

# Las Escuelas de Ingeniería de Caminos

Edelmiro Rúa Álvarez

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Promoción 1969

*Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid*

**T**omamos con estas líneas el relevo del artículo publicado en esta revista en 1899 por Vicente de Garcini y cuya fecha queda enmarcada por dos hitos importantes: la creación en 1898 del Laboratorio Central de Materiales, con el que la Escuela sigue batallando por la formación práctica de los alumnos y la investigación de nuevos materiales, y la designación el 9 de mayo de 1898 de Rogelio de Inchaurrendieta como nuevo Director.

La labor de la Dirección de la Escuela de potenciar una enseñanza práctica y formar a los nuevos ingenieros en la necesidad de investigar en las características de los materiales de construcción (hormigones, cementos, acero) se ve frustrado cuando en 1900 la Administración aprueba un nuevo programa de ingreso para las Escuelas de Caminos y Minas de carácter fundamentalmente teórico.

Esta modificación aparece en el Real Decreto de 12 de agosto de 1900 en que se aprueba el Reglamento de la Escuela con el nuevo ingreso y cinco años de carrera.

Este programa provocó las protestas de Vicente Machimbarrena, antiguo profesor de la Politécnica, y una gran polémica en la R.O.P. entre diversos profesores defendiendo dichos planes por un lado y por otro la liberalización de las enseñanzas.

Durante la primera década del siglo se mantiene la polémica alimentada fundamentalmente por Machimbarrena que se incorpora como profesor de la Escuela en 1904 y en 1908 pasa a ocupar la cátedra de Arquitectura.

En el curso 1908-1909 se reforman las enseñanzas, se establece un único examen de ingreso y además de los cinco años se incluye en el plan de estudios un curso preparatorio que se imparte en la Escuela y cuyas asignaturas son Cálculo infinitesimal, Geometría descriptiva y Física experimental.

El número de alumnos presentados en el mes de septiembre de 1909 como aspirantes a ingreso en el curso preparatorio

fue de 134 siendo aprobados 40 que pasan al curso preparatorio.

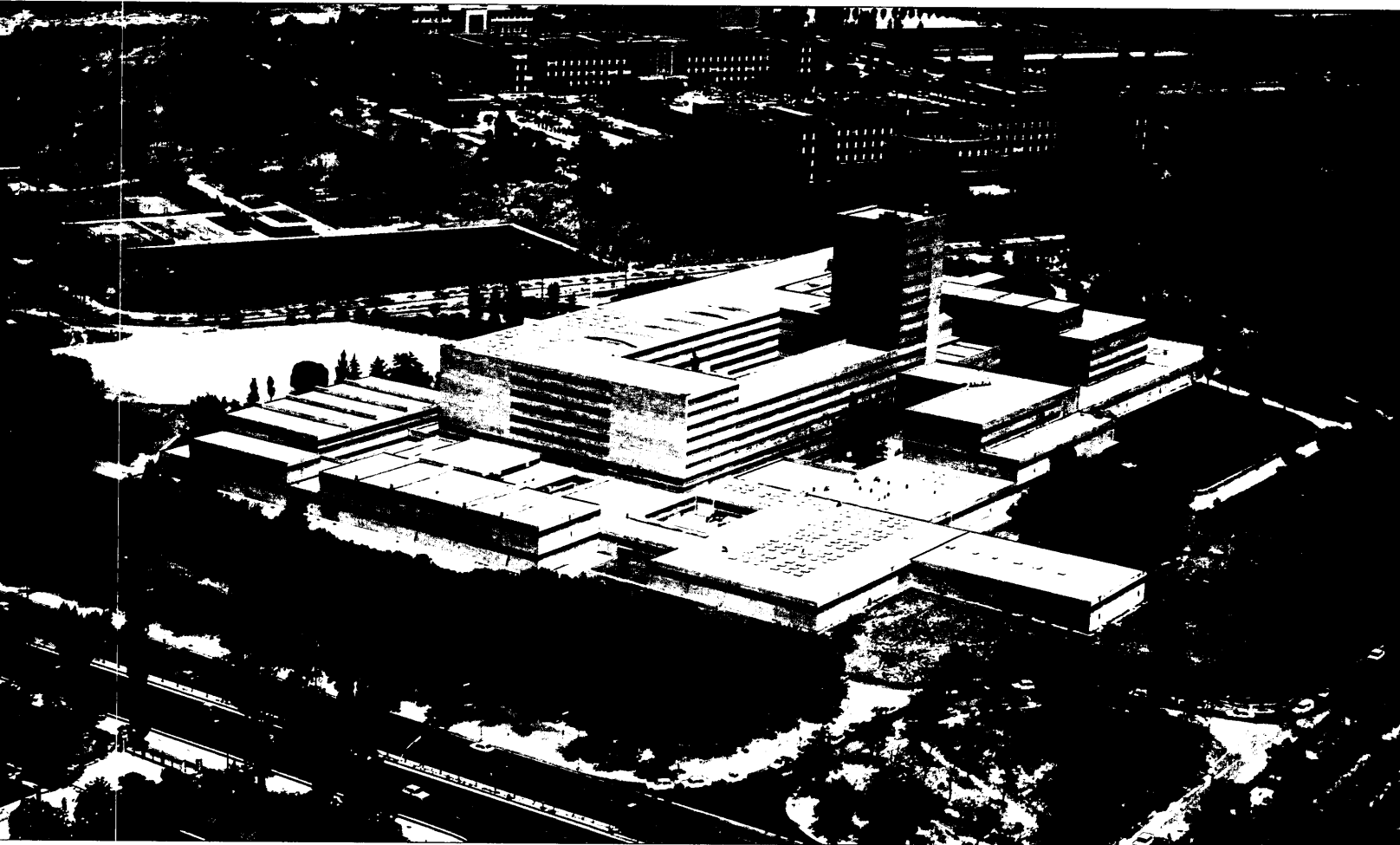
Como en el curso 1910/11 todavía existía el plan antiguo en 1911 ingresan 40 alumnos, 22 procedentes del plan antiguo y 18 del preparatorio con lo cuál la situación de alumnos en la Escuela el 1 de octubre de 1911 es la del cuadro.

|            | AÑOS      |           |           |           |           | TOTAL      |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|            | 1º        | 2º        | 3º        | 4º        | 5º        |            |
| Ingresaron | 40        | 18        | 38        | 27        | 22        | 145        |
| Repiten    | 7         | 12        | 13        | -         | 2         | 34         |
|            | <b>47</b> | <b>30</b> | <b>51</b> | <b>27</b> | <b>24</b> | <b>179</b> |

A pesar de que el número de alumnos sólo rondaba los doscientos cincuenta, el edificio ya se quedaba pequeño y se elabora un proyecto de ampliación realizado por el arquitecto D. Joaquín Otamendi, con un presupuesto de 704.625 pesetas, aprobado por Real Orden de 23 de noviembre de 1911. El Reglamento aprobado en 1910 suprime el examen final y se sustituye por una serie continuada de pruebas por escrito y las enseñanzas se distribuyen a lo largo del curso desde el 1 de octubre hasta el día en que en el mes de septiembre se reúne el tribunal y se valora toda la actividad del curso, incluidos los trabajos y prácticas del verano. La decisión del Tribunal es que se aprueba todo el año o se repite el año completo.

En este curso impartían clases en la Escuela: Mendizábal, González Echarte y Otamendi, promotores del metro de Madrid, Gaztelu y Machimbarrena que serían Directores de la Escuela y J. Manuel Zafra pionero del hormigón armado.

La constancia en sus ideas de modernizar los estudios empezó a dar sus frutos en el curso 1910/11, en el verano de 1911 se comisionó al propio Machimbarrena y a Carlos de Or-



Escuela de Madrid.

duña para que realicen una visita a las principales escuelas técnicas europeas. Así como los deslumbraron los laboratorios de la escuela alemana de Charlotemburgo les decepcionó la de Ponts y Chaussees de París. Como fruto de este viaje redactaron una memoria "La enseñanza técnica en Europa" que provocó una polémica en el Madrid Científico.

En 1812 González Echarte y Gaztelu viajan a Inglaterra para visitar laboratorios de Electrotecnia. En 1913 Narciso Puig visita el servicio hidrométrico de Hungría y Toribio de Cáceres los laboratorios de Materiales de Berlín.

En 1914 Zafra y Sonier viajaron a Italia para visitar laboratorios de hidráulica y en 1915 Machimbarrena y Cebado viajaron a Zurich.

Todo este proceso se culmina en 1815 cuando accede a la dirección de la Escuela Luis Gaztelu (27/11/15 a 22/10/22) que procedió a la simplificación e los programas docentes y a potenciar los laboratorios.

Durante el curso 1918/19 se elabora un nuevo plan de estudios que supone una modificación sustancial, desaparece el

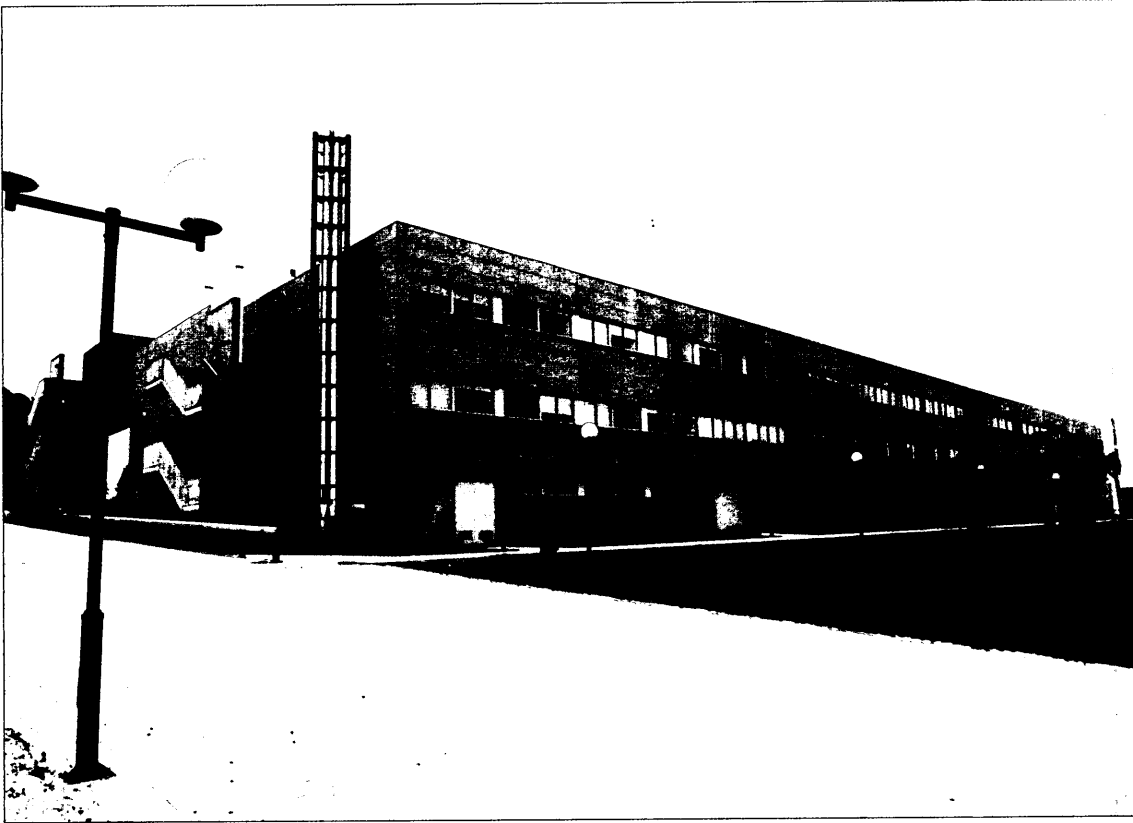
curso preparatorio y la duración de la carrera se establece en seis cursos, el último planteado en dos fases, la primera que dura del 1 de octubre al 30 de abril y la segunda en que se realiza el proyecto fin de carrera desde el 1 de mayo al 30 de junio.

En este plan se amplían las enseñanzas de las asignaturas técnicas Materiales, Resistencia y Estabilidad de las construcciones, Electrotecnia, Hidráulica aplicada, Estructuras y puentes metálicos, Caminos, Puertos y Hormigón armado.

El día 21 de junio de 1919 y con motivo de imponerle a Juan Manuel de Zafra la Cruz de Alfonso X el Sabio, el Rey D. Alfonso XIII visitó la Escuela y las nuevas instalaciones del Laboratorio de Electromecánica, terminado en el curso 1918/19.

En 1924 se nombra director a Machimbarrena (28/4/24 a 24/10/40) que con la colaboración de Orduña como Secretario de la Escuela acomete con nuevos bríos su idea de liberalizar la Escuela.

El momento político era propicio y en 1926 el Ministro de Fomento Rafael Benjumea Conde Guadalorce, firma el decreto



**Escuela de La Coruña.**

que daba a la Escuela la libertad para organizar sus estudios, es la "autonomía" pedida insistentemente por Machimbarrena desde 1910.

A partir de esta fecha el profesorado de la Escuela se especializa, el Ministerio no puede ya destinar de oficio a cualquier funcionario a la Escuela como profesor, a partir de entonces se establece que las cátedras se ocuparan por los profesionales más destacados en cada materia técnica elegidos mediante un concurso.

El claustro de profesores lo componen entre otros Machimbarrena, Orduña, Ribera, Casares, los hermanos Granda, Gómez Navarro, Mendizábal y Peña.

Como no puede existir autonomía real sin una cierta autonomía económica, la dirección de la Escuela pidió a antiguos profesores y alumnos donaciones para la Escuela y creó becas para los alumnos que lo necesitaban. Como dato significativo se puede indicar que el presupuesto de la Escuela para el año 1925/26 era de 371.050 pts. con 221 alumnos.

Al mismo tiempo la Escuela recuperó la dirección y redacción de la R.O.P. con lo cual la Escuela pudo disponer de una revista técnica para exponer en sus páginas los avances tecnológicos.

Como era de esperar conociendo sus opiniones sobre la enseñanza Machimbarrena quiso añadir el humanismo a la

técnica y durante su mandato como Director que se prolongó hasta 1936 son múltiples las conferencias que se organizan en la Escuela por la que pasan científicos como Julio Rey Pastor y Terradas o médicos como Pitaluga, Marañón y Luengo al ver la importancia que debe tener la Ingeniería Sanitaria en la vida urbana.

También las nuevas técnicas como la química del cemento o la electrotecnia tuvieron acogida en los estudios, pero especial atención se prestó a la aviación de la que empezó a tratarse en 1924 teniendo como profesor a Alberto Laffon Ingeniero de Caminos y aviador, dando continuidad a las inquietudes ya promovidas por Juan de la Cierva, José Barcala y Jorge Loring.

La guerra interrumpió el funcionamiento de la Escuela en los tres cursos de 1936 a 1939 a pesar del intento de los profesores leales a la República pero la mayoría de los alumnos habían sido movilizados y las clases se suspendieron. La R.O.P. presidida por Manuel de la Torre y con los vocales Prieto Vives, Armero y Mulero, aguantó mientras tuvo originales y medios hasta noviembre de 1936.

En 1939 se reabrieron las puertas y el 10 de octubre cesó definitivamente como Director Machimbarrena, quedando como Director adjunto Pedro González Quijano.

El claustro de profesores había quedado diezclado, entre fallecimientos, jubilaciones y separaciones del cuerpo por causas políticas, además Alfonso Peña y Bernardo Granda pasaron a ser Ministro y Subsecretario de Obras Públicas.

Entre los profesores que se hicieron cargo de esta nueva etapa pude citarse que continuaron Mendizábal, García-Diego, Clemente Sáenz, Aguilar, Lucía, Becerril, Lázaro y Entrecanales, incorporándose en estas fechas a la Escuela Torroja, Aguirre, Iribarren, Escario, García-Lomas, López Bosch, Juan-Aracil, Benitez e Hidalgo.

El 25/10/40 se eligió nuevo Director a Manuel Aguilar Conde de Casa Real, y se realizaron dos cursos acelerados de un semestre cada uno.

La enseñanza se mantuvo en cinco años y con la rigidez propia de una Escuela que formaba funcionarios del Ministerio de Obras Públicas, clases teóricas por la mañana, prácticas de laboratorio por la tarde, asistencia a clase obligatoria, control rígido de la asistencia. Los exámenes de ingreso siguieron siendo igual de rígidos, una sola convocatoria anual con tres ejercicios con un programa en el que cabía casi todo y unos cuarenta aprobados al año hasta que a mediados de los cincuenta se planteó otra convocatoria en septiembre duplicando los alumnos ingresados.

En 1952 se jubila Manuel Aguilar y aunque desde el Ministerio se intenta que el Claustro proponga a Alfonso Peña, la propuesta de terna es Luis Martín de Vidales, Tomás García-Diego y José María Aguirre, proponiendo el Ministerio para Director a Martín de Vidales (5/11/52 a 26/12/61).

El gran cambio salta en el año 1957 con la promulgación de la Ley de Enseñanzas Técnicas que provocó un brusco cambio en la marcha de la Escuela.

Con esta Ley la Escuela deja de depender del Ministerio de Obras Públicas y de formar funcionarios para el cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pasando a depender del Ministerio de Educación, pero además los laboratorios que había creado la Escuela en 1898 quedan adscritos al Ministerio de Obras Públicas perdiendo la Escuela de un "plumazo" los laboratorios en que los alumnos realizaban prácticas y los profesores investigaban.

Los cambios son múltiples y pasa de denominarse "escuela especial" a "escuela técnica superior" nombre que se conserva hasta esta fecha.

Cambia la forma de acceso suprimiendo el examen de ingreso que se sustituye por dos cursos; el curso selectivo que es común a las facultades de Ciencias y se realiza en la Uni-

versidad y el curso de iniciación que se realiza en la Escuela superado el cual se ingresa en la Escuela en la cual se establece un plan de estudios de cinco años.

Se producen cambios drásticos, uno de los cuales suponía que los alumnos que terminaran la carrera no se integraban automáticamente en cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Ministerio de Obras Públicas y otro la aparición del grado de Doctor Ingeniero.

Como consecuencia de los cambios se retiró José Entrecanales que actuaba como responsable de un área que incluía "Geotecnia, cimientos, puentes y obras de fábrica" de la que pasaron a encargarse dos prestigiosos ingenieros: Antonio Jiménez Salas y Carlos Fernández Casado.

La coexistencia en la Escuela de dos planes de estudio "el antiguo" y "el 57" crea problemas de espacio trasladándose la Escuela de ayudantes de Obras Públicas al edificio del Instituto Ramón y Cajal.

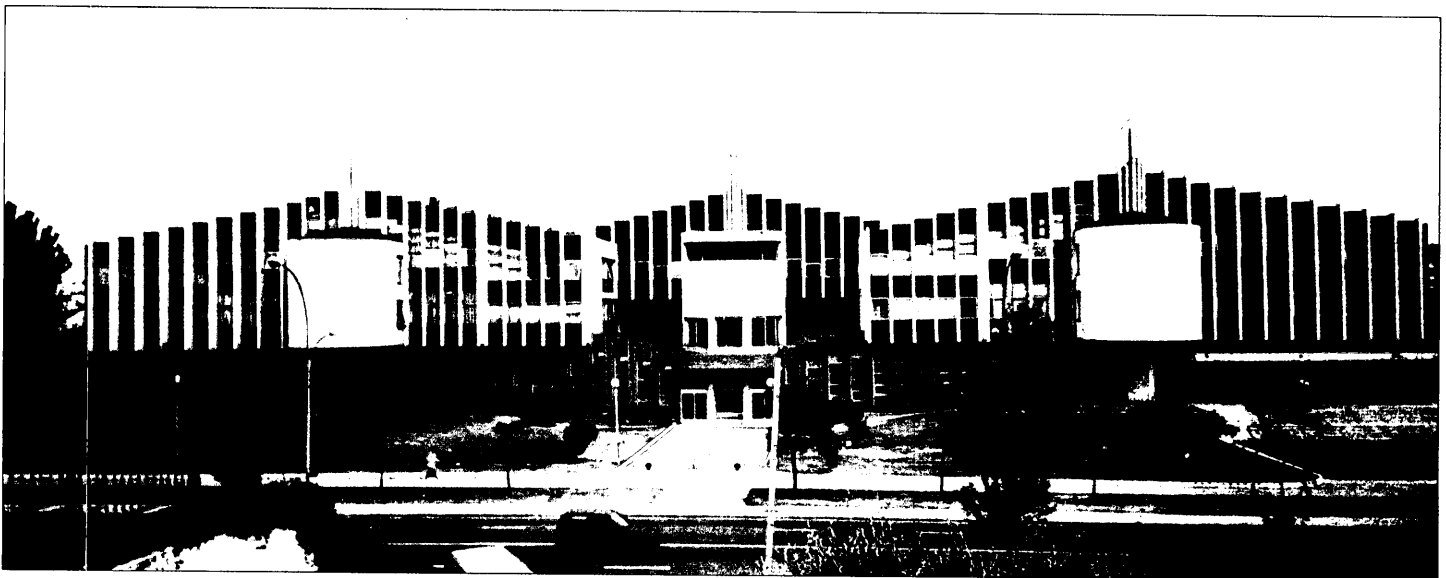
En 1960 accede al cargo de Jefe de Estudios Carlos Benito (27/12/61 a 13/10/68) que sustituirá como Director en 1961 a Martín Vidales al jubilarse.

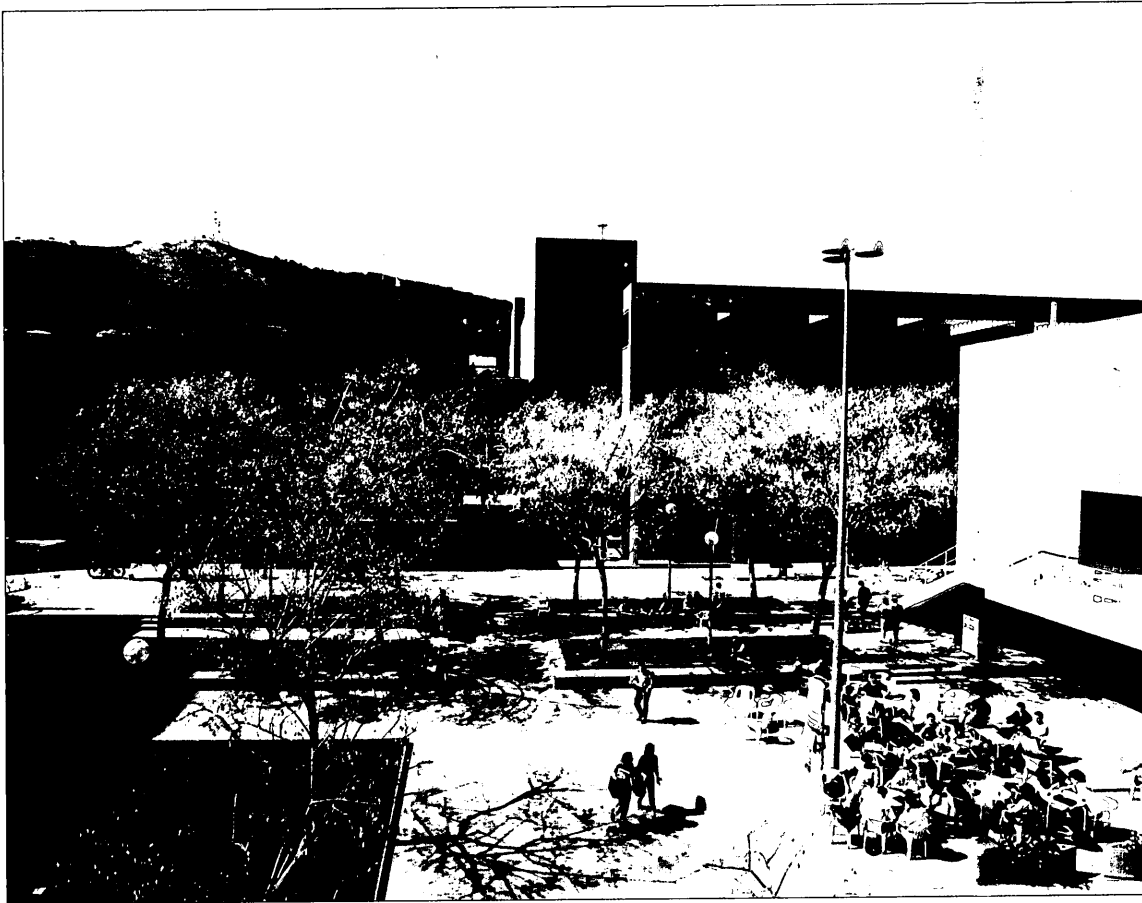
Si estos cambios eran pocos en 1963 se plantea la "necesidad de ingenieros" y se provoca una polémica aceleración con el resultado de que tres promociones acaben en dos años.

La estabilidad es tan pequeña que el revolucionario Plan 57 dura sólo siete años y surge el "Plan 64" o "plan ye-ye" que supone otro salto cualitativo, desaparecen los cursos selectivo e iniciación y los alumnos pasan directamente de preuniversitario a la escuela.

La masificación es tal que es necesario habilitar clases en los sótanos de la escuela y en todos los "huecos disponibles", y además impartir clases de mañana y tarde. A pesar de estas medidas es evidente que la escuela no puede dar más de si y

#### Escuela de Cantabria.





Escuela de Barcelona.

se plantea el abandonar la escuela del Cerrillo de San Blas y trasladarse a la Ciudad Universitaria.

Carlos Benito consigue que el Ministerio de Educación le adjudique una parcela en la Ciudad Universitaria al Sur de las Facultades de Derecho y Económicas, lindando con la carretera de La Coruña y enfrente del Instituto de Investigaciones Agronómicas.

El proyecto con 35.000m<sup>2</sup> de superficie de los que 13.500 son de laboratorios, se saca a concurso en 1965 y se adjudica a la empresa Rodolfo Lama. Sin terminar los remates de la obra la escuela se traslada y empieza el curso 1968-69 en las nuevas instalaciones.

Otro resultado de la Ley de Enseñanzas Técnicas de 1957 al dejar de ser una "escuela especial" y pasar a depender del Ministerio de Educación es la posibilidad de que distintas Universidades desearan impartir las enseñanzas del título de Ingeniero de Caminos.

En 1966 se plantea en Santander el interés de instalar una Escuela de Ingenieros de Caminos para atender a la formación de alumnos del Norte de España, este momento coincide con la masificación de la escuela de Madrid y en octubre de ese

año empiezan las clases de primer curso.

En los primeros años colaboraron entre otros como visitantes los profesores de Madrid: Rafael Izquierdo, Juan Moreno, Alcibíades Serrano y Martínez Calzón.

Por Decreto Ley de 6 de junio de 1968 se crea la tercera Escuela de Caminos de Valencia que se integra en el Instituto Politécnico Superior de Valencia.

En la Escuela de Valencia se imparten en la actualidad los títulos de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, las tres especialidades de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Licenciado en Ciencias Ambientales.

En el curso 1973/74 la Politécnica de Cataluña implanta los estudios de Ingeniero de Caminos y nombra primer

Director de la Escuela a José Antonio Torroja Cavanillas. La Escuela se instaló en el edificio que actualmente ocupa el Rectorado de la U.P.C. En la Escuela se imparten, actualmente, los títulos de Ingeniero de Caminos, Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Licenciado en Ingeniería Geológica.

Hasta este momento las cuatro Escuelas de Ingenieros de Caminos; Madrid, Santander, Valencia y Barcelona tienen un plan de estudios común correspondiente al Plan 64/75, de cinco años.

En 1982 se aprueba un Plan de Estudios denominado 64/82 de seis cursos académicos y que es prácticamente común a las cuatro Escuelas.

En 1983 se aprueba la Ley Orgánica de Reforma Universitaria (Ley 11/1983) y posteriormente el Real Decreto 1497/1987 de Directrices Generales de Planes de Estudio en el que se plantea para las carreras de ciclo largo una duración de cinco años y cada Universidad podrá preparar su plan de estudios de acuerdo con las Directrices Generales Propias del correspondiente título oficial que debe ser homologado por el Consejo de Universidades en el que sólo una parte, menor del 50% del total, es obligatorio que se corresponda con las asig-

naturas troncales definidas en el R.D. de Directrices propias.

En el año 1988 la Universidad de Granada implanta el título de Ingeniero de Caminos instalándose la Escuela en el Campus de Fuentenueva hasta el curso 1995 en que se traslada al actual edificio del Colegio Máximo de Cartuja mientras se construye el edificio del Instituto Politécnico en el que se instalará definitivamente.

Esta Escuela plantea un plan de estudios similar al de la Escuela de Madrid, de seis años, y lo presenta al Consejo de Universidades para su homologación, siendo homologado el primer ciclo, con lo que arranca la titulación.

Cuando se presenta el segundo ciclo para la homologación, el Consejo de Universidades, aunque todavía no se ha promulgado el R.D. de Directrices Propias del título, obliga a la Universidad de Granada a presentar un plan de estudios de cinco años.

Empieza en este momento una diferenciación en los planes de estudio, ya existen cinco Escuelas que imparten el título, cuatro con un plan de seis años y una con un plan de cinco años.

En 1991 se aprueba el R.D. 1425/1991 de Directrices Propias del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con un Plan en que se fija la duración en 4 o 5 años con un máximo de 450 créditos de los que 180 corresponden a asignaturas troncales y el resto se dividen en asignaturas obligatorias de Universidad y de libre elección.

Con este planteamiento pueden suceder que dos Universidades imparten el mismo título y que sea común menos del 50% de las enseñanzas.

En 1991 la Universidad de La Coruña decide implantar los estudios de Ingeniero de Caminos y presenta un Plan que es homologado por el Consejo de Universidades de 420 créditos y cinco cursos.

A partir de esta fecha el resto de las Escuelas prepara sus planes de estudio planteándose diferentes situaciones: Madrid presenta un plan con 428 créditos que no es homologado por el Consejo de Universidades, Barcelona se le homologa un plan de 395 créditos con cinco cursos y a Valencia uno de 400 con cinco cursos.

En 1996 la Universidad Alfonso X El Sabio solicita del Consejo de Universidades la homologación de un plan de estudios de 375 créditos en cinco años que al ser homologado es el pri-

|             | PLAN        | CURSOS | CICLOS | ESPECIALIDAD |
|-------------|-------------|--------|--------|--------------|
| Madrid      | no renovado | 6      | 3+3    | SI           |
| Santander   | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |
| Valencia    | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |
| Barcelona   | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |
| Granada     | no renovado | 5      | 3+2    | NO           |
| Coruña      | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |
| Alfonso X   | renovado    | 5      | 3+2    | NO           |
| Ciudad Real | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |
| Burgos      | renovado    | 5      | 2+3    | NO           |

#### INGENIEROS DE CAMINOS TITULADOS POR ESCUELAS

| ESCUELA   | FUNDACIÓN | TITULADOS             | ALUMNOS <sup>(1)</sup> | PROFESORES <sup>(1)</sup> |
|-----------|-----------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| MADRID    | 1802      | 12.058 <sup>(3)</sup> | 3.750                  | 282                       |
| SANTANDER | 1966      | 1.400                 | 1.500                  | 120                       |
| VALENCIA  | 1968      |                       | 3.000 <sup>(2)</sup>   | 140                       |
| BARCELONA | 1973      | 1.805                 | 2.547 <sup>(2)</sup>   | 187                       |
| GRANADA   | 1988      | 627                   | 1.988                  | 123                       |
| CORUÑA    | 1991      | 57                    | 850                    | 68                        |

<sup>(1)</sup> Datos de alumnos y profesores en el curso 1998/99.

<sup>(2)</sup> El número de alumnos incluye los de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

<sup>(3)</sup> El número de titulados de Madrid se desglosa en cuadro aparte.

#### TITULADOS DE LA ESCUELA DE MADRID

| AÑOS      | 1802/1899 | 1900/1924 | 1925/1936 | 1939/1969 | 1970 a 1999 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| TITULADOS | 881       | 664       | 489       | 2.461     | 7.563       |

mer título de Ingeniero de Caminos establecido en una Universidad privada.

En todos estos nuevos planes de estudios llamados "renovados" de cinco años desaparecen las especialidades que habían aparecido en el título con el Plan 57.

En octubre de 1998 dos nuevas Universidades empiezan las enseñanzas de Ingeniero de Caminos, una la Universidad de Castilla-La Mancha que inaugura una Escuela en Ciudad Real y otra la Universidad de Burgos.

La situación actual es que existen nueve Escuelas que imparten el título de Ingeniero de Caminos, seis de ellas con título "renovado" y cinco años de duración (Valencia, Barcelona, La Coruña, Alfonso X, Ciudad Real y Burgos), otra Granada sin título "renovado" con seis años y especialidades aunque Santander (Cantabria) pondrá en el curso próximo (1 de octubre) en funcionamiento un título "renovado" de cinco cursos sin especialidades. ●