

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

III

EL SIGLO DE LAS LUCES
De la industria al ámbito agroforestal

Jordi Cartaña i Pinén	Antonio Manuel Moral Roncal
Vicent Casals Costa	Aurora Rabanal Yus
Marco Ceccarelli	Antoni Roca Rosell
Juan Ignacio Cuadrado Iglesias	Julio Sánchez Gómez
José Francisco Forniés Casals	Manuel Silva Suárez
Juan Helguera Quijada	Siro Villas Tinoco

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

Publicación número 2.563
de la
Institución «Fernando el Católico»
(Excma. Diputación de Zaragoza)
Plaza de España, 2 · 50007 Zaragoza (España)
Tels.: [34] 976 288878/79 · Fax [34] 976 288869
ifc@dpz.es
<http://ifc.dpz.es>

FICHA CATALOGRÁFICA

El Siglo de las Luces. De la industria al ámbito agroforestal / Manuel Silva Suárez, ed. — Zaragoza: Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias; Madrid: Real Academia de Ingeniería, 2005.

576 p.; il.; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España; III)
ISBN: 84-7820-816-X

1. Industria-Historia-S. XVIII. I. SILVA SUÁREZ, Manuel, ed. II. Institución «Fernando el Católico», ed.

© Los autores, 2005.

© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias de Zaragoza, 2005.

Cubierta: Bartolomé de Sureda (dib. y grab.): «Máquina para hacer clavos», en *Descripción de las Máquinas de más utilidad que hay en el Real Gabinete de Ellas*, n.º II, Madrid, Imprenta Real, 1798.

Contracubierta: J. Fernando Palomino (fecit): «Máquina para aserrar el Mármol», n.º 3, lám. 3, fol. 9, en la *Colección General de Máquinas escogidas entre las que hasta ahora se han publicado en Francia, Inglaterra, Italia, Suecia y otras partes* (tomo I), de Miguel Gerónimo Suárez, Madrid, Imprenta de Don Pedro Marín, 1783.

ISBN: 84-7820-814-3 (obra completa)

ISBN: 84-7820-816-X (volumen III)

Depósito Legal: Z-3033-2005

Revisión técnica de la obra: Marisancho Menjón

Digitalización: María Regina Ramón, Cristian Mahulea, FOTOPRO S.A.

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

Apuntes biográficos

Este mini-diccionario proporciona una aproximación a las biografías de un conjunto de personajes de la técnica y la ciencia mencionados a lo largo de los volúmenes II y III de esta colección, con obra intelectual o material relevante en los territorios de la Corona española. El lapso temporal adoptado supera la delimitación cronológica de lo que es el siglo XVIII. Aún de forma imprecisa y con alguna excepción, se sitúan los comienzos hacia 1687, cuando tras el nadir seiscentista se llega a identificar un cierto resurgir, aunque muy minoritario, en diversas dimensiones. Dado que sobre las disciplinas físico-matemáticas y la fortificación se trazan perspectivas más amplias, que abarcan el siglo XVII en su conjunto, hay unos pocos personajes que son genuinamente del Seiscentos (incluso dos excepciones nacen muy a finales del XVI). El periodo contemplado se extiende hasta la guerra de la Independencia, por lo que un número significativo de estos personajes, del orden del diez por ciento, verá las tres primeras décadas del agitado Ochocientos hispano. No ha de considerarse esta selección como un conjunto cerrado de “los más sobresalientes”, aunque todos lo sean en mayor o menor medida. La decisión de incorporar apuntes biográficos de personajes relevantes que viven en los comienzos o finales del periodo fijado es muy delicada, entre otros aspectos, por cuanto las vidas forman un continuo temporal que poco o nada tiene que ver con las convenciones que impone el calendario. De este modo, habida cuenta de que, por ejemplo, Mariano Lagasca Segura (Encinacorba, 1776-Barcelona, 1839) presenta lo más granado de su producción pasada la guerra de la Independencia, no ha sido incluido en la relación, dejando su ficha para uno de los próximos volúmenes dedicados al siglo XIX. Sin embargo, con cronologías similares, Antonio Sandalio de Arias Costa (Madrid, 1764-1839), Felipe Bauzá y Cañas (Palma de Mallorca, 1764-Londres, 1834) o Francesc Carbonell i Bravo (Barcelona, 1768-1837), sí son presentados en el repertorio que sigue. Ya que se le menciona, quizás convenga apuntar que Lagasca fue un botánico “linneano” riguroso, observador de que las plantas cultivadas son, normalmente, hibridación de especies y variedades diferentes; dedicó esfuerzos a la selección de especies con vista a la mejora de cultivos. En este sentido, en la línea marcada por Echeandía y Asso, por ejemplo, Lagasca desborda la

visión del botánico puramente taxonomista para implicarse también en temas agroméricos de interés práctico. Homenaje permanente de botánicos de varios países, una veintena de especies lleva su nombre.

Otra decisión que tiene bastante de discrecional ha sido la acotación del número de entradas incluidas. Si en el volumen sobre el Renacimiento se presenta un centenar (102, para ser precisos), aquí fijamos inicialmente unas 160, lo que aproximadamente corresponde a la relación de las poblaciones hispanas a finales de ambos periodos (6,5 millones hacia 1600, frente a unos 11,5 hacia 1800). Con este dato *in mente*, las citas efectuadas a personajes en el texto y la factibilidad de aportar un esquema vital mínimo (en algunos casos las noticias biográficas disponibles son tan escasas que no se ha juzgado oportuno elaborar una entrada) han llevado a la relación presentada, donde, naturalmente, se podrán echar de menos muy diversos sujetos interesantes. En total se presentan 179 apuntes biográficos, siendo así que algunos personajes aparecen aquí por primera vez en un repertorio de esta índole, aun no siendo muchos los datos disponibles; en otros casos, la dificultad ha sido sintetizar –en parte, léase sacrificar– los abundantes conocimientos de que se dispone. En diversas ocasiones se aportan datos novedosos. Lo reducido de la muestra, así como los sesgos inherentes al proceso de selección, no posibilitan un análisis cuantitativo riguroso, pero sí se ofrece un panorama relativamente amplio, que esperamos satisfaga la curiosidad primera del lector interesado. En efecto, en el repertorio priman los personajes que trabajaron en las instituciones y sectores básicos presentados a lo largo de estos dos volúmenes, así como en el entorno de la Administración, ya que son más fáciles de seguir curricularmente.

Apuntar distribuciones por perfiles profesionales es también delicado. Entre otras cosas, porque los criterios clasificatorios actuales no son directamente aplicables a una época en la que un individuo podía tener actividades, aunque no constantes, en campos muy variados, algunos en fase de emergencia aún. Así, reconocemos que a veces puede ser impropio hablar de botánico, físico, geólogo o químico. Sin embargo, artillero, arquitecto, ingeniero (militar, de la Marina, cosmógrafo o de caminos y canales) o geómetra subterráneo (ingeniero de minas) son profesiones reguladas en la época en España. Por otro lado, podrán existir diferencias muy significativas entre la formación o empleo inicial y el desarrollo de las trayectorias profesionales (el caso de Félix de Azara es paradigmático). Con todas esas limitaciones puede decirse que, aproximadamente, un cuarto de los personajes presentados son ingenieros militares (incluyendo a varios predecesores seiscentistas). Del orden de un sexto son arquitectos *vitrubianos*, que con frecuencia tienen actividades en obras públicas como caminos, puentes o presas. Los marinos vienen a representar un décimo del total, como los que son adjetivados matemáticos, químicos o metalurgistas. Agrónomos, cartógrafos, mineralogistas o ingenieros de Marina aparecen en el orden de un quinceavo del total. Por otro lado, conviene señalar que en los diversos descriptores que se asocian a un mismo personaje se pueden encontrar grandes correlaciones. Por

ejemplo, entre metalurgista y mineralogista o químico, entre astrónomo y matemático o cartógrafo, etc. La relativamente reducida presencia de maquinistas, relojeros, constructores de instrumentos, etc., es en parte fruto de la inexistencia de una sólida base industrial con creatividad en esos perfiles, pero también de la necesidad de un mayor número de estudios que aborden esos segmentos de actores tan trascendentales de la técnica, necesariamente más difíciles de seguir por cuanto menos integrados en la Administración y, por consiguiente, poco o nada presentes en sus archivos. En la cohorte de profesiones o perfiles no estrictamente técnicos (en el sentido que aquí se emplea) aparecen eclesiásticos, economistas, empresarios, eruditos, escultores, farmacéuticos, juristas, literatos, médicos, pintores o políticos, entre otros muchos.

De los 179 aquí reseñados, unos 80 personajes se pueden consultar en la importante compilación coordinada por J. M.^a López Piñero y colaboradores, *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España* (2 vols., Península, Barcelona, 1983), donde se presentan más de ochocientas figuras, correspondientes «a las llamadas ciencias exactas, de la naturaleza y sus aplicaciones», desde la época de los Reyes Católicos hasta la Guerra Civil (1936-1939). Los que aquí se recogen y no están en el mencionado *Diccionario* corresponden en general a ingenieros militares, artilleros, arquitectos, delineadores o geómetras subterráneos, relojeros y maquinistas.

Para las biografías de ingenieros militares han sido de gran ayuda repertorios como el coordinado por Horacio Capel, *Los ingenieros militares en España, siglo XVIII. Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial* (Universidad de Barcelona, 1983), completado con otros más monográficos como el de M.^a Gloria Cano Révora, *Cádiz y el Real Cuerpo de Ingenieros Militares, 1697-1847. Utilidad y firmeza* (Universidad de Cádiz, 1994), o el de Omar Moncada, *Ingenieros militares en Nueva España. Inventario de su labor científica y espacial. Siglos XVI al XVIII* (UNAM, México, 1993); y actualizaciones globales más recientes como la del mismo Capel, «Nuevos datos para el repertorio biográfico de los ingenieros militares», *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, n.º 90 (1998), o la tesis de Martine Galland-Seguella, *Les ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803. Étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite* (París, 2003). Para arquitectos se dispone también de muy diversos repertorios, partiendo del histórico de E. Llaguno y Amírola y J. A. Ceán Bermúdez, *Noticias de los arquitectos y arquitectura de España desde su restauración* (Imprenta Real, Madrid, 1829; reed. Turner, 1977).

Sin embargo, hay corporaciones fundamentales como el Real Cuerpo de Ingenieros de Marina que aún esperan una monografía amplia y rigurosa, así como un repertorio biográfico e inventario de su labor técnica, donde además se refleje su relación con el Cuerpo General de la Marina, o con el de Artillería del Ejército, con el que comparte responsabilidades en el desarrollo de la siderurgia en el XVIII. Así, además de los conocidos como “grandes”, habrían de evidenciarse trayectorias y realizaciones de Francisco Autrán, Tomás Muñoz y Manuel Romero de Landa, entrados en el Cuerpo en 1782; Tomás Briant y Joseph Muller (1784); José Mor de Fuentes (1783);

Josef Gianini (1785); Honorato Bouyón (1786); Juan de la Croix (1790); Félix Bouyón (1803); Josef Muller y Juan Retamosa (1805), etc.; nombres seleccionados casi al azar, simplemente por haber encontrado algún dato de interés, por ser sonoros en otros ámbitos o por evidenciar la posible existencia de sagas familiares en la construcción naval, pudiéndose intuir segundas y hasta terceras generaciones con respecto a constructores presentes en la época de Jorge Juan o antes (Autran, Briant, Bouyón, Muller, Romero Landa, Retamosa...). Del mismo modo, instituciones como el Real Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos de Estado requieren una detallada aproximación, que además explique su papel de “madre nutricia” de otras que acogieron a profesionales formados en su seno.

Como decíamos en el primer volumen de esta colección, el relativo al Renacimiento, esperamos con gran interés el *Gran Diccionario Biográfico Hispánico* promovido y coordinado por la Real Academia de la Historia, que recogerá del orden de 40.000 biografías. Un número significativo de ellas habrá de corresponder a figuras, españolas o extranjeras, relevantes para la historia de la técnica y la ciencia en nuestro país, en particular de ingenieros y profesiones conexas como arquitectos, artilleros, cartógrafos, científicos y maquinistas.

M. Silva

Autores de las notas biográficas:

Arturo Ansón Navaro [AAN]
Horacio Capel Sáez [HCS]
Jordi Cartañá i Pinén [JCP]
Vicent Casals Costa [VCC]
Fernando Cobos Guerra [FCG]
Irina Gouzevitch [IG]
Juan Helguera Quijada [JHQ]
Antonio M. Moral Roncal [AMR]
Víctor Navarro Brotóns [VNB]
Aurora Rabanal Yus [ARY]
Antoni Roca Rossell [ARR]
Julio Sánchez Gómez [JSG]
Manuel A. Sellés García [MSG]
Manuel Silva Suárez [MSS]
Julián Simón Calero [JSC]
Siro Villas Tinoco [SVT]

Abarca y Aznar, Silvestre (Medinaceli, Soria, 1707-1784). Ingeniero militar. Nombrado ingeniero delineante en 1740, llegó a ingeniero en segunda en 1752, fecha en que realizó una descripción de los manantiales conocidos como Ojos de Montiel y los nacimientos de los ríos Javalón y Azul. En 1754 trabajó en un proyecto general de las minas de Almadén y construcción de la real cárcel de forzados. Al año siguiente, como ingeniero jefe del Canal de Castilla, realizó el proyecto del Canal Norte, con sus esclusas y acueductos. En 1758 diseñó en Cádiz el pabellón de ingenieros, el edificio de la Aduana, Casa de Contratación y Consulado, así como el muelle de San Felipe y baluartes de la muralla. Consolidado como experto en fortificación, en 1763 fue enviado a Cuba para trabajar en la reconstrucción y refuerzo de las fortificaciones de la isla tras la invasión inglesa de La Habana. Dedicó especial atención al castillo del Morro, ciudad y puerto de La Habana, fuertes de San Carlos y Santo Domingo y el Príncipe, y al Cuartel de Milicias y la Casa de Correos, así como al puerto de la capital y al de Mariel. En 1774 fue nombrado director y comandante del Ramo de Fortificaciones del Reino. A finales de 1775 intervino como cuartel maestro general en la expedición contra Argel mandada por O'Reilly. En 1778 elaboró un plan para aumentar los efectivos del Cuerpo de Ingenieros a 300 (de los cuales, 43 adscritos al ramo de Fortificaciones, 9 al de Academias, 38 al de Arquitectura Civil y 143 en Indias). Entre 1779 y 1781 participó en el sitio de Gibraltar, alcanzando en 1783 el grado de teniente general. [HCS]

Alcalá Galiano, Dionisio (Cabra, Córdoba, 1760 - Trafalgar, 1805). Marino, astrónomo y cartógrafo. Siguió carrera en la Armada, alcanzando el grado de brigadier. Acompañó a Vicente Tofiño en la comisión hidrográfica durante 1784 y 1785. Ese año formó parte de la expedición enviada al estrecho de Magallanes para estudiar su utilidad como vía de entrada al Pacífico. Participó asimismo en la expedición Malaspina, durante la cual comandó la goleta *Sutil* en el reconocimiento del estrecho de Juan de Fuca. Regresó a España en 1794. Se le considera autor de un procedimiento para hallar la latitud mediante la observación de la distancia polar de un astro fuera del meridiano, aunque Mendoza y Ríos se atribuyó su invención. También fue autor de un método, publicado en 1796, para determinar la longitud en el mar mediante dos alturas del sol observadas fuera del meridiano, así como de otras investigaciones en astronomía náutica. Se le encomendó el levantamiento de un mapa de España, encargo que quedó en suspenso con la caída en desgracia de Malaspina. Levantó el mapa del Mediterráneo oriental. Falleció en el combate del cabo Trafalgar, donde estuvo al mando del *Bahama*. [MSG]

Alcubierre, Roque Joaquín de (Zaragoza, 1702 - Nápoles, 1780). Ingeniero militar. Estudió en su ciudad natal e ingresó como voluntario en el Cuerpo de Ingenieros Militares. Tras ejercer en Barcelona y Madrid, trabajó en la construcción de fortificaciones en Gerona. Se desplazó a Nápoles con el ejército del infante Carlos de Borbón, futuro Carlos III de España, que lo conquistó a los austríacos (1734). Hacia 1738 era ingeniero ordinario y trabajaba con Giovanni Antonio Medrano, ingeniero mayor del Reino, en las obras del Palacio Real de Portici. Descubridor de Herculano (1738), Pompeya (1748) y Estabia (1749), ciudades sepultadas por el Vesubio (año 79), fue tenaz director de las excavaciones, donde la humedad, el polvo y el humo creaban un ambiente irrespirable, que minó su salud; solicitó una primera baja en 1741 (hasta 1745). Ingeniero en segunda (1750), hubo de luchar para vencer las intrigas cortesanas y académicas que pretendieron obstaculizar su tarea excavadora. Ante la magnitud de los descubrimientos, el rey creó la Real Academia Herculanaense (1755). Meticuloso, escribió una relación cronológica de los trabajos de excavación entre 1738 y 1756: *Noticia de las alhajas de Herculano, Pompeya y Estabia*. Los hallazgos provocaron una conmoción en los círculos eruditos y artísticos del momento. Además de información urbanística y arquitectónica de gran interés, se sacó a la luz un enorme repertorio de pinturas, así como de objetos de uso cotidiano, algunos de carácter técnico ignorados o mal conocidos (como la *groma*). Dirigió las excavaciones hasta su muerte, y realizó prospecciones en Sorrento, Pozzuoli y Cumas. Murió siendo mariscal de campo (1777) y gobernador del desaparecido Castillo del Carmen. [MSS]

Aldehuela, José Martín de (Manzanera, Teruel, 1719 – Málaga, 1802). Arquitecto. Se formó en Valencia con José Corbinos y trabajó con Francisco de Moya en Teruel, donde edificó la iglesia y colegio de la Compañía de Jesús (h. 1745-1752), destruidos en 1937, y la iglesia del Hospital (h. 1750), bajo el mecenazgo del obispo Pérez de Prado. Fue llamado por el obispo de Cuenca como maestro mayor de obras de la catedral, donde terminó, con planos de Ventura Rodríguez, la iglesia de San Felipe Neri y construyó las de San Pedro y San Antonio Abad (1764), la de la Concepción y el convento de franciscanos descalzos. Entre 1770 y 1775 erigió la parroquial de Orihuela del Tremedal (Teruel), en la que se combinan todavía barroco clasicista y rococó. Hacia 1779 se trasladó a Málaga, llamado por el obispo turolense José Molina y Lario, para construir el acueducto de San Telmo. Fue nombrado maestro de obras de la catedral malagueña, dirigió la construcción del Colegio de San Telmo, reedificó el de los agustinos y proyectó los jardines del Retiro de Santo Tomás, en el Monte de Churriana, al modo francés. Como ingeniero también levantó una treintena de puentes, destacando el de Ronda (1784-1788), con un gran arco de 75 m sobre el río Guadalquivir. [AAN]

Alzate, José Antonio (Ozumba, México, 1737 – México, 1799). Divulgador científico. Quizá el sabio novohispano más conocido de su tiempo fuera de su país, ya que fue correspondiente de la Academia de Ciencias de París, que publicó varios de sus escritos, si bien la mayor parte de sus trabajos apareció en los numerosos periódicos que él mismo financiaba, como la *Gaceta de literatura de México*. Publicó obras cartográficas (mapas de América septentrional, planos de México, etc.), realizó observaciones astronómicas y experimentos sobre la electricidad, describió máquinas e instrumentos, así como inventos útiles sobre agricultura, minas, artes e industrias. Propuso soluciones para el desagüe del valle de México, realizó estudios arqueológicos en Teotihuacan y Xochicalco y escribió artículos sobre la cochinilla, los gusanos de seda y la entomología mexicana. [JSG]

Andrés Morell, Juan (Planes, Alicante, 1740 – Roma, 1817). Física, historia de la ciencia. Ingresó en la Compañía de Jesús en 1754. Ocupó la cátedra de retórica de la Universidad de Gandía hasta la expulsión de los jesuitas en 1767, en que se estableció en Italia. Estudioso de la obra de Galileo, publicó dos tratados que analizan sus aportaciones a la ciencia moderna: el *Saggio della Filosofia del Galileo* (1776) y *Sopra una dimostrazione del Galileo* (1779). Su obra más importante y conocida es *Dell'origine, progressi e stato attuale d'ogni letteratura* (1782-1799), una ambiciosa historia de la cultura literaria reeditada varias veces en Italia y traducida al castellano. Para Andrés, la literatura comprende tanto el saber humanístico como el científico y se divide en bellas artes, ciencias eclesiásticas y ciencias de la naturaleza. En cuanto a estas últimas, su obra constituye una interesante síntesis de los conocimientos alcanzados en este campo hasta el último tercio del siglo XVIII. [VNB]

Angulo, Francisco (¿Verín?, Orense, ? – Madrid, 1815). Ingeniero de minas y químico. Alumno de la Academia de Freiberg, ejerció como ingeniero director de las minas de Taucique en Saboya. Ayudado por Juan López de Peñalver, informó en 1786 sobre diversas minas andaluzas. Primer director general y visitador de las Minas del Reino, fue amigo de Fausto de Elhuyar. Propuso que la de Riotinto fuese instalación complementaria de Almadén para el estudio. Estableció que para ejercer empleos facultativos, económicos o gubernativos en explotaciones mineras se exigiera haber estudiado en la Academia almadenense o una institución análoga. Consideraba esencial el conocimiento de la química para el trabajo en la industrias mineras, por lo que envió alumnos de Almadén a los cursos de Chabaneau en Madrid (1792); también a las instalaciones centroeuropeas más importantes. Nombró directores españoles para Almadén, siendo el primero su hermano Manuel (1796-1799), expensionado en las academias de Schemnitz y Freiberg. Autor del conocido informe de 1794 en el que insistía en denominar "ingenieros" a los "geómetras subterráneos". Realizó numerosos y precisos informes, tanto sobre cuestiones mineralógicas como de procesamiento, o económico-sociales; dejó escritos sobre moneda, minas de azogue y carbón piedra, aguas minerales, historia natural, incluso

sobre autores españoles que habían trabajado en ello. Tuvo varios cargos con José I, que le nombró ministro de Hacienda en 1810. [MSS]

Ardemans, Teodoro (Madrid, 1664-1726). Arquitecto, ingeniero, pintor y escultor. Estudió pintura con Claudio Coello a la vez que se formaba en arquitectura y matemáticas, probablemente en el Colegio Imperial de Madrid. Arquitecto “vitrubiano” (consideraba la ingeniería hidráulica –civil– como parte de esa profesión), fue maestro mayor de las catedrales de Granada y Toledo, y arquitecto de los Reales Sitios (proyectó y dirigió obras en el palacio, la colegiata y los jardines de San Ildefonso). Plasmó su experiencia como “fontanero mayor” en *Fluencias de la Tierra y Curso Subterráneo de las Aguas* (1724), texto escrito en 1717, donde se evidencia su deuda con el anónimo tratado renacentista *Los Veintitún Libros de los Ingenios y Máquinas*. Por encargo del Concejo de la Villa y Corte, refundió las *Ordenanzas de Madrid...* y *Gobierno Político de las Fábricas* (1719), conjunto de prescripciones técnicas para la construcción, dirigido a maestros de obras y alarifes, que fue reimpresso en varias ocasiones. Con anterioridad, a solicitud del rey, escribió una *Descripción de las minas de Almadén* (1718). Entre sus discípulos se encuentra el arquitecto Pedro de Ribera, que le sucedió como maestro mayor de obras del Ayuntamiento de Madrid. [MSS]

Aréjula, Juan Manuel de (Lucena, Córdoba, 1755 – Londres, 1830). Cirujano y químico. Formado en el Colegio de Cirugía de Cádiz, ejerció como cirujano militar entre 1776 y 1784. En ese año fue enviado a París para estudiar con Antoine François de Fourcroy, uno de los promotores de la química científica, de quien fue «demostrador» y colaborador hasta 1791, cuando regresó a España. Fue profesor de materia médica y botánica del Colegio de Cirugía de Cádiz, pero constaba como profesor «forastero» en el Laboratorio Químico de Madrid dirigido por Pedro Gutiérrez Bueno. Tradujo al castellano la nomenclatura química de Lavoisier, Fourcroy, Guyton de Morveau y Berthollet, aunque no la completó al saber que se imprimía la traducción de Gutiérrez Bueno. Sí publicó los comentarios críticos que había preparado. Sólo fue recogida una de sus sugerencias, el cambio de «gas azotique» por «gas azote». A comienzos del siglo XIX combatió la fiebre amarilla en Andalucía. Su influencia en la epidemiología y la confección de estadísticas sanitarias fue notable. Por sus ideas liberales fue marginado a partir de 1814. En 1823 tuvo que exiliarse a Inglaterra. [ARR]

Arias Costa, Antonio Sandalio de (Madrid, 1764-1839). Agrónomo y jardinero. Fue jardinero mayor en el Real Convento de la Encarnación, lo que le permitió dedicarse al estudio de la botánica. Su primera obra, *Cartilla elemental de Agricultura acomodada a nuestro suelo y clima* (1808), le valió ser nombrado Socio de Mérito Literario de la Económica Matritense. En 1814 se incorporó al Jardín Botánico, donde fue jardinero mayor, profesor de Agricultura y director. En 1816 publicó *Lecciones de Agricultura esplicadas en la Cátedra del Real Jardín Botánico de Madrid en el año de 1815*, que le confirió notable prestigio. Tomó parte en las adiciones con las que se actualizó la *Agricultura general* de Herrera, publicada por la Sociedad Económica Matritense en 1818. Estuvo muy implicado en la difusión de la enseñanza de la agricultura, siendo autor de planes que culminaron con el establecimiento de seis cátedras de Agricultura en España. Contribuyó a la difusión de la silvicultura y la organización de su enseñanza. En 1839 fue nombrado inspector general de montes. Uno de sus discípulos, Agustín Pascual, fue el introductor en España de la moderna ingeniería forestal. [VCC]

Arnal Ardei, Pedro (Madrid, 1735-1805). Arquitecto. Se formó en la Escuela de Bellas Artes de Toulouse (Francia) y a su regreso estudió en la Academia de San Fernando. Tras formar parte de la expedición de José de Hermosilla a Córdoba y Granada para dibujar los principales monumentos islámicos, fue nombrado académico de mérito (1767). Enseñó en la academia madrileña, de la que fue teniente-director de Arquitectura (1774), director (1786) y director general (1801-1804). Erudito y culto, más teórico que práctico, fue defensor de un clasicismo funcionalista. Entre las obras que pro-

yectó en Madrid destacan el palacio de Buenavista (1777-1782), actual ministerio de Defensa, por encargo de los duques de Alba; la arquitectura y decoración interior de la Imprenta Real (1784), en la calle de Carretas; y la Real Casa de Postas (1795-1800). También proyectó retablos, como el tabernáculo de la capilla mayor de la catedral de Jaén. [AAN]

Asso y del Río, Ignacio Jordán de (Zaragoza, 1742-1814). Jurisconsulto, naturalista y agrónomo. Estudió humanidades, filosofía y ciencias en el Colegio de Nobles de Cordelles de Barcelona y en la Universidad de Cervera, donde obtuvo el título de bachiller en Artes (1760). Cuatro años más tarde se doctoró en jurisprudencia en la Universidad de Zaragoza. Durante tres años viajó por Europa estudiando derecho e historia natural. En 1776 fue cónsul en Ámsterdam, donde se relacionó con los naturalistas holandeses. De vuelta a España herborizó el sur de Aragón, la sierra de Guara y los montes de Jaca. Muy vinculado a la Sociedad Económica Aragonesa, en 1784 organizó, junto con Alejandro Ortiz y Pedro Echeandía, un gabinete de historia natural fomentando la creación de un jardín botánico y agrícola en Zaragoza. Dirigió las cátedras de Química y Botánica desde 1796 hasta la Guerra de la Independencia. Publicó numerosas obras de derecho y una *Historia de la economía política de Aragón* (Zaragoza, 1798) en la que resumió la información existente sobre agricultura, industria, población, comercio, moneda y tributos. Gracias a sus relaciones con científicos europeos publicó en Marsella y Ámsterdam tres libros (1779, 1781, 1784) donde relacionó 1.368 especies vegetales y numerosos animales presentes en Aragón. Se ocupó de la lucha contra la plaga de la langosta en su *Discurso sobre la langosta y medios de extinguirla* (Ámsterdam, 1785), que se reeditó en 1826 y fue traducido al alemán. También experimentó con diversas variedades de trigo para conocer su rendimiento y su capacidad de adaptación al territorio (*Relación de los experimentos acerca del cultivo de diferentes especies de trigo*, Zaragoza, 1797 y 1798). [JCP]

Azara y Perera, Félix (Barbuñales, Huesca, 1742 – Huesca, 1821). Ingeniero militar, geógrafo, cartógrafo, zoólogo. De familia infanzona, estudió en la Universidad Sertoriana de Huesca (1757-1761) antes de ingresar en la Real Academia de Matemáticas de Barcelona. En 1767 fue promovido a ingeniero delineador. Participó en trabajos de corrección hidrológica en los ríos Oñar, Henares y Tajuña; colaboró en tareas de fortificación en Figueras y Mallorca, así como de reconstrucción en la Barceloneta. Miembro fundador de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, fue destinado a San Sebastián como ingeniero en segunda. En 1781 se trasladó a Río de la Plata para participar en la demarcación de límites en aplicación del Tratado de San Ildefonso (1777); se le nombró capitán de fragata, graduación equivalente a la que disfrutaba, pero de la Marina, incorporación a la que esa tarea estaba encomendada. Ante la ausencia de los portugueses, dedicó su tiempo a diversos estudios. Naturalista autodidacta, pasó veinte años en América. Volvió como capitán de navío y en febrero de 1802 fue promovido a brigadier de la Armada. Renunció al virreinato de Nueva España que le ofreció Godoy (1803), aunque aceptó pertenecer a la Junta de Fortificaciones y Defensa de las Dos Américas. Al comienzo del Trienio Liberal fue elegido Regidor Constitucional de Huesca. Disconforme con el absolutismo de Fernando VII, no aceptó la recién creada Orden de Isabel la Católica. Más allá de su dedicación a la zoología, Azara desarrolló innumerables actividades de explorador, geógrafo y etnógrafo, además de organizador incansable de nuevos territorios. Precursor de Darwin, quien le cita profusamente, mantuvo una posición crítica con la aproximación de Buffon, sentando bases para la teoría de la evolución de las especies. Como cartógrafo se le deben la *Carta esférica o reducida de las provincias del Paraguay y Misiones Guaraní, con el distrito de Corriente*, y la *Carta plana de grande parte del Río Paraguay*. Entre sus textos más destacados se encuentran *Memorias sobre el estado rural del Río de la Plata* (1801); los *Apuntamientos para la Historia Natural de los Pájaros del Paraguay y Río de la Plata* (1802-1805) y los *Apuntamientos para la Historia Natural de los Cuadrúpedos del Paraguay* (1802); *Voyages dans l'Amérique Méridionale* (1809); y *Descripción e Historia del Paraguay y del Río de la Plata* (obra póstuma, 1847). [MSS]

Bails, Benito (Barcelona, 1730 – Madrid, 1797). Matemático. Estudió en Toulouse y París. Fue miembro de las academias españolas de la lengua, de la Historia y de las Ciencias y Artes de Barcelona; y director de matemáticas de la Real Academia de San Fernando. Por encargo de esta última institución compuso su obra más destacada, los *Elementos de Matemáticas* (1772-1783), en diez volúmenes; es el trabajo enciclopédico más importante publicado en castellano durante el siglo XVIII, relativo a las ciencias físico-matemáticas y sus aplicaciones. Los tres primeros volúmenes contienen la aritmética, geometría y trigonometría (uno); el álgebra (dos); las cónicas, el cálculo infinitesimal y las ecuaciones diferenciales (tres). Los volúmenes cuatro al seis incluyen la dinámica, hidrodinámica y óptica. El siete y ocho tratan de astronomía; y los nueve y diez, de arquitectura civil e hidráulica y la tabla de logaritmos. El plan general de la obra es exponer de forma didáctica los temas reseñados, atendiendo a los progresos experimentados en los mismos. Plan que Bails desarrolla con éxito, sirviéndose de obras europeas como el *Cours de mathématiques* de Bézout y los trabajos de Gabriel Cramer, Christian Wolff y Leonhard Euler, entre otros; así como de los autores españoles más notables. [VNB]

Ballina, Manuel Isidoro de la. Arquitecto, fallecido en 1818. Hijo del arquitecto José de la Ballina, fue medidor de las obras del Palacio Real de Madrid desde 1767. Nombrado Arquitecto de Rentas Reales, realizó el proyecto para la Real Fábrica de Aguardientes y Naipes de Madrid y dirigió sus obras (1780-1796). También se ocupó (1784) del proyecto para una Fábrica de Filtraciones de Lejías para la Real Fábrica de Salitres de Madrid, establecimiento este último en cuyas obras colaboró con su padre (1778-1785). Diseñó también una Fábrica de Salitres en Tembleque (1785). Colaborador de Juan de Villanueva en intervenciones en el Real Sitio de San Lorenzo del Escorial, en 1802 publicó *Reglas para tasar con exactitud y conocimiento la habitación de una casa* (Madrid, Isidro López). [ARY]

Barba i Roca, Manuel (Vilafranca del Penedés, Barcelona, 1752-1824). Jurista y agrónomo. Inició estudios de medicina en la Universidad de Cervera, que abandonó para cursar la carrera de derecho y doctorarse en leyes. Fue abogado de la Audiencia de Cataluña. En 1808, al inicio de la Guerra de la Independencia, fue diputado por el corregimiento de su ciudad natal formando parte de la Junta Superior de Cataluña, donde ocupó la Secretaría de Guerra. Gran admirador de la obra de Campomanes, participó en todos los proyectos encaminados a modernizar la comarca del Penedés; potenció la construcción de carreteras y organizó su Hospital y la Casa de la Caridad. En 1781 ingresó en la Academia de Jurisprudencia y en 1786 en la de Ciencias y Artes de Barcelona, donde leyó siete memorias de tema agronómico, entre ellas *Sobre el estado actual de la agricultura en Cataluña y medios de mejorarla* (1787), *Sobre la plantación de árboles* (1789), *Sobre una nueva máquina para facilitar el riego* (1792), *Sobre los usos de los orujos de vino* (1798), *Sobre el cardenillo* (1802) y *Observaciones a la Memoria de José Navarro sobre la plantación y cultivo de la viña* (1802). Era partidario de la extensión de los cultivos y del desarrollo de la ganadería. Propagó las ventajas de extraer el azúcar de la uva e introdujo el cultivo de la patata en su comarca, por lo que fue conocido como "Doctor Patata". [JCP]

Barnola, José. Ingeniero militar activo entre las décadas de 1720 y 1760. Promovido a ingeniero extraordinario en 1726, hacia 1730 intervino en las obras que se realizaban en Cádiz en el Arsenal de La Carraca y en la muralla. Entre sus numerosos proyectos puede citarse el «Plano y perfil de una de las naves con su varadero, que se había propuesto ejecutar para la construcción y resguardo de la arboladura en el Real Arsenal». En la década de 1750, siendo ya ingeniero jefe de la plaza de Cádiz, proyectó la portada principal del frente de tierra, levantó un mapa general de la bahía, intervino en la elección del terreno para el nuevo hospicio de la Caridad y proyectó el Hospital Real de la Marina, los nuevos cuarteles y el lazareto. También fue llamado para diversas comisiones en Andalucía y realizó los planos de los cimientos para la fábrica de tabacos de Sevilla, firmados conjuntamente con Félix Davalillo. [HCS]

Bauzá y Cañas, Felipe (Palma de Mallorca, 1764 – Londres, 1834). Marino y cartógrafo. Ingresó en la Armada en 1778. Participó en la comisión de Vicente Tofiño para cartografiar las costas españolas y sus correspondientes africanas y en 1789 se unió a la expedición Malaspina como director de cartas y planos, entre ellas las de Valparaíso y Buenos Aires. En 1791 fue nombrado alférez de navío. Trabajó como ayudante en el Arsenal de La Carraca. En 1797 fue destinado a Madrid con motivo de la creación de la Dirección de Hidrografía. En 1808 levantó una carta de la frontera entre España y Francia. Cuando se produjo la invasión francesa trasladó a Sevilla diversas cartas y planos que se hallaban en Madrid, y estableció provisionalmente el Depósito Hidrográfico en la Isla de León. Cuando, en 1814, el Depósito fue trasladado de nuevo a Madrid, fue nombrado su director. Diputado liberal, en 1823 tuvo que emigrar a Londres. [MSG]

Beranger, Carlos (1719-1793). Militar e ingeniero. Hijo de un ingeniero militar francés, que llegó a ser ingeniero director de Valencia, con el grado de brigadier. Realizó su carrera en el ejército, como oficial de los regimientos de dragones de Orán, hasta 1748, y luego en el de Batavia, mandado por el coronel Manuel de Amat, que en 1754 sería destinado a América, primero como gobernador y capitán general de Chile y luego (1761) como virrey del Perú. Beranger fue llamado por Amat a América para actuar como ingeniero, a pesar de no formar parte del Cuerpo. En 1761 llegó a Lima y trabajó en la fortificación del Callao, afectada por el terremoto de 1746. En 1764 fue nombrado gobernador de la Provincia de Angares y gobernador y superintendente general de la Villa y Mina de Huancavelica, sustituyendo en este cargo a Antonio de Ulloa, cuyas medidas para asegurar los intereses de la Corona en la mina le habían enfrentado con los mineros, los funcionarios de la administración colonial y con el virrey. Beranger adoptó una política más conciliadora, aunque realizó una labor técnica eficaz. En 1767 fue nombrado gobernador de la isla de Chiloé en el Pacífico meridional chileno, donde dirigió la construcción del fuerte y ciudad de San Carlos, realizó el estudio de las necesidades defensivas de la región y redactó una *Relación Geográfica de la Isla de Chiloé*. Impulsó la organización de expediciones para el reconocimiento de las costas cercanas al estrecho de Magallanes. Por problemas de salud fue relevado de su cargo en 1772. Regresó a España al año siguiente y realizó un informe sobre las fortificaciones de Valdivia. [HCS]

Betancourt y Molina, Agustín (Puerto de la Cruz, Tenerife, 1758 – San Petersburgo, 1824). Ingeniero, inventor y sabio. De familia canaria de raigambre, se formó en Madrid, en los Reales Estudios de San Isidro (1777-1780) y en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (1779-1781). Amplió estudios en la *École des Ponts et Chaussées* de París, siendo alumno de J. R. Perronet. Director del equipo hidráulico encargado por el gobierno español de constituir la colección de máquinas que formarían el Real Gabinete (1786-1789), en una operación de espionaje y rediseño presentó en la Europa continental la máquina de vapor de doble efecto (1788-1789). Al servicio de la Corona española efectuó diversos viajes a Francia e Inglaterra (1791-1808). A partir de 1808, al servicio del Imperio ruso, fue nombrado teniente general (1809). En España fundó el Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro (1788-1792) y la Escuela de Caminos y Canales (1802); participó en la creación de la Inspección General de Caminos y Canales (1799), siendo su segundo inspector general (1801). En Rusia fue uno de los fundadores del Cuerpo de Ingenieros de Vías de Comunicación, fundador e inspector de su Instituto (1809-1810); director general de Vías de Comunicación (1819-1822), fue presidente del comité hidráulico responsable de los trabajos de construcción de San Petersburgo (1816), uno de los iniciadores del *Journal des voies de communication* (1826) y promotor de la comisión encargada de informar los proyectos y obras de arte en el Imperio (1820). Autor de numerosos proyectos e inventos, tanto en España como en Francia, entre los que cabe reseñar diversas máquinas para el sector textil, excavadoras, dragas, transmisiones para molinos de viento, esclusa con pistón sumergido o telégrafo óptico; en Rusia: draga a vapor, fábrica de cañones en Kazán, puentes sobre la calzada de Moscú a San Petersburgo y a Nijni Novgorod, picadero en Moscú o la feria de Nijni Novgorod. Fue director

técnico de la construcción de la Catedral de San Isaac. Entre sus memorias científicas destacan: *Sobre la fuerza expansiva del vapor* (1790); sobre un nuevo telégrafo y el lenguaje telegráfico (1796); sobre un nuevo sistema de navegación interior (1807). Su obra científica principal, el *Ensayo sobre la Composición de las Máquinas* (con J. M.º de Lanz, 1808), lo sitúa en el origen de una nueva disciplina, la Cinemática, en el marco de la Teoría de Máquinas y Mecanismos. Fue miembro correspondiente del Instituto de Francia (1809) y de la Academia de Ciencias de Baviera [IG]

Boort (Bort) Meliá, Jaime (Valencia, ? – Madrid, 1754). Arquitecto. En 1736 proyectó la hermosa y escenográfica fachada de la catedral de Murcia, que construyeron y decoraron sus colaboradores entre 1742 y 1754. Es uno de los más bellos ejemplos de la arquitectura barroca tardía y protorro-có en España, con su gran nicho cóncavo rematado en cuarto de esfera y copete mixtilíneo, y recubierta con ornatos de filiación francesa e italiana y teatrales estatuas alegóricas. [AAN]

Boutelou, Claudio (Aranjuez, Madrid, 1774 – Sevilla, 1842). Agrónomo y jardinero. Perteneciente a una estirpe de varias generaciones de jardineros de los Reales Sitios. A los dieciséis años se le concedió una beca, junto con su hermano Esteban, para estudiar botánica, agricultura y horticultura en Francia y Gran Bretaña. A su regreso en 1799 fue contratado como jardinero mayor en el Jardín Botánico de Madrid y el Buen Retiro. A la muerte de Cavanilles, en 1804, fue nombrado subdirector del Jardín y segundo profesor de Botánica. En 1807 se le encargó la enseñanza de la Agricultura y Botánica Agrícola, al instaurarse en el Jardín Botánico esta disciplina. También se ocupó del cuidado de los jardines, de los que ejerció como director durante la Guerra de la Independencia. Acusado de afrancesado, fue destituido del cargo al acabar la contienda. En 1816 ocupó la cátedra de Agricultura de Alicante, y en 1827 se trasladó a Sevilla para dirigir los Establecimientos de Agricultura del Guadalquivir y el Canal de San Fernando. En esta ciudad organizó un Jardín de Aclimatación (1832). Investigó para adaptar la variedad de arroz “de secano”, el cacao y el añil a Andalucía. Editó siete monografías de tema agronómico, y en su etapa del Jardín Botánico de Madrid escribió numerosos artículos en colaboración con su hermano, que se publicaron en el *Semanario de Agricultura y Artes*, un *Tratado sobre la huerta* (1801, 1813) y un *Tratado de las Flores* (1804, 1827). Cabe destacar la publicación de unos *Elementos de Agricultura* y un *Tratado del injerto* (1817). Participó en las correcciones y adiciones que se hicieron a la *Agricultura General* de Alonso de Herrera en 1818. Era miembro de la Sociedad Económica y la Academia de Medicina de Madrid y corresponsal de la de Ciencias de Barcelona, la de Historia Natural de París y la Económica valenciana. [JCP]

Boutelou, Esteban (Aranjuez, Madrid, 1776 – Sanlúcar de Barrameda, Cádiz, 1814). Agrónomo y jardinero. Hermano pequeño de Claudio Boutelou. Junto con este estuvo becado, para estudiar botánica, agricultura y horticultura en Francia y Gran Bretaña. En 1801 era ayudante de jardinero y arbolista en los Jardines de Aranjuez, de los que llegaría a ser jardinero jefe. En 1807 estuvo contratado por el Jardín Botánico de Madrid como profesor de Agricultura y Economía Rural. Viajó a Sanlúcar de Barrameda con el encargo de organizar el Jardín de Aclimatación de Plantas “Príncipe de la Paz”, que fue destruido en 1808 con la invasión francesa. Realizó experimentos con la cebada ramosa. Colaboró con su hermano en la redacción de artículos que se publicaron en el *Semanario de Agricultura y Artes* y en el *Tratado sobre la Huerta* (1801) y *Tratado de las Flores* (1804). Publicó una *Memoria sobre el cultivo de la vid* (1807), de gran importancia para el fomento de la industria vitivinícola en Andalucía. Era miembro de las sociedades económicas de Madrid y Sanlúcar de Barrameda. [JCP]

Bowles, Guillermo (Cork, Irlanda, 1720 – Madrid, 1780). Botánico y metalurgista. Estudió leyes en Inglaterra, y tras su instalación en París (hacia 1740) se dedicó a la botánica, la química y la metalurgia. Antonio de Ulloa promovió su contratación por el gobierno español para que aplicara sus conocimientos a la mejora de las minas, al establecimiento de un Gabinete de Historia Natural y un

laboratorio químico. Visitó Almadén y realizó numerosos viajes por la Península; recogió sus observaciones en su *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España* (1775), en la que trata de aspectos geológicos y mineros y del conjunto de los recursos naturales que podían ser explotados racionalmente. Son relevantes sus observaciones sobre los fósiles y la paleontología, así como sobre la química de minerales como el aragonito y el platino. [VCC]

Cabrer Rodríguez, Carlos (Madrid, 1760-?). Ingeniero militar. Hijo de Carlos Cabrer Suñer. Sirvió como cadete en la plaza de Rosas y estudió en la Academia de Matemáticas de Barcelona. Promovido a ingeniero extraordinario, fue destinado a San Fernando de Figueras. En 1784 pasó a Barcelona y fue encargado de las obras de limpieza del puerto, cuartel nuevo de las Atarazanas, repaso general de la ciudadela y de Montjuic. En 1790 fue nombrado profesor de la Academia de Matemáticas. En 1792, ya como ingeniero ordinario, es destinado al servicio de la Dirección de Fortificaciones, donde sustituye a Antonio Samper. Poco después dirigió varias obras en el Nuevo Reino de Granada, a las órdenes del virrey. En Santa Fe de Bogotá levantó los planos del edificio de la administración de correos y la aduana, así como un plano general de la ciudad y una carta esférica del virreinato. En 1809 participó en las obras de la fortificación de Hostalric y en la defensa de Valencia. En 1815 fue nombrado director de la Escuela Militar de Toledo, siendo mariscal de campo y director subinspector del Real Cuerpo de Ingenieros. [HCS]

Cabrer Suñer, Carlos (Barcelona, 1721-1805). Ingeniero militar. En 1741 era teniente del Regimiento de Infantería de España. En 1750 fue nombrado ingeniero extraordinario, destinado en Cataluña, y en 1760 llegó a teniente coronel e ingeniero en segunda, sustituyendo a Juan Escofet en la Academia de Matemáticas de Barcelona. En los años siguientes levantó un plano del curso del Ter en las inmediaciones de Gerona, y trabajó en La Junquera, en la ampliación del camino de la frontera de Francia, por el Pertús. En 1774 fue destinado a Orán y en 1782 trabajaba en el virreinato de la Plata, principalmente en las baterías para la defensa de Buenos Aires y en la fortificación de Montevideo, aunque también emitió informes y elaboró proyectos para obras civiles, como la Real Audiencia de Buenos Aires. [HCS]

Calabro, Mateo (†Valencia, 1748). Ingeniero militar. Activo en Vizcaya y en Barcelona, donde trabajó en la Ciudadela, cuya construcción dirigía Jorge Próspero de Verboom, como sargento de artillería. Entre 1720 y 1738 fue director de la Real Academia de Matemáticas de Barcelona, para la que realizó un plan de estudios. Finalizó en 1733 un *Tratado de fortificación o arquitectura militar para la enseñanza en la Academia*, que se ha conservado manuscrito (fue publicado en 1991). En 1740 ascendió a coronel. En 1745 estaba todavía activo y firmó el proyecto del fuerte Galicano de Calpe, en Alicante, para resguardo de embarcaciones, realizado a partir de la relación que había efectuado el ingeniero Nicolás Bodino. [HCS]

Canals i Martí, Joan Pau (Barcelona, 1730 – Madrid, 1786). Fabricante de indianas y químico. En 1760 la Junta General de Comercio y Moneda le encargó un estudio para mejorar el rendimiento de las plantas tintóreas cultivadas en la provincia de Valladolid, consiguiendo aumentar de tal forma la productividad que en 1768 fue posible abastecer todas las fábricas de Cataluña e incluso generó excedentes. Nombrado director y visitador general de tintes del Reino (1764), la Junta de Comercio de Barcelona le encargó la redacción de unas instrucciones para introducir el cultivo en Cataluña (*Recopilació de las reglas principales sobre el cultiu de la roja o granza*, Barcelona, 1766). En 1764 fue elegido miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona donde dirigió la clase de Agricultura (1766-1768). Socio de la Academia de San Fernando, la Sociedad Económica Matritense y la Academia de Agricultura de Galicia. Escribió una veintena de memorias relacionadas con plantas tintóreas (orchilla, gualda, bonga de Filipinas, pastel, cascarilla), plantas alimentarias (colza, nabo silvestre).

tre) y otros productos químicos (albayalde, caparrosa, azul de Prusia, goma de Indias, cardenillo, carbón de piedra). Publicó monografías sobre plantas que suministran tintes (*Colección de lo perteneciente al ramo de la rubia en España*, Madrid, 1779, y *Comercio de rubia o granza en España*, Madrid, 1799), o productos colorantes de origen animal como la púrpura que se extraía de conchas de moluscos (*Memoria sobre la púrpura de los antiguos*, Madrid, 1779) y la cochinilla (*Memoria sobre la grana kermes de España*, 1768). [JCP]

Caramuel Lobkowitz, Juan (Madrid, 1606 – Vigevano, Italia, 1682). Matemático, físico, astrónomo. Perteneció a la orden del Císter. Estudió artes en la Universidad de Alcalá, y posteriormente en Galicia y Salamanca. En 1635 se trasladó a Lovaina, donde se doctoró en teología. Recorrió Francia, Bohemia, Alemania, Austria e Italia, relacionándose con intelectuales como Pierre Gassendi, Marcus Marci y Athanasius Kircher. Se ocupó de casi todos los campos del saber, otorgándoles un tratamiento muy personal y polémico y participando en debates científicos como el de la ley de la caída de graves y el isocronismo de las oscilaciones pendulares. Entre sus aportaciones a las matemáticas figuran la introducción del cologaritmo, la exposición en forma completa y moderna de la combinatoria, el estudio y resolución de los problemas planteados por el cálculo de probabilidades y el estudio de los sistemas de numeración. [VNB]

Carbonell i Bravo, Francesc (Barcelona, 1768-1837). Químico, boticario y médico. Consiguió el título de maestro boticario en 1789, aunque le obligaron a no ejercer en Barcelona. Estudió en Madrid con François Chabaneau (Escuela de Mineralogía de Indias) y Pedro Gutiérrez Bueno (Real Laboratorio Químico). Cursó medicina en Huesca (1791-1795), donde se doctoró. Elegido socio “libre” de la Academia Médico Práctica en 1795, en 1797 se le encargó un curso de química aplicada a la medicina. En 1796 apareció la primera edición de su *Pharmacie Elementa Chemiae recentoris fundamentis immixta*, que se publicaría en castellano en 1805. Miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (1798), emprendió nuevos estudios en Montpellier, donde se doctoró en la Facultad de Medicina (1801). Allí coincidió con el joven Josep Garriga. Bajo la influencia de Jean-Antoine Chaptal, orientaba la química no sólo a sus aplicaciones a la medicina y la farmacia, sino también a la agricultura y a la industria. Su trabajo *Pintura al Suero* (1802) fue ampliamente difundido y aplicado. En Madrid estudió con Louis Proust y Christian Herrgen. En 1803 la Junta de Comercio de Barcelona le nombró profesor de química aplicada a las artes. Pocos días después de la inauguración de las clases, se produjo una explosión por la que perdió un ojo, lo que le apartó un tiempo de la docencia. Continuaría al frente de las clases hasta 1808 y, tras la guerra, hasta su jubilación en 1822. Carbonell convirtió su cátedra en un lugar de difusión de las nuevas tecnologías químicas; entre otras, las relacionadas con las tinturas, el análisis de aguas y la destilación de alcoholes. [ARR]

Carlier, François Antoine (? – Bayona, Francia, 1760). Arquitecto francés, hijo del también arquitecto de Felipe V René Carlier. Se formó en París y debió de venir con su padre a España hacia 1712 para trabajar en los jardines del Buen Retiro de Madrid. Volvió nuevamente en 1745, cuando fue nombrado arquitecto del rey y profesor de arquitectura en la Preparatoria de la que sería Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, donde en 1753 ocupó el cargo de director honorario de Arquitectura. Como arquitecto real construyó la iglesia de El Pardo y la de religiosos Premonstratenses de Madrid. Su proyecto más importante fue la iglesia y real monasterio de la Visitación, conocido como las Salesas Reales (1750-1758), cuya construcción promovieron Fernando VI y Bárbara de Braganza para la educación de las hijas de la nobleza. Es obra destacada del rococó español y su ejecución corrió a cargo de Francisco Moradillo, autor del ático de la fachada y la cúpula. [AAN]

Casado de Torres e Irala, Fernando (Cuenca, 1754 – Murcia, 1829). Ingeniero de la Marina. Desde 1784 estuvo pensionado por la Secretaría de Indias, en atención a los servicios prestados en

viajes de espionaje industrial. En 1788 fue enviado al arsenal de La Carraca para estudiar la construcción de un gran aserradero movido a vapor y al año siguiente encargó a Boulton y Watt la construcción de la máquina que debía impulsarlo. También viajó a Alemania para recoger información sobre los métodos de explotación de las minas de carbón y las técnicas de coquización. A su regreso (1790) se encargó de poner en marcha las Reales Minas de Langreo y trabajó en la construcción de un gran horno de coquización, así como en el proyecto de canalización del río Nalón. En 1792 se trasladó a Cádiz, donde ya había llegado la máquina de vapor; las obras del aserradero estaban paralizadas y las piezas de la máquina habían empezado a deteriorarse sin haber llegado a ser montadas. Volvió a Asturias y en 1793 dirigió unos infructuosos experimentos de fundición con coque en La Cavada; proyecto para Trubia (Asturias) una gran fundición siderúrgica concebida para consumir carbón mineral, pero no pudo llevar a cabo las obras porque enfermó gravemente. En 1794 consiguió reactivar en Cádiz la construcción del aserradero, pero tras el robo de las piezas más importantes de la máquina de vapor, las autoridades cancelaron el proyecto. En 1796 fue nombrado director de las fundiciones de Liérganes y La Cavada, con el encargo de adaptar sus altos hornos al consumo de carbón mineral, pero fue cesado en 1798. A partir de entonces su carrera se apartó de la tecnología industrial. Miembro de la comisión de límites entre España y Francia (1799-1806), en 1810 cayó prisionero del ejército francés. Nombrado diputado por Cuenca en las Cortes de Cádiz, tras un largo proceso de "purificación" fue rehabilitado (1815) y ascendió a jefe de escuadra. Entre 1820 y 1822 ocupó la Comandancia General de Ingenieros de la Armada. [JHQ]

Casas y Novoa, Fernando de (? – Santiago de Compostela, 1749). Arquitecto, el más importante de Galicia en la primera mitad del siglo XVIII. Fue maestro de obras de la catedral de Santiago de Compostela, cargo en el que sucedió en 1711 a Domingo de Andrade. Proyectó y construyó el claustro barroco de la catedral de Lugo (1711-1714), de bellas proporciones; la capilla circular de N.ª S.ª de los Ojos Grandes (1726), en la cabecera de la catedral lucense; y se le atribuye el claustro del monasterio de San Martín Pinario (1740), en Santiago, en la fachada de cuya iglesia ya había trabajado en su juventud. Su obra más importante fue la fachada del Obradoiro de la catedral (1738-1749), que cierra el Pórtico de la Gloria. También construyó la torre norte, imitando la gemela que Peña de Toro y Andrade habían edificado en la segunda mitad del siglo XVII. [AAN]

Cavanilles, Antonio José (Valencia, 1745 – Madrid, 1804). Botánico, historia natural, geógrafo. Estudio filosofía y teología en Valencia y Gandía, y se doctoró en teología en 1766. Entre 1777 y 1789 vivió en París, donde completó su formación en botánica, que estudió con Antoine Laurent de Jussieu. En 1784 publicó unas *Observations* a un famoso artículo sobre España de Nicolas Masson de Morvilliers, publicado en 1782 en la *Nouvelle Encyclopédie* y que consideraba nula la aportación española al conocimiento científico, opinión que Cavanilles intentó contrarrestar. En 1785 comenzó a publicar una serie de monografías sobre las malváceas, lo que le granjeó un prestigio internacional pero también críticas por parte de botánicos como Casimiro Gómez Ortega e Hipólito Pavón. En 1789 regresó a Madrid para estudiar la flora española, para lo que realizó viajes por la Península que, junto con el estudio de documentación y herbarios, están en la base de sus obras *Icones et descriptiones plantarum quae aut sponte in Hispaniae crescunt, aut in hortis hospitantur* (1791-1801, seis volúmenes) y *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia* (1795-1797). En 1799 promovió la fundación de los *Anales de Historia Natural*, de los que fue colaborador. En 1801 fue nombrado director del Jardín Botánico de Madrid, en el que introdujo importantes mejoras. [VCC]

Cedillo y Rujaque, Pedro Manuel (Sevilla, h. 1676 – Puerto de Santa María, Cádiz, 1761). Matemático, profesor de navegación. Se formó en navegación en el Seminario de San Telmo de Sevilla, del que fue profesor hasta 1724. Fue uno de los artífices de la primera renovación de los saberes

náuticos en España. En Sevilla publicó *Compendio de la arte de Navegación* (1717) y una *Trigonometría aplicada a la navegación, así por el beneficio de las tablas de los Senos, y Tangentes Logarítmicas; como por el uso de las dos Escalas Plana, y Artificial* (1718). En 1724 pasó a la Academia de Guardias Marinas de Cádiz como segundo profesor de matemáticas, ocupando el puesto de director en 1728, que conjugó con el de piloto mayor, con facultad para examinar y dar licencia a los pilotos que hubiesen de conducir los buques a puertos americanos, una herencia de la clausurada Casa de Contratación de Sevilla. Fruto de sus enseñanzas en la Academia fue su *Tratado de la Cosmographía, y náutica* (Cádiz, 1745). [MSG]

Cerdá, Tomás (Tarragona, 1715-1791). Matemático. Jesuita, estudió humanidades, filosofía y teología en Tarragona, Gandía y Valencia. Profesor de filosofía en Zaragoza (1747-1750) y en Cervera (1750-1753), donde publicó *Jesuiticae Philosophiae Theses* (1753), obra que trata cuestiones de física, astronomía y matemáticas, con referencias a Kepler, Descartes, Gassendi, Huygens, Cassini, Clairaut, Jorge Juan, Nollet y Newton. Estudió matemáticas en Marsella (1753) con el jesuita Esprit Pezenas y a su regreso se encargó de la cátedra de esa materia en el Colegio de Cordelles. En 1765 fue nombrado profesor del Colegio Imperial de Madrid. Proyectaba publicar un compendio de matemáticas puras y aplicadas en 10 volúmenes, de los que sólo aparecieron dos: las *Lecciones de Matemática o Elementos Generales de Geometría* (1760) y las *Lecciones de Artillería* (1764), orientadas a los estudios de la Escuela de Artillería de Segovia. Se conservan manuscritos relacionados con su proyecto enciclopédico, entre ellos varios dedicados al cálculo diferencial, la mecánica racional newtoniana y la astronomía. [VNB]

Chafrión, José (Valencia, 1653 – Barcelona, 1698). Militar e ingeniero. Alumno de José de Zaragoza en su ciudad natal, a los 18 años marchó a Roma a estudiar matemáticas y arquitectura militar, siendo discípulo aventajado de Juan de Caramuel, que le legó su biblioteca. Destinado al Estado de Milán, Diego Felipe de Guzmán, III marqués de Leganés, gobernador del mismo, lo nombró su ayudante. Es un destacado representante de la Escuela de Milán, donde realizó un atlas con los planos de las fortalezas de la Lombardía. En 1693 escribió el prólogo al tratado *Escuela de Palas*, publicado en Milán ese año y del que algunos le creen autor junto con el III Marqués de Leganés. Destinado a Cataluña, desempeñó el cargo de ingeniero mayor proyectando y dirigiendo en particular diversos trabajos en la fortaleza de Montjuic. [FCG]

Chaix Isnel, José (Xàtiva, Valencia, 1766 – Valencia, 1811). Ingeniero cosmógrafo, matemático y astrónomo. Fue vice-director del Real Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos del Estado, comisario de guerra honorario y profesor de los estudios de la Inspección General de Caminos. Publicó trabajos de astronomía en los *Anales de Ciencias Naturales* en 1801, resultado de sus determinaciones de la latitud de varias estrellas, para lo que realizó observaciones con Mariano Luis de Urquijo y Agustín de Bethancourt. También en 1801 publicó el primer volumen de las *Instituciones de cálculo diferencial e integral, con sus aplicaciones principales a las matemáticas puras y mixtas*, obra con la que intentaba superar la escasez de este tipo de literatura en castellano. Entre 1803 y 1808 Valencia fue uno de los escenarios de los trabajos geodésicos realizados por André Mechain, Biot y Aragón para prolongar la medida del meridiano de París hasta las Baleares. Chaix fue nombrado en 1806, junto con José Rodríguez González, para colaborar con Mechain en esta operación. En 1807 publicó una *Memoria sobre un nuevo método general para transformar en series las funciones transcendentales*, con la que introdujo este tema en la cultura científica española. [VNB]

Charots, Felipe y Pedro. Maestros mecánicos franceses que ganaron el concurso al mejor proyecto para crear una escuela de relojería en Madrid, organizado por la Real Junta de Comercio y Moneda. El 28 de noviembre de 1771 comenzó a funcionar dicha escuela hasta que, siete años más tarde, Bernar-

do de Iriarte, socio de la Económica Matritense y juez protector del arte de relojería, examinó su labor. Tras su informe positivo, una Real Cédula de 6 de marzo de 1781 aprobó un nuevo convenio con los Charots por un período de catorce años. La escuela estuvo ubicada entre las calles de Fuencarral y Barquillo entre 1771 y 1803. Los hermanos Charots participaron como jueces en los concursos de relojería organizados por los Amigos del País, a quienes enviaron varios memoriales sobre el fomento de su arte, como el *Tratado Metódico de Reloxería Simple*, que fue editado por la Junta de Comercio y Moneda en 1795. [AMR]

Chavaneau (Chabaneau-Chavaneux), François (Notrón, Francia 1754 – ¿?, Francia, 1842).

Químico. Estudió química en París. En 1777 fue contratado por el Seminario Patriótico de Vergara, que pretendía formar un cuadro de reputados profesores, para impartir clases de física y de francés, aunque posteriormente se le encargaron también las enseñanzas de química. En Vergara perfeccionó un método para purificar la platina (como entonces era denominado el platino), importante tarea en la que fue ayudado por Fausto de Elhuyar. Criticado, al igual que otros profesores foráneos, por la falta de efectividad de sus enseñanzas a medio y largo plazo, la realidad es que no había interés entre los alumnos, que preferían otras vías más cómodas y rápidas para su promoción social. La fama debida a su trabajo con el platino catapultó a Chavaneau hasta Madrid para dirigir un laboratorio de química que financiaba la Secretaría de Hacienda y que funcionaba en paralelo con otro similar patrocinado por la Secretaría de Estado, lo que da idea de la descoordinación y dispersión de esfuerzos. En 1793 publicó sus *Elementos de Ciencias Naturales*, que fue seleccionado como texto para el Instituto que Jovellanos había fundado en Gijón. [SVT]

Churriguera, Alberto de (Madrid, 1676 – ¿Orgaz?, Toledo, 1750). Arquitecto. Perteneció a una familia de arquitectos y retablistas; entre ellos, sus hermanos José Benito (Madrid, 165-1725) y Joaquín (Madrid, 1674-Salamanca, 1724), que trabajaron en Madrid, en Salamanca y en el complejo fabril de Nuevo Baztán (Madrid). La arquitectura de Alberto evolucionó desde el barroco “castizo” hasta un lenguaje más renovado y rococó. Colaboró con su hermano José Benito en el retablo de la iglesia de San Sebastián de Madrid, y terminó el colegio mayor de Calatrava de Salamanca, proyectado e iniciado por su hermano Joaquín. También construyó la sacristía y el coro de la catedral de Salamanca (1724); en 1729 proyectó el cuerpo superior de la fachada herreriana de la catedral de Valladolid; y en 1731 la iglesia de San Sebastián de Salamanca. Su gran realización fue la Plaza Mayor de Salamanca (1728-1755), que proyectó por encargo del corregidor Rodrigo Caballero. De planta rectangular, con edificios de tres pisos sobre pórticos, fue concebida como un espacio de representación política y festivo, para concentraciones y espectáculos ciudadanos. El Pabellón Real preside la plaza y, frente a él, el Ayuntamiento, ejecutado por García de Quiñones, que terminaría el conjunto. [AAN]

Churruca y Elorza, Cosme Damián (Motrico, Guipúzcoa, 1761 – Trafalgar, 1805). Marino y cartógrafo. Se graduó como alférez de fragata en 1778, en la Escuela Naval de El Ferrol. Con los paquebotes *Santa Casilda* y *Santa Eulalia* participó en la segunda expedición científica al estrecho de Magallanes (1788-1789), para tratar de mejorar la información sobre su utilidad como vía de entrada al Pacífico, en particular para acceder a Lima. Participó en el levantamiento de cartas marinas, vistas de las costas y planos de puertos, y en la observación de las corrientes, publicándose sus trabajos en 1793. En 1789 fue agregado al Observatorio de Cádiz, y dirigió un par de años después una expedición hidrográfica que debía realizar los trabajos para reformar el atlas marítimo de la América septentrional. Estableció su base de operaciones en la isla de Trinidad, fijando el primer meridiano de América en el puerto de San Andrés. Sus resultados fueron publicados en *Carta Esférica de las Antillas y la particular geométrica de Puerto Rico* (1802). Siendo comandante del *Príncipe de Asturias*, escribió un tratado sobre punterías para la artillería de Marina editado en 1805. En colaboración con el que sería teniente general de la Armada Antonio de Escaño (h. 1750-1814), revisó el *Diccionario de Marina*.

Churruca falleció en el combate del cabo Trafalgar, donde estuvo al mando del *San Juan de Nepomuceno*. [MSS]

Císcar y Císcar, Gabriel (Oliva, Valencia, 1760 – Gibraltar, 1829). Marino, físico-matemático y político. Ingresó en 1777 en la Academia de Guardias Marinas de Cartagena, donde entre 1785 y 1789 dirigió el Curso de Estudios Mayores, y de la que fue nombrado director en 1788. Redactó libros de texto sobre aritmética, cosmografía y trigonometría esférica, así como un *Curso de Estudios elementales de Marina* (1803), declarado obligatorio en todas las escuelas de navegación del país en 1805 y de la que se hicieron varias ediciones hasta 1873. En 1793 publicó una nueva edición del primer tomo del *Examen marítimo* de J. Juan, en el que insertó anotaciones y adiciones que prácticamente equivalían a un nuevo tratado. También propuso un procedimiento gráfico para simplificar los cálculos en el método de las distancias lunares para la determinación de la longitud geográfica en el mar. En 1798 viajó a París para participar en la elaboración del Sistema Métrico Decimal, sobre el que publicó sendas obras en 1800 y 1821. Liberal moderado, llegó a ser miembro del Consejo de Regencia. Perseguido por el gobierno de Fernando VII tras el pronunciamiento liberal, fue condenado a muerte, refugiándose en Gibraltar. [MSG]

Clemente y Rubio, Simón de Rojas (Titaguas, Valencia, 1777 – Madrid, 1827). Botánico. En 1800 y 1801 impartió clases de árabe, botánica, mineralogía y química en el Colegio de San Isidro de Madrid. Estableció relación con Casimiro Gómez Ortega y con Mariano Lagasca, con el que comenzó a colaborar, publicando una *Introducción a la Criptogamia española* en 1802. Durante los dos años siguientes, y gracias a los medios que le facilitó Godoy, Clemente recorrió Andalucía para escribir una historia natural del reino de Granada; parte de este trabajo fue publicada en el *Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía* (1807) y en algunos artículos en el *Semanario de Agricultura y Artes*. Sin embargo, el grueso de los materiales fue depositado en el Jardín Botánico, donde permaneció inédito hasta fechas recientes. Participó en el establecimiento del Jardín Experimental de Sanlúcar de Barrameda, en lo que colaboró con Esteban Boutelou. En 1814 volvió a Madrid a ocupar la plaza de bibliotecario del Jardín Botánico. Junto con Lagasca, se responsabilizó de la edición crítica de la *Agricultura general* de Gabriel Alonso de Herrera, impulsada por la Sociedad Económica Matritense (1818). [VCC]

Constanzó, Miguel (Barcelona, 1739 – México, 1814). Ingeniero militar. Ingresó en el Cuerpo de Ingenieros en 1762. En 1764 fue enviado a Nueva España, donde recibió orden de trasladarse al puerto de San Blas en Nayarit, para participar en la expedición que iba a tomar posesión de Monterrey y construir un presidio. Levantó mapas de la costa de Baja California y marchó luego a la Alta California, en la expedición al mando de Gaspar de Portolá. Durante el viaje elaboró cartografía de la costa y del territorio, diversos planos y la descripción del recorrido. En 1771 estaba en México, donde se le encargaron, entre otras obras, la ampliación de la Casa de la Moneda, el Hospital General de San Andrés, la Fábrica de Tabacos y la fábrica de pólvora de Santa Fe. En 1776 proyectó la reconstrucción del castillo de San Diego en Acapulco y al año siguiente realizó un mapa de parte del reino de Nueva España. Intervino en el diseño y construcción de la fábrica real de pólvora en México y en el proyecto del jardín botánico (1789). En la última década del siglo desarrollaría una gran actividad: iglesia de San José, biblioteca de la Catedral de México, convento de La Encarnación, participación en las obras del Desagüe, abastecimiento de agua a Veracruz. Desde su fundación en 1783 sería profesor de la Real Academia de San Carlos de México, actuando también desde 1790 como consiliario de la institución, lo que le dio un papel destacado en la aprobación de las principales obras que se realizaron en Nueva España. En 1797 participó en el levantamiento geodésico para servir un proyecto de defensa militar de la Nueva España. Alexander von Humboldt tuvo contactos con él y, con autorización de sus superiores, utilizó materiales de Constanzó; así, la carta levantada en 1797 sería la base de la lámina IX del *Atlas de*

la Nouvelle Espagne de este autor. Constanzó fue uno de los más destacados representantes de la Ilustración hispana en América. [HCS]

Cónsul Jove y Tineo, Francisco (Santa María de Narzana, Oviedo, 1754-1810). Agrónomo. Estudió medicina en la Universidad de Santiago de Compostela, en cuya Sociedad Económica enseñó física experimental. También fue miembro de las económicas de Lugo y Oviedo. Defendió el sistema de cultivo propuesto por Tull, adaptándolo a las características de Galicia y Asturias (*Memoria sobre el conocimiento de las tierras y método de cultivarlas*, Santiago, 1786), e hizo una clasificación de los suelos según sus características físicas, proponiendo el uso de diferentes abonos (*Memoria físico-económica sobre el mejoramiento de los lienzos en Galicia*, Madrid, 1794). En su *Ensayo sobre la hidráulica rústica* (Santiago, 1788) describía máquinas y sistemas de elevación y transporte del agua para riego. [JCP]

Corachán, Juan Bautista (Valencia, 1661-1741). Matemático, físico y astrónomo. Se graduó en artes y doctoró en teología. Asistió a las tertulias y academias valencianas de finales del siglo XVII, siendo uno de los principales miembros, junto con Tosca y Baltasar de Ñígo, de la Academia de Matemáticas que comenzó a funcionar, hacia 1687, en casa de este último. En 1696 obtuvo la cátedra de matemáticas de la Universidad de Valencia, que desempeñó hasta 1720. En 1699 publicó una *Arithmética* de gran valor didáctico, en la que destaca el uso, pionero en España, de la notación decimal moderna. Dejó alrededor de 50 volúmenes manuscritos, que constituyen un inapreciable testimonio del esfuerzo desarrollado por Corachán para incorporar y difundir las nuevas corrientes filosóficas y científicas en el ambiente valenciano. En uno de estos manuscritos, *Avisos del Parnaso* (1690), figura el primer intento de traducción castellana del *Discurso del método* de Descartes. [VNB]

Croix y Vidal, Joaquín de la (El Ferrol, 1759 – Valencia, 1836). Marino, ingeniero de la Marina, científico y publicista. Como marino recorrió todo el escalafón de la Armada, hasta llegar a jefe de escuadra y mariscal de campo (1825 y 1826). Investigó sobre el método de blanquear lienzos, que desarrolló con la creación de una instalación fabril de blanqueo. Se ocupó también del ácido sulfúrico y emitió un informe sobre su consumo en España, así como otros por encargo de la Sociedad Económica Valenciana, de la que fue socio desde 1793. En 1788 fue nombrado ingeniero de marina; en 1809, comandante de ingenieros en La Carraca; y en 1822, comandante general interino de ingenieros de marina. Esto le llevó a preocuparse por la conservación de los montes, tema al que dedicó en 1800 una *Memoria que contiene la indicación de los montes del Reyno de Valencia; clase, calidad, uso y abundancia o escasez de sus maderas: ríos y carreteras que facilitan su extracción: causas de la decadencia de los bosques de este reino, medio para evitar y asegurar su permanencia*, presentada a la Sociedad Económica valenciana y que le hizo acreedor de la medalla de oro de la entidad. En 1813, en Cádiz, participó en la Comisión de Constitución militar. En 1814 fue fiscal del Almirantazgo y en 1824, miembro del Consejo de Guerra. [VCC]

Díaz Gamones, José. Arquitecto documentado entre 1764 y 1781. Director desde 1764 de las obras del Palacio de Riofrío, con proyecto de Virgilio Ravaglio. Tres años más tarde trazó la nueva calle de Infantes en la población del Real Sitio de San Ildefonso, en la que proyectó el gran paralelepípedo rectangular, con tres patios internos, que conforma la Casa de Infantes. Aparejador de las obras de este Real Sitio, en 1770 se ocupó de la alineación de la nueva calle de la Reina, eje principal del barrio bajo, así como de un nuevo proyecto para la Casa de Postas. Su obra más importante en el Real Sitio fue el proyecto para la nueva Real Fábrica de Cristales Planos, que firmó en esa misma fecha. Dirigió las obras del Palacio de Gentiles Hombres de Cámara, realizó dos fuentes, casas en la población y el proyecto de la Puerta de la Reina, en la cerca del Real Sitio. [ARY]

Díaz Infante, José. Metalurgista y químico activo en la primera mitad del siglo XVIII. Su vida giró en torno a las fundiciones de artillería. En la década de 1730 trabajó en la fábrica de artillería de Sevilla, donde ayudó a las fundiciones, refinados y ensayos que practicaban el teniente general Benque y el coronel García Campana. Entre 1738 y 1740 permaneció en la fábrica de Barcelona, tras lo que fue destinado a Mallorca como comisario extraordinario de artillería y habilitado de Estado Mayor. En 1752 se trasladó a Cádiz como profesor de técnicas artilleras en la Academia de Guardiamarinas; allí participó en la tertulia que desde 1755 se reunía alrededor de Jorge Juan. Es conocido por su obra *Piro-metalurgia absoluta o arte de fundidores*, donde trata de la explotación de las minas de cobre y de estaño y del tratamiento de estos metales, y compara la calidad de los cobres de Indias con los de Suecia, así como la fabricación de cañones; lleva aneja una curiosa censura del fraile Luis de Flandes en la que compara la doctrina de los minerales de Díaz Infante con el sistema analítico y sintético del caos de Ramón Lull. [JSG]

Díez Navarro, Luis (Málaga, 1692 – Guatemala, 1780). Ingeniero militar. En 1720 ingresó en el Cuerpo de Ingenieros, siendo destinado a las obras de fortificación y puerto de Cádiz. En 1727 participó en el sitio de Gibraltar, y trabajó también en Orán. En 1730 pasó a Nueva España, donde trabajó en la reparación del puerto de Veracruz, la construcción de la Casa de la Moneda y la limpieza de los ríos que rodeaban México, así como en la construcción de la nueva villa y templo de Guadalupe. En 1740 dirigía las obras del Hospital Real de Indios de México. Intervino en las obras de la iglesia de Santa Brígida. Al año siguiente, como ingeniero ordinario, trabajó en las obras de la casa de los virreyes en Huahuetoca y en el Desagüe del valle de México. Fue nombrado visitador de los Presidios del Reino de Guatemala y propuso la fortificación del puerto de Omoa, de la cual fue encargado. Realizó descripciones e informes de Guatemala y Costa Rica, y reconoció el río de San Juan en Nicaragua. En 1755 diseña y dirige las obras del palacio, casa de la moneda y cárcel de la ciudad de Guatemala, y es nombrado para dirigir la fortaleza del puerto de San Fernando de Omoa. En 1766 era ya ingeniero director. Participó en los debates para la construcción de la nueva capital guatemalteca tras el terremoto de 1773. [HCS]

Dowling, Juan (act. 1760-1780). Maquinista y metalúrgico nacido en Irlanda. Trasladado a España gracias a los interesantes salarios y condiciones de trabajo que se le ofrecieron, recaló en la Real Fábrica de Cristales de San Ildefonso, donde trabajaron técnicos de catorce nacionalidades distintas. Dowling llegó a dirigir la fábrica de acero y limas de San Ildefonso, autotitulándose «Ingeniero Hidráulico por su Magestad de las Fábricas de reyno, Director de las de Limas, Herramientas y Acero en el Real Sitio de San Ildefonso». Desarrolló una técnica para la fabricación de acero que superó al parecer a la de Réaumur. Dowling comunicó la superioridad de su método a la Sociedad Vascongada de Amigos del País, que le envió muestras de hierro para que lo transformara. Las muestras de acero que obtuvo fueron apreciadas por la Vascongada, tanto por su calidad como por su menor coste de fabricación; sin embargo, no se llegó a establecer un acuerdo de colaboración. Por otro lado, entre las fases críticas de la fabricación de vidrios planos de gran dimensión se encontraban el desbaste y el pulimento, que requerían mucha mano de obra. Dowling, siguiendo una aproximación iniciada en 1745 por Pedro Fonvila, que construyó para ello una máquina hidráulica, diseñó y montó en 1763 una mejorada, denominada “máquina de agua”. Estuvo alojada en un edificio externo al complejo manufacturero, a las orillas del río Cambrones. Según Pons, hacía el trabajo de 47 hombres. La *Encyclopédie* la describió en *L'Art du Verre*, con una planta, dos secciones-alzado y una perspectiva. [MSS]

Echeandía y Jiménez, Pedro Gregorio (Pamplona, 1746 – Zaragoza, 1817). Botánico, farmacéutico y agrónomo. Estudió farmacia en el Colegio de San Cosme y San Damián de Pamplona y ejerció de boticario en Zaragoza, donde presidió el Colegio de Farmacéuticos. Fue uno de los fundadores (1776) de la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País y del Jardín Botánico de Zaragoza,

siendo nombrado en 1796 catedrático de botánica de esta institución. La actividad docente fue interrumpida durante la Guerra de la Independencia, reanudándose en 1814. También perteneció a la Sociedad Económica de Sevilla y fue corresponsal de los jardines botánicos de Madrid y Montpellier. Inventarió la flora de Aragón coleccionando un herbario de 800 especies que no pudo publicar por razones económicas. Posteriormente, en 1861, una parte fue editada por Manuel Pardo Bartolini bajo el título de *Flora cesaraugustana y curso práctico de Botánica*. En el campo agronómico investigó y aclimató el cultivo del sésamo, el cacahuete y la patata, que introdujo en la región. Publicó *Memoria sobre el maní de los americanos* y *Del cultivo del cacahuete* (Zaragoza, 1800) sobre el que realizó diversos experimentos demostrando la alta proporción de aceite que contenía y recomendando su cultivo. [JCP]

Elhuyar, Fausto de (Logroño, 1755 – Madrid, 1833). Mineralogista, metalurgista, químico. Uno de los más notables científicos españoles de su siglo. Estudió química en París con Rouelle (1772-1777), y con Abraham Werner en la más destacada escuela minera del momento, la de Freiberg, en Sajonia (1778-1781). Entre 1782 y 1785 ocupó la cátedra de mineralogía de la Real Escuela Metalúrgica aneja al Seminario de Vergara, lo que le permitió trabajar junto a su hermano Juan José en los experimentos que condujeron al aislamiento del tungsteno (*Análisis químico de volfram y examen de un nuevo metal que entra en su composición*, 1783). Colaboró con Chabaneau en el estudio del platino. Cuando, en 1785, se conoció en España el procedimiento de amalgamación de Von Born, fue comisionado para viajar a Austria y Sajonia para estudiarlo, lo que hizo en Freiberg (1787-1788), publicando sus resultados. En 1786 había sido nombrado director general del Cuerpo de Minería de Nueva España, hacia donde partió cuando se produjo la visita de la expedición germana presidida por Sonneschmidt. Ello le permitió ser el primero en determinar que el procedimiento alemán era en esencia el de Barba y que, al igual que éste, era menos adecuado que el usual del patio. Ensayó allí las bombas de columnas de agua y otras novedades centroeuropeas. Pero sobre todo fue el creador del Real Seminario de Minería de la ciudad de México en 1792, la primera escuela de enseñanza de minería y metalurgia moderna de América, estructurada sobre la más avanzada del mundo, la de Freiberg. Elhuyar volvió a España en 1821 y obtuvo el cargo de director general de Minas. Su obra más conocida hace referencia a Nueva España: *Indagaciones sobre la amonedación en Nueva España* y *Memoria sobre el influjo de la Minería en la Agricultura, Industria, Población y Civilización de la Nueva España en sus diferentes épocas*. [JSG]

Elhuyar, Juan José de (Logroño, 1754 – Bogotá, 1796). Mineralogista, metalurgista, químico. Al igual que su hermano Fausto, estudió química en París con Rouelle entre 1772 y 1777. En 1778 partió como pensionado de la Real Sociedad Vascongada a la escuela minera de Freiberg para estudiar metalurgia y geología con Abraham Werner. En 1781-82 se trasladó a Uppsala, donde perfeccionó sus estudios de química. En Vergara, en colaboración con su hermano, realizó experimentos con el tungsteno. En 1783 los hermanos publicaron *Análisis químico de volfram y examen de un nuevo metal que entra en su composición*, informando del descubrimiento del wolframio. En 1786 fue designado director de Minas y enviado al virreinato de Nueva Granada para experimentar la difusión del procedimiento renovado de fundición como entonces se practicaba en Europa central, como una forma de disminuir la demanda de mercurio que se producía en América y frente a la que aparecían problemas de abastecimiento. Se instaló en Mariquita con el encargo de revitalizar sus minas y allí colaboró con José Celestino Mutis. Recibidas noticias del nuevo procedimiento de Von Born, se le ordenó ensayarlo, lo que hizo por primera vez en el Nuevo Mundo, siguiendo para ello las instrucciones que le envió su hermano. Su presencia en Nueva Granada se convirtió en un auténtico desperdicio de su talento, reducido a ver todas sus iniciativas frustradas por los funcionarios coloniales. [JSG]

Escofet y Palau, Juan de (Cadaqués, Gerona, 1720-1808). Ingeniero militar. En 1742 ingresó como cadete en el Regimiento de Infantería de Córdoba, y formó parte del ejército que intervino en

1743 en el norte de Italia, donde fue herido. Retornó a España en 1749 y en 1750 fue nombrado ingeniero extraordinario de los Ejércitos de S. M., destinado en el Principado de Cataluña, y nombrado para enseñar Matemáticas en la Academia de Barcelona, de la que fue profesor durante una década. Académico de número de la Academia de Buenas Letras de Barcelona (1754). En 1760 intervino en la construcción del nuevo camino real de Barcelona a Lérida y a Madrid. Tuvo una amplia experiencia en ese campo y en obras hidráulicas. En 1768, siendo ya teniente coronel e ingeniero en segunda, trabajó en Valencia en la acequia real y en Lorca en proyectos de encauzamiento del Guadalentín y abastecimiento de agua a la ciudad y sus campos. En 1774 fue adscrito al Ramo de Caminos, destinado en obras hidráulicas en Murcia. En 1780 actuó en las fortificaciones, ciudad y puerto de Santander, y en los años siguientes fue comisionado para reconocer las obras del canal de Huéscar (para el trasvase de las aguas del Castril y Guardal a Lorca y Cartagena) y la real acequia de Albolote, para riego. Miembro de la Academia de Ciencias de Barcelona desde 1790, en 1791 ascendió a mariscal de campo, destinado a San Fernando de Figueras. [HCS]

Espinosa y Tello, José de (Sevilla, 1763 – Madrid, 1815). Marino y cartógrafo. Ingresó en la Armada como guardiamarina en 1778. En 1783 participó en la comisión encabezada por Tofiño para el cartografiado de las costas peninsulares. Después se reunió en Acapulco con la expedición comandada por Malaspina, acompañando un envío de instrumentos científicos e interviniendo en el reconocimiento del estrecho de Juan de Fuca. En 1797 fue nombrado director de la Dirección de Hidrografía y en 1807 ocupó el cargo de secretario del Almirantazgo. [MSG]

Eximeno y Pujades, Antonio (Valencia, 1729 – Roma, 1808). Matemático, musicólogo y literato. Estudió en el Seminario de Nobles de San Ignacio de Valencia e ingresó en la Compañía de Jesús a los dieciséis años. Enseñó retórica en el Seminario y matemáticas en el Colegio de San Pablo, y hacia 1763 tenía, al parecer, escrito un *Tratado de matemáticas* que no se llegó a publicar y que incluía, además de álgebra y geometría, cálculo infinitesimal y mecánica racional. En 1764, al quedar reunidas las escuelas de artillería de Cádiz y Barcelona en una sola que se estableció en Segovia, merced a la decidida recomendación de Sabatini al Conde de Gazola, Eximeno fue nombrado “profesor primario” (director de estudios) del centro. Tras la expulsión de los jesuitas se trasladó a Italia, abandonando la Compañía y convirtiéndose en destacado y polémico musicólogo. Además de los resultados de la observación del paso de Venus por el disco solar, realizada en colaboración con Christian Rieger, Eximeno publicó *De studiis Philosophicis et Mathematicis instituendis* (1789) e *Institutiones Philosophicae et mathematicae* (1796), obras que tratan de diversas cuestiones de teoría del conocimiento y de fundamentación de la matemática, incluidos temas como la extensión y el continuo, el infinito y el infinitésimo, el irracional, los fundamentos de la geometría, los imaginarios y los logaritmos. En la teoría del conocimiento, Eximeno se orientó hacia el sensualismo de Bonnet y Condillac. [VNB]

Feringán Cortés, Sebastián (Báguena, Teruel, 1700 – Cartagena, 1762). Ingeniero militar. Trabajó en Barcelona a las órdenes de Verboom. En 1728 fue destinado a las obras del puerto de Cartagena, y realizó allí lo esencial de su actividad. Sustituyó a Alejandro de Retz en la dirección de las obras del arsenal y realizó gran número de obras civiles en Cartagena (conducciones de agua, desvío de ramblas y protección frente a avenidas, proyecto general de la ciudad), en Murcia (canal del Reguerón, cimentación de la fachada de la catedral) y en el campo de Lorca (informe sobre el proyecto del canal de Lorca en 1742, cálculo del caudal de la fuente de Archivel). En 1748, junto con Antonio de Ulloa, elabora el plan definitivo del arsenal de Cartagena, dirigiendo todas las obras posteriores, hasta su muerte. También proyectó obras en Murcia, como el castillo y puerto de Águilas. Fue uno de los grandes especialistas en ingeniería hidráulica del XVIII y como tal realizó informes y proyectos sobre la acequia del Jarama, en los ríos Guadalfeo y Guadalquivir, puerto de Málaga y otros. Llegó a ostentar el grado de mariscal del Ejército. [HCS]

Fernández, Miguel (¿Madrid?, h. 1720/5 – Talavera de la Reina, Toledo, 1786). Arquitecto. A propuesta de la Junta Preparatoria de la Academia de San Fernando, fue pensionado en Roma (1747-1758), donde se formó con Vanvitelli. En 1757 fue nombrado académico de mérito de San Fernando y, de regreso a España, delineador de las obras del Palacio Real de Madrid. Se dedicó a la enseñanza de la arquitectura y en 1762 fue nombrado teniente-director de la academia, de la que fue director de Arquitectura y de Perspectiva (1774). Trabajó, a las órdenes de Francisco Sabatini, en el Palacio Real de Madrid, en el cuartel de Guardias Reales de Infantería de El Escorial y dirigiendo las obras de la iglesia de San Francisco el Grande de Madrid. Pero su gran proyecto, encargado por Carlos III, fue el convento e iglesia del Temple en Valencia, para la orden de Montesa (1761-1770). La iglesia, de un clasicismo italianizante deudor de Vanvitelli y de Fuga, está inspirada en el Gesù de Roma, e influyó en otras iglesias valencianas posteriores. [AAN]

Fernández de Medrano, Sebastián (1646-1705). Militar y matemático. Llegó a los Países Bajos en 1668 como alférez del tercio bajo el mando de D. Francisco Antonio de Agurto, Marqués de Gastañaga, bajo cuyo mando se aplicó al estudio de las matemáticas, en particular a la arquitectura militar y la geografía. Profesor y luego director de la Academia Militar de Bruselas, fundada en 1775 a instancias del Duque de Villahermosa, gobernador de Flandes, fue nombrado capitán de una compañía de infantería, aunque dedicado a sus tareas docentes. En 1677, en la dedicatoria de los *Rudimentos Geométricos*, Fernández de Medrano alude a las iniciativas para la creación de academias militares en varios países europeos, y señala que, «aunque algunos han calumniado a los españoles de poco inclinados al estudio de las matemáticas, añadiendo haber sido ésta la causa de no haberse instituido antes en estos Países, la experiencia enseña lo contrario, pues en dos años que yo continúo este ejercicio he visto muchos, y entre ellos oficiales de su posición que se han aplicado». Según él mismo, hubo unos 4.000 alumnos que recibieron enseñanzas en el centro hasta 1702, aunque fueron pocos los que alcanzaron un elevado nivel de conocimientos. Entre las obras más destacadas que escribió para la Academia se encuentran los *Rudimentos geométricos y militares* (Bruselas, 1677), *El práctico artillero que enseña el uso de la artillería* (Bruselas, 1680), *El perfecto bombardero y práctico artificial* (Bruselas, 1691), *El ingeniero* (Bruselas, 1687, convertido luego en *El Arquitecto perfecto en el arte militar*, 1700 y 1708), *Los seis primeros libros, onze y doze de los elementos geométricos de Euclides* (Bruselas, 1689 y 1701; Amberes, 1728) y el *Tratado del ataque y defensa de una plaza real y todo en verso* (Bruselas, 1698, a partir del libro IV de *El ingeniero*). También publicó obras de geografía, principalmente la *Breve descripción del Mundo y de sus partes* (Bruselas, 1686). Entre sus discípulos y colaboradores se encuentra Jorge Próspero de Verboom. [HCS]

Fernández Vallejo, José Manuel (activo 1797-1807). Agrónomo. Sacerdote miembro de las sociedades económicas de Cantabria, Madrid y Valencia. Escribió artículos para la Sociedad cántabra y tradujo la obra de Adam Fabroni sobre el *Arte de hacer el vino para la Lombardía* (Madrid, 1807). Defendió la cría de gusanos de seda en la provincia, contrariamente a la opinión del agrónomo Vicente Ferrer Gorraiz (*Cosecha de la seda en la costa de Cantabria*, Madrid, 1797), así como el cultivo de prados artificiales y su uso como forraje para el ganado (*Prados artificiales*, Madrid, 1797). Propuso la creación de una escuela práctica de agricultura para los miembros de la Sociedad cántabra, que podrían así difundir los nuevos métodos a los agricultores de la región (*Plan de una Escuela práctica de Agricultura*, Madrid, 1804). Modificó el arado tradicional para mejorar la profundidad de las labores (*Nuevo uso del arado común para labores profundas*, Madrid, 1806). [JCP]

Ferrer y Cafranga, José Joaquín (Pasajes de San Juan, Guipúzcoa, 1763 – Bilbao, 1818). Comerciante y astrónomo. Estudió en Londres matemáticas y astronomía. Se trasladó a Lima y a Estados Unidos, donde se dedicó al comercio. Miembro de la Sociedad Filosófica de Filadelfia (1801), en cuya revista publicó diversas memorias, en 1814 se le nombró socio correspondiente del Instituto de

Francia. Entre 1776 y 1807 envió trabajos al Depósito Hidrográfico de Madrid. Se le ofreció la dirección del Observatorio de San Fernando, cargo que declinó, si bien colaboró en la elaboración de un nuevo plan de tareas. Fue miembro de la Real Academia de la Historia, la Real Sociedad Vascongada y la Real Sociedad Económica de Cádiz. Como astrónomo, realizó determinaciones geográficas de posición de los lugares por donde pasaba, así como de los acontecimientos celestes más importantes, entre ellos el eclipse de sol del 16 de junio de 1806. En esta ocasión señaló que la aureola que se observaba alrededor de la luna no correspondía a la atmósfera de ésta, sino a la del sol. Mantuvo correspondencia con figuras destacadas de la época, como Lalande, Delambre, Arago, Laplace y Von Humboldt, así como con marinos españoles vinculados al desarrollo de la astronomía náutica, como Dionisio Alcalá Galiano y José de Mazarredo. [MSG]

Figuerola, Leonardo de (Utiel, Valencia, h. 1650 – Sevilla, 1730). Arquitecto; el más importante del pleno barroco y del incipiente rococó en Sevilla. Desarrolló una arquitectura de gran ornamentación y elegancia, que utilizaba el ladrillo rojo en exteriores como material constructivo y decorativo. Intervino en el Hospital de los Venerables Sacerdotes a partir de 1687, en concreto en la fachada de la iglesia y en el claustro; en la iglesia y claustro del convento de San Pablo (1691-1709), tras el hundimiento de la iglesia, en cuyo interior hizo uso de una gran riqueza y variedad ornamental; en las bóvedas y cúpula de la iglesia del Salvador (1696-1711); y en la de San Luis (1699-1731). Su obra de más trascendencia fue la iglesia, el patio central y la fachada principal del Colegio de San Telmo de Sevilla (1722-1735), hoy sede de gobierno de la Junta de Andalucía, y en origen dedicado a la enseñanza de niños huérfanos. La movida portada, una de las obras maestras del pleno barroco español, resulta muy escenográfica, con pares de columnas de fuste decorado, entablamentos ondulantes y frontón de remate mixtilíneo. Su balcón rehundido y el nicho aéreo del cuerpo superior, conteniendo la estatua de San Telmo, refuerzan el dinamismo del conjunto. [AAN]

Galobardas, Juan Bautista (segunda mitad del siglo XVIII – primera mitad del siglo XIX). Oficial del Ministerio de Marina y teniente visitador de los corregimientos de Manresa y Vic. Autor de un *Compendio sobre el modo de sembrar, plantar, criar, podar y cortar toda especie de árboles, con su descripción y propiedades, para la conservación y aumento de los montes y arbolado*, publicado en 1817, en el que recoge su experiencia en materia de montes como visitador de Marina. También desarrolló alguna labor cartográfica, como el croquis que en el mismo año trazó para delimitar los corregimientos Valle de Arán, Talarn, Puigcerdá, Manresa, Vic y Cervera. En 1821 recibió el encargo de realizar el estudio para determinar los límites provinciales a proponer en el proyecto que Diputación de Cataluña presentó a las Cortes españolas. En 1831 publicó el folleto *Cataluña en la mano*, con informaciones estadísticas relevantes. [VCC]

Gamboa, Francisco Javier (Guadalajara, virreinato de Nueva España, 1717 – México, 1794). Jurista, mineralogista, metalurgista. Estudió en el Colegio de San Ildefonso de la capital virreinal y en su Universidad. En 1755, el Consulado de Nueva España lo designó para pasar a la Corte a representarlo en diversos negocios, estancia que aprovechó para el estudio de cuestiones relacionadas con la minería con el cosmógrafo y profesor Christian Rieger. De regreso a Nueva España se convirtió en el principal abogado del país en cuestiones mineras, además de alcalde del crimen, oidor y regente de la Audiencia de Santo Domingo, donde redactó el *Código negro* para regular la posesión de esclavos. Su obra más destacada es *Comentarios a las ordenanzas de minas*, que no se limita a abordar cuestiones jurídicas, sino que trata temas de economía minera, medidas de minas y forma de levantar planos de las labores con los más modernos instrumentos, beneficio de minerales argentíferos por fundición y por mercurio, su ensayo, etc. [JSG]

Garay, Juan de. Artillero e ingeniero de origen español, activo en la primera mitad del siglo XVII. Formaba parte del grupo de ingenieros del I Marqués de Leganés en Milán. En 1636, como maestre de campo general, mandó tropas en la Valtellina. Participó en los proyectos de fortificación de la Lombardía y en 1638 fue nombrado capitán general de la Artillería de Milán. En 1639 fue enviado, junto con Juan de Médicis, a proyectar diversas fortalezas en Sicilia y Malta. Su proyecto de 1639 para el fuerte que luego se llamaría de Ricasoli mereció la aprobación del Conde de Pagan cuando éste visitó Malta pocos años más tarde. En 1640 partió de Palermo hacia Barcelona, participando en las guerras de Cataluña y Portugal. [FCG]

Garcés y Eguía, José (Nueva España, ? – México, 1824). Jurista, metalurgista, químico. Destacó por sus conocimientos en minería y metalurgia, ramo en el que fue perito facultativo de minas. Con su experiencia como empresario minero, introdujo varias mejoras en la metalurgia de la plata. Es conocido sobre todo por su obra *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación*, tratado sobre metalurgia que se considera el más importante de los publicados en América después del de Alonso Barba y que recoge una descripción exhaustiva del procedimiento de Medina, con todas las modificaciones que se habían añadido desde mediados del siglo XVI. Al igual que Sonneschmidt, Garcés afirma que el método original de Medina había alcanzado la perfección casi desde un principio y critica el procedimiento tal como lo practicaba Barba –con adición de calor en cazos– por no ser rentable en las condiciones de las explotaciones americanas, lo que explicaría su escaso éxito. Además de algunas mejoras al procedimiento del patio, Garcés aportó una forma nueva de fundición basada en la adición como fundente del denominado “tequesquite”, un carbonato de sosa natural que abunda en las cercanías de la ciudad de México. El procedimiento fue descrito en la *Gazeta de México* y reproducido en el *Correo Mercantil de España y sus Indias* en 1798. [JSG]

Garriga y Buach, Josep (Sant Pere Pescador, Gerona, 1777 – Elna, ?). Médico y químico. Estudió filosofía en la Universidad de Cervera, obtuvo el reconocimiento como farmacéutico del Real Protomedicato de Barcelona y en 1791 era agregado del Real Colegio de Boticarios de Madrid. Asistió a cursos de matemáticas y física experimental en el Colegio de Cirugía de Barcelona y se trasladó a Montpellier con una beca del Ayuntamiento de Gerona, donde fue discípulo de Jean-Antoine Chaptal y jefe de clínica durante dos años. En 1800 se licenció en medicina y fue secretario de una comisión de la Universidad de Montpellier que visitó Andalucía para estudiar una epidemia de fiebre amarilla. A partir de 1802 estuvo pensionado en Francia, Inglaterra y Alemania. Como resultado, Garriga y José María de San Cristóbal publicaron los dos primeros volúmenes (y únicos) de su *Curso de Química General aplicado a las artes*, considerado el primer manual de química original publicado en castellano. Garriga fue uno de los candidatos a la cátedra de química de Barcelona. Estando en Francia presentó varias memorias, como una de 1807 sobre el índigo que fue elogiada por Berthollet, Vauquelin y Gay-Lussac. Ingresó en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona en 1808. Firmante de la Constitución de Bayona y director de las Manufacturas Reales por designación de José I (1809), fue nombrado comisario regio de Cataluña, pero relevado de su cargo en 1810. En 1814 salió de España y se instaló al parecer en Elna, donde murió. [ARR]

Garza, Francisco de la (Valdenoceda, Burgos, 1757 – Madrid, 1832). Ingeniero, mineralogista. Estudió matemáticas en Madrid y, en 1778, en la recién creada Real Academia de Minas de Almadén, la primera institución reglada de enseñanza de minería que hubo en España. Su vida permaneció ligada a la mina de mercurio castellana. En 1788 pasó a desempeñar provisionalmente la dirección de la mina en sustitución del ingeniero alemán Hoppensack. En 1796 asistió en la Corte al curso de química que dictaba F. Chavaneau y en 1797, en compañía de Diego de Larrañaga, viajó a Alemania, Sajonia, Tirol y Bohemia para estudiar los procedimientos de trabajo de sus minas. Pasaron por las minas

de mercurio de Idria, donde tomaron contacto con los sistemas de laboreo y hornos que allí se empleaban y que a su retorno a España, en 1800, introdujeron en Almadén. Realizó numerosas inspecciones y estudios de minas, como las de Almadenejos, las de carbón mineral de la cuenca del Guadialto o las de Guadalcanal. En Almadén contribuyó a la instalación de la primera máquina de vapor que funcionó en las minas del ámbito hispano. A pesar de su dedicación a la mina de mercurio, sólo en 1816 fue nombrado director propietario. Cuando se organizó por Elhuyar el Cuerpo de Ingenieros de Minas, Garza fue nombrado segundo inspector general. Realizó un trabajo con Diego de Larrañaga, Alejandro Vicente Ezpeleta y Juan Modesto Peringer sobre la amalgamación de la plata (*Observaciones y experimentos sobre el beneficio de las minas de plata por medio de la amalgamación*, 1801), en el que demostraron incorrecciones en la interpretación que hizo del proceso el barón Von Born, e hicieron hincapié en la formación de plata córnea, señalada ya antes por Fausto de Elhuyar. [JSG]

Gautier Audibert, François (Tolón, 1733 – París, 1800). Ingeniero de la Marina. Estudió en la Escuela de París e hizo su carrera en el Arsenal de su ciudad natal. Fue maestro del Príncipe Fernando de Parma y participó en la creación del Cuerpo de Ingenieros Constructores de Marina en 1765, siendo nombrado “Constructor en Jefe”. Llegó a España en ese año a petición del Ministro de Asuntos Exteriores Jerónimo Grimaldi para, entre otros encargos, llevar a cabo la política de homogenización de las Armadas Reales, dentro del Tercer Pacto de Familia. Su primer destino fue el Arsenal de Guarnizo, donde se estaban construyendo seis navíos de 70 cañones que Gautier decidió cambiar por el sistema francés. Pasó luego a El Ferrol, donde redactó (1767) un informe muy crítico con los navíos que estaban en construcción y con el sistema empleado. En mayo de 1769 relevó a Jorge Juan y se adoptó el sistema francés. Con la creación del Cuerpo de Ingenieros fue nombrado ingeniero general. Aunque tenía el apoyo de González Castejón, gran parte de la Marina estaba en su contra. Las tensiones en las que realizó su trabajo fueron tan fuertes y sus encontronazos con otros cuerpos tan frecuentes y profundos, que en julio de 1774 presentó sus quejas a la Marina y solicitó «ser relevado de todos sus encargos». No obstante, hasta 1782 no se aceptó su solicitud de retiro. Regresó a Francia, donde se le ascendió a capitán de navío y director de construcción en Tolón; nombrado director de la Escuela de Constructores de la Marina (el 5 ventoso del año VII), murió al año siguiente. Además de su sueldo se le concedió una pensión secreta por los servicios prestados a la Corona francesa. [JSC]

Gaztañeta Iturrizalza, Antonio de (Motrico, Guipúzcoa, 1656 – Madrid, 1728). Marino y constructor naval. Desde los doce años salió a navegar, en viajes que le llevaron a Veracruz, Buenos Aires, Tierra Firme y Nueva España en diversas ocasiones. En 1684 pasó a la Armada Real del Océano en calidad de piloto mayor, para dirigir las derrotas de todas las fuerzas navales. Ya en 1682 se le había conferido el grado de capitán de mar. En 1702 fue nombrado superintendente general de los astilleros de Cantabria. Dirigió con toda pericia la construcción del galeón *Salvador*, del porte de 74 cañones, así como la de otros buques, por encargo del gobierno o del consulado de Sevilla. Mereció especial alabanza la construcción de los seis navíos de 60 cañones que se llevó a cabo en 1713 y los que hizo después para la carrera de Buenos Aires. Gaztañeta secundó la labor de Patiño. Hizo los planos de numerosos buques y redactó un reglamento de levas de marinería. Escribió, entre otras obras, *Arte de construir Reales* (1688), *Norte de la navegación hallado por el cuadrante de reducción* (Sevilla, 1692), *Cuadrante geométrico universal para la conversión esférica a lo plano, aplicado al arte de navegar* (1693) y *Proporciones de las medidas más esenciales para la fábrica de navíos y fragatas de guerra* (1720), aceptado como base para la construcción a partir de 1722. Fue el primero de los escritores náuticos españoles que trató de la corredera, explicando su construcción y uso. [JSC]

Gómez Ortega, Casimiro (Añoover de Tajo, Toledo, 1740 – Madrid, 1818). Botánico. Estudió en Toledo, Madrid y Barcelona, siendo pensionado en Bolonia, donde se graduó en medicina y filosofía (1752); a su regreso obtuvo además el título de farmacéutico. A partir de 1771 estuvo al frente del Jar-

dín Botánico de Madrid, cuyo traslado a El Pardo dirigió. Contribuyó a introducir en España nuevos métodos de física y química y formó a un buen número de botánicos. Desempeñó un papel importante en la organización de expediciones científicas a América. Entre sus publicaciones destacan el *Curso elemental de botánica teórico-práctico* (1785), en colaboración con Antonio Palau, y las *Tabulae botanicae tournefortianae* (1773 y 1783), en las que adoptó el sistema de Tournefort por considerarlo de más fácil comprensión que el de Linneo, que, por otra parte, había contribuido a difundir en diversas obras. También fue importante su labor como traductor de las obras de contenido forestal de Duhamel de Monceau. Perdidos los amplios apoyos políticos de que siempre había disfrutado, tuvo que abandonar la dirección del Jardín Botánico en 1801, en que fue sustituido por Cavanilles. [VCC]

Graubner, Juan Jorge (Viena, 1736 – Riopar, Albacete, 1801). Técnico metalurgista, creó la primera fábrica de latón en España. En 1759 se estableció en Madrid con un privilegio que le permitía elaborar todo tipo de géneros de metal. En 1771, ante la escasez de latón, presentó un proyecto para establecer una fábrica de ese material. En 1773 logró instalar una fábrica junto a la mina de calamina descubierta poco antes en la Sierra de Alcaraz. Pero Graubner presentó a la Junta de Comercio una propuesta para ampliar el proyecto con otros cinco sectores: cinc, latón en plancha, alambres, quincallería y cobre en plancha, para lo que pidió al Consejo de Castilla un préstamo de 15.000 pesos; esta institución optó por buscarle un socio capitalista y en 1775 se constituyó una empresa mixta con el Ayuntamiento de Alcaraz, de la que Graubner era director técnico. Los experimentos generales de producción no tuvieron continuidad por falta de fondos, y las epidemias de tercianas estuvieron a punto de provocar la clausura definitiva del proyecto, por lo que el Consejo de Castilla transformó la fábrica en empresa estatal. Graubner siguió teniendo una influencia decisiva en la reconstrucción de su plantilla y en la configuración de la estructura productiva, que quedó fijada en cinco sectores: latón en barra, latón en plancha, alambres, cobre en plancha y cinc, cada uno de los cuales se consideró un establecimiento diferenciado, por lo que fueron conocidas como Reales Fábricas de San Juan de Alcaraz. Destacó a partir de 1789 la de cobre en plancha para forrar los cascos de los navíos, aunque la escasez de cobre americano a finales del siglo XVIII, a causa del bloqueo del comercio colonial, dio preferencia de nuevo a la producción de latón en barra. Las fábricas le sobrevivieron casi dos siglos. [JHQ]

Grunenbergh, Carlos de (activo h. 1668-1687). Ingeniero de origen flamenco que sirvió principalmente en España e Italia junto con su hermano Fernando. En 1668 construyó los fuertes de Santa Cruz en A Guarda y San Lorenzo de Goian, en la frontera de Galicia con Portugal. En 1673 estaba en Sicilia, donde realizó varios proyectos para Mesina y Augusta, principalmente. Desde Sicilia fue enviado a Malta en 1681 y 1687 para reforzar las defensas de la isla. [FCG]

Gutiérrez Bueno, Pedro (Madrid, 1745-1822). Químico y farmacéutico. Se formó en los Reales Estudios de San Isidro en Madrid. Ingresó en el Real Colegio de Boticarios y abrió una botica en 1777, trabajo que armonizó con diversas industrias químicas, como la fabricación en Cadalso de solimán, compuesto de cloruro mercurio que tenía fines terapéuticos. Su primera publicación trataba sobre el análisis de aguas minerales. Fue discípulo de José Viera y Clavijo en las demostraciones sobre «aires fijos y gases» que se realizaron en el palacio del marqués de Santa Cruz. En 1787 fue profesor y director del Real Laboratorio de Química de Madrid, hasta que le sustituyó Louis Proust (1799). En 1801 tomó posesión de la cátedra de Química del Colegio de Cirugía de San Carlos, también en Madrid. Realizó consultas de tipo químico para el gobierno, incluyendo informes sobre traducción de libros, entre ellos el *Tratado elemental de Química* de Lavoisier. En 1788 escribió un curso de química y publicó la primera traducción del *Método de nomenclatura química* de Lavoisier, Guyton de Morveau, Fourcroy y Berthollet. Fue el químico español de más prestigio en la última década del siglo XVIII. Cultivó la denominada “química aplicada a las artes”: análisis de aguas, dirección de una fabri-

ca de ácido sulfúrico cerca del Manzanares, de otra de blanqueo de tejidos en la Granja de San Idelfonso, etc. [ARR]

Gutiérrez Salamanca, Manuel. Capitán del Ejército, distinguido en la campaña de Gibraltar (1779-1782), sus trabajos como maquinista hicieron que la Económica Matritense le nombrara socio de mérito, encargándole en 1784 la realización y dirección de una Colección de Máquinas y Herramientas que se ubicó en la Real Casa de Desamparados de Madrid, siendo anterior, por tanto, al Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro. Dos años más tarde, el rey le concedió permiso indefinido en Madrid por la calidad de sus modelos, y en 1791 le nombró teniente coronel de Estado Mayor. En 1797, con motivo de la prevista partida de Betancourt a Cuba, que dejaba vacante la dirección del Real Gabinete de Máquinas de Retiro, el coronel Gutiérrez Salamanca aspiró a la dirección, pero sin éxito. Fue representante de la Matritense en la Junta del Jardín Botánico, examinador y comisionado para la inspección de todo tipo de maquinarias y herramientas. [AMR]

Haan, Ignacio (Alicante, 1756-Madrid, 1810). Arquitecto neoclásico. Ingresó en 1758 en la Real Academia de San Fernando, donde fue alumno de Pedro Arnal y de Sabatini. En 1779 marchó pensionado a Roma, donde estudió las ruinas y edificios de la Antigüedad. Volvió en 1786 y fue elegido académico de mérito de San Fernando. Traía un nuevo concepto de la arquitectura, marcado por la razón, que enlazaba con el de Juan de Villanueva, y que se presentaba como alternativa al barroco clasicista de los seguidores de Ventura Rodríguez. El cardenal Lorenzana, arzobispo de Toledo, se convirtió en su protector y le encargó obras como las iglesias de Pola y de Esquivias o el Hospital de Dementes de Toledo (1790-1793). Su gran empresa arquitectónica será la Universidad toledana (1792-1799), obra fundamental del neoclasicismo español, con su bello patio de columnas jónicas. También hizo obras en la catedral, entre ellas la Puerta Llana (1800), con fachada templaria de orden jónico, de bellísima ejecución. La marcha del cardenal Lorenzana en 1800 a Roma y su renuncia al arzobispado primado presionado por Godoy truncó la carrera de Haan. [AAN]

Hermosilla y Sandoval, José de (Llerena, Badajoz, h. 1720 – Madrid, 1776). Ingeniero militar y arquitecto. Tras estudiar filosofía y teología en la Universidad de Sevilla, marchó a Madrid e ingresó en el cuerpo de ingenieros militares. Trabajó como delineador en la construcción del Palacio Real, a las órdenes de Sabatini. El ministro Carvajal le envió pensionado a Roma, donde completó su formación como arquitecto (1747-1752) con F. Fuga, en el ambiente del clasicismo de La Arcadia. Fue director de Arquitectura de la Real Academia de San Fernando (1752-1756), pero, descontento, en 1756 reingresó en el cuerpo de ingenieros militares, donde llegó a capitán. Estuvo a las órdenes del conde de Aranda en el proyecto de reforma de las enseñanzas técnicas militares. Estudió el monasterio de El Escorial con el fin de proponerlo como modelo de una arquitectura “nacional” y en 1766, acompañado de Juan de Villanueva y Pedro Arnal, levantó los planos de la mezquita de Córdoba y de la Alhambra de Granada, a fin de recuperar el pasado arquitectónico islámico. Inició las obras del Hospital General de Madrid, en las que fue desplazado por Sabatini; y proyectó el Salón del Prado (1768) a las órdenes nuevamente de Aranda, entonces presidente del Consejo de Castilla. Hacia 1770 trazó los planos del Colegio mayor de San Bartolomé de Salamanca, conocido como de Anaya, con su hermoso frontis templario de incipiente neoclasicismo y patio vitrubiano. [AAN]

Herrgen, Cristiano (Maguncia, ? – Madrid, 1816). Geólogo, mineralogista. Llegó a España a finales del siglo XVIII y descubrió la magnesita de Vallecas, la venturina de San Fernando de Henares y otras especies minerales. En 1796 fue nombrado colector de minerales y fósiles del Real Gabinete de Historia Natural, tiempo en el que fue pensionado para asistir a las clases de química de Chavaneau. El director del Real Gabinete, José Clavijo Fajardo, propuso la creación del Real Estudio de Mineralogía y nombró director a Herrgen. Éste introdujo todas las nuevas materias que se enseñaban en Europa:

orictognosia, geognosia, minería y metalurgia. La parte práctica se realizaba en Almadén. Fue cofundador de los *Anales de Historia Natural*, la publicación periódica de su género más importante de la época. Su obra más importante es la *Descripción geognóstica de las rocas que componen la parte sólida del globo terrestre, extractada de varias obras alemanas de la Escuela de Werner y aumentada con observaciones hechas en la Península*. [JSG]

Hoppensack, Juan Martín (†Cazalla de la Sierra, Sevilla, 1815). Metalurgista, químico, ingeniero. Fue uno de los especialistas germanos que llegaron a España contratados por el Estado para introducir las innovaciones aplicadas en Europa central en la explotación minera y la metalurgia. Nominado en 1784 director de la mina de Almadén, entonces la más importante de la Península, la Real Hacienda estipuló en su contrato que, además, debía impartir enseñanzas de geometría subterránea y minería práctica en la Academia de Minas que funcionaba en esa localidad. Hoppensack introdujo medidas de racionalización en la explotación y fue uno de los impulsores de la instalación de la máquina de vapor, primera que funcionó en una mina hispana. En 1796 se hizo cargo de la explotación –fallida– de las minas de Guadalcanal y Cazalla de la Sierra, de las que se creía posible resucitar su antiguo esplendor. Falleció sin haber logrado su objetivo. [JSG]

Hurtado de Mendoza, Pedro. Geógrafo activo en la segunda mitad del siglo XVII. En la dedicatoria a su obra *Espejo geográfico*, escrita en 1690, indica que desde su niñez sirvió a su mecenas, Gregorio de Silva y Mendoza, Duque del Infantado, Pastrana y Lerma y que estudió con los jesuitas. Revela un buen conocimiento de la geografía del Nuevo Mundo. Menciona a Bernhard Varenius a propósito de los límites septentrionales de América del Norte y muestra una información razonablemente buena sobre Groenlandia y las islas del Ártico. Acepta la teoría de Copérnico como hipótesis, reconociendo que no había ningún argumento que obligara a negar su posibilidad. Recogió la idea de Christian Huygens de utilizar la longitud de un péndulo simple con período de un segundo para definir una medida universal de longitud. Su obra muestra un apreciable nivel de conocimientos de las novedades científicas, que lo sitúa entre los impulsores de la renovación científica española en el último tercio del siglo XVII. [VNB]

Jiménez Coronado, Salvador (Ciudad Real, 1747 – Jerez de la Frontera, Cádiz, 1813). Astrónomo. Escolapio, cursó estudios de humanidades, ciencias, filosofía y teología, dedicándose a la docencia a partir de 1769. En 1772 se orientó hacia temas científicos, secularizándose posteriormente. Con el objetivo de instaurar un observatorio astronómico en Madrid, en 1785 se le comisionó para estudiar astronomía y recabar información sobre instalaciones similares en distintas capitales europeas. Pensionado en París, hubo de regresar precipitadamente en 1789, al iniciarse la Revolución francesa. Impartió clases de astronomía en Madrid. Aunque de intereses más teóricos que prácticos, impulsó la creación de un taller para la fabricación de instrumentos anexo a la Escuela de Astronomía, así como la introducción de la Meteorología en España. En 1796 consiguió que se dictaran las Ordenanzas del Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos de Estado y del Real Observatorio, que pasó a dirigir. Diseñó un telégrafo óptico basado en anteojos acromáticos y reverberos, que comunicó el Buen Retiro y el Cerro de los Ángeles. En 1804 el mismo Jiménez Coronado pidió la disolución del cuerpo facultativo militar, manteniendo el observatorio las competencias relativas a Astronomía y Meteorología. Meses antes había quedado instalado el gran telescopio de 25 pies fabricado en Inglaterra por William Herschel. Deportado a Francia por el rey intruso, Jiménez Coronado volvió a España gracias a los ruegos de la Academia Médica, de la que era miembro. Como director del Observatorio, hubo de enviar informes sobre este establecimiento al gobierno afrancesado, siendo plausible su colaboración en paralelo con los partidarios del gobierno de Cádiz. Fue elegido diputado a Cortes por la Mancha en 1812. [MSS]

Jiménez Donoso, Juan (segunda mitad del siglo XVIII). Ingeniero militar. En la década de 1770 tuvo una importante actividad en el Nuevo Reino de Granada, realizando proyectos de fortificación en Cartagena de Indias, reconocimientos territoriales en el río Atrato y obras diversas en Santa Fe de Bogotá, entre ellas el plano del palacio virreinal (1787). En 1794 se publicó en Madrid su *Despertar o avisos para la instrucción de la juventud militar en el rompimiento de una guerra*. [HCS]

Juan y Santacilia, Jorge (Novelda, Alicante, 1713 – Madrid, 1773). Marino, astrónomo, físico-matemático, geógrafo e ingeniero naval. En 1729 ingresó en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz. En 1734 fue elegido, junto con Antonio de Ulloa, para acompañar a la expedición enviada por la Academia de Ciencias de París a las proximidades del Ecuador. Se pretendía medir un grado de meridiano en territorios americanos, con el fin de establecer con exactitud la figura de la Tierra. A su retorno publicaron los resultados en las *Observaciones Astronómicas y Físicas* (1748). El carácter decididamente newtoniano de las *Observaciones* planteó a Jorge Juan problemas con la censura inquisitorial. Años después, escribió un alegato en favor del copernicanismo y de la ciencia newtoniana titulado *Estado de la Astronomía en Europa*, que apareció publicado, muerto ya su autor, en la segunda edición de las *Observaciones* (1773). El marqués de la Ensenada le envió a Inglaterra para indagar acerca de la marina y contratar secretamente ingenieros y técnicos destinados a participar en el programa de construcción naval español. Juan estudió la aplicación de la mecánica racional a la construcción naval, sobre lo que publicó *Examen marítimo* (1771), una de las obras cumbre de la Ilustración. Con instrumentos adquiridos en Londres, fundó el Observatorio de Marina en Cádiz (1753), anexo a la Academia de Guardias Marinas, buscando establecer un complejo científico para la Armada. Reformó los estudios de los guardiamarinas, introdujo el empleo de libros de texto e impartió a los cadetes más adelantados conocimientos superiores, entre los que se contaba el cálculo infinitesimal. Para la enseñanza en la Academia redactó un influyente *Compendio de navegación* (1757). También redactó proyectos para la fundación de una Academia de Ciencias y la elaboración de un moderno mapa de España. Dirigió el programa de construcción naval y el desarrollo de los nuevos Arsenales. En 1770 se le nombró director del Seminario de Nobles de Madrid, donde reorganizó las enseñanzas. Participó, con Diego Rostriga, en el diseño de una máquina de vapor, la primera en España, destinada al arsenal de Cartagena. La caída del marqués de la Ensenada en 1754 supuso la frustración de algunos proyectos. Miembro correspondiente de la Royal Society de Londres y de la Real Academia de Ciencias de Berlín, en el ramo de las ciencias físico-matemáticas fue la figura más destacada de nuestra Ilustración. [MSG]

Juvarra, Filippo (Mesina, Italia, 1676 – Madrid, 1736). Arquitecto y eclesiástico. En 1703 fue ordenado sacerdote, pero inclinado al dibujo y a la arquitectura, pasó a Roma, donde estudió con Carlo Fontana (1703-1705) en las directrices del barroco romano. En 1708 entró al servicio del cardenal Ottoboni, y en 1714 pasó a Turín como arquitecto del rey Vittorio Amadeo II de Saboya, y después de su hijo Carlo Emmanuel III. Viajó entre 1718 y 1720, por motivos profesionales, a París, Lisboa y Londres. En la capital piemontesa y en su entorno construyó bastantes edificios, en los que supo combinar el clasicismo barroco con la decoración del primer rococó, como el monasterio y santuario de La Superga (1717-1731), cerca de Turín, o la iglesia de San Felipe Neri (1730). Pero, especialmente, proyectó, construyó y reformó sitios reales, como la Venaria Real, con su iglesia de Huberto (1714-1730); la fachada del palacio Madama (1718-1721); la ampliación del Palacio Real de Turín (1720-1721); y la construcción del palacete de Stupinigi (1729-1734). Con esas obras adquirió fama en Italia y fuera de ella, por lo que Felipe V le llamó en 1735 a Madrid para que construyese el Palacio Real Nuevo, que sustituía al viejo Alcázar de los Austrias. Juvarra, que llegó en marzo de 1735, sólo tuvo tiempo de hacer el proyecto, pues murió al año siguiente. Su discípulo y ayudante, Giovanni Battista Sacchetti, llevaría a término la obra, pero introdujo importantes modificaciones en el proyecto, reforzando más la orientación barroco-clasicista del edificio. [AAN]

Kresa, Jacobo (Smirschitz, Austria, 1645 – Brunn, Austria, 1715). Matemático, astrónomo. Miembro de la Compañía de Jesús, enseñó gramática, hebreo y matemáticas en Praga y en Olmutz. Sustituyó a José Zaragoza, al parecer, en la cátedra de matemáticas del Colegio Imperial de Madrid, aunque también fue profesor *en interim* en Cádiz. A la muerte de Carlos II volvió a Bohemia y ocupó la cátedra de controversia en Praga. Casi todas las obras de matemáticas que se publicaron durante su permanencia en España llevan su censura o aprobación. En 1689 publicó una edición de los *Elementos* de Euclides ampliada con varios teoremas de Arquímedes tomados de los *Elementa geometricae* de Andreas Tacquet, más algunas adiciones propias; incluyó además dos problemas de Hugo de Omerique, a quien animó a publicar sus trabajos. Como obra póstuma, en 1720, se editó su *Analysis speciosa trigonometriae*, en la que destaca el empleo del cálculo algebraico en forma metódica. [VNB]

La Faille, Jean Charles de (Amberes, Bélgica, 1597 – Barcelona, 1652). Matemático. Jesuita, estudió matemáticas en Amberes con Gregoire de Saint-Vicent y teología en el colegio de Dôle, donde además enseñó matemáticas, lo que también hizo en Lovaina. Hacia 1629 se trasladó a Madrid para enseñar matemáticas en los Reales Estudios del Colegio Imperial. Felipe IV lo nombró cosmógrafo mayor del Consejo de Indias (1638). Desde 1644 fue preceptor de Juan José de Austria, uno de los futuros mecenas de los “novatores”. Su única obra impresa conocida es *Theoremata de centro gravitatis partium circuli et ellipsis* (1632), en la que ofrece un tratamiento geométrico y arquimediano de la cuestión. Dejó además, un importante conjunto de manuscritos, entre ellos un tratado de cónicas, otro de arquitectura, un texto sobre el método en la geometría y una traducción al castellano de la obra de Giovanni Battista Baliani *De motu naturali gravium solidorum*. También diseñó una carta náutica para resolver el «problema de los rumbos». [VNB]

Lanz, José María (Campeche, Nueva España, h. 1762 – París, ¿1837?). Cartógrafo e ingeniero mecánico. Estudió en el Seminario de Vergara y en 1781 ingresó en la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz, culminando con el empleo de teniente de navío. Oficial destinado en el Observatorio de Marina de Cádiz para ampliar estudios, a las órdenes de Vicente Tofiño, fue elegido para colaborar en la confección del Atlas Marítimo de España. En 1789 viajó a Francia, Inglaterra, Sajonia, Dinamarca, Suecia, Rusia, Polonia e Italia. Al final del periplo se quedó en París como pensionado hasta 1792, donde, entre otras actividades, asistió a la Escuela de Aplicación de Ingenieros Geógrafos. Escribió, con José Chaix, unos Elementos de cálculo diferencial e integral, que quedaron inéditos. Separado del servicio por sus inclinaciones revolucionarias, en 1802 fue nombrado profesor de matemáticas en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, fundada por Betancourt, con quien colaboró en la famosa obra *Ensayo sobre la composición de las máquinas* (París, 1808). Martínez Hervás, Ministro del Interior con el gobierno de José Bonaparte, lo nombró director del Depósito Hidrográfico y jefe de la sección primera de su ministerio, donde trabajó sobre la realización de una «carta general de España», y escribió un documento para la creación de un cuerpo de ingenieros civiles. Prefecto de Córdoba (diciembre de 1811), tras la Guerra de la Independencia tuvo que exiliarse, muriendo en París cuando trabajaba en la fábrica de relojes Breguet. [SVT]

Larrañaga, Diego de (Azcoitia, Guipúzcoa, 1769 – Madrid, 1814). Mineralogista, metalurgista, ingeniero de minas. cursó en Madrid matemáticas y ciencias naturales y ocupó a partir de 1790 una cátedra en la Academia de Minas de Almadén, desde donde volvió a la Corte para seguir los cursos que impartía Chavaneau. En 1796 fue pensionado junto con Francisco de la Garza con el fin de perfeccionarse en minería; se detuvieron en minas de Alemania, Bohemia y Hungría, donde tuvieron ocasión de seguir los cursos de geometría subterránea de la Academia de Vindehak, con el muy conocido profesor Möling, cuyas lecciones tradujeron al español, así como las de Abraham T. Werner en Freiberg. Visitaron también las minas de mercurio de Idria, en Eslovenia, de cuyos explotación y hornos levantaron planos, cortes y perfiles. A su vuelta a España, Larrañaga fue nombrado director de la explota-

ción de Almadén e introdujo importantes modificaciones en el sistema de laboreo que había organizado el alemán Hoppensack –por ejemplo, el uso de agujas de cobre con ojo de hierro en los barrenos, mucho más seguras– y adoptó los hornos más eficaces que había podido contemplar en Idria. En 1808 fue acusado de afrancesado y destituido en 1813; rehabilitado en 1814, murió inmediatamente después. [JSG]

Larrañaga, José de (Azcoitia, Guipúzcoa, 1773 – Madrid, 1859). Mineralogista, metalurgista, ingeniero de minas. Hermano de Diego de Larrañaga, cursó en Madrid estudios de física y matemáticas, así como otros de dibujo en la Academia de San Fernando. En 1794 se le admitió en la Academia de Minas de Almadén, donde su hermano era ya catedrático. Estudió química con Chavaneau en Madrid. En 1802 fue nombrado catedrático de matemáticas en la Academia de Almadén y colaboró en la instalación y mantenimiento de nuevas máquinas en la explotación. En 1815 fue designado director de la fábrica de lacre y bermellón aneja a la mina en la que su hermano había introducido importantes innovaciones técnicas. En 1822 se le nombró director del área de fundición y experimentó reformas en los hornos que demostraron economía de tiempo y combustible, y menor emisión de vapores tóxicos. Tras el fin del trienio liberal, fue cesado de su cargo. Rehabilitado en 1826, fue destinado al distrito minero de Granada, donde despegaba una importante producción de plomo. Vuelto a Almadén en 1828, continuó sus experiencias para mejorar la producción y la calidad de vida de los trabajadores. En sus últimos años se dedicó a experiencias con balística y propuso a la Dirección General de Artillería importantes innovaciones en esa materia. [JSG]

Leganés, I Marqués de (1590-1655). Diego Mesía Felípez de Guzmán, duque de Sanlúcar y I marqués de Leganés. Militar e ingeniero de origen español. En el palacio madrileño del Marqués de Leganés, con la colaboración del famoso matemático y artillero J. Firrufino, tuvieron continuación las clases de la Academia de Matemáticas cuando ésta dejó de funcionar oficialmente por falta de alumnos. Lugarteniente de Ambrosio Spínola (el general de la rendición de Breda), con cuya hija Polissena se casó en 1627, fue gobernador de Flandes, capitán general de la Artillería y del ejército de Italia y gobernador de Milán. Experto en fortificaciones y principal impulsor de la enseñanza de esta disciplina en Milán, formó un grupo de ingenieros entre los que se encontraba Juan de Médicis y Juan de Garay. Virrey de Cataluña entre 1645 y 1648, participó activamente en la guerra contra Francia y luego fue trasladado a la frontera de Portugal, donde murió. [FCG]

Leganés, III Marqués de. Diego Felipe de Guzmán, duque de Sanlúcar, marqués de Morata y III marqués de Leganés. Militar e ingeniero de origen español. Virrey de Cataluña (1685-1688) y gobernador de Milán (1691-1698). Capitán general de la Artillería y principal exponente de la escuela de matemáticas y fortificación de la capital de la Lombardía. Es seguramente el autor del tratado *Escuela de Palas*, publicado en Milán en 1693. Partidario, al parecer, de la rama Austríaca para la sucesión de Carlos II, fue encarcelado por conspirador en el castillo de Vincennes a las afueras de París, donde murió en 1711. [FCG]

Lemaur (Le Maur), Carlos (Montmirel, Francia, 1721 – Madrid, 1785). Ingeniero militar. Su venida a España fue gestionada por Antonio de Ulloa. Contratado para trabajar en proyectos hidráulicos, ingresó en 1750 en el Cuerpo de Ingenieros. Nombrado ingeniero jefe del Canal de Castilla, en 1752 firmó su proyecto general, redactando en 1754 una *Relación histórica del proyecto de los Canales de Castilla y de la ejecución del de Campos hasta hoy*. Cesó en el cargo en 1755 y fue destinado a Galicia a la revisión del sistema defensivo de los puertos y las costas. Trabajó en el puerto y las baterías de Corubián; también se le encargó el proyecto del camino real a Galicia. A principios de 1757 se incorporó a la Real Sociedad Militar de Matemáticas de Madrid, en la que elaboró un tratado de *Dinámica*. En 1762 escribió un *Discurso sobre la astronomía* elaborado con ocasión del eclipse de sol del

año anterior, en el que anuncia que ha escrito un tratado sobre la construcción de canales y otro de *Mecánica*. En 1764 diseña la capilla mayor de la catedral de Lugo, trabaja en el puerto de Las Cascas en La Coruña, y descubre y describe la vía romana de Astorga a Bergidum. Tradujo varias obras británicas y francesas de teoría económica, destacando su edición de los *Elementos de Comercio* de Forbonnais (1765) y presentó un plan para la colonización de los Juncuales de la ría de Betanzos. Participó en las deliberaciones de la Real Academia de Agricultura de Galicia, en la que presentó disertaciones sobre, entre otros temas, el cultivo de los montes y el aprovechamiento de la turba descubierta en Orzén. En 1767 trazó los planos del seminario, el denominado palacio de Raxoy, hoy ayuntamiento de Santiago, y dirigió los trabajos en el camino real de Galicia desde Astorga hacia Lugo y La Coruña. Entre 1771 y 1785 trabajó en el camino de Antequera a Málaga y en el camino real a Andalucía por Jaén por el puerto de Despeñaperros, poniendo en servicio 65 km de ruta; desempeñó diversas comisiones en Navarra (obras en la ciudadela y proyecto del cuartel nuevo) y Murcia (informes sobre el canal de Murcia). Ingresó en la Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País en diciembre de 1776, participando como juez de máquinas, herramientas y nuevas invenciones, siendo también comisionado para el examen de proyectos sobre escuelas y fábricas que se remitieron a la Clase de Artes y Oficios. En los últimos años de su vida se dedicó al proyecto del canal navegable desde el río Guadarrama al océano pasando por Madrid y Sierra Morena, con un total de 771 km y 800 m de desnivel. En el proyecto fue ayudado por cuatro de sus hijos, también ingenieros militares: Carlos, Manuel, Francisco y Félix. [HCS]

Llobet, Francisco (Barcelona, 1704-1785). Ingeniero militar. Entró en el cuerpo en 1726 como ingeniero extraordinario. En 1742 estaba destinado en Tortosa, desde donde se le ordenó pasar a Málaga y después a Sevilla, donde levantó un mapa del reino y proyectó un molino sobre barcos. Trabajó en León y Galicia (hizo planos de las costas, principalmente en la ría de Camariñas, y proyectos de fortificación) y en 1752 se instaló en El Ferrol, donde intervino en la construcción del arsenal y en la nueva ciudad. En la década de 1760 realizó también tareas de ingeniería en Pamplona (arsenal de artillería, iglesia de la ciudadela), en el puerto y ciudad de Santander y en los puertos asturianos. En 1770 trabajó también en Cartagena, siendo ya mariscal de campo e ingeniero director, y en 1774 se le destinó a Barcelona como ingeniero en jefe de Cataluña; desarrolló una amplia labor en la capital (puerto, cuartel en las Atarazanas) y en otros puertos y fortificaciones costeras (Tarragona, Los Alfaques), así como en Lérida y Figueras. [HCS]

Lope y Aguilar, Tadeo (Madrid, ¿1753/6?-1802). Ingeniero militar. Estudió matemáticas en el Real Seminario de Nobles de Madrid, pero no se formó en las reales academias de matemáticas del Ejército, lo que permite comprender su atrevimiento para criticarlas. Se encontraba en París en 1776, acompañando en una misión a Casimiro Ortega y complementando su formación, cuando fue nombrado ayudante de ingeniero. Inicialmente su labor en el Cuerpo se desarrolla a las órdenes de Sabatini, dentro del ramo creado en 1774 sobre «Caminos, Puentes, Edificios de Arquitectura Civil y Canales de Riego y Navegación». Destinado en Sevilla, en 1780 es trasladado a Lérida para trabajar en la prolongación del puente. Siendo teniente, la Imprenta Real publica su traducción («añadiendo la descripción de las máquinas y modo de hacer los experimentos») de los *Elementos de física teórica y experimental de M. Sigaud de la Fond* (1787). En el prólogo señala insuficiencias graves en el curso manuscrito empleado en la Academia de Matemáticas de Barcelona en cuanto al álgebra, la geometría analítica o el cálculo diferencial e integral. Juan Caballero, exdirector del centro (1779-1784) y comandante de los ramos de academias y fortificaciones, reacciona corporativa y violentamente contra él. En 1790, Lope y Aguilar es catedrático de «Matemáticas, del Arte Militar y delineación y lavado de planos» en el Real Seminario de Nobles de Madrid, para cuyos alumnos publica un *Curso de Matemáticas para la enseñanza de los caballeros seminaristas* (1794-98, 4 vols.) que cubre la aplicación del álgebra a la geometría y el cálculo de probabilidades. Entre tanto, había traducido de nuevo a Sigaud de la Fond (*Resu-*

men histórico y experimental de los fenómenos eléctricos, 1792), así como los *Elementos de Historia Natural y de química* de Antoine-François Fourcroy (vol. I, Segovia, 1793; vols. II y III, Madrid, 1793 y 1795). A través de unos grabados de instrumentos topográficos de la Calcografía Nacional, sabemos que trabajó sobre un texto de *Agrimensura y matemáticas* (cuyo tomo IV se dedicaba a *Geometría práctica*) que no se llegó a publicar. [MSS]

López, Tomás (Madrid, 1731-1802). Geógrafo y cartógrafo. Estudió matemáticas en el Colegio Imperial. Pensionado por Ensenada en París (1752-1760) junto con Juan de la Cruz Cano y Olmedilla, se perfeccionó en geografía con Jean-Baptista d'Anville, y en matemáticas en el Collège Mazarin. A su vuelta se convirtió en prolífico cartógrafo e ilustrador. Fundador de una dinastía de cartógrafos, geógrafo erudito, de gabinete, nunca realizó observaciones astronómicas ni levantamientos topográficos, sino que siempre se sirvió de datos ajenos. Con objeto de perfeccionar la información disponible sobre España (mapas de los siglos XVI a XVIII, relatos de viajeros, informes de militares, respuestas al catastro de Ensenada), envió un *interrogatorio* a obispos, párrocos y funcionarios civiles con un cuestionario y la demanda de mapas o planos (lo que recuerda a las renacentistas *Relaciones* filipinas). Aunque citaba con rigor sus fuentes, en general no sometió los datos al necesario análisis crítico, por lo que incluso hubo de destruir un texto que redactó (1788) ante las adversas críticas de Floridablanca, que le reconvinó a que se concentrara en su tarea de cartógrafo y grabador. Empleó muy diferentes escalas (entre 1:1.140.000 y 1:640.000, frecuentemente), dos meridianos iniciales (Madrid y el pico del Teide), proyección cónica y plana, la primera para los de escala más pequeña. Con esta diversidad técnica y lagunas de información, no pudo construir un mapa "exacto" de España como Jorge Juan planteó. Dedicó gran atención a la calidad del grabado, llegando, a veces, a burilar los mapas él mismo, o sus hijos Juan y Tomás Mauricio. Académico de mérito en la de Bellas Artes de San Fernando (1764), ingresó en la de Historia en 1777. Publicó *Principios geográficos aplicados al uso de los mapas* (1775-1783), manual práctico donde sistematiza cuestiones sobre la elaboración de mapas. En 1770 fue nombrado «Geógrafo de los Dominios de S. M.», por lo que cartografió algunos territorios de América. Impulsó la organización del Gabinete Geográfico del Príncipe de la Paz (1795), encargándose de confeccionar un *Atlas Geográfico de España* que publicaron sus hijos en 1804. [MSS]

López de Peñalver y de Sayas, Juan (Málaga, 1763/4 - Madrid, 1834). Ingeniero hidráulico y mecánico, economista, dirigente de empresa y literato. Hijo del contralor y periodista Juan Luis López Peñalver, autor de la que posiblemente sea la primera publicación científica periódica en España: *Ejercicio de las Ciencias, que tratan de la cantidad, y semanero malacitano en que por pliegos distribuidos semanariamente se descifra y compendia la Aritmética inferior y superior, Algebra lineal y diferencial, Geometría elemental y práctica, Trigonometría rectilínea y circvilínea, Geographía y ordenación de tiempo* (1765-1766). Ayudante de Francisco Angulo, en 1788 fue a estudiar mineralogía a Hungría, de donde pasó a Alemania y a París cuando estallaba la Revolución francesa. Allí trabajó como ingeniero hidráulico con Betancourt, con quien escribió la *Memoria sobre los medios de facilitar el comercio interior* (1792). Tras negársele la Dirección General de Caminos (1796), trajo a Euler y Montesquieu, coorganizó el Real Gabinete de Máquinas, publicó su *Catálogo* y las *Descripciones de Máquinas*; fue elegido miembro de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, ingresando con la memoria *Reflexiones sobre los balancines de las bombas de fuego* (1796), contribución teórica al diseño de máquinas, y académico de honor de la Real de Bellas Artes de San Fernando (1805). Sus relaciones clientelares y el prestigio alcanzado en cometidos excelentemente realizados le llevaron a la Junta General de Comercio, Moneda y Minas, a la vicedirección del Gabinete de Máquinas, a la escuela de Ingenieros de Caminos y a la dirección de las obras del Canal Imperial de Aragón y del de Castilla (1807). A punto de ser deportado por los franceses en 1809, realizó para el gobierno de José I un informe sobre la conducción de aguas del Jarama a Madrid. Posteriormente fue elegido miembro de la Junta de Sanidad de Madrid, de la Junta de Instrucción Pública y Director del

Conservatorio Nacional de Artes bonapartista (1810). Redactor de la *Gaceta de Madrid* (director, 1803) y del *Mercurio*, dirigió el *Correo Político*. Tras la Guerra de la Independencia fue superintendente de las Reales Fábricas de Guadalajara, colaboró en el sistema arancelario, dirigió el Real Conservatorio de Artes (1824) y defendió ideas económicas protoliberales. Economista político, fue en parte precursor de la econometría. [SVT]

Lucuce (Lucuze), Pedro (Avilés, Oviedo, 1692 – Barcelona, 1779). Ingeniero militar. Entró en el Cuerpo de Ingenieros en 1732 como ingeniero extraordinario y teniente. Trabajó en Ceuta y Vélez de la Gomera. En 1736 se expidió una orden para que pasara a Barcelona a enseñar en la Academia de Matemáticas, de la que sería nombrado director dos años después. Fue persona clave en el funcionamiento de este centro, en el que permaneció hasta su muerte, y en la elaboración de cuyo plan de estudios intervino (*Ordenanzas e Instrucción para la enseñanza de las Matemáticas en la Real y Militar Academia, que se ha establecido en Barcelona*), así como en la de su *Curso Matemático*. En la década de 1750 recibió varias comisiones, como la elaboración de un informe sobre la defensa de la frontera del Ampurdán, que llevaría a la construcción de la fortaleza de San Fernando de Figueras, y de la frontera occidental de los Pirineos. En 1756 formó parte de la Sociedad Militar de Matemáticas, creada por el conde de Aranda, hasta su disolución en 1760. Realizó varios dictámenes sobre la anchura que debía darse a los caminos reales, y sobre la medida y cálculo de los desmontes que se hacían en las obras de fortificación; en 1772 se publicaron sus *Principios de fortificación* y al año siguiente su *Disertación sobre las medidas militares*. En 1774 fue nombrado director comandante del ramo de Academias Militares de Barcelona, Orán, Ceuta y las restantes que se crearan, permaneciendo en la capital del Principado, donde dirigió también trabajos en el puerto. [HCS]

Malaspina, Alejandro (Mulazzo, Italia, 1754 – Pontremoli, Italia, 1809). Marino y geógrafo. En 1774 ingresó en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz. En 1789 se le nombró para dirigir una expedición de reconocimiento de las costas occidentales americanas y regiones del Pacífico. Se emplearon dos corbetas construidas expresamente, la *Descubierta* y la *Atrevida*, la primera al mando de Malaspina y la segunda al de José de Bustamante. En la expedición partieron José Espinosa y Tello y Felipe Bauzá, cartógrafos de la escuela de Tofiño, así como Dionisio Alcalá Galiano y los naturalistas Antonio Pineda, Luis Née y Tadeo Haencke. Tras cinco años, retornaron con un importante caudal de información, lo que convierte a la expedición en un punto cumbre de la Ilustración española. Ascendido a brigadier de la Armada en 1795, Malaspina fue implicado en una intriga cortesana, por lo que resultó encarcelado en La Coruña y desterrado a Italia. Los trabajos de la expedición se dispersaron y no fueron publicados en la época, salvo algunos dados a conocer por el Depósito Hidrográfico. [MSG]

Marín, Miguel (? , 1688 – Valencia, 1765). Ingeniero militar. Desarrolló la mayor parte de su carrera en Cataluña, donde desempeñaría el cargo de director de ingenieros. En la década de 1730 trabajó en las obras de Montjuic y en el proyecto de puente sobre el Llobregat, así como en un dique sobre el Ter, la construcción de baluartes en las murallas de Barcelona, el diseño de nuevos cuarteles (de Atarazanas, de la Lonja y pabellones contiguos, de los Estudios), en Montjuic y el puerto. Desplegó una gran actividad en diversas plazas catalanas, entre ellas el castillo de Cardona y hospital de dicha ciudad (1738) y el puerto de Salou. En la década siguiente planeó la prolongación de los muelles de Levante y Poniente y realizó el estudio y cartografía del banco de arena. En 1743 trabajó en la propuesta de un Arsenal de Marina y en 1745 escribió una *Descripción de las plazas, castillos, fuertes y puestos más importantes del Principado de Cataluña*. Dedicó atención a la cartografía del curso inferior del Ebro, en relación con los proyectos para hacerlo navegable y para la construcción de un canal desde los Alfaques, debates que llevarían a la construcción de la población de San Carlos de la Rápita. También trabajó en el proyecto para convertir en cuartel la catedral vieja de Lérida, en la Universidad

de Cervera, y en el cuartel de caballería de Junqueras. Desde 1752 estuvo en El Ferrol, levantando planos y perfiles de las obras efectuadas en el Arsenal, así como en otras plazas de Galicia y Huesca. [HCS]

Maritz de la Barolliere, Jean (Ginebra, 1711 – Lyon, 1790). Metalurgista, fundidor. Hijo del inventor del procedimiento de fundición de cañones en sólido, en 1738 se le encargó la modernización de la fundición de Estrasburgo. Hacia 1747 asumió la dirección de las tres grandes fundiciones francesas de cañones de bronce. Adaptó las máquinas de barrenar a las fundiciones de cañones de hierro para la Marina. Fue nombrado inspector general de las fundiciones de la Marina (1757) y del Ejército de Tierra (1760), cargos que se unificaron en 1763, con lo que todas las fábricas de artillería de Francia quedaron bajo su supervisión. El Marqués de Esquilache logró que viniera a España, llegando a Barcelona en 1766. La primera misión que se le encargó fue el establecimiento, en el antiguo edificio de las Atarazanas, entonces Arsenal de Artillería, de una nueva Real Fundición de Artillería de Bronce. En poco más de un año la dotó de las instalaciones necesarias para fundir en sólido. En 1767 tuvieron lugar las primeras pruebas de comparación de cañones fundidos en hueco y en sólido, con buenos resultados para estos últimos. Maritz fue nombrado inspector general de las fundiciones de Artillería de España. Pasó a Sevilla, donde no sólo implantó su método, sino que amplió y renovó a fondo la estructura productiva de la Real Fundición de Artillería de Bronce hispalense, proyectando una importante ampliación del edificio, y las nuevas instalaciones del Molino de San Juan, en el río Guadaira, que habían de albergar las barrenas de su invención. La convirtió en una de las más modernas fábricas de Europa. En 1768 proyectó la Real Fábrica de Municiones de Hierro de San Sebastián de la Muga, en Gerona. En junio de 1774 tuvo lugar en Ocaña, en presencia del rey Carlos III, una gran prueba de comparación de cañones, que supuso el establecimiento definitivo de la fundición en sólido en las fábricas de artillería de bronce de España. Maritz regresó a Francia en 1775, pero no pudo reincorporarse a sus antiguos cargos, pues se vio implicado en la querrela de los partidarios de los sistemas de artillería de Vallière y Gribeauval, que estaban ásperamente enfrentados, por lo que se retiró a Lyon, donde falleció. Su actividad en España fue destacada por viajeros como Peyron y Laborde, e incluso en el prestigioso *Tratado de Artillería* de Tomás de Morla. [JHQ/ARY]

Martí i Franquès, Antoni de (Altafulla, Tarragona, 1750 – Tarragona, 1832). Químico y fisiólogo vegetal. De formación autodidacta, formó en su casa de Altafulla una biblioteca científica muy apreciable y laboratorios de física, química e historia natural. En 1786 ingresó en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Elaboró comunicaciones que reflejaban los descubrimientos en química neumática debidos a Lavoisier, Priestley, Cavendish o Ingenhousz. En 1790 presentó un trabajo, de difusión internacional, *Sobre la cantidad de aire vital que se halla en el aire atmosférico y sobre varios métodos de conocerla*, donde ofrecía sus resultados sobre la composición del aire, corrigiendo a sus contemporáneos. En 1791 realizó una investigación sobre los sexos y la fecundación de las plantas, incidiendo en el debate que existía sobre esta cuestión. En 1800 viajó por Bélgica, Holanda, Inglaterra y Francia, donde actualizó sus conocimientos. En 1806 acogió los expedicionarios de la comisión de la Academia de Ciencias de París que medía un arco de meridiano (inicialmente, Dunkerque-Barcelona, con prolongación a Baleares) que había dado lugar a la definición del metro como patrón de longitud. Tras la guerra residió algún tiempo en Barcelona, donde organizó tertulias científicas. [ARR]

Martín Zermeño (o Cermeño), Juan (Ciudad Rodrigo, Salamanca, 1700 – Barcelona, 1773). Ingeniero militar. En 1727 participó en el sitio de Gibraltar, ascendió a ingeniero en segunda en 1733, y participó en la defensa de Melilla y establecimiento del Fuerte de la Victoria. En 1734 levantó los planos de la esclusa que se propone en la entrada del canal y embarcadero de Zaragoza. En 1737 era ingeniero director y trabajaba en las obras del muelle de Málaga y en la fortificación para su defensa. En 1746 es encargado del mando de los ingenieros del ejército de Italia, y cuartel maestre general de

dicho ejército, siendo nombrado comandante general interino del Cuerpo de Ingenieros, cargo que ocuparía hasta 1756. Trabajó en las obras del puerto de Barcelona y su fortificación, en el puente de Lérida y mapa del curso del río Segre (1751) y en Reus, ciudad para la que diseñó un cuartel para 700 infantes. También intervino en los nuevos baluartes de las murallas de Barcelona, su puerto y ciudadela, y en la construcción del castillo de Montjuic. Levantó el mapa del curso del Ebro y canal del puerto de los Alfaques, Amposta, Jaca y Palamós. Dirigió obras en San Sebastián, y reforzó las fortificaciones de Pamplona. En 1763 fue nombrado inspector general de fortificación. En función de ese cargo examinó los proyectos que se realizaban en todos los territorios de la Monarquía, y por ello firmó planos de plazas en plazas españolas y americanas (Luzón, Zamora, Ciudad Rodrigo, Valdivia, Cádiz, Cartagena, Orán y otras). [HCS]

Martín Zermeño (o Cermeño) y García de Paredes, Pedro (Melilla, 1722 – La Coruña, 1792).

Ingeniero militar, hijo de Juan Martín Zermeño. Llegó a ser teniente general de los Reales Ejércitos, del Consejo de Su Majestad en el Supremo Consejo de Guerra, capitán general del Reino de Galicia y presidente de su Real Audiencia. En 1744 trabajó en las obras del puerto de Málaga; en 1751 realizó la alta inspección de la Universidad de Cervera y trabajó en Gerona. Elaboró el proyecto del barrio de la Barceloneta, en Barcelona, para el que diseñó la iglesia de San Miguel. Trabajó también en los nuevos baluartes de la muralla de Barcelona. En 1753 fue destinado a las obras del Castillo de San Fernando de Figueras. De 1758 a 1763 fue director de ingenieros de Cataluña y dirigió el cuartel nuevo de caballería, la contraguarnida que debía cubrir el baluarte del Príncipe en la Ciudadela de Barcelona, y el Fuerte Pío, a la vez que dirigía o supervisaba otras obras en el Principado. En 1762 pasó a Cartagena y al año siguiente a Cádiz, para las obras de fortificación y la aduana. En 1765 trabajó en la fortificación de la plaza de Cartagena, según instrucciones del Conde de Aranda. En 1768 la Academia de Bellas Artes de San Fernando le nombró Individuo de Honor y Mérito en Arquitectura. En 1770 pasaría a Mallorca como segundo comandante general de la isla, aunque regresó a Cataluña y se encargó de dirigir las obras del camino a Lérida, elaborar los planos de la nueva catedral de Lérida, el plano de la plaza de Rosas y las obras del puerto de Barcelona (1772). En 1773 fue encargado interinamente del mando del Cuerpo de Ingenieros, aunque al año siguiente cesaría en el cargo por haber sido nombrado capitán general del Reino de Galicia y presidente de su Real Audiencia. Siguió entendiendo en temas de ingeniería militar (obras de fortificación de La Coruña y defensa de las rías de Betanzos y El Ferrol) y de urbanismo; en 1779 dibujó el «Plano de una porción de la ciudad alta de La Coruña en que se proyecta el regularizar una plaza cómoda para los mercados semanales», y al año siguiente firmó un plano del arrabal de la plaza de La Coruña. [HCS]

Mazarredo, José de (Bilbao, 1745 – Madrid, 1812). Marino y geógrafo. En 1772, en un viaje a Manila junto con Juan de Lángara, probó por primera vez a bordo de un buque español el método de las distancias lunares para la determinación de la longitud en el mar. Dos años después fue comisionado junto con J. Varela para determinar la posición de la isla de Trinidad. Siendo comandante de la Compañía de Guardias Marinas de Cartagena, introdujo los nuevos métodos para la determinación de la longitud por cronómetros y por distancias lunares. Actualizó el *Compendio de navegación* de J. Juan en unas *Lecciones de navegación* que publicó en 1798. Impulsó las actividades científicas en la Armada, abriendo las funciones del Observatorio de Marina hacia el apoyo al desarrollo de la hidrografía, promoviendo la publicación del *Almanaque náutico* español y la construcción de cronómetros de longitud y otros instrumentos. Se le debe la determinación de la posición geográfica de diversos lugares de España y costa de África. Dirigió el Ministerio de Marina bajo José I, hasta su muerte. [MSG]

Médicis, Juan de, II Marqués de Santángelo (activo h. 1631-1640). Ingeniero de origen italiano al servicio de la monarquía española, que a menudo es confundido con Giovanni de Medici, hijo natural de Cósimo, Duque de Toscana, también ingeniero militar al servicio de España pero que había

muerto en 1621. Este segundo Juan de Médicis era hijo de Rafael de Médicis, que había recibido en 1625 de la Corona de España (reino de Nápoles) el «título de Marqués de Santo Angelo de Grotte, tierra de la provincia de condado de Molisse, con la condición de que le suceda su hijo D. Juan de Médicis». Las primeras noticias sobre proyectos de fortificación de este ingeniero aparecen en la Lombardía española. En 1631 fue enviado a Novara para estudiar su fortificación y sabemos que formaba parte del grupo de ingenieros del I Marqués de Leganés en Milán, cuando fue enviado en 1639 a proyectar diversas fortalezas en Sicilia y Malta. Su fortificación de revellines y contraguardias (que él llamaba “medias lunas”) para el frente viejo de la Valeta es uno de los primeros y más importantes ejemplos del uso de obras exteriores. [FCG]

Mendoza y Ríos, José de (Sevilla, 1762 – Brighton, Inglaterra, 1816). Marino, especialista en astronomía náutica, se educó en el Real Seminario de Nobles de Madrid. En 1787 publicó un *Tratado de Navegación* en dos volúmenes, exponiendo la moderna navegación astronómica. Es conocido principalmente por su método para “despejar” la distancia, un procedimiento basado en tablas y destinado a facilitar los cálculos en la determinación de la longitud en el mar por las distancias lunares. Su método alcanzó una amplia difusión y, a expensas del almirantazgo británico, publicó en 1800 las tablas para su aplicación. Para facilitar las observaciones propuso un diseño modificado del círculo de reflexión, si bien este instrumento no fue muy empleado en el mar. A partir de 1789 estuvo comisionado en Londres para la adquisición de libros e instrumentos, entre ellos el gran telescopio reflector construido por William Herschel para el recién establecido Observatorio de Madrid, que fue quemado por las tropas invasoras durante la ocupación francesa. En 1793 fue elegido miembro de la Royal Society de Londres. [MSG]

Montarguis, Carlos. Maestro maquinista, armero, arcabucero, maestro grabador de armas de la Real Casa y Patrimonio desde el reinado de Carlos III. Miembro de la Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País, participó en su Clase de Artes y Oficios (1789-1807) en varias tareas, llegando a ser secretario de la Sociedad en 1812. Examinador de proyectos y memorias, juez de los concursos de premios, Montarguis regaló varias herramientas y diseños a la colección de máquinas que se exponía en la Casa de los Desamparados. Además, presentó varias herramientas de relojería en 1789 a la Sociedad, con el objeto de hacer una colección especial de instrumentos de este oficio. [AMR]

Morla Pacheco, Tomás de (Jerez de la Frontera, Cádiz, 1747 – Madrid, 1811). Artillero, químico, metalurgista. Cursó la carrera militar en el Colegio de Artillería de Segovia, donde se graduó (1765) y fue profesor (hasta 1787). A partir de 1779 trabajó en la redacción de su *Tratado de Artillería* que empezaría a publicarse en 1784. Escrito con finalidad docente, se convirtió en la mejor síntesis sobre el estado de la técnica artillera a finales del siglo XVIII. En 1787 fue comisionado, junto con Jorge Guillelmi, en un viaje de espionaje industrial por varios países europeos, «para ver y dar parte de todos los inventos relativos a la artillería». Del viaje, que se prolongó hasta mediados de 1791, fue especialmente interesante el recorrido por Inglaterra. A su regreso a España, Morla fue destinado a la fundición de artillería de bronce de Barcelona, donde consiguió implantar con éxito la fabricación de cañones aligerados, según el sistema Gribeauval. Entre 1793 y 1795 participó en la Guerra contra la Convención, lo que permitió comprobar los buenos resultados de la nueva artillería aligerada, y que le proporcionó su ascenso a teniente general. Posteriormente trabajó en diversas comisiones especializadas, la más importante de las cuales fue la inspección y reforma de las fábricas de pólvora, entre 1797 y 1799; fruto de esta experiencia fue la elaboración de una extensa obra, *Arte de fabricar la pólvora* (3 vols., 1800). Fue nombrado gobernador de Cádiz, capitán general de Granada y, tras el estallido de la Guerra de Independencia, inspector general de Artillería. Tras la rendición de Madrid, aceptó formar parte del Consejo de Estado de José Bonaparte. Falleció en el desempeño de ese cargo el 6 de diciembre de 1811. [JHQ]

Munárriz, Juan Manuel (Estella, Navarra, h. 1760 – Sevilla, 1831). Artillero, químico, metalurgista. Ingresó en el Real Colegio segoviano en 1778, donde fue nombrado profesor ayudante en 1782. En los *Anales* del Real Laboratorio de Química de Segovia (tomo II, 1795) publicó una nota *Sobre la purificación del cristal de tártaro*. Comprometido con la Sociedad Económica de la misma ciudad desde 1788, la presidió en 1801 y 1802, teniendo gran influencia en su orientación técnica y científica. Discípulo y colaborador de Luis Proust, tradujo el *Tratado elemental de Química* de Lavoisier (1794) y el *Arte de fabricar el salino y la potasa*, publicado de orden del rey de Francia por los directores generales de pólvora y salitre (1795), de gran interés artillero y civil, ya que la potasa interviene en la pólvora, en procesos de teñido y de esmaltado de lozas. Asimismo, realizó un suplemento a la traducción de los *Elementos de Química* de J. A. Chaptal, tomado de la tercera y última edición de París (Madrid, 1801), y se ocupó de la segunda edición del *Tratado de Artillería* de Morla, corrigiéndolo y adicionándolo de forma importante. Vista la vulnerabilidad de las manufacturas pirenaicas (Eugui, Orbaiceta y San Sebastián de la Muga), por su proximidad a la frontera francesa, se decidió explorar el potencial de zonas más defendibles. Con ese motivo, siendo teniente coronel (desde 1804), visitó el Bierzo, estancia que aprovechó para estudiar las Médulas, lo que contribuyó a la correcta interpretación de esos importantísimos vestigios mineros romanos. Escribió *Apuntaciones para la historia Natural y Política del Bierzo, y descripción de la Merindad de la Somoza en el Reino de León* (copia de 1812, original perdido de 1808). En diciembre de 1813 volvió a ser designado profesor del Real Colegio segoviano. Nombrado inspector general de Artillería en 1821, fue depuesto e impurificado en 1823 a causa de una delación que le atribuía pertenecer a una sociedad masónica. Cuatro años más tarde se le levantó la impurificación, muriendo en la reserva. [MSS]

Munibe, Ramón María de (Azcoitia, Guipúzcoa, 1751-1774). Químico y metalurgista. Hijo del Conde de Peñafloreda (el fundador de la Sociedad de Amigos del País de Guipúzcoa y del Real Seminario Patriótico de Vergara), fue el primer español con unos conocimientos químicos enciclopédicos, malogrados por su temprana muerte. El 1768 concluyó sus estudios en el Seminario de Vergara y salió a completarlos a Europa, visitando acreditados centros de enseñanza, fábricas y talleres metalúrgicos. En París siguió el curso de François Rouelle, cuyas notas remitió a Vergara junto con una gran cantidad de información sobre los adelantos científicos y metalúrgicos que hallaba en su periplo. El viaje continuó por Holanda, Dinamarca y Austria, donde en 1772 fue el primer alumno español admitido por la escuela de minas de Freiberg, en cuyo Instituto fue recibido; en Suecia aprendió las técnicas analíticas de Axel Cronstedt y tradujo su famoso *Ensayo de Mineralogía*, siendo nombrado académico de la Real de Ciencias de Estocolmo. El viaje finalizó en Italia. Desde cada uno de esos países fue remitiendo informes, planos y descripciones de procesos. Fue nombrado secretario perpetuo de la Sociedad Vascongada, tomando parte en su actividad docente y quizá en los estudios sobre el platino. [SVT]

Mut, Vicente (Palma de Mallorca, 1614-1687). Sargento mayor de la ciudad de Palma, contador e ingeniero. Desde 1641 fue también cronista general de Mallorca. En su *Tratado de arquitectura militar* (1664) figura el primer intento de incorporar la cinemática galileana para el estudio del tiro de proyectiles, y las primeras referencias a la nueva mecánica de toda la literatura española del siglo XVII. Publicó tres obras de astronomía: *De sote alfonsino restituto* (1649), *Observationes motuum caelestium* (1666) y *Cometarum anni MDCLXV* (1666). La primera es una investigación acerca del diámetro del sol, de su paralaje y de la anchura de la sombra terrestre. *Cometarum* es un trabajo dedicado a los cometas de 1664 y 1665, en el que Mut avanza la hipótesis de una trayectoria para el cometa de 1664 no rectilínea sino parabólica. En las *Observationes* destaca la descripción de los movimientos planetarios según la hipótesis elíptica simple de Bouillau-Ward, y la discusión de las rectificaciones de Bouillau sobre esta hipótesis. [VNB]

Navarro de Viana y Búfalo, Juan José, Marqués de la Victoria (Mesina, Italia, 1687 - ?, 1772).

Marino. Hasta 1698 hay un vacío en las noticias sobre su vida; se sabe únicamente que cursó humanidades, filosofía y matemáticas. Tuvo una brillante carrera militar, ingresando en la armada en 1717. Fue herido en el combate de Sicié o Tolón, y por su actuación el rey le promovió al empleo de teniente general y le otorgó el título de marqués de la Victoria. Preparó un tratado sobre evoluciones, otro sobre teoría y práctica de maniobras (1739), y un código de señales para regir los movimientos de las escuadras (1765). Publicó *El Capitán de Navío de guerra instruido en las ciencias y obligaciones de su empleo* (Cádiz, 1725). En 1740 concluyó su tomo de *Geografía Nueva y método breve y fácil para aprenderla*, y en 1756, su *Diccionario demostrativo de la configuración y anatomía de toda la arquitectura naval moderna*, del que ya había presentado sus fundamentos en 1740, cuando ingresó en la Real Academia Española. Fue capitán general de la armada española. [JSC]

Navarro Mas i Marquet, Josep Albert (†Barcelona, 1814).

Hacendado y agrónomo. Estudió derecho y ejerció en la Audiencia de Barcelona. Durante la Guerra de la Independencia ocupó diversos cargos políticos en la organización de la resistencia. Poseía abundantes tierras en Sants, donde realizaba sus experimentos y observaciones. En 1766 ingresó en la Academia de Artes y Ciencias de Barcelona, de la que fue censor (1767-1799) y presidente de la dirección de Agricultura (1768-1802), y donde defendió 18 memorias, en su mayor parte sobre viticultura y enología. Publicó *Sobre las utilidades de la colza* (1773), *Sobre la bonificación de los vinos* (1784), *Sobre una nueva planta llamada raíz de la miseria* [nabo] (1788) y *Sobre la viña en el Principado de Cataluña* (1797). [JCP]

Nordenflicht, Thaddeus von, barón de (Suecia, 1748 - Madrid, 1815).

Metalurgista, mineralogista. Trabajó en Polonia y en 1788 pasó a dirigir, como experto en minería, la expedición a Perú que promovió la Corona, a través del ministro Gálvez, para tratar de paliar la decadencia de sus explotaciones mineras con la aplicación de los avances registrados en la materia en Europa central. Llegada la expedición a Potosí en 1789, el sueco comenzó por ensayar el nuevo beneficio de amalgamación con barriles, pero topó con muchos problemas, entre ellos la cerrada oposición de los empresarios mineros y su magra capacidad de inversión, así como la escasa financiación por parte de la Corona. Fracasadas sus gestiones en Potosí, se trasladó a Lima, donde impulsó la construcción de un laboratorio para ensayos y una Escuela de Mineralogía, inexistente en Perú. También aquí la oposición de los mineros fue absoluta. Después de diez años de permanencia en el país, Nordenflicht no logró su objetivo, que era incrementar la producción de plata. En 1798 pedía autorización para regresar a Europa y en 1807 la expedición se daba por concluida. El virrey de Lima emitía en 1794 su visión de la experiencia, una de las más lúcidas en relación con el mineralogista sueco: decía que el barón, aunque poseía elevados conocimientos teóricos, ignoraba la práctica, no conocía los metales del país, muy diferentes de los centroeuropeos, lo que le llevaba a errar en todas sus operaciones. [JSG]

Ochoa y de Alba, Diego de (Valtuille de Arriba, León, 1742 - Vega de Valdetronco, Valladolid, 1805).

Arquitecto e ingeniero. Hijo de agricultores de condición hidalga, aunque modestos y analfabetos, de su educación se ocupó un tío suyo, párroco en Mózar (Zamora), de quien heredó un pequeño patrimonio con la condición de que prosiguiera en sus estudios. Probablemente llegó a trabajar como albañil y maestro de obras, decidiendo a los 22 años estudiar arquitectura en la Academia de San Fernando, donde sobrevivió gracias a pensiones y premios (1764-1770), mostrando gran afición a las matemáticas. En 1770 solicitó el título de académico de mérito, pero los vocales se lo denegaron e, insólitamente, Ochoa se enfrentó a la Academia. Trabajó con Juan de Villanueva en las obras del Real Sitio de El Escorial entre 1770 y 1776, fecha en que finalmente fue nombrado académico de mérito. En 1778 se puso al servicio del Consejo Real de Castilla, que le nombró maestro de obras de todas las fábricas de puentes y caminos de la jurisdicción de Haro. Reconstruyó, proyectó o informó sobre muchos puentes en toda la Península: Briñas, Castrogonzalo, Logroño, Nájera, Villafranca del

Bierzo, Vigo, Málaga, Santo Domingo de la Calzada o Calahorra, entre otros. Soltero, la muerte le sorprendió volviendo a su casa de Castrogonzalo, tras realizar un informe sobre unas obras en el puente romano de Alcántara. Dejó su herencia para que se fundase una escuela en Valtuille de Arriba, pero, consumida en disputas legales, no se pudo cumplir su noble propósito. [MSS]

Omerique, Hugo de (Sanlúcar de Barrameda, Cádiz, 1634 – ?, post. 1691). Matemático. Desde antes de 1689 vivía en Cádiz y en época no precisada debió de estar en Madrid, donde entró en relación con el príncipe Rogerio Ventimiglia. Mantuvo una relación estrecha con Jacobo Kresa y con los matemáticos del colegio jesuítico de Cádiz. De sus obras sólo se ha conservado la primera parte del *Análisis Geométrica* (Cádiz, 1698), una de las obras de matemáticas más importantes publicadas en la España del siglo XVII, y unas tablas de logaritmos. La obra de Omerique mereció el elogio de Newton por su contribución a restaurar «el análisis de los antiguos». Trata de la resolución de problemas geométricos mediante el método analítico. La obra lleva una «censura» de Kresa y dos «juicios» José de Cañas y Carlos Powell, profesores del colegio jesuítico de Cádiz. Incluye, además, un pequeño tratado titulado *Algorithmus rationum* de Powell. [VNB]

Ordóñez de Montalvo, Juan. Metalurgista, mineralogista. Nació en Tulancingo (México) y vivió en la primera mitad del siglo XVIII. Fue sacerdote, profesor de teología en el Colegio de San Ildefonso mexicano y capellán del conde de Regla, uno de los más importantes empresarios mineros del siglo XVIII. A mediados de la centuria, Ordóñez de Montalvo dirigía las haciendas mineras de Guarca y la muy relevante de Real del Monte. A él se deben innovaciones y mejoras en una variante del procedimiento de amalgamación, la practicada en caliente, ideada un siglo antes por Álvaro Alonso Barba y poco difundida en América. La aportación de Ordóñez aparece descrita en una obra que sale de prensas en México en 1758, el *Arte o nuevo modo de beneficiar los metales de oro y plata y de plata con ley de oro por azogue...*, y consistía esencialmente en la adición de cal en el procedimiento conocido, lo que lo facilitaba y aceleraba. [JSG]

Ortiz y Sanz, José (? – Madrid, 1822). Erudito sacerdote valenciano, estudioso de la Antigüedad y traductor de tratados de arquitectura. Académico de honor de la Real de San Fernando (1787), en 1806 fue elegido académico de mérito. Estuvo pensionado por el rey para traducir los tratados de Vitrubio y de Palladio. En 1787, la Imprenta Real publicó su traducción, con abundantes notas eruditas, de los *Diez Libros de Arquitectura de M. Vitruvio Polión*, y en 1797, la de los *Cuatro Libros de Arquitectura de Andrés Palladio*, aunque sólo los dos primeros tomos. Hacia 1800, con una ayuda real, hizo un *Viaje arquitectónico anticuario de España*, cuya memoria se publicaría en Madrid en 1807. [AAN]

Padilla y Arcos, Pedro (1724-¿1807?). Ingeniero militar. Andaluz de origen, estudió matemáticas en la Academia de Orán (1740), donde servía en Infantería. Ingresó en el Cuerpo como ingeniero extraordinario (subteniente) en 1744. Entre 1750 y 1753 fue profesor de la Academia Militar y de Matemáticas de Barcelona. En 1753 figuraba como ingeniero ordinario (capitán), director de la Academia de Guardias de Corps en Alcalá de Henares. Es autor del *Curso Militar de Matemáticas, sobre las partes de esta Ciencia, para el uso de la Real Academia establecida en el Cuartel de Guardias de Corps* (4 vols., Madrid, 1753-1756), del que destaca su volumen IV: *De la Geometría superior o de las curvas y los cálculos diferencial o integral y Método de Fluxiones* (1756), compuesto por dos tratados (IV y V). Según N. Cuesta Dutari, «es el primer libro de texto español hoy conocido, donde pudieron estudiar los españoles la geometría algebraica de las cónicas, y los principios del cálculo diferencial e integral». De tono bastante elemental, entre los autores que cita están Leibniz, Newton y McLaurin (*Tratado de las Fluxiones*, 1742). Además es fuente los *Elementa Matheseos Universae* de Ch. Wolf. La Academia de Guardias de Corps fue clausurada en 1760, según se dijo, «porque los cadetes tienen poco tiempo para estudiar». En 1762 fue ascendido a ingeniero en jefe (coronel). [MSS]

Pérez, Silvestre (Épila, Zaragoza, 1767 – Madrid, 1825). Arquitecto neoclásico. Se formó en Zaragoza con el académico Agustín Sanz. En 1781 marchó a Madrid para estudiar en la Academia de San Fernando con Ventura Rodríguez y Manuel Martín Rodríguez. En 1790 fue elegido académico de mérito y marchó pensionado a Roma, donde estudió los monumentos de la Antigüedad y concurrió a las academias de arquitectos como Camponete o Busi; tuvo amistad con José Nicolás de Azara, F. Milicia (personaje decisivo en su formación y a quien tradujo) y con Moratín. A su regreso a Madrid en 1796, fue nombrado profesor de geometría y perspectiva de San Fernando. Su primera gran obra fue el proyecto de la iglesia de Motrico (1798), en Vizcaya, y su entorno urbanístico. Secretario de la comisión de Arquitectura y vicesecretario de la Academia de San Fernando (1799-1808), en 1805 fue nombrado teniente-director de Arquitectura. Difundió el gusto neoclásico en las iglesias de Mugardos, La Coruña, Tolosa o Almagro. En 1806-1807 preparó planos para el Puerto de la Paz, junto a Bilbao, que no se llevaron a efecto, y en 1807 comenzó la iglesia de Bermeo, a la vez que reformaba casas de nobles en Madrid e intervenía en el urbanismo de la capital. Durante la ocupación napoleónica, fue nombrado arquitecto mayor de Madrid (1810) por José Bonaparte, y proyectó la unión del Palacio Real con la iglesia de San Francisco el Grande mediante una plaza cuadrada, un paso sobre un viaducto y una gran plaza circoagonal, decorada con columnas, estatuas ecuestres y arcos de triunfo. Se exilió a Francia (1812-1815) y después se instaló en las Vascongadas, proyectando el desaparecido teatro de Vitoria (1817); el Hospital de Achuri, en Bilbao; los ayuntamientos de San Sebastián y Bilbao (1819), y varias iglesias, todo dentro de un depurado neoclasicismo. En 1821 regresó a Madrid, donde murió. [AAN]

Pérez Estala, Tomás (Vilhel, Teruel, 1754 – Segovia, 1829). Maquinista. Artesano de formación empírica y gran habilidad, se formó en Valencia y Barcelona, tras lo que marchó a París (1766), incorporándose a un grupo de pensionados por la Junta Particular de Comercio de Barcelona. Allí permaneció trabajando en maquinaria industrial hasta finales de 1780, bajo la supervisión del cónsul de España en El Havre. En 1783 fue enviado a las minas de Almadén para inspeccionar los sistemas de extracción de agua y proponer posibles mejoras. Propuso recurrir a una máquina de vapor, cuya eficiencia había comprobado en una mina francesa. En 1786 fue a Inglaterra con la misión de adquirir máquinas de vapor. Entró en negociaciones con el empresario J. Wilkinson, que las fabricaba ilegalmente, y le compró tres máquinas de efecto simple y condensador independiente, con destino a Almadén. Las piezas llegaron a las minas en 1787, pero Pérez abandonó pronto esa tarea, ya que en 1788 marchó a Segovia para casarse con una hija del mayor empresario pañero de la ciudad. A la muerte de su suegro, en octubre de ese año, Tomás Pérez asumió la dirección de la fábrica de paños. En dos ocasiones –1799 y 1804– volvió a Almadén, y siguió de lejos el dilatadísimo proceso de montaje de la única de las tres máquinas de vapor importadas que llegó a funcionar, pero no hay constancia de que volviera a ocuparse de asuntos relacionados con las nuevas tecnologías. Sin embargo, el inventario de sus bienes revela que poseía un importante laboratorio de mecánica que incluía una máquina de vapor. [JHQ]

Pignatelli de Aragón y Moncayo, Ramón (Zaragoza, 1734-1793). Eclesiástico, gestor e “ingeniero”. Tercer hijo del Conde de Fuentes, en 1740 se trasladó a Nápoles con su familia, estudiando después en el romano Colegio Clementino (1746-1753). A su regreso se doctoró en Cánones en la Universidad de Zaragoza. Al margen de las actividades eclesiásticas, fue regidor de la Sitiada (1764-1788), junta encargada del gobierno y administración de la Real Casa de la Misericordia; miembro fundador (1776) y posteriormente fugaz director de la Real Sociedad Económica Aragonesa; y rector de la Universidad de Zaragoza. Excelente gestor y hábil político, fue apoyado por el “partido aragonés” a la Secretaría de Estado (1776) frente a Floridablanca. Luchó contra la mendicidad ampliando y terminando la Real Casa de la Misericordia (1790), en la que potenció una importante industria manufacturera de paños y lonas (hilaturas de lana, estambre y cáñamo). Protector del Canal Imperial de Aragón

y del Canal Real de Tauste (1772-1793), la terminación del primero se debió a su capacidad organizativa, pues llegó a resolver tanto los problemas financieros como otros de diseño de ingeniería, neutralizando la incompetencia de algún director técnico. Pignatelli dirigió la construcción del cauce y la obra civil, y allegó las aguas a Zaragoza (1786). De pensamiento político y social reformista con matices radicales, aplicó una cierta reforma agraria en la zona regada, lo que le enfrentó con el cabildo catedralicio de Zaragoza, al que pertenecía, con la poderosa Casa de Ganaderos de Zaragoza y con elementos señalados de la nobleza (el Marqués de Ayerbe o el Duque de Villahermosa, por ejemplo). [MSS]

Piquer y Arrufat, Andrés (Fórnoles, Teruel, 1711 – Madrid, 1772). Médico y físico. Estudió en la Universidad de Valencia, donde en 1742 ganó las oposiciones a la cátedra de anatomía, poco después de resultar también vencedor en las de médico titular del Hospital General. Publicó varias obras con el objeto de ofrecer «a la juventud española» una síntesis amplia y «moderna» de los saberes médicos y sus disciplinas básicas. A este programa responde la aparición del primer volumen de su *Física moderna, racional y experimental* (1745) y de su *Lógica moderna* (1747). En 1751 se publicó *Tratado de calenturas* (1751), quizá su obra médica de mayor importancia. En su *Física*, de orientación mecanicista, usó ampliamente, además de a los divulgadores de la física cartesiana, los *Elementa Chemicæ* (1732) de Boerhaave. A finales de 1751, Piquer marchó a Madrid como médico de cámara supernumerario de Fernando VI y en 1752 fue designado vicepresidente de la Real Academia Médico-Matritense (a la que pertenecía desde 1739) y entró a formar parte del tribunal del Protomedicato. Ello coincidió con un cambio profundo de su mentalidad científica, porque en su discurso *De medicinae experimentalis praestantia* (1752) atacó de frente el iatromecanismo que había seguido en su juventud y defendió una postura antisistemática: un «empirismo racional» opuesto a los sistemas cerrados y partidario de la observación. Con este cambio siguió una de las tendencias dominantes de la medicina europea de la época. Su obra alcanzó cierta difusión europea. [VNB]

Porres, Juan Manuel de (1701 – post. 1765). Artillero, matemático. Miembro del Real Cuerpo de Artillería, intervino en acciones bélicas en España, África e Italia. Ocupó elevados cargos en Andalucía, entre ellos la dirección de la Real Fundición de Artillería de Bronce de Sevilla, edificio para el que hizo, en 1757, un nuevo proyecto de ampliación con una composición de tipo axial, variando el centro de gravedad del establecimiento. Fundó y dirigió la Escuela Práctica de Artillería de Cádiz. En 1758 firmó proyectos para el Castillo de San Lorenzo de Málaga. En su correspondencia reivindica la tratadística militar española frente a los textos foráneos. [ARY]

Prosperi, Felipe (Toscana, Italia, 1689 – ?). Ingeniero militar. En 1714 era capitán de infantería al servicio de la República de Venecia, participando en la defensa de Corfú. En 1721 entró al servicio de España, en el regimiento de Milán, y en 1728 ingresó en el Cuerpo de Ingenieros Militares con el grado de ingeniero ordinario. Dos años más tarde pasó a Indias como teniente coronel e ingeniero en segunda, destinado al reino de la Nueva España. Trabajó en México y Veracruz, realizando proyectos para fortificar a ciudad y la isla de San Juan de Ulúa. En 1744 se publicó en México su obra *La gran defensa*, y poco después participó en las obras del Desagüe de México, acompañando al virrey a la visita de las obras en la laguna de Huahuetoca. En 1751 se autorizó su regreso a España, siendo destinado a Zaragoza. En 1754 se le concedió el retiro y pasó a establecerse en Italia. [HCS]

Proust, Joseph Louis (Angers, 1754-1826). Químico. Autor de la ley de las proporciones definidas, es considerado uno de los fundadores del moderno análisis químico. Contratado en 1777 por el Seminario de Vergara para impartir lecciones de química y metalurgia, publicó tres notas en los *Extractos de las Juntas Generales*. En 1780 retornó a Francia, donde se relacionó con Pilâtre de Rozier y con la aerostación. En 1786 volvió a España para enseñar en el Colegio de Artillería de Segovia, y en esa

época publicó el *Ensayo* en el que enunciaba la ley citada, así como dos volúmenes de los *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*. En 1799 se le encomendó en Madrid la dirección de un laboratorio de química que era el resultado de la fusión de las dos instalaciones que antes gestionaban las Secretarías de Estado y de Hacienda. En esta etapa ejerció más actividades relacionadas con la promoción científica ante las elites cortesanas que dirigidas a la docencia e investigación. No obstante, participó con Cristiano Herrgen, Domingo Fernández y Antonio José Cavanilles en los *Anales de Ciencias Naturales*. En 1806 retornó a Francia, siendo elegido para ocupar un puesto en el Instituto de Francia. [SVT]

Rancaño de Cancio, Luis. Ingeniero militar nacido en 1752. Ingresó en el Cuerpo de Ingenieros en 1783. En 1784 fue nombrado profesor de matemáticas de la escuela que había creado la Sociedad Económica de Amigos del País de Zaragoza «para algunos jóvenes distinguidos y artesanos, según lo practicó con su real permiso antes de su fallecimiento el coronel D. Jaime Conde»; al año siguiente pasó a ser socio de mérito de la misma. Aconsejó la modificación del método establecido en 1780 para la enseñanza en esa Escuela, proponiendo como texto los *Principios de Matemáticas* de Benito Bails. El plan de estudios se organizó en cuatro cursos, acompañado de clases prácticas sobre el terreno y manejo de máquinas. Rancaño recibió también el encargo de construir máquinas de agramar cáñamo y de inspeccionar la puesta en regadío con las aguas del Canal Imperial. En 1787 publicó los *Ejercicios de Matemáticas pura y mixta*, que en 1792 se reflejaron en una nueva publicación. Siendo teniente coronel, en 1800 dio a conocer un telégrafo óptico de su invención que necesitaba un buen anteojito acromático. [HCS]

Requena y Herrera, Francisco (Mazalquivir, 1743 – Madrid, 1824). Ingeniero militar, geógrafo, cartógrafo. Cadete en la Academia de Orán, en 1762 era ingeniero delineador, siendo destinado a fortificar en la costa malagueña. Dos años más tarde fue enviado a Panamá, y en América permaneció tres duras décadas. En 1769 era cartógrafo en Cartagena de Indias, pasando después a Guayaquil, donde dio forma a su *Descripción de Guayaquil* (1773). Ingeniero ordinario en 1776, a consecuencia del Tratado de San Ildefonso (1777) se le nombró Comisario de la Cuarta Partida de Límites y gobernador de Mainas, en la Amazonia, donde la penuria le obligó a consumir la dote de su esposa. Durante casi veinte años desarrolló una inmensa labor cartográfica y descriptiva. En 1785 publicó *Historia de Malinas*. Tras numerosos escritos de súplica, en 1794 se le concedió permiso para volver a la Península. En 1796, Godoy le encargó su *Mapa de parte de los virreinos [...]* Lima, Santa Fe y capitanía General de Caracas en la América Meridional, al que acompañan otros siete de detalle sobre ríos como el Marañón o el Japurá, algunos visitados por primera vez por un español. Se le concedió una plaza de ministro de capa y espada del Consejo Real y Supremo de las Indias, constando como «el mejor geógrafo de las Américas». A solicitud del ministro de Estado, redactó unas elogiosas *Reflexiones de la obra de Azara*, quien a su vez se refirió a Requena como «el más instruido en aquellas partes y el más práctico». Suprimida la Comisión de Demarcación de Límites de la América meridional (1804), fue nombrado director de las obras del canal de Reus al puerto de Salou, donde le sorprendió la invasión napoleónica. En 1814 fue nombrado teniente general. Su viuda entregó al Consejo de Indias (1847) el valioso archivo familiar con mapas, planos, acuarelas, dibujos y textos diversos relativos a la Amazonia. [MSS]

Retamosa, Julián de (Cartagena, 1747 – Madrid, 1827). Marino e ingeniero de la Marina. Comenzó su carrera en Infantería, pero 1769 ingresó en la Marina. Participó en diversas acciones contra los corsarios argelinos, así como en la Jornada de Argel (1775). Teniente de fragata en 1776, al año siguiente fue ascendido a teniente de navío, ejerciendo de subinspector del arsenal de La Carraca hasta 1779, en que pasó de oficial a la Secretaría y Despacho de Marina. Se ocupó de arsenales y de construcción de buques, y sucedió como responsable de la construcción naval a José Romero Fernández de Landa en 1794. Las dificultades de la Hacienda y la guerra contra la Convención hicieron

prioritaria la reorganización del Ejército, lo que determinó la drástica decadencia de la producción y el mantenimiento naval hispanos antes de Trafalgar, aunque fue la época en la que se alcanzó su mayor nivel técnico. Entre los navíos que realizó en El Ferrol se encuentra el *Montañés*, de 74 cañones, reputado como el mejor de su clase. A veces se le atribuye un quinto período en nuestra construcción naval, pero su estilo se puede considerar como variante menor del desarrollado por Romero Landa, también denominado “español”. En 1802 fue nombrado teniente general, y poco después comandante general del Cuerpo de Ingenieros de la Marina. [MSS]

Retz, Alejandro de. Ingeniero militar fallecido en 1732. Fue uno de los oficiales llegados de Flandes que se incorporaron en 1710 al ejército español, destinado en Aragón. En 1712 fue nombrado coronel e ingeniero director de las plazas de Cataluña y elaboró, entre otros, planos de las fortificaciones de Tortosa y Balaguer. En 1718 trabajaba en la Ciudadela de Barcelona, donde diseñó la iglesia y altares. En 1720 intervino en la fortificación de Pamplona, aunque su actividad siguió vinculada a Cataluña: puente en Tortosa, examen del proyecto de la Universidad de Cervera por Antonio de Montañut, almacenes de pólvora de Montjuic, proyecto de cuartel en Barcelona, puerta del Ángel y baluartes nuevos en la muralla de Barcelona, adaptación del edificio de la Universidad para cuartel de los Estudios, proyecto del cuartel de Atarazanas, puerta de Mar, obras en la Ciudadela, conversión en cuartel del viejo convento de Agustinos Calzados y propuesta para el nuevo convento, reparación del azud de Flix, etc. En 1729 fue destinado a Cartagena, donde elaboró el primer proyecto para el arsenal, luego reformado por Feringán. [HCS]

Ribera, Pedro de (Madrid, 1683-1742). Arquitecto del pleno barroco. Se formó con Teodoro Ardemans, a quien sucedió como maestro mayor de obras del Ayuntamiento de Madrid. Fue representante destacado de la arquitectura barroca “castiza” o “churrigueresca”. En 1719 proyectó el Puente de Toledo de Madrid, sobre el Manzanares, que se construyó entre 1723 y 1734; obra soberbia de ingeniería para la época, con perfiles rectos y curvos, su construcción se debió al impulso del marqués de Vadillo, corregidor de la capital. En 1720 remodeló la fachada y torre de la iglesia de Montserrat de Madrid y el gran cuartel del Conde-Duque, muy funcional y organizado en tres patios. En 1722 decoró con una teatral portada el Hospicio de San Fernando de Madrid, actual sede del Museo Municipal, superpuesta a la fachada y adornada con estípites, cortinajes y abigarrada decoración. Construyó otras iglesias madrileñas, como la de San Cayetano o la ermita de la Virgen del Puerto, y diseñó retablos y fuentes. [AAN]

Río Fernández, Andrés Manuel del (Madrid, 1765 – México, 1849). Geólogo, mineralogista, químico. Alumno de los Reales Estudios de San Isidro, ingresó en 1782 en la Escuela de Minas de Almadén, donde fue alumno de Storr. Fue pensionado para ampliar conocimientos en Europa y estudió química en París con Darcet, además de medicina e historia natural. En 1789 se trasladó a Freiberg, en cuya escuela, como los Elhuyar, fue alumno de Werner y discípulo de Alexander von Humboldt. Continuó estudios de minería y metalurgia en la otra gran escuela centroeuropea, la eslovaca de Schemnitz–Banská Štiavnica–, de donde viajó a Inglaterra en 1791 para visitar su industria metalúrgica. Vuelto a París se relacionó con Lavoisier y se vio obligado a huir en 1793, perseguido por la Revolución. Fue nombrado catedrático de mineralogía del nuevo Colegio de Minería de México, que entonces dirigía Fausto de Elhuyar, e inició su labor docente en 1795. Publicó sus *Elementos de Orictognosia* y en 1801, cuando realizaba ensayos, descubrió el vanadio. Por encargo de la Corona estableció en Michoacán la primera fundición de hierro y acero que existió en América. Apoyó la independencia mexicana, por lo que en ese país se le considera un científico mexicano. [JSG]

Rivas, Manuel de (Sevilla, 1758 – Madrid, 1833). Maestro relojero en la Real Fábrica de Relojería de Madrid (1788-1792), formó a dieciocho aprendices, al tiempo que intentaba ingresar en la Real

Casa y Patrimonio. En 1794, la Real Junta de Comercio y Moneda le concedió el título de examinador. Entre 1797 y 1800 se encargó del reloj de música de órgano de Carlos IV, y aspiró infructuosamente al empleo de cronometrista de la Armada. Por la calidad de sus trabajos, en 1801 fue nombrado relojero de la Real Casa y, cuatro años más tarde, relojero de Cámara. Tras la Guerra de la Independencia, su fidelidad monárquica le facilitó el reingreso al servicio de Fernando VII, que le nombró tercer relojero de Cámara en 1816, segundo en 1823 y, diez años más tarde, coronó su carrera como primer relojero. [AMR]

Rocha Carrera, Francisco (Monzón, Huesca, 1766 – Zaragoza, 1809). Arquitecto. Se inició en la construcción con su padre, maestro de obras, y en las matemáticas y geometría con los ingenieros militares destinados en el castillo de Monzón (Huesca). En 1781 marchó a Zaragoza, donde fue alumno de Agustín Sanz. Pasó en 1789 a estudiar arquitectura a la Academia de San Fernando de Madrid, asumiendo un neoclasicismo que luego divulgaría en Zaragoza. En 1793 fue nombrado director de Arquitectura de la recién creada Real Academia de Bellas Artes de San Luis de Zaragoza, y elegido académico de mérito por la de San Fernando. Se dedicó fundamentalmente a la enseñanza. Realizó visuras y peritaciones en las obras de la basílica del Pilar, del estado de la Torre Nueva, y de acequias y canales. Proyectó una Casa de Misericordia u Hospicio para Teruel (1797); planos para la iglesia de Ballobar (Huesca), en 1798; una reforma, no realizada, del monasterio de Sijena (Huesca), en 1804; y el tabernáculo y altar mayor de la colegiata de Alcañiz (Teruel), en 1800. Su prematura muerte, a causa de la epidemia de tifus que asoló Zaragoza durante el Segundo Sitio de las tropas napoleónicas, cortó una carrera muy brillante. [AAN]

Rodolphe, Sebastián. Ingeniero militar. Ingeniero extraordinario en la promoción de 1726, ascendió a ingeniero ordinario en 1739. Elaboró, junto con Bernardo Lana, una memoria sobre la navegabilidad del Ebro desde Zaragoza, e intervino en el trazado del camino por el puerto de Retascón, en Daroca (1742), en el proyecto del camino desde Burgos a Laredo, Santoña y Santander, así como de un cuartel en Burgos (1748). En 1757 reconoció con Bernardo Lana y bajo la dirección del conde de Aranda el Canal Imperial de Aragón. En 1765 era ingeniero jefe destinado en Zaragoza. [HCS]

Rodríguez Tizón, Ventura (Ciempozuelos, Madrid, 1717 – Madrid, 1785). Arquitecto y profesor. Ecléctico y versátil, fue considerado el restaurador de la arquitectura española y el arquitecto de mayor influjo de todo el siglo XVIII español. Comenzó su formación en Aranjuez con Esteban Marchand, y fue ayudante de Galuzzi. Juarra, a su llegada a España en 1735 para proyectar el Palacio Real Nuevo de Madrid, le nombró ayudante y delineador. A la muerte de éste, Rodríguez trabajó a las órdenes de Sacchetti en dichas obras (1738-1760), de las que fue nombrado en 1741 aparejador segundo. Profesor sustituto de arquitectura en la Academia preparatoria de la que sería Real Academia de San Fernando, con su fundación en 1752 fue nombrado director de Arquitectura. Durante dos mandatos (1766-69 y 1775-78) fue director general de esta institución. La Academia de San Lucas de Roma le había nombrado académico de mérito en 1747. Fue maestro mayor del Ayuntamiento de Madrid (1764), supervisor de obras del Consejo de Castilla (1766), maestro mayor de la catedral de Toledo y arquitecto del infante Don Luis de Borbón. Pero en las obras reales fue postergado por Carlos III, que prefirió a Sabatini. Dotado de singular talento y capacidad de trabajo, proyectó todo tipo de edificios y obras públicas. En su primera etapa, además de trabajar en el Palacio Real, construyó las iglesias madreñas de San Marcos (1749-53) y del convento de la Encarnación (1755), y proyectó la soberbia Santa Capilla del Pilar (1750) de Zaragoza, dentro de un barroco clasicista. A partir de la década de 1760 su arquitectura se fue haciendo más severa y clasicista, debido al influjo de El Escorial, destacando el Real Colegio de Cirugía de Barcelona (1761), el convento e iglesia de Agustinos de Valladolid (1760 y ss.) y la iglesia del monasterio de Silos. Proporcionó planos para iglesias, hospitales, casas consistoriales, cuarteles, puentes y acueductos (Noaín) para toda España, construidos por discípulos

suyos. También diseñó las fuentes de Cibeles, Apolo y Neptuno para el Salón del Prado de Madrid. En la última etapa de su vida acentuó la orientación clasicista de su arquitectura, ya neoclásica, en el proyecto para el santuario de Covadonga (1779), que no se hizo, o en la fachada de la catedral de Pamplona (1783), basada en modelos templarios romanos. [AAN]

Romero Fernández de Landa, José (Galarosa, Sevilla, 1735 – Madrid, 1807). Marino e ingeniero de Marina. Ingresó en la Armada en 1754, en cuya Academia había establecido relación con Jorge Juan, que se mantendrá a lo largo de los años. En 1765 fue destinado a Guarnizo, bajo la dirección del ingeniero Francisco Gautier, donde se instruyó en la construcción naval. En 1768 fue destinado al astillero Esteiro de El Ferrol. Dos años se incorporó al Cuerpo de Ingenieros de Marina. Para resolver el problema del control de las dimensiones de las maderas destinadas a la construcción naval, elaboró un reglamento en el que se sistematizan las características de las maderas más importantes de la estructura del barco y que se publicó en 1784 con el título *Reglamento de maneras necesarias para la fábrica de los baxeles del rey y demás atenciones de sus arsenales y departamentos*. En 1782 se aceptó la solicitud de retiro que había formulado en varias ocasiones Gautier, sucediéndole Romero como ingeniero director del astillero de El Ferrol e ingeniero general interino, inaugurándose el denominado “periodo español” en la construcción de navíos (1782-1805), época en la que se llegó a afirmar que «este ramo del servicio naval llegó a su grado de perfección superior, porque realmente desde entonces nada tenían que envidiar nuestros navíos a los mejores de otras marinas». En 1786 fue nombrado ingeniero general de marina, ascendiendo a jefe de escuadra en 1789, momento en que comenzó su declive, al ser postergado a tareas burocráticas. [VCC]

Roncali y Destefanis, Juan Miguel de (Cádiz, 1729 – Cornellá, Barcelona, 1794). Ingeniero militar. Conde de Roncali, en 1747 entró en el ejército como guardia de Corps. Estudió matemáticas e ingeniería militar (1750-1753). En 1753, como teniente-capitán de ingenieros, fue destinado a trabajar en el Canal de Castilla. Después pasó siete años en América, renovando los fuertes de Puerto Cabello (Venezuela). En 1760 volvió a Cataluña como director de ingenieros y fortificaciones, perfeccionando las defensas del castillo de Montjuich. Retornó a América, a la Capitanía General de Venezuela, como jefe de ingenieros militares. En 1774 era ingeniero encargado del detalle de la plaza y castillo de Figueras, e ingeniero en segunda en 1778. Participó en los sitios de Gibraltar y Argel (1783), en este último ya como brigadier. A partir de 1785 trabajó en Barcelona proyectando cuarteles, acabando las defensas del castillo de Montjuich y reconstruyendo el edificio de la Capitanía General. En 1792, durante pocos meses, fue secretario (ministro) de Hacienda de Carlos IV, en el gobierno del conde de Aranda, y trazó y dirigió las obras de la Aduana de Barcelona (1792-1794), actual Delegación del Gobierno, pero la solución arquitectónica ya anticuada que dio al edificio le reportó bastantes críticas, por lo que solicitó su dimisión y retiro a Cornellá, donde murió poco después. [AAN]

Rostriga, Diego (Castilforte, Guadalajara, 1723 – Madrid, 1783). Ingeniero y constructor de instrumentos científicos. Estudió en Madrid, en el Convento Real de Atocha, e ingresó como oficial en el obrador de Fernando Nizet, el más famoso relojero del reinado de Fernando VI. Construyó relojes y aparatos de física para la Real Casa y Patrimonio, la Casa de la Aduana y el convento de San Pascual en Aranjuez. Activo como instrumentista desde 1762, cuando el Conde de Gazola le encargó la realización de instrumentos para la enseñanza de las matemáticas en el Real Colegio de Artillería de Segovia. Carlos III le nombró «Ingeniero de instrumentos de Física y Matemáticas» en 1764, y Jorge Juan le designó primer maquinista de física del Real Seminario de Nobles. Pasaría luego a los Reales Estudios de San Isidro, fundados en 1770, donde dirigió la realización del gabinete hispano de física experimental más importante del siglo. Cooperó en la realización de la Colección Real de Instrumentos de Mineralogía y realizó trabajos para las Minas de Almadén. Bajo la supervisión de Jorge Juan y de Julián Sánchez Bort, entre 1770 y 1772 participó decisivamente en la construcción de las dos máquinas de

vapor de tipo *Newcomen* que sirvieron para achicar agua en los diques de carenar de Cartagena, las primeras que funcionaron satisfactoriamente en España (en 1773 y 1774). Socio de Mérito de la Económica Matritense, se integró en su sección de Artes y Oficios, participando en varias comisiones entre 1776 y 1780. [AMR]

Rovira y Merí, Hipólito (Valencia, 1693-1765). Pintor, dibujante y grabador rococó. Hijo del escultor Vicente Rovira, fue alumno de Evaristo Muñoz en Valencia. Marchó a Roma en 1723 para perfeccionarse con Sebastiano Conca y Corrado Giaquinto. Su vida descuidada, con vigiliias, mala alimentación, incomodidades y exceso de trabajo, le debilitó las fuerzas y la mente. Trastornado, regresó a Valencia, dedicándose a hacer grabados para libros de devoción. También retrató al marqués de Dos Aguas, para cuyo palacio diseñó la portada (hecha entre 1740 y 1744), en la que desarrolló una ornamentación sinuosa, vegetal y de rocalla; presenta figuras inspiradas en modelos berninescos, con un programa alegórico complejo, relacionado con la familia poseedora del palacio y con la fertilidad de la huerta valenciana. De la escultura de la portada se encargaron Francisco Vergara y Luis Domingo. Rovira también ejecutó pinturas al fresco en el interior. [AAN]

Sabatini, Francisco (Palermo, Italia, 1721 – Madrid, 1797). Ingeniero militar, artillero y arquitecto. Estudió humanidades, filosofía, y matemáticas, y se tituló en arquitectura en la Academia de San Lucas de Roma. Fue segundo director de las obras del Palacio Real de Caserta, en Nápoles, a las órdenes de Luigi Vanvitelli, y realizó los proyectos del Cuartel de Caballería del Puente de la Magdalena y la Real Fábrica de Armas de Torre Annunziata. Oficial de artillería en Nápoles, en 1760 llegó a España. Ingresó en el Real Cuerpo de Ingenieros Militares y pasó a dirigir las obras del nuevo Palacio Real de Madrid. Fue académico de honor y mérito en la Real de San Fernando. Vinculado a las reformas efectuadas en la Corte, elaboró los proyectos para la Real Aduana, Puerta de Alcalá y para el Hospital General de Atocha, e intervino en la fachada de la iglesia de San Francisco el Grande. Trabajó (1765-1770) en las obras del Real Sitio de Aranjuez y en la ampliación del Palacio del Real Sitio del Pardo. Intervino también en el Real Sitio de la Casa de Campo y Real Fábrica de Tapices. Realizó un proyecto para el Jardín Botánico del Paseo del Prado, cuyas obras únicamente se comenzaron. En 1783 realizó el del Convento de Santa Ana de Valladolid, y en 1786, el del Colegio de Cirugía de Madrid. Su carrera en el Real Cuerpo de Ingenieros Militares no fue menos intensa. En 1774 fue nombrado Director y Comandante del Ramo de Caminos, Puentes, Edificios de Arquitectura Civil y Canales de Riego y Navegación, proyectando ese año la Real Fábrica de Espadas de Toledo, y poco después consiguió la dirección de obras de la Marina del Departamento de Cádiz. Bajo su mando quedaron las obras de canales, nuevas poblaciones de la Isla de León y Sierra Morena, barrio nuevo de Santander y, entre otros cuarteles, los de San Gil y Leganés, en Madrid. En 1791 obtuvo el mando unificado del Real Cuerpo y el título de Ingeniero General, y en 1795, el de Inspector General. De gustos evidentemente tardobarrocos, desarrolló lenguajes arquitectónicos alternativos. Formado con su suegro, Luigi Vanvitelli, en las obras del palacio de Caserta, alternó la severidad de éste con una profunda admiración por la arquitectura, más concisa, de Ferdinando Fuga. Si en alguna ocasión siguió el clasicismo barroco e incluso el neoclasicismo francés, evidenció, eventualmente, un profundo respeto por el clasicismo renacentista español. [ARY]

Sacchetti, Giovanni Battista (Turín, ? – Madrid, 1764). Arquitecto. Formado con Filippo Juvarra, pasó a Madrid en 1736 para construir el Palacio Real Nuevo que su maestro había proyectado y que él modificaría. Su primera actuación en España fue la construcción de la fachada oriental, que da a los jardines, del Palacio Real de La Granja de San Ildefonso (Segovia), también proyectada por Juvarra. Después reformó el proyecto de éste para el Palacio Real de Madrid, pues tuvo que adaptarlo al solar que había ocupado el antiguo Alcázar de los Austrias y a los declives del terreno. Para ello, lo convirtió en cuadrilátero y lo recreció en altura, con tres pisos, organizando el conjunto en torno a un patio central,

con saledizos. Las obras, a las que dedicó el resto de su vida hasta su jubilación en 1760, comenzaron en 1737, y su construcción fue una auténtica academia de aprendizaje para muchos arquitectos, entre ellos Ventura Rodríguez y José de Hermosilla. Fue maestro mayor de las obras reales desde 1739 y de la villa de Madrid. En 1752 fue nombrado director honorario de Arquitectura de la Real Academia de San Fernando. [AAN]

Sala, Ignacio. Ingeniero militar. En 1711 es ingeniero en segunda y capitán destinado en Cataluña. Nombrado ingeniero en jefe y coronel, trabajó en las obras de La Carraca y en el proyecto general para la fortificación de Cádiz, de cuyas obras fue ingeniero director. En 1728 realizó el plano de parte de la ciudad de Sevilla y arrabal de Triana con el sitio elegido para la nueva fábrica de tabacos, y elaboró el proyecto de la misma. Levantó también planos de la aduana y de otros edificios reales, de los nuevos cuarteles según el proyecto general de Verboom, interviniendo en todos los que se proyectaron en aquellos años en Andalucía. Participó o informó sobre proyectos en otras obras, como las previstas en Algeciras, Badajoz, Sanlúcar de Barrameda y Ayamonte. Emitió informes sobre las fortificaciones proyectadas en Venezuela. En 1742 se publicó en Cádiz su *Tratado de defensa de las plazas que escribió M. de Vauban*, y poco después trabajaba en el *Tratado de la seguridad y conservación de los estados por el medio de las fortalezas, que escribió M. de Maigret* y en otras obras que quedaron manuscritas. Destinado en 1748 a Cartagena de Indias como gobernador de la plaza, realizó una importante labor en las fortificaciones de dicha ciudad y de Portobelo. Murió en 1755. [HCS]

Salvà i Campillo, Francesc (Barcelona, 1751-1828). Médico, físico e ingeniero. Estudió medicina en la Universidad de Valencia y en 1771 obtuvo el grado de bachiller en la de Huesca. Se doctoró en Toulouse, título que revalidó en Huesca. En Barcelona ejerció la medicina y se dedicó al estudio y la investigación, partiendo de la magnífica biblioteca de su familia. En 1773 ingresó en la Academia Médico-Práctica de Barcelona. En 1783 publicó su proyecto de máquina de agramar cañamo junto con Francesc Santponç y el artesano Pere Gamell. En 1786 ingresó en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. El 1 de octubre de 1792 publicó sus observaciones meteorológicas en el primer número del *Diario de Barcelona*, iniciando la serie de medidas más antigua en Cataluña. Entre 1796 y 1799 residió en Madrid gestionando la creación de una cátedra de medicina clínica en Barcelona, en contraposición con las enseñanzas del Colegio de Cirugía y de la Universidad de Cervera. Salvà es conocido por sus trabajos sobre electricidad, que datan de 1788. Vio la posibilidad de transmitir información gracias a ella, con lo que es uno de los pioneros de la telegrafía eléctrica. Su memoria de 1795, *Sobre la electricidad aplicada a la telegrafía*, fue conocida ampliamente en Europa, lo mismo que otras posteriores a 1800, aplicando la pila de Volta. [ARR]

Sánchez Bort, Julián (Cuenca, 1725 – Cádiz, 1785). Arquitecto e ingeniero en la Marina. Fue uno de los primeros discípulos de la Real Academia de San Fernando, que en 1751 y 1752 completó estudios en París y La Haya, visitando diversos puertos y arsenales franceses y holandeses. Especializado en arquitectura hidráulica, en 1754, fue destinado al Departamento de Marina de El Ferrol, hasta 1771. Primero como auxiliar de Jorge Juan y después como director del Arsenal en sustitución del ingeniero militar F. Llobet. Proyectó y dirigió buena parte de sus defensas, así como obras en el Arsenal; perfeccionó el barrio de la Magdalena, que había trazado Jorge Juan. Académico de mérito por la Real de San Fernando (1758), viajó por Francia y Holanda para visitar obras portuarias. Se aplicó también a la arquitectura civil, muy influido por Ventura Rodríguez, como se comprueba en la fachada de la catedral de Lugo (1769), que trazó. También se dedicó a la ingeniería hidráulica, pues en 1775-1776 se hizo cargo del proyecto del Canal Imperial de Aragón a instancias de Pignatelli y con permiso real, y rectificó el proyecto de Krayenhoff. Merced al proyecto de Sánchez Bort se abandonó la presa aguas arriba de Tudela para bajarla al Bocal. Trazó el acueducto sobre el Jalón y, de acuerdo con Pignatelli, estableció los criterios y normas a seguir para la construcción de dicho canal. Construyó diques en el

arsenal de La Carraca, y otras fortificaciones en San Sebastián y Cartagena. A la muerte de Jorge Juan, se responsabilizó de la puesta en marcha de las primeras máquinas de vapor que funcionaron satisfactoriamente en España, para achicar agua en los diques de carenar de Cartagena (1773-74). **Miembro** del Cuerpo de ingenieros de la Marina, murió siendo el director del arsenal de La Carraca (Cádiz), con el rango de capitán de navío. [AAN]

Sánchez Taramas, Miguel (Ceuta, 1733 – ?). Ingeniero militar. En 1769 se imprimió su traducción del *Tratado de fortificación escrito en inglés por Juan Muller*, profesor de la Escuela de Woolwich, acompañada de amplias anotaciones, y que sería utilizada tanto por ingenieros como por arquitectos y maestros de obras. En 1773 era ingeniero en Tarragona, y al año siguiente fue nombrado profesor de la Academia de Matemáticas de Barcelona, de la que sería director de 1784 a 1789. En 1790 estaba en la comandancia del ramo de fortificaciones en Tortosa, en 1795 pasa de Figueras a Hostalrich, y en los años siguientes realizó obras en varias ciudades de Cataluña y Mallorca. [HCS]

Sanponts. Véase Santponç i Roca, Francesc.

Santángelo o Sant Angelo, Marqués de. Véase Médicis, Juan de.

Santans y Tapia, Juan de. Ingeniero español en el ejército de Flandes. En los años 40 del siglo XVII había proyectado fortificaciones en Galicia y en la frontera de Castilla con Portugal. En 1644 publicó en Bruselas su *Tratado de fortificación militar destes tiempos breve e intelegible puesto en uso en estos estados de Flandes*. [FCG]

Santponç i Roca, Francesc (Barcelona, 1756-1821). Médico e ingeniero. Bachiller en artes y en medicina por la Universidad de Cervera, obtuvo el título de médico en Barcelona en 1779. En 1780 realizó un viaje de estudios a Francia, visitando Toulouse, Montpellier y París. Miembro de la Real Academia Médico-Práctica de Barcelona (1780), pronto combinó sus intereses médicos con la mecánica. Con Francesc Salvà i Campillo, y la colaboración del artesano Pere Gamell, construyó una máquina que reducía el polvo generado en el agramado del cáñamo y el lino y que afectaba a las vías respiratorias. Admitido en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona en 1786, se incorporó a la dirección de Estática e Hidrostática; presentó comunicaciones sobre aplicaciones de las máquinas (torno, molino, máquina de vapor), transporte en canales y cuestiones de mecánica teórica. Estaba interesado por las nuevas orientaciones de la física, principalmente por sus aplicaciones a ingenios mecánicos. Entre 1786 y 1793 presentó cinco memorias sobre mecánica a la Academia. Con el apoyo del industrial Jacint Ramon construyó una máquina de vapor de doble efecto, basándose en textos de Bélidor y Prony, que a su vez se basaban en la memoria de Betancourt a la Académie des Sciences de París. Tras la Guerra de la Independencia siguió al frente de la Escuela de Mecánica barcelonesa, de la que fue profesor desde 1807 hasta su muerte. [ARR]

Sanz Alós, Agustín (Zaragoza, 1724-1801). Arquitecto. Estudió con Julián Yarza en Zaragoza, pero sus mayores progresos los hizo a las órdenes de Ventura Rodríguez en las obras de la Santa Capilla del Pilar, asimilando el lenguaje del barroco clasicista. Fue académico de mérito de la Real de San Fernando (1775). Como profesor en la Academia de Dibujo, primero, y en la de Bellas Artes de San Luis de Zaragoza, después, divulgó las ideas arquitectónicas de Ventura Rodríguez a sus discípulos, entre ellos a Silvestre Pérez, Francisco Rocha, Tiburcio del Caso o su hijo Matías Sanz. Fue arquitecto del duque de Híjar, para quien reformó la iglesia de La Puebla de Híjar, en 1776, y proyectó las de de Urrea de Gaén y Vinaceite (ejecutadas entre 1776 y 1782), así como la de Clamosa. En Zaragoza proyectó y construyó la iglesia de Santa Cruz (1768-1780), en colaboración con Julián Yarza y Cevallos. Empresa de mayores dimensiones fue la parroquial de Épila, iniciada en 1782 y concluida por su hijo Matías.

También es autor de las iglesias de Fraga y Sariñena. Edificó en Zaragoza la Casa de Infantes (1785-1787); el molino de aceite de Goicoechea (1785-1789); la Puerta del Carmen (c. 1787-1790 y 1792-1794) y el Cuartel de Infantería de Convalecientes (1793). También proyectó obras de ingeniería, como el Pretil del Ebro (1789), y puentes para diversos lugares de Aragón y Cataluña, así como posadas (Ateca, Borja). [AAN]

Seixo, Vicente del (Orense, 1747 - ?). Agrónomo. Bachiller en leyes por la Universidad de Valladolid y en cánones por la de Salamanca. Miembro de la Sociedad Económica Matritense, defendió la protección del arbolado, la extensión del cultivo del maíz en las zonas húmedas, el fomento del ganado vacuno y los plantíos de moreras para estimular la cría del gusano de seda y el desarrollo de la apicultura como industrias rurales auxiliares. Proponía que en las escuelas se diese prioridad a la lectura de cartillas agrícolas para fomentar la “nueva” agricultura entre los jóvenes. Escribió sobre la figura de la mujer en el campo, el ganado vacuno, el cultivo de los olivos y la recolección de las aceitunas y sobre la cría de cabras y cerdos. Publicó *Lecciones prácticas de Agricultura* (Madrid, 1792-1795, cinco volúmenes), *Reflexiones sobre los progresos de agricultura y pastoría* (Madrid, 1797) y *Tratado práctico o pastoría de las colmenas* (Madrid, 1797). [JCP]

Serrano, Manuel. Arquitecto fallecido en 1787. Hijo del arquitecto del mismo nombre (autor de las iglesias de Renedo y Rueda, en Valladolid, y de la de los Franciscanos de Sigüenza), colaboró con Jaime Marquet en las obras del Real Palacio de Aranjuez entre 1759 y 1770. En 1767 obtuvo el cargo de aparejador y delineador de ese Real Sitio, y en 1774, el título de académico de mérito de la Real de San Fernando de Madrid. Según el testimonio de Llaguno, dirigió las obras del Real Sitio de Aranjuez, proyectando el puente final de la calle de la Reina y el Hospital de San Carlos (1776). Intervino en la construcción de la Casa de Infantes y de las casas de campo del Príncipe de Asturias y del infante Don Gabriel. En 1784 firmó los proyectos para una Fábrica de Lencería y Pintados en el Real Sitio, cuya construcción se había ya comenzado, y al año siguiente realizó obras hidráulicas en Murcia, en el río Segura, por orden de Floridablanca. [ARY]

Sevilla Cabarga, Gregorio (Zaragoza, h. 1742-1782). Escultor y arquitecto. Tuvo una primera actividad profesional como escultor y arquitecto de retablos, para dedicarse a partir de 1772 también a la arquitectura. Tras el nombramiento de Ramón de Pignatelli como Protector de Canal Imperial de Aragón (1772), se incorporó como delineador al equipo técnico de las obras, realizando planos entre 1773 y 1781. Por encargo de Pignatelli hizo los planos del Hospicio o Real Casa de Misericordia de Zaragoza, por los que fue creado académico de mérito de San Fernando en 1774. Su trabajo en el Canal Imperial fue intenso, colaborando con el ingeniero militar Joaquín Villanova y, cuando Pignatelli asumió la responsabilidad técnica de las obras a partir de 1778, actuó como director facultativo a las órdenes de Pignatelli. En 1778 proyectó la Casa de Compuertas en el Bocal de Fontellas, donde el canal toma las aguas del Ebro, edificio funcionalista y sobrio, como todas las construcciones y obras del canal. En 1778-79 fue uno de los directores de Arquitectura de la Academia de Dibujo de Zaragoza. [AAN]

Sicre, Jorge (Barcelona, 1731-1783). Ingeniero militar. En 1752 se dedicó al levantamiento del mapa topográfico de los montes reales en El Pardo, y luego a la formación del mapa y nivelación general de los campos de Castilla para la construcción del canal, trabajando en todos los reconocimientos que se hicieron del origen de los ríos, nivelaciones y mapas particulares. En 1760, tras su ascenso a ingeniero ordinario, pasó al Real Sitio de Aranjuez, donde dirigió las obras que allí se realizaban. Luego marchó a Navarra, como encargado del azud de la acequia Imperial, y fue enviado luego al ejército de Castilla: participó en la campaña de Portugal (1762) y puso en estado de defensa el fuerte de la Concepción. En 1763 fue destinado a Cataluña, donde tuvo a su cargo la fortificación de Mont-

juic y la relación de las obras de Barcelona. En 1765 se le dio el mando del castillo de San Fernando de Figueras, y al año siguiente, destinado a Madrid, fue comisionado para formar un proyecto de conducción de agua desde el Jarama a la capital; poco después recibió el encargo de hacer regable la vega del Jarama. En 1771 quedó al mando de la Brigada de Ingenieros de Madrid, y realizó el plano de un cuartel para un regimiento de infantería en la puerta de los Pozos. Fue comisionado en 1778 para el proyecto del camino real de Zaragoza a Lérida, y enviado a Lérida para el proyecto del puente. Tuvo destinos también en la expedición de Argel, en Melilla, comandante de las Guardias Valonas y finalmente director de la Escuela Militar de Ávila. [HCS]

Sigüenza y Góngora, Carlos de (México, 1645-1700). Catedrático de matemáticas de la Universidad de México (1672) y cosmógrafo real (1680). Cultivó la astronomía, la cartografía y las matemáticas, siendo el protagonista de la renovación de estas disciplinas en la capital novohispana. Trazó un mapa de la bahía de Pensacola, tras haber participado en la expedición que recorrió en 1693 la costa del golfo de México. Su mapa de Nueva España (1675) es el primero que incluyó todo el virreinato. Como cosmógrafo, publicó almanaques que incluían cuidadosas observaciones astronómicas, así como pronósticos astrológicos. Entre sus observaciones destacan las del cometa de 1680, para las que se valió de un telescopio con micrómetro y un sextante, con motivo del cual mantuvo una polémica con Francisco Eusebio Kino, y del eclipse solar del 21 de agosto de 1691, observado con telescopio y cuadrante. Entre sus obras figura la *Libra astronómica y filosófica* (1690), que incluye su trabajo sobre el cometa de 1680 y su polémica con Kino. Sus ideas son similares a las aceptadas por los mejores astrónomos de la orden jesuita, que habían asumido la revisión de aspectos muy importantes de la cosmología aristotélica y medieval. [VNB]

Soler y Faneca, Juan (Barcelona, 1731-1794). Arquitecto. Después de estudiar Filosofía y Humanidades, y Matemáticas con el ingeniero militar Juan Escofet, se dedicó a la arquitectura. En 1761 era maestro mayor de obras de la ciudad de Barcelona y de la Real Audiencia de Cataluña, lo que le procuró muchos encargos, bastantes de ellos de ingeniería. Construyó el puente de Tremp sobre el río Noguera Pallaresa; proyectó un canal desde Reus hasta Salou y otro de navegación y riego en Urgell; construyó un muro de defensa del puerto de Barcelona, para evitar los arrastres de las tormentas por las ramblas, y dirigió la construcción del Camino Real desde Barcelona a Madrid por tierras catalanas. Su intervención más importante fue la reedificación de la Lonja de Barcelona por encargo de la Junta de Comercio, en un proyecto (1770) que conservó e integró en el nuevo edificio la lonja gótica. Su construcción se llevó a cabo entre 1772 y 1798, obras que concluyó su hijo Tomás. Es un edificio ya neoclásico, con una innovadora fachada de pórtico-terracea avanzado y un segundo cuerpo templario con columnas de orden jónico, rematado por un frontón. [AAN]

Sonneschmidt, Federico. Metalurgista y químico. Nació y falleció en Alemania y vivió en la segunda mitad del siglo XVIII y primera década del XIX. Estuvo al frente de la expedición que, promovida por el ministerio de Gálvez, se organizó al virreinato mexicano con el fin de introducir en las minas de Nueva España los avances habidos en centroeuropa en ese campo. Sonneschmidt se dirigió a México en la penúltima década del siglo y permaneció en ultramar muchos años; pero después de numerosos ensayos y a pesar del apoyo que les prestó Fausto de Elhuyar, la misión germana, lo mismo que la dirigida al Perú, terminó en un rotundo fracaso. Contribuyeron al poco fruto de la expedición factores como la inadaptación y falta de entendimiento con los naturales y, sobre todo, algo que el propio ingeniero alemán reconoció posteriormente: que ninguna de las innovaciones que intentó adaptar mejoraba los rendimientos del procedimiento del patio. Como forma de darlo a conocer en Europa escribió una obra impresa en 1808 en la capital novohispana: el *Tratado de la amalgamación de México*, una excelente descripción de la forma en que se practicaba el procedimiento con mercurio en el México de fines de la colonia. [JSG]

Storr, Enrique Cristóbal. Ingeniero, mineralogista. Oriundo de Clausthal-Zellerfeld, en el Harz, llegó a España en 1756 como «ingeniero subterráneo». Sustituyó de forma interina a Carlos Henning Koheler, primer director de las minas de Almadén, tras el fuego declarado en 1755. Al parecer en 1759 trabajó en las minas de Linares. Nombrado director de Almadén en 1777, asumió el encargo de enseñar geometría subterránea y mineralogía, en lo que supuso la puesta en marcha de la Real Academia de Geometría Subterránea y Mineralogía, precedente de la enseñanza reglada en ingeniería de minas. Consiguió aumentar significativamente la producción de azogue. Con la ayuda de un maestro de obras diseñó la Casa de la Academia, donde debería haber vivido con los alumnos. En octubre de 1781 Carlos III le expidió el «Real título de Director o Delineador de las especificadas Minas, que os sirva también de maestro de las Ciencias de Geometría Subterránea y Mineralogía». Cesó en las direcciones de la mina y de la Academia hacia 1783, siendo jubilado contra su voluntad en 1785, por problemas de salud y por sus creencias religiosas. Falleció en Zamora en 1802. [MSS]

Subiràs i Barra, Francesc (¿Barcelona?, ¿? – Madrid, ¿1783?). Jurisconsulto, arquitecto, matemático. Obtuvo el grado de bachiller en Leyes, probablemente en la Universidad de Cervera. En 1764 formó parte del grupo de dieciséis fundadores de la Conferencia Físico-Matemática Experimental, de la que fue nombrado director «por considerarlo el más impuesto en las Ciencias Físicas, y Matemáticas». Probablemente en el mismo año se trasladó a Madrid, donde obtuvo el título de arquitecto en la Real Academia de San Fernando. Desde Madrid, en 1765, él y el médico Jaume Bonells consiguieron el reconocimiento de la entidad como Real Conferencia Física. Tras la expulsión de los jesuitas en 1767, Subiràs fue nombrado director del Colegio de Cordelles de Barcelona, gestionado hasta entonces por la Compañía de Jesús. Hizo propuestas para convertir el Colegio en un centro de instrucción científica de alto nivel, partiendo de los miembros de la Conferencia. Su plan no llegó a aprobarse y el Colegio de Cordelles fue cerrado. Reclamado por Jorge Juan, en 1770 volvió a Madrid para hacerse cargo de la enseñanza de matemáticas en el Colegio de Nobles. Murió probablemente en 1783 antes de emprender viaje a América como comisario de límites entre España y Portugal, misión para la que el rey le había nombrado. [ARR]

Sureda y Miserol, Bartolomé (Palma de Mallorca, 1769-1851). Ingeniero, pintor y grabador. Ayudante de Betancourt, le acompaña en su viaje a Inglaterra de 1793-1796; dibuja planos de máquinas, trabaja en una fundición y en una fábrica de loza. Aprende nuevas técnicas de dibujo y de grabado (*a la aguada*), integrando espionaje industrial y técnicas artísticas de vanguardia. Le enseña a Goya (h. 1797) a grabar a la aguada, técnica que utiliza ya en sus *Caprichos* (1798-1799). Custodio del Real Gabinete de Máquinas, en 1796 se enrola con Betancourt en la expedición del conde de Mopox a Cuba, pero son apresados por los ingleses. En 1800 trabaja como aprendiz en Albert et Collier et Cie, en Coye (Oise, Francia), pagando 20.000 francos de estipendio; en 1801 se incorpora a la Real Fábrica de Algodón de Ávila. En 1802 es enviado a París, para conocer fábricas de porcelana y de cerámica; recalca en las manufacturas de Sèvres. Director de Labores de la Real Fábrica de porcelanas del Buen Retiro (1803), inicia la producción de piezas de uso y el empleo de la sepiolita, lo que permite hablar con propiedad de “porcelanas de Madrid”. Director en jefe (1807), es el único responsable español de su historia, ya que la “Casa de la China” fue vandálicamente saqueada por las tropas de Napoleón (1808) e incendiada por las inglesas (1812). En 1809-1810 se refugia en Francia hasta fin de 1814. Director de la Real Fábrica de Paños de Guadalajara (1817), introduce el hilado con máquina. Director facultativo (1821) y en jefe (1822) de la Real Fábrica de Loza de la Moncloa, implanta una producción a gran escala, inspirada en formas francesas y corrientes decorativas inglesas de estampación, que se expandirán a centros como Pickmann-La Cartuja (Sevilla) y Sargadelos. Director de la Real Fábrica de Cristales de la Granja (1824), se encargará desde su fundación (sin sueldo), del taller y de la cátedra de delineación aplicada a las artes del Real Conservatorio de Artes, hasta su jubilación, en 1829. Maqui-

nista y grabador excepcional, las láminas con descripciones de máquinas del Real Gabinete dan cuenta de su habilidad artística. [MSS]

Tofiño y Vandewale, Vicente (Cádiz, 1732 – Isla de León, Cádiz, 1795). Marino, astrónomo y cartógrafo. Siguió la carrera militar. Destinado en la Academia de Artillería de Segovia, fue reclutado por Jorge Juan como tercer maestro de matemáticas en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, de la que fue director y para cuyos estudios publicó un *Compendio* de geometría y trigonometría. Junto con el también profesor J. Varela y Ulloa llevó a cabo (1773-1777) un programa de observaciones astronómicas que fueron publicadas en dos volúmenes. En 1783 fue comisionado para levantar la cartografía de las costas peninsulares y de sus correspondientes africanas, el denominado *Atlas Marítimo de España*. En la tarea colaboraron los oficiales destinados al Observatorio de Marina de Cádiz para ampliar estudios: Dionisio Alcalá Galiano, José Espinosa y Tello, Alejandro Belmonte, Julián Canelas, José de Vargas Ponce y José M.^a de Lanz. Esta labor, en la que se empleó el método de triangulación, se combinaron observaciones terrestres y marítimas y se usaron los entonces recientes cronómetros marinos (de Berthoud), marcó el comienzo de la cartografía española moderna. Miembro de la Real Academia de Historia, también fue socio correspondiente de la de Ciencias de Lisboa. [MSG]

Tomás Gutiérrez, Manuel (Sigüenza, Guadalajara, 1740-1808). Relojero y mecánico. Cursó estudios en el Seminario de Sigüenza, teniendo a su cuidado el reloj de su catedral. En Madrid estuvo al servicio del infante Don Luis de Borbón, hermano de Carlos III, entre 1770 y 1780, lo que alternó con su trabajo en el Gabinete de Máquinas del Real Seminario de Nobles. Fue discípulo del relojero Diego Rostriga, y pronto logró el puesto de arcabucero en la Real Ballestería. En 1774 casó con María Suárez, al tiempo que abría su propio taller en la madrileña calle de Fuencarral. Envío dos proyectos para erigir una Escuela de Relojería a la Real Sociedad Económica Matritense, en 1776 y 1785, que contaron con el apoyo de los Amigos del País, aunque finalmente no se llevaron a cabo al preferir otros proyectos el Consejo de Castilla. No por ello dejó de participar en las tareas de la Sociedad como inspector y comisionado mecánico. En 1792 terminó una de sus mejores obras: el reloj de la catedral de Toledo. [AMR]

Tosca y Mascó, Tomás Vicente (Valencia, 1651-1723). Matemático, físico y astrónomo. Maestro en artes y doctor en teología por la Universidad de Valencia. En 1678 ingresó en la congregación de San Felipe Neri. Junto con Baltasar de Íñigo y Juan Bautista Corachán, fue miembro destacado de la Academia de Matemáticas que funcionaba hacia 1687 en casa del primero. Intervino en diversas cuestiones de tipo técnico que afectaban a la ciudad, como la mejora del puente de madera y demolición del de piedra en el puerto de El Grao. Dibujó un mapa de Valencia y elaboró un plan para hacer un puerto en Cullera y un canal navegable a la Albufera y al Xúquer. Entre 1717 y 1720 ocupó el cargo de vicerrector de la Universidad. Ocupa un lugar destacado en la introducción y difusión de la ciencia y la filosofía modernas en el País Valenciano y en España, sobre todo por sus obras *Compendio matemático* (9 vols., Valencia, 1707-1715) y *Compendium philosophicum* (5 vols., Valencia, 1721). En la primera figuran los principales temas de la física anterior a Newton, abordados según los presupuestos de la ciencia moderna. [VNB]

Tramullas y Ferrera, José. Metalurgista, platero y escultor en oro y plata. Natural de Barcelona, vivió en la primera mitad del siglo XVIII. En Madrid obtuvo el título de ensayador de Su Majestad, con el que ejerció el oficio en la Real Casa de la Moneda, y fue visitador de las platerías de la Corona de Aragón. Su obra más conocida es el *Prontuario y guía de artífices plateros*, publicada en 1734. Nueve años más tarde daría a las prensas una obra de tema similar, la *Guía y desengaño de artífices plateros y marcadores de oro y plata*, editada en Barcelona en 1743 y que contenía una especie de código del trabajo del orfebre. [JSG]

Ulloa y de la Torre Giral, Antonio de (Sevilla, 1716 – Isla de León, Cádiz, 1795). Marino, naturalista, químico, astrónomo. Hijo del economista Bernardo de Ulloa, en 1730 se embarcó como voluntario en la flota de galeones de Tierra Firme. Tras su regreso, fue admitido en la gaditana Academia de Guardias Marinas (1733). En enero de 1735 formó parte con Jorge Juan de la expedición al Perú para medir un arco del meridiano. La guerra con Inglaterra les impidió reintegrarse a los trabajos hasta 1744, cuando la expedición ya había empezado a disolverse. A comienzos de 1745 emprendió el regreso, pero la fragata en la que navegaba fue apresada y Ulloa fue trasladado a Londres, donde llegaría a ser miembro de la Royal Society (1746). A su regreso a Madrid, preparó con Jorge Juan la publicación de los resultados del viaje: *Observaciones astronómicas y físicas, Relación histórica del viaje a la América Meridional y Disertación histórica y geográfica sobre el Meridiano* (publicadas entre 1748 y 1749) y *Noticias Secretas de América* (que permaneció inédita hasta 1828). Realizó un viaje de espionaje industrial por Europa (1749-1752), tras lo que desarrolló una frenética actividad: visitas de inspección al Astillero de Guarnizo y a las fundiciones de La Cavada y Liérganes, puesta en marcha del Real Gabinete de Historia Natural y del Jardín Botánico, reorganización de la explotación de las minas de mercurio de Almadén, etc. El más importante de los encargos que le encomendó Ensenada fue el *Proyecto General* del Canal de Castilla, en colaboración con Carlos Lemaur. En 1758 fue nombrado superintendente de la mina de mercurio de Huancavélica. Primer gobernador de Luisiana, un levantamiento en 1768 provocó su inmediata expulsión. En 1772 concluyó *La Marina. Fuerzas navales de Europa y costas de Berbería*, obra inédita hasta hace poco, ya que fue censurada por el Ministerio de Marina, pues proponía un desarme naval multilateral. Comandante de la Flota de Nueva España (1776-1778), participó en la campaña de las Azores de 1779, de la que no salió bien librado: debido a los escasos resultados obtenidos, fue objeto de un largo Consejo de Guerra que, aunque acabó eximiéndole de responsabilidad, dejó mermado su prestigio. En los últimos años de su vida, entre Cádiz y la Isla de León, redactó dos obras de divulgación, de las que sólo llegó a publicarse *Conversaciones de Ulloa con sus tres hijos en servicio de la Marina* (1795). [JHQ]

Valcárcel, José Antonio (Valencia, 1720-1792). Agrónomo. Fue socio de mérito de la Económica valenciana, en la que presentó diversas memorias con instrucciones sobre el cultivo del lino, el arroz, el esparto, los olivos y el cáñamo. También abordó la repoblación y conservación de los bosques. Basándose en la obra *Le Gentil Cultivateur* (París, 1761-1764), de Jean-Baptiste Dupuy-Dempportes, publicó *Agricultura general y gobierno de la casa de campo* (Valencia, 1765-1795, diez volúmenes), donde defendía los métodos preconizados por Jethro Tull. [JCP]

Varela y Ulloa, José (Villaredo, Lugo, 1739 – La Habana, Cuba, 1794). Astrónomo y cartógrafo. Maestro de matemáticas en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, colaboró con V. Tofiño en un programa de observaciones astronómicas llevado a cabo entre 1773 y 1777. En 1774 embarcó con J. de Mazarredo para determinar la posición de la isla de Trinidad del Sur. En 1776 acompañó a la expedición francesa encabezada por Charles de Borda para probar los cronómetros marinos franceses, y determinó la posición de algunos lugares de África. En 1778 fue comisionado al golfo de Guinea para tomar posesión de las islas de Annobón y Fernando Poo, llevando a cabo determinaciones de posición y estudios hidrográficos. En 1782 fue encargado de fijar los límites entre las posiciones españolas y portuguesas en territorio americano. Desde 1775 fue miembro correspondiente de la Académie des Sciences de París. [MSG]

Velázquez de León, Joaquín (Santiago Acebedocla, Nueva España, 1732 – México, 1786). Jurista, mineralogista, geólogo, geógrafo, naturalista, astrónomo. Recibió su primera formación del indio Manuel Asensio, gran conocedor de la mitología mexicana, cuyas enseñanzas transmitió a su pupilo, junto con varias lenguas indígenas. En la capital virreinal estudió matemáticas y lenguas y se formó en astronomía y derecho. Fue nombrado catedrático de la Universidad mexicana. Viajó a Baja Califor-

nia, donde trabajó con la comisión hispano-francesa encargada de observar el paso de Venus por delante del Sol en 1769, resultados que publicó Velázquez. Fijó longitudes y latitudes de muchos puntos de Nueva España, y a él se deben muy notables mapas del virreinato. Contribuyó a la creación del Tribunal de Minería en 1777, del que fue primer director, y promovió la idea de crear lo que sería Colegio de Minería de Nueva España. Autor de memorias sobre minería, de divulgación de aparatos e invenciones, su obra más conocida es la *Descripción histórica y topográfica del valle, las lagunas y la ciudad de México*, que incluye información sobre las coordenadas del valle, su historia natural y numerosos aspectos geológicos, mineralógicos y meteorológicos, además de un trabajo muy notable de triangulación del valle. [JSG]

Verboom, Jorge Próspero de (Amberes, 1665 – Barcelona, 1744). Ingeniero militar. Hijo de Cornelio Verboom, cuartel-maestre general e ingeniero mayor de los ejércitos españoles en los Países Bajos. Estudió en la Academia Militar de Bruselas, donde fue discípulo y colaborador de Fernández de Medrano; según explica el mismo Verboom en un memorial autobiográfico de 1727, «se aplicó de tal manera, que al quedar ciego dicho director, asistió a su mesa para la enseñanza de sus discípulos, le ayudó a componer sus obras de matemática y de fortificación, y a la impresión de él; y después a su Tratado de Fuegos Artificiales». En 1688 participó en la guerra contra Francia y en 1690 obtuvo la patente de ingeniero del Marqués de Gastañaga. En 1693 sucedió a su padre, y más inmediatamente a Gerónimo Barceló, en el cargo de cuartel maestre general e ingeniero mayor, siendo además comandante de un regimiento de caballería. En 1702 obtuvo el grado de brigadier y en 1704 el de mariscal de campo. Participó en la Guerra de Sucesión y en 1709 fue ascendido a teniente general e ingeniero general de los Reales Ejércitos, encargándosele la reorganización del Cuerpo. En 1711 se aprobó la creación del nuevo Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos y Plazas, del que sería hasta su muerte ingeniero general. Tuvo un papel esencial en la construcción de la Ciudadela de Barcelona, de la que fue nombrado castellano en 1718, y en la elaboración del sistema defensivo de la monarquía, para lo cual emprendió en 1721 un viaje de reconocimiento que le llevaría por Valencia, Murcia y Andalucía, y en el que prestaría también atención al proyecto de trasvase de los ríos Castril y Guardal a Murcia, y a otros proyectos de obras públicas, en relación con la política de fomento económico emprendida por los gobiernos de Felipe V. En 1723 estaba en Málaga, trabajando en la ampliación y defensa del puerto; pasó a Ceuta para ocuparse de la defensa de la plaza, sitiada por los marroquíes, y diseñó el proyecto de mejora de la fortificación. Realizó una amplia labor como proyectista de obras de fortificación (en Cataluña, Andalucía y otras regiones) y en tanto que ingeniero general examinó, corrigió y aprobó la mayor parte de las que se construyeron durante su mandato. En recompensa a sus servicios, el 13 de enero de 1727 fue nombrado Marqués de Verboom. [HCS]

Vergel, Juan (†Santiago de Compostela, 1750). Ingeniero militar. Ingresó como ingeniero extraordinario en 1720, examinado por Alejandro de Retz. En 1729 estaba destinado en Sevilla, donde trabajó en el proyecto de la fábrica de tabacos. Trabajó después en la fortificación de La Coruña, en El Ferrol y arsenal de La Graña, en Santiago de Compostela y otras plazas. Por encargo del marqués de Verboom intervino también en la traducción de *La Science de l'Ingenieur* de B. Forest de Bélidor. [HCS]

Villanueva, Diego de (Madrid, 1713-1774). Arquitecto y profesor. Hijo del escultor Juan de Villanueva, y hermanastro del también arquitecto Juan de Villanueva, aprendió escultura y matemáticas en la escuela de pajes del rey, lo que le orientó hacia la arquitectura. Trabajó como delineador del Palacio Real Nuevo a las órdenes de Sacchetti. Dedicó buena parte de su vida a enseñar arquitectura en la Real Academia de San Fernando, de la que fue teniente director (1752), director (1756) y director de Perspectiva (1772). Son importante sus aportaciones como escritor y teórico, defensor de una arquitectura protoneoclásica. En 1762 la Academia le encargó la redacción de un curso de arquitectura, pero sus contenidos fueron rechazados por otros profesores, con Ventura Rodríguez a la cabeza, pues

en ellos defendía Villanueva el funcionalismo racionalista, y sus contrarios deseaban un tratado más ecléctico. En 1764 publicó en Madrid una cartilla con los *Cinco Órdenes de Arquitectura de Vignola*, ilustrada con dibujos de su propia mano; y en 1766, en Valencia, su *Colección de diferentes papeles críticos sobre todas las partes de la arquitectura*, obra en la que defendía con fervor el rigorismo funcionalista de Lodoli y Algarotti y criticaba tanto el barroco decorativo como el barroco clasicista. Construyó poco, destacando la reforma interior de la iglesia de las Descalzas Reales de Madrid (1756) y la de la fachada del palacio de Goyeneche, en la calle de Alcalá, construido por J. B. de Churriguera, para adecuarla como sede de la Real Academia de San Fernando. [AAN]

Villanueva, Juan de (Madrid, 1739-1811). Arquitecto destacadísimo, que consolidó el neoclasicismo en España. Hijo del escultor Juan de Villanueva, estudió humanidades y dibujo. Su hermanastro Diego de Villanueva le enseñó arquitectura en la Academia de San Fernando. En 1757 fue nombrado delineador de las obras del Palacio Real Nuevo. En 1758 consiguió una pensión real para completar su formación en Roma (1759-64). Tras visitar las ruinas de Pompeya y Herculano regresó a España, y junto con Pedro Arnal acompañó a José de Hermosilla en un viaje a Andalucía (1766-67) a fin de estudiar y hacer planos de la mezquita de Córdoba y de la Alhambra de Granada. En 1767 fue nombrado académico de mérito de San Fernando y, al año siguiente, arquitecto de El Escorial. En la Academia de San Fernando fue teniente director (1774) y director honorario de Arquitectura (1785), y director general (1792-95); fue arquitecto del Príncipe de Asturias y de los Infantes (1777), arquitecto mayor de Madrid (1786), arquitecto mayor del Rey en los Reales Sitios (1789), intendente honorario de provincia (1802) y, finalmente, arquitecto mayor de las obras reales de José Bonaparte (1808-1810). Contó con el apoyo del conde de Floridablanca (1777-92) y de Carlos IV, desarrollando con plenitud su arquitectura neoclásica, llena de belleza y funcionalidad. De su amplia producción habría que destacar la Casa de Infantes y la Casita del Príncipe (1771-1776), así como la Casa de los Ministros de Estado y Hacienda en El Escorial; la Casita del Príncipe (1784-91) en El Pardo, y en Madrid la Puerta del Jardín Botánico (1781) y el pabellón de invernáculos, el oratorio del Caballero de Gracia (1782-95) y sus dos obras más importantes y ambiciosas: el Observatorio Astronómico (1790-1808), de inspiración palladiana, y el Museo del Prado (1785-1819), pensado en su origen para Gabinete de Historia Natural y Academia de Ciencias. También tuvo una destacada actuación en diversas obras de ingeniería, en caminos y canales principalmente. [AAN]

Villarreal de Bériz, Pedro Bernardo (Mondragón, Guipúzcoa, 1670 – Lequeitio, Vizcaya, 1740). Ingeniero e industrial con herrerías y molinos hidráulicos. Estudió Gramática en el colegio jesuita de Vergara, probablemente dos años de Filosofía en Pamplona, y uno de Cánones en la Universidad de Salamanca. Hidalgo de sangre y caballero de la Orden de Santiago (1690), pudo trabajar en “oficios mecánicos” debido a la hidalguía universal de que disfrutaban los naturales del territorio. Así, tras su emancipación (h. 1687), potenció una herrería de su patrimonio. Diseñó varias instalaciones que describe en su singular tratado *Máquinas Hidráulicas de Molinos y Herrerías y Gobierno de los Árboles, y Montes de Vizcaya* (Madrid, 1736), exponiendo con claridad sus reglas de diseño; por ello, puede ser considerado «el primer ingeniero genuino de presas» (J. A. Fernández-Ordóñez). Sus realizaciones innovan sobre la tipología de presas de arcos escarzanos y gravedad con contrafuertes, lo que le permite aligerar sus cuerpos; además, dota de inclinación al paramento de aguas arriba para facilitar el curso y estabilizar el muro. De pequeña altura (entre 2 y 5 m), las presas son en realidad azudes de derivación a instalaciones protoindustriales (molinos o herrerías) que construyó en Vizcaya. La de mayor envergadura es la de Bedía sobre el Ibaizábal, con 4,50 m de altura y 56 de longitud en la coronación. Potenció la repoblación forestal para el carboneo y la construcción. Escribió las notas de un curso sobre geografía, cosmografía y navegación, ya que fue profesor de náutica. Admirador de Tosca, diseñó incluso algunas bóvedas para iglesias. Alcalde en Mondragón y de Lequeitio, participó

en el Gobierno Universal del Señorío de Vizcaya. Preilustrado, “novator”, en su casa albergaba una tertulia. A su muerte dejó una biblioteca con cerca de un millar de libros, mapas e instrumentos. [MSS]

Vimercati, Cipriano (? , h. 1736 – Santiago de Compostela, h. 1800). Matemático, artillero y marino. En 1771 el ocupó puesto de profesor de matemáticas de la Academia de Artillería de Segovia. En 1776, al fundarse las Academias de Guardias Marinas de El Ferrol y Cartagena, pasó a la Armada como teniente de navío y se incorporó a la primera con el puesto de director. En 1789 sustituyó a Vicente Tofiño en Cádiz como director de las tres academias. Al enviudar, se ordenó sacerdote y se retiró, pasando a servir como canónigo en la catedral de Santiago. La labor de Vimercati fue fundamentalmente docente, participando en el diseño de un curso de estudios avanzados –el Curso de Estudios Mayores– destinado a oficiales seleccionados en las tres academias. Escribió discursos sobre arquitectura naval y los progresos de la astronomía. Impulsó asimismo la elaboración y publicación del *Almanaque Náutico*, cuyo primer ejemplar vio la luz en 1791. [MSG]

Zaragoza y Vilanova, José de (Alcalá de Xivert, Castellón, 1627 – Madrid, 1679). Astrónomo y matemático. Ingresó en la Compañía de Jesús en 1651. Entre 1660 y 1670 residió en Valencia, enseñando teología y dedicándose a la investigación y enseñanza de las disciplinas matemáticas. Su labor sentó las bases de un importante movimiento de renovación científica. En 1670 fue nombrado titular de la cátedra de matemáticas del Colegio Imperial de Madrid. Con sus obras de astronomía, geografía y matemáticas contribuyó a renovar el panorama científico español. Entre ellas figura su *Esfera en común celeste y terráquea* (1675), versión de los textos tradicionales de la *Sphera*. Sus observaciones del cometa de 1677 fueron las primeras realizadas en Europa, como destacó Cassini. En matemáticas, su trabajo más importante es la *Geometría magna in inimis* (1674), con aportaciones como la construcción de una teoría geométrica del cálculo baricéntrico; el establecimiento de las relaciones llamadas “de Ceva” (antes que Ceva); la relación cuadrática entre los lados de una cuadrilátero y sus diagonales (teorema de Euler) y la resolución del problema del tetraedro mínimo. Su última obra editada es la *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos* (1675). [VNB]

Zarella Icoaga, Manuel (Vizcaya, 1737 – Madrid, 1799). Estudió mecánica y relojería en Francia y Suiza (1752-1760) pensionado por la Corona, a instancias del marqués de la Ensenada. Abrió tienda y obrador propios en Madrid, donde pronto fue considerado uno de los mejores maestros de su época. El 22 de febrero de 1779 fue nombrado segundo relojero de la Casa del Rey y, cinco meses más tarde, relojero de Cámara. Fue miembro de la Sociedad Bascongada de Amigos del País; en 1776 fue distinguido como Socio de Mérito por la Económica Matritense, para la que se encargó de la inspección de relojes y herramientas, además de ser juez en los premios de relojería convocados por los Amigos del País. Escribió un *Tratado General y Matemático de relojería*, del que se publicaron dos ediciones en 1789 y 1791. [AMR]