FACULTAD DE INGENIERIA Y AGRIMENSURA

MONTEVIDEO

PUBLICACIONES

DEL

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

DIRECTOR: PROFESOR ING. V. I. GARCÍA

Nº 27

El Instituto de Ensayo de Materiales

Por el

Prof. Ing. VICENTE I. GARCIA

Casillero:

620.1
G216i

Nº 25561
9 ag.
1955

MONTEVIDEO

1955

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

DIRECTOR:

Prof. Ing. VICENTE I. GARCIA

JEFE DE LABORATORIO

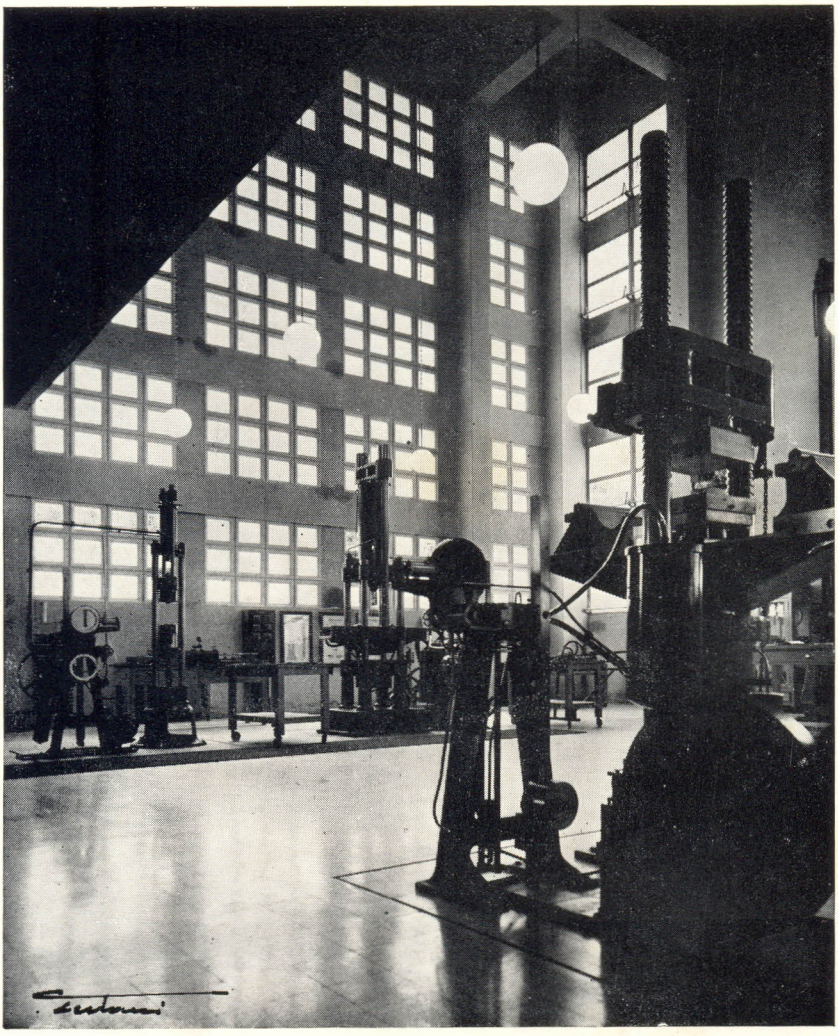
Ing. CARLOS A. BOCES

JEFE DE LABORATORIO

Br. GOTTLOB SCHAICH

COLABORADOR TECNICO:

Ing. ENRIQUE D. BIA



Vista parcial de la Sala de Máquinas

EL INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES

por el

Prof. Ing. VICENTE I. GARCIA

Hasta el año 1912, sólo se disponía, en nuestro país, de dos pequeños laboratorios de ensayo de materiales. Uno dedicado exclusivamente al ensayo de cales y cementos, en el Departamento Nacional de Ingenieros, repartición que dió origen al Ministerio de Obras Públicas. El otro laboratorio, también muy deficiente, destinado exclusivamente a la enseñanza, funcionaba en la ex Facultad de Matemáticas, actualmente Facultad de Ingeniería y Agrimensura.

Fué en Febrero de 1911 que el entonces Decano, Ing. Federico E. Capurro, presentó al Consejo Directivo un proyecto creando el Instituto de Ensayo de Materiales. En la exposición con que fundaba su iniciativa, se refirió especialmente a un importante informe presentado por el Ing. Arturo O. Seitune, a raíz de un viaje a Europa, donde se había dedicado al estudio del ensayo de los materiales, realizando visitas al Laboratorio de Gross-Lichterfeld (Alemania), al Laboratorio de Ensayos Mecánicos, Físicos, Químicos y de Máquinas del Conservatorio Nacional de Artes y Oficios, (Francia), al Laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas (Francia) y al Laboratorio Federal de Zurich (Suiza).

El proyecto fué aprobado por las autoridades universitarias y con el apoyo del Poder Ejecutivo, el Instituto de Ensayo de Materiales, fué incluído en el Presupuesto General de Gastos del año 1912.

Los cometidos de este Instituto fueron fijados por un decreto del Ministerio de Instrucción Pública del 18 de Octubre de 1912, en el que se establece que sus fines fundamentales serán:

A) Ofrecer los medios para realizar un curso práctico de Ensayo de Materiales.

B) Reunir los elementos necesarios para efectuar toda clase de investigaciones sobre resistencia y calidad de los materiales de construcción.

C) Estudiar experimentalmente las cuestiones de interés público relacionadas con los mismos materiales.

D) Practicar todos los ensayos que soliciten tanto las Oficinas Técnicas del Estado como los particulares.

E) Informar sobre cuestiones técnicas que le sean sometidas por las autoridades universitarias o por intermedio de las mismas.

F) Organizar y conservar un museo de materiales de construcción.

El Instituto de Ensayo de Materiales, al iniciar sus tareas fué provisto de las máquinas necesarias para la preparación de ejemplares de piedras naturales y artificiales y de metales, todo el equipo requerido para los ensayos de cales y cementos, una instalación completa para la ejecución de estudios de metalografía microscópica, una prensa hidráulica Amsler de 150.000 kilogramos para ensayos de compresión y flexión, una máquina universal Amsler de 100.000 kilogramos, una máquina Amsler para ensayos de torsión hasta 150 kgm., un martinete de caída vertical con alturas de caída hasta 5 metros y mazas de 100, 50, 25, 20, 10 y 5 kg., instrumentos para medir la dureza de los metales, una máquina de 5.000 kg. para el ensayo a la extensión de correas, cuerdas, tejidos, etc., una máquina para ensayos a la compresión hasta 5.000 kg. y un laboratorio completo para la realización de análisis químicos.

Fué designado Director el Ing. Francisco Iglesias Hijes que desempeñó el cargo hasta diciembre del año 1917 en que presentó renuncia, siendo sustituído por el actual Director, Prof. Ing. Vicente I. García.

El Instituto fué instalado en el subsuelo del viejo edificio que ocupaba entonces, en la calle Cerrito, la Facultad de Ingeniería.

Los trabajos de instalación de los laboratorios y de las máquinas e instrumentos mencionados fueron dirigidos con singular acierto por el Ing. Iglesias Hijes secundado por su Ayudante Sr. Mario Andreoni. El señor Andreoni ascendido más tarde al cargo de Jefe de Laboratorio, — que desempeñó de manera realmente ejemplar, — permaneció en el cargo hasta fines del año 1951, en que se acogió a la jubilación obligado por su quebrantada salud.

La figura 1, contiene el plano de las instalaciones del Instituto de Ensayo de Materiales con anterioridad al mes de abril de 1946, fecha en que fué trasladado a los locales que se le destinaron en el nuevo edificio de la Facultad de Ingeniería (Parque Rodó). Las figuras Nos. 2 y 3 indican la disposición dada en éste a las diferentes dependencias: oficinas, biblioteca, laboratorios y las máquinas e instrumentos de que se dispone actualmente. Las referencias correspondientes a estos planos figuran en las pág. 8, 9, 10 y 11.

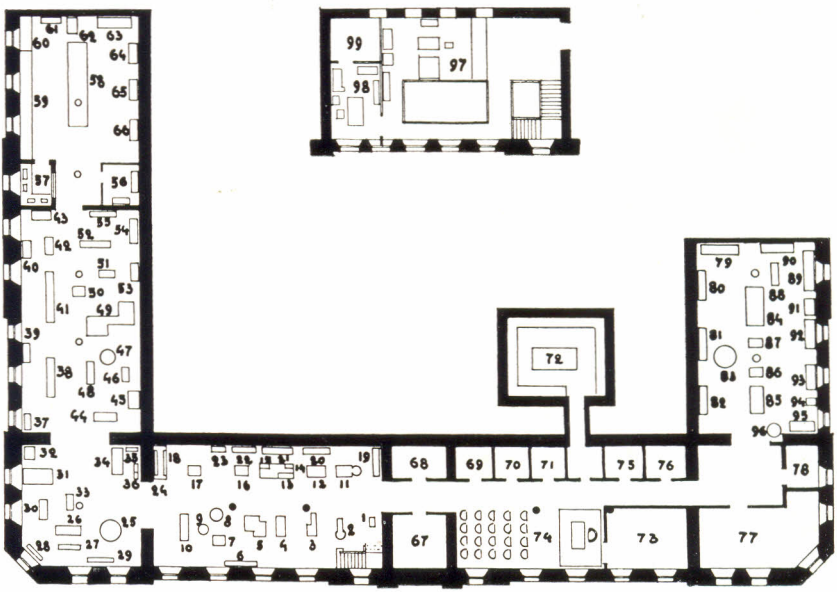


Fig. 1

Referencias relativas al plano de los laboratorios del Instituto de Ensayo de Materiales en el viejo local de las Calles Cerrito, Juan L. Cuestas e Ing. Monteverde.

(1) Máquina para ensayos de fatiga por choque.
(2) Máquina de 20.000 kgs. (extensión y compresión).
(3) Máquina de 100.000 kgs. (universal).
(4) Martinete de caída vertical.
(5) Máquina de 150.000 kgs. (compresión y flexión).

(6) Máquina para ensayo de alambres.
(7) Máquina de 30.000 kgs. (compresión).
(8) Máquina de 30.000 kgs. (compresión y flexión).
(9) Máquina de 15.000 kgs. (compresión).
(10) Máquina de torsión de 150 kgmts.
(11) Pulsador Amsler y máquina de 10.000 kgs.
(12) Máquina de 4.000 kgs. para maderas.
(13) Máquina para torsión de alambres.
(14) Máquina para plegado de alambres.
(15) Máquina para dividir barras.
(16) Máquina de 5.000 kgs. (extensión y compresión).
(17) Martinete péndulo. (30 kilográmetros).
(18) Máquina para tejidos, correas, etc. (extensión).
(19) - (20) - (21) - (23) - (24) Vitrinas.
(22) Aparato Martens.
(25) Máquina Dorry.
(26) Máquina Deval.
(27) - (28) Tornos mecánicos.
(29) Armario.
(30) Mesa de trabajo.
(31) Mesa de dibujo.
(32) Armario metálico.
(33) Sierra mecánica.
(34) Escritorio.
(35) Máquina de calcular.
(36) Archivos.
(37) Aparato para ensayos de permeabilidad.
(38) Aparato para ensayo de caños.
(39) - (40) Vitrinas.
(41) - (42) Mesas de trabajo.
(43) Aparato Schöne.
(44) Prensa para caños.
(45) Máquina de tracción para piedras.
(46) Molino de bolas.
(47) Mortero mecánico.
(48) Sierra circular.
(49) Sierra para piedras.

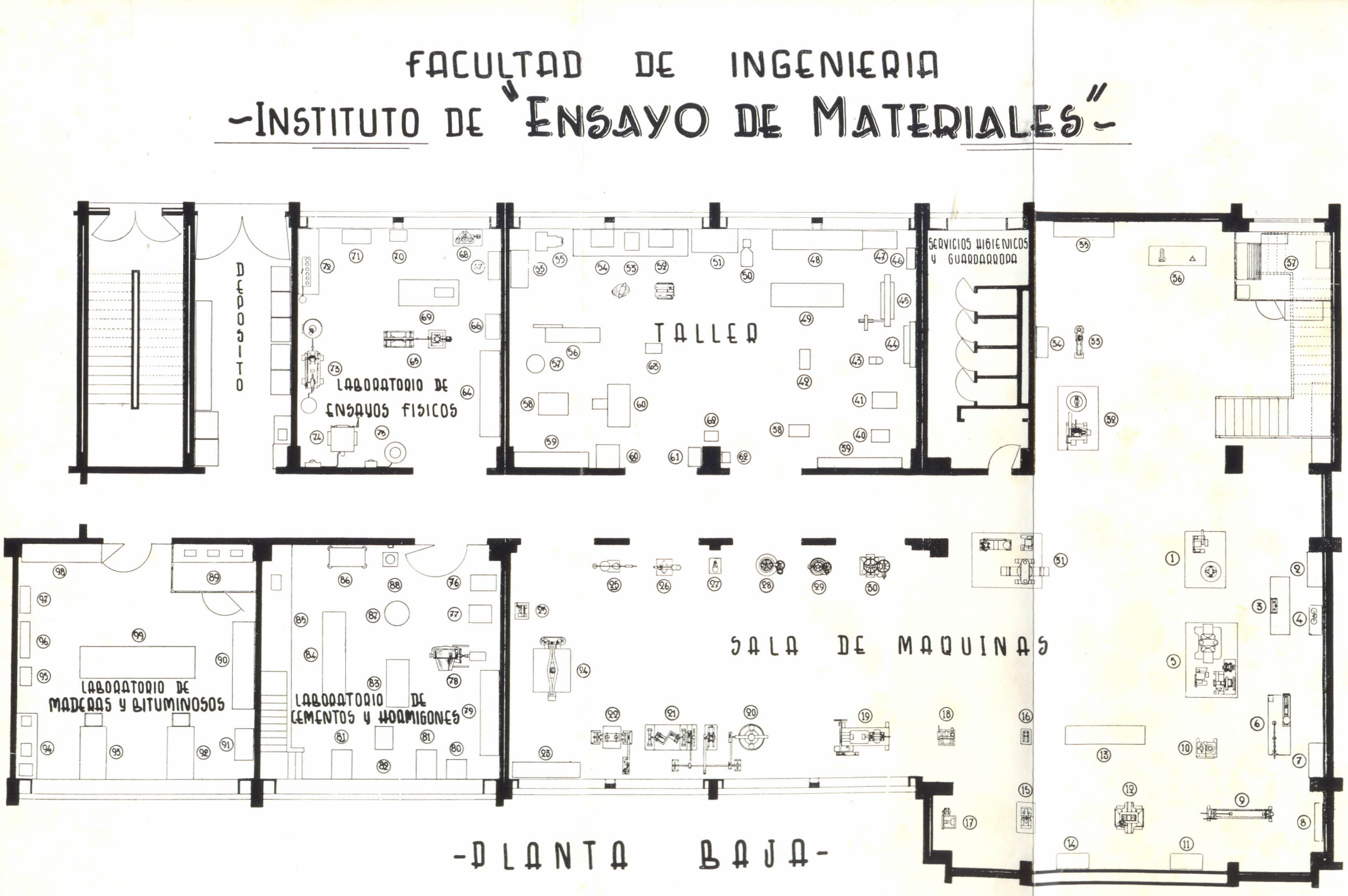

FACULTAD DE INGENIERIA
-INSTITUTO DE "ENSAYO DE MATERIALES"-
DEPOSITO
LABORATORIO DE ENSAYOS FISICOS
TALLER
SERVICIOS HIGIENICOS Y GUARDARROPA
LABORATORIO DE MADERAS Y BITUMINOSOS
LABORATORIO DE CEMENTOS Y HORMIGONES
SALA DE MAQUINAS
-PLANTA BAJA-

Fig. 2

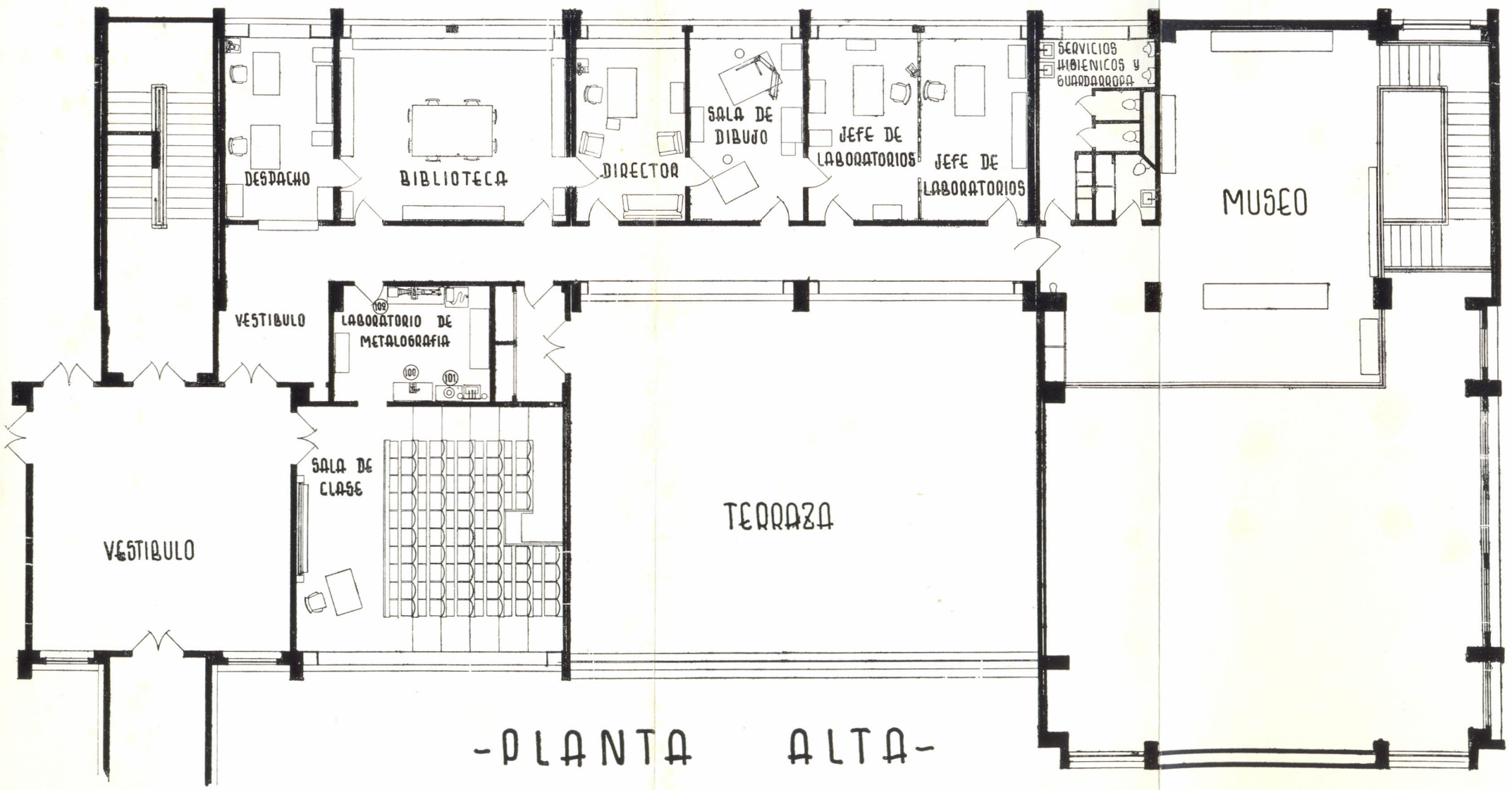

FACULTAD DE INGENIERIA
-INSTITUTO DE "ENSAYO DE MATERIALES"-
DESPACHO
BIBLIOTECA
DIRECTOR
SALA DE DIBUJO
JEFE DE LABORATORIOS
JEFE DE LABORATORIOS
SERVICIOS HIGIENICOS Y GUARDAROPA
MUSEO
VESTIBULO
LABORATORIO DE METALOGRAFIA
109
100
101
SALA DE CLASE
VESTIBULO
TERRAZA
-PLANTA ALTA-

Fig. 3

(50) Máquina Page.
(51) Taladro para piedras.
(52) Sierra para piedras.
(53) Aparato Schulz.
(54) Máquina neumática.
(55) Máquina Gary y compresor de aire.
(56) Escritorio.
(57) Sala de balanzas.
(58) - (59) Mesas de trabajo.
(60) - (61) Vitrinas.
(62) Estufa con termóstato.
(63) Campana de evaporación.
(64) - (65) - (66) Vitrinas (aparatos para ensayo de betunes y asfaltos).
(67) - (68) - (69) - (70) - (71) Depósitos.
(72) Museo.
(73) Sala de trabajo.
(74) Sala de clase.
(75) Cámara obscura.
(76) Guardarropa.
(77) Depósito.
(78) Cuarto de baño.
(79) Armario para depósito de muestras.
(80) - (81) - (82) Vitrinas de aparatos para ensayos de cementos.
(83) Mesa de sacudidas para el ensayo de hormigón.
(84) - (85) Mesas de trabajo.
(86) Amasadora.
(87) Máquina Böhme.
(88) Hormigonera.
(89) Depósito de ladrillejos de cemento.
(90) Horno eléctrico.
(91) Pileta.
(92) Mesa.
(93) Mesa.
(94) Aparato Ro-tap.
(95) Mesa.
(96) Gasómetro.
(97) Oficina.
(98) - (99) Dirección.

Referencias relativas a los planos de los locales que ocupa actualmente el Instituto de Ensayo de Materiales

Planta baja

Sala de máquinas

(1) Prensa hidráulica Amsler de 20 ton. para compresión y extensión.
(2) Ventilación.
(3) Mesa y máquina marcadora de barras.
(4) Balanza.
(5) Prensa hidráulica Universal Amsler de 100 ton.
(6) Mesa y máquina Amsler para torsión de alambres; máquina Amsler para plegado de alambres y láminas; y máquina Poulenc Frères para extensión, de 500 kg.
(7) Ventilación.
(8) Estante con los accesorios de las máquinas de ensayo.
(9) Máquina de extensión de 1.400 kg. hecha en el Instituto.
(10) Prensa Amsler para ensayos de extensión y compresión, de 5.000 kg.
(11) Armario para accesorios de máquinas de ensayo.
(12) Martinete Amsler de caída vertical de 4 mts. 50 de altura útil y diferentes mazas.
(13) Mesa de trabajo.
(14) Armario para accesorios de máquinas de ensayo.
(15) Martinete péndulo Amsler de 30 kgmts.
(16) Martinete péndulo Amsler de 100 kgcms.
(17) Máquina Amsler de fatiga por choque.
(18) Prensa hidráulica universal Amsler para ensayos de maderas, de 4.000 kg.
(19) Máquina de torsión Amsler de 150 kgmts.
(20) Máquina Amsler para ensayos de desgaste Dorry.
(21) Máquina para ensayos de desgaste Deval, de fabricación nacional.
(22) Máquina para ensayos de desgaste Los Angeles, de fabricación nacional.
(23) Caja de accesorios para máquinas de ensayo.
(24) Prensa Koenen para ensayo de caños.
(25) Máquina Louis Schopper para ensayos de cementos a la extensión.

(25) Máquina W. H. Bailey y Cía. Manchester, para ensayos de piedras a la extensión.
(26) Máquina W. y T. Avery Ltd. Birmingham para ensayos de cementos a la extensión.
(27) Martinete Page para ensayos de tenacidad.
(28) Prensa hidráulica Amsler de 30 ton. para ensayos de compresión.
(29) Prensa hidráulica Salmoiraghi de 15 ton. para ensayos de compresión.
(30) Prensa hidráulica Amsler de 1.600 kg. para ensayos de compresión y flexión.
(31) Prensa hidráulica Amsler de 150 ton. para ensayos de compresión y flexión.
(32) Prensa hidráulica Amsler de 10 ton. con pulsador.
(33) Máquina Baldwin para ensayos Moore de fatiga por flexión rotativa.
(34) Armario para accesorios de máquinas de ensayo.
(35) Vitrina conteniendo: Extensómetro de Martens, extensómetro de Riehle, compresómetro Riehle, Comparador de manómetros, Dispositivo para dureza Brinell, Extensómetros Amsler, Microscopio de medida, Aparato eléctrico para la determinación de la humedad en las maderas, Aparato I E. M. para medida de flechas en vigas de hormigón, Volumenómetro de Breuil, Comprobadores de prensas de ensayo, Extensómetros, Esclerómetro con su soporte, etc.
(36) Máquina Wilson para ensayos de dureza Rockwell.
(37) Oficina del Jefe de Ensayos Industriales.

TALLER

(38) Sierra de vaiven para metales.
(39) Estantería para depósito de materiales.
(40) Cizalla para metales.
(41) Limadora.
(42) Sierra circular y garlopa Tauco para maderas.
(43) Máquina para agujerear The Driver Line.
(44) Armario para herramientas.
(45) Torno para metales.
(46) Armario para herramientas.

(47) Mesa con amoladora Stanley.
(48) Mesa de trabajo y armario.
(49) Banco de taller.
(50) Taladro para piedras.
(51) Mesa de trabajo.
(52) Instalación para soldar con oxiacetileno.
(53) Yunque.
(54) Mesas para soldar.
(55) Armario de accesorios para soldar.
(55) Máquina Hobart para soldar con arco eléctrico.
(56) Sierra para piedras.
(57) Mortero para piedras.
(58) Máquina tamizadora por vibrador electro magnético.
(59) Estantería.
(60) Máquina para cortar piedras.
(60) Molino de bolas.
(61) Filtro de aceite.
(62) Amoladora y pulidora.
(62) Amoladora.
(63) Sierra sinfin Tauco para maderas.

Laboratorio de Ensayos Físicos

(64) Vitrina conteniendo: Balanza de torsión, Balanzas de Michaelis, Embudo separador, Aparato para la medida de expansión en el cemento portland, Embudos normales francés y alemán, agujas de Vicat, etc.
(65) Bomba reciprocante para ensayos hidráulicos.
(66) Estufa de secado, Electro Helios.
(67) Armario para tamices.
(68) Máquina para tamizar Ro-Tap.
(69) Mesa de trabajo y balanza.
(70) Pileta.
(71) Máquina para ensayos de porosidad.
(72) Banco de permeabilidad.
(73) Compresor de aire y máquina para ensayos de desgaste Gary.
(74) Horno de mufla de 1350°C.
(75) Baño de plomo y de sales, para tratamientos isotérmicos, Salvis.

Laboratorio de Cementos y Hormigones

(76) Máquina Böhme-Martens para morteros de cemento.
(77) Depósito de cemento portland.
(78) Hormigonera.
(79) Armario para depósito de muestras.
(80) Máquina Amasadora.
(81) Mesa de trabajo.
(81) Mesa de trabajo.
(82) Mesa vibradora electromagnética.
(83) Mesa de trabajo.
(84) Mesa de trabajo.
(85) Mesa de trabajo con pileta.
(86) Cámara húmeda.
(87) Aparato para medir la consistencia de hormigones, (Flow-table).
(88) Autoclave.

Laboratorio de Maderas y Bituminosos

(89) Cuarto de balanzas.
(90) Armario conteniendo: moldes para ejemplares bituminosos, aparato para punto de ablandamiento por el método del anillo y la esfera, aparato para punto de ablandamiento por el método del flotador, Penetrómetro, Viscosímetro Engler, Viscosímetro Saybolt, Bomba de vacío Pfeifer, aparato para destilación, balanzas hidrostáticas, aparatos para la determinación del punto de inflamación, etc.
(91) Escritorio.
(92) Mesa de trabajo con pileta.
(93) Mesa de trabajo con pileta.
(94) Mesa con estufa y muflas.
(95) Extractor de materiales bituminosos.
(96) Centrifugadora.
(97) Ductilímetro para materiales bituminosos.
(98) Mesa de trabajo.
(99) Mesa de trabajo.

Planta alta

(100) Microscopio metalográfico Reichert.
(101) Pulidora de ejemplares metalográficos.
(102) Dilatómetro Leitz.

La superficie total ocupada por el Instituto es de m.² 1.204.20 de acuerdo con el detalle que sigue:

Planta alta

Oficinas y Biblioteca	m².	134.75
Museo	"	116.63
Laboratorio de metalografía	"	24.50
Pasajes	"	54.21
Servicios higiénicos	"	19.25
Total	m².	349.34

Planta baja

Sala de máquinas	m².	467.33
Laboratorio de materiales bituminosos	"	64.80
" " cementos y hormigones	"	64.80
" " ensayos físicos	"	57.40
Cámara húmeda	"	27.17
Talleres	"	115.62
Servicios higiénicos	"	28.70
Pasaje de entrada	"	29.04
Total	m².	854.86

En el esquema de la fig. 4, se indica la organización interna del Instituto. Se han previsto dos divisiones principales: la de investigaciones y la de ensayos industriales. Se ha formado tres grupos de laboratorios: los relativos a ensayo de materiales metálicos; los correspondientes a ensayo de materiales orgánicos y los que se refieren al ensayo de materiales no metálicos ni orgánicos.

Otra de las dependencias fundamentales del Instituto es la Biblioteca que comprende actualmente unos 1.200 volúmenes, además de las colecciones de las revistas y publicaciones más importantes relativas al ensayo de los materiales. Se ha establecido un canje regular entre el Instituto y muchas de las organizaciones similares de Europa y de América del Norte.

El museo, destinado principalmente a la conservación de todo ejemplar de ensayo que presente alguna particularidad de interés, es de mucha utilidad a los fines de la enseñanza.

INSTITUTO DE ENSAYO DE MATERIALES.-

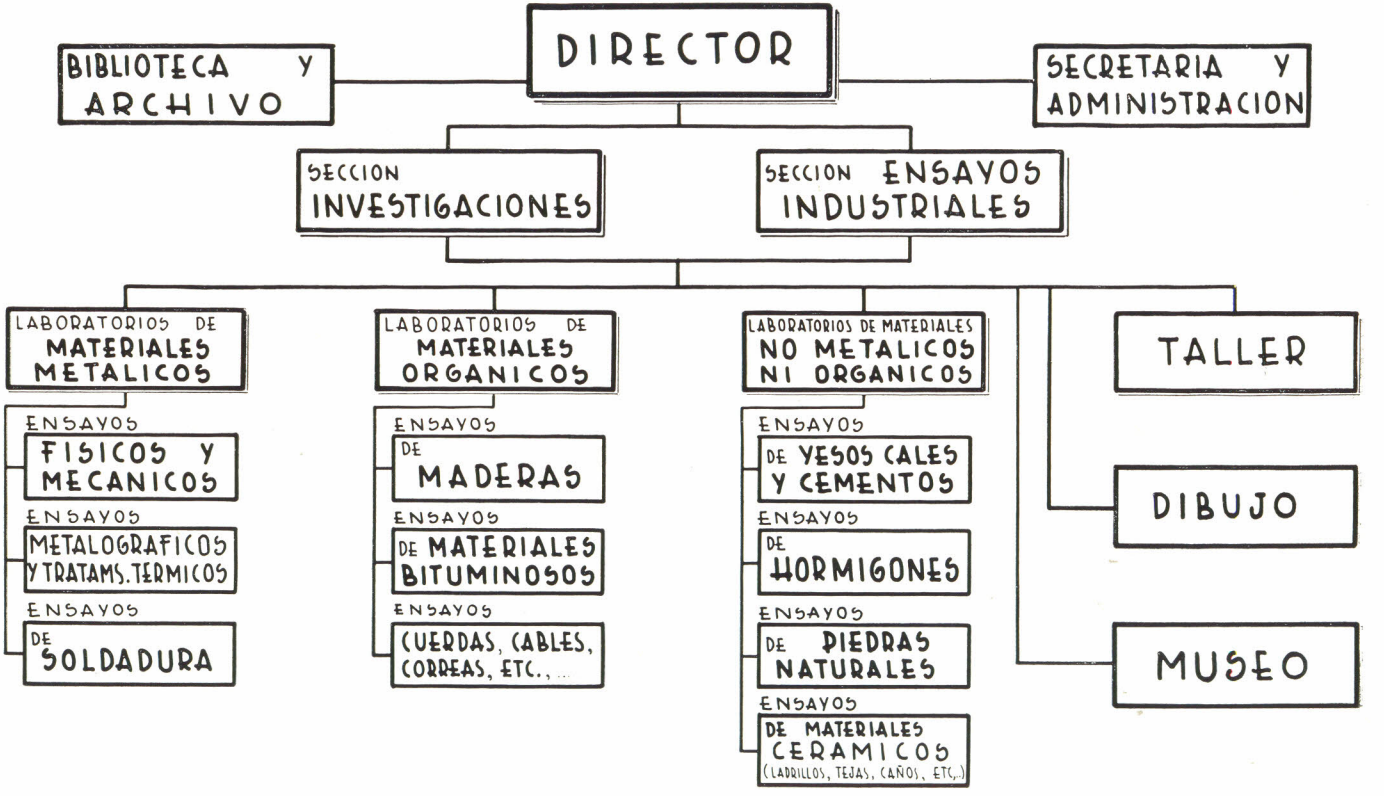


Fig. 4

A continuación se indica someramente la forma como el Instituto desarrolla sus tres fines fundamentales: acción docente, asesoramiento técnico e investigación. Los tres fines son considerados como de idéntica importancia y merecen por lo tanto idéntica atención. El orden en que han sido enunciados no significa pues, establecer prelación alguna.

Acción docente

Los planes de estudio que rigen en la Facultad de Ingeniería y Agrimensura incluyen en las carreras de Ingeniero Civil y de Ingeniero Industrial un curso de Ensayo de Materiales. Este curso comprende una parte teórica en la que se estudia todo lo referente a teorías, procedimientos y normas sobre el ensayo de materiales y una parte práctica —desarrollada en los laboratorios del Instituto— que consiste en la ejecución de experiencias sobre materiales de construcción, determinación de sus constantes físicas, mecánicas y tecnológicas; examen de las máquinas, aparatos e instrumentos utilizados y discusión de las teorías o hipótesis admitidas, previo análisis de todos los factores que pueden influir sobre los resultados.

Se procura principalmente estimular el espíritu de observación fomentando el afán por la investigación en todos aquellos que sientan la vocación por una tarea tan útil como proficua en satisfacciones morales.

La tabla siguiente y el diagrama de la fig. 5 señala el número de alumnos que cursaron esta asignatura durante el último decenio.

Años	Número de alumnos
1945	24
1946	25
1947	38
1948	33
1949	26
1950	49
1951	47
1952	71
1953	73
1954	56

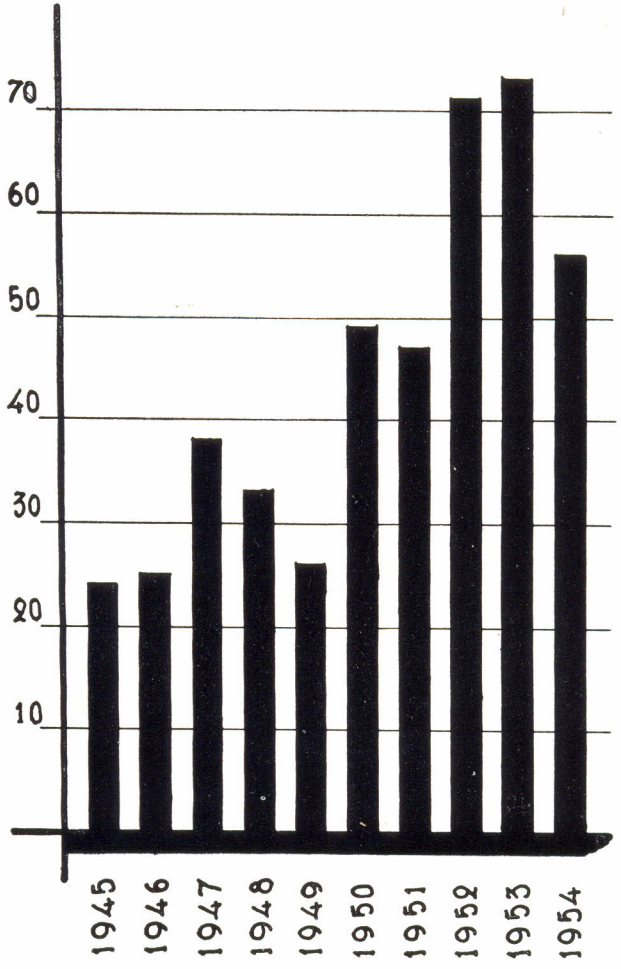

ALUMNOS QUE HICIERON EL CURSO DE ENSAYO DE MATERIALES EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS.-
70
60
50
40
30
20
10
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954

Fig. 5

Asesoramiento técnico.

El Instituto presta su asesoramiento a instituciones públicas o privadas, a profesionales, a industriales, a comerciantes, etc. en cuestiones relativas al uso o fabricación de toda clase de materiales de construcción.

Hace posible, de esta manera, que muchos problemas puedan ser resueltos sobre la base de los resultados obtenidos experimentalmente por quienes, –debido a su posición imparcial e independiente– se hallan en las condiciones más favorables para examinar las cuestiones, con total prescindencia de todo factor inmediato, y sin sentir, por consiguiente, la presión más o menos indirecta de los intereses en juego.

Puede ir también en auxilio de industrias incipientes o de reducido volumen que no disponen de "laboratorios propios debidamente equipados, ni para ocupar personal capacitado para acometer investigaciones o estudios que pueden resultar largos y costosos, pero cuyas conclusiones transformarían muchas veces métodos

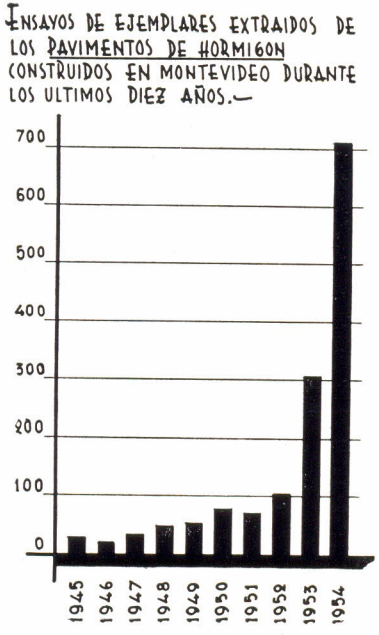


Fig. 6

TABLA Nº 2

Años	Número de ensayos
1945	28
1946	18
1947	37
1948	49
1949	52
1950	78
1951	70
1952	101
1953	304
1954	709

o procedimientos con notable influencia sobre el desarrollo de la industria, calidad de los productos y precios de costo".

Los ensayos solicitados al Instituto son considerados de carácter estrictamente confidencial. El reglamento interno establece "los resultados de los ensayos pertenecen exclusivamente al que los hubiere solicitado. Queda, por consiguiente, absolutamente prohibido a los empleados del Instituto publicar o trasmitir en cualquier forma datos relativos a los mismos".

No obstante, se prescribe, que "sólo podrá hacerse uso de dichos resultados mediante autorización expresa del Director, cuando se trate de estudios científicos sobre las propiedades de los materiales en general o sobre las variaciones de estas propiedades en los diferentes tipos de un mismo producto.

"El ensayo de todos los materiales de construcción, al hacer posible la fiscalización rigurosa de su utilización, evita el uso de aquellos que puedan representar un riesgo para la estabilidad o ser el orígen de perjuicios ulteriores".

ENSAYOS DE BARRAS DE ACERO EFECTUADOS DURANTE LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS.-

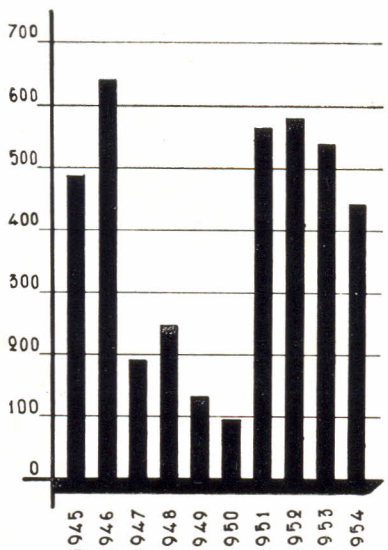


Fig. 7

TABLA Nº 3

Años	Número de ensayos
1945	486
1946	637
1947	190
1948	246
1949	131
1950	92
1951	563
1952	579
1953	537
1954	441

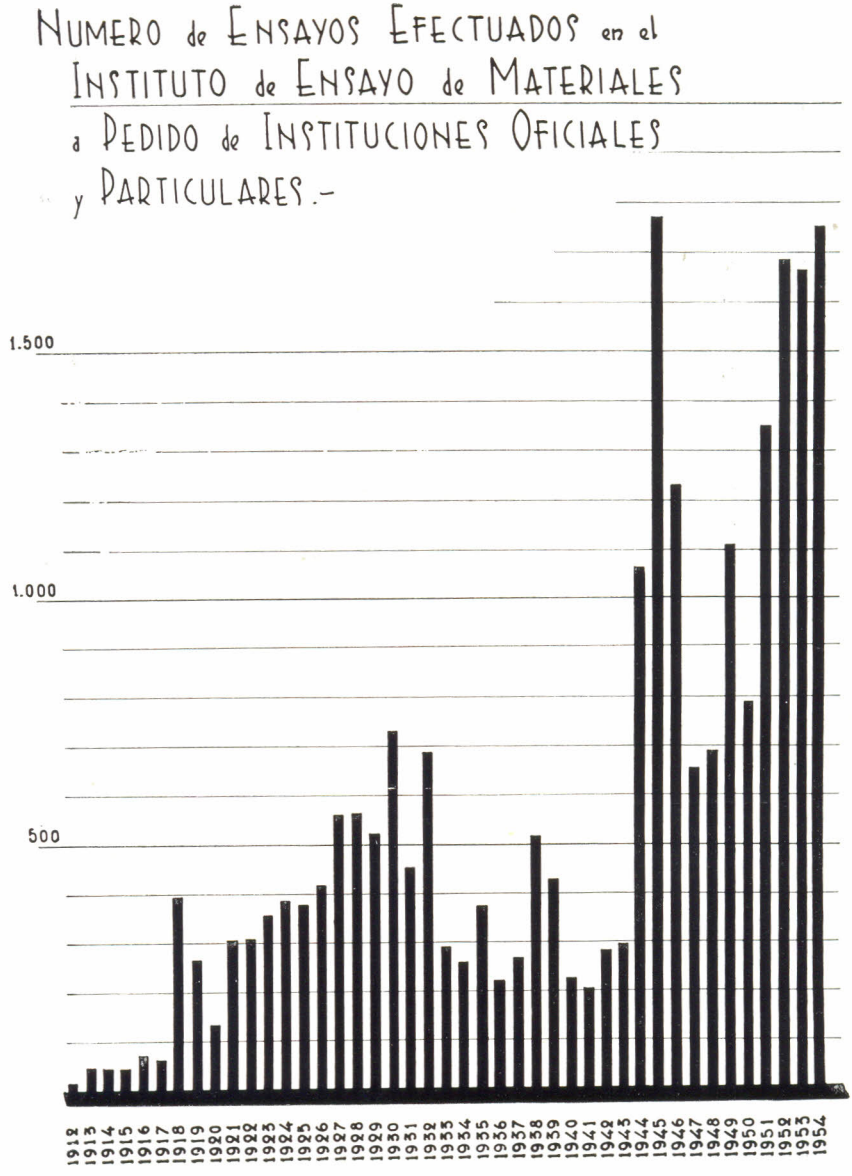

NUMERO de ENSAYOS EFECTUADOS en el
INSTITUTO de ENSAYO de MATERIALES
a PEDIDO de INSTITUCIONES OFICIALES
y PARTICULARES.-
1.500
1.000
500
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954

Fig. 8

TABLA Nº 4

Número de ensayos efectuados en el Instituto de Ensayo de Materiales a pedido de Instituciones Oficiales o Particulares.

Año		Año	
1912	(3 meses) 14	1934	 258
1913	 47	1935	 375
1914	 44	1936	 224
1915	 43	1937	 266
1916	 71	1938	 517
1917	 61	1939	 430
1918	 396	1940	 229
1919	 266	1941	 206
1920	 133	1942	 284
1921	 306	1943	 295
1922	 308	1944	 1063
1923	 357	1945	 1766
1924	 387	1946	 1232
1925	 379	1947	 654
1926	 418	1948	 689
1927	 563	1949	 1111
1928	 565	1950	 787
1929	 523	1951	 1349
1930	 792	1952	 1680
1931	 455	1953	 1653
1932	 688	1954	 1740
1933	 290		

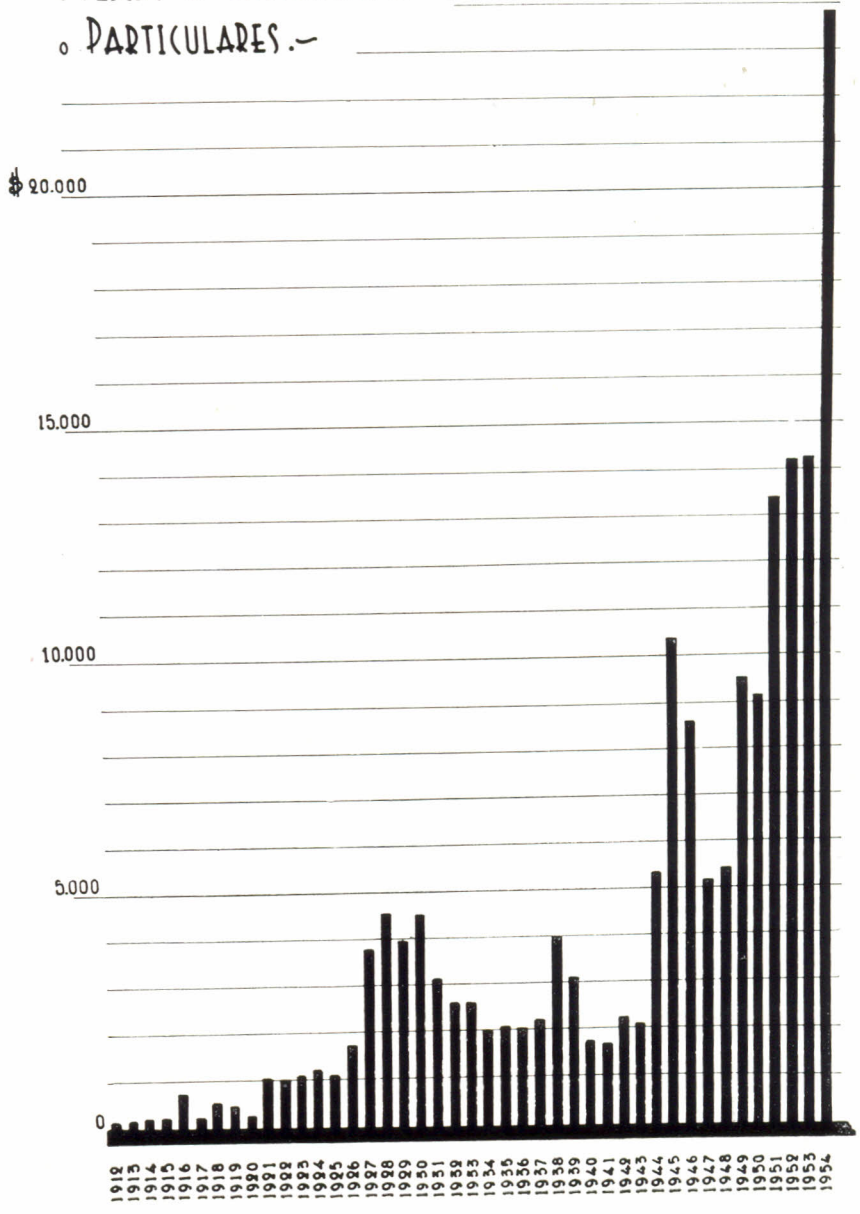

PROVENTOS CORRESPONDIENTES a los ENSAYOS
EFECTUADOS por el "INST. de ENSAYO de MATERIALES"
a PEDIDO de INSTITUCIONES OFICIALES
o PARTICULARES.-
$ 20.000
15.000
10.000
5.000
0
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954

Fig. 9

TABLA Nº 5

Proventos correspondientes a los ensayos efectuados por el Instituto de Ensayo de Materiales a pedido de Instituciones Oficiales o Particulares.

Año			Año		
1912	(3 meses) ..	$ 124.00	1934	.....	$ 1991.00
1913	.....	" 160.00	1935	.....	" 2092.50
1914	.....	" 212.00	1936	.....	" 2041.50
1915	.....	" 220.00	1937	.....	" 2283.00
1916	.....	" 751.00	1938	.....	" 3991.50
1917	.....	" 234.00	1939	.....	" 3093.00
1918	.....	" 547.00	1940	.....	" 1772.50
1919	.....	" 474.00	1941	.....	" 1738.00
1920	.....	" 269.00	1942	.....	" 2244.50
1921	.....	" 1025.00	1943	.....	" 2074.00
1922	.....	" 1003.50	1944	.....	" 5409.00
1923	.....	" 1104.50	1945	.....	" 10419.30
1924	.....	" 1213.50	1946	.....	" 8605.90
1925	.....	" 1108.00	1947	.....	" 5169.30
1926	.....	" 1773.00	1948	.....	" 5412.90
1927	.....	" 3808.50	1949	.....	" 9507.60
1928	.....	" 4570.00	1950	.....	" 9130.10
1929	.....	" 3982.50	1951	.....	" 13359.95
1930	.....	" 4563.00	1952	.....	" 14192.46
1931	.....	" 3186.50	1953	.....	" 14232.75
1932	.....	" 2654.00	1954	.....	" 23815.70
1933	.....	" 2661.00			

Los ensayos que realiza el Instituto de Ensayo de Materiales se rigen por las tarifas respectivas que, aprobadas el 14 de enero de 1913, fueron objeto de modificaciones el 2 de setiembre de 1926, el 1º de noviembre de 1935, el 3 de octubre de 1945, el 2 de mayo de 1949 y el 17 de Febrero de 1954.

De acuerdo con resoluciones de las autoridades municipales sólo corresponde la recepción definitiva de los pavimentos de hormigón que se construyen en las avenidas y calles de Montevideo, si en los ensayos realizados en los laboratorios del Instituto de Ensayo de Materiales se obtienen resultados concordantes con las exigencias de los respectivos pliegos de condiciones. Desde que se encuentra en vigencia esta disposición se ha comprobado una mejora en los trabajos que se realizan.

El diagrama de la fig. 6 y la tabla Nº 2 indican el número de ensayos de pavimentos efectuados anualmente durante el último decenio.

El diagrama de la fig. 7 y la tabla Nº 3 se refieren a los ensayos de barras redondas de acero destinadas a construcciones en hormigón armado, efectuados durante los últimos diez años.

El esquema de la fig. 8, indica el número anual de ensayos realizados por el Instituto desde su creación y el de la fig. 9 el importe de los mismos. Las tablas 4 y 5 contienen los valores numéricos respectivos.

Los ensayos realizados durante el último año (1954) se clasifican en la siguente forma en lo relativo a las entidades que los solicitaron:

Servicios técnicos del Estado	8
Entes autónomos y servicios descentralizados	218
Municipalidades	891
Particulares	623
Total	1740

En cuanto se refiere a la clase de materiales ensayada durante el mismo año, su clasificación es la siguiente:

Hormigones	1028
Metales	474
Baldosas, azulejos, etc.	105
Cementos	32

Arena, gravilla, pedregullo, cantos rodados, etc. ..	23
Alambres, cables, cuerdas, etc.	22
Caños de hormigón	13
Maderas	14
Materiales bituminosos	8
Ladrillos y materiales cerámicos	8
Mangueras	5
Morteros	5
Varios	3
Total	1740

Investigación

El Instituto dispone de los servicios de 18 empleados de los cuales 5 se dedican principalmente a la investigación y a la docencia. Son tres ingenieros y dos estudiantes de ingeniería muy próximos a la terminación de su carrera.

Como es evidente, este personal es demasiado reducido para los trabajos que el Instituto tiene a su cargo. Ello se traduce en una limitación extremada del tiempo de que se puede disponer para el cumplimiento de un amplio plan de investigaciones.

No obstante ha sido posible la realización de algunos trabajos que han sido oportunamente publicados. Entre los más importantes puede citarse los siguientes:

Ensayos de pedregullo para macadam — Revista de la Asociación Politécnica del Uruguay — Mayo de 1923.

El cemento portland de fabricación nacional — Revista de la Asociación Politécnica del Uruguay — Setiembre de 1929.

El mármol de Burgueño — Ensayos físicos, mecánicos, tecnológicos y químicos — Revista de la Asociación Politécnica del Uruguay — Octubre de 1931.

Ensayos de alambre de acero galvanizado — Revista de la Asociación Politécnica del Uruguay — Diciembre de 1931.

Variaciones lineales y cúbicas experimentadas por una piedra natural al pasar del estado de imbibición al estado seco — Revista de la Asociación de Ingenieros del Uruguay — Octubre de 1932.

Ensayos de morteros de cal — Revista de la Asociación de Ingenieros del Uruguay — Mayo — Junio 1934.

Ensayos de una cal magnesiana – Revista de la Asociación de Ingenieros del Uruguay – Julio-Agosto 1934.

Contribución al estudio del ensayo de tracción por choque – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Junio de 1936.

Contribution a l'étude de l'essai de traction par choc des métaux – Comunicación presentada al Congreso Internacional de Ensayo de Materiales reunido en Londres, durante el mes de Abril de 1937.

El ensayo de tracción por choque – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Febrero de 1938.

Un aparato para la medida del alargamiento de rotura en las barras ensayadas a la tracción – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, Julio de 1938.

Efectos del azúcar sobre la resistencia de los hormigones – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Noviembre de 1939.

Procedimiento volumétrico para medir el alargamiento de rotura en el ensayo de tracción – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Junio de 1941.

Fatiga de los metales a la tracción por choque – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Enero de 1943.

Ensayos de fatiga de los metales – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Diciembre de 1944.

Los ensayos de templabilidad – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Junio de 1949.

El revenido de los aceros y las variables metalúrgicas – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Mayo de 1950.

Efectos del azúcar sobre el fraguado del cemento portland y sobre la resistencia del mortero normal – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Octubre de 1950.

Determinación del intervalo de transformación por el método del temple de extremo modificado – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Octubre de 1950.

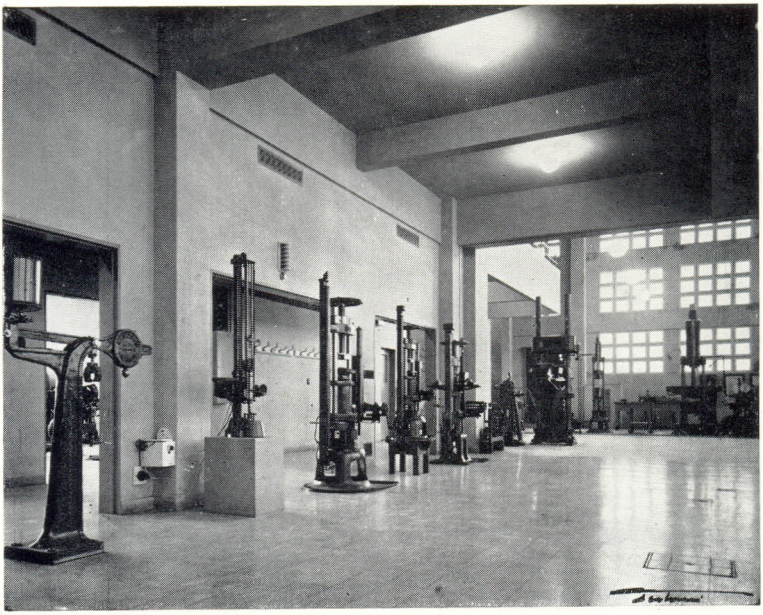
Influencia del gradiente de enfriamiento sobre la microestructura – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Octubre de 1951.

Contribución al estudio de la influencia de la vibración indirecta en el hormigón – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Octubre de 1952.

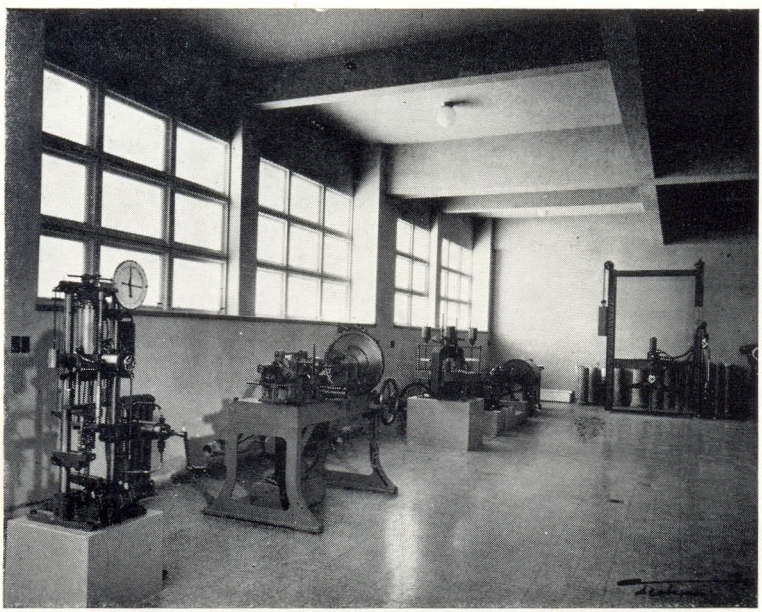
Cambios estructurales de los aceros austeníticos inoxidables – Boletín de la Facultad de Ingeniería de Montevideo – Octubre de 1952.

Resistencia a la compresión de ejemplares de hormigón cargados total o parcialmente – Trabajo presentado a las 5tas. Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural – 11 al 16 de Octubre de 1954.

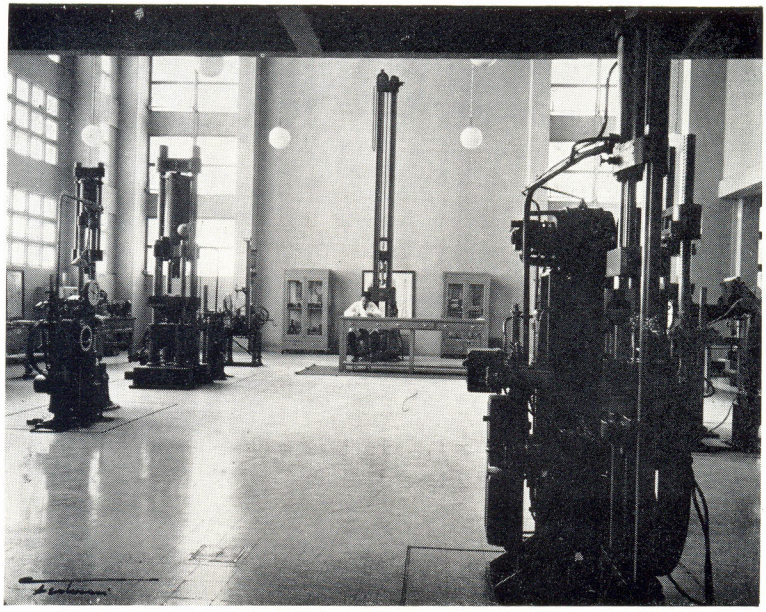
FOTOGRAFIAS
DEL
INSTITUTO
DE
ENSAYO
DE
MATERIALES



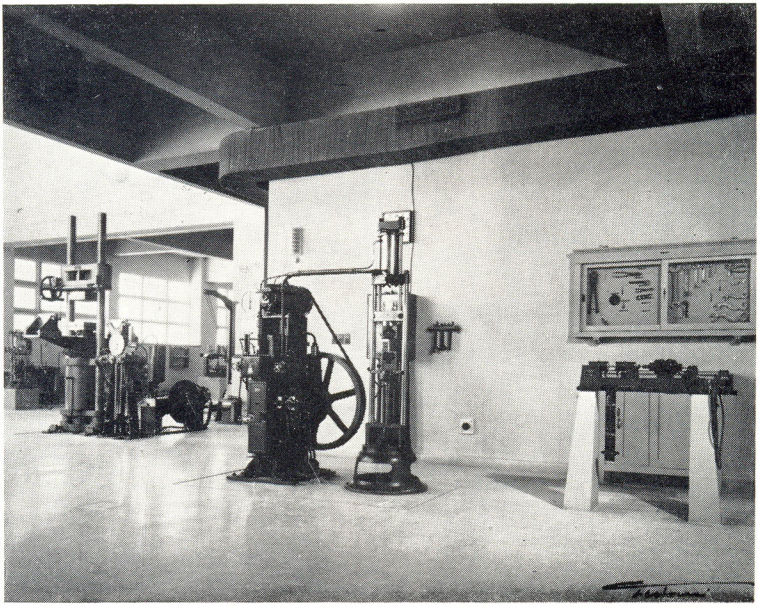
Sala de Máquinas



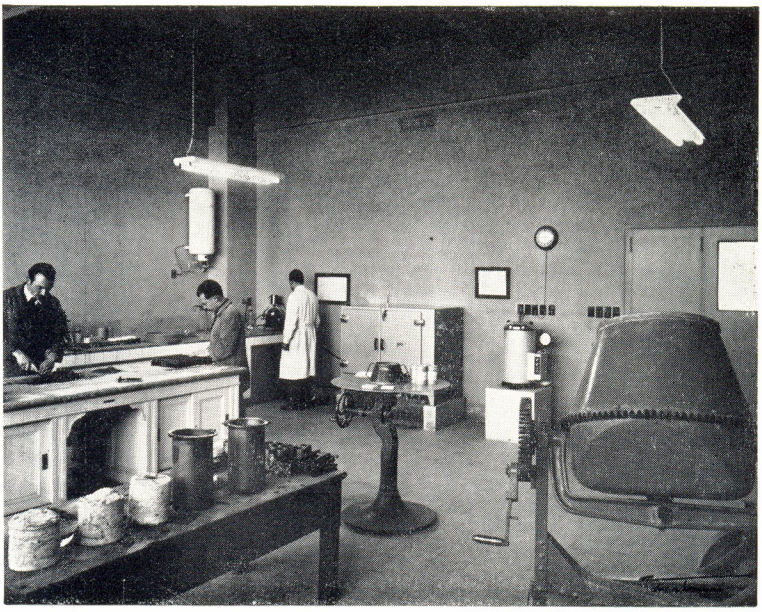
Sala de Máquinas



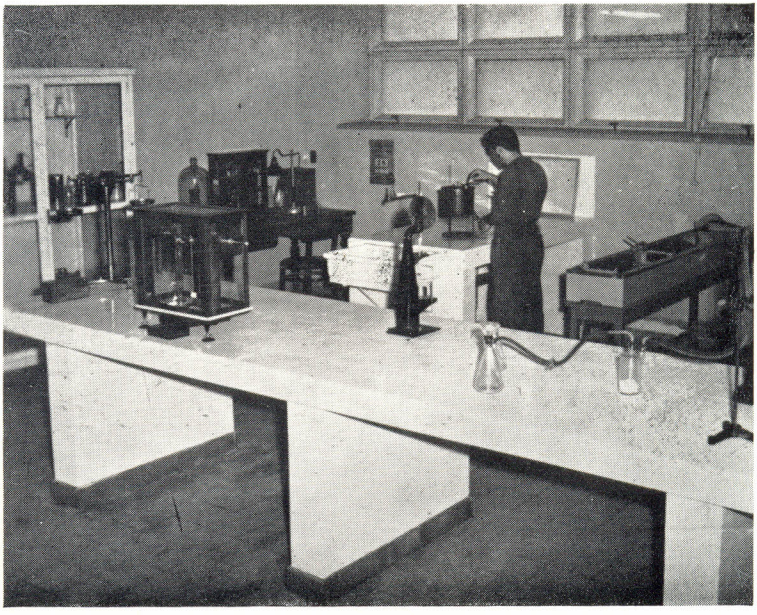
Sala de Máquinas



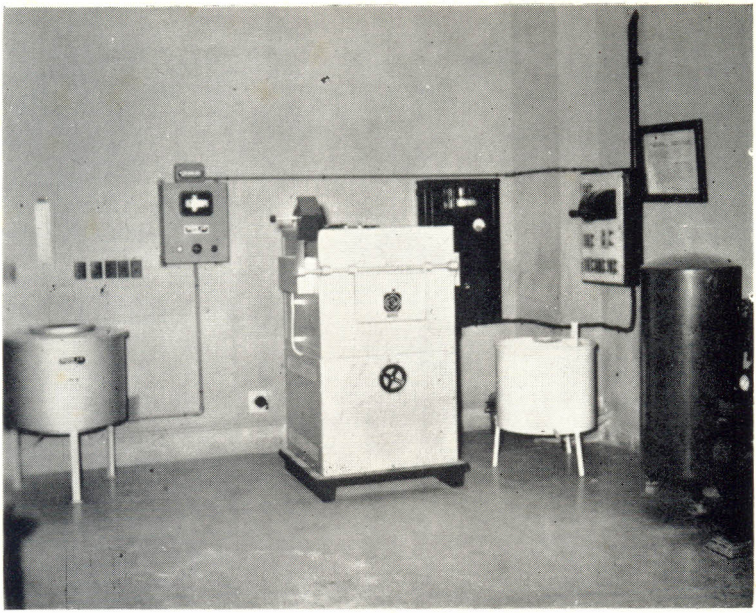
Sala de Máquinas



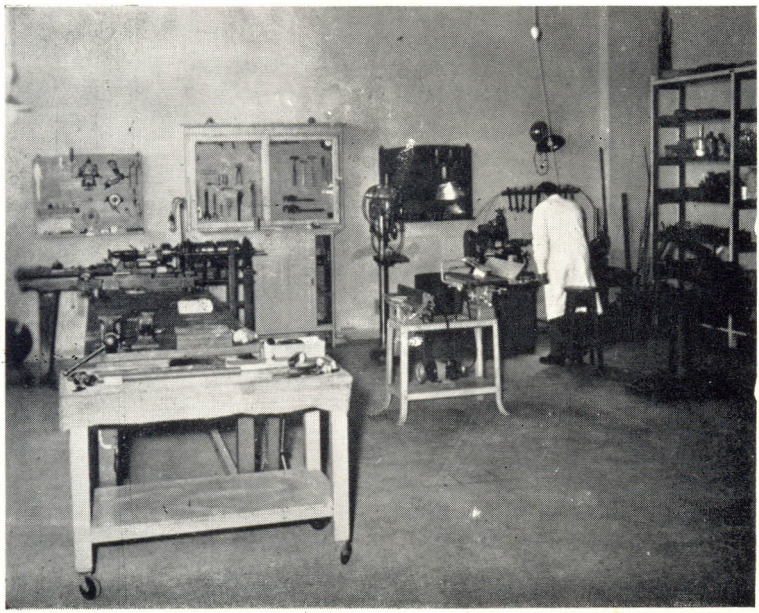
Laboratorio de Cemento y Hormigones



Laboratorio de Maderas y Bituminosos.



Tratamientos Térmicos.



Taller.

Impresora LIGU