

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

V

EL OCHOCIENTOS
Profesiones e instituciones civiles



REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»
PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

V

EL OCHOCIENTOS
Profesiones e instituciones civiles

Elena Ausejo Martínez
José Manuel Cano Pavón
Jordi Cartaña i Pinén
Vicent Casals Costa
Guillermo Lusa Monforte
Luis Mansilla Plaza
Sebastián Olivé Roig

José Manuel Prieto González
Pío Javier Ramón Teijelo
Fernando Sáenz Clemente
Jesús Sánchez Miñana
Manuel Silva Suárez
Rafael Sumozas García-Pardo

REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»
PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

ÍNDICE

Presentación: Sobre la institucionalización profesional y académica de las carreras técnicas civiles.

<i>Manuel Silva Suárez</i>	7
0.I. Breve mirada al pasado: la herencia de la Ilustración	11
0.II. La conformación del panorama decimonónico	14
0.III. La imposible sinergia docente entre las carreras técnicas facultativas	29
0.III.1. El Trienio Liberal y la Escuela Politécnica civil y militar (1821)	29
0.III.2. El Cuerpo de Ingenieros Civiles y el Colegio Científico (1835)	32
0.III.3. La Escuela Preparatoria para Caminos, Minas y Arquitectura (1848-1855)	36
0.III.4. La Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos (1886-1892)	42
0.IV. Las escuelas especiales (o superiores) y la universidad: dos mundos débilmente conectados	52
0.IV.1. Sobre algunos planes de instrucción pública de la primera mitad del siglo	54
0.IV.2. A partir de la Ley Moyano (1857)	59
0.V. Una perspectiva del volumen	69
1. La ingeniería de minas: de Almadén a Madrid.	
<i>Luis Mansilla Plaza y Rafael Sumozas García-Pardo</i>	81
1.I. Organización institucional de la ingeniería de minas a comienzo del siglo XIX	82
1.II. El Cuerpo de Minas	86
1.III. La Escuela de Minas. Evolución a lo largo de la centuria	94
1.IV. Formación técnica y científica. Misión y actividades de los técnicos de minas	104
1.IV.1. La formación del ingeniero de minas	104
1.IV.2. La carrera profesional del ingeniero de minas	107
1.IV.3. El trabajo de los ingenieros de minas en la Comisión del Mapa Geológico de España	110
1.IV.4. Difusión de los conocimientos geológico-mineros	112
1.IV.5. El ingeniero de minas en la sociedad de su tiempo	115
1.V. La Escuela de Capataces de Minas de Almadén y otras escuelas de capataces de España	115
1.VI. A modo de conclusión	122
Bibliografía	124
2. Ingeniería de caminos y canales, también de puertos y faros.	
<i>Fernando Sáenz Ridruejo</i>	127
2.I. Breve recapitulación de antecedentes	128

2.II.	Evolución de la estructura administrativa de las obras públicas en España a lo largo del siglo XIX	129
2.II.1.	Hasta la muerte de Fernando VII	130
2.II.2.	Desde 1833 hasta 1868	132
2.II.3.	El último tercio del siglo	136
2.III.	La formación técnica y científica de los ingenieros de caminos ...	140
2.III.1.	Formación de los primeros ingenieros de caminos, hasta 1836	140
2.III.2.	Planes de estudios y vicisitudes de las primeras escuelas de caminos y canales	140
2.III.3.	La enseñanza en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos a partir de 1834	142
2.IV.	Otros cuerpos y otras escuelas	156
2.IV.1.	Directores de caminos vecinales	156
2.IV.2.	Ayudantes de obras públicas y sobrestantes	157
2.IV.3.	La Escuela de Ayudantes de Obras Públicas	158
2.IV.4.	Los torreros de faros y la Escuela Práctica de Faros	159
2.V.	Estudio sociológico de los técnicos de obras públicas en el siglo XIX	161
2.V.1.	Procedencia profesional y geográfica	161
2.V.2.	Los ingenieros de caminos en la organización provincial de España ...	164
2.V.3.	Ingenieros de caminos en la política	167
2.V.4.	En las reales academias	175
2.V.4.1.	En la Academia de Ciencias	175
2.V.4.2.	En otras academias	177
2.V.5.	En otras instituciones, ateneos y sociedades filantrópicas	177
	Bibliografía	179
3.	La Escuela de Arquitectura de Madrid y el difícil reconocimiento de la capacitación técnica de los arquitectos decimonónicos.	
	<i>José Manuel Prieto González</i>	185
3.I.	La nueva Escuela de Arquitectura: periodización y marco físico de la enseñanza	187
3.II.	Hacia la renovación desde la pluralidad: marcos conceptuales y planes de estudios	190
3.II.1.	Antecedentes	190
3.II.2.	A expensas de la Academia. La apuesta por la Escuela Especial y el fracaso de la Escuela de Nobles Artes	191
3.II.3.	La Escuela Preparatoria para Ingenieros y Arquitectos (primera edición) y su influencia en la Escuela de Arquitectura	193
3.II.4.	Las consecuencias de la Ley Moyano: de Escuela Especial a Escuela Superior, pasando por la Facultad de Ciencias	197
3.II.5.	La libertad de enseñanza y la creación de la Escuela de Arquitectos de Barcelona	200
3.II.6.	La segunda edición de la Escuela Preparatoria para Ingenieros y Arquitectos, y el último plan de estudios	204

3.III. La evolución del cuerpo docente y de sus funciones	208
3.IV. El alumnado: cifras, régimen disciplinario y exámenes	212
3.V. Medios materiales de enseñanza	218
3.VI. La práctica de las expediciones artísticas	220
3.VII. El sistema de pensiones en el extranjero y su escaso atractivo entre los alumnos de Arquitectura	221
3.VIII. Interrelaciones de la enseñanza y el mundo profesional: la Sociedad Central de Arquitectos y la prensa especializada	224
3.IX. Clases profesionales subalternas: maestros de obras, directores de caminos vecinales, agrimensores, aparejadores y sobrestantes	229
Bibliografía	232
4. El Real Conservatorio de Artes (1824-1887), cuerpo facultativo y consultivo auxiliar en el ramo de industria. <i>Pío Javier Ramón y Manuel Silva Suárez</i>	235
4.I. Precedentes hispanos: el Conservatorio de Artes y Oficios bonapartista (1810) y la Real Sociedad Económica Matritense (1775)	237
4.II. Bajo la dirección de Juan López de Peñalver (1824-1834)	240
4.II.1. Fundación	240
4.II.2. Inicio de las actividades docentes	243
4.II.3. Pensionados	248
4.III. Relevo generacional y atonía (1835-1843)	250
4.IV. Hacia el Real Instituto Industrial (1843-1850)	253
4.V. En el Real Instituto Industrial (1850-1867)	259
4.VI. Nueva etapa en solitario (1867-1887)	261
4.VII. Cuerpo consultivo auxiliar en el ramo de industria	270
4.VII.1. Centro técnico consultivo y sistema métrico decimal (pesas y medidas)	270
4.VII.2. «Promover y arreglar las Exposiciones de los productos de la Industria Española»	276
4.VII.3. Precedente de la Oficina Española de Patentes y Marcas	285
Bibliografía	292
5. El Real Instituto Industrial de Madrid y las escuelas periféricas. <i>José Manuel Cano Pavón</i>	295
5.I. Legislación sobre la enseñanza industrial española entre 1850 y 1868	297
5.I.1. Decreto fundacional de Seijas Lozano sobre la enseñanza industrial y disposiciones posteriores	298
5.I.2. Decreto de Luxán de 1855 y reglamento posterior	301
5.I.3. La Ley Moyano de 1857	302
5.I.4. El Decreto y la Orden de 1858 (plan de estudios)	303
5.I.5. La Orden de septiembre de 1860 y otras disposiciones posteriores ...	304

5.II.	Evolución del Real Instituto Industrial de Madrid (1850-1867)	305
5.II.1.	Evolución del centro	306
5.II.2.	Profesorado	309
5.II.3.	Medios materiales	310
5.II.4.	Bibliografía utilizada en el Real Instituto y en las restantes escuelas industriales	313
5.II.5.	Presupuesto de gastos e ingresos del Real Instituto	317
5.II.6.	Ingenieros titulados en el Real Instituto Industrial y consideraciones finales sobre este centro	318
5.III.	Las escuelas periféricas	320
5.III.1.	La Escuela Industrial de Sevilla	320
5.III.2.	La Escuela Industrial de Valencia	323
5.III.3.	La Escuela Industrial de Vergara	326
5.III.4.	La Escuela Industrial de Gijón	329
5.III.5.	La Escuela Industrial de Cádiz	331
5.III.6.	La Escuela Industrial de Málaga	334
5.III.7.	La Escuela Industrial de Alcoy	335
5.III.8.	La Escuela Industrial de Béjar	336
5.IV.	El coste de la enseñanza industrial entre 1851 y 1867 y sus frutos ..	338
5.IV.1.	Aspectos generales	338
5.IV.2.	Los frutos de la enseñanza industrial	342
5.IV.2.1.	Ingenieros titulados	342
5.IV.2.2.	Alumnos efectivos de las escuelas industriales	343
5.IV.2.3.	Comparación cuantitativa de la situación española respecto de la francesa en el ámbito de la ingeniería industrial	345
5.V.	El cambio de rumbo a partir de 1868	346
5.VI.1.	Las escuelas de Artes y Oficios. Los estudios de peritaje	347
	Bibliografía	349
6.	La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona.	
	<i>Guillermo Lusa Monforte</i>	351
6.I.	De las escuelas de la Junta de Comercio a la Escuela Industrial Barcelonesa (1769-1851)	351
6.II.	La primera época (1851-1867)	356
6.II.1.	Los primeros años y las primeras inquietudes (1851-1855). La reforma de 1855	356
6.II.2.	Reivindicación para Barcelona de la enseñanza superior (1857-1858). Primeras discusiones acerca del carácter de las enseñanzas	358
6.II.3.	La Escuela y el submarino <i>Ictíneo</i> (1860)	359
6.II.4.	El derrumbamiento del sistema de enseñanzas industriales (1860-1867). El pacto tripartito que salvó a la Escuela de Barcelona (1866)	361
6.III.	La soledad de la Escuela de Barcelona (1867-1899)	363
6.III.1.	El plan de estudios de 1868. Profesorado y sueldos	363
6.III.2.	El traslado al edificio de la nueva Universidad (1873)	365
6.III.3.	Las enseñanzas elementales. La Escuela de Artes y Oficios agregada a la de Ingenieros	371

6.III.4. La Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos (1886-1892)	378
6.III.5. El final de la soledad: la creación de la Escuela de Bilbao (1899)	382
6.III.6. Notas sobre el origen social de los estudiantes	384
6.IV. Cambio de siglo y cambio de modelo	389
Bibliografía	391
7. Saber es hacer. Origen y desarrollo de la ingeniería de montes y la profesión forestal.	
<i>Vicente Casals Costa</i>	395
7.I. Hombres e instituciones en la transición de la selvicultura a la dasonomía	396
7.II. La formación de los ingenieros de montes	399
7.II.1. «Saber es hacer»	401
7.II.2. Los programas	403
7.II.3. Los manuales	408
7.III. La constitución de la organización corporativa	409
7.IV. Los programas científicos y la actividad profesional	422
7.IV.1. Los ingenieros de montes en la Junta General de Estadística	423
7.IV.2. Las comisiones del Mapa y de la Flora forestales	424
7.IV.3. La orientación doctrinal y los conflictos corporativos	428
7.IV.4. La ingeniería de montes y las otras ingenierías	435
7.V. El agotamiento del impulso inicial	442
Bibliografía	444
8. Ingeniería agronómica y modernización agrícola.	
<i>Jordi Cartaña i Pinén</i>	449
8.I. Agronomía y agrónomos en la primera mitad del siglo XIX	449
8.I.1. Las Juntas Provinciales de Agricultura	452
8.I.2. Una nueva organización de la enseñanza agrícola	454
8.I.3. Granjas-modelo y escuelas prácticas de agricultura. Proyectos y realidades	456
8.II. La Escuela Central de Agricultura	458
8.II.1. El largo camino hacia los estudios superiores	459
8.II.2. El informe de 1850 de Mariano Miguel de Reinoso, base de la enseñanza agronómica	460
8.II.3. Los inicios de la Escuela Central de Agricultura	462
8.II.4. La Escuela General de Agricultura y el Instituto Agrícola de Alfonso XII. Continuidad y reformas	472
8.II.5. Dependencias y servicios	473
8.II.6. Ingenieros, peritos y capataces	478
8.III. La carrera agronómica	479
8.III.1. Los estudios preparatorios	480
8.III.2. Las enseñanzas en la Escuela General. Su evolución	482
8.III.3. Los exámenes y los alumnos	486

8.IV. Los empleos de los ingenieros agrónomos	488
8.V. Granjas experimentales y estaciones agronómicas: el caso de la granja de Zaragoza	495
8.V.1. La búsqueda de plantas fertilizantes	497
8.V.2. La mejora de los métodos de cultivo: la remolacha azucarera y la industria del azúcar	499
Bibliografía	500
9. La enseñanza de las ciencias exactas, físicas y naturales y la emergencia del científico.	
<i>Elena Ausejo</i>	507
9.I. La configuración de la ciencia como disciplina en la España contemporánea: autonomía académica y carrera profesional	510
9.I.1. Desde la muerte de Fernando VII hasta la Ley Moyano (1833-1857)	510
9.I.1.1. Del Plan del duque de Rivas a los planes moderados (1833-1845) ..	510
9.I.1.2. Los planes moderados (1845-1857): el Plan Pidal (1845)	513
9.II.2. De la Ley Moyano al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes (1857-1900)	516
9.I.2.1. La Ley Moyano (1857)	516
9.I.2.2. El Plan García Alix (1900)	521
9.II. La formación de las comunidades científicas en la España contemporánea	526
9.II.1. La Academia de Ciencias	527
9.II.2. La Real Sociedad Española de Historia Natural	533
9.II.3. El penoso camino de la institucionalización	538
9.II.3.1. Química y física	538
9.II.3.2. Matemáticas	540
9.III. A modo de conclusión: la polémica de la ciencia española	544
Bibliografía	548
10. De las torres ópticas al teléfono: el desarrollo de las telecomunicaciones y el Cuerpo de Telégrafos.	
<i>Sebastián Olivé Roig y Jesús Sánchez Miñana</i>	551
10.I. El desarrollo de las telecomunicaciones	552
10.I.1. La necesidad de comunicaciones rápidas	552
10.I.2. Las torres ópticas	554
10.I.3. La implantación del telégrafo eléctrico	557
10.I.4. La restauración de la red	559
10.I.5. El teléfono como epílogo	563
10.II. La estructura del Cuerpo de Telégrafos	566
10.II.1. El precedente óptico y la línea eléctrica de Irún	566
10.II.2. La primera organización del personal de la telegrafía eléctrica	568
10.II.3. El desarrollo final del modelo de Mathé. Los ingenieros	571
10.II.4. La unificación	572
10.II.5. El Cuerpo descabezado del Sexenio	574

10.II.6.	La nueva clase de «aspirantes»	577
10.II.7.	La estructura consolidada en la Restauración	578
10.II.8.	El reglamento más duradero	580
10.II.9.	Mujeres y maestros de escuela en Telégrafos	583
10.II.10.	Los «peones» de la telegrafía	585
10.II.11.	El tamaño del Cuerpo	586
10.II.12.	Salarios y haberes pasivos	587
10.III.	La formación de los telegrafistas	588
10.III.1.	Los comienzos ópticos	588
10.III.2.	El reglamento de 1856	589
10.III.3.	La unificación de los facultativos	593
10.III.4.	El reglamento de 1876	597
10.IV.	El talante profesional de los telegrafistas: apuntes	600
10.IV.1.	El espíritu fundacional	600
10.IV.2.	El espíritu del Cuerpo	602
10.IV.3.	Ciencia y Escuela	603
10.IV.4.	Ciencia y competencias	605
	Bibliografía	608
	Apuntes biográficos	609
	Índice de ilustraciones	719
	Índice de cuadros	727
	Elementos de cronologías por sectores técnicos	728

