

LA ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, EN LA ACTUALIDAD

Por MANUEL AGUILAR LÓPEZ, Director de la Escuela.

Plan de estudios.

Resulta extraordinariamente curioso que, a pesar de múltiples modificaciones en los planes de estudios durante más de un siglo, nunca se ha alterado la orientación general de nuestras enseñanzas. No hay apenas datos de lo que se estudiaba cuando Bethancour fundó la Escuela en 1802, pero es de suponer que, al crearse de nuevo en 1834, se tendrían en cuenta los antecedentes, pues se marcó un camino que debía tener origen muy preciso y substancial, ya que ha conservado su carácter, resistiendo a todas las oscilaciones políticas.

El Reglamento de 1834 disponía que el ingreso en la Escuela no fuera directo, sino por conducto del Colegio Científico, en el que se enseñarían las matemáticas elementales, con lo que la Escuela daría enseñanzas de orden más elevado en este aspecto, y, como es natural, las asignaturas de aplicación.

Es, pues, de notar que desde el primer momento se reconoció la necesidad de la preparación y sólo ha variado en el transcurso de los tiempos la forma de llevarla a cabo, ensayándose la enseñanza privada y la oficial, adoptando ésta diversas formas, de las que sólo la Escuela Politécnica para todas las ramas de la Ingeniería alcanzó alguna duración.

Hace ya bastantes años que la preparación se efectúa con éxito en Academias particulares, y no es de esperar que varíe por ahora el criterio, aunque siempre tiene partidarios la enseñanza oficial, pues son innegables algunas de sus ventajas, por más que sus inconvenientes han hecho fracasar repetidamente el sistema.

El Reglamento de régimen interior de la Escuela, promulgado en 1855, detalla completamente el plan de estudios, y es de notar su gran semejanza con el actual, salvando las naturales diferencias originadas por el progreso de la técnica moderna.

La razón de la semejanza es que siempre se han resistido las tentaciones de ampliar las enseñanzas cuando tal ampliación representaba incrementar con-

siderablemente los estudios, prolongando mucho la duración de la carrera.

Resultaría prolijo detallar los varios casos que se han presentado, pero uno solo bastará para confirmar lo dicho. En los primeros tiempos de la aviación, nuestro genial compañero D. Leonardo Torres Quevedo dió a conocer un tipo de dirigible muy original, del cual se construyeron varios modelos en Francia, que se emplearon durante la guerra europea. Al propio tiempo hizo experimentos, que produjeron gran sensación, para dirigir a distancia las embarcaciones con su aparato, que denominó Telekino. No transcurrió mucho tiempo hasta que otro Ingeniero de Caminos, el malogrado Juan de la Cierva, inventara y construyera el célebre autogiro, que perfeccionaba constantemente con ingeniosísimas disposiciones que han sido introducidas en otros muchos tipos de aviones.

Parecía, pues, que si las enseñanzas de la Escuela habían dado lugar a que personalidades relevantes pudieran crear en materia de aviación, nada más lógico que establecer esta enseñanza haciendo las ampliaciones necesarias. Desde luego, lo correspondiente a aeropuertos era fácil, pues todo lo referente a movimiento de tierras, pavimentación, saneamiento, abastecimiento, desviación de cauces, protección de playas, edificación, grandes estructuras metálicas y de hormigón armado, ferrocarriles, carreteras, señales luminosas, radiofaros, etcétera, se vienen estudiando desde hace tiempo, y sólo habría que añadir algunas pocas materias, ni difíciles ni extensas. Por ello fué completado el estudio de los aeropuertos, que sin cesar se perfecciona.

Pero el problema era muy diferente respecto a los aparatos de aviación, precisamente en lo que se habían distinguido Torres Quevedo y Cierva. No estaba la dificultad en la mecánica de fluidos, materia que ya se explica; ni en la meteorología, que se estudia en Puertos; ni en la resistencia de materiales, a la que siempre se ha dedicado gran atención, sino en el carácter militar que han de tener forzosamente muchos de los tipos de aparatos, y asimismo en la necesidad de que los futuros Ingenieros pudiesen hacer intensas prácticas de vuelo.

Todo esto conduciría a prolongar más nuestra carrera, que ya es de por sí larga y penosa, por lo que se renunció a la tentación de crear una nueva disciplina. Esto no quiere decir que ningún Ingeniero de Caminos se ocupará en lo sucesivo de aparatos de aviación, pues cuando surge un investigador no reconoce fronteras a sus actividades, pero forzosamente se asociará con algún Ingeniero aeronáutico, así como éstos colaboran con los Ingenieros de Caminos en los aeropuertos.

Si ha existido resistencia en la Escuela para in-

dentro de la Escuela; pero de no ser así, el aumento en la duración de la carrera tiene pocos partidarios.

La Escuela de Ingenieros de Caminos, apenas se puso en práctica el Bachillerato actual, suprimió en la preparación lo referente a Cultura, fundándose en que el examen de Estado proporcionaba garantías en este respecto, y con ello podría reducirse el tiempo de preparación; pero no hay medio de ganar tiempo en el estudio de las matemáticas si continúa el saludable rigor actual en exigir sólidos conocimientos en



Fig. 2.^a — Sala de ensayos mecánicos.

roducir en los planes de enseñanza ciertas materias, en cambio nunca se ha vacilado en intensificar los conocimientos básicos del Ingeniero de Caminos, desdoblando varias asignaturas e introduciendo las nuevas necesarias para seguir los progresos de la técnica, pero siempre con el criterio de formar a los futuros funcionarios del Estado, y asimismo a los Ingenieros de Empresas particulares, que con frecuencia serán gerentes o directores de las mismas.

El plan de estudios actual se desarrolla durante cinco años y en algunas materias tiene intensidad extraordinaria; pero se necesitarían seis años para obtener algún alivio. Si el Bachillerato, como parece que se está estudiando, se redujera algo en duración, podría pensarse en aumentar un año la enseñanza

esta materia. Así, pues, la preparación resulta larga, y como el Bachillerato es muy extenso, la carrera en conjunto no puede contenerse en ciertos límites, sino intensificando todas sus partes.

El plan actual seguido en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se representa esquemáticamente en la figura 1.^a

Como se ha dicho repetidas veces, conserva la estructura tradicional, dando gran importancia a las asignaturas básicas, para que el Ingeniero tenga sólida formación científica y le distinga de los que sólo se atienen a aplicaciones prácticas. Se van formando así verdaderos doctores en la especialidad, que, a medida que avanzan en los estudios, conocen las aplicaciones con la extensión que en cada caso se re-

quiere, pero ya con una base que les permite estar preparados para cualquier avance o cambio en los procedimientos.

Pero ya desde el primer año se ponen en contacto con la técnica de nuestra profesión por medio de la asignatura de Materiales de Construcción, con exten-

carrera se den cuenta los alumnos de la importancia de la belleza en las construcciones. Anteriormente existía la asignatura de Arquitectura en cuarto año, pero ha parecido preferible desdoblarla en dos, que se cursan en primero y segundo año, por la razón antes apuntada.

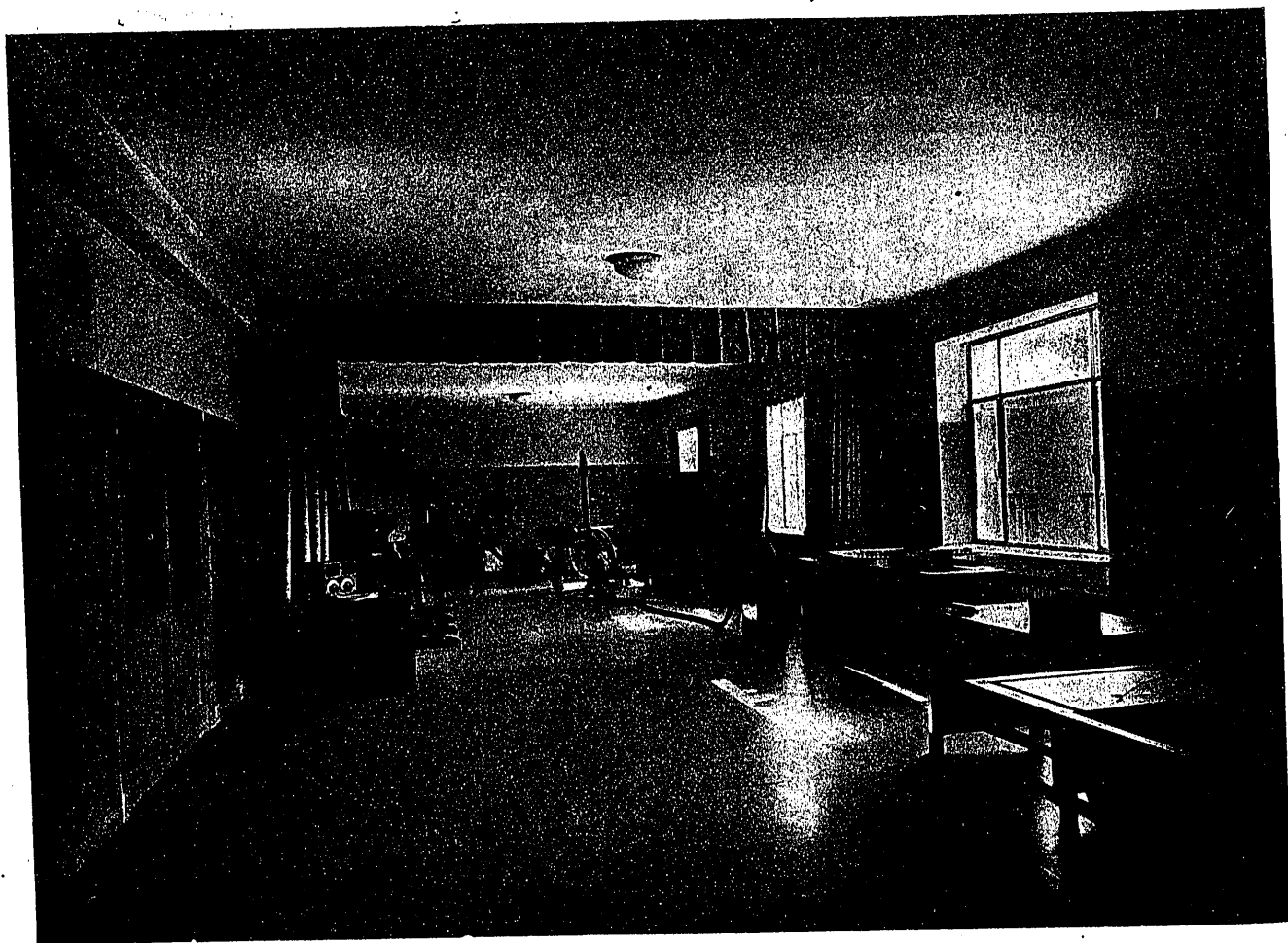


Fig. 3.^a — Laboratorio de Física.

sas prácticas en nuestros magníficos laboratorios. Asimismo estudian, en primer año, Topografía y Geodesia, con sus prácticas correspondientes, que les permiten, en fin de curso, hacer levantamientos y mediciones que ya desde hace varios años se contratan con algunos organismos que lo necesitan.

Una novedad del actual plan es la inclusión en el primer año de ciertos conocimientos de los estilos artísticos, para que desde el primer momento de la

Desde el primer año empiezan los alumnos a proyectar, siguiendo la costumbre tradicional.

En el segundo año continúa con intensidad la enseñanza científica y se estudia Edificación. Sin propósito de formar verdaderos artistas, sino únicamente personas de buen gusto, se dan reglas de composición y estética, que tanto contribuyen a dar, aun a las más prosaicas construcciones, el mejor aspecto.

Los años tercero, cuarto y quinto se dedican al

estudio de las diversas técnicas de nuestra especialidad, con la extensión necesaria, pero limitadas a lo indispensable para nuestra profesión. Así la Electricidad, que empieza a estudiarse con la Física Matemática en segundo año, continúa con Máquinas Eléctricas en tercer año, e Instalaciones Eléctricas en

La asignatura de Urbanismo y Servicios Técnicos Municipales se ha desglosado y pasa al último año de la carrera, pues ha de estudiarse, posterior o conjuntamente, con las de Caminos, Hidrografía, Puertos, Obras Hidráulicas, Ingeniería Sanitaria, Ferrocarriles, Aeropuertos y Legislación.

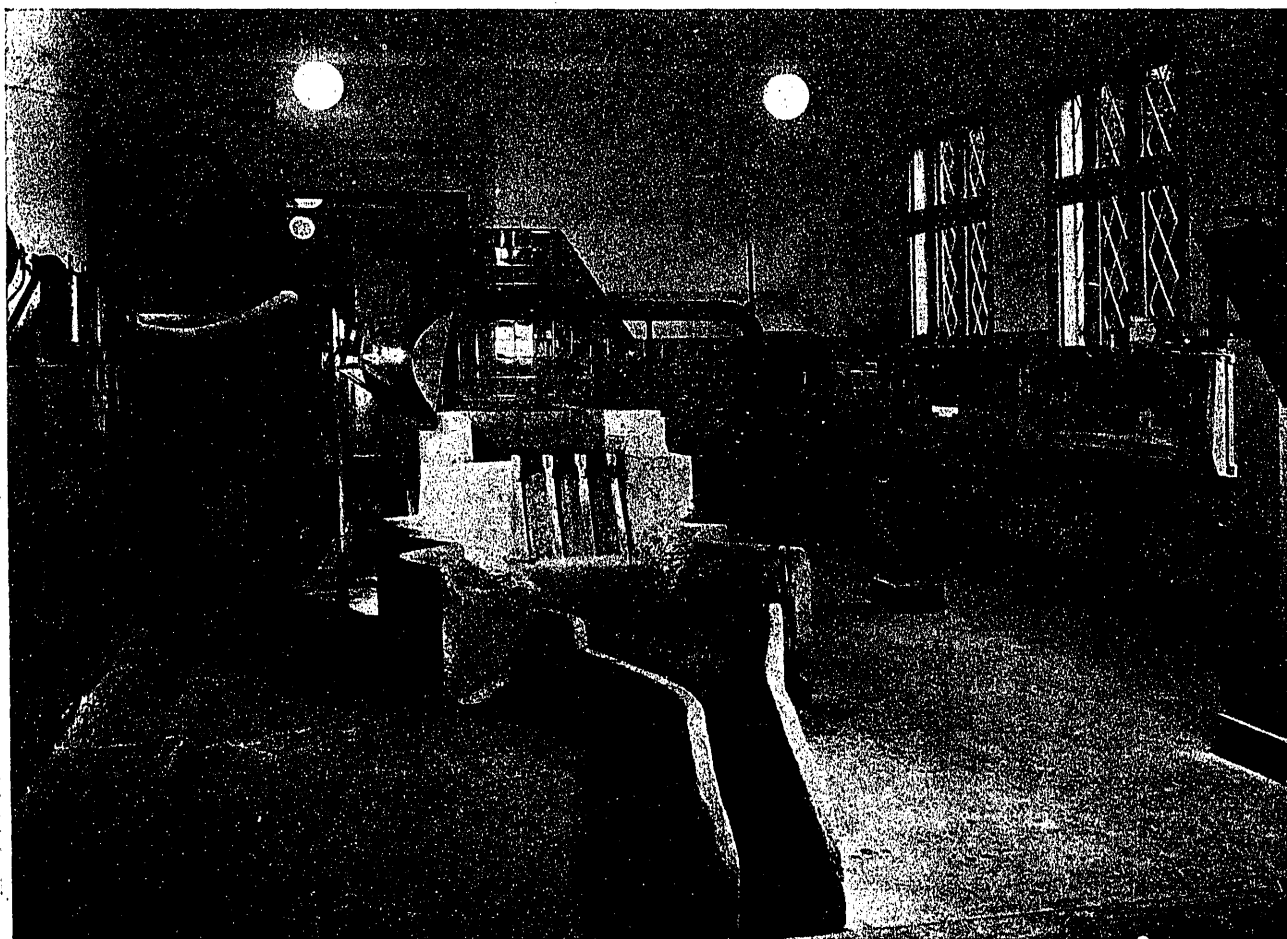


Fig. 4.^a — Canales de experimentación.

cuarto año, sin entrar en otros inmensos campos de esta ciencia. La Ingeniería Sanitaria agrupa muchas materias que siempre se han explicado en la Escuela, pero los avances de la técnica han obligado a dar gran extensión a algunas y crear un laboratorio especial, pero no se pretende obtener otros conocimientos más que los necesarios para que un Ingeniero de Caminos sea un buen Ingeniero Sanitario en materias de su especialidad.

La importancia de la explotación comercial de puertos y ferrocarriles, juntamente con la necesidad de coordinar toda clase de transportes, ha aconsejado agrupar en una asignatura todas las cuestiones de esta especie.

Por último, dado que gran número de Ingenieros de Caminos se dedican a la industria privada, se acordó crear la asignatura de Organización de Empresas.

Proyectos, Religión, Política, Idiomas.

En todos los años, con mayor o menor extensión, se hacen proyectos, pero particularmente en el quinto se redacta un proyecto completo, incluso con presu-

enseñar a hablar estos idiomas; pero la práctica de muchos años ha demostrado lo difícil que es conseguirlo y el tiempo que resta a otros estudios.

Después de la Liberación se dan en casi todos los años clases de Religión y de Política, habiendo tenido

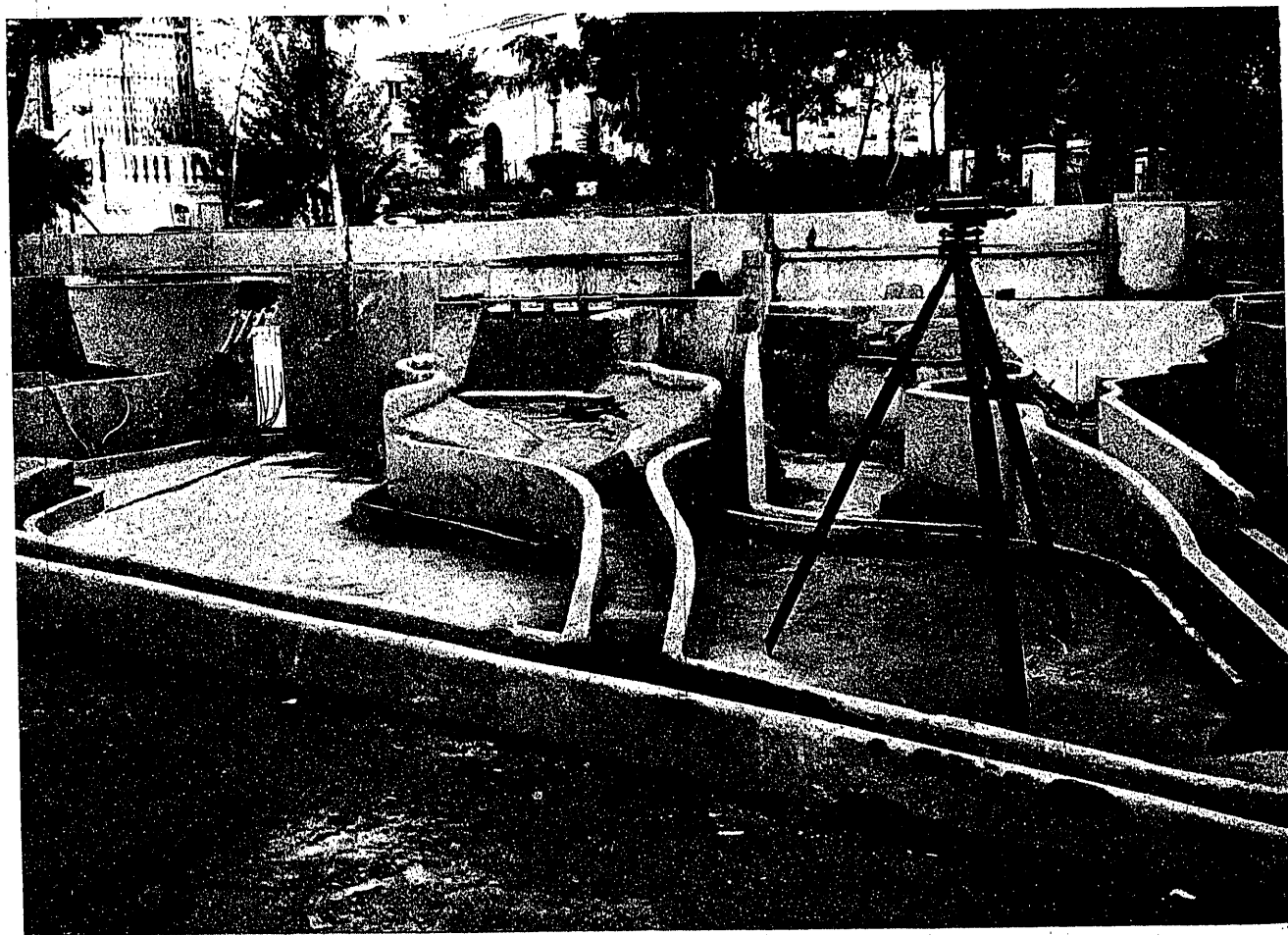


Fig. 5.^a — Modelos hidráulicos al aire libre.

puesto y forma de llevar a cabo las obras. Al principio de este curso se dan clases teóricas, que se refieren principalmente a estudio de los precios con toda la extensión necesaria para que los futuros Ingenieros dominen esta importante materia.

Desde que fué creada la Escuela, figura en los programas la enseñanza de idiomas. Actualmente se confía completamente a la preparación el estudio del Francés, y dentro de la Escuela se enseña Inglés y Alemán, sin pretender el conocimiento perfecto, pero sí que los futuros Ingenieros traduzcan correctamente la literatura técnica. Sin duda sería mejor

la satisfacción de poder confiar también estas enseñanzas a prestigiosos Ingenieros de Caminos, verdaderas autoridades en esas materias.

Laboratorios.

Hace ya muchos años que existen en la Escuela laboratorios para la enseñanza que, juntamente con el Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, han prestado relevantes servicios. Poco a poco se ha ido dotando a los laboratorios de enseñanza de material adecuado y se ha podido ir inde-

pendizando el Laboratorio Central de alguna parte docente, que hoy sólo practica a petición de los Profesores que lo consideran conveniente, reservando así el material de precisión para investigaciones y ensayos, lo que es posible porque los alumnos disponen en otras partes de material más robusto para que puedan utilizarlo con más confianza.

El Laboratorio Central se ha instalado recientemente en edificio adecuado y tiene secciones de Ensayos mecánicos, Modelos reducidos estructurales, Betunes y Alquitranes, Química, Fotoelasticidad, Geotecnia, Físi-

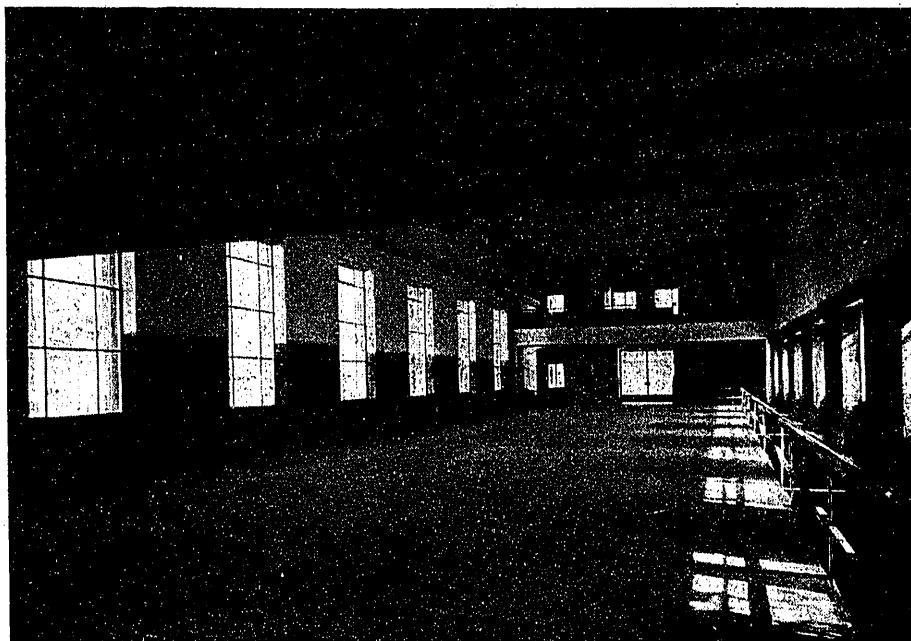


Fig. 6.^a — Sala recién terminada del Laboratorio de Puertos.

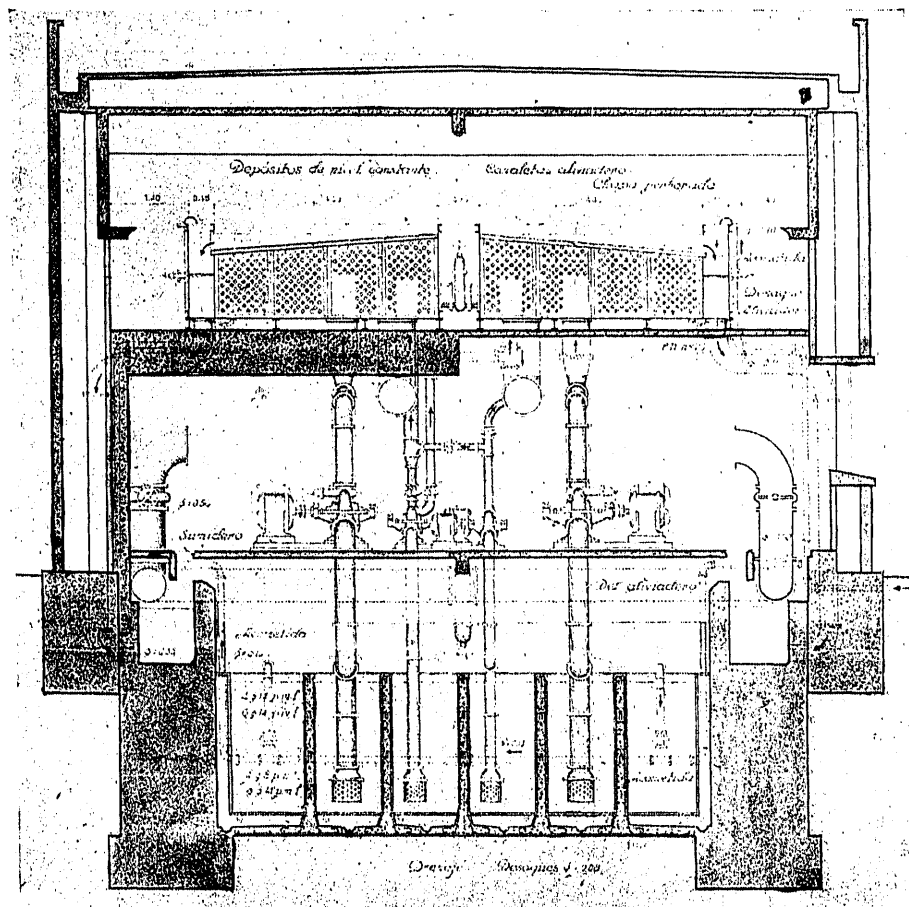


Fig. 7.^a — Instalaciones proyectadas para el Laboratorio de Puertos.

ca, Máquinas y Rayos X. Las figuras 2.^a y 3.^a dan idea de la amplitud de las instalaciones, pero no del magnífico material existente, que en muchos casos es único en España.

Este Laboratorio, y algunos otros, merecen artículos aparte, que irán apareciendo en la REVISTA.

En vista del éxito de adscribir a la Escuela el Laboratorio Central, se ha ido haciendo lo mismo con todos los que va necesitando el Ministerio de Obras Públicas, y ya existen el de Investigaciones Ferroviarias, el de Hidráulica, el de Explanaciones y Pavimentos y muy recientemente el de Puertos. La instalación de estos laboratorios ha sido muy difícil por carecer de terrenos para construirlos. Se han aprovechado hasta el límite todos los locales y una parte del jardín de la Escuela con el mismo objeto. Las figuras 4.^a y 5.^a permiten apreciar



Fig. 8.^a — Clase ampliada.

Obras de ampliación de las clases.

El día 26 de septiembre se terminaron estas obras, emprendidas apenas comenzaron las vacaciones de verano. Las razones de la ampliación son notorias, pues es conocido el acuerdo de la Asociación de Ingenieros de Caminos aconsejando la formación de mayor número de Ingenieros para satisfacer las necesidades nacionales. Claro es que la admisión de alumnos depende de la preparación que tengan; pero hay que prever que se presenten al ingreso aspirantes capaces cada vez en mayor número, dadas las oportunidades de la carrera.

la intensidad de trabajo en el Laboratorio de Hidráulica, pues entre los locales cerrados y los terrenos al aire libre se hacen simultáneamente en el momento actual nueve ensayos de presas, canalizaciones, vertederos, sifones, etc.

El Laboratorio de Investigaciones Ferroviarias funciona en íntimo contacto con la RENFE, Ferrocarriles del Estado y Ferrocarriles de vía estrecha, que prestan colaboración inapreciable y que ha permitido efectuar sobre el terreno interesantísimas investigaciones.

Recientemente se acaba de instalar, como se ha podido, el Laboratorio de Explanaciones y Pavimentos, y hasta se ha encontrado lugar para cobijo del carro de pruebas.

Únicamente dispondrá de magnífico edificio propio el Laboratorio de Puertos, que se va terminando después de vencer grandes dificultades.

Las figuras 6.^a y 7.^a se refieren a la gran sala de trabajos marítimos y a las instalaciones que esperamos llevar a cabo en los años 1948 y 1949.

Penetrado el Excmo. Sr. Ministro, D. José M.^a Fernández Ladreda, del agobio de la Escuela para instalar debidamente los laboratorios por falta de espacio, tenemos entendido que está a punto de conseguir la solución del problema por cesión de terrenos accesorios del Retiro, lo que le haría acreedor, una vez más, a nuestro profundo agradecimiento.

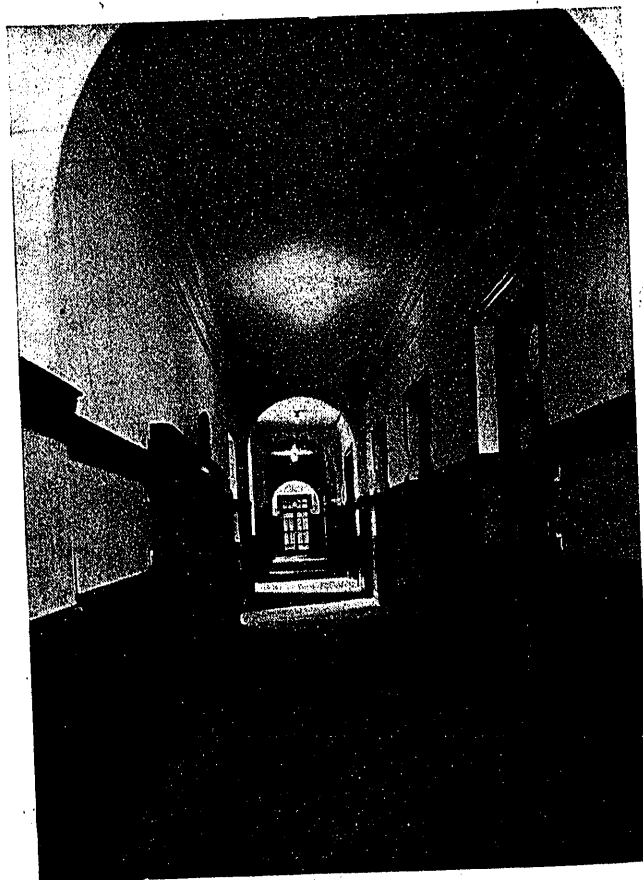


Fig. 9.^a — Claustro de acceso.

Para la ampliación de las clases se han sacrificado los despachos de Profesores, y aunque ha sido necesario derribar parte de los muros de carga, no se ha producido la menor grieta en el edificio, lo que honra a los constructores que han llevado a cabo las obras.

Profesorado.

En todo tiempo se ha considerado como un alto honor ser Profesor de la Escuela, y la escasa remuneración no ha sido nunca obstáculo para que personas prestigiosas desearan ocupar estos puestos.

No es, pues, de extrañar que actualmente los señores Peña, Escario, García-Diego, Hidalgo y Martínez Cattaneo, apenas dejaron de desempeñar su cargo de Ministro, Subsecretario, Director General y Gobernador civil, se reintegrasen inmediatamente a sus cátedras, y que los Sres. García-Lomas y Martín de Vidales, actuales Directores Generales de Ferrocarriles y Puertos, respectivamente, autorizados para ello, sigan ocupando sus puestos en la Escuela con una asiduidad admirable, dado lo agotador que es el trabajo de las Direcciones Generales.

¿Qué decir de la generosidad de los Profesores que, sin gratificación alguna, dirigen los laboratorios, prestando inmensos servicios al país, revolucionando algunos de ellos diversas técnicas con gloria para la Nación? ¿Y cómo ponderar el celo en la enseñanza y el alto espíritu de cooperación en el claustro, dentro del cual no existen grupos hostiles y sólo se aprecia el deseo de acertar, manifestado a veces con calor, pero siempre dentro de la corrección más exquisita?

Fácil sería destacar los méritos de cada Profesor en la asignatura que explica, pero sólo con indicar los nombres está el elogio hecho. Actualmente forman parte del claustro los Sres. Mendizábal, García-Diego, Peña, Lázaro, Serret, Benítez, Aguilar, Lucía, Escario, Martín de Vidales, García-Lomas, Aguirre, Sáenz, Torroja, Reparaz, Entracanales, Becerril, Iribarren, Hidalgo, López Bosch, Aracil, Aldaz, Soto, Humaran, Valdés, Múzquiz y Martínez Cattaneo.

Junta de Gobierno.

Desde el año 1926 funciona este organismo, del que es Presidente nato el Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas.

Su misión es la de aportar iniciativas para el perfeccionamiento constante de la Escuela, y los presupuestos han de contar con su aprobación, examinando también las liquidaciones de los mismos.

Tiene como representante de las Empresas de la Construcción a D. Pablo Garnica, figura señera de la Economía española; como representante de las Empresas Hidroeléctricas figura D. Julio Arteche, de todos conocido como promotor de grandiosos aprovechamientos de esta clase; representa a las Empresas de Ferrocarriles D. José de Aguinaga, Subdirector General Técnico de la RENFE, y a las Empresas de Riegos D. Carlos Mendoza, al que recientemente se tributó homenaje como Ingeniero ejemplar de iniciativas extraordinarias.

D. José Luis Gómez Navarro representa a la Asociación de Ingenieros de Caminos, con el prestigio de ser el maestro de todos, lleno de méritos y de honores, con los que se ha reconocido su labor, que ha traspasado todas las fronteras.

El Ministerio de Obras Públicas ha confiado su representación al Ingeniero de Caminos D. Francisco Ruiz y López, especializado en cuestiones administrativas, que interviene con su gran preparación en todos los problemas que surgen.

Por el Consejo de Obras Públicas han sido nombrados D. Francisco Larrañeta y D. Manuel María Arrillaga, con lo que se obtiene una destacada representación de este alto Cuerpo consultivo, que aporta una colaboración en gran manera eficaz.

Dos Profesores de la Escuela, D. Domingo Mendizábal y D. Tomás García-Diego, forman parte de la Junta de Gobierno, y es Vicepresidente de la misma el Director de la Escuela.

No quedaría completa esta nota si no se consignase que es Director honorario de la Escuela D. Vicente Machimbarrena. Apartado, por su edad, de las funciones activas, no ha decrecido en ningún momento su entusiasmo y cariño por el centro docente, y es siempre considerado como el gran pedagogo que supo infundir su espíritu a promoción tras promoción durante muchos años, acrecentando siempre el prestigio de la Escuela.