

Adoración Álvaro Moya*

LOS INICIOS DE LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA ESPAÑOLA, 1950-1995

En este artículo se analiza la internacionalización de la ingeniería española en la segunda mitad del Siglo XX, identificando los mercados, los tipos de proyectos y las empresas protagonistas. Dicha internacionalización se inicia con la formación del sector en España; que fue tardía y dependiente de la tecnología foránea, estuvo estrechamente vinculada a la acción colectiva y del Estado, y contó con América Latina y, cada vez más, con Europa, como destinos preferentes. Aun predominando los proyectos para los que se contaba con experiencia previa en España, el catálogo de servicios ofertados pronto incluyó también segmentos de alto contenido tecnológico y muy competitivos. Cuando, a comienzos del Siglo XXI, la ingeniería española competía activamente en los mercados internacionales, las empresas más longevas ya contaban, por tanto, con una amplia experiencia previa.

Palabras clave: servicios, ingeniería, internacionalización, historia empresarial, Tecniberia, España
Códigos JEL: F14, L84, N44, N74, N84.

1. Introducción

«Tobogán hacia África», «salto al Golfo» o «éxito sideral» son algunas de las expresiones utilizadas para

describir el momento por el que pasa actualmente la ingeniería española¹. Ya en el año 2000, el grueso de las empresas españolas competían con sus homólogas europeas y norteamericanas en el mercado mundial, especialmente en la Unión Europea, Oriente Medio y África (Cal, 2002; García Goñi, 2008).

Y es que, punta de lanza de las exportaciones nacionales, los servicios avanzados a empresas (ingeniería y consultoría) ocupan un meritorio segundo lugar, tras el turismo, entre las actividades generadoras de ingresos por servicios prestados a no residentes (Rubalcaba y Maroto, 2008, página 3). Con un 20 por 100 del total, han al-

* Universitat de Barcelona y Centre d'Estudis Antoni de Capmany.

La investigación en la que se engloba este artículo se ha realizado en el marco de los proyectos SEJ2005-02498 y SEJ2006-15151, dirigidos, respectivamente, por el Dr. Jordi Catalan y la Dra. Núria Puig. Versiones preliminares se presentaron en el encuentro *La internacionalización de la empresa española en perspectiva histórica*, celebrado en enero de 2008 en el Instituto Complutense de Estudios Internacionales, y una sesión bajo el mismo nombre en el *IX Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*, en septiembre de 2008 en la Universidad de Murcia. La autora agradece las sugerencias de coordinadores y participantes, así como a Tecniberia el acceso a la documentación interna de la asociación.

Versión de 25 de abril de 2009.

¹ *Capital*, septiembre 2008.

canzado, en poco más de una década, un volumen en modo alguno baladí para un país donde el sector terciario concentra buena parte de los recursos y del producto. En parte explicado por el reciente auge del *offshoring*, o la subcontratación de servicios en otros países (UNCTAD, 2004), esta trayectoria refleja, además, el progreso de la economía española. Y, tratándose de una actividad directamente relacionada con la innovación, como es la ingeniería, refleja cómo un país tradicionalmente dependiente de la tecnología foránea ha sido capaz de ir dejando atrás aquel célebre «¡que inventen ellos!» que Miguel de Unamuno inmortalizara².

La internacionalización de la ingeniería española dista mucho, sin embargo, de ser un fenómeno reciente. Aun de forma errática en muchos casos, los primeros pasos, poco conocidos, se dieron con el surgimiento del sector en el país, a mediados del Siglo XX. El objetivo de este artículo es precisamente analizar estos inicios. Para ello se reconstruye, en el segundo apartado, la formación del sector, un claro ejemplo de la internacionalización pasiva, dependencia tecnológica y concentración empresarial que caracterizaron a la España del momento. A continuación, se analizan los mercados y empresas protagonistas de su internacionalización activa, apartado 3; proceso que, como se examina en el apartado 4, estuvo estrechamente vinculado a la acción colectiva y del Estado. Finalmente, en el quinto apartado se presentan las conclusiones de la investigación.

2. La formación del sector de ingeniería en España, 1950-1975

Con antecedentes en las obras civiles del ochocientos, la consultoría en ingeniería actual nace a principios del Siglo XX, al calor de las industrias química y petro-

química (Landau y Rosenberg, 1998; Hartley, 2000; Aro-ra *et al.*, 2001). A pesar de su rápido crecimiento en Estados Unidos, y de la existencia de notables competidoras alemanas, francesas e italianas, el sector no se difundió en Europa hasta la segunda posguerra mundial (Linder, 1994; van Rooij, 2004; Dienel, 2004). El vertiginoso ritmo de crecimiento, a partir de entonces, no ha logrado, empero, erosionar el liderazgo estadounidense. En el año 2007, entre las 25 mayores ingenierías mundiales por facturación, se encontraban 12 norteamericanas, cifra muy superior a las cinco y dos empresas pertenecientes, respectivamente, al Reino Unido y los Países Bajos, sus seguidores inmediatos (Engineering News-Record, 2008). Una de las compañías españolas más longevas, Técnicas Reunidas, se situaba en el vigésimo tercer puesto.

La ingeniería surge en España, vinculada a la minería y a la construcción, a mediados del Siglo XX; más tarde, por tanto, que en las economías occidentales más avanzadas. La primera empresa independiente, esto es, no asociada a algún grupo industrial, fue Sener, creada en 1956, a la que le siguió, sólo un año más tarde Ingeniería de Obras y Montajes, SA (IDOM) (Cuadro 2). Se trató en sus inicios de un sector poco definido, con fuerte protagonismo de la técnica extranjera y de los grandes grupos industriales del momento. Precisamente una iniciativa foránea, la construcción de las bases militares estadounidenses en los años cincuenta, que fue dirigida por ingenierías norteamericanas pero ejecutada por empresas españolas, se convertiría en escuela práctica para muchos de los ingenieros del momento (*Doblón*, 1975; Egurbide, 1976).

En cualquier caso, no sería hasta la década de los sesenta, al calor del desarrollismo, cuando el sector creció con fuerza, a la par que, reforzado por el bagaje (y renombre) que se iba consiguiendo en el país, comenzó a operar en el exterior. Con ello la ingeniería industrial fue ganando terreno. Acorde con la política franquista, la actividad se concentró en proyectos relacionados con la generación y distribución de energía hidroeléctrica y nuclear, así como en la química y la petroquímica (Ministe-

² La literatura sobre la dependencia de la economía española es muy extensa. Para una visión a largo plazo, véanse las síntesis de SAIZ (2005), NÚÑEZ (2005), TENA (2005) y PUIG, ÁLVARO y CASTRO (2008), en relación a I+D, capital humano, importación de bienes de equipo e inversión directa extranjera, respectivamente.

CUADRO 1

EMPRESAS DE INGENIERÍA EXISTENTES EN ESPAÑA POR SECTORES DE ACTIVIDAD, 1977-1996

Año	Total	Minería	Agricultura	Energía	Industria	Química	Ing. civil	Medio ambiente
1977	161	50 (4)	41 (4)	50 (3)	64 (2)	45 (1)	100 (9)	13 (2)
1986	186	69 (13)	28 (1)	55 (7)	71 (7)	25 (1)	109 (13)	46 (3)
1996	441	236 (29)	130 (1)	102 (6)	76 (2)	63 (2)	316 (31)	218 (9)

NOTA: Entre paréntesis las empresas que trabajan exclusivamente en el sector señalado.

FUENTE: Elaboración propia a partir de MINER (1978, 1986 y 1996).

rio de Fomento, 1998; Bueno, 2002; Cal, 2002). En poco tiempo la variedad de los servicios ofrecidos por las ingenierías españolas se incrementó notablemente, reflejo de su capacidad para ejecutar proyectos de contenido tecnológico diverso y, también, de las variadas necesidades de sus clientes. Reflejo, en definitiva, del progreso tanto del sector como del país.

Aunque no existen datos agregados para los primeros años, los Cuadros 1 y 2 muestran cómo se fue desarrollando el sector a lo largo del período estudiado, habiéndose constituido buena parte de las mayores empresas en los últimos años del siglo pasado³. En el Cuadro 1 puede observarse cómo, en 1977, el subsector con mayor número de empresas era el de la ingeniería civil, aunque era habitual abarcar especialidades diversas. En conjunto, tomando en cuenta tanto el número de empresas como la facturación, la ingeniería industrial era preponderante⁴.

El Cuadro 2, que recoge las principales empresas existentes en 1975, es elocuente sobre las características de la ingeniería española en sus años de formación. Consorcios aparte, el peso de la ingeniería *in-house*, es decir, empresas que proveían de servicios a otras empresas del mismo grupo, era notable⁵. El Instituto Nacional de Industria (INI) y el Grupo Urquijo constituyen los mejores ejemplos. El último fue especialmente diversificado. Las primeras empresas del Grupo Urquijo, creadas en 1956, fueron Estudios y Proyectos Técnicos Industriales (EPTISA) y Estudios y Proyectos Eléctricos (EPESA), especializadas en ingeniería eléctrica y civil. La primera fundó, a su vez, un año más tarde, Tecnatom, relacionada con la energía nuclear⁶. EPTISA y EPESA se asociaron, en 1960, con la estadounidense Lummus —una de las compañías líderes a nivel mundial en ingeniería química—, para formar Lummus Española SA (LESA)⁷. La filial española de la multina-

³ Tecniberia (1989). En el año 2000, ocho de las diez mayores ingenierías españolas tenían sus orígenes en ese período: Elecnor, Técnicas Reunidas, Telvent, del grupo Abengoa, Foster Wheeler Iberia, INTECSA-UHDE Industrial, Lurgi Española, Sener, y Española de Montajes Eléctricos. También las dos restantes, Iberdrola Ingeniería y ABB Sistemas Industriales, aunque ligadas a otras actividades. Fomento de la Producción (2001).

⁴ Datos de facturación para 1981, los primeros disponibles por especialidad. MINER (1983), página 18.

⁵ También fueron habituales, en la energía nuclear y la industria, consorcios o acuerdos estables entre ingenierías y empresas para que las primeras se encargaran primordialmente de todos los proyectos realizados por las segundas. EGURBIDE (1976), página 136.

⁶ Otras empresas menos conocidas en las que EPTISA participó fueron Centro Ibérico de Cálculo Electrónico (1971), Auxiliar de Ingeniería (1970) y la brasileña OESA (1971). EPTISA, Memoria Anual (1956-1977).

⁷ El 50 por 100 del capital fue proporcionado por las empresas del Urquijo y el 50 por 100 restante por la americana. EPTISA, Memoria Anual (1959).

CUADRO 2

LAS PRINCIPALES EMPRESAS ESPAÑOLAS DE INGENIERÍA EN 1975

Empresa	Año fundación	Principales accionistas	Especialización	Socios tecnológicos
Adaro	1942	INI	Minería, electricidad, ingeniería civil	Varios (Francia, Alemania, Italia, EE UU)
Auxiesa	1966			
Snam-Auxini	1969			
EDES	1964			
IPQ	1975			
INITEC	1976			
EPTISA	1956	Urquijo	Electricidad, ingeniería civil, energía nuclear	Lummus Co. (EE UU)
EPESA	1956			
TECNATOM	1957			
TR (LESA)	1960			
SIDETÉCNICA	1963			
ESPINDESA	1969			
INTECSA	1965	Dragados y Construcciones	Ingeniería civil	Krupp (Alemania)
Sener	1956	Familia Sendagorta	Energía nuclear, industria naval	Kellog, Foster Wheeler (EE UU)
IDOM	1957	Ingenieros españoles	Ingeniería civil, ingeniería industrial	—
EYSER	1969	Grupo Huarte	Ingeniería civil,	Lurgi (Alemania) y otros
INYPESA	1970	Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A. (FECSA)	Electricidad	—
Abengoa	1941	Familia Benjumea	Montajes eléctricos, ingeniería civil	—
ELECNOR	1958			
ERPO	1961	Grupo Erhardt	Ingeniería industrial	—

Empresas con mayoría de capital extranjero

SERELAND	1966	Río Tinto, Grupo Asland, Sereté	Plantas de cemento	Sereté (Francia)
HEYMO	1964	Ingenieros españoles,	Ingeniería civil	Procon (EE UU)
SERIG	1973	Procon		Sonelgaz (Francia)
GHESA	1963	Hidroeléctrica Española, Banesto, Gibbs & Hill	Electricidad, energía nuclear, ingeniería industrial	Gibbs & Hill (EE UU)
Foster Wheeler Iberia	1965	Foster Wheeler	Petroquímica	Foster Wheeler (EE UU)
McKee Ibérica	1968	Arthur McKee Banesto	Ingeniería química	Arthur McKee (EE UU)
Bureau Veritas	1968	Bureau Veritas	Control de calidad	Bureau Veritas (Francia)
ISTEC	1967	Isodel-Sprecher, CGEE*	Electricidad, ingeniería industrial	Isodel-Sprecher, CGEE* (Francia)

NOTAS:

Como criterio de selección se ha utilizado, siguiendo a Egurbide (1976), el número de trabajadores. En los grupos industriales se han añadido también las ingenierías más pequeñas. Dado que la mayoría de sus trabajadores pertenecían a las empresas miembros, no se incluye Empresarios Agrupados, constituida en 1970, a partes iguales, por Técnicas Reunidas, GHESA y EPTISA.

* CGEE: Compagnie Générale d'Entreprises Électriques.

FUENTE: DOBLÓN (1975); EGURBIDE (1976); MOLERO (1979); GÁNDARA (2006); ABENGOA (1964 y 1971); HEYMO (1973); TÉCNICAS REUNIDAS (1977); y ARCHIVO HISTÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN (AGA), 1.04 71/5196, expediente 1823-E.

cional americana se fusionó en 1972 con Técnicas Reunidas, otra de las empresas del grupo, que había sido fundada seis años antes⁸. Ambas tenían participaciones, además, en Técnicas Siderúrgicas (SIDETECNICA) y Española de Investigación y Desarrollo (ESPINDESA), en los campos siderúrgico y químico, respectivamente. Sin alcanzar la escala del Urquijo, otras grandes empresas de la época, especialmente constructoras, crearon sus propias ingenierías, como Dragados y Construcciones, Huarte y Fuerzas Eléctricas de Cataluña, SA (FECSA). En ocasiones incluso *ad hoc* para proyectos de relevancia, como ocurrió con Altos Hornos Ingenieros Consultores (AHINCO), fundada, con la colaboración de US Engineers and Consultants, por Altos Hornos de Vizcaya y Altos Hornos del Mediterráneo para el diseño de la IV Planta Siderúrgica Integral de Sagunto⁹.

Con la apertura inaugurada por el Plan de Estabilización y el espectacular crecimiento de los años sesenta, llegaron las grandes ingenierías extranjeras. El modo principal de entrada fue la creación de empresas mixtas con grupos españoles, que con el tiempo terminarían haciéndose frecuentemente con el control. Menos habitual fue el caso de la estadounidense Foster Wheeler, que estableció una agencia totalmente de su propiedad (Foster Wheeler Iberia) tras varios años operando en el país a través de la subsidiaria francesa (Foster Wheeler, 1992). En la filial española se combinó desde el primer momento la ingeniería importada desde la matriz con el desarrollo de un departamento propio, formado prácticamente en su totalidad por técnicos españoles al comenzar los años setenta.

Las alianzas estratégicas para proyectos concretos y, de forma más general, la firma de contratos de transferencia tecnológica (cesión de licencias) y de asistencia técnica reforzó la dependencia tecnológica de la inge-

nería española, como también sucedía para el conjunto de la economía (Cebrián, 2001). A mediados de los años setenta, entre los mayores contratantes se encontraban, además de las filiales de McKee y Foster Wheeler, la Empresa Nacional de Ingeniería y Tecnología, SA (INITEC); Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, SA (INTECSA); Sener; Heredia y Moreno, SA (HEYMO); y la Empresa Nacional Adaro de Investigación Minera, SA (Molero, 1979, página 67). Si bien la procedencia de la tecnología fue diversa, el grueso de los contratos se había firmado con empresas estadounidenses (33 por 100), seguidas de alemanas (16,7 por 100), británicas (12 por 100) y francesas (10,7 por 100)¹⁰. Entre las últimas destacó durante todo el período el grupo estatal SOFRE (Sofremines, Sofrerail, Sofresid, Sofreelec, Sofregaz y Sofratom), que cubría distintas especialidades (Castro, 2008).

La crisis económica que se inició a finales de los años setenta, junto al final de los grandes proyectos impulsados por el Estado en las décadas precedentes, la disolución de algunos de los grupos industriales y financieros más importantes (como el Urquijo) y la moratoria nuclear, paralizaron el crecimiento del sector, especialmente en el caso de la ingeniería industrial (Tecniberia, 1988 y 1989; Cos, 1990; Gándara, 2006). Así, se inició la nueva década en un estado de crisis y reestructuración. La entrada en la Comunidad Económica Europea (CEE) —y las ayudas y proyectos comunitarios asociados a ello— supuso un balón de oxígeno para la ingeniería española, que, tras algunos titubeos iniciales, vivió en los años siguientes una rápida expansión, acentuada, especialmente para la ingeniería civil, con la preparación de los acontecimientos de 1992¹¹. No sorprendentemente, en ese año España era el quinto mercado más prometedor de Europa, especialmente en ser-

⁸ LESA, Memoria Anual (1971), y Técnicas Reunidas, Memoria Anual (1972). Antes de la fusión, el grupo Urquijo, a través de Juan Lladó, había adquirido la participación de Lummus en LESA.

⁹ Archivo Histórico de la Administración (AGA), Industria, Caja 5195; y DÍAZ, ESCUDERO y SÁEZ (2008).

¹⁰ MOLERO (1979), página 69.

¹¹ TECNIBERIA (1987), MINISTERIO DE FOMENTO (1998) y GARCÍA GOÑI (2008). Aunque recoge tanto ingeniería como consultoría, MINER (1992, páginas 19-20) muestra que la caída, tanto en términos de facturación como de empleo, continuó hasta 1988.

vicios a la industria y la construcción, de donde derivaron un 45 y 41 por 100, respectivamente, de los ingresos del sector (EIMS, 1995, sección IV, página 18).

La reestructuración que acompañó a esta nueva etapa coincidió con la emergencia de nuevos campos de actividad, como la ingeniería medioambiental, aeroportuaria y de navegación aérea, y aquella vinculada a las energías renovables; y nuevos productos, como la gestión integrada de proyectos (Cuadro 1; Cal, 2002; Bueno, 2002; Gento *et al.*, 2003). El grueso de la facturación continuó siendo proporcionado por la ingeniería industrial¹².

La ralentización del mercado interior, tras la fuerte expansión ligada a la entrada en el Mercado Común, hizo que a lo largo de los años noventa fueran más las empresas que se plantearon operar allende fronteras (García Goñi, 2008). Al menos para las más longevas no era la primera vez, empero, que fijaban su atención en los mercados exteriores.

3. La exportación de servicios de ingeniería españoles: los mercados y las empresas protagonistas, 1966-1996

Cuando la ingeniería española comenzaba su andadura se iniciaron las primeras gestiones para su expansión exterior, bajo la atenta mirada del Estado y a través de Tecniberia, asociación creada en 1964 con tal propósito. De uno y otra hablaremos en el siguiente apartado. Baste decir aquí que Tecniberia ha englobado, hasta hoy en día, a las principales empresas del sector. Entre 1966 y 1972, sus miembros firmaron en el extranjero 112 contratos, en su mayoría para la realización de infraestructuras civiles y, en menor medida, plantas industriales (Cos, 1990). Los mercados de destino se concentraban en América Latina y África, particularmente en Brasil (30 contratos), Argelia (24) y Argentina (8). Esta

orientación geográfica se mantuvo en los años siguientes. De los 381 contratos cerrados entre 1966 y 1984, el 64 por 100 se desarrolló en América Latina, 21 por 100 en el Norte de África, 11,5 por 100 en Oriente Medio y el resto en Portugal (MINER, 1986). De nuevo, un pequeño grupo de países concentraba la mayoría de ellos: Argelia (49 contratos), Brasil (42), Ecuador (47), República Dominicana (33), Venezuela (29), Perú (25) y Marruecos (24). Las empresas españolas, sin experiencia y sin reputación internacional en los años sesenta, disponían, sin embargo, de un valioso activo para operar en mercados como el latinoamericano: un conocimiento más directo, derivado de la situación económica española, de sus necesidades tecnológicas y económicas, así como de las restricciones financieras a las que se enfrentaban (Cos, 1990).

A partir de 1975 disponemos de información, aunque inicialmente discontinua, para el conjunto del sector¹³. Entre esta fecha y 1977, la actividad exportadora se incrementó un 21,9 por 100, en horas trabajadas, y un 28,5 por 100, según facturación (MINER, 1978, página 60). Entre 1976 y 1982 se habían formalizado un total de 377 contratos para realizar proyectos en el extranjero. A juzgar por la trayectoria de los miembros de Tecniberia, la facturación se había duplicado, en términos constantes, entre 1979 y 1981, para iniciar posteriormente una caída que se prolongaría hasta finales de la década¹⁴. En 1989 tan sólo un 8 por 100 de la facturación provenía del exterior, cuando esa cifra había sido

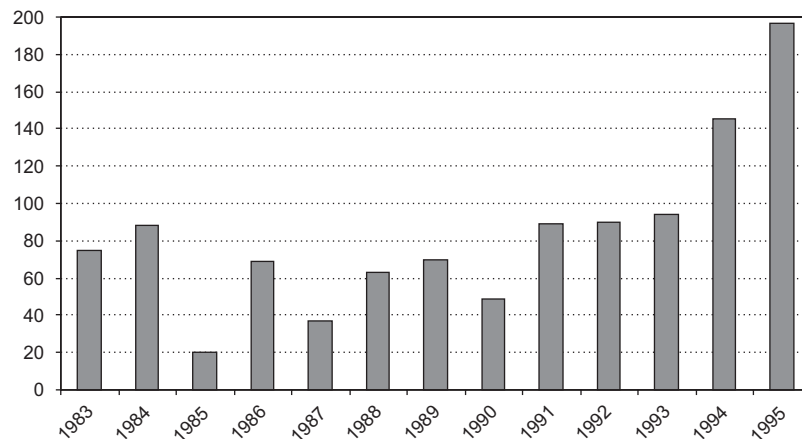
¹³ A partir de las encuestas realizadas, a empresas con capital mayoritario español, por el Ministerio de Industria y Energía (MINER 1983, 1986, 1989, 1992 y 1996). Recogen el número de contratos formalizados por especialidad, área geográfica y año de formalización —salvo MINER (1983), que engloba sin especificar el período 1976-1982—. El primer estudio, con menor nivel de detalle, es MINER (1978). Éste recoge los resultados del primer directorio de empresas consultoras y de ingeniería españolas, elaborado en 1976 tras la aplicación de la Orden de Presidencia de 30/11/74.

¹⁴ TECNIBERIA (1988). En 1985 hay cierta recuperación, aunque el número de contratos formalizados ese año, de acuerdo a los datos del MINER, se había reducido bruscamente. Los datos del MINER no diferencian los correspondientes a ingeniería de los de consultoría, de ahí que no se hayan utilizado.

¹² Un 60 por 100 en 1998 y un 50 por 100 en 2006. TECNIBERIA (1989 y 2006).

GRÁFICO 1

ACTIVIDAD EXPORTADORA DE LAS EMPRESAS DE INGENIERÍA ESPAÑOLAS, 1983-1995
(Número de contratos formalizados)



FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

prácticamente el doble entre 1980 y 1984 (Tecniberia, 1989). Los problemas que atravesaba el sector en el mercado interior a principios de los años ochenta no se compensaron, por tanto, con mayores ingresos del exterior.

El número de contratos formalizados por la ingeniería española en su conjunto, información disponible desde 1983, también muestra un retroceso general en los años ochenta, dentro de una trayectoria errática (Gráfico 1). El nivel de 1984, por ejemplo, no llegó a alcanzarse hasta comienzos de los noventa. Esta recuperación, y crecimiento posterior, coincidió con cambios en los mercados de destino; en concreto, con un creciente protagonismo de los países europeos y de proyectos financiados por organismos comunitarios (Gráfico 2).

Hasta entonces, la actividad exportadora de la ingeniería española se había concentrado en América Latina, con más del 50 por 100 de los contratos vigentes entre 1976 y 1982, seguida de África, particularmente Marruecos y Argelia, y Oriente Medio. En los países latinoamericanos continuó realizándose una proporción

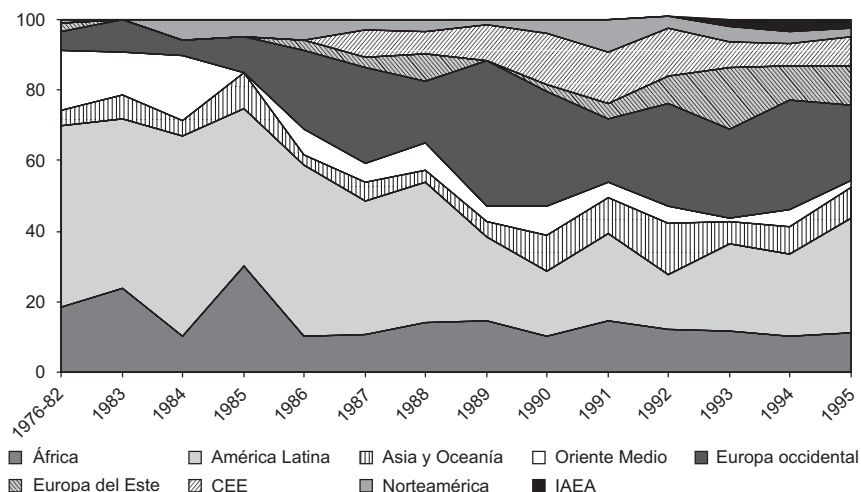
significativa de los proyectos exportados; pero desde 1989-1988 —según la facturación de los miembros de Tecniberia (Tecniberia, 1988)— las exportaciones a países desarrollados superaron las destinadas a regiones menos avanzadas.

El abanico de servicios contratados en el extranjero ha variado notablemente a lo largo de este período (Gráfico 3). Si en los años ochenta el grueso de las actividades realizadas estaba vinculadas a plantas químicas e industriales, transporte y energía, en 1995 las dos últimas, por sí solas, representaban más del 55 por 100 del total de proyectos exportados. El retroceso de la química y la industria fue común a otras especialidades, como la minería, la agronomía, el aprovechamiento de recursos acuíferos y las obras de arquitectura y construcción. La gestión medioambiental se expandió con fuerza, tanto en el mercado interior como en el exterior, desde principios de los años noventa.

Los datos agregados esconden, empero, cambios mayores, como muestran los casos de la energía, el

GRÁFICO 2

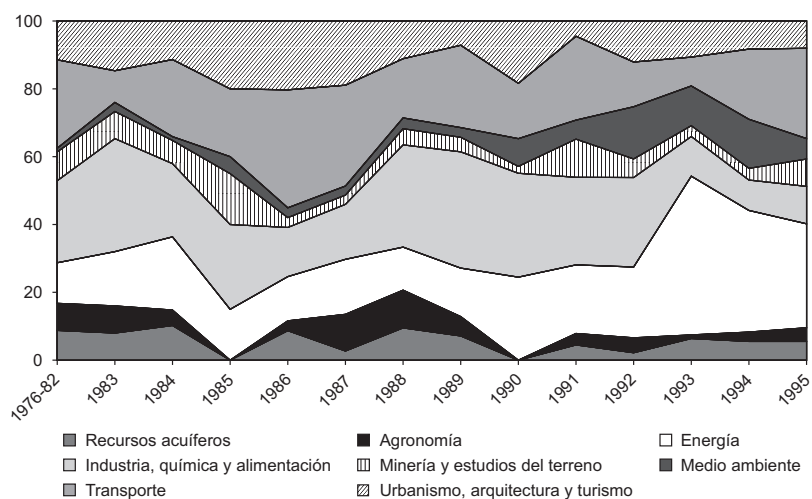
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD EXPORTADORA DE LAS EMPRESAS DE INGENIERÍA ESPAÑOLAS, 1976-1995
(% respecto del total de los proyectos formalizados)



NOTAS: IAEA: International Atomic Energy Agency; CEE: proyectos encargados por organismos de la Comunidad Económica Europea.
FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

GRÁFICO 3

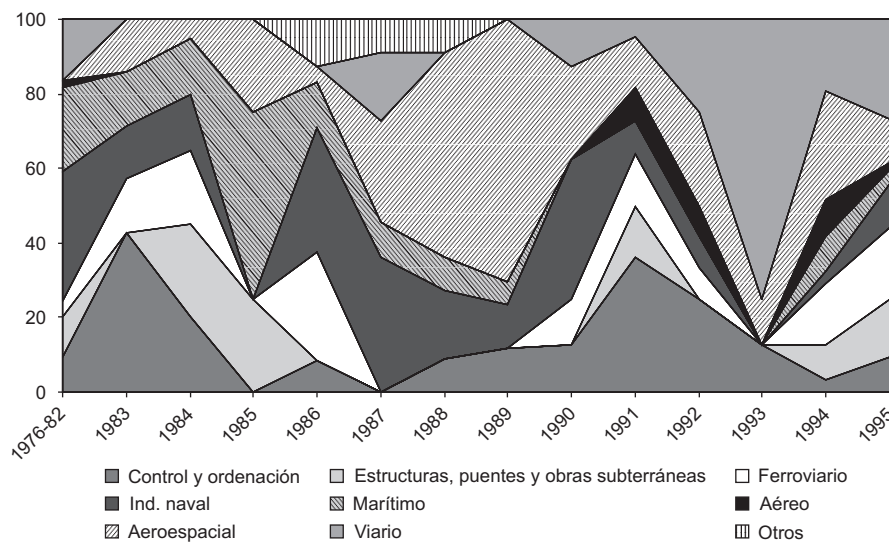
DISTRIBUCIÓN SEGÚN ESPECIALIDAD DE LA ACTIVIDAD EXPORTADORA DE LAS EMPRESAS DE INGENIERÍA ESPAÑOLAS, 1976-1995
(% respecto del total de los proyectos formalizados)



NOTA: Turismo hace referencia a proyectos relacionados con la construcción para dicho sector.
FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

GRÁFICO 4

**DISTRIBUCIÓN POR ESPECIALIDAD DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA
EN TRANSPORTE, 1976-1995**
(% respecto del total de los proyectos en transporte formalizados)



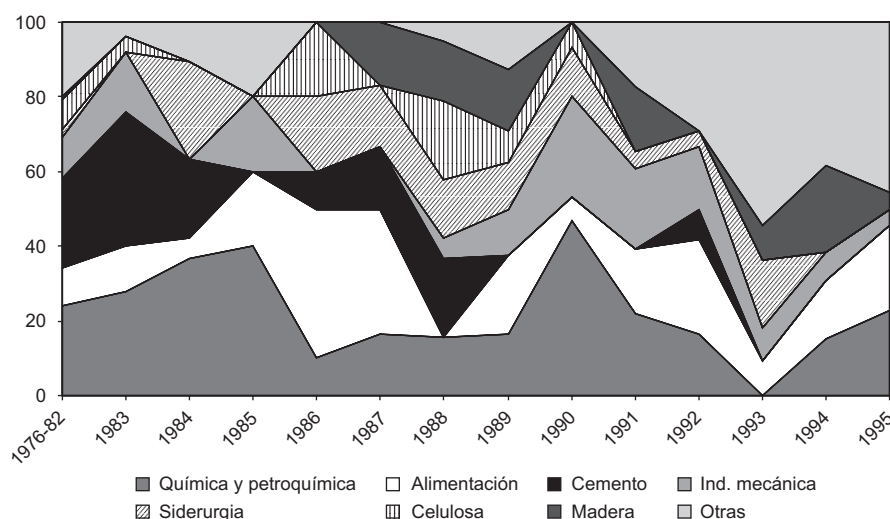
FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

transporte y la industria. En el caso de la primera, los servicios ligados al transporte y producción de termo e hidroelectricidad perdieron peso en favor de la energía nuclear, el refino de petróleo y la distribución de petróleo y gas. La industria naval y el transporte marítimo agruparon el grueso de las exportaciones ligadas al transporte entre 1976 y mediados de los ochenta; pero, a partir de entonces, se expandió rápidamente la industria aeroespacial y, más recientemente, las infraestructuras viarias y ferroviarias (Gráfico 4). El retroceso en servicios ligados a instalaciones industriales y a la química y petroquímica, por su parte, fue especialmente acusado en el cemento, la siderurgia y, dentro de la industria química, en las plantas de fertilizantes (Gráfico 5). Sin embargo, en la década de los noventa emergieron o retomaron fuerza servicios ligados a la electrónica, la automoción o la climatización.

A finales del Siglo XX la ingeniería española prestaba, por tanto, una notable variedad de servicios en el extranjero. Ello es una muestra del grado de desarrollo alcanzado por el sector, pues ha sido capaz de adquirir y adaptar distintos conocimientos técnicos; pero, también, de la diferenciada demanda mundial, consecuencia directa de los distintos contextos económicos en los que se opera. En ese sentido, es interesante examinar algo más detalladamente el tipo de proyectos ejecutados en cada región económica del mundo. Así, a comienzos de la década de los años noventa los proyectos relacionados con la industria aeronáutica, el transporte ferroviario, la gestión medioambiental y la energía nuclear se concentraban en Europa y Norteamérica. Los vinculados con el refino de petróleo, la distribución de gas, la producción de electricidad o las plantas de fertilizantes en América Latina, África y Asia. Curiosamente, este

GRÁFICO 5

**DISTRIBUCIÓN POR ESPECIALIDAD DE LOS SERVICIOS DE INGENIERÍA
EN INSTALACIONES QUÍMICAS E INDUSTRIALES, 1976-1995**
(% respecto del total de los proyectos químicos e industriales formalizados)



NOTA: El apartado «otras» engloba artes gráficas, automoción, caucho, auxiliar de la construcción, cerámica y vidrio, calefacción y aire acondicionado, metalurgia y electrónica.

FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

tipo de proyectos son los que, con la ayuda técnica foránea, se habían estado desarrollando en la España de los años sesenta y setenta.

Esta segmentación de mercados ha sido, cada vez más, un rasgo característico del sector (OCDE, 1990; Hartley, 2000). Así queda patente, también, en las principales empresas exportadoras españolas. Si las 10 primeras habían desarrollado el 50 por 100 de los contratos en el exterior, entre 1976 y 1985, esta cifra no llegaba al 37 por 100 en el período 1986-1995 (Cuadro 3). A lo largo de esta veintena de años, por otro lado, han coexistido ingenierías muy diversificadas, como INTECSA, INITEC, INYPSA, IDOM y Sener, con otras especializadas en determinados segmentos de mercado, como Sereland (cemento), TECNOR (industria naval), TYPESA (arquitectura), Moreno Barberá (arquitectu-

ra), Tecnatom (energía nuclear), GMV (industria aeroespacial), Foster Wheeler Iberia (refinerías) y TIFSA (transporte ferroviario). La mayoría de ellas concentraban el grueso de su actividad en una misma área geográfica; hecho, por otro lado, relacionado con el catálogo de servicios de ingeniería ofertados. Las grandes exportadoras, finalmente, se habían constituido con los inicios del sector en España, cuando, además, aunaron fuerzas para iniciar la conquista del mercado exterior.

4. El papel de la acción colectiva y del Estado en el inicio de la internacionalización de la ingeniería española

La consultoría de ingeniería, especialmente en el caso de las infraestructuras civiles, ha estado siempre

CUADRO 3
LAS DIEZ MAYORES EMPRESAS ESPAÑOLAS EXPORTADORAS
DE SERVICIOS DE INGENIERÍA, 1976-1995

Empresa	N.º proyectos	% total proyectos	Principales mercados destino	Principal actividad
1976-1985				
INTECSA	58	10,36	AL (36), AF (13)	Ingeniería industrial y civil
INITEC	38	6,79	AL (27), AF (6)	Ingeniería industrial y civil
Sereland	35	6,25	AL (20), AF (8)	Fábricas de cemento
TECNOR	30	5,36	AL (20), EE (4), AF (4)	Industria naval
INYPESA	26	4,64	AL (12), AF (10)	Agronomía, transporte
EPTISA	20	3,57	AL (14)	Agronomía, energía
HBA	20	3,57	OM (10), AF (6)	Arquitectura, transporte viario
TYPSA	20	3,57	OM (13), AL (7)	Arquitectura
Sener	18	3,21	AL (12), AS (3)	Transporte marítimo, industria naval, energía nuclear
Moreno Barberá	15	2,68	OM (8), AF (6)	Arquitectura
1986-1995				
INITEC	62	6,87	AL (27), AF (13), CEE (11)	Energía, transporte
TECNATOM	62	6,87	CEE (27), IAEA (11), EE (10)	Energía nuclear
Sener	46	5,10	CEE (29), AL (6)	Energía, industria naval, transporte marítimo y aeroespacial
Empresarios agrupados	31	3,44	EE (12), CEE (10)	Energía nuclear, transporte aeroespacial
IDOM	31	3,44	CEE (12), AL (10)	Ingeniería industrial y civil
GMV	24	2,66	CEE (24)	Transporte Aeroespacial
INYPESA	20	2,22	AF (10), AL (7)	Recursos acuíferos, agronomía
TYPSA	20	2,22	AF (7), AL (7)	Ingeniería civil
Foster Wheeler Iberia	17	1,88	AL (16)	Refino de petróleo
TIFSA	17	1,88	AL (7), EE (7)	Transporte ferroviario

NOTAS: AF, África; AL, América Latina; AS, Asia; EE, Europa del Este; CEE, Comunidad Económica Europea (incluye tanto los proyectos financiados por organismos comunitarios como los realizados en los países miembros); OM, Oriente Medio y Próximo Oriente; IAEA, International Atomic Energy Agency.

FUENTE: MINER (1983, 1986, 1989, 1992 y 1996).

muy vinculada al Estado, que constituye uno de sus principales clientes y, a través de registros oficiales, ha legitimado la labor realizada por aquellas compañías con garantías técnicas suficientes. En el caso de España, además, dio aliento a las primeras iniciativas desarrolladas en el exterior, prestando los cauces diplomáticos para que supieran de las oportunidades emergentes en otros países, e hicieran contactos entre gobiernos y posibles colaboradores foráneos. La primera acción en este sentido data de 1959, cuando, ante la posibilidad de devolver en naves parte de los préstamos concedi-

dos por Argentina al gobierno español, se constituyó Construnaves, alianza de astilleros españoles. Aunque la oferta peronista no llegó a cristalizar, la iniciativa permitió a uno de los socios fundadores de Sener, Enrique de Sendagorta —luego director general de Comercio entre 1961 y 1963— visitar diversos países latinoamericanos en la búsqueda de contratos para las ingenierías españolas (Gándara, 2006).

La acción estatal estuvo canalizada primordialmente, durante más de dos décadas, a través de la Asociación Española de Oficinas y Empresas de Estudios, Proyec-

tos e Investigación (Tecniberia). Tras su fusión en 1987 con la Asociación Española de Empresas de Ingeniería y Consultoras (ASEINCO), fundada en 1975 como órgano de representación del sector ante la Administración, Tecniberia se ha convertido en la patronal del sector a todos los efectos¹⁵. Pero en 1964, cuando fue creada bajo los auspicios del gobierno, su objetivo era más delimitado a la par que ambicioso: servir como instrumento para promocionar las exportaciones de servicios de ingeniería españoles.

La creación de Tecniberia, a la par de implicar a la iniciativa privada, vino a absorber una tarea poco antes encargada a la Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos (EDES), empresa del INI, constituida poco antes, con la que también se pretendía impulsar la ingeniería española para que hiciera frente a la demanda que se derivaría de la puesta en marcha de los planes de desarrollo. Tras algunos enfrentamientos con el Instituto —porque EDES, en beneficio propio, se había desmarcado de los acuerdos alcanzados en el seno de la asociación— el gobierno reafirmó, cinco años más tarde, el papel de Tecniberia como instrumento oficial para alentar y coordinar los servicios en el exterior, creándose un Consejo Asesor con representantes de todos los ministerios¹⁶. Se convertía, así, en la agencia ejecutiva de gobierno para la prestación de asistencia técnica en el extranjero, para lo que se concedía una subvención anual, que vino a institucionalizar las ayudas prestadas hasta entonces y a complementar las cuotas de los socios.

Los miembros de Tecniberia en sus primeros años fueron, salvo notables excepciones, ingenierías ligadas a la construcción civil y la hidroelectricidad. Junto con EDES,

las sociedades promotoras de la asociación fueron: Sener, el Centro de Estudios Hidrográfico (CEH), Consultores de Presas y Aprovechamientos Hidráulicos SA (CONSULPRESA), Estudios y Proyectos Técnicos e Industriales, SA (EPTISA) y Torán y Cía, Ingeniería y Fomento. Antes de la primera asamblea general se habían unido: CAL, Arquitectura Industrial e Ingeniería Civil —cuyos inicios estuvieron ligados a la proyección de obras de las bases militares estadounidenses—; Heredia y Moreno, SA (HEYMO), el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (IETCC), Tecnatom Centrales Nucleares, y Tecnitec Estudios y Proyectos; a las que siguieron, pocos meses más tarde: AEPO, Auxiesa, el Centro Ibérico de Cálculo Electrónico, SA (CIBECESA), Ibérica de Proyectos Técnicos, ICSA, Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos (INTECSA), OTEP Internacional, la Sociedad de Investigación Económica y Lummus Española (LESA)¹⁷.

Con el fin de impulsar la internacionalización de la ingeniería española, Tecniberia actuó por cuatro vías¹⁸:

1. En primer lugar, y contando con el apoyo de las embajadas españolas, a través del envío de misiones comerciales de prospección que publicitaran los servicios ofertados y consiguieran contratos entre los gobiernos y otras organizaciones relevantes de los lugares de destino. Entre septiembre de 1964 y diciembre de 1965, se efectuaron 33 viajes, a América Latina, África y Oriente Medio (Tecniberia, 1964/65; Cos, 1990). Esta actividad se incrementó en los años siguientes, ampliándose el radio de acción a Europa del Este y las sedes de organismos internacionales —aquellos que promovían habitualmente los proyectos que se realizaban en países en vías de desarrollo—.

¹⁵ Tecniberia se denominó, en 1981, Asociación para la Promoción de la Ingeniería, Consultoría e Investigación Españolas en el Exterior. Tras la fusión con ASEINCO, Asociación Española de Empresas de Ingeniería y Consultoras; Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos en la actualidad.

¹⁶ COS (1990). Tras discrepancias desde el verano de 1966, EDES terminó abandonando Tecniberia un año más tarde, para volver a formar parte de la asociación a principios de 1970. Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 23 (20/7/66), 36 (6/6/67) y 68 (7/1/70).

¹⁷ Tecniberia (1964/65). Aunque inicialmente no se admitía la afiliación de empresas con participación de capital extranjero, se terminó permitiendo si éste era minoritario y la mayoría de la plantilla española, de ahí que figurara, no sin varias discusiones al respecto, LESA. Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 1 (7/10/64), 3 (28/10/64) y 16 (3/3/66).

¹⁸ A partir de COS (1990) y las actas de la Junta de Gobierno de Tecniberia, en Archivo Tecniberia.

2. Hechos los contactos, tanto para presentarse, en su caso, a las licitaciones correspondientes, como para desarrollar con éxito el proyecto, era preciso un volumen de recursos que habitualmente las empresas españolas tenían dificultades para reunir. De ahí que Tecniberia facilitara la formación de consorcios y uniones temporales entre sus miembros y, excepcionalmente, con otros extranjeros¹⁹.

3. En tercer lugar, Tecniberia gestionó la creación de oficinas de representación en los principales mercados en los que operaban las empresas españolas, en particular América Latina y Oriente Medio, así como Washington DC y Nueva York, las sedes de los principales organismos internacionales. La estrategia más habitual fue la firma de acuerdos con empresas locales que, a cambio de un canon, daban cuenta de las oportunidades que aparecían; aunque también se promocionaron empresas mixtas, bien para un proyecto concreto, bien para cierto tipo de proyectos²⁰. Esta asociación se consideraba vital para acceder a nuevos mercados exteriores. Por un lado, se contaba con información de manera menos costosa que a través de delegaciones propias permanentes, y se podían sondear nuevos y remotos mercados, como el chino²¹. Por otro, se podía hacer frente a las exigencias nacionalistas que, de manera creciente, comenzaron a plantear por esa época varios gobiernos, como Argentina, Brasil o Irán²². Algunos de los miembros de Tecniberia, como

Sener o EDES, contaron simultáneamente con su propia red de agentes y oficinas de representación²³.

4. Por último, desde la asociación se organizaban visitas a ferias de comercio, actividades conjuntas con otras asociaciones extranjeras similares, conferencias, estudios e intercambios técnicos con otros países, contando con la asistencia del Ministerio de Comercio y, especialmente, del de Asuntos Exteriores, y participando en algunas de sus iniciativas.

El apoyo estatal, aún de interés, conllevaba también desventajas, pues las iniciativas desarrolladas por la asociación estuvieron subordinadas a los objetivos de la política exterior del gobierno en reiteradas ocasiones. A este hecho algunos socios achacaban, a principios de los años setenta, la proporción claramente negativa que se observaba entre gastos promocionales y contratos obtenidos²⁴. Esta situación y disensiones internas, como la protagonizada por EDES, llevaron a Tecniberia a reorientar sus objetivos, brindando un mayor esfuerzo a obtener proyectos de organismos internacionales y ampliando el margen de maniobra de sus miembros para actuar por su cuenta en el exterior²⁵. Precisamente la creciente presencia directa en el extranjero, a través de oficinas de representación y filiales, de los socios hicieron que Tecniberia abandonara definitivamente la gestión de proyectos a principios de los años ochenta, cuando se cedieron los contactos comerciales a las empresas y se reforzó el papel de la asociación como órgano de representación ante la Administración española, objetivo reforzado tras su fusión con ASEINCO. Las actividades de formación, intercambio técnico e información se han mantenido hasta hoy en día.

Los esfuerzos estatales, por su parte, se han encaminado hacia ayudas directas al sector, como, en la última década, los *fondos de consultoría*, acuerdos con diferentes organismos internacionales, canalizados a través

¹⁹ El tamaño de la empresa influye directamente, de hecho, en su capacidad de internacionalizarse (ARIAS, 2001). Téngase en cuenta que la prestación del servicio de ingeniería, a diferencia de otros tipos de exportaciones, puede conllevar varios años hasta su finalización.

²⁰ Por ejemplo, con Camer Internacional para prestar asistencia técnica en centrales hidroeléctricas y plantas llave en mano. Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 21 (20/6/66) y 49 (17/7/68).

²¹ En fechas tan tempranas como 1968. Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesión 52 (13/11/68).

²² Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 38 (11/8/67), 39 (15/9/67), 40 (20/10/67) y 42 (13/12/67).

²³ GÁNDARA (2006); Fundación SEPI, Archivo Histórico del Instituto Nacional de Industria (AHINI), «Expedientes originales», Caja 151, Documento 988; Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 19 (6/5/66) y 46 (2/5/68).

²⁴ Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesión 105 (21/6/72).

²⁵ Archivo Tecniberia, Junta de Gobierno, Sesiones 109 (10/10/72) y 121 (2/10/73); y COS (1990).

de Ministerio de Economía y Hacienda y del Instituto de Comercio Exterior (ICEX), por los que se financian los proyectos firmados con empresas españolas; y el Fondo de Ayuda Integral a Proyectos, sucesor de otros programas similares, que financia parte de los gastos derivados de la preparación y seguimiento de ofertas en concursos internacionales. El sector, no obstante, se muestra crítico sobre su impacto y está reclamando actualmente un mayor apoyo (Ruiz de Copegui y Sáenz de Ugarte, 2004; García Goñi, 2008).

5. Conclusiones

La ingeniería española está presente, en los albores del Siglo XXI, en los principales mercados internacionales. A pesar del interés que su avance está despertando, poco sabemos, sin embargo, de los inicios de tal internacionalización; un proceso que ha implicado, como se muestra en este artículo, aprender rápido a partir de tecnología y conocimientos en buena parte importados.

La consultoría en ingeniería surge en España a mediados del Siglo XX, de forma tardía en relación a otros países europeos y estrechamente vinculada a la construcción, la técnica extranjera y los principales grupos industriales, públicos y privados, de la época. Al calor del desarrollismo, estos últimos desarrollaron rápidamente sus propias ingenierías, que no eclipsaron, sin embargo, el crecimiento de competidoras independientes. Bien a través de empresas mixtas, bien a través de alianzas estratégicas y contratos de asistencia técnica, todas ellas terminaron ligadas a socios tecnológicos foráneos.

Con la formación del sector, y bajo el paraguas del apoyo económico y diplomático estatal, se iniciaron las primeras actuaciones en el extranjero. Con pocos recursos financieros, y dada la falta de experiencia y de reputación en el mercado internacional, la acción colectiva resultó crucial para ello. Tecniberia, la asociación que englobaba a las principales ingenierías españolas y que había sido fundada por el Estado para tal efecto, se encargó de la promoción y gestión de las exportaciones de

servicios a lo largo de los años sesenta y setenta. Entretanto, las empresas españolas fueron adquiriendo práctica y nombre, a la par que, en algunos casos, desarrollaban sus propias redes comerciales. El alcance de este proceso hizo que, en los años ochenta, Tecniberia abandonara su función como coordinadora de proyectos para enfocar su actividad, cada vez más, en la representación del sector ante la Administración y los organismos internacionales, la promoción de la ingeniería española en nuevos mercados, la realización de estudios y el intercambio técnico.

Las exportaciones españolas se concentraron inicialmente en América Latina, y, en menor medida, el Norte de África y Oriente Medio. El tipo de actividades allí realizadas guardaba relación con los proyectos desarrollados, por fechas similares, en España, tanto en ingeniería industrial como en infraestructuras civiles, energéticas (termo e hidroelectricidad) y de transporte (transporte marítimo e industria naval). La experiencia que se estaba adquiriendo en el mercado interior constituía, de hecho, una de las principales ventajas competitivas de las ingenierías españolas en estos mercados. Aun conservando América Latina un porcentaje relevante de los contratos realizados, la entrada en la CEE impulsó los proyectos realizados en Europa, a los que se están añadiendo, en fechas más recientes, los países del antiguo bloque comunista y Asia. A nivel de especialidad, también se observan cambios, como el auge de la energía nuclear, de la industria aeronáutica y aeroespacial, y de la gestión medioambiental.

Estos cambios reflejan el notable avance del sector en España, pero también la diferenciada demanda existente en el mercado internacional, en función de sus necesidades y, en definitiva, de su especialización industrial y grado de desarrollo. La ingeniería española comenzó exportando aquellos servicios que estaba prestando, prácticamente al mismo tiempo, en el mercado interior. Pero fue capaz, posteriormente, de dar el salto a nuevos mercados; aunque este fenómeno ni se ha dado en todos los casos ni tiene por qué ser lineal, pues existen notables ejemplos de una pionera especialización en segmentos de mercado de

alta complejidad tecnológica. Atractivo ejemplo de transferencia tecnológica, los inicios de la internacionalización de la ingeniería española muestran, además, cómo el tobogán hacia el mundo del Siglo XXI se había comenzado a proyectar en las décadas anteriores.

Referencias bibliográficas

- [1] ABENGOA (1964-1971): *Memorial Anual*, Abengoa, Sevilla.
- [2] ARIAS ARANDA, D. (2001): *Relationship between Operations Strategy and Size in Engineering Consulting Firms*, Documento de Trabajo 0101, Universidad de Granada, Granada.
- [3] ARORA, A.; FOSFURI, A. y GAMBARDELLA, A. (2001): *Markets for Technology. The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, The MIT Press, Cambridge, Mass.
- [4] BUENO, P. (2002): «Los consultores de ingeniería en España. Origen y evolución», *IV Congreso Nacional de Ingeniería Civil*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- [5] CAL PARDO, F. (2002): *La importancia de la ingeniería española*, Tecniberia, Madrid.
- [6] CASTRO, R. (2008): «La historia de una "mutación inducida": el capital francés en España desde 1945», *IX Congreso de la Asociación Española de Historia Económica (AEHE)*, Murcia, Universidad de Murcia, 9-12 septiembre.
- [7] CEBRIÁN, M. (2001): «Las fuentes del crecimiento económico español, 1964-1973», *Revista de Historia Económica*, 19, número extraordinario, páginas 277-299.
- [8] COS CASTILLO, M. de (1990): *XXV Años de Tecniberia*, Tecniberia, Madrid.
- [9] DÍAZ, P.; ESCUDERO, A., y SÁEZ, M. (2008): «¿Proyecto faraónico o chivo expiatorio? La IV Planta Siderúrgica Integral de Sagunto», *Investigaciones de Historia Económica*, 11, páginas 137-164.
- [10] DIENEL, H. (2004): *Linde. History of a Technology Corporation, 1879-2004*, Palgrave MacMillan, Hampshire.
- [11] Doblón, «Empresas de ingeniería. Que inventen ellos», 7 junio 1975.
- [12] EGURBIDE, P. (1976): «El "consulting" en España», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 513, mayo, páginas 133-137.
- [13] EIMS, EUROPEAN INNOVATION MONITORING SYSTEM (1995): *Consulting Engineering Services in Europe*, Comisión Europea, Luxemburgo.
- [14] ENGINEERING NEWS-RECORD (2008): *The Top 200 Global Design Firms*, <http://www.enr.com>
- [15] EPTISA, Estudios y Proyectos Técnicos Industriales, S.A (1956-1977): *Memoria Anual*, EPTISA, Madrid.
- [16] FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (2001): *Las 1.500 mayores empresas españolas*, Fomento de la Producción, Madrid.
- [17] FOSTER WHEELER IBERIA (1992): *Foster Wheeler Corporation. A Century of Engineering Achievement*, Foster Wheeler, Clinton, Nueva Jersey.
- [18] GÁNDARA, A. (2006): *Sener, la historia de su tiempo*, Sener, Bilbao.
- [19] GARCÍA GOÑI, M. (2008): «La internacionalización de los servicios de ingeniería en España», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, septiembre-octubre, 844, páginas 139-154.
- [20] GENTO, A. y REDONDO, A. (2003) (coords.): *Ingeniería de organización: presente y futuro*, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- [21] HARTLEY, P. M. (2000): *Consulting Engineering: Constructing the Future*, Research Studies Press, Baldock, Hertfordshire.
- [22] HEYMO, Heredia y Moreno Ingeniería (1973): *Memorial Anual*, HEYMO, Madrid.
- [23] LANDAU, R. y ROSENBERG, N. (1998): «Successful Commercialization in the Chemical Process Industries», en ROSENBERG, N.; LANDAU, R. y MOWERY, D., *Technology and the Wealth of Nations*, Stanford University Press, Stanford, páginas 73-120.
- [24] LESA, Lummus Española, S.A. (1971): *Memoria Anual*, LESA, Madrid.
- [25] LINDER, M. (1994): *Projecting Capitalism. A History of the Internationalisation of the Construction Industry*, Greenwood Press, Londres.
- [26] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1978): *Directorio de Entidades Consultoras, de Ingeniería y de otros Servicios Tecnológicos*, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.
- [27] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1983): *Catálogo de la oferta de servicios tecnológicos por las empresas españolas de ingeniería y consultoría*, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.
- [28] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1986): *Catálogo de la oferta de servicios tecnológicos por las empresas españolas de ingeniería y consultoría*, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.
- [29] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1989): *Catálogo de la oferta de servicios tecnológicos por las empresas españolas de ingeniería y consultoría*, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.
- [30] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1992): *Catálogo de la oferta de servicios tecnológicos por las empresas españolas de ingeniería y consultoría*, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.
- [31] MINER, Ministerio de Industria y Energía (1996): *Catálogo de la oferta de servicios tecnológicos por las empresas*

españolas de ingeniería y consultoría, Dirección General de Promoción Industrial y Tecnología, Madrid.

[32] MINER, Ministerio de Fomento (1998): *Estudio del sector de las empresas de ingeniería civil en España. Documento de síntesis e informe técnico*, Ministerio de Fomento, Madrid.

[33] MOLERO, J. (1979): «Las empresas de ingeniería», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, número 552, agosto, páginas 59-71.

[34] NÚÑEZ, C. E. (2005): «Educación», en CARRERAS, A. y TAFUNELL, X. (coords.), *Estadísticas Históricas de España: Siglos XIX y XX*, Fundación BBVA, Bilbao, páginas 155-244.

[35] OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development (1990): *Technical Engineering Services*, OECD, Washington DC.

[36] PUIG, N.; ÁLVARO, A. y CASTRO, R. (2008): «Introducción histórica. Las empresas multinacionales en España», en RIBERA, F. (ed.), *Los números uno en España*, Dobleerre, Barcelona, páginas 19-45.

[37] RUBALCABA BERMEJO, J. y MAROTO SÁNCHEZ, A. (2008): «Claves de la internacionalización de los servicios avanzados a empresas», *Información Comercial Española. Revista de Economía*, septiembre-octubre, 844, páginas 101-119.

[38] RUIZ DE COPEGUI, F. y SÁENZ DE UGARTE, M. (2004): «Amenazas para la competitividad de las empresas españolas en el mercado internacional», *Revista Tecniberia*, 12, páginas 36-40.

[39] SÁIZ, P. (2005): «Investigación y desarrollo: patentes», en CARRERAS, A. y TAFUNELL, X. (coords.), *Estadísticas Históricas de España: Siglos XIX y XX*, Fundación BBVA, Bilbao, páginas 835-872.

[40] TECNIBERIA (1964/65-2003): *Memoria Anual*, Tecniberia, Madrid.

[41] TÉCNICAS REUNIDAS (1972-1977): *Memorial Anual*, Técnicas Reunidas, Madrid.

[42] TENA, A. (2005): «Sector exterior», en CARRERAS, A. y TAFUNELL, X. (coords.), *Estadísticas Históricas de España: Siglos XIX y XX*, Fundación BBVA, Bilbao, páginas 573-644.

[43] UNCTAD, United Nation Conference on Trade and Development (2004): *World Investment Report. The Shift Towards Services*, Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.

[44] VAN ROOIJ, A. (2004): *Building Plants. Markets for Technology and Internal Capabilities in DSM's Fertiliser Business, 1925-1970*, Aksant, Ámsterdam.