ₂	367,5	409,3	11,4	Idem
V 9 ₃	337,4	375,4	11,3	Idem
V 9 ₄	377,3	417,6	10,7	Idem

LADRILLOS

Ejemplares..	Peso en gra- mos.....	Peso después de saturados.	Tanto por % de agua en peso.....	EFFECTOS
				DE LA CONGELACIÓN
V 111	754,3	834,6	10,6	Pequeñas grietas.
V 112	711,3	781,4	9,8	Grietas.
V 12 1	762,5	828,4	8,6	Pequeñas grietas y una exfo- foliación.
V 122	710,7	782,9	10,1	Pequeñas grietas.
V ₁ 101	840,8	931,6	10,8	Pequeñas grietas.
V ₁ 102	833,7	920,4	10,4	Pequeñas grietas.
V ₁ 111	814,2	887,5	8,9	No tuvo alteración aparente.
V ₁ 112	813,2	889,1	9,3	Una grieta.
V ₂ 131	539,6	575,6	6,6	Una grieta pequeña.
V ₂ 132	553,8	590,2	6,6	No tuvo alteración aparente.
V ₂ 141	531,0	564,6	6,4	No tuvo alteración aparente.
V ₂ 142	550,8	587,6	6,7	No tuvo alteración aparente.

NOTAS.—1.^a Los ensayos de resistencia á las heladas no han podido efectuarse con ejemplares completos, por no permitirlo la disposición del frigorífico; las caras aserradas quedaron cubiertas con una capa delgada de cemento para hacerlas impermeables.

2.^a Los ladrillos que no sufrieron alteración notable por el hielo se han sometido á compresión: los resultados de este ensayo se han anotado más adelante.

ENSAYOS MECÁNICOS

1.º—Resistencia á la ruptura por compresión

Para determinarla se aserraron los ladrillos en forma que al superponer dos trozos resultase, aproximadamente, un cubo, uniéndolos con una capa fina de cemento; con este material se igualaron también las caras superior é inferior, á fin de que resultaran planas y paralelas.

De cada clase de ladrillos se han ensayado cinco ejemplares.

LADRILLOS

Ejemplares.	Sección en centímetros	Área en cen- tímetros	CARGA DE FRACTURA en kilogramos		Observaciones
			Total	Por centms. 2	
V 1	10,5 × 11,0	115,50	20,200	174,9	La altura de los ejemplares clase V es de 14 centímetros 5; la de los V ₁ y V ₂ , 12 centímetros 5.
V 2	10,5 × 10,5	110,25	22,190	201,2	
V 3	10,5 × 10,5	110,25	20,470	185,6	
V 4	10,5 × 10,5	110,25	19,200	174,1	
V 9	10,5 × 10,5	110,25	22,730	206,1	
V ₁ 1	12,0 × 12,5	150,00	47,400	316,6	
V ₁ 2	12,0 × 12,0	144,00	36,500	253,4	
V ₁ 3	12,0 × 12,5	150,00	43,000	286,0	
V ₁ 4	12,0 × 12,0	144,00	34,600	240,3	
V ₁ 5	12,0 × 12,0	144,00	29,300	203,5	
V ₂ 1	12,0 × 13,0	156,00	29,500	189,1	
V ₂ 4	12,5 × 13,5	168,75	32,500	192,6	
V ₂ 5	12,5 × 13,5	168,75	33,000	195,6	
V ₂ 11	12,5 × 13,5	168,75	36,000	213,3	
V ₂ 12	11,5 × 14,0	161,00	31,500	195,6	

Compresión de los ejemplares sometidos al hielo

Ejemplares.	Sección en centímetros	Área en cen- tímetros ² .	CARGA DE FRACTURA en kilogramos		Observaciones
			Total	Por centms. ²	
V 11 ₁	10,5 × 7,0	73,50	14,300	194,5	Los ejem- plares V tie- nen de altura 8 centíme- tros; los V ¹ , 7 y los V ² , 6.
V 11 ₂	10,5 × 7,0	73,50	11,800	160,5	
V 12 ₁	10,5 × 7,0	73,50	13,200	179,5	
V 12 ₂	10,5 × 7,0	73,50	12,800	174,1	
V ₁ 10 ₁	12,0 × 8,5	102,00	25,200	247,1	
V ₁ 10 ₂	12,0 × 8,5	102,00	26,500	259,2	
V ₁ 11 ₁	12,0 × 8,5	102,00	26,750	262,2	
V ₁ 12 ₂	12,0 × 8,5	102,00	26,600	260,7	
V ₂ 13 ₁	6,5 × 8,5	55,25	11,950	216,2	
V ₂ 13 ₂	6,5 × 8,5	55,25	15,600	282,5	
V ₂ 14 ₁	6,5 × 8,5	55,25	16,300	295,0	
V ₂ 14 ₂	6,5 × 8,5	55,25	15,800	286,1	

2.º—Resistencia á la ruptura por flexión

Los ensayos por flexión se han ejecutado con una prensa hidráulica, colocando los ejemplares sobre dos cuchillos situados á una distancia variable según sus dimensiones y actuando la carga en la línea media. Para conseguir el mejor apoyo de los cuchillos, se regularizó la superficie de los ejemplares con una cinta estrecha de cemento.

LADRILLOS

Ejemplares.	Distancia entre apoyos (m)	Carga de fractura en kilogramos	Observaciones
V 13	0,20	525	En los ladrillos V 14, V ₁ 13 y V ₂ 17, la cochura no es tan completa como en los restantes, y esto ha influido notablemente en su resistencia.
V 14	0,20	480	
V 15	0,20	630	
V ₁ 12	0,20	615	
V ₁ 13	0,20	480	
V ₁ 14	0,20	525	
V ₂ 16	0,20	1,480	
V ₂ 17	0,20	800	
V ₂ 18	0,20	1,490	

TEJAS

Ejemplares.	Distancia entre apoyos (m)	Carga de fractura en kilogramos	Observaciones
V 5	0,32	235	Los ejemplares V 5, V 7 y V 8, fueron saturados previamente de agua; los tres restantes, se ensayaron en seco.
V 7	0,32	220	
V 8	0,32	200	
V 10	0,32	210	
V 11	0,32	245	
V 12	0,32	230	

ENSAYOS QUÍMICOS

1.º—Determinación de la cal y magnesia

Se sometieron á ebullición en agua destilada durante tres horas cinco ejemplares de cada clase de ladrillos y tejas, no observándose al extraerlos grietas ni exfoliación; con esta experiencia se comprobó que no contenían dichas sales.

2.º—Determinación de las sales solubles

Se ensayaron tres ejemplares de cada clase de ladrillos y tejas, pulverizándolos y aprovechando solamente el polvo que pasó por el tamiz de 900 mallas por centímetro $\frac{2}{3}$ y quedó en el de 4,900. De este polvo, después de desecado á 110°, se pesaron 25 gramos que se hicieron hervir en agua destilada durante una hora. Después se hizo la filtración y evaporación hasta sequedad, pesando el residuo.

Cada resultado de los anotados á continuación es el promedio de tres experiencias.

EJEMPLARES	TANTO POR 100 EN PESO
Ladrillo V	2,068
Id. V ₁	1,892
Id. V ₂	1,696
Teja V	2,844

ENSAYO DE LOS TUBOS

Los tubos (figura 5) se han ensayado á ruptura por presión hidráulica, oprimiendo las cabezas entre dos obturadores de goma é inyectando agua con una bomba. Un manómetro graduado hasta 30 afmósferas indicaba la presión alcanzada.

TUBOS	PRESIÓN DE RUPTURA EN ATMÓSFERAS
V 1	6
V 2	5,5

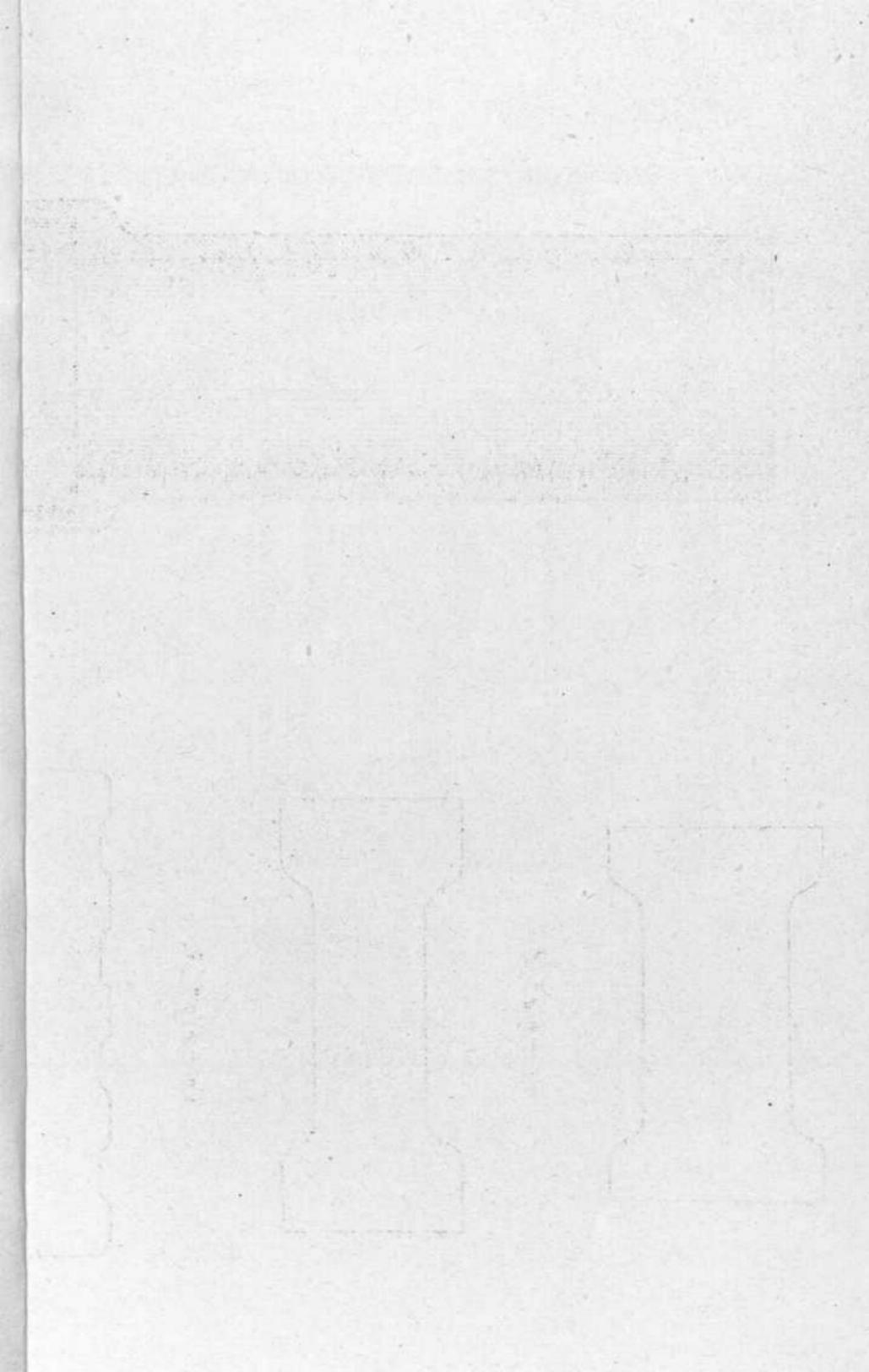
Madrid 14 de Diciembre de 1900.

El Coronel Director,

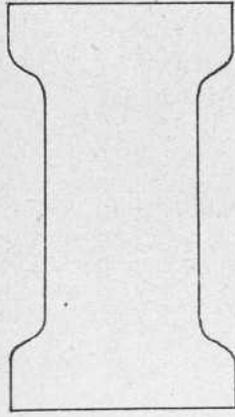
José Marvá?

Hay un sello que dice: = Laboratorio del Material de Ingenieros de Madrid.

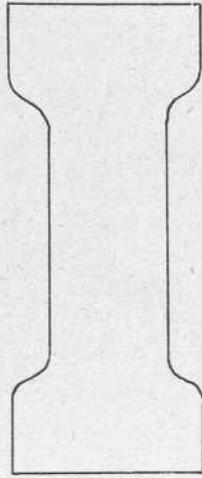
ES COPIA.



V - Fig.^a 1.



V₁ - Fig.^a 2.



V₂ - Fig.^a 3.

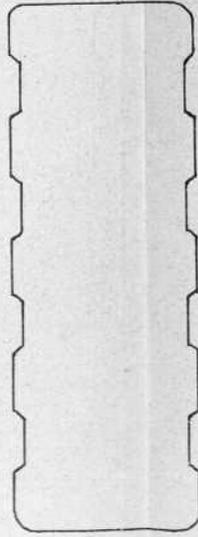
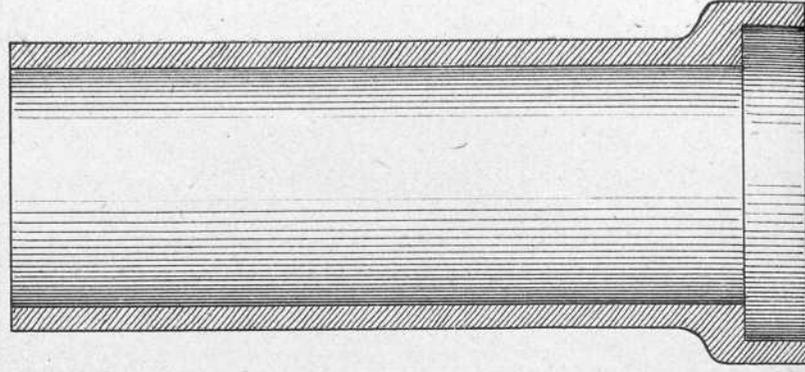
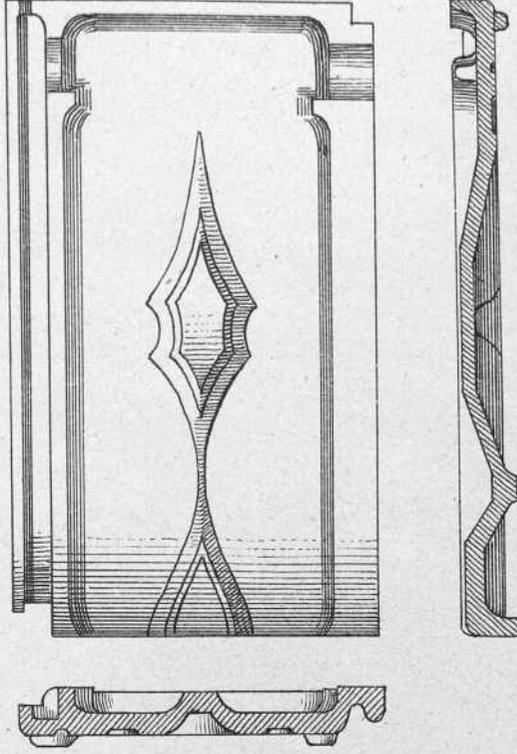


Fig.^a 5.



V - Fig.^a 4



Figuras 1, 2 y 3 - Escala $\frac{1}{2}$.

Figuras 4 y 5 - Escala $\frac{1}{5}$.

