

ESTADOS UNIDOS Y LA CREACIÓN DE UN SECTOR INTENSIVO EN CONOCIMIENTO: LAS EMPRESAS DE INGENIERÍA EN ESPAÑA (1953-1975)

Adoración Álvaro Moya

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

adoracionalvaro@cunef.edu

La ingeniería o consultoría técnica es uno de los sectores cuya evolución reciente mejor refleja el cambio económico acaecido en la España contemporánea.¹ Se trata de una actividad que tiene como función principal aplicar el conocimiento existente a las necesidades técnicas del cliente, las cuales pueden variar desde procesos concretos y pequeñas obras de edificación, hasta plantas industriales entregadas listas para ponerse en marcha. El tipo de servicios ofertados por las empresas de un país refleja, por tanto, el acervo tecnológico acumulado. Pues bien, claro ejemplo de internacionalización pasiva y dependencia tecnológica en sus inicios, en poco más de medio siglo las empresas españolas han conseguido competir activamente en los mercados internacionales con sus homólogas europeas y norteamericanas.² Con un 20% del total, los servicios avanzados a empresas (servicios de ingeniería y consultoría) ocupaban, de hecho, el segundo lugar, tras el turismo, en los ingresos allegados por la economía española en virtud de servicios realizados fuera del país en el año 2006, porcentaje que habían duplicado en poco más de una década.³ España había pasado, así, de mero cliente a también proveedor en los mercados internacionales de tecnología; quizás no siempre como inventor –recordemos lo visto al respecto en el capítulo 1– pero, al menos, como innovador.

Esta internacionalización, no obstante, se inició prácticamente con la formación del sector (Álvaro, 2009); proceso del que vamos a ocuparnos en este capítulo y en el que la asistencia tecnológica extranjera resultó esencial. A diferencia de los sectores tratados en los capítulos anteriores, aquí el protagonismo fue compartido por varias empresas, bien

¹ Las empresas que ofrecen servicios de consultoría en ingeniería han recibido distintas denominaciones, como podrá comprobarse en el primer apartado. En España el término más habitual es empresa de ingeniería, pero, especialmente en la literatura de los setenta, también se habla de consultoras técnicas y oficinas técnicas.

² García Goñi (2008), p. 140.

³ Rubalcaba y Maroto (2008), p.3.

filiales de las principales multinacionales del sector, bien (lo más habitual) empresas nacionales con diferenciado grado de ligazón con grupos foráneos. Por esta razón adaptaremos un enfoque sectorial que, si bien no nos permitirá profundizar tanto en el por qué del interés de las casas extranjeras por el mercado español, resulta más rico para abordar cuestiones como su estrategia de entrada y el impacto ejercido sobre el entorno empresarial local y, en particular, el saber hacer de las empresas españolas.

En el primer apartado se sintetiza cómo fue emergiendo a nivel mundial esta actividad, fenómeno liderado por Estados Unidos y muy ligado a la ingeniería química y a la construcción, y al que los historiadores han prestado poca atención, a pesar del protagonismo creciente que el sector ha ido cobrando en el mercado internacional de tecnología desde la Segunda Guerra Mundial.⁴ El apartado dos reconstruye la formación de esta actividad en España, al calor de la recuperación de los años cincuenta y de los Planes de Desarrollo de la siguiente década, e identifica a sus principales protagonistas. Con ello se profundiza en la información proporcionada por los escasos estudios al respecto, buena parte de ellos obras de la segunda mitad de los años setenta muy críticas con la dependencia española de la tecnología extranjera y sus efectos sobre el desarrollo futuro del país.⁵ En los apartados tres y cuatro se analizan las vías e instrumentos por los que el conocimiento y saber hacer estadounidenses arribaron a la ingeniería española en ese periodo de formación: a nivel oficial, a través de la ayuda técnica y de la construcción de las bases militares englobadas en los Pactos de Madrid (1953); y los cauces desplegados por la iniciativa privada, la inversión directa y las alianzas estratégicas. Las conclusiones cierran el capítulo.

1. Estados Unidos y la definición de una nueva actividad: la consultoría en ingeniería

Actualmente se entiende por servicio de ingeniería aquél realizado por “an independent, professional engineer who performs professional engineering services for clients on a fee basis [and whose work] varies from brief consultations to the complete planning, design, and construction management of major projects” (Stanley, 1982, p. 5). Históricamente, sin embargo, identificar esta actividad no ha resultado tarea fácil. Los primeros trabajos en hacerlo se han concentrado en la experiencia de la industria química y petroquímica. Landau y Rosenberg (1992) sitúan en la industria petrolera estadounidense de principios del siglo

⁴ Con las excepciones de Landau y Rosenberg (1992), Linder (1994), Arora y Gambardella (1998), Arora y Rosenberg (1998), Smith (1998), Van Rooij y Homburg (2002), van Rooij (2004) y Dienel (2004).

⁵ *Doblón* 7 junio 1975, Egurbide (1976), Molero (1979) y Bueno (2002).

XX los inicios de las consultoras en ingeniería, o *specialised engineering firms* (SEFs), como las han denominado. La rápida expansión de las industrias química y petroquímica tras la Segunda Guerra Mundial permitió una mayor especialización de tareas en estos sectores y ello, a su vez, la expansión de las empresas de ingeniería, que, aplicando el conocimiento acumulado en las décadas precedentes, pasaron a ocuparse de algunas de estas tareas, tanto en Estados Unidos como en Europa. En ello influyó, de acuerdo con Smith (1998), el hecho de que ni empresas químicas ni compañías petroleras estuvieran interesadas en integrarse verticalmente para englobar el desarrollo tecnológico que la expansión de la nueva industria petroquímica precisaba –las primeras, porque los márgenes de beneficio eran menores; las segundas por falta de capacidades y de conocimiento del mercado–. El rápido desarrollo de la ingeniería química amplió, vía licencias, los servicios ofertados por las empresas de ingeniería⁶; favoreciendo, así, su expansión en este periodo, siempre bajo el liderazgo estadounidense.

Un examen más profundo del desarrollo histórico de la industria química ha permitido a van Rooij y Homburg (2002) ampliar la visión proporcionada por los autores anteriores.⁷ A partir del análisis del proceso de construcción de una planta química, estos autores han identificado distintos tipos de ingenierías (o *engineering contractors*) en función del catálogo de servicios ofertados. La creación (o ampliación) de una planta química precisa de tres tareas: investigación, en nuevos productos o procesos; ingeniería, tanto del diseño básico de la planta (ingeniería básica, como disposición de máquinas y secciones o necesidades energéticas) como de las especificaciones necesarias sobre la maquinaria a instalar para explotar dicha investigación y sobre las construcciones a realizar (*detailed engineering*); y construcción, que, además de edificar las instalaciones pertinentes, incluye la compra y la instalación de la maquinaria, así como la supervisión de este proceso (*procurement*). Ligado a ello, las consultoras técnicas pueden ofrecer distintos productos no siempre independientes: procesos, ligados a servicios de ingeniería básica; servicios de ingeniería (básica y de detalle) junto con la supervisión de la compra e instalación de maquinaria; y plantas listas para poner en marcha o proyectos “llave en mano”, donde la consultora se ha encargado de todo el proceso de planificación y ejecución y, por tanto, vende la capacidad de gestionar un proyecto complejo y diversificado (*Project management* o gestión integral de proyectos). En función del producto que se ofrece, y sin que sean excluyentes, podemos distinguir consultoras de procesos (*process oriented*), consultoras de plantas (*plant oriented*) y consultoras de proyectos (*project oriented*), respectivamente. Además, su fuente de conocimiento también varía: tecnología propia en la primera, propia o de otra empresa

⁶ Arora y Rosenberg (1998) y Arora y Gambardella (1998).

⁷ Van Rooij y Homburg (2002), capítulo 2.

química (vía licencia) en el caso de la segunda y otras empresas o incluso el propio cliente para las consultoras de proyectos.

A juicio de estos autores, las consultoras de plantas habían pasado desapercibidas hasta entonces por la literatura, hecho que había impedido reconstruir de forma veraz la formación del sector. Su estudio, junto con van Rooij (2004), proporciona, siempre desde el prisma de la industria química y con especial atención al caso holandés, sugerentes conclusiones en este sentido⁸:

1. El liderazgo estadounidense atribuido por la literatura se circunscribió a un tipo específico de capacidad y producto, la gestión de proyectos y las plantas “llave en mano”, desarrolladas al calor de la industria del petróleo de principios del siglo XX. Ahora bien, se trató de un modo de hacer las cosas que tras la Segunda Guerra Mundial hizo furor en Europa, transformando para siempre el sector. Las empresas europeas imitaron a sus competidoras americanas, a la par que éstas comenzaron a instalarse en el Viejo Continente siguiendo la estela de la inversión directa estadounidense –que en los nuevos mercados buscaba el mismo tipo de servicio de consultoría que en su país de origen–.⁹ Su expansión, como la de todo el sector en general, también se alimentó de la creciente complejidad tecnológica de la industria química, y no sólo del aumento del tamaño de mercado como tradicionalmente se había apuntado.
2. Ahora bien, la consultoría en ingeniería ni se inventó en Estados Unidos, ni apareció con el siglo XX. La consultoría de plantas, en particular, ya existía a ambos lados del Atlántico desde mediados del ochocientos, operando en diferentes industrias del momento (gas, coque, destilación o azucareras). Algunas de las americanas posteriormente comenzaron a trabajar para la industria del petróleo, como Lummus, Chemical Construction Corp. (Chemico), Braun o Kellog.
3. En el caso de las consultoras de proyectos, la ingeniería química no fue la principal fuente de conocimiento técnico, sino la ingeniería civil. Así sucedió en el caso del estadounidense Bechtel, para quien la experiencia acumulada en la construcción de infraestructuras diversas (ferrocarriles, autopistas y pantanos) le permitió dar el salto a la química y petroquímica después.

El papel de las grandes obras públicas del XIX en la emergencia de la consultoría técnica ha sido apuntado también por otros autores.¹⁰ En ese momento coincidieron dos

⁸ Van Rooij y Homburg (2002), y van Rooij (2004), capítulos 2 y 5.

⁹ Sin profundizar en ello y a partir de su propia experiencia, Hartley (2000) también menciona como la consultoría británica comenzó a orientarse hacia la gestión de grandes proyectos a partir de los años sesenta. Dienel (2004, p. 171) apunta lo mismo para la empresa alemana Linde.

¹⁰ Linder (1994), Hartley (2000), Henry (2002) y Marshall (2009).

circunstancias: el desarrollo de las primeras escuelas de ingenieros y la separación de las tareas a realizar por *designers*, constructores y propietarios. La construcción del ferrocarril, como en otros aspectos de la denominada empresa moderna, sirvió de primer catalizador; una oportunidad que las empresas europeas, en particular británicas, francesas y alemanas, supieron aprovechar. No obstante, a pesar de la experiencia que acumularon con la expansión de sus respectivos imperios, fueron sus homólogas estadounidenses las que primero dieron el salto a la ingeniería industrial, de la mano, como ya hemos señalado, del petróleo.

De estos trabajos, como de todos los anteriormente señalados, se desprende, además, la importancia de la experiencia acumulada como fuente de conocimiento de las empresas de ingeniería, donde la interacción con el cliente y, en su caso, los proveedores de maquinaria resulta fundamental. Así lo dejan patente los pocos estudios de caso disponibles, como el de la ingeniería alemana Linde (Dienel, 2004) y, desde la perspectiva del cliente, la holandesa DSM (van Rooij, 2004). Reputación y contactos son, asimismo, fundamentales para consolidarse en el mercado (Stanley, 1982).

El vertiginoso ritmo de crecimiento de esta actividad desde mediados del siglo XX no ha logrado erosionar el liderazgo estadounidense cosechado en las décadas que siguieron a la Segunda Guerra Mundial. En el año 2009, prácticamente el 50% de las 100 mayores ingenierías por volumen de facturación tenían esta procedencia; 47 empresas que contrastan con las 10 chinas, 8 británicas o 6 canadienses, japonesas y holandesas, los países en seguirle a la zaga (Apéndice 6.1). Además de la química y la petroquímica, los sectores donde parece que se concentró la actividad del sector tras la Segunda Guerra Mundial, las empresas de ingeniería han ido ampliando el abanico de especialidades en las que operan; en particular, aquellas relacionadas con la energía y el medio ambiente. Así, la crisis del petróleo de los setenta alentó el desarrollo de técnicas ahorradoras en energía o que utilizaran otras fuentes, como fue el caso de la energía nuclear y, posteriormente, de las energías renovables.¹¹ Por su parte, la creciente legislación y concienciación social al respecto ha sustentado, desde la década de los ochenta, el fuerte desarrollo de la ingeniería medioambiental, como plantas de tratamiento de residuos y procesos de purificación de aire y de reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

¹¹ Dienel (2004), pp. 167-168 y 213-214.

2. La creación en España de un sector intensivo en conocimiento

2.1 Antecedentes y evolución de las empresas de ingeniería españolas

La literatura existente ha fechado el nacimiento de la consultoría en ingeniería en España a mediados del siglo XX, coincidiendo con la construcción de las bases militares estadounidenses y con la expansión de las consultoras norteamericanas.¹² En la misma dirección apuntan los datos proporcionados por los primeros registros de ingenierías existentes en el país –publicados a finales de los años setenta– y la fecha de creación de las primeras asociaciones patronales (muy ligadas a la construcción), el Subgrupo de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN, 1957), la Asociación Española de Oficinas y Empresas de Estudios, Proyectos e Investigación (Tecniberia, 1964), la Asociación Española de Empresas de Ingeniería y Consultoría (ASEINCO, 1975) y, la menos conocida y de menor recorrido histórico, Grandes Construcciones (1954), creada a propósito de los concursos de las obras de la construcción de las bases militares estadounidenses.¹³

Resulta lógico pensar, no obstante, que los orígenes de los servicios de ingeniería en España han de remontarse, como en el resto de Europa, a las grandes obras civiles de la segunda mitad del siglo XIX y de principios del XX, como la construcción del ferrocarril y de las infraestructuras hidroeléctricas. Por esas mismas fechas, de hecho, ya se habían asentado en España las ingenierías superiores.¹⁴ Y en 1906 el propio Leonardo Torres Quevedo fundó la empresa *Estudios y Obras de Ingeniería* con el fin de poner en práctica sus inventos.¹⁵ En el caso del ferrocarril, es sobradamente conocido el protagonismo de los técnicos y el saber hacer franceses, pero ingenieros, arquitectos y constructores españoles también estuvieron presentes, particularmente en los inicios de su construcción.¹⁶ Mayor fue el protagonismo de la ingeniería española en la construcción de las grandes obras hidroeléctricas. Ahora bien, entre las grandes empresas del sector la subcontratación de esta actividad a consultoras especializadas no fue lo habitual, sino que contaron con departamentos propios; recurrieron a los de otras empresas relacionadas –como hizo Hidroeléctrica Española en sus primeros proyectos aprovechándose de la experiencia de Hidroeléctrica Ibérica–; o, en el caso de la Barcelona Traction, contrataban los servicios de

¹² Doblón, 7 junio 1975; Egurbide (1976) y Cos (1990). Otros estudios posponen su nacimiento al desarrollismo, véanse Bances (1972), p. 26; Ministerio de Fomento (1998), pp. 8-9; y Tecniberia, *Memoria Anual* (2008), p. 14.

¹³ MINER (1978); ASEINCO (1979); Álvaro (2009), pp. 107-108; Torres (2009b), p. 117; y *Gaceta de la Construcción*, 565, pp. 12-13.

¹⁴ Garrabou (1982) y (2000); Bernal (1993), pp. 94-95; Martínez-Val (2008), pp. 21-28; y Carrillo y Garriga (2000).

¹⁵ Núñez (1994), p. 138.

¹⁶ Tortella (1973), Nadal (1975), Broder (1976) y Pascual (1999) y (2000). Sobre las características de la gestión francesa en ésta y otras inversiones de la época, véanse Castro (2007), pp. 89-91; y Puig y Castro (2009), pp. 4-6.

la ingeniería creada por el propio Fred Pearson (The Pearson Engineering Corporation, fundada en 1911).¹⁷ La adquisición de los equipos y el asesoramiento en su instalación corrió a cargo de los grandes conglomerados electrotécnicos del primer tercio de siglo, especialmente alemanes, belgas y suizos.¹⁸ La construcción, en cambio, recayó por lo general en contratistas locales. Se trata, no obstante, de un tema aún poco estudiado y es muy probable que la subcontratación de servicios de ingeniería estuviera extendida, al menos para los proyectos de menor envergadura. Así se desprende de la presencia de numerosos constructores e instaladores de centrales térmicas e hidráulicas, además de subsidiarias de las grandes multinacionales del sector, que Gregorio Núñez ha detectado en la Andalucía de principios del siglo XX.¹⁹

Finalmente, las grandes constructoras del nuevo milenio datan del primer tercio del siglo XX, en concreto de las décadas de los veinte y treinta. No obstante, aquéllas involucradas en la edificación de plantas industriales fueron una excepción y su creación, ya avanzado el siglo, respondió a las necesidades de las empresas industriales de aquellos grupos a los que pertenecían.²⁰ Así fue el caso de Constructora Internacional (CI, 1929), vinculada a los Fierro; Obras y Construcciones Industriales SA (OCISA, 1942), del grupo Urquijo y ligada a Unión Eléctrica Madrileña y Energía e Industrias Aragonesas; y de Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras (1942) y la Empresa Auxiliar de Industria (AUXINI, 1945), encuadradas en el Instituto Nacional de Industria (INI). En relación a la química, el papel de la empresa y de la tecnología extranjeras, la vocación comercial de las filiales establecidas en el país y el recurso a la tecnología germana en los proyectos del INI más autárquico (como los desarrollados por Empresa Nacional Calvo Sotelo) nos inducen a pensar que, aún siendo preciso un estudio en mayor profundidad, las actividades de ingeniería hubieron de ser poco relevantes y estar copadas por foráneos.²¹

En definitiva, la consultoría en ingeniería no debía ser una actividad desconocida en la España de la primera mitad del siglo XX, pero se trataba de un servicio muy ligado a la construcción, a la iniciativa foránea y a las necesidades de los grupos industriales en cuyo seno estas empresas eran creadas. Como veremos en el siguiente apartado, en el caso de

¹⁷ Véanse Chapa (2002) sobre las empresas que terminarían conformando Iberdrola (Hidroeléctrica Ibérica, Hidroeléctrica Española, Saltos del Duero y Saltos del Sil); Maluquer (2000), Bartolomé (2007, p. 87) y Gangoells y Magrinyà (2008, pp. 95-97) sobre la Barcelona Traction y la Pearson Engineering Corporation; Bernal (1993) sobre Mengemor y Bernal (1994, pp. 230 y 233) sobre Hidroeléctrica del Chorro. Probablemente también fue el caso de la Compañía Sevillana de Electricidad, la empresa que absorbería a las dos anteriores, aunque en el estudio dedicado a su historia (Bernal, 1994) no se señala explícitamente nada al respecto. Agradezco a Isabel Bartolomé y Carles Sudrià sus sugerencias bibliográficas sobre este tema.

¹⁸ Loscertales (2005), pp. 13-29; y Bartolomé (2007), pp. 31-33 y 87-88.

¹⁹ Núñez (1994), pp. 139-142.

²⁰ Torres (2009b), pp. 114-116.

²¹ Comín y Martín Aceña (1991); San Román (1999); Puig (1999) y (2003); Puig y Loscertales (2001); Tortella, Ballester y Díaz (2003), pp. 224-246; y Puig y Castro (2009), pp. 16-18.

las obras civiles tampoco los ingenieros y arquitectos españoles estaban familiarizados con la figura del contratista general y del *project management*, el germen de este sector en Estados Unidos y muy ligado también a la construcción. Los servicios de ingeniería en España distaban, en definitiva, de la noción estadounidense y europea de consultoría, donde el sector ya estaba preferentemente constituido por empresas independientes de sus clientes y menos apegadas a la ingeniería civil. No es de extrañar, por tanto, que Sener, fundada en 1956 y de la que hablaremos en varias ocasiones a lo largo de este capítulo, se declare la primera empresa de ingeniería creada en España.²²

Tal afirmación quizás no hace del todo justicia con las actividades desarrolladas anteriormente por otras empresas y por ingenieros independientes, pero lo cierto es que la consultoría en ingeniería no despegó en España hasta la segunda mitad del siglo XX. El crecimiento económico y la atención proporcionada por el Estado a las obras públicas durante el desarrollismo fueron, de hecho, un espaldarazo decisivo para su constitución, a la par que dieron aliento a las primeras operaciones de exportación (Álvaro, 2009). También fue entonces cuando la ingeniería industrial, ligada sobre todo a proyectos petroquímicos y energéticos, fue ganando terreno.²³ En poco tiempo, la variedad de los servicios ofrecidos por las ingenierías españolas se incrementó notablemente. Aunque no disponemos de datos a nivel agregado para los primeros años del sector, el Cuadro 1 da cuenta de su evolución. Todavía en 1977 el grueso de las empresas existentes estaba vinculado a la ingeniería civil, si bien lo habitual era abarcar especialidades diversas. Obras públicas, junto con proyectos ligados a la energía eléctrica, concentraban la facturación; pero, curiosamente, química y petroquímica en el caso de los proyectos realizados para clientes extranjeros.²⁴ En 1981, tanto por el número de empresas como en términos de facturación, la ingeniería industrial era preponderante.²⁵

Diversos estudios de los setenta señalan cómo, en general, las ingenierías españolas aún eran incapaces de realizar proyectos desde cero. Se encargaban de la ingeniería de detalle, pero la ingeniería básica era importada.²⁶ Y todavía era mucho lo que quedaban por hacer –en términos de planificación, control de costes y coordinación– como para hacerse cargo de la gestión integral de proyectos.²⁷

²² <http://www.sener.es> (fecha consulta 26/04/10).

²³ Ministerio de Fomento (1998), pp. 8-9; Bueno (2002) y Cal (2002).

²⁴ Molero (1979), pp. 62-63.

²⁵ MINER (1983), p. 18.

²⁶ Masía (1972), p. 69; Reus (1972), pp. 3-4; *Doblón*, 7 junio 1975, p. 35; y Egurbide (1976), p. 136.

²⁷ Reus (1972, p. 4).

CUADRO 1
EMPRESAS DE INGENIERÍA EXISTENTES EN ESPAÑA POR CAMPOS DE ACTIVIDAD, 1977-1996 (entre paréntesis aquellas empresas que trabajaban exclusivamente en el sector señalado)

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

Fuentes: elaboración propia a partir de MINER (1978), (1986) y (1996).

La crisis económica que se inició a finales de los setenta, el 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, y la moratoria nuclear paralizaron el crecimiento del sector, especialmente en el caso de la ingeniería industrial.²⁸ 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 los proyectos comunitarios a ello asociados, 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 1992.²⁹ No sorprendentemente, en ese año España era el quinto mercado más prometedor de Europa, especialmente en servicios a la industria y la construcción, de donde derivaron un 45 y 41%, respectivamente, de los ingresos del sector.³⁰

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 la generalización de nuevos productos, como la gestión integrada de proyectos.³¹ El grueso de la facturación –un 60% y un 50% en 1989 y 2006, respectivamente– continuó siendo proporcionado por la ingeniería industrial.³² La ralentización del mercado interior tras la fuerte expansión ligada a la entrada en el Mercado Común hizo que a lo largo de los noventa fueran cada vez más las empresas que se plantearon operar allende fronteras, algunas retomando contactos creados hacía décadas (García Goñi, 2008; Álvaro, 2009).

²⁸ Cos (1990) y Archivo Tecniberia (AT), Tecniberia, *Memoria Anual* (1988) y (1989).

²⁹ AT, Tecniberia, *Memoria Anual* (1987); MINER (1992), pp. 19-20; Ministerio de Fomento (1998), pp. 8-9; y García Goñi (2008).

³⁰ EIMS (1995), sección IV, p. 18.

³¹ Cuadro 1, Cal (2002), Bueno (2002), y Gento y Redondo (2003).

³² AT, Tecniberia, *Memoria Anual* (1989), p. 39 y (2006), p. 30.

2.2 Las empresas protagonistas

Una vez resumida la evolución general de la consultoría en ingeniería en la España del siglo XX, en este apartado se identifican las empresas protagonistas en la formación del sector a partir del primer directorio disponible, la relación de ingenierías publicada por la revista *Doblón* en 1975.³³ Esta relación, elaborada en colaboración con profesionales del sector, ha sido revisada y completada con otras fuentes. Los resultados aparecen recogidos en el Apéndice 6.2 y resumidos en el Cuadro 2. Varias características son fácilmente identificables: la variedad de los campos de actividad cubiertos; cómo el tipo de servicio se iba ampliando incluso hacia las más novedosas gestión integral de proyectos y plantas “llave en mano”; y el peso de grupos industriales, constructoras, empresas eléctricas e inversión extranjera en la constitución del sector.

CUADRO 2
PRINCIPALES EMPRESAS DE INGENIERÍA ESPAÑOLAS EN 1975

Empresa	Año de fundación	Principales accionistas	Campo de actividad o tipo de ingeniería
Grupos industriales			
ENADIMSA	1942	INI (100%)	Minería
Auxiesca	1966 (1954) ¹	Edes (100%)	Energía
IPQ	1974 (1965) ¹	Edes (100%)	Industrial y química
EDES	1964	INI (100%)	Ingeniería civil
EPTISA	1956	Urquijo	Civil
EPESA	1956	Urquijo	Civil
TECNATOM	1957	Urquijo	Energía nuclear
Técnicas Reunidas	1959	B. Urquijo (may.), B. Bilbao (25%)	Química, petroquímica y energía
SIDETÉCNICA	1963	Urquijo	Siderurgia
ESPINDESA	1969	Río Tinto (40%), Aragonesas (B. Urquijo, 40%)	Química
Empresas de capital español			
Abengoa	1941	Familia Benjumea	Montajes eléctricos, industrial
AEPO SA	1963	Banco Pastor (25%)	Civil
Caltécnica	1967	n.d.	Civil
CEICO	1967	Accionistas individuales (100%)	Industrial
Centunión	1968	Macosa (Banco Central, 40%)	Industrial
COYPROSA	1970	Accionistas individuales	Industrial
ELECNOR	1958	Abengoa (38%)	Civil
Empresarios Agrupados	1971	GHESA, Técnicas Reunidas y EPTISA	Nuclear
ERPO	1961	Grupo Erhardt (100%)	Industrial
EYSER	1969	Grupo Huarte	Civil
Herring SA	1964	Liga Financiera, Constructora Sato	Civil
IDOM	1957	Accionistas individuales	Civil e industrial
INECO	1968	RENFE (65%) ²	Civil
INGEST SA	1969	B. Industrial de Cataluña (may.)	Industrial y urbanismo
Insumma Ibérica	1969	n.d.	Civil
INTECSA	1965	Dragados y Construcciones (100%)	Civil, química, energía y plantas industriales
INYPESA	1970 (1962) ¹	Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A. (FECSA)	Energía y civil
ITEASA	1964	Accionistas individuales	Civil y agronómica
MASTER	1972	B. de Madrid (60%)	Industrial

³³ *Doblón*, 7 junio 1975.

Empresa	Año de fundación	Principales accionistas	Campo de actividad o tipo de ingeniería
OCINCO	1963	Accionistas individuales	Civil y industriales
OTI	1964	Accionistas individuales	Civil y agronómica
Sener	1956	Familia Sendagorta (100%)	Energía nuclear, naval, aeroespacial, química e industrial
TECNACO		Astilleros Barreras (may.)	Naval
Tecnaval	1963	Accionistas individuales (100%)	Naval
TYPSA	1966	Constructora Colomina	Civil
Empresa	Año de fundación	Principales accionistas	Campo de actividad
Empresas con capital extranjero minoritario			
AHINCO	1972	Altos Hornos de Vizcaya (75%), US Steel (25%)	Industrial, civil, medio ambiente, agronómica
Bureau Veritas	1968	Bureau Veritas (40%)	Control de calidad
CONSULPRESA	1963	FECSA, Fenosa, Iberduero (66%), Coba (Port., 33%)	Civil
Euroestudios	1968	Ferrovial (40%), John Laing (25%)	Civil
GHESA	1963	Gibbs & Hill (45%), Hidroeléctrica Española (25%), Banesto (25%)	Energía, plantas industriales y civil
Harris-Bosch Aymerich	1954	J. M. Bosch Aymerich (75%), Frederic Harris (25%)	Civil e industrial
Humboldt Wedag Española	1962	Klöckner-Humbolt-Deutz (Al., 45%), Maquinaria Minera de Canarias (55%)	Plantas industriales
INDEIN	1963	Accionistas individuales (80%), extranjeros (Al., EE.UU., 20%)	Petroquímica
ProcoSpain SA	1969	Procon (48%), Holding Industrial (HEYMO, 52%),	Química y petroquímica
Empresas con participación extranjera en su capital igual o superior al 50%			
Austin España	1968	Austin (EE.UU. 50%)	Civil
DESCO		Alfa Laval (Suecia, 55%), Sener (30%)	Naval
ESBOGA	1962	Esboga (Suecia, may.)	Civil e industrial
Fives Lille Cail Ibérica	1961	Fives Cail Balcocock (Fr.-RU, 75%)	Industrial
Foster Wheeler Iberia	1965	Foster Wheeler (EE.UU., 100%)	Petroquímica
HEYMO	1959	Individuales (Rafael de Heredia Scasso y Antonio Moreno Castillo, 45%), Procon (25%), Río Tinto (30%)	Civil e industrial
ISOTEC	1967	Isodel – Sprecher (49%), Compagnie Generale d'Entreprises Electriques (50%), A. Luis Moreno (1%)	Electricidad
Lurgi Española	1963	Lurgi (Al., 100%)	Química
McKee Ibérica	1968	Arthur McKee (may.), Banesto (25%)	Química
SERELAND	1966	Río Tinto (30%), Grupo Asland (22%), Seretè (48%)	Plantas industriales
Snam Progetti	1974	ENI (It., 100%)	Química y petroquímica
<p>Notas: En los grupos industriales se han añadido también las ingenierías más pequeñas. Salvo en estos casos, no se han incluido las empresas dedicadas a investigaciones mineras y geología. Se ha incluido Abengoa porque, si bien los montajes eléctricos era su especialización inicial, pronto diversificó hacia la ingeniería industrial (véase texto). TYPSA adquirió a la Constructora Colomina en 1976 (<i>Ingenio.mad</i>, 5, p. 9). Hemos eliminado de la lista original Polysius, por ser su actividad principal la fabricación de maquinaria para la industria del cemento, no ingeniería. N.d., información no disponible.</p> <p>1 Véase texto.</p> <p>2 Junto con Renfe eran accionistas Iberia, Compañía Transmediterránea de Navegación, Asociación Española de la Carretera, CSIC, B. Hispano Americano, B. Español de Crédito, B. Exterior de España.</p> <p>Fuente: Apéndice 6.2.</p>			

Los grupos industriales del Instituto Nacional de Industria (INI) y del Banco Urquijo contaron desde fechas tempranas con sus propias ingenierías; consultoras que, además, prestaban sus servicios a empresas ajenas al grupo. Partiendo de la minería y exploración del subsuelo con la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. (ENADIMSA), en el seno del INI se crearon ingenierías que cubrían todos los campos de actividad del momento: energético, con Auxiesa –constituida en 1966 pero de cuyos orígenes se remontaban al Centro de Estudios Técnicos de Electricidad (CETE) creado en 1954 por el

Instituto–; civil, con la Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos (EDES) –la compañía con la que el INI impulsó las exportaciones de estos servicios en los años sesenta–; y químico e industrial, a través de la Ingeniería de Plantas Químicas e Industriales (IPQ) –antes Snam Auxini (1965), la compañía formada por Snam Progetti (socio minoritario) y Auxiesa–.³⁴ Las tres últimas empresas se fusionaron en 1976 en la Empresa Nacional de Ingeniería y Tecnología S.A. (INITEC).

Los grupos industriales del Instituto Nacional de Industria (INI) y del Banco Urquijo contaron desde fechas tempranas con sus propias ingenierías; consultoras que, además, prestaban sus servicios a empresas ajenas al grupo. Partiendo de la minería y exploración del subsuelo con la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras S.A. (ENADIMSA), en el seno del INI se crearon ingenierías que cubrían todos los campos de actividad del momento: energético, con Auxiesa –constituida en 1966 pero de cuyos orígenes se remontaban al Centro de Estudios Técnicos de Electricidad (CETE) creado en 1954 por el Instituto–; civil, con la Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos (EDES) –la compañía con la que el INI impulsó las exportaciones de estos servicios en los años sesenta–; y químico e industrial, a través de la Ingeniería de Plantas Químicas e Industriales (IPQ) –antes Snam Auxini (1965), la compañía formada por Snam Progetti (socio minoritario) y Auxiesa–.³⁵ Las tres últimas empresas se fusionaron en 1976 en la Empresa Nacional de Ingeniería y Tecnología S.A. (INITEC).

El ambiente creado por la construcción de las bases militares estadounidenses en los años cincuenta, de las que hablaremos más adelante, fue el punto de arranque de las ingenierías del grupo Urquijo.³⁶ El origen último de todas ellas fueron los Servicios Técnicos desarrollados tras la guerra civil por Juan Lladó Sánchez-Blanco, director general del banco, los cuales contaban con tres servicios especializados: eléctrico, siderometalúrgico y minero, y químico.³⁷ Las primeras empresas creadas, en 1956, fueron Estudios y Proyectos Técnicos Industriales S.A. (EPTISA) y Estudios y Proyectos Eléctricos (EPESA), especializadas en ingeniería eléctrica y civil. La primera fundó, a su vez, Tecnatom un año más tarde, relacionada con la energía nuclear. EPTISA y EPESA se asociaron en 1960 con la estadounidense Lummus para formar Lummus Española S.A. (LESA), que sería absorbida por Técnicas Reunidas en 1972.³⁸ LESA y Técnicas Reunidas participaron en la formación de Técnicas Siderúrgicas (SIDETECNICA) y Española de Investigación y

³⁴ ASEINCO (1979), p. 112; y Álvaro (2009), pp. 108-109.

³⁵ ASEINCO (1979), p. 112; y Álvaro (2009), pp. 108-109.

³⁶ Puig y Torres (2008), pp. 139-140; y entrevista de Núria Puig con Ignacio Urquijo (agradezco a N. Puig esta información).

³⁷ ASEINCO (1979), p. 72; y Puig y Torres (2008), pp. 107-108.

³⁸ Fondo Histórico del Banco Urquijo, Fundación March (FHB), LESA, *Memoria Anual* (1971); y FHB, Técnicas Reunidas, *Memoria Anual* (1972).

Desarrollo S.A. (ESPINDESA), en los campos siderúrgico y químico, respectivamente. EPTISA, por su parte, contaba con participaciones en el Centro Ibérico de Cálculo Electrónico (1971), Auxiliar de Ingeniería (1970) y la brasileña OESA (1971).³⁹ El Urquijo, en definitiva, creó en pocos años una amalgama de consultoras con las que participó en algunos de los proyectos más interesantes de la época y entró en contacto con las ingenierías líderes del momento. A todo ello volveremos en el cuarto apartado.

Sin alcanzar la escala del INI y del Urquijo, algunas de las grandes constructoras y eléctricas de la época también crearon sus propias consultoras en ingeniería, como muestran los ejemplos de Huarte (EYSER), Dragados (INTECSA), Ferrovial (Euroestudios), Constructora Colomina (TYPESA), Hidroeléctrica Española (GHESA) y Fuerzas Eléctricas de Cataluña, que creó INYPSA (en 1970, aunque sus inicios datan de un departamento interno creado en 1962) y, junto Fenosa e Iberduero, Consulpresa.

Con la apertura inaugurada por el Plan de Estabilización y el espectacular crecimiento de los sesenta llegaron las grandes ingenierías extranjeras. A mediados de los años 70, los capitales foráneos participaban como socios minoritarios en un 15% de las ingenierías recogidas en el Cuadro 2 y en un 22% como principales accionistas. Salvo en tan sólo tres casos (Foster Wheeler, Lurgi y Snam Progetti), las ingenierías extranjeras se asociaron con consultoras locales. No obstante, el papel de la tecnología foránea en la ingeniería española era más relevante de la información que se desprende de estos datos. En primer lugar, la firma de contratos de asistencia técnica con extranjeras fue la tónica de las principales empresas. En el Apéndice 6.2 se recogen más detalles al respecto. Para el conjunto del sector, a finales de los setenta un 24,3% de las empresas contrataban tecnología extranjera; peso que no sería muy elevado si no fuera porque estas ingenierías englobaban a dos tercios del personal total.⁴⁰ La mayoría de estos contratos –que se concentraron en la química y petroquímica, minería, maquinaria eléctrica y no eléctrica, y construcción– se firmaron con empresas estadounidenses (un 33% del total), seguidos de alemanas (16,7%), británicas (12%) y francesas (10,7%).

Y, en segundo lugar, aunque la información no es completa, en el Cuadro 2 puede observarse que la mayoría (nueve de trece) de aquellas consultoras que ofrecían servicios en el campo industrial similares al *Project management* estadounidense –el tipo de servicio que hizo furor en Europa tras la Segunda Guerra Mundial (véase apartado 6.1)– estaban o habían estado ligadas a grupos foráneos: a estadounidenses, en los casos de Técnicas Reunidas (véase apartado 6.4), AHINCO, GHESA, Harris-Bosch Aymerich, Foster Wheeler Iberia, ProcoSpain y HEYMO; franceses (Sereland) e italianos (Snam Progetti).

³⁹ FHBU, EPTISA, *Memoria Anual* (1956-1977).

⁴⁰ Molero (1979), p. 69.

Finalmente, en la formación del sector también tuvieron cabida ingenieros y empresarios españoles. Los ejemplos más notables, a juzgar por su tamaño y su proyección internacional, los constituyen Abengoa –inicialmente ligada a los montajes eléctricos y que rápidamente diversificó hacia la consultoría en ingeniería, su actividad fundamental hoy en día–, IDOM, TYPESA y Sener.⁴¹ De la expansión de esta actividad también se beneficiaron, como en otros sectores, la banca española, presente en el accionariado de consultoras diversas, y grupos como Garrigues, quien a través de la Liga Financiera participaba en Herring.

Los grandes proyectos acometidos por el régimen franquista en materia petroquímica y nuclear dejan patente quienes eran las empresas más dinámicas en aquellos proyectos más novedosos de la época. En el primer caso, tanto fuera como dentro de España la ingeniería básica era proporcionada por las multinacionales del sector, como la ingeniería de procesos Universal Oil Products, los laboratorios de las grandes empresas petrolíferas y, en algunos casos, grandes consultoras como Foster Wheeler y McKee.⁴² El resto de los trabajos se los repartieron un puñado de empresas: Foster Wheeler Iberia, Técnicas Reunidas, Heredia y Moreno, e Intecsa-Eyser.⁴³ En el campo nuclear, a excepción de la central de Vandellós I, los equipos y sus respectivas especificaciones fueron suministrados por las casas estadounidenses Westinghouse y General Electric; pero algunas españolas tuvieron un claro protagonismo en las actividades de ingeniería, en particular Empresarios Agrupados –formado por GHESA, EPTISA y Técnicas Reunidas–, Tecnatom, Sener y el consorcio Auxiesia-Inypsa.⁴⁴

El Cuadro 3 recoge las 25 primeras ingenierías españolas en los albores del siglo XXI. Más de la mitad de ellas fueron fundadas en el periodo aquí analizado. La presencia de constructoras y eléctricas se ha fortalecido. Y todas ellas, en mayor o menor grado, realizan trabajos en el extranjero. ¿Cómo han logrado las españolas ser tan competitivas? Los siguientes apartados nos proporcionarán algunas pistas.

⁴¹ Los datos sobre exportación de servicios de ingeniería en Álvaro (2009), p. 107.

⁴² *Doblón*, 7 junio 1975, p.35; Puig (2003) y Tortella, Ballesteros y Díaz (2003), capítulos 7 y 9.

⁴³ Egurbide (1976), p. 136.

⁴⁴ Egurbide (1976), p. 136; Caro (1995), pp. 171-226; y Sánchez (en prensa).

CUADRO 3

LAS PRINCIPALES EMPRESAS DE INGENIERÍA EN ESPAÑA SEGÚN FACTURACIÓN, 2001

Empresa	Año fundación	Campo actividad	Principales accionistas
Elecnor	1958	Electricidad, Energía Medioambiente Telecomunicaciones Ingeniería civil	Abengoa, Cantiles XXI
Técnicas Reunidas	1962	Energía, Química Medioambiente Ingeniería civil	BBVA, BSCH
Iberdrola Ingeniería y Consultoría	1994	Energía, Medioambiente Telecomunicaciones	GHESA, Iberdrola
Intecsa UDHE Industrial	1965	Industria, Energía Medioambiente	Dragados, Thyssen Krupp
Proyectos e Instalaciones Desalación (PRIDESA)	1975	Tratamiento aguas	Banco Herrero, BBVA, SCH, RWE
Foster Wheeler Iberia	1965	Química, Energía, Medioambiente	Foster Wheeler International
Española de Montajes Metálicos S.A. (EMMSA)	1954 (1965)	Industria y energía	Accionistas individuales
Geotecnia y Cimientos S.A. (GEOCISA)	1968	Geología, ingeniería civil y medioambiente	ACS
Unión Fenosa Desarrollo y Acción	2000	Energía	Unión Fenosa
Telvent, Energía y Medio Ambiente	1987 (1941)	Energía, medio ambiente	Abengoa
Seridom Servicios Integrados IDOM	1995	Gestión integral de proyectos	IDOM
ABB Flexible Automation	1989	Industria	ABB (Suiza)
Altran España	1993	Aeronáutica, industria, energía, transportes	Altran (Francia)
Axima Sistemas e Instalaciones S.A.	1999	Edificación instalaciones industriales	Cofely Contracting (GDF Suez Energy Services)
IDOM	1957	Industria, Energía Medioambiente, Telecomunicaciones Ingeniería civil	Accionistas individuales
Tecnologías y Servicios Agrarios	1989	Agronomía	Grupo Tragsa (público)
IMASA, Ingeniería, Montajes y Construcción	1979	Energía, medio ambiente, industria	Accionistas individuales
ABB Sistemas Industriales	1989	Industria	ABB (Suiza)
Sener Ingeniería y Sistemas	1956	Naval, aeroespacial, energía y procesos, civil y arquitectura	Familia Sendagorta
Cadagua	1971	Tratamiento aguas	Ferrovial
Lurgi Española	1963	Química, petroquímica	Lurgi
Mantenimiento y Montajes Industriales (Grupo MASA)	1976	Industria, Energía Química	Dragados
Soluziona Ingeniería	1989	Industria, Energía,	Unión Fenosa
Ondeo Degremont	2001	Medio ambiente, tratamiento aguas	Degremont, Befesa (grupo Abengoa)
GHESA Ingeniería y Tecnología	1963	Energía y civil	SOCOIN (Gas Natural – Unión Fenosa), Iberdrola Ingeniería y Construcción, Isolux - Corsán

Nota: n.d. información no disponible.

Fuente: *Fomento de la Producción* (2003), base de datos SABI y páginas corporativas de estas empresas (fecha consulta 26/04/10, <http://www.elecnor.com>; <http://www.tecnicasreunidas.es>; <http://www.iberdrolaingenieria.com>; <http://www.intecsaindustrial.com>; <http://www.emmsa.es>; <http://www.geocisa.com>; <http://www.telvent.com>; <http://www.idom.es>; <http://www.abb.es>; <http://www.imasa.com>; <http://www.tragsa.es>; <http://www.sener.es>; <http://www.cadagua.es>; <http://www.lurgi.com>; <http://www.degremont.com>; y <http://www.ghesa.es>).

3. Los cauces oficiales de difusión del modelo estadounidense: las misiones de productividad y la construcción de las bases militares.

“Después de lo visto [en Estados Unidos...], España necesita urgentemente revolucionar el mecanismo de su construcción”, *Gaceta de la Construcción*, 752, pp. 19-20.

El modelo estadounidense de consultoría en ingeniería se caracterizaba, como acabamos de ver, por la realización de plantas “llave en mano”, donde la consultora se encargaba de la gestión de todo el proyecto y subcontractaba a otras empresas que, bajo su dirección, se encargaban de la realización de diferentes tareas. El *Project Management* introducido por los norteamericanos en Europa tras la Segunda Guerra Mundial pasó a ser así, al menos en el caso de la ingeniería química, el servicio de consultoría más demandado, tanto por las multinacionales americanas que estaban expandiéndose en Europa, como por parte de las grandes empresas europeas.

Este modelo comenzó a difundirse en España en fechas similares al resto de Europa, pero con algunas particularidades respecto a lo señalado por la literatura. En primer lugar, su difusión estuvo inicialmente más vinculada a la construcción y la ingeniería civil que a la industria. Y, segundo, el primer instrumento de tal difusión fue, más que la empresa privada, las instituciones y los programas que rodearon el acuerdo firmado con Estados Unidos en 1953; en concreto, las misiones de productividad al país americano organizadas desde la Comisión Nacional de Productividad Industrial (CNPI) y la construcción de las bases militares. Al análisis de estos cauces oficiales de difusión se dedican los siguientes apartados.

3.1 Las misiones de productividad a Estados Unidos

Tras la Segunda Guerra Mundial Estados Unidos se implicó directamente en la reconstrucción europea a través de diferentes programas de ayuda económica, técnica y militar. En el capítulo 2 hemos visto cómo la partida dedicada a la asistencia técnica fue cuantitativamente reducida y tuvo un impacto desigual, pero sirvió al mismo tiempo de poderoso instrumento de difusión de variadas ideas, tecnologías y métodos de producción, dirección y organización empresarial que, en muchos casos, terminaron extendiéndose en las décadas siguientes. Si bien algo más tarde como consecuencia de la situación política interior, estos programas también arribaron a España de la mano de los Pactos de Madrid. Y

en el capítulo de la ayuda técnica, tanto en España como en Europa, el protagonismo fue para las “misiones de productividad”, el envío de especialistas a Estados Unidos para conocer *in situ* el funcionamiento de sectores específicos y, en general, las características organizativas y directivas de la gran empresa americana.

Dirección de empresas fue, de hecho, el objetivo monográfico del grueso de los equipos enviados a Estados Unidos: un total de 54 equipos y 317 participantes, casi un 38 y un 33%, respectivamente, del total. Pero construcción y urbanismo le siguen a la zaga, con 12 equipos y 109 participantes (8,4% y 10,8% del total, respectivamente). En el Cuadro 4 se recogen las misiones enviadas y, cuando ha sido posible, sus participantes. Puede observarse que la temática fue variada y abarcaba todas las fases del proceso de construcción, desde la preparación y ejecución de proyectos, hasta materiales y políticas de urbanismo. En estos equipos formaron parte tanto representantes de organismos públicos como de la empresa privada, aunque, a excepción del equipo de urbanismo, primaron los segundos.

Los informes que estos equipos debían redactar a su vuelta explicando lo observado nos permiten conocer el estado del sector en España así como el modo de operar de las constructoras y los contratistas norteamericanos. No sorprendentemente dado el contexto económico de la época, las compañías españolas estaban mucho menos mecanizadas, contaban con una mano de obra de menor cualificación y existía una menor especialización y división del trabajo.⁴⁵ Por ello se instaba a la mejora de centros de formación específicos y al estudio de la maquinaria estadounidense y las vías para costear su compra o, más acorde a la realidad económica de las empresas españolas, su alquiler.⁴⁶ De las empresas americanas visitadas llamó la atención, además, el papel concedido a la formación y adiestramiento en organización y dirección de empresas en un sentido amplio, desde la burocratización de la toma de decisiones hasta aspectos como el marketing, el trabajo en equipo y la seguridad en el trabajo.⁴⁷ Por contra, España se caracterizaba, como resumía uno de los equipos, por su “mal enfoque de la industria de la construcción; ausencia de normalización y tipificación de materiales; falta de racionalización del trabajo y necesidad de revisión de las tarifas de los técnicos [como incentivo a un mayor compromiso]”.⁴⁸

⁴⁵ CNPI (1957), p.48, (1959), pp. 177-178 y 180; y (1961), pp. 13.

⁴⁶ CNPI (1959), pp. 177-178; y (1961), p. 13.

⁴⁷ Véase, asimismo, Palomar (2003), p. 140, nota.

⁴⁸ CNPI (1959), p. 176.

CUADRO 4

**EQUIPOS DE EXPERTOS EN CONSTRUCCIÓN Y URBANISMO ENVIADOS A ESTADOS UNIDOS
EN EL MARCO DE LA AYUDA TÉCNICA ESTADOUNIDENSE**

Equipo	Año	Nº partici- pantes	Participantes	Procedencia participantes
Cemento	1956	6	José María Arteaga Larumbe Joaquín Bertrán Caralt Patricio Palomar Llovet Guillermo Rosales Conde José Antonio Romeu Delàs Jorge Villavecchia Delàs	n.d.
Construcción (Política de la Vivienda)	1956	6	Cabrero Fonseca Herrero La Huerta Martínez Pérez	n.d.
Construcción (Proyectos de viviendas y urbanización)	1956	9	Eugenio Aguinaga Salustiano Albiñana Ignacio Briones Cayetano Cabañés Fernando Cassinello Vicente Figuerola Juan M ^º . Martínez-Barbeito Carlos De Miguel Julio P. Frade	n.d.
Construcción (Materiales y métodos de construcción)	1956	11	Ramiro Avendaño Paisan Fco. Arredondo Verdú Jacinto Calsina Gispert Fco. Carrión Vela Agustín Eyries Rupérez Moisés López Gómez Martín Monzón Indave Eugenio Orriols Germain Félix Sevillano Simón Ramón Tatay Puchol José M ^º Tobio Sillero	Dtor. Gen. Arquitectura Inst. Técnico de la Const. y el Cemento ECISA Productos Cerámicos para la Construcción Dir. Gral. Arquitectura Contratista SA HE de Hormigón Pretensado Asfaltex-Ruberoid SA Constructor M ^º Aire Inst. Técnico de la Const. y el Cemento
Ladrillo cerámico	1956	8	Amancio Arche Modesto Escobar Rogelio Folgueras Fulgencio García-Germán Alfonso Gómez Ángel Muñoz Luis Rubiera José M ^º . Sanchiz	La Covadonga La Cerámica Santa Inés Cerámica Folgueras Cerámica Hijo de Cándido Germán Esteban Cerámica Industrial San Claudio Cerámica Madrileña Cerámica Rubiera Cerámica La Valenciana
Contratistas de obras	1957	9	Felipe Andrés Hidalgo Manuel Lombardero Soto José Luis Marcos Duque Antonio Mochales García Ezequiel Pablos Pérez Carlos Pérez Cela Carlos Romeu Pecci Antonio Salbidegoitia Izaurieta Rafael Soler Boix	Urbis SA Portolés y Cía. Torregrosa SA Empresa propia (ayudante OO. Públicas) Empresa propia (perito industrial) ARINSA Ingeniería y Construcciones Sala Amat Olabarria Hermanos Construcciones SA Dragados y Construcciones
Urbanismo	1957	9	Salvador Álvarez Parz Antonio García-Ruiz Roselló Cruz López Muller Manuel Romero Aguirre Alfonso Quereizaeta Enríquez Luis Lorenzo Blanco Emilio Pereda Gutiérrez Juan Piqueras Menéndez Lamberto de los Santos Jalón	Dir. Gral. Aeropuertos, M ^º Aire Ayuntamiento Palma Mallorca Comisaría Ordenación Urbana Madrid Comisaría Ordenación Urbana Madrid Comisaría Ordenación Urbana Madrid Ayuntamiento Bilbao Ayuntamiento Madrid Instituto Nacional de la Vivienda Jefatura Obras Públicas de Madrid
Instalaciones en la edificación ¹	1958	12	Antonio Gurrea-Nozaleda	F. Gurrea-Nozaleda, SA
Nuevos materiales en la edificación	1958	10	José Ángel Carrión Manuel Gabiola José M ^º Garnica Ricardo Rivas Ramón Vázquez José M ^º Iturriaga Santiago García Mesalles	Instituto Nacional de la Vivienda Colegio Oficial Maestros de Obras de Vizcaya ARINSA Rivas Pradell INI Empresa Urbana de Ingenieros Instituto Colonización

			José de Aguirre Antonio Corrales Antonio Arenillas	José de Aguirre Antonio Corrales CerameX
Prefabricados de hormigón	1958	11	n.d.	n.d.
Prefabricación en la construcción	1960	10	n.d.	n.d.
Fomento del uso del hierro en la construcción	1961	9	n.d.	Bosch y Aymerich Asociados Hidrocivil Instituto Nal. De Previsión Fco. Lucini J. Fco. Carvajal Comisaría de Ordenación Urbana Rafael Arévalo – I. Costa Valls Jorge Bonet Armengol ETS Arquitectura y Proyectos de Ingeniería Civil
Notas: ¹ El equipo contaba con 12 participantes, pero tan sólo conocemos la identidad de su portavoz; n.d. información no disponible.				
Fuentes: CNPI (1957), (1958a), (1958b), (1959) y (1961); <i>Gaceta de la Construcción</i> , 752, pp. 19-20 y 748, p. 13; <i>Boletín de Información de la CNPI</i> , 42, 44 y 52.				

Y es que el modo de operar de las empresas americanas distaba mucho a cómo se hacían las cosas en España. Según las observaciones de los equipos para los que disponemos de información al respecto –Materiales y métodos de construcción (1956), Cemento (1956), Proyectos de Viviendas y Urbanización (1956), Contratistas de obras (1957) e Instalaciones en la edificación (1958)⁴⁹– cuatro aspectos llamaron poderosamente la atención de los participantes:

1. La importancia brindada a la planificación previa del proyecto, labor a la que se dedicaba alrededor del 60% del tiempo dedicado a la obra, en claro contraste con la improvisación que dominaba entre las empresas españolas.⁵⁰ Resulta muy ilustrativa de las diferencias que existían entre ambos países la siguiente afirmación de uno de los integrantes del equipo de Proyectos de Viviendas y Urbanización: “El americano opina que al invertir ‘tiempo’ en el estudio de un proyecto no ‘se tarda más’, sino que ‘se pierde menos’”.⁵¹
2. En relación con lo anterior, el detenido cálculo de costes por parte de los contratistas, indispensable para trabajar con contratos cerrados, la fórmula habitual en Estados Unidos.⁵²
3. La “perfecta organización, la estructura del propio quehacer constructor y la matemática sincronización de los diferentes elementos que intervienen en la obra común”⁵³; esto es, la coordinación y trabajo en equipo de todas las empresas vinculadas a cada proyecto.⁵⁴

⁴⁹ CNPI (1957), (1958a), (1958b), (1959) y (1961); y *Gaceta de la Construcción*, 752, pp. 19-20.

⁵⁰ CNPI (1958a), pp. 119-120; CNPI (1959), pp. 48 y 173; y *Gaceta de la Construcción*, 752, pp. 19-20.

⁵¹ CNPI (1959), p. 48.

⁵² CNPI (1958a), pp. 119-120; y (1961), pp. 13-19.

⁵³ *Gaceta de la Construcción*, 752, pp. 19-20.

4. Y, especialmente, la figura del contratista general y del servicio *project management*, justo el modo de operar en ingeniería difundido por los americanos tras la Segunda Guerra Mundial para la industria química, como vimos anteriormente.⁵⁵ Para los observadores españoles, se trataba de una figura esencial, pues cubría la “necesidad de una dirección centralizada que asuma toda la responsabilidad hasta la total ejecución del proyecto y que lo consiga en las condiciones estipuladas de coste y tiempo”.⁵⁶ Así, se podía hacer frente a la creciente complejidad del trabajo de la construcción, pues, sin merma de los compromisos de calidad, coste y tiempo adquiridos con el cliente, se subcontractaban a las empresas especializadas en uno o varios procesos, o en materiales o técnicas poco comunes.

La labor del contratista general no era algo totalmente desconocido para las constructoras españolas, pues solían encargarse de la dirección general de las obras y subcontractar parte de los trabajos (construcción por administración).⁵⁷ Ahora bien, como muestra claramente el ejemplo de las centrales hidroeléctricas, la ingeniería recaía generalmente en el cliente; como también parte de la actividad de la que el contratista general –directa o indirectamente con la subcontratación de una consultora– era responsable en Estados Unidos, como la compra de los equipos y la supervisión de su montaje, la contratación (en su caso) de servicios de arquitectura, la formación del personal de obra, los pagos de todo el personal y la supervisión de la ejecución de las obras.⁵⁸ *Administración por estimulación interesada* lo denominó Saltos del Duero en su primer proyecto, el Esla, iniciado en 1929.⁵⁹ Para el caso particular de las ingenierías, estaba incluso mal visto que la responsabilidad económica recayera sobre ésta, a lo que se sumaba el riesgo de que un fallo en los cálculos provocara su ruina.⁶⁰

Tras observar cómo trabajaban las constructoras estadounidenses, los arquitectos e ingenieros españoles no dudaron en indicar cómo a los americanos, sin trabajar más tiempo que ellos, les cundía más.⁶¹ A similar conclusión llegaban constructores e ingenieros franceses tras dos viajes realizados a Estados Unidos en 1945 y 1950.⁶² Por otra parte, gracias al modo de trabajar que predominaba en las constructoras e ingenierías norteamericanas, se podía hacer frente a las rigurosas especificaciones—en cuanto a

⁵⁴ CNPI (1959), pp. 29-32; y (1961), pp. 47-49.

⁵⁵ CNPI (1958a), pp. 122-123; y (1961), pp. 13 y 47-49.

⁵⁶ CNPI (1961), p. 47.

⁵⁷ CNPI (1961), p. 47. El término construcción por administración lo hemos tomado de la literatura sobre las empresas hidroeléctricas, véase nota 17.

⁵⁸ CNPI (1961), pp. 47-48.

⁵⁹ Chapa (1999), pp. 77-79.

⁶⁰ Entrevista a D. Enrique de Sendagorta (06/06/07).

⁶¹ CNPI (1959), pp. 173-174.

⁶² Barjot (2002), pp. 365-372.

técnica, costes y tiempo– y a los detallados estudios que los contratistas generales exigían a las compañías subcontratadas.⁶³ Unos y otros poseían mayor experiencia que los españoles en cuanto a cómo licitar en subastas por nuevos proyectos, para lo que contaban, además, con servicios bancarios y de seguros especializados en créditos para afrontar las fuertes fianzas requeridas para acceder a los concursos y garantizar la consecución de la obra.⁶⁴

En definitiva, las empresas constructoras operaban de manera muy distinta en Estados Unidos y, según los casos para los que tenemos constancia (Francia y España), en Europa; tal y como sucedía en el caso de la ingeniería química retratado en el primer apartado. Así se pondría de relieve en la construcción de las bases militares estadounidenses en España.

3.2 La construcción de las bases militares estadounidenses

La ayuda brindada por Estados Unidos en virtud de los acuerdos de 1953 tuvo como contrapartida la construcción de bases militares norteamericanas en territorio español. En el capítulo 3 ya vimos como ello pronto despertó el interés de variopintos empresarios nacionales y foráneos, cuyas gestiones, en el caso de los primeros, cristalizaron en jugosos negocios en diferentes casos. Los principales beneficiarios fueron, lógicamente, las constructoras españolas. Algunas de ellas, como Dragados, Entrecanales y Távora, y la Empresa Constructora Urquijo Reunidas SA (ECURSA) –consorcio formado por el Banco Urquijo, Huarte, Sanromán y OCISA– comenzaron a estudiar las oportunidades que las bases podrían brindar y a establecer contactos entre las administraciones de ambos países tan pronto como se firmaron los Pactos de Madrid.⁶⁵ Como se demuestra en este apartado, para éstas y el resto de las empresas finalmente involucradas la construcción de las bases norteamericanas supuso, más allá del puro negocio, una excelente oportunidad para familiarizarse con la tecnología y el saber hacer estadounidenses.

La construcción de las bases militares y todas las infraestructuras a ellas asociadas constituía una obra de gran envergadura técnica y administrativa. La organización de su ejecución ejemplificaba a la perfección el *modus operandi* de los grandes contratistas estadounidenses que tanto llamaron la atención de los especialistas integrantes de las misiones de productividad españolas. Bajo la supervisión del *Bureau of Yards and Docks*,

⁶³ CNPI (1959), pp. 36-37; y (1961), pp. 47-49.

⁶⁴ CNPI (1961), pp. 13 y 45-48.

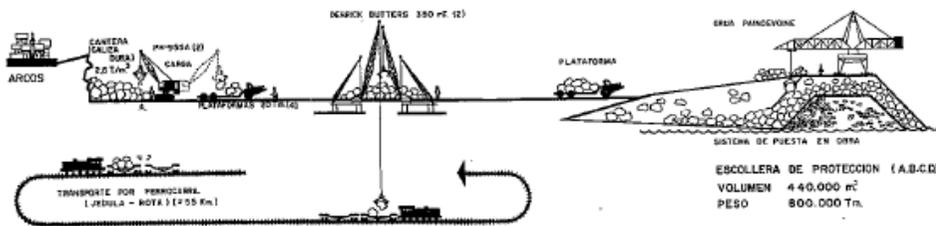
⁶⁵ Moreno (2000), p. 386; Puig y Torres (2008), pp. 139-140; y FHBU, Dragados, *Memoria Anual* (1953).

BASE NAVAL DE ROTA

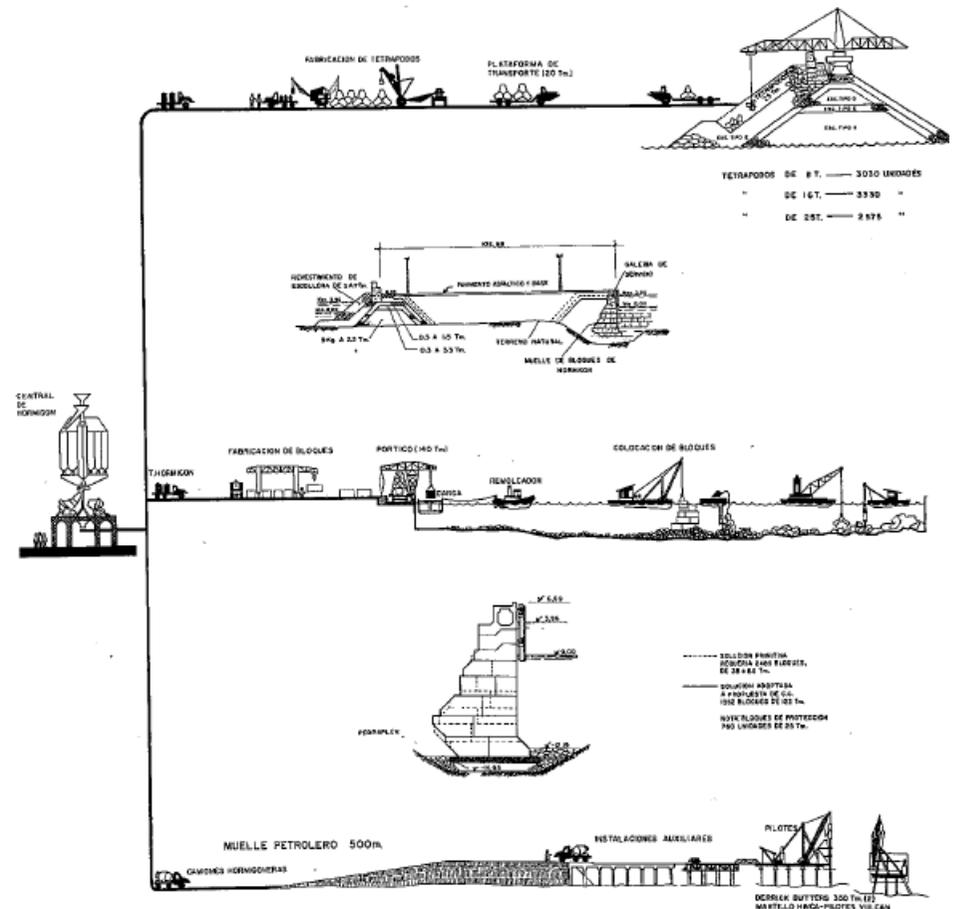
ESQUEMA DE OPERACIONES



ESCOLLERA DE NUCLEO (E.F.G.H.)
 VOLUMEN 680.000 m³
 TONELADAS 1.360.000



ESCOLLERA DE PROTECCION (A.B.C.D)
 VOLUMEN 440.000 m³
 PESO 800.000 Tm



Fuente: Construcciones Civiles (1966), sin numerar.

el diseño de las instalaciones corrió a cargo de cuatro empresas asociadas en Architects and Engineers Spanish Bases (AESB) –Pereira and Luckman de Los Angeles; Shaw, Metz and Dolio de Chicago, Frederic Harris Co. de New York y Metcalf and Eddy de Boston–, mientras que el consorcio Brown-Raymond-Walsh (BRW) – compuesto por Raymond Concrete Pile, Walsh Construction y Brown and Root– fue el contratista general encargado de la gestión y supervisión de toda la obra, de la compra de material y de la subcontratación de las empresas encargadas de su ejecución, además de fijar las condiciones técnicas y de plazo que estas últimas habían de cumplir.⁶⁶

Salvo proyectos muy concretos, como la construcción de oleoductos (Cuadro 5), el grueso de las obras realizadas corrió a cargo de empresas españolas. Y es que, no olvidemos, la construcción de las bases se financió a cargo de la Contrapartida, el contravalor en moneda nacional de la ayuda americana. Ello no fue óbice, sin embargo, para que grupos foráneos mostraran su interés, desde fechas muy tempranas, por participar en la construcción de las bases. Ése fue el caso del consorcio germano-estadounidense United Contractors, respaldado por el senador McCarran, la cabeza más visible del *Spanish Lobby* que defendió en el congreso estadounidense la normalización de las relaciones con España tras la Segunda Guerra Mundial.⁶⁷ Este grupo –constituido por las firmas Holzmann, Gruen & Bilfinger; Julius Berger; Dyckerhoff & Widman, y Wayss & Freytag– ofrecía financiar sus servicios con excedentes agrícolas estadounidenses, que serían vendidos posteriormente en Alemania para pagar en marco al personal (alemán) empleado en las obras. A pesar de la oposición frontal de la diplomacia española, parece que consiguieron hacerse con algún proyecto relacionado con el diseño de las bases.⁶⁸ Se trató, en cualquier caso, de una parte muy marginal del total de obras encargadas. No fue así, sin embargo, en el caso de los materiales. En junio de 1959, con las obras en avanzado estado de ejecución (algo más de un año más tarde las bases ya estaban prácticamente terminadas), el porcentaje de materiales adquiridos a empresas nacionales ascendía a un 21,5% en el caso de edificios, 7% en el de pavimentación y

⁶⁶ National Archives and Records Administration (NARA), RG 59, Entry 1400, Box 3. “Base construction, 1954-55”; RG 59, Entry 1400, Box 9, File “1956-1958, Base construction”; RG 59, Entry 3094, Box 10, File “JUSMG Contractors”; RG 59, DF 1950-54, Box 3189A, File 711.56352/2-954; y RG59, DF 1955-59, Caja 2900, File “711.56352”.

⁶⁷ NARA, RG 59, DF 1950-54, Box 3189, File 711.56352/7-2953, “Efforts of Joseph Brenner on behalf of United Constructors” (29/7/53); NARA, RG 59, E 1400, Box 3, carta de United Constructors enviada a DS de 21/2/55, enviada a Carrero Blanco el 4/9/54; “Economic analysis of United Constructors role in Spanish construction program”, NARA, RG 84, Classified General Records 1953-63, Box 2.

⁶⁸ *Gaceta de la Construcción*, 540, p. 14.

12% en la construcción de tanques para los oleoductos.⁶⁹ Estos reducidos porcentajes no han de sorprendernos. Por la información proporcionada por los integrantes de las misiones de productividad sabemos que en España no se disponía de la maquinaria con la que estaban habituados a trabajar los contratistas y las constructoras americanas. Y, a tenor de lo ocurrido en el caso del cemento (el más documentado en las revistas especializadas), tampoco se contaba con un suministro regular y suficiente de materiales, ni éstos alcanzaban la calidad exigida por los americanos.⁷⁰ Siguiendo con el ejemplo del cemento, donde los productores españoles discrepaban en tal apreciación sobre su calidad, lo cierto es que resultaba más barato importar el material del extranjero que comprar el nacional.⁷¹ Para la catalana Rivièrre, no obstante, cumplir con éxito con las especificaciones técnicas marcadas por el contratista estadounidense obligó a un esfuerzo en innovación, tanto a nivel de organización como de los procesos productivos, que a largo plazo dotó de mayor competitividad a la compañía.⁷² La empresa formó parte, además, de la comisión regional de la CNPI en Barcelona y de diversos viajes a Estados Unidos promovidos en los años cincuenta por esta institución y el Instituto de Empresa Familiar, donde pudieron familiarizarse con técnicas de racionalización del trabajo que, junto con otras influencias, aplicarían a la empresa.⁷³

En cualquier caso, fueron muy pocas las empresas españolas que se beneficiaron del aprovisionamiento de material para las bases. No fue así en el caso de aquellas encargadas de colaborar en su diseño y construcción. Para lo primero, sabemos que AESB subcontrató servicios de arquitectura a empresas locales, pero contamos con evidencia de ello tan sólo para el caso de Bosch Aymerich y Asociados S.A., del que hablaremos más adelante, y de ECURSA (el consorcio participado por el Urquijo, entre otros), que realizó el diseño de la base de Rota, entre otros proyectos (como el aeródromo de San Pablo y la construcción de viviendas para el personal de las bases).⁷⁴ Disponemos de mayor información, resumida en el Cuadro 5, sobre las empresas involucradas en las obras de las cinco bases militares estadounidenses levantadas –la naval de Rota (Cádiz) y las aéreas de Torrejón de Ardoz (Madrid), San Pablo (Sevilla), Morón de la Frontera (Sevilla) y Zaragoza– y sus accesos hasta octubre de 1960, cuando, salvo trabajos de mejora o reparación, finalizó su

⁶⁹ *Gaceta de la Construcción*, 774, p. 21.

⁷⁰ *Gaceta de la Construcción*, 522, pp. 12-13; 524, pp. 7-8; y 544, pp. 7-9.

⁷¹ *Gaceta de la Construcción*, 720, p. 16; Palomar (2003), pp. 166-168.

⁷² Fernández (2004).

⁷³ La influencia francesa de Bedaux y Gombert fue notable. Puig y Fernández (2001), pp. 30-31.

⁷⁴ *Gaceta de la construcción*, 528, pp. 8-9; y Puig y Torres (2008), p. 142.

construcción.⁷⁵ Incluye, asimismo, algunas de las obras encargadas por las Fuerzas Aéreas estadounidenses con cargo al programa 3977th *Support Group*, que, además de la base naval de El Ferrol (A Coruña), incluían diversos edificios en Aranjuez (Madrid), Constantina (Sevilla), Figueras (Girona), Benidorm (Alicante), La Moraleja (Madrid), Rosas (Girona), Sóller (Mallorca), Gora Makil (Navarra), Reus (Tarragona) y Cartagena (Murcia); la mayoría de ellos (salvo los incluidos en el Cuadro 5 y las instalaciones en La Moraleja) fueron desarrollados por la constructora Ingar.⁷⁶ La información recopilada en este cuadro procede de la *Gaceta de la Construcción*, publicación semanal que recogía periódicamente los contratos celebrados, en negociación y firmados. Como la propia publicación admitía, es muy posible que no estén todos –pues algunos no llegaban a sus oídos, especialmente en aquellos casos en los que las obras no se adjudicaban a través de subastas públicas⁷⁷–, pero creemos que la muestra es significativa. Así lo hemos comprobado para el caso de Entrecanales y Távora, empresa que hizo públicos, de forma pormenorizada, sus trabajos en las bases.⁷⁸

Entre 1954 y 1960, periodo de duración de la construcción de las bases estadounidenses, se adjudicaron un total de 312 proyectos, la mayoría de ellos relacionados con tareas de edificación (167) y de obra civil (107). Tan sólo ocho empresas aglutinaron más del 50% de los proyectos firmados: Entrecanales y Távora, con un total de 54 (17% del total), si tenemos en cuenta los 20 en los que participó en asociación con otras empresas; Dragados; Fomento de Obras y Construcciones SA; el consorcio Omes-Icsasa; Agromán; Construcciones Echegaray; y Cubiertas y Tejados, que, además de los proyectos indicados en el Cuadro 5, trabajó en tres más junto con otras constructoras.⁷⁹ Ahora bien, si tenemos en cuenta el presupuesto de las obras efectuadas, esta visión cambia radicalmente. Una sola entidad concentró el 87,77% de la cuantía total de las adjudicaciones efectuadas: Corbetta-Coviles, una empresa mixta

⁷⁵ *Gaceta de la Construcción*, 838, p. 15. Véase el Apéndice 6.3 para información más detallada.

⁷⁶ *Gaceta de la Construcción*, 740, p. 16; y 760, p.13. Además de las bases, Estados Unidos obtuvo siete estaciones de radares (en Puig Major, Menorca, Guadarrama del Segura, Inoges, San Pablo, Humosa y Elizondo), un oleoducto de 700 km entre Zaragoza y Rota, cuatro hangares en Reus, tres depósitos de municiones (en Rota, Cartagena y El Ferrol), accesos portuarios en Estaca de Vares y L'Estartit y estaciones de seguimiento de misiles en Canarias y en Madrid (compartidos desde 1965 con la NASA). Véanse Pardos (2009), p. 57; y Viñas (1981).

⁷⁷ Por ejemplo, a tenor de esta fuente ninguna empresa del Urquijo participó (Apéndice 6.3), cuando la historia de Banco Urquijo indica lo contrario, aunque no ofrezca información cuantitativa al respecto (Puig y Torres, 2008, p. 142). Tampoco se incluyen las obras encargadas a la constructora El Encinar de los Reyes, ligada a grupos como el Urquijo y Garrigues, y encargadas de la construcción de viviendas unifamiliares para el personal de la base de Torrejón (véase capítulo 3).

⁷⁸ Entrecanales y Távora (1959a), (1959b), (1959c), (1959d) y (1959e). En nuestra relación aparecen recogidos dos proyectos más que los indicados por la compañía. Hay, además, algunas discrepancias en relación a las referencias de los proyectos.

⁷⁹ Información detallada en el Apéndice 6.3.

hispano-estadounidense encargada de las obras portuarias de la base naval de Rota. A ella le seguía Samford Markowitz, norteamericana que, con un 9,62% de la cuantía total (descontando los tres proyectos en los que se asoció con Cubiertas y Tejados), absorbió buena parte de los trabajos relacionados con la construcción del oleoducto entre Rota y Zaragoza. Es cierto que los datos sobre el importe de las adjudicaciones no son exactos: no tenemos esa información para todos los casos, tal y como se especifica en el Apéndice 6.3; y aquéllos en ejecución o aprobados en junio de 1956 fueron revisados como consecuencia de la subida de los salarios nominales aprobada en dicha fecha.⁸⁰

Salvo en el caso de Dragados y Corbetta-Coviles, el grueso de las tareas realizadas por las constructoras españolas fueron de edificación. El sistema de adjudicación escogido inicialmente fue el de subasta pública, a excepción de la construcción del oleoducto que unía las bases de Rota y Zaragoza, al que sólo podían optar empresas estadounidenses o españolas en asociación con éstas. Sin embargo, según fueron transcurriendo las obras se observa cómo cada vez fueron más frecuentes las adjudicaciones directas a una determinada empresa por parte del consorcio BRW (Apéndice 6.3). Así sucedió en 127 proyectos, casi el 41% del total. De éstos, cerca del 46% (58 proyectos) eran obras suplementarias a otras anteriores ejecutadas normalmente (pero no siempre) por la misma compañía. Ya en diciembre de 1955 unos dos años más tarde de su inicio, BRW anunció que en proyectos de gran envergadura sólo admitiría ofertas por parte de un grupo de empresas españolas, a saber, Agromán, Cubiertas y Tejados, Dragados, Entrecanales y Távora, Fomento de Obras, Construcciones Hidráulicas y Civiles, Huarte, Ramón Beamonte y Alcazamsa.⁸¹

⁸⁰ La oposición de BRW y de las autoridades estadounidenses dificultó tal revisión, aún en negociación cuando finalizó la construcción de las bases. Los números de la *Gaceta de la Construcción* de principios de 1957 hacen referencia continua a este hecho. Véase, asimismo, NARA, RG 59, Entry 3094, Box 10, "Contract Price Adjustment 1/11/56 - Wage Increase"; *Gaceta de la Construcción*, 774, p. 21; y "Exchange of notes constituting and agreement between the United States of America and Spain relating to the settlement of claims of Spanish subcontractors arising from construction of military bases. Madrid, 8 and 13 February 1960", United Nations Treaty Collections (http://untreaty.un.org/unts/1_60000/10/40/00019985.pdf, fecha consulta 22/04/10).

⁸¹ *Gaceta de la Construcción*, 607, p. 18.

CUADRO 5

LAS PRINCIPALES EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES MILITARES ESTADOUNIDENSES (empresas que han ejecutado más de un proyecto)

Empresa	Número de proyectos	Número de proyectos (%)	Tipo de obra realizada					
			Obra civil	Edificación	Electricidad y alumbrado	Acabado	Materiales	Otros
Dragados	38	12,18	20	17			1	
Entrecanales y Távora	34	10,90	4	30				
Fomento de Obras y Construcciones SA	20	6,41	6	8	3		2	1
Omes-Icsasa	16	5,13		16				
Agromán	15	4,81	5	10				
Construcciones Echegaray	13	4,17	3	7		3		
Cubiertas y Tejados	10	3,21		9			1	
Firmes	10	3,21	3	7				
Regino Criado	9	2,88	6	3				
Corbetta-Coviles	8	2,56	8					
Entrecanales y Távora/ Metcalfe Hamilton	8	2,56	3	3				2
Abengoa	7	2,24			7			
Corsán	7	2,24		7				
Samford Markowitz	7	2,24	7					
Entrecanales y Távora/ Pierce	6	1,92	3	2	1			
Alcazamsa	5	1,60	3	2				
Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	5	1,60	2	3				
Constructora Internacional (CI)	5	1,60	3	2				
Grandson Construcciones	5	1,60		5				
Huarte	5	1,60	4	1				
Antonio Pérez González	3	0,96	1	2				
Cubiertas y Tejados/ Samford Markowitz	3	0,96	2	1				
Empresa Nacional Bazán	3	0,96	2	1				
Goca	3	0,96		3				
Hidrocivil	3	0,96	2	1				
Saconia/Earley Construction Management	3	0,96	2	1				
Abengoa/Hidrocivil	2	0,64		2				
Construcciones Ciagar, SL	2	0,64		2				
Edward B. Kearney	2	0,64		1				1
Entrecanales y Távora/ Kearney	2	0,64		2				
Goysa/Oman Farnsworth/ Wright	2	0,64		1	1			
Gustav Rirsch	2	0,64		1	1			
J. Moro y Cía.	2	0,64			2			
Precisión Industrial	2	0,64		2				
Saybolt	2	0,64	2					
Ulloa Obras y Construcciones	2	0,64	1	1				

Fuente: Apéndice 6.3.

El creciente recurso a adjudicaciones directas y, en menor medida, concursos restringidos fue la respuesta de BRW a las dificultades con las que se topó para encontrar empresas españolas capaces de llevar a cabo las obras *a la manera*

estadounidense.⁸² En el apartado anterior ya vimos las diferencias que los participantes de las misiones de productividad detectaron en relación a las características del sector de la construcción en ambos países. En España el grado de mecanización era menor; se desconocían buena parte de las máquinas, técnicas y materiales más modernos; se disponía de una proporción menor de mano de obra cualificada; y el suministro de materiales era insuficiente, tanto en cuantía como en calidad y regularidad; a lo que se sumaba no estar habituados a la organización de obras vía contratista general. Como Fomento de Obras y Construcciones indicaba en 1955 a sus accionistas en relación a las obras de pavimentación y recubrimiento de las pistas de vuelo de las bases: “Aunque las obras a realizar nos son absolutamente familiares, [...] varían esencialmente los métodos y normas para su ejecución, que son del más depurado tecnicismo americano”.⁸³

Para las constructoras españolas todo ello hacía muy difícil cumplir con los pliegos de condiciones exigidos por BRW en las subastas, tanto en relación a las especificaciones técnicas como a la exhaustiva documentación a entregar (y la detallada planificación previa del proyecto que ello precisaba), los plazos de presentación de solicitudes y de ejecución, las fianzas a aportar como garantía y lo cerrado de los presupuestos una vez aprobados.⁸⁴ No es de extrañar, por tanto, que las empresas más pequeñas –desde un punto de vista financiero pero también de personal– terminaran por no presentarse a los grandes concursos, a pesar de la flexibilización de algunos de los requisitos inicialmente exigidos por BRW (como la reducción de la fianza y la parcelación de los volúmenes de obra).⁸⁵ Las compañías españolas contaban con un problema adicional: su escasa experiencia sobre cómo licitar en concursos públicos. Hemos localizado referencias directas a este hecho tan sólo en los casos de Constructora Internacional y Dragados –y la última sobre la participación, en general, de empresas extranjeras en concursos de obras públicas–⁸⁶, pero la gran diferencia que puede observarse entre las ofertas más alta y más baja de los concursos a propósito de las bases son buena prueba de ello.⁸⁷ Dragados llegó a

⁸² Véanse *Gaceta de la construcción*, 554, p. 18; 569, p. 12; 570, p. 9; 572, pp. 17-18; 578, p. 17; 581, p. 19; y 673, p. 17, sobre las empresas mixtas; y *Gaceta de la construcción* 664, p. 14, sobre los concursos restringidos.

⁸³ FHBU, Fomento de Obras y Construcciones SA, *Memoria Anual* (1955), pp. 11-12.

⁸⁴ *Gaceta de la Construcción* 543, pp. 15-16; 563, pp. 12-13; 566, pp. 11-12; y 578, p. 15; FHBU, Constructora Internacional, *Memoria Anual* (1954) y (1955); *Boletín Informativo del Sindicato de la construcción, vidrio y cerámica*, 130, pp. 55-56.

⁸⁵ *Gaceta de la Construcción* 570, p. 9.; 571, p. 17; 577, p.11.

⁸⁶ FHBU, Constructora Internacional, *Memoria Anual* (1955); y Torres (2009a), pp. 174-175.

⁸⁷ Apéndice 6.3. Y las ofertas más altas no necesariamente correspondían a empresas a las que pudiéramos atribuir una menor experiencia. En algunos casos procedían de constructoras de renombre que al mismo tiempo se estaban haciendo con otros proyectos.

admitir cómo la participación en subastas, en la España de los cincuenta y sesenta (ligadas o no a las bases, sola o en asociación con otras empresas), donde concurrían empresas foráneas con mayor experiencia en licitación le permitió aprender a presentar, posteriormente, proyectos competitivos en concursos internacionales.⁸⁸

Si tenemos en cuenta los problemas argumentados por las constructoras españolas es sorprendente que no recurrieran más a la formación de uniones temporales de empresas o consorcios como estrategia para solventar estos problemas. Como puede apreciarse en el Cuadro 6, tan sólo 58 proyectos se acometieron por esta vía, cinco de los cuales están relacionados con la construcción del oleoducto, restringida, como ya se ha señalado, a estadounidenses o empresas mixtas. Por su continuidad destacan el consorcio Omes-Icsasa y, entre los hispanoamericanos, Corbetta-Coviles, y Entrecanales y Távora. La experiencia del primero nos permite afirmar la importancia, como fuente de conocimiento, de tal asociación (Construcciones Civiles, 1966). La información disponible para Entrecanales y Távora muestra que las compañías españolas se aliaron con foráneas especializadas en los trabajos concretos a efectuar.⁸⁹

CUADRO 6		
CONSORCIOS PRESENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES MILITARES ESTADOUNIDENSES		
Empresas	Número de proyectos	Tipo de obra realizada
Españoles		
Abengoa/Hidrocivil	2	Edificación
Entrecanales y Távora/Abengoa/Degremont	1	Obra civil
Omes-Icsasa	16	Edificación
Termac-OMES-Sala Amat	1	Edificación
Mixtas		
Agromán/ B&M Construction/Merrit Chapman & Scott	1	Obra civil
Corbetta-Coviles	8	Obra civil
Cubiertas y Tejados/Samford M	3	Obra civil, edificación
Cubiertas y Tejados/Paul Hardeman	1	Edificación
Degremont/Philco	1	Obra civil
Entrecanales y Távora/Pittsburg-Des Moines	1	Obra civil
Entrecanales y Távora/Baltimore CMC	1	Electricidad y alumbrado
Entrecanales y Távora/Kearney	2	Edificación
Entrecanales y Távora/Metcalf Hamilton	8	Obra civil, edificación
Entrecanales y Távora/Moyer	1	Electricidad y alumbrado
Entrecanales y Távora/Pierce	6	Edificación
Goysa/Oman Farnsworth/Wright	2	Edificación, electricidad
Saconia/Earley Construction Management	3	Obra civil, edificación
Fuentes: Apéndice 6.3.		

⁸⁸ Torres (2009a), pp. 174-175.

⁸⁹ Entrecanales y Távora (1959a), (1959b), (1959c), (1959d) y (1959e). Esta información no es suficiente, sin embargo, para conocer más en detalle cómo trabajaban.

Si la colaboración con otras empresas tenía tan beneficiosos efectos, especialmente cuando ya era por sí difícil afrontar los requisitos exigidos por el contratista americano, ¿por qué no fue una práctica más extendida entre las constructoras españolas? Una pobre tradición asociativa podría estar detrás de esta cuestión, pero también la propia organización de las obras. Dados los problemas iniciales para conseguir el servicio deseado, BRW hubo de prestar su colaboración a las empresas subcontratadas para que se familiarizaran con la maquinaria y los métodos americanos.⁹⁰ Una vez realizado este esfuerzo, el consorcio prefirió seguir contando con la colaboración de aquellas empresas a las que ya había formado y habían demostrado ser competitivas, utilizando para ello los concursos restringidos y las adjudicaciones directas. Luego para las españolas ya no era tan necesario asociarse, bien porque habían aprendido o estaban aprendiendo de los hombres de la BRW, bien (el resto) porque sabían que ningún proyecto de envergadura les sería asignado. Pero esta decisión del consorcio americano deja patente, además, dos cosas de gran interés: la existencia de colaboración y cooperación entre el contratista foráneo y las constructoras nacionales, y que algunas empresas españolas aprendieron rápido de los americanos. Atendiendo al número de contratos adjudicados por BRW sin mediar concurso (un total de 127), las principales empresas españolas beneficiadas fueron Dragados, con 21 obras; Entrecanales y Távora, también con 21, ocho de ellas en asociación con otra empresa extranjera; Fomento de Obras y Construcciones (12); y Corbetta-Coviles (7).⁹¹

En un reportaje especial de la *Gaceta de la Construcción*, de marzo de 1956, los portavoces de diversas empresas se hacían eco de lo que estaban aprendiendo a través de su participación en la construcción de las bases, en concreto José María Aguirre Gonzalo, director gerente de Agromán; Ramón Beamonte; José Torán Peláez, de Corbetta-Coviles (en referencia a la asociación de la segunda con la americana Corbetta); Félix Huarte, de Huarte; José E. Gomendio Ochoa, presidente de Hidrocivil; Regino Criado, presidente de la empresa de mismo nombre; y José Madirolas, de FOCSA.⁹² Torres ha demostrado cómo trabajar en las bases permitió a Dragados y FOCSA familiarizarse con nuevas técnicas de obra civil que resultaron claves en su crecimiento e internacionalización posterior.⁹³ La primera de estas empresas había

⁹⁰ Véanse las declaraciones de los directivos de algunas de las empresas españolas subcontratadas (Agromán, Ramón Beamonte, Coviles, Huarte, Hidrocivil, Regino Criado, Constructora Internacional y FOCSA) en *Gaceta de la Construcción*, 619, pp. 32 y 51-64. Asimismo, FHBU, Fomento de Obras y Construcciones SA, *Memoria Anual* (1955), pp. 11-12; y Construcciones Civiles (1966), s/n.

⁹¹ Apéndice 6.

⁹² *Gaceta de la Construcción*, 619, pp. 32 y 51-64.

⁹³ Torres (2009a), pp. 161 y 172-173.

participado, además, en uno de los equipos de especialistas enviados a Estados Unidos en el marco de la ayuda técnica para analizar, entre otros aspectos, la figura del contratista general (Cuadro 4). Los directivos de COVILES, empresa que, como hemos visto, asociada con Corbetta Construction Company se hizo con la mayoría de las obras relacionadas con las infraestructuras navales de Rota, se expresaban en términos similares: “[Con la participación en la construcción de la base de Rota] COVILES pudo acreditar ante los mercados internacionales la calidad de sus hombres y de sus técnicas, adquiriendo una experiencia sobre la que fundamentó su capacitación definitiva para esta clase de trabajos”.⁹⁴

La propia organización de las obras, en concreto el grado de especialización y división del trabajo y el papel del contratista general, introdujo en España las bases en las que la consultoría en ingeniería se asentaba en Estados Unidos; las mismas que estaban difundiéndose por toda Europa. Y es que, más allá de los proyectos concretos, el ambiente creado por la construcción de las bases militares marcó el inicio de esta actividad en España. A pesar de no participar directamente en su construcción, las ingenierías del Urquijo son un claro ejemplo de ello, como vimos en el apartado 6.2. Grandes constructoras como Dragados y FOCSA terminaron creando sus propias ingenierías en las décadas siguientes. Los *alma mater* de algunas de las consultoras creadas en los cincuenta y los sesenta estuvieron, asimismo, relacionados con la construcción de las bases militares. Rafael de Heredia Scasso y José Manuel de Sendagorta, fundadores de Heredia y Moreno y de Sener, respectivamente, fueron contratados en las obras de Torrejón de Ardoz.⁹⁵ Y, finalmente, algunas de las empresas estadounidenses ligadas a la organización de las obras terminaron expandiendo sus actividades en el país. Así sucedió en el caso de Brown Root, que estableció una filial (Brown Root Española) al finalizar la construcción, en 1961.⁹⁶ La empresa, no obstante, permaneció inactiva hasta que consiguió dos años más tarde su primer proyecto –la Fábrica de Humo y Caucho Sintético de Calatrava SA, en Santander–. Mayor éxito tuvo la aventura ibérica de Frederic Harris, uno de los

⁹⁴ Construcciones Civiles (1966), s/n. El proyecto, no obstante, creó graves problemas de liquides, forzando una suspensión de pagos que obligó a su fundador, José Torán, a abandonar la empresa. Tras ello creó su propia ingeniería, Torán y Cía. Ingeniería y Fomento, especializada en la construcción de presas. Del Campo y Francés (1992) y http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM%5CAM_2002_10_71_72.pdf (fecha consulta 21/04/10).

⁹⁵ www.heredia-santana.com/curric-rdeh.htm (fecha consulta 13/07/07) y Gándara (2006), pp. 47-48. El hermano y socio de Sendagorta, Enrique de Sendagorta, concede, sin embargo, limitada importancia a este hecho como fuente de aprendizaje. Entrevista con Enrique de Sendagorta, 6 septiembre 2007.

⁹⁶ AGA (12)1.03 64/18781 y (13) 1.04 71/5225, expediente 1036-QC.

estudios de arquitectos encargados del diseño de las bases militares.⁹⁷ En 1954 creó una *joint-venture* con José María Bosch Aymerich, a quien anteriormente había subcontratado, como hemos visto, algunos de los trabajos para las bases. El español terminó haciéndose con el control de la sociedad en 1964. Tres años antes la empresa había viajado a Estados Unidos, en el marco de la ayuda técnica, a ampliar sus conocimientos sobre la forma de construcción en el país americano (Cuadro 4). En 1965, como consecuencia de la absorción de su antiguo socio por la Planning Research Corporation, una de las mayores empresas de arquitectura estadounidenses de la época, Bosch Aymerich terminó colaborando con esta última en sus proyectos alrededor del mundo.⁹⁸ Curiosamente, la expansión de sus actividades hacia la edificación residencial, a principios de los setenta, vino de la mano de otra estadounidense, Levitt, con la que fundó Levitt-Bosch Aymerich (1971) y tras la que se encontraba un viejo conocido en España, el conglomerado de la International Telephone and Telegraph (ITT).

4. Los cauces privados de difusión del conocimiento americano: el papel de la inversión directa y de las alianzas estratégicas.

El desarrollo de la consultoría en ingeniería en España se asentó en el conocimiento foráneo. Como hemos visto en el apartado 6.2, fueron ingenierías extranjeras las que, bien a través de inversión directa, bien a través de licencias y contratos de asistencia técnica, proporcionaron buena parte de la tecnología (equipos e ingeniería básica) explotada por las nacionales. En este apartado vamos a concentrarnos en el primero de estos instrumentos de transferencia de conocimientos, la inversión directa y, en particular, la inversión directa estadounidense. El Cuadro 2 daba cuenta de su importancia entre las principales ingenierías de mediados de los 70. Ahora bien, su influencia en la constitución del sector fue mayor de la que se desprende del análisis de esos datos: el control accionario de las foráneas en algunas consultoras españolas había sido superior en los años precedentes y, además, tal influencia fue ejercida también a través de alianzas estratégicas organizadas para el desarrollo de proyectos concretos. A continuación, vamos a examinar con más detalle el modo de entrada de las grandes multinacionales americanas, los acuerdos firmados con españolas entre

⁹⁷ AFSA (1974/75); ASEINCO (1979), p. 88; *Fomento de la Producción*, 1242 (<http://www.fomenweb.com/revista/1242/gran-angular/bosch-aymerich>, fecha consulta 22/10/07); y <http://www.levitt.es/historia2.htm> (fecha consulta 22/10/07).

⁹⁸ Ribera (2007), pp. 82-83.

los años cincuenta y setenta, y el impacto que tanto la inversión directa como las alianzas estratégicas ejercieron sobre el acervo de conocimiento de las ingenierías españolas.

4.1 El modo de entrada de las ingenierías estadounidenses: una visión dinámica

a) Filiales de capital íntegramente extranjero: *rara avis*

El modo de entrada más habitual entre las ingenierías extranjeras fue, como observábamos en el Cuadro 2, la asociación con consultoras locales. En el caso particular de las estadounidenses, a mediados de los setenta tan sólo existía una compañía cuyo capital accionarial correspondiera en su totalidad a la casa matriz, la filial de Foster Wheeler (Foster Wheeler Iberia), creada en 1965 para complementar las actividades desarrolladas por sus homólogas británica, francesa e italiana.⁹⁹ En el momento de su creación, la consultora americana ya contaba con más de dos décadas de experiencia en el mercado ibérico. Sus primeros trabajos, a través de la filial francesa, fueron para CEPISA en 1943.¹⁰⁰ Pero su entrada triunfal tuvo lugar un año más tarde, cuando se iniciaron las gestiones para la construcción de la refinería de esta compañía en Tenerife. Foster Wheeler se hizo con el contrato, por el que otras dos ingenierías estadounidenses estaban interesadas, gracias a las facilidades de pago concedidas: en lugar de pedir una carta de crédito irrevocable que garantizara el pago de los servicios prestados, como sus competidores, se fió de la “palabra de caballero español” de las autoridades franquistas. Sin duda, un buen inicio para unas relaciones con las autoridades españolas que se fortalecieron en los años siguientes. Joaquín Planell Riera, vicepresidente del INI y presidente de ENCASO por esas fechas, fue asesorado por directivos de Foster Wheeler en las gestiones efectuadas en agosto de 1948 para obtener crédito del Eximbank con el fin de adquirir aviones para Iberia.¹⁰¹ Todo parece indicar, además, que no era la primera vez que los ejecutivos americanos acompañaban a representantes del gobierno español en sus viajes a Washington. A propósito estas gestiones, Roger M. Serre, director para Europa, indicaba a Planell en mayo de 1949: “*as mentioned to you and your associates, I am completely at your service should you require any assistance either here [Nueva York] or in Washington*”.¹⁰²

⁹⁹ Foster Wheeler (1992), p. 27.

¹⁰⁰ Foster Wheeler (1992), pp. 77-78.

¹⁰¹ Carta de R. Serre (director de Foster Wheeler para Europa) a Planell de 12/08/48, Archivo Histórico del Instituto Nacional de Industria (AHINI), ENCASO, Planell, Caja 6, Documento 17.

¹⁰² AHINI, ENCASO, Planell, Caja 6, Documento 26.

Sin poner en duda la competitividad de la firma americana (líder en el sector petroquímico), lo cierto es que sus servicios “diplomáticos” se vieron pronto recompensados. Tras anularse las negociaciones que desde 1944 se habían llevado con la alemana Rheinmetall-Borsig, Foster Wheeler se hizo con la mayor parte de los servicios de ingeniería de la planta de la Refinería de Petróleos de Escombreras, S.A. (REPESA), inaugurada en 1951 en Escombreras (Cartagena).¹⁰³ La americana se encargó, además de la unidad de destilación y redestilación, de la dirección técnica de todo el proyecto, en el que también colaboraron Arthur McKee –proporcionando las unidades de reformado en cooperación con la Universal Oil Products y la unidad de polimerización con patentes y licencias del California Research Group– y Caltex –socio fundador a la par de encargado de la compra de material–.¹⁰⁴ Los cambios económicos acaecidos desde entonces y los numerosos proyectos realizados –como la ampliación de la refinería de Escombreras con una planta de fertilizantes y el suministro e instalación de equipos de generación de vapor en diversos complejos de ENCASO, ENESA, Terminor, Hidroeléctrica de Moncabril e Hidroeléctrica de Cataluña– convencieron a los directivos estadounidenses de la conveniencia de instalarse en el mercado español.¹⁰⁵ Ello se llevó a cabo con la constitución de Foster Wheeler Iberia y Generadores de Vapor Foster Wheeler (1969). La primera, como ya hemos mencionado, estaba constituida por capital íntegramente estadounidense, aunque como secretario figuró el abogado José Mario Armero, quien antes se había encargado de realizar las gestiones administrativas pertinentes para la formación de la nueva sociedad.¹⁰⁶ Generadores de Vapor, sin embargo, fue fruto de la asociación con La Maquinista Terrestre y Marítima; empresa catalana que había fabricado calderas hasta entonces con licencia de Foster Wheeler.¹⁰⁷

Foster Wheeler no fue, empero, la única ingeniería que se planteó crear una filial en España aportando la total de su capital. Ésta fue también la intención de McKee y Procon. La primera se había decidido a fundar la filial en 1964, tras varios años colaborando en proyectos de Altos Hornos de Vizcaya y Caltex.¹⁰⁸ Desconocemos las razones para ello, pero a pesar de contar con la aprobación por parte del Ministerio de Comercio para que el capital fuera íntegramente extranjero, la

¹⁰³ Tortella, Ballester y Díaz (2003), pp. 249-250.

¹⁰⁴ AHINI, INI, Memoria Anual (1947).

¹⁰⁵ AGA (12)1.03 64/18783; Foster Wheeler Iberia (1992), p. 78.

¹⁰⁶ AGA (12)1.03 64/18783. Este abogado figuraba, asimismo, en el Consejo de Administración de otro proyecto vinculado a Estados Unidos, El Encinar de los Reyes (véase nota 76).

¹⁰⁷ Foster Wheeler Iberia (1992), pp. 101-102.

¹⁰⁸ AGA (12)1.03 64/18780.

consultora estadounidense finalmente creó la subsidiaria en asociación con Banesto, banco que aglutinó el 25% del capital (Cuadro 2).

En el caso de Procon, la empresa americana también terminó decantándose por la asociación con consultoras locales, pero forzada por las instituciones españolas. Por un lado, el Ministerio de Comercio, influido por un informe de su homólogo de Industria, rechazó su petición de crear en 1968 una filial de su total propiedad.¹⁰⁹ Por otro, no contar con una subsidiaria española obstaculizó su participación en las tareas de ingeniería ligadas a la planta petroquímica de Petroquímica Española, S.A. (PETRESA) en Algeciras.¹¹⁰ Finalmente, en 1969 fue constituida Procospain, cuyo capital se repartió entre la estadounidense (un 48%) y Holding Española S.A. (52%), entidad tras la que se encontraba la ingeniería hispana Heredia y Moreno S.A. (HEYMO).¹¹¹ Cuatro años más tarde, Procon había adquirido un 24% del capital de esta última, además de firmar un contrato de asistencia técnica a su favor.¹¹² Todo este periplo, como en los casos anteriores, se inició tras algunos años trabajando en España. Hasta la constitución de Procon Española, la americana había tomado parte, como subsidiaria de la Universal Oil Products, en el diseño, gestión de compras y dirección de la construcción en las refinerías de CEPSA en Tenerife y Algeciras, entre otros proyectos de menor envergadura para las petroquímicas CARBESA, PETRESA y REPESA.¹¹³

b) Asociación con empresas locales: la estrategia predominante

La creación de empresas conjuntas fue, en cualquier caso, la fórmula habitual de las ingenierías estadounidenses –y extranjeras en general– para operar en el mercado español. En los casos de Técnicas Reunidas y AHINCO, fueron las españolas quienes llamaron directamente a la puerta de sus futuros socios. Todo parece apuntar a que algo similar ocurrió en GHESA y Harry –Bosch Aymerich. Sobre esta última compañía ya hablamos en el anterior apartado, pues su génesis estuvo ligada a la construcción de las bases militares estadounidenses. Veamos con más detalle cómo tuvo lugar la

¹⁰⁹ AGA (12)1.03 64/18803.

¹¹⁰ AGA (13)1.04 71/5217, expedientes 951-QC y 971-QC-1.

¹¹¹ Procon poseía un 47% del capital directamente y otro 1% a través de un directivo (Robert Walker). En las memorias anuales de HEYMO se indica que participaron en la constitución de Procospain, aunque no se indica nada sobre Holding Española, entidad de la que carecemos de mayor información. Véanse AGA (13)1.04 71/5217, expedientes 951-QC y 971-QC-1; y FHBU, Heredia y Moreno, *Memoria Anual* (1973).

¹¹² Cuadro 2; ASEINCO (1979), p. 94; FHBU, Heredia y Moreno, *Memoria Anual* (1965) y (1973).

¹¹³ AGA (12)1.03 64/18803.

asociación entre foráneos y nacionales en los otros casos. Los cuatro son, sin duda, los más representativos para el periodo que nos ocupa.¹¹⁴

La trayectoria en España de la estadounidense Lummus, entre las primeras a nivel mundial en el sector químico y petroquímico, estuvo íntimamente ligada al grupo Urquijo. El vínculo se inició a mediados de los años cincuenta, cuando una empresa de este grupo, Estudios y Proyectos Eléctricos S.A. (EPESA), comenzó a trabajar como representante de la americana en España.¹¹⁵ Muy poco después se fundó Lummus Española S.A. (LESA, 1960), donde el capital se repartió al 50% entre la ingeniería foránea y el grupo Urquijo (a través de EPESA y EPTISA).¹¹⁶ El promotor de este proyecto, como de la creación de EPESA, fue Javier Benjumea, socio fundador de otra ingeniería (Abengoa) y estrechamente ligado al banco español, del que fue responsable del sector industrial desde 1960 y consejero seis años más tarde.¹¹⁷ Tras años de intensa colaboración, Lummus abandonó el mercado español al vender en 1972 su participación en LESA a Juan Lladó, que actuó como representación del Banco Urquijo.¹¹⁸ Inmediatamente después LESA era absorbida por Técnicas Reunidas, que, manteniendo los contratos de asistencia técnica con Lummus (entre otras), pasó a concentrar la ingeniería industrial, química y energética del grupo español. Hoy en día se encuentra entre las mayores empresas internacionales de ingeniería.

La expansión de Técnicas Reunidas en materia de energía nuclear no puede entenderse sin tener su relación con otra ingeniería ligada al capital estadounidense, Gibbs & Hill Española S.A. (GHESA). Creada en 1963, GHESA fue fruto de la colaboración de Hidroeléctrica Española, Banesto y la estadounidense Gibbs & Hill, quien actuó como socio tecnológico hasta la venta de su participación a las españolas en 1992.¹¹⁹ La tecnología y conocimiento aportado por la americana fue fundamental para el desarrollo en el país de una nueva actividad, la ingeniería en energía nuclear. Con ese propósito, y alentada por el lanzamiento de la segunda fase del programa nuclear en España, GHESA promovió la creación de Empresarios Agrupados (1971), agrupación constituida, a partes iguales, con Técnicas Reunidas y EPTISA –estas

¹¹⁴ Véase el Cuadro 2. También aparece como empresa mixta INDEIN, pero la participación americana era menor y de la que, desafortunadamente, no disponemos de información más detallada.

¹¹⁵ AGA (12)1.03 64/18772.

¹¹⁶ FHBU, EPTISA, *Memoria Anual* (1959).

¹¹⁷ Del Hoyo y Escriña (2003), pp. 201-202 y 332; y Puig y Torres (2008), pp. 192-195.

¹¹⁸ FHBU, LESA, *Memoria Anual* (1971); y Técnicas Reunidas, *Memoria Anual* (1972).

¹¹⁹ Los accionistas actuales son SOCOIN (Gas Natural) – Unión Fenosa (41,18%), Iberdrola Ingeniería y Construcción (41,18%) e Isolux Corsán (17,65%). Véase <http://www.ghesa.com> (fecha consulta 26/04/10).

últimas ambas ingenierías del grupo Urquijo (Cuadro 2)–.¹²⁰ Empresarios Agrupados, que sigue operando en la actualidad tras algunos cambios en su composición accionarial, fue uno de los tres grupos que aglutinaron los proyectos nucleares en España, como vimos en el Apartado 6.2.¹²¹

La creación de Altos Hornos Ingenieros Consultores (AHINCO) fue fruto de una necesidad: la construcción de la IV Planta Siderúrgica Integral de Sagunto, adjudicada a Altos Hornos del Mediterráneo (constituida a tal efecto por Altos Hornos de Vizcaya y US Steel), y la obligatoriedad de que las actividades de ingeniería fueran realizadas por una consultora española inscrita en el Registro oficial de empresas dedicadas a tal actividad.¹²² En lugar de acudir a alguna de las existentes, Altos Hornos de Vizcaya se decidió por la creación de una ingeniería propia; y para ello recurrió al conocimiento y capital de su socio tecnológico en ese momento, US Steel. La americana participó con un 25% del capital en la constitución de AHINCO (Cuadro 2), además de proporcionar asistencia técnica en su nombre y a través de su ingeniería US Engineers and Consultants.¹²³

Los ejemplos analizados en esta sección corroboran el peso de los socios tecnológicos extranjeros, estadounidenses en particular, en los orígenes de las consultoras en ingeniería españolas. Algunas de ellas, como AHINCO, sucumbirían con la caída del grupo al que pertenecían. Pero otras, Técnicas Reunidas es probablemente el mejor ejemplo de ello, son hoy en día multinacionales de éxito. ¿Jugó algún papel en ello el apoyo tecnológico brindado por sus antiguos socios? ¿Y en el caso de acuerdos de colaboración temporales, una estrategia, por otro lado, también muy habitual en este periodo? Intentaremos responder a esta cuestión a continuación.

4.2 La transferencia de conocimientos en la práctica

El conocimiento estadounidense en ingeniería se difundió en España, lógicamente, a través de diferentes vías. Sin obviar la importancia de la importación de equipos, de la concesión de licencias y de la firma de contratos de asistencia técnica y transferencia de tecnología –ya señalados en el apartado 6.2–, aquí nos vamos a centrar en otros

¹²⁰ Doblón (1975) y <http://www.ghesa.com> (fecha consulta 26/04/10).

¹²¹ Empresarios Agrupados, hoy entre las 200 mayores empresas internacionales de ingeniería, está actualmente constituido por GHESA, Técnicas Reunidas, Socoin (Gas Natural) e Iberdrola Ingeniería y Construcción. Véase <http://www.empre.es> (fecha consulta 26/04/10).

¹²² AGA (13)1.04 71/5195, expediente 1753-SM-1.

¹²³ Sáez y Díaz (2009), pp. 140-141.

dos instrumentos: la inversión directa y las alianzas estratégicas. Para ello hemos seleccionado, por su relevancia y continuidad en el sector, a Sener y Tecnatom, como ejemplos del peso de los acuerdos temporales; al grupo Urquijo, como empresa mixta; y a Foster Wheeler Iberia, el único caso de filial íntegramente bajo control estadounidense. Como comprobaremos, dos sectores concentraron el esfuerzo de locales y foráneos en el periodo analizado: la petroquímica y la energía nuclear.

a) La transferencia de conocimientos entre matriz y subsidiaria: Foster Wheeler Iberia

Como hemos visto, Foster Wheeler fue la única ingeniería estadounidense que contaba con una filial íntegramente de su propiedad en España. Los primeros años de funcionamiento de Foster Wheeler Iberia (FWI) se caracterizaron por la importación de la ingeniería básica desde la matriz y el resto de subsidiarias europeas, mientras el desarrollo de la ingeniería de detalle y la supervisión de los proyectos ejecutados quedaban en manos de la española. Para ello se firmaron diversos contratos de asistencia técnica, tanto para aspectos concretos de algún proyecto como para la formación general de la plantilla española¹²⁴. A cambio de un canon anual, FWI contaba además con la asistencia técnica, legal y financiera de la casa matriz, y acceso tanto a la investigación realizada en el seno del grupo como a las licencias de procesos por éste contratadas.

Todo ello parece confirmar la visión de dependencia tecnológica de la ingeniería realizada en España. Sabemos que Procon y McKee planteaban la misma relación entre matriz y filial en sus (fracasados) proyectos iniciales de crear subsidiarias en España enteramente de su propiedad.¹²⁵ Pero ambas también planeaban, al menos sobre el papel, formar al personal español, que sería mayoría, e ir aumentando la complejidad de las tareas realizadas por la futura filial. Desconocemos qué sucedió con las empresas mixtas que terminaron formando, pero Foster Wheeler siguió tales directrices. Algunos de los proyectos desarrollados a principios de los años setenta por Foster Wheeler Iberia, relacionados con plantas de fertilizantes, ya fueron totalmente ejecutados desde España, donde la plantilla estaba compuesta mayoritariamente por ingenieros españoles en esas fechas.¹²⁶ Hemos de tener en cuenta, además, que la ingeniería básica en el sector petroquímico era

¹²⁴ Los distintos contratos de asistencia técnica de la segunda mitad de los sesenta en AGA (13)1.04 71/5226, expedientes 1051-QC-1, 1051-SGT-2, 1051-QC-3 y 1051-SM-4; y Foster Wheeler (1992), p. 78.

¹²⁵ AGA (12)1.03 64/18803 para Procon; y AGA (12)1.03 64/18780 sobre McKee.

¹²⁶ Foster Wheeler (1992), p. 78.

frecuentemente contratada a un puñado de empresas, entre las que destacaba Universal Oil Products.¹²⁷ Finalmente, la caída a mediados de los setenta del volumen de obras ejecutado –como consecuencia del fin de los grandes proyectos petroquímicos del franquismo– hizo que tanto a la matriz como el resto de las filiales subcontrataran servicios de diseño y de ingeniería de proyectos a la ibérica, favoreciendo la exportación de servicios de España. Foster Wheeler Iberia se encontraba, de hecho, entre las 10 mayores empresas españolas exportadoras de servicios de ingeniería entre 1986 y 1995.¹²⁸ Al iniciarse el siglo XXI, la subsidiaria de Foster Wheeler se encontraba entre las mayores ingenierías del país (Cuadro 3).

b) La transferencia de conocimientos en sociedades mixtas: Lummus Española S.A.

El funcionamiento de Lummus Española S.A. en sus inicios fue muy similar al de Foster Wheeler Iberia. A juzgar por la información de la que disponemos para algunos de sus proyectos de finales de los sesenta, se subcontrataba la ingeniería básica, mientras LESA proporcionaba ingeniería de detalle, *procurement* y supervisión general de la obra. La ingeniería básica bien provenía de Lummus, bien de otras compañías especializadas en el proceso a instalar.¹²⁹ En obras de mayor envergadura, sin embargo, el papel de la casa estadounidense era mayor. Así queda patente en el primer encargo exterior, la ampliación de la refinería de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en Luján de Cuyo (Argentina), firmado en el verano de 1968. LESA firmó un contrato de asistencia técnica con la sociedad matriz, según el cual la ingeniería básica quedó al cargo de la estadounidense, además de formar al personal español y asesorarle en la ejecución del proyecto.¹³⁰ Pero además de técnica, este contrato proporcionó reputación a la ingeniería española. El cliente había solicitado explícitamente en el concurso que las ofertas fueran presentadas por grandes firmas mundiales, etiqueta con la que contaba Lummus, pero, al menos no aún, LESA.

Lo cierto es que en la constitución de LESA ya se preveía el adiestramiento de los técnicos e ingenieros españoles a los métodos y técnicas de la consultora estadounidense.¹³¹ El hecho de que Técnicas Reunidas, otra empresa participada por el Urquijo, terminara absorbiendo a la filial de Lummus y su exitosa trayectoria posterior nos induce a pensar que estas propuestas realmente se llevaron a cabo en la

¹²⁷ *Doblón*, 7 de junio de 1975, p. 35.

¹²⁸ Álvaro (2009), p. 107.

¹²⁹ A partir de los proyectos realizados para Abonos Complejos del Sureste y Gas Natural. AGA (13)1.04 71/5190, expedientes 794-E-1/2 y 4.

¹³⁰ AGA (13) 1.04 71/5181, expediente 655; y Puig y Torres (2008), p. 195.

¹³¹ AGA (12)1.03 64/18772.

práctica. No es baladí el hecho de que a principios de los años 70 fueran ingenieros de Técnicas Reunidas los que, en una Convención Nacional de ingenieros químicos, hablaran de las bases y funcionamiento de la típica gestión integral de proyectos norteamericana.¹³²

c) El papel de las alianzas estratégicas: Sener y Tecnatom

Creada en 1956, Sener fue, como ya hemos visto (apartado 6.2) la primera consultora en ingeniería española, al menos según la definición de esta actividad en la actualidad. A comienzos del siglo XXI es también una de las principales empresas del sector (Cuadro 3), con una experiencia internacional que se remonta más de cuatro décadas y que ha sido retomada recientemente con gran intensidad a través de la creación de subsidiarias en Europa, América Latina y Asia –tanto oficinas propias como absorbiendo ingenierías locales–.¹³³ A este éxito ha contribuido, indudablemente, el buen hacer de sus fundadores, los hermanos Enrique y José Manuel de Sendagorta, y sus sucesores en la empresa.¹³⁴ A José Manuel se le atribuye la presencia de Sener en energía nuclear, petroquímica, energía y procesos, espacio, criogenia, motores de aviación y sistemas avanzados de ingeniería naval; toda una batería de servicios que expandieron las actividades de la consultora desde su especialización inicial en construcción naval.¹³⁵ Enrique de Sendagorta, más ligado a la dirección económica, compartió la dirección de Sener en los sesenta con cargos en otras empresas, como la Sociedad Española de Construcción Naval, y en la administración pública, donde ocupó el cargo de Director General de Comercio Exterior entre 1960 y 1963. La ingeniería desarrollada en el seno de la empresa no sólo se alimentó, empero, del conocimiento de sus fundadores y de su plantilla. A mediados de los años setenta esta empresa se encontraba entre las mayores ingenierías contratantes de tecnología.¹³⁶ Su asociación con la estadounidense Kellogg marcó, además, un antes y un después en la organización de la empresa.

Tras varios años operando en la construcción naval e ingeniería aeroportuaria, Sener se inició en el sector petroquímico e industrial a raíz del contrato con CEPESA,

¹³² Reus (1972). También señala las pocas empresas españolas capaces de llevar a cabo este servicio.

¹³³ Álvaro (2009) y www.sener.com (fecha consulta 26/04/10).

¹³⁴ Fundada por Enrique de Sendagorta y los hermanos Erhardt Hormaeche, José Manuel se incorporó poco después. El control siempre estuvo en manos de los Sendagorta, aunque Enrique ocupó cargos en otras empresas o en la Administración durante los años sesenta y setenta.

¹³⁵ Sendagorta (1994).

¹³⁶ Molero, 1979, p. 67

en 1963, para proyectar una refinería de asfaltos en Tarragona. Tal proyecto fue realizado en asociación con la afamada Kellog, empresa que se encargó de formar al personal de la ingeniería española tanto en técnicas como en modos de organización del trabajo y de dirección empresarial.¹³⁷ En relación a lo primero, los conocimientos aprehendidos de la estadounidense familiarizaron a Sener con la ingeniería de procesos, especialidad para la que aún poseía limitada capacidad y experiencia y que acometería con interés posteriormente. Los americanos, además, introdujeron nuevos métodos y procedimientos internos de trabajo, que más tarde dotarían a la empresa de la denominada *Garantía de Calidad* de los proyectos, de creciente relevancia, sobre todo en el campo espacial.¹³⁸ Por último, la colaboración con Kellog también dio aliento a la modernización de la organización interna de Sener con la implementación de una estructura interna interdepartamental. En virtud de ésta, el director de proyecto sirve de puente entre el cliente y la empresa, al centralizar la coordinación de todo el trabajo de todas las secciones implicadas en los proyectos abiertos. Trazando paralelismos con otros conceptos que se han ido señalando, actuaría como contratista general en el seno de la empresa. Esta nueva organización fue fundamental para adaptarse a los agudos cambios en la demanda de las diferentes especialidades en las que trabajaba y trabajaría Sener. Entre ellas, nuevos proyectos petroquímicos, como la refinería de Petronor en Bilbao –en cuyo diseño participó la empresa vasca, si bien no en su ejecución por desavenencias con el socio extranjero, Gulf Oil– y la ampliación de la Petroliber en La Coruña, adjudicada a Foster Wheeler y al grupo constituido por Sener y McKee; y el ascenso y caída de la aventura nuclear, al encargarse la empresa de la mayor parte de la ingeniería de Lemóniz, central realizada en colaboración con la estadounidense Bechtel y que nunca llegaría a ponerse en marcha como consecuencia de la moratoria nuclear de 1983.¹³⁹

Tecnatom fue creada en 1957 como consecuencia del interés del Estado (y del grupo Urquijo) por producir en España energía nuclear. Tal interés, sin embargo, aparentemente no se tradujo en una oportunidad para las ingenierías españolas, pues las centrales denominadas de primera generación –José Cabrera (Guadalajara), Santa

¹³⁷ Gándara (2006), pp. 81-82.

¹³⁸ Precisamente el primer contrato internacional de Sener, realizado en 1967 y con el que entró de lleno en el sector aeroespacial, consistió en el diseño y construcción de una torre de lanzamiento de cohetes en Kiruna (Suecia) para la Organización Europea para la Investigación Espacial antigua Agencia Espacial Europea (<http://www.sener.com>, fecha consulta 26/04/10).

¹³⁹ Sobre el proyecto con Petronor, véase Gándara (2006), pp. 108-117. En relación a la refinería de Petroliber, AGA (13)1.04 71/5230, expedientes 1084-EC y 1051-QC-1. En relación a este último proyecto, no contamos con esta información para la ingeniería de detalle y la gestión de compras, pero en el montaje (obra civil e instalaciones, así como control de subcontratistas) Sener asumió más de la mitad del trabajo –10 personas durante 108 meses en contraste con las 5 y 56 meses de Foster Wheeler–. Sobre la central de Lemóniz, Gándara (2006), pp. 121-125.

María de Garoña (Burgos) y Vandellós I (Tarragona)– hubieron de ser, por expreso deseo del gobierno, proyectos “llave en mano” de empresas internacionales que contaran con experiencia en este campo. En concreto se encargaron de las dos primeras Westinghouse y General Electric, mientras la tercera se construyó, por razones diplomáticas que no técnicas ni económicas, con tecnología francesa.¹⁴⁰ Como ha señalado la literatura especializada, la ingeniería española, por tanto, tuvo poco que hacer hasta que tal restricción se levantó para la construcción de las centrales de segunda y tercera generación.¹⁴¹

La ingeniería española en esta actividad comienza, empero, con la primera central nuclear. En la construcción de la central de José Cabrera se contó, ciertamente, con los equipos y la ingeniería básica y de detalle de la estadounidense Westinghouse. Pero Tecnatom se encargó de los estudios previos sobre la localización de la central, de la planificación de las instalaciones, de la contratación de los servicios de inspección de componentes, de elaborar procedimientos de prueba y de coordinar a las constructoras españolas encargadas de las edificaciones; en definitiva, de la gestión del proyecto.¹⁴² Y esto también es, por lo que hemos ido desgranando a lo largo del capítulo, un servicio de ingeniería; aunque la literatura existente nunca lo haya catalogado como tal. Tecnatom contó para ello, eso sí, con la colaboración con la casa estadounidense, que formó a su personal y lo familiarizó con los estándares de calidad y la normativa vigentes. La experiencia adquirida de tal colaboración le abrió nuevos mercados posteriormente y facilitó su temprana internacionalización.¹⁴³

5. Conclusiones

Al iniciarse el siglo XXI, las grandes consultoras en ingeniería españolas están presentes en los principales mercados internacionales, ofreciendo servicios de diversa complejidad tecnológica y compitiendo con sus homólogas europeas y norteamericanas. Sabemos muy poco, sin embargo, de cómo han adquirido las competencias que les han permitido llegar a la posición actual y, en general, de la configuración histórica del sector. En este capítulo hemos abordado ambas cuestiones, además de evaluar el papel que ha jugado Estados Unidos en todo ello.

¹⁴⁰ Sánchez (en prensa).

¹⁴¹ Caro (1995); Romero y Sánchez Ron (2001); y Gándara (2006).

¹⁴² Tecnatom (2007), pp. 51-53.

¹⁴³ Tecnatom (2007), pp. 46-47 y 58-61. Tecnatom fue la segunda empresa que más servicios de ingeniería exportó entre 1986 y 1995 (Álvaro, 2009, p. 107).

Nos parece esta última una pregunta pertinente, teniendo en cuenta la conocida dependencia tecnológica del país y, como hemos comprobado, del sector; y el claro liderazgo ejercido a nivel internacional por las ingenierías estadounidenses, particularmente patente tras la Segunda Guerra Mundial. Como señala van Rooij (2004), el gran éxito americano radicó en un nuevo tipo de servicio, la gestión integral de proyectos.

Con antecedentes en las grandes obras civiles del XIX y el primer tercio del siglo XX, la consultoría en ingeniería, tal y como la conocemos hoy en día, surge en España a mediados del novecientos, de forma algo tardía respecto a otros países europeos y estrechamente vinculada a la ingeniería civil, la tecnología extranjera y los principales grupos industriales y financieros de la época. Al calor del vertiginoso crecimiento de los años sesenta y primero setenta estos últimos, tanto el INI como los grupos privados, desarrollaron sus propias ingenierías, que no eclipsaron, sin embargo, el crecimiento simultáneo de ingenierías independientes de gran dinamismo. Bien a través de participaciones accionariales, bien a través de alianzas estratégicas, licencias y contratos de asistencia técnica, las ingenierías españolas de la época estuvieron estrechamente ligadas a socios tecnológicos foráneos, tal y como diversa literatura de finales de los años setenta señalaba (*Doblón*, 1975; *Egurbide*, 1976; *Molero*, 1979).

En nuestra investigación hemos comprobado, sin embargo, que la influencia de Estados Unidos en este proceso de formación no se limitó a nivel de investigación básica –como tal literatura apuntaba–, sino que abarcó también la esfera de la dirección de proyectos, pues extendió la figura del contratista general y la gestión integral de proyectos, y de la organización empresarial, promoviendo códigos de conducta y métodos que daban mayor énfasis, entre otros aspectos, a la planificación previa a la ejecución de los proyectos, al control de costes, al riguroso cumplimiento de los plazos prometidos y a la coordinación y trabajo en equipo entre todos los actores implicados. En este sentido, España se hizo eco de los cambios que, algo antes, se estaban produciendo en el sector químico europeo (van Rooij, 2004) o en la construcción civil francesa (Barjot, 2002). Desafortunadamente, carecemos de estudios que nos permitan extender la comparación a otros países.

En España el conocimiento estadounidense se difundió a través de dos vías: una oficial, la ayuda técnica y militar que Estados Unidos brindó al régimen franquista en el marco de la Guerra Fría –incluida en los Pactos de Madrid–; y otra privada, la inversión directa estadounidense y las alianzas estratégicas firmadas entre ingenierías españolas y americanas. En relación al primero de ellos, tanto las misiones de

productividad como la participación en la construcción de las bases militares familiarizaron a los participantes con los modernos métodos de trabajo de las ingenierías estadounidenses, tanto a nivel de gestión integral de proyectos como de organización interna de las empresas. Lo segundo, además, forzó la introducción de buena parte de los métodos observados con el fin de poder cumplir las rigurosas especificaciones técnicas exigidas por el contratista general, además de proporcionar experiencia en algo tan habitual en el sector como eran (y son) las licitaciones públicas. A lo largo del capítulo hemos señalado los ejemplos más notables de todo ello, como Dragados, FOCSA, Construcciones Civiles y Harris – Bosch Aymerich, grandes e internacionalizadas empresas hoy en día. El clima generado por la construcción de las bases militares también impulsó la creación de uno de los principales grupos ingenieriles del desarrollismo e, incluso, en la actualidad, el del antiguo grupo Urquijo. Ciertamente parte de la escasa literatura sobre el sector había señalado la construcción de las bases militares estadounidenses como el punto de arranque de la ingeniería española (Doblón, 1975; Egurbide, 1976). Ahora bien, estos trabajos se habían limitado a señalar tal observación sin realizar ningún tipo de análisis al respecto.

Como hemos detectado en otros sectores (Capítulo 3), en el caso de la consultoría en ingeniería los inversores estadounidenses entraron en el mercado español primordialmente de la mano de socios locales. Tan sólo hay una excepción, Foster Wheeler, conocido en los círculos de la administración franquista desde principios de los años cuarenta. El vínculo de la ingeniería española con los principales grupos multinacionales del sector no era algo desconocido (Doblón, 1975; Egurbide, 1976; Molero, 1979), pero aquí hemos reconstruido las estrategias de entrada de las foráneas, cómo se relacionaron con sus socios españoles y el fruto de tal relación. Los socios españoles fueron variados, los principales grupos industriales del momento (el grupo Urquijo y Lummus), eléctricas (GHESA e Hidroeléctrica Española), banca (McKee y Banesto) e ingenierías (Procon y HEYMO). Con la constitución de empresas mixtas las españolas consiguieron la tecnología que precisaban para desarrollar su actividad. En otras ocasiones, como ejemplifica el caso de Sener, ese mismo objetivo de consiguió a través de alianzas estratégicas, que permitieron expandir y consolidar el acervo técnico propio. Empresas mixtas, alianzas estratégicas o incluso una filial íntegramente propiedad de una gran multinacional fueron diversas vías por las que el conocimiento estadounidense arribó a las empresas de ingeniería en España. A mediados de los setenta, desde luego la ingeniería básica continuaba siendo mayoritariamente importada y eran las españolas las encargadas de su aplicación

(Egurbide, 1976; Molero, 1979). No obstante, esto era habitual en sectores en expansión como la petroquímica, con un gran peso de la Universal Oil Products y los laboratorios de las compañías petrolíferas; y, segundo, las principales consultoras españolas comenzaron a proporcionar servicios modernos como la gestión integral de proyectos.

Aún fuera de los objetivos de este capítulo, nuestra investigación permite realizar algunas aportaciones a la escasa bibliografía existente sobre la evolución histórica de las empresas de ingeniería. Por un lado, amplía el espectro sobre los orígenes del sector, enfatizando el papel de la ingeniería civil. No ha de sorprendernos, por ejemplo, el peso de las eléctricas entre las ingenierías de mediados de los setenta si tenemos en cuenta los departamentos internos existentes en el seno de estas compañías a principios del siglo XX. Ni la expansión de las grandes constructoras hacia otras especializaciones, toda vez asentadas sus capacidades en relación a la ejecución de proyectos. Cómo unas y otras terminaron externalizando esta actividad es algo aún por estudiar. Nuestro estudio, por otro lado, muestra cómo la definición actual de consultoría en ingeniería es demasiado rígida para el análisis histórico. Las ingenierías *in-house* de los grandes grupos industriales, como el Urquijo, o de las eléctricas anteriormente terminaron trabajando también para otras empresas, convirtiéndose incluso en ingenierías independientes hoy en día. Técnicas Reunidas es buen ejemplo de ello.

Finalmente, a lo largo del capítulo han aparecido implícitamente otros dos temas que precisan de mayor investigación. Por un lado, la conexión existente entre las empresas de ingeniería y el aparato diplomático y administrativo del país. No es, ni ha sido, infrecuente toparse con ex altos cargos en los Consejos de Administración de las principales empresas del país. El Instituto de Cuestiones Internacionales y Política Exterior (INCIPE), fundación creada para analizar la política exterior española y con una amplia representación de ingenierías y altos cargos en sus órganos de dirección, es también buen ejemplo de ello.¹⁴⁴ Por otro lado, los fundadores y altos directivos de buena parte de las empresas que hemos mencionado participaron en el desarrollo de redes de conocimiento que desde sus ingenierías se extendieron a distintas organizaciones científicas y educativas, como el Instituto Eduardo Torroja o la Escuela de Organización Industrial. Contribuyeron, así, a la difusión de sus conocimientos, en parte adquiridos, como hemos visto, a través de relaciones de muy distinto tipo con empresas extranjeras. Ello ratifica, por tanto, la potencialidad de las consultoras de ingeniería como eficaces instrumentos de transferencia del conocimiento.

¹⁴⁴ <http://www.incipe.org> (fecha consulta 29/04/10).

Archivos consultados

Archivo General de la Administración (AGA), Alcalá de Henares, Madrid.

Archivo Histórico del Instituto Nacional de Industria (AHINI), Fundación SEPI, Madrid.

Fondo Histórico del Banco Urquijo (FHBU), Fundación March, Madrid.

National Archives and Records Administration (NARA), College Park, Maryland.

Archivos de Tecniberia (AT), Madrid.

Bibliografía

ÁLVARO MOYA, Adoración (2009): "Los inicios de la internacionalización de la ingeniería española, 1950-1995", *Información Comercial Española*, 849, pp. 97-112.

Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas (1974/1975), Madrid, Sopec.

ARORA, Ashish, y GAMBARDELLA, Afonso (1998): "Evolution of Industry Structure in the Chemical Industry", en ARORA, Ashish; LANDAU, Ralph, y ROSENBERG, Nathan (eds.), *Chemicals and Long-Term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry*, New York, Wiley Interscience, pp. 379-413.

ARORA, Ashish, y ROSENBERG, Nathan (1998): "Chemicals: A US Success Story", en ARORA, Ashish; LANDAU, Ralph, y ROSENBERG, Nathan (eds.), *Chemicals and Long-Term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry*, New York, Wiley Interscience, pp.71-102.

ASEINCO (1979): *Catálogo de servicios ofertados*, Madrid, ASEINCO.

BANCES, Luis (1972): "El equipo de dirección y control de proyecto", en *III Convención Nacional de la Sección Técnica de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Seminario I: Desarrollo de un proyecto*, Madrid, Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, pp. 23-59.

BARJOT, Dominique (2002): "Catching up with America: The story of productivity missions in the French public works industry after the Second World War", en BARJOT, Dominique (ed.), *Catching up with America. Productivity Missions and the Diffusion of American Economic and Technological Influence after the Second World War*, Paris, Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, pp. 359-383.

BARTOLOMÉ, Isabel (2007): *La industria eléctrica en España (1890-1936)*, Madrid, Banco de España.

BERNAL, Antonio Miguel (1993): "Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español: Mengemor, 1904-1951", *Revista de Historia Industrial*, 3, pp. 93-126.

BERNAL, Antonio Miguel (1994): "Historia de la Compañía Sevillana de Electricidad (1894-1983)", en ALCAIDE, Julio et al. (eds.), *Compañía Sevillana de Electricidad. Cien años de Historia*, Sevilla, Compañía Sevillana de Electricidad, pp. 161-271.

BRODER, Albert (1976): "Les investissements français en Espagne au XIX^e siècle: essai de quantification", *Revue d'Histoire économique et sociale*, 54, pp. 29-63.

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.

CAL PARDO, F. (2002): *La importancia de la Ingeniería Española*, Tecniberia, Madrid.

CAMPO Y FRANCÉS, Ángel del (1992): *José Torán: un ingeniero insólito*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- CARO, Rafael (1995): *Historia nuclear de España*, Madrid, Sociedad Nuclear Española.
- CARRILLO OROZCO, Antoni, y GARRIGA MAS, Jordi (2000): "L'ensenyament i la formació dels enginyers tècnics industrials", en MALUQUER DE MOTES, Jordi (dir.), *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopedia catalana, pp. 112-117.
- CASTRO BALAGUER, Rafael (2007): "Historia de una reconversión silenciosa. El capital francés en España, c.1800-1936", *Revista de Historia Industrial*, 33, pp. 81-118.
- CHAPA, Álvaro (1999): *La construcción de los Saltos del Duero, 1903-1970. Historia de una epopeya colectiva*, Pamplona, Universidad de Navarra.
- CHAPA, Álvaro (2002): *Cien años de historia de Iberdrola. Los hechos*, vol. 2, Madrid, Iberdrola.
- CNPI, Comisión Nacional de Productividad Industrial (1957): *La industria del cemento en Estados Unidos*, Madrid, Ministerio de Industria
- CNPI, Comisión Nacional de Productividad Industrial (1958a): *Materiales y métodos de construcción en Estados Unidos: memoria presentada a la Comisión Nacional de Productividad Industrial*, Madrid, Ministerio de Industria.
- CNPI, Comisión Nacional de Productividad Industrial (1958b): *Ladrillo cerámico: memoria presentada a la Comisión Nacional de Productividad Industrial*, Madrid, Ministerio de Industria.
- CNPI, Comisión Nacional de Productividad Industrial (1959): *Proyectos de viviendas y urbanización en Estados Unidos*, Madrid, Ministerio de Industria.
- CNPI, Comisión Nacional de Productividad Industrial (1961): *Construcción de obras: memoria presentada a la Comisión Nacional de Productividad Industrial*, Madrid, Ministerio de Industria.
- COMÍN, Francisco, y MARTÍN ACEÑA, Pablo (1991): *INI, 50 años de industrialización en España*, Madrid, Espasa Calpe.
- CONSTRUCCIONES CIVILES (1966): *20 años de Coviles, 1946-1966*, Madrid, Construcciones Civiles S.A.
- DEL HOYO, Javier, y ESCRIBANA, José María (2003): *Javier Benjumea Puigcerver (1915-2001)*, Salamanca, Gráficas Lope.
- DIENEL, H. (2004): *Linde. History of a Technology Corporation, 1879-2004*, Palgrave MacMillan, Hampshire.
- Doblón*, "Empresas de ingeniería. Que inventen ellos", 7 junio 1975.
- EGURBIDE, P. (1976): "El "consulting" en España", *Información Comercial Española*, mayo, pp. 133-137.
- ENGINEERING NEWS-RECORD (2008): *The Top 200 Global Design Firms*, <http://www.enr.com> (fecha consulta 04/03/10).
- EIMS, EUROPEAN INNOVATION MONITORING SYSTEM (1995): *Consulting Engineering Services in Europe*, Comisión Europea, Luxemburgo.
- ENTRECANALES Y TÁVORA (1959a): *Work performed on the construction of the United States-Spanish base program at Moron air base*, Madrid, Entrecanales y Távora.
- ENTRECANALES Y TÁVORA (1959b): *Work performed on the construction of the United States-Spanish base program at Torrejón Air base*, Madrid, Entrecanales y Távora.
- ENTRECANALES Y TÁVORA (1959c): *Work performed on the construction of the United States-Spanish base program at Rota naval air base*, Madrid, Entrecanales y Távora.

ENTRECANALES Y TÁVORA (1959d): *Work performed on the construction of the United States-Spanish base program at various locations in Spain*, Madrid, Entrecanales y Távora.

ENTRECANALES Y TÁVORA (1959e): *Work performed on the construction of the United States-Spanish base program at Zaragoza air base*, Madrid, Entrecanales y Távora.

FERNÁNDEZ PÉREZ, Paloma (2004): *Un siglo y medio de trefilería en España. Historia de Moreda (1879-2004) y Rivièrè (1854-2004)*, Barcelona, MRT Moreda-Rivièrè Trefilerías, S. A.

EPTISA, Estudios y Proyectos Técnicos Industriales, S.A (1956-1977): *Memoria Anual*, EPTISA, Madrid.

Fomento de la producción (2003): *Las 1.500 mayores empresas españolas*.

FOSTER WHEELER IBERIA (1992): *Foster Wheeler Corporation. A Century of Engineering Achievement*, Foster Wheeler, Clinton, New Jersey.

Gaceta de la Construcción, revista de información general de subastas, concursos y adjudicaciones de obras, caminos, canales, puertos y construcciones (1953-1960).

GÁNDARA, A. (2006): *Sener, la historia de su tiempo*, Sener, Bilbao.

GANGOLELLS ALSEDA, Berenguer, y MAGRINYÀ, Francesc (2008): *Els territoris del negoci elèctric. El model de Pearson i la seva aplicació a Sao Paulo*, México D.F., Rio de Janeiro i Barcelona, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya (<http://hdl.handle.net/2072/12653>, fecha consulta 06/04/10).

GARCÍA GOÑI, Manuel (2008): "La internacionalización de los servicios de ingeniería en España", *Información Comercial Española*, septiembre-octubre, 844, pp. 139-154.

GARRABOU I SEGURA, Ramon (2000): "L'Escola d'Enginyers Industrials de Barcelona (1851-1936)", en MALUQUER DE MOTES, Jordi (dir.), *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporànea*, Barcelona, Enciclopedia catalana, pp. 86-91.

GENTO, A. y REDONDO, A. (2003) (coords.): *Ingeniería de organización: presente y futuro*, Universidad de Valladolid, Valladolid.

HARTLEY, Peter M. (2000): *Consulting Engineering: constructing the future*, Research Studies Press, Baldock, Hertfordshire.

HENRY, Odile (2002): "The Acquisition of Symbolic Capital by Consultants: The French Case", in Engwall, L. and Kipping, M. (eds.): *Management consulting : emergence and dynamics of a knowledge industry*, New York, Oxford University Press, pp. 19-35.

Ingenio.mad, Revista de la Demarcación de Madrid del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (2009), 5 (http://www.ciccp.es/imgweb/madrid/revistadm/rev_n5.pdf, fecha consulta 06/04/10).

LANDAU, R. y ROSENBERG, N. (1992): "Successful Commercialization in the Chemical Process Industries", en ROSENBERG, N.; LANDAU, R.; y MOWERY, D., *Technology and the Wealth of Nations*, Stanford University Press, Standford, pp. 73-120.

LINDER, M. (1994): *Projecting Capitalism. A History of the Internationalisation of the Construction Industry*, Greenwood Press, London.

LOSCERTALES, Javier (2005): "Inversiones alemanas en España, 1870-1920", comunicación presentada al VIII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica, Sesión *La formación del tejido empresarial en España (siglos XIX y XX). El papel de los grupos y las redes empresariales*, Galicia, 16-18 de septiembre.

MALUQUER DE MOTES, Jordi (2000): "Els grans treballs hidroelèctrics: l'obra de Pearson", en MALUQUER DE MOTES, Jordi (dir.), *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporànea*, Barcelona, Enciclopedia catalana, pp. 338-345.

MARSHALL, Thomas (2009): *Towards a management information system for use in the strategic management of South African consulting engineering firms*, The University of Johannesburg (<http://hdl.handle.net/10210/1940>, fecha consulta 10/03/10).

MARTÍNEZ-VAL, Juan (2008): *La historia del COIIM en la modernización de España. Crónica de un cambio histórico*, Madrid, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

MASÍA LEÓN, Andrés (1972): "El licenciamiento en procesos químicos", en *III Convención Nacional de la Sección Técnica de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Seminario I: Desarrollo de un proyecto*, Madrid, Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, pp. 61-78.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Molero, J. (1979): "Las empresas de ingeniería", *Información Comercial Española*, agosto, pp. 59-71.

MORENO, Belén (2000): "José Entrecanales Ibarra (1899-1990)", en TORRES, Eugenio (dir.), *Los 100 empresarios españoles del siglo XX*, Madrid, Lid, pp. 384-390.

NADAL, Jordi (1975): *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona, Ariel.

NÚÑEZ, Gregorio (1994): "Origen e integración de la industria eléctrica en Andalucía y Badajoz", en ALCAIDE, Julio et al. (eds.), *Compañía Sevillana de Electricidad. Cien años de Historia*, Sevilla, Compañía Sevillana de Electricidad, pp. 126-159.

PALOMAR LLOVET, Patricio (2003): *La historia más que centenaria de un importante sector: la industria del cemento enmarcada en el desarrollo económico e histórico de España*, Barcelona, VCA.

PASCUAL I DOMÉNECH, Pere (1999): *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la red ferroviaria catalana, 1843-1898*, Barcelona, Universitat de Barcelona.

PASCUAL I DOMÉNECH, Pere (2000): "L'èxit català en l'assimilació de la tecnologia ferroviaria", en MALUQUER DE MOTES, Jordi (dir.), *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopedia catalana, pp. 242-249.

PUIG, Núria (1999): "El crecimiento asistido de la industria química en España: Fabricación Nacional de Colorantes y Explosivos (1922-1965)," *Revista de Historia Industrial*, 15, pp. 105-136.

PUIG, Núria (2003): *Bayer, Cepsa, Repsol, Puig, Shering y La Seda. Constructores de la química española*, Madrid, LID.

PUIG, Núria, y CASTRO, Rafael (2009): "Patterns of International Investment in Spain, 1850-2005", *Business History Review*, 83, pp. 505-537.

PUIG, Núria, y FERNÁNDEZ, Paloma (2001): "Las escuelas de negocios y la formación de empresarios y directivos en España", comunicación presentada *VII Congreso de la Asociación de Historia Económica*, Zaragoza, 19-21 de septiembre.

PUIG, Núria, y LOSCERTALES, Javier (2001): "Las estrategias de crecimiento de la industria química alemana en España, 1880-1936: Exportación e inversión directa," *Revista de Historia Económica* 19, 2, pp. 345-82.

PUIG, Núria, y TORRES, Eugenio (2008): *Banco Urquijo*

PARDOS SANZ, Rosa (2009): "US Bases in Spain since 1953", in RODRIGUES, Luís, y GLEBOV, Sergiy, *Military Bases: Historical Perspectives, Contemporary Challenges*, Amsterdam, IOS Press, pp. 56-67.

REUS TERCERO, José María (1972): "Análisis de las actividades de un proyecto", en *III Convención Nacional de la Sección Técnica de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Seminario I: Desarrollo de un proyecto*, Madrid, Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, pp. 1-22.

RIBERA, Francesc (2007): *El traç de l'excel·lència: empreses, emprededors, dirigents*, Barcelona, Dobleerre.

ROMERO, Ana, y SÁNCHEZ RON, José Manuel (2001): *De la JEN al CIEMAT. La energía nuclear en España*, Madrid, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.

RUBALCABA BERMEJO, Luis, y MAROTO SÁNCHEZ, Andrés (2008): "Claves de la internacionalización de los servicios avanzados a empresas", *Información Comercial Española*, septiembre-octubre, 844, pp. 101-119.

SÁEZ GARCÍA, Miguel Ángel, y DÍAZ MORLÁN, Pablo (2009): *El puerto del acero. Historia de la siderurgia de Sagunto (1900-1984)*, Madrid, Marcial Pons Historia.

SAN ROMÁN, Elena (1999): *Ejército e industrial. El nacimiento del INI*, Barcelona, Crítica.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Esther María (en prensa): "La conexión hispano-francesa: intercambios de energía eléctrica y cooperación nuclear, c. 1950-1990", *Recerques*.

SENDAGORTA, Enrique de (1994): *Ingenieros y empresarios*, Bilbao, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Ingenieros de Telecomunicación de Bilbao.

TECNATOM (2007): *Tecnatom, 1957-2007: medio siglo de tecnología nuclear en España*, Madrid, Divulga.

TORTELLA, Gabriel (1973): *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, industria y ferrocarriles, 1829-1874*, Madrid, Tecnos.

TORTELLA, Gabriel; BALLESTEROS, Alfonso y DÍAZ, José Luis (2003): *Del monopolio al libre mercado. La historia de la industria petrolera española*, Madrid, Lid.

TORRES VILLANUEVA, Eugenio (2009a): "La internacionalización de dos grandes empresas constructoras españolas: FCC y Dragados (c. 1960-1996)", *Revista de Historia Industrial*, 40, pp. 155-187.

TORRES VILLANUEVA, Eugenio (2009b): "Las grandes empresas constructoras españolas. Crecimiento e internacionalización en la segunda mitad del siglo XX", *Información Comercial Española*, 849, pp. 113-127.

VAN ROOIJ, Arjan, y HOMBURG, E. (2002): *Building the Plant. A History of Engineering Contracting in the Netherlands*, Eindhoven/Zutpen, Stichting Historie der Techniek/Walburg Press.

VAN ROOIJ, Arjan (2004): *Building plants. Markets for Technology and Internal Capabilities in DSM's Fertiliser Business, 1925–1970*, Aksant, Amsterdam.

VIÑAS, Ángel (1981): *Los pactos secretos de Franco con Estados Unidos: bases, ayuda económica, recortes de soberanía*, Barcelona, Grijalbo.

APÉNDICE 6.1

LAS MAYORES EMPRESAS INTERNACIONALES DE INGENIERÍA, 2008-2009

Posición		Empresa	Domicilio social (país)	Servicios ofertados
2009	2008			
1	2	Jacobs	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
2	4	AECOM Technology Corp.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
3	1	URS Corp.	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
4	5	Fluor Corp.	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
5	7	WorleyParsons	Australia	Ingeniería y construcción
6	6	CH2M Hill	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
7	11	AMEC plc	Reino Unido	Ingeniería
8	9	Fugro NV	Países Bajos	Ingeniería
9	10	The Shaw Group Inc.	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
10	3	SNC-Lavalin International Inc.	Canadá	Ingeniería y construcción
11	8	WS Atkins PLC	Reino Unido	Arquitectura e ingeniería
12	13	ARCADIS NV	Países Bajos	Ingeniería
13	12	Bechtel	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
14	14	Tetra Tech Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
15	16	KBR	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
16	17	Mott MacDonald Group Ltd.	Reino Unido	Ingeniería
17	20	Parsons Brinckerhoff Inc.	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
18	21	ARUP Group Ltd.	Reino Unido	Ingeniería
19	25	Dar Al-Handasah Consultants (Shair & Partners)	Egipto	Arquitectura e ingeniería
20	22	WSP Group	Reino Unido	Ingeniería
21	24	Hatch Group	Canadá	Ingeniería
22	15	Parsons	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
23	19	Saipem	Italia	Ingeniería y construcción
24	28	HDR	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
25	18	Foster Wheeler AG	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
26	*	Grontmij NV	Países Bajos	Ingeniería
27	29	Poyry	Finlandia	Ingeniería
28	35	Stantec Inc.	Canadá	Ingeniería, arquitectura y construcción
29	27	Black & Veatch	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
30	31	Ramboll Gruppen A/S	Dinamarca	Ingeniería
31	34	China Communications Construction Group Ltd.	China	Ingeniería y construcción
32	23	Tecnicas Reunidas	España	Ingeniería y construcción
33	26	MWH Global	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
34	41	Mustang Engineering	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
35	33	Louis Berger Group	Estados Unidos	Arquitectura, ingeniería y planificación
36	58	Sinclair Knight Merz	Australia	Ingeniería
37	36	Golder Associates Corp.	Canadá	Ingeniería
38	*	Hydrochina Corp.	China	Ingeniería y construcción
39	44	HOCHTIEF AG	Alemania	Ingeniería y construcción
40	40	Halcrow Group Ltd.	Reino Unido	Ingeniería
41	42	HNTB Cos.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
42	48	GHD Pty Ltd.	Australia	Ingeniería
43	65	China Chengda Engineering Co. Ltd.	China	Ingeniería
44	54	China Metallurgical Group Corp.	China	Arquitectura e ingeniería
45	47	Gensler	Estados Unidos	Arquitectura
46	46	HOK	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
47	59	Sinopec Engineering Inc.	China	Ingeniería y construcción
48	49	China Power Engineering Constg. Group Co.	China	Ingeniería y construcción
49	45	Egis	Francia	Ingeniería y construcción
50	62	China Railway Construction Corp. Ltd.	China	Ingeniería y construcción
51	51	CDM	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
52	*	Aurecon	Australia	Ingeniería
53	43	CDI Engineering Solutions	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
54	60	S&B Holdings Ltd. and Affiliates	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
55	56	DHV Group	Países Bajos	Ingeniería
56	91	McDermott International Inc.	Estados Unidos	Ingeniería y construcción

Posición		Empresa	Domicilio social (país)	Servicios ofertados
2009	2008			
57	53	Scott Wilson	Reino Unido	Ingeniería
58	55	COWI A/S	Dinamarca	Ingeniería
59	64	Burns & McDonnell	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
60	57	The PBSJ Corp.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
61	50	JGC Corp.	Japón	Ingeniería y construcción
62	66	Royal Haskoning	Países Bajos	Ingeniería
63	73	Dessau Inc.	Canadá	Ingeniería
64	75	ENGlobal Corp.	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
65	67	MACTEC Inc.	Estados Unidos	Ingeniería, arquitectura y construcción
66	71	Sargent & Lundy LLC	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
67	63	Nippon Koei Group	Japón	Ingeniería
68	74	China Railway Group Ltd.	China	Ingeniería y construcción
69	68	Nikken Sekkei Group	Japón	Arquitectura, ingeniería y planificación
70	88	TRC Cos. Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
71	61	Kimley-Horn and Associates Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
72	110	UniversalPegasus	Estados Unidos	Ingeniería
73	52	Environmental Resources Management (ERM)	Estados Unidos	Medio ambiente
74	37	Balfour Beatty	Reino Unido	Ingeniería y construcción
75	72	HKS Inc.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
76	78	INECO-TIFSA Group, Madrid, Spain	España	Ingeniería
77	77	Michael Baker Corp.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
78	76	Malcolm Pirnie Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
79	83	Skidmore Owings & Merrill LLP	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
80	*	Aedas	Estados Unidos	Arquitectura
81	*	SYSTRA	Francia	Ingeniería
82	128	Zachry Group	Estados Unidos	Ingeniería y construcción
83	*	Trow Global	Canadá	Ingeniería
84	84	Dewberry	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
85	86	Royal BAM Group nv	Países Bajos	Ingeniería
86	81	Terracon Consultants Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
87	87	CTI Engineering Co. Ltd.	Japón	Ingeniería
88	115	Shanghai Xian Dai Arch'l Design (Group) Co.	China	Arquitectura e ingeniería
89	*	Ausenco	Australia	Ingeniería
90	96	China National Machinery Industry Corp.	China	Ingeniería y construcción
91	85	The Kleinfelder Group Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
92	117	Oriental Consultants (ACKG Ltd.)	Japón	Ingeniería
93	104	Bureau Veritas	Estados Unidos	Ingeniería
94	82	Norconsult AS	Noruega	Ingeniería
95	95	STV Group Inc.	Estados Unidos	Arquitectura e ingeniería
96	93	Brown and Caldwell	Estados Unidos	Ingeniería
97	97	Conestoga-Rovers & Assoc.	Estados Unidos	Medio ambiente
98	100	Burns and Roe Group Inc.	Estados Unidos	Ingeniería
99	92	Kajima Corp.	Japón	Arquitectura, ingeniería y construcción
100	105	Stanley Consultants Inc.	Estados Unidos	Ingeniería

Nota: Esta lista no engloba los servicios específicos de construcción. (*) empresas que no aparecían en el año 2008.

Fuente: Engineering News-Record (<http://enr.construction.com/toplists/GlobalDesignFirms/001-100.asp>, consultado el 04/03/10).

APÉNDICE 6.2

EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BASES MILITARES ESTADOUNIDENSES

A) Cuadro resumen

Empresa	Número de proyectos	Número de proyectos (%)	Tipo de obra realizada							
			Obra civil	Edificación	Electricidad y alumbrado	Acabado	Materiales	Otros		
Dragados	38	12,18	20	17			1		422.379	0,06
Entrecanales y Távora	34	10,90	4	30					497.366	0,07
Fomento de Obras y Construcciones SA	20	6,41	6	8	3		2	1	482.339	0,07
Omes-Icsasa	16	5,13		16					108.884	0,02
Agromán	15	4,81	5	10					252.643	0,04
Construcciones Echegaray	13	4,17	3	7		3			41.369	0,01
Cubiertas y Tejados	10	3,21		9			1		195.785	0,03
Firmes	10	3,21	3	7					23.506	0,00
Regino Criado	9	2,88	6	3					15.081	0,00
Corbetta-Coviles	8	2,56	8						610.604.128	87,77
Entrecanales y Távora/Metcalf Hamilton	8	2,56	3	3				2	112.251	0,02
Abengoa	7	2,24			7				24.152	0,00
Corsán	7	2,24		7					63.082	0,01
Samford Markowitz	7	2,24	7						66.918.535	9,62
Entrecanales y Távora/Pierce	6	1,92	3	2	1				68.554	0,01
Alcazamsa	5	1,60	3	2					94.726	0,01
Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	5	1,60	2	3					193.285	0,03
Constructora Internacional (CI)	5	1,60	3	2					126.313	0,02
Grandson Construcciones	5	1,60		5					27.466	0,00
Huarte	5	1,60	4	1					172.806	0,02
Antonio Pérez González	3	0,96	1	2					3.794	0,00
Cubiertas y Tejados/Samford Markowitz	3	0,96	2	1					483.295	0,07
Empresa Nacional Bazán	3	0,96	2	1					34.885	0,01
Goca	3	0,96		3					12.549	0,00
Hidrocivil	3	0,96	2	1					9.701	0,00
Saconia/Earley Construction Management	3	0,96	2	1					293.843	0,04
Abengoa/Hidrocivil	2	0,64		2					25.126	0,00
Construcciones Ciagar, SL	2	0,64		2					33.242	0,00
Edward B. Kearney	2	0,64		1				1	171.656	0,02
Entrecanales y Távora/Kearney	2	0,64		2					46.494	0,01
Goysa-Oman Farnsworth-Wright	2	0,64		1	1				58.580	0,01
Gustav Rirsch	2	0,64		1	1				2.028.713	0,29
J. Moro y Cía.	2	0,64			2					0,00
Precisión Industrial	2	0,64		2					11.518	0,00
Saybolt	2	0,64	2							0,00
Ulloa Obras y Construcciones	2	0,64	1	1					35.843	0,01
A. Moreau	1	0,32		1					446	0,00
A. Pérez González	1	0,32	1						4.737	0,00
Agromán, B&M Construction Co. And Merrit Champan & Scott	1	0,32	1						213.108	0,03
Arsenio Garcelán Giménes	1	0,32		1						0,00
Beamonte	1	0,32		1					15.700	0,00
Casa Gargallo	1	0,32		1					1.263	0,00
Chicago B&I	1	0,32	1						95.589	0,01
Constancio Ara	1	0,32	1						5.736	0,00
Construcciones y Contratas	1	0,32	1						465	0,00
Cubiertas y Tejados/Paul Hardeman	1	0,32		1					22.677	0,00
Cubyfor	1	0,32		1					4.355	0,00
Cultivadores de semillas	1	0,32	1						173	0,00
Cusesa	1	0,32	1						677	0,00
Degremont/Philco	1	0,32	1						38.518	0,01
Edward B. Kearney/Beamonte	1	0,32		1					89.957	0,01
Electromecánica Fahr	1	0,32		1					224	0,00

Empresa	Número de proyectos	Número de proyectos (%)	Tipo de obra realizada							
			Obra civil	Edificación	Electricidad y alumbrado	Acabado	Materiales	Otros		
Empresa Nacional Bazán/Preload	1	0,32	1						2.306.830	0,33
Enrique Massó	1	0,32						1		0,00
Enrique Pineda	1	0,32						1		0,00
Entrecanales y Távora, Abengoa y Degremont	1	0,32	1							0,00
Entrecanales y Távora, Pittsburg-Des Moines	1	0,32	1						186.242	0,03
Entrecanales y Távora/Baltimore CMC	1	0,32			1				24.022	0,00
Entrecanales y Távora/Moyer	1	0,32			1				51.512	0,01
Fco. Benito Delgado	1	0,32			1					0,00
Francisco Gurrea Nozaleda	1	0,32	1						55	0,00
Industrias y Montajes Eléctricos	1	0,32			1				613	0,00
José Parer	1	0,32		1					3.586	0,00
Limpiezas Express	1	0,32						1	270	0,00
Miguel Ferrero	1	0,32		1					97	0,00
Obras Metálicas Electro-Soldadas (OMES)	1	0,32	1						1.134	0,00
Ocesa	1	0,32		1					11.292	0,00
Otto Wolf	1	0,32						1	33.008	0,00
Pedro García Miñambre	1	0,32		1						0,00
Ramón Fiol y Sanchiz	1	0,32	1							0,00
Roediger	1	0,32						1	3.540	0,00
Siemens Reiniger	1	0,32						1		0,00
Soil Mechanics	1	0,32						1	1.170.933	0,17
Steward & Lloyd	1	0,32					1		5.325	0,00
Termac-OMES- Sala Amat	1	0,32		1					10.000	0,00
Turrión, Obras y Cosntrucciones	1	0,32		1					2.921	0,00
Wayne Broyles Engineering	1	0,32	1						7.687.110	1,10
	312	100	107	167	19	3	5	11	695.686.004	100,00

Fuente: Apéndice 6.3 b.

B) Información desglosada

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Torrejón	TOR-47	1956	A. Moreau	Edificación	Almacenes	446		Subasta pública
Rota	ROT-35	1956	A. Pérez González	Obra civil	Cerca perimetral	4.737		Subasta pública
Rota	ROT-15	1956	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Sistema redes eléctricas			Subasta pública
Rota	ROT-17	1956	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Instalaciones eléctricas	16.590	24.474	Subasta pública
Rota	SA-1 ROT-17	1956	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Instalaciones eléctricas e iluminación			Adjudicación directa
Rota	ROT-17-N	1957	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Alumbrado pistas aterrizaje			Adjudicación directa
Rota	SA-2 ROT-17	1957	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Distribución eléctrica	2.051		Adjudicación directa
Rota	ROT-83	1958	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Distribuciones eléctricas viviendas	4.514		Subasta pública
Rota	SA-1 ROT-71	1958	Abengoa	Electricidad alumbrado	y Montaje instalaciones sistema óptico de aterrizaje	997		Adjudicación directa
Rota	ROT-57	1957	Abengoa/Hidrocivil	Edificación	Edificios	12.563		Subasta pública
Rota	ROT-67	1957	Abengoa/Hidrocivil	Edificación	Campo antenas y edificio receptor y transmisor	12.563		Subasta pública
Zaragoza		1954	Agromán	Obra civil	Pavimentación pistas aterrizaje, rodamiento y estacionamiento	77.903	109.899	Subasta pública
Morón de la Frontera		1955	Agromán	Obra civil	Pavimentación pistas aterrizaje, rodamiento y estacionamiento	110.130	161.198	Subasta pública
Inoges	INO-2-N	1956	Agromán	Obra civil	Carretera acceso base Zaragoza			Adjudicación directa
San Pablo	PAB-8	1956	Agromán	Edificación	Edificio	2.115		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-25	1956	Agromán	Obra civil	Alcantarillado y distribución de agua			Subasta pública
Zaragoza		1956	Agromán	Edificación	Edificios	22.230	40.317	Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-34	1957	Agromán	Edificación	Construcción taller	3.274		Subasta pública
Zaragoza	SA-1 ZAR-25	1957	Agromán	Obra civil	Distribución aguas y alcantarillado	4.393		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-28-N	1957	Agromán	Edificación	Terminación almacén frigorífico y edificio de comunicación			Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-34	1957	Agromán	Edificación	Edificio operaciones y otro de información meteorológica	12.173		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-39-N	1957	Agromán	Edificación	Instalaciones	511		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-204	1958	Agromán	Edificación	Depósitos municiones	1.170		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-216	1959	Agromán	Edificación	Ampliación economato	2.567		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Zaragoza	ZAR-213	1960	Agromán	Edificación	Hangares	12.693		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-228	1960	Agromán	Edificación	Ampliación hangares	3.484		Subasta pública
Oleoducto Rota-Zaragoza		1955	Agromán, B&M Construction Co. And Merrit Champan & Scott	Obra civil	Instalaciones del oleoducto	213.108	379.974	Empresas mixtas
Torrejón	TOR-33	1956	Alcazamsa	Edificación	Instalaciones	13.489		Subasta pública
Torrejón	TOR-37	1956	Alcazamsa	Obra civil	Valla perimetral base Torrejón	982		Subasta pública
Torrejón		1956	Alcazamsa	Obra civil	Captación y bombeo agua.	13.489	20.450	Subasta pública
Torrejón		1956	Alcazamsa	Edificación	Edificios	65.462	100.133	Subasta pública
Torrejón	SA-1 TOR-19	1957	Alcazamsa	Obra civil	Aumento sistema distribución agua	1.304		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-43	1956	Antonio Pérez González	Edificación	Cerca de seguridad	1.060		Subasta pública
Rota	ROT-212-N	1958	Antonio Pérez González	Obra civil	Valla seguridad	2.057		Adjudicación directa
Rota	ROT-79-N	1958	Antonio Pérez González	Edificación	Construcción cerramientos	677		Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-21-N	1956	Arsenio Garcelán Giménes	Edificación	Tranportes Morón			Adjudicación directa
Torrejón		1956	Beamonte	Edificación	Edificios	15.700	19.962	Subasta pública
Rota		1955	Casa Gargallo	Edificación	Construcción oficina de campo y edificio para laboratorio.	1.263	1.960	Concurso restringido
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-1 POL-3-N	1957	Chicago B&I	Obra civil	Movimiento de tierras	95.589		Adjudicación directa
Torrejón		1955	Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	Edificación	Edificio de operaciones, dormitorios y comedores	139.599	182.805	Subasta pública
Morón		1956	Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	Edificación	Instalaciones	25.984	34.906	Subasta pública
Rota		1956	Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	Obra civil	Distribución y tratamiento agua	24.782	48.571	Subasta pública
Torrejón		1956	Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	Obra civil	Barracones acero, edificio, depósito agua y red saneamiento	1.460	2.142	Subasta pública
Torrejón		1956	Cía. de Construcciones Hidráulicas y Civiles (CHC)	Edificación	Vivienda y comedor oficiales	1.460		Subasta pública
Rota	ROT-62	1957	Constancio Ara	Obra civil	Distribución aguas	5.736		Subasta pública
Torrejón	TOR-64	1957	Construcciones Ciagar, SL	Edificación	Talleres reparación aviones	10.498		Subasta pública
Cartagena	CAR-203	1959	Construcciones Ciagar, SL	Edificación	Viviendas unifamiliares	22.744		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-22	1956	Construcciones Echegaray	Obra civil	Parque incendios Morón	3.150		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-29	1956	Construcciones Echegaray	Edificación	Almacén	4.280		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-30	1956	Construcciones Echegaray	Obra civil	Estación señalizaciones por radar	655		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Rota	ROT-37	1956	Construcciones Echegaray	Edificación	Almacenes	928		Subasta pública
San Pablo	PAB-9	1956	Construcciones Echegaray	Edificación	Estación de señalizaciones por radar en San Pablo	553		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-43	1957	Construcciones Echegaray	Acabado	Pintura			Subasta pública
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-12-N	1957	Construcciones Echegaray	Edificación	Edificios encargados oleoducto en Sevilla, Madrid, Morón y Torrejón	1.064		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-14	1957	Construcciones Echegaray	Edificación	Construcción edificios mantenimiento	4.310		Subasta pública
Rota	ROT-50	1957	Construcciones Echegaray	Edificación	Taller aviación	1.480		Subasta pública
Rota	ROT-58	1957	Construcciones Echegaray	Obra civil	Construcción depósito aguas y estación de bombeo	7.854		Subasta pública
Rota	ROT-67	1957	Construcciones Echegaray	Edificación	Instalaciones escolares	17.095		Subasta pública
Torrejón	TOR-58	1957	Construcciones Echegaray	Acabado	Pintura			Subasta pública
Zaragoza	ZAR-41	1957	Construcciones Echegaray	Acabado	Pintura			Subasta pública
Tarragona		1955	Construcciones y Contratas	Obra civil	Depósitos de carburantes en el puerto de Tarragona	465	2.255	Subasta pública
Granada		1955	Constructora Internacional (CI)	Edificación	Construcción instalaciones en proximidades a Motril	21.183	34.611	Subasta pública
San Pablo		1956	Constructora Internacional (CI)	Obra civil	Carreteras y estructura de servicios públicos	42.800	56.300	Subasta pública
San Pablo		1956	Constructora Internacional (CI)	Edificación	Instalaciones.	42.802	52.282	Concurso restringido
Constantina	CON-2	1957	Constructora Internacional (CI)	Obra civil	Suministro agua en instalaciones de Constantina	8.028		Subasta pública
Rosas	SA-1 ROS-1	1957	Constructora Internacional (CI)	Obra civil	Suministro agua	11.500		Adjudicación directa
Rota		1955	Corbetta-Coviles	Obra civil	Construcción instalaciones portuarias	747.039	1.328.184	Subasta pública
Rota	SA-6 ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Dragado para espigón	77.590.216		Adjudicación directa
Rota	SA-7 ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Estructura de toma de agua para refrigeración	2.681.842		Adjudicación directa
Rota	SA-8 ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Construcción espigón paralelo al muelle de bloques ya construido	111.083.874		Adjudicación directa
Rota	SA ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Tinglado de emergencia para lanchas de salvamento			Adjudicación directa
Rota	SA-9 ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Ensayos de pilotes nuevo espigón	1.233.463		Adjudicación directa
Rota	SA-ROT-6-A	1958	Corbetta-Coviles	Obra civil	Muelle atraque	408.500.000		Adjudicación directa
Rota	SA-10 ROT-6-A	1959	Corbetta-Coviles	Obra civil	Instalaciones diversas espigón base naval Rota	8.767.694		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-41	1956	Corsán	Edificación	Hangares y dependencias anejas	11.459		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Zaragoza		1956	Corsán	Edificación	Edificios	42.570	52.961	Subasta pública
Torrejón	TOR-65	1957	Corsán	Edificación	Capilla	3.416		Subasta pública
Torrejón	SA TOR-65	1958	Corsán	Edificación	Ampliación capilla			Adjudicación directa
Torrejón	SA-1 TOR-65	1959	Corsán	Edificación	Ampliación capilla	1.948		Adjudicación directa
Torrejón	SA-1 TOR-65	1959	Corsán	Edificación	Ala educativa	2.770		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-206	1959	Corsán	Edificación	Edificio	919		Subasta pública
Cartagena	CAR-4-A	1958	Cubiertas y Tejados/Samford M	Obra civil	Depósitos combustibles navales en Cartagena	158.535		Subasta pública
Rota		1955	Cubiertas y Tejados	Materiales	Suministro y acopio de hormigón	64.021	111.595	Subasta pública
Rota		1955	Cubiertas y Tejados	Edificación	Edificios	57.897	77.256	Subasta pública
Morón de la Frontera		1956	Cubiertas y Tejados	Edificación	Dormitorios y comedores personal	28.470	44.450	Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-28-N	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Almacén frigorífico			Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-31	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Edificios	1.761		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-40	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Instalaciones Tacan	384	536	Subasta pública
Rota	ROT-47-N	1957	Cubiertas y Tejados		No se indica	4.208		Adjudicación directa
Rota	ROT-52	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Edificio oficinas	3.094		Subasta pública
Rota	SA-1 ROT-13	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Aumento instalaciones comedor	7.468		Adjudicación directa
Sóller	SOL-4	1957	Cubiertas y Tejados	Edificación	Edificaciones	28.482		Subasta pública
Rota	ROT-51	1957	Cubiertas y Tejados/Paul Hardeman	Edificación	Construcción polvorines	22.677		Subasta pública
Reus	REUS-201-N	1958	Cubiertas y Tejados/Samford	Edificación	Construcción almacén combustible y surtidor de carga camiones			Adjudicación directa
Cartagena	CAR-208-N	1959	Cubiertas y Tejados/Samford M.	Obra civil	Suministro e instalación dispositivo antisifónico	324.760		Adjudicación directa
Morón de la Frontera		1955	Cubyfor	Edificación	Almacenes	4.355	7.547	Subasta pública
		1960	Cultivadores de semillas	Obra civil	Obras explanación, fertilización de tierra y siembra de césped en viviendas base Cartagena	173		Subasta pública
Rota	ROT-39-N	1956	Cusesa	Obra civil	Vegetación alrededor pista Rota	677		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-24	1956	Degremont/Philco	Obra civil	Suministro aguas	38.518	40.222	Empresas mixtas
Rota		1955	Dragados	Edificación	Edificios de administración	15.588	29.587	Subasta pública
San Pablo		1955	Dragados	Obra civil	Construcción de drenes y pavimentación del aeropuerto	63.263	74.106	Subasta pública
Torrejón		1955	Dragados	Edificación	Construcción almacenes	15.066	40.300	Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Zaragoza		1955	Dragados	Obra civil	Pavimentación pistas aterrizaje, rodamiento y estacionamiento	109.316	121.226	Subasta pública
Benidorm	BEN-2	1956	Dragados	Obra civil	Excavaciones, carretera, talleres y depósitos			Subasta pública
Torrejón	TOR-32	1956	Dragados	Edificación	Edificios acero prefabricado	797		Subasta pública
Torrejón		1956	Dragados	Edificación	Edificio de acero prefabricado	798	976	Concurso restringido
Zaragoza	SA-1 ZAR-6	1956	Dragados	Obra civil	Pavimentación			Adjudicación directa
Zaragoza	SA-3 ZAR-6	1956	Dragados	Materiales	Acuerdo suplementario para suministro arena y áridos			Adjudicación directa
Zaragoza		1956	Dragados	Edificación	Edificio de operaciones, taller de armamento y electrónica	48.904	72.902	Subasta pública
Torrejón	TOR-52-N	1957	Dragados	Edificación	Almacén archivos cartográficos	2.874		Adjudicación directa
Zaragoza	SA-1 ZAR-40	1957	Dragados	Obra civil	Iluminación pista	5.203		Adjudicación directa
Zaragoza	SA-2 ZAR-38	1957	Dragados	Obra civil	Señalizaciones aeropista Valenzuela	390		Adjudicación directa
Zaragoza	SA-3 ZAR-40	1957	Dragados	Edificación	Hangares	2.235		Adjudicación directa
Zaragoza	SA-4 ZAR-6	1957	Dragados	Obra civil	Hormigonado pista aeropuerto	2.750		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-40-N	1957	Dragados	Obra civil	Aumento pista Zaragoza	49.058		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-43-N	1957	Dragados	Obra civil	Construcción y nivelación de carreteras	17.624		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-58-N	1957	Dragados	Obra civil	Aumento pista base Zaragoza			Adjudicación directa
Benidorm	SA-3 BEN-2	1958	Dragados	Obra civil	Suministro agua base Alicante	2.760		Adjudicación directa
San Pablo	PAB-18	1958	Dragados	Edificación	Instalaciones recreativas	3.593		Concurso restringido
Zaragoza	SA-4 ZAR-43	1958	Dragados	Obra civil	Construcción carreteras zona cercana oleoducto	5.090		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-201-N	1958	Dragados	Obra civil	Estabilización bandas pistas de rodaje e instalación alumbrado en las mismas	10.738		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-206	1958	Dragados	Edificación	Comedores	5.771		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-209	1958	Dragados	Edificación	Edificio almacén	1.453		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-213-N	1958	Dragados	Edificación	Hangar de alerta			Adjudicación directa
Benidorm	BEN-202-N	1959	Dragados	Obra civil	Colocación cable subterráneo en base Benidorm	586		Adjudicación directa
Benidorm	SA-2 BEN-202-N	1959	Dragados	Obra civil	Tendido de cable subterráneo	1.067		Adjudicación directa
San Pablo	PAB-203	1959	Dragados	Edificación	Piscinas y vestuario	1.102		Subasta pública
San Pablo	PAB-204	1959	Dragados	Edificación	Centro de receptores "Stratcom"	6.105		Subasta pública
Zaragoza	SA-1 ZAR-201	1959	Dragados	Obra civil	Construcción de pistas de rodadura de alerta	5.674		Adjudicación directa
Zaragoza	SA-1 ZAR-207	1959	Dragados	Obra civil	Construcción acceso de entrada			Adjudicación directa

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Zaragoza	SA-2 ZAR-201-N	1959	Dragados	Obra civil	Pavimentación carreteras en La Muela	354		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-207-N	1959	Dragados	Obra civil	Riego de impregnación, pavimento de hormigón asfáltico y depósitos	1.379		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-217	1959	Dragados	Edificación	Edificio montaje proyectiles y almacén de cohetes	4.655		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-220	1959	Dragados	Edificación	Edificio	5.225		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-224-N	1959	Dragados	Obra civil	Estacionamiento carreteras y cruces diversos	2.686		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-225	1959	Dragados	Edificación	Edificio	2.045		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-227	1960	Dragados	Edificación	viviendas	28.230		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-44-N	1957	Edward B. Kearney	Varios	Fabricación campanas de cocina	172		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-52-N	1958	Edward B. Kearney	Edificación	Fabricación equipos e instalaciones de cocinas	171.484		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-25-N	1956	Edward B. Kearney/Beamonte	Edificación	Edificios	89.957		Adjudicación directa
Varias	GEN-111	1956	Electromecánica Fahr	Edificación	Laboratorio de Ensayos en Madrid	224		Subasta pública
El Ferrol	FER-2-N	1956	Empresa Nacional Bazán	Obra civil	Estación naval en El Ferrol			Adjudicación directa
Cartagena	CAR-2-N	1957	Empresa Nacional Bazán	Edificación	Edificios	1.766		Adjudicación directa
El Ferrol	FER-4-N	1957	Empresa Nacional Bazán	Obra civil	Muelle en el Ferrol	33.119		Adjudicación directa
El Ferrol	FER-4-N	1957	Empresa Nacional Bazán/Preload	Obra civil	Dragado y construcción muelles	2.306.830		Adjudicación directa
Varias	GEN-118-N	1956	Enrique Massó	Materiales	Cálculo de cantidades para obras			Adjudicación directa
Varias	GEN-98-A	1956	Enrique Pineda	Materiales	Transporte de materiales de Cádiz a Rota			Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-26	1956	Entrecanales y Távora	Obra civil	Alcantarillado y saneamiento	24.433		Subasta pública
Varias	GEN-109	1956	Entrecanales y Távora	Edificación	Construcción hangares y talleres.	33.763	35.940	Concurso restringido
Gora Makil	GOR-2	1957	Entrecanales y Távora	Edificación	Zonas técnicas y de acuartelamiento	47.252		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-35	1957	Entrecanales y Távora	Edificación	Instalaciones grupo F (edificios de operaciones, comandancia y economato)	8.650		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-36-N	1957	Entrecanales y Távora	Edificación	Instalaciones Tvor	328		Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-49	1957	Entrecanales y Távora	Edificación	Estacionamiento servicio	1.366		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-49	1957	Entrecanales y Távora	Edificación	Construcción cimientos	1.366		Subasta pública
Morón de la Frontera	SA-1 MOR-26	1957	Entrecanales y Távora	Obra civil	Ampliación distribución agua			Adjudicación directa
Morón	SA-1 MOR-35	1957	Entrecanales y Távora	Obra civil	Tendido de vallado	245		Adjudicación directa

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Rota	ROT-56	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Edificio parque bomberos e instalaciones contra incendios y accidentes	3.146		Subasta pública
Rota	ROT-64	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Alojamientos	164.674		Subasta pública
San Pablo	PAB-10	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Laboratorio ensayo para oleoducto	2.451		Subasta pública
San Pablo	PAB-16	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Edificio comunicaciones	2.928		Subasta pública
Sóller	SOL-5	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Instalaciones técnicas	22.402		Subasta pública
Torrejón	TOR-49	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Clubs tropa y suboficiales	4.390		Subasta pública
Torrejón	TOR-63	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Terminal pasajeros	1.667		Subasta pública
Torrejón	TOR-66-N	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Ampliación cuartel	2.872		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-42	1957	Entrecanales y Távara	Edificación	Cuartel para la tropa	2.436		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-52-N	1958	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	17.993		Adjudicación directa
Rota	ROT-206-N	1958	Entrecanales y Távara	Edificación	Teatro	3.115		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-75-N	1958	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	18.486		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-48-N	1958	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	14.486		Adjudicación directa
Cartagena	CAR-207	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Vestuario y piscina	3.570		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-208	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Edificio montaje proyectiles y almacén de cohetes	1.346		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-52-N	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	19.082		Adjudicación directa
Rota	ROT-213	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Piscina y vestuarios	3.338		Subasta pública
Rota	ROT-217-N	1959	Entrecanales y Távara	Obra civil	Construcción losas hormigón muelle Rota			Adjudicación directa
San Pablo	PAB-206	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Edificio	2.099		Subasta pública
Torrejón	TOR-75-N	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	19.680		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-219	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Depencias anejas a las escuelas	19.027		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-223	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Almacén frigorífico y edificio inspección alimentos	1.329		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-48-N	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	10.940		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-49-N	1959	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas			Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-226	1960	Entrecanales y Távara	Edificación	Viviendas	38.506		Subasta pública
Rota		1956	Entrecanales y Távara, Abengoa y Degremont	Obra civil	Traída de agua de la bahía de Cádiz a Rota			Subasta pública
Oleoducto Rota-Zaragoza		1955	Entrecanales y Távara, Pittsburg-Des Moines	Obra civil	Construcción e instalación de tanques depósitos para almacenamiento de combustible en estaciones terminales	186.242	406.694	Empresas mixtas
San Pablo	PAB-13	1957	Entrecanales y Távara/Baltimore CMC	Electricidad alumbrado	Central eléctrica y distribución energía	24.022		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Torrejón	TOR-62	1957	Entrecanales y Távara/Kearney	Edificación	Lavandería, edificio frigorífico y laboratorio fotográfico	44.590		Subasta pública
Torrejón	SA-3 TOR-62	1959	Entrecanales y Távara/Kearney	Edificación	Instalación equipo lavandería y tintorería	1.904		Adjudicación directa
Cartagena	CAR-3	1957	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Edificación	Edificios navales	89.995		Subasta pública
Cartagena	CAR-202-N	1958	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Varios	Trabajos diversos	4.790		Adjudicación directa
Cartagena	CAR-206-N	1958	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Edificación	Construcción teatro al aire libre			Adjudicación directa
Cartagena	SA-2 CAR-3	1958	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Obra civil	Tinglado de clasificación de polvorín	2.114		Adjudicación directa
Rota	ROT-204	1958	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Edificación	Construcción polvorines			Subasta pública
Cartagena	CAR-202	1959	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Varios	Diversos trabajos	3.884		Subasta pública
Cartagena	CAR-204-N	1959	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Obra civil	Nivelaciones, construcción de carreteras y montaje de instalaciones para ejecución de obras	8.760		Adjudicación directa
Cartagena	SA-2 CAR-204-N	1959	Entrecanales y Távara/Metcalf Hamilton	Obra civil	Preparación del terreno y diversas instalaciones escuelas	2.708		Adjudicación directa
Rota	ROT-44	1957	Entrecanales y Távara/Moyer	Electricidad alumbrado	Central eléctrica y sistema de calefacción	51.512		Subasta pública
Torrejón	TOR-33-N	1956	Entrecanales y Távara/Pierce	Edificación	Edificios diversos	52.215		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-35	1956	Entrecanales y Távara/Pierce	Obra civil	Tratamiento aguas			Empresas mixtas
Torrejón		1956	Entrecanales y Távara/Pierce	Obra civil	Planta purificación agua	14.930	22.186	Empresas mixtas
Varias	GEN-96	1956	Entrecanales y Távara/Pierce	Electricidad alumbrado	Instalación generadores diesel	168	242	Subasta pública
Zaragoza	ZAR-23-N	1956	Entrecanales y Távara/Pierce	Obra civil	Distribución aguas y alcantarillado			Adjudicación directa
Rota	ROT-40	1957	Entrecanales y Távara/Pierce	Edificación	Almacenamiento gasoil , instalaciones carga y descarga camiones	1.241		Subasta pública
Rota	ROT-215-N	1959	Fco. Benito Delgado	Electricidad alumbrado	Diversas obras de alumbrado			Adjudicación directa
Inoges (Zaragoza)	INO-3	1957	Firmes	Edificación	Instalaciones			Subasta pública
Zaragoza	ZAR-46	1957	Firmes	Edificación	Capilla, teatro y economato	7.324		Subasta pública
Gora Makil	GOR-3-N	1958	Firmes	Obra civil	Suministro agua	3.688		Adjudicación directa
Gora Makil	SA-1 GOR-3	1958	Firmes	Obra civil	Torres radar	939		Adjudicación directa
Gora Makil	SA-3 GOR-1	1958	Firmes	Obra civil	Nivelación, drenaje y const. carreteras, bordillos, bandas protectoras	2.637		Adjudicación directa

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso	
Zaragoza	SA ZAR-46	1958	Firmes		Edificación	Ampliación capilla		Adjudicación directa	
Zaragoza	ZAR-203	1958	Firmes		Edificación	Edificio administrativo	1.815	Subasta pública	
Zaragoza	SA-1 ZAR-46	1959	Firmes		Edificación	Ampliación capilla	1.948	Adjudicación directa	
Zaragoza	ZAR-214	1959	Firmes		Edificación	Piscina	156	Subasta pública	
Zaragoza	ZAR-222	1959	Firmes		Edificación	Gimnasio	4.999	Subasta pública	
Torrejón		1954	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Pavimentación pistas aterrizaje, rodamiento y estacionamiento	151.360	411.115	Subasta pública
Zaragoza		1955	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación		Almacenes	5.300	7.980	Subasta pública
Torrejón	SA-1 TOR-1	1956	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Pavimentación Torrejón			Adjudicación directa
Torrejón	SA-4 TOR-1	1956	Fomento de Obras y Construcciones SA	Electricidad alumbrado	y Señalizaciones para radar				Adjudicación directa
Torrejón	TOR-38	1956	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación		Edificios diversos	20.641	30.642	Subasta pública
Torrejón	TOR-45	1956	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación		Edificios, simulador de vuelos y tiro al blanco	12.429		Subasta pública
Torrejón	SA-2 TOR-53	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación		Hangares	9.836		Adjudicación directa
Torrejón	SA-3 TOR-56	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Electricidad alumbrado	y Iluminación pista aparcamiento		246		Adjudicación directa
Torrejón	SA-4 TOR-53	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Electricidad alumbrado	y Iluminación pista aparcamiento		6.084		Adjudicación directa
Torrejón	SA-5 TOR-53	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Materiales		Suministro hormigón y aridos	14.194		Adjudicación directa
Torrejón	SA-6 TOR-1	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Materiales		Suministro y apilado de material para cimentación de pistas	5.656		Adjudicación directa
Torrejón	SA-6 TOR-53	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Ampliación carreteras y pista de aterrizaje	13.597		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-1 SA-5	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Aumento pavimentación			Adjudicación directa
Torrejón	TOR-53-N	1957	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Aumento pista	161.921		Adjudicación directa
Torrejón	SA-7 TOR-53	1958	Fomento de Obras y Construcciones SA	Obra civil		Construcción carreteras	49.851		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-201-N	1958	Fomento de Obras y Construcciones SA	Varios		Suministro de mano de obra	1.000		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-203	1959	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación		Comedor	9.614		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Torrejón	TOR-205	1959	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación	Piscina y vestuario para suboficiales	1.206		Subasta pública
Torrejón	TOR-208	1960	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación	Viviendas	18.079		Subasta pública
Torrejón	TOR-210	1960	Fomento de Obras y Construcciones SA	Edificación	Edificio almacén cohetes	1.325		Subasta pública
Rota	ROT-203-N	1958	Francisco Gurrea Nozaleda	Obra civil	Distribución aire comprimido en hangar conservación	55		Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-53-N	1957	Goca	Edificación	Piscina	4.121		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-71	1957	Goca	Edificación	Piscina	4.294		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-51-N	1957	Goca	Edificación	Piscina	4.134		Adjudicación directa
Rota	ROT-43	1957	Goysa-Oman Farnsworth-Wright	Edificación	Clinica dental y hospital	25.694		Subasta pública
Torrejón	TOR-50	1957	Goysa-Oman Farnsworth-Wright	Electricidad alumbrado y	Sistema calefacción por agua caliente	32.886		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-39	1957	Grandson Construcciones	Edificación	Taller reparación autos	2.980		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-41	1957	Grandson Construcciones	Edificación	Instalaciones llas	1.039		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-42	1957	Grandson Construcciones	Edificación	Edificio club de tropa	3.745		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-50	1957	Grandson Construcciones	Edificación	Instalaciones deportivas	4.441		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-33	1957	Grandson Construcciones	Edificación	Residencia oficiales, comedor y club	15.261		Subasta pública
Rota	ROT-214-N	1959	Gustav Rirsch	Electricidad alumbrado y	Instalación diverso alumbrado	2.027.523		Adjudicación directa
Rota	ROT-205	1958	Gustav Rirsch	Edificación	Instalación sistema comunicaciones para clínica	1.190		Subasta pública
Rota	ROT-63-N	1957	Hidrocivil	Obra civil	Estación bombeo aguas negras	1.692		Adjudicación directa
Zaragoza	ZAR-208	1958	Hidrocivil	Edificación	Construcción taller paracaídas	6.487		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-215	1959	Hidrocivil	Obra civil	Cerca de seguridad	1.522		Subasta pública
Rota		1955	Huarte	Obra civil	Pistas de aterrizaje, rodadura y de remolque, parque de estacionamiento y carretera periférica	75.198	100.000	Subasta pública
Rota	ROT-31	1956	Huarte	Edificación	Diversos edificios			Subasta pública
Rota	ROT-46-N	1957	Huarte	Obra civil	Pavimento de pista e iluminación	46.238		Adjudicación directa
Rota	ROT-70-N	1958	Huarte	Obra civil	Pavimento campo de vuelo AF-58	50.333		Adjudicación directa
Rota	SA-1 ROT-70	1958	Huarte	Obra civil	Plataforma calibración de la brújula	1.037		Adjudicación directa

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Zaragoza	ZAR-205-N	1959	Industrias y Montajes Eléctricos	Electricidad alumbrado	y Construcción red de distribución eléctrica en zona viviendas	613		Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-25	1956	J. Moro y Cía.	Electricidad alumbrado	y Líneas eléctricas y telefónicas			Subasta pública
Morón de la Frontera	SA-1 MOR-25	1957	J. Moro y Cía.	Electricidad alumbrado	y Instalaciones eléctricas			Adjudicación directa
Torrejón	TOR-44	1956	José Parer	Edificación	Talleres	3.586		Subasta pública
Varias	GEN-137	1957	Limpiezas Express	Varios	Servicios de limpieza	270		Subasta pública
Zaragoza	SA-1 ZAR-27	1958	Miguel Ferrero	Edificación	Modificaciones restaurante	97		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-57	1957	Ocesa	Edificación	Economato	11.292		Subasta pública
San Pablo		1955	Obras Metálicas Electro-Soldadas (OMES)	Obra civil	Construcción de cimientos y montaje dos depósitos de acero para almacenar carburante. Concurso restringido, no publicado	1.134	3.986	Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-27	1956	Omes-Icsasa	Edificación	Hangares, talleres	15.750		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-38	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Taller mantenimiento	7.840		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-48	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Capilla	2.460		Subasta pública
Torrejón	TOR-55	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Taller de motores	6.181		Subasta pública
Torrejón	TOR-67	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Estación de mercancías	4.788		Subasta pública
Torrejón	TOR-68	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Alojamientos	15.240		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-31	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Edificios	6.440		Subasta pública
Zaragoza	ZAR-39	1957	Omes-Icsasa	Edificación	Taller reparaciones	4.117		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-203	1958	Omes-Icsasa	Edificación	Almacén explosivos	3.650		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-204	1958	Omes-Icsasa	Edificación	Dormitorios y teatro	16.981		Subasta pública
Cartagena	CAR-205	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Gimnasio, escuela y economato	8.677		Subasta pública
Cartagena	CAR-206	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Teatro	732		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-206	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Economato	2.723		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-207	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Edificio	4.100		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-210	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Comedor y piscina	4.621		Subasta pública
Morón de la Frontera	MOR-210	1959	Omes-Icsasa	Edificación	Comedor y piscina	4.584		Subasta pública
Rota	ROT-45	1957	Otto Wolf	Varios	Suministro y montaje grúa pórtico	33.008		Subasta pública

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Varias	GEN-103-N	1956	Pedro García Miñambre	Edificación	Trabajos en locales edificio España			Adjudicación directa
Morón de la Frontera	MOR-51-N	1957	Precisión Industrial	Edificación	Hangar urgencia	5.800		Adjudicación directa
Torrejón	TOR-61-N	1957	Precisión Industrial	Edificación	Hangar de emergencia	5.718		Adjudicación directa
Constantina		1960	Ramón Fiol y Sanchiz	Obra civil	Obras diversas			Subasta pública
Torrejón		1955	Regino Criado	Obra civil	Ramal de ferrocarril	2.436	2.620	Subasta pública
Torrejón	TOR-40-N	1956	Regino Criado	Obra civil	Instalación de mandos para movimiento de aviones			Adjudicación directa
Torrejón	TOR-54	1957	Regino Criado	Obra civil	Instalaciones Tacan	356	465	Propuesta más alta coincide con presupuesto BRW
Torrejón	TOR-56	1957	Regino Criado	Obra civil	Instalaciones Ilas	959		Subasta pública
Torrejón	TOR-59	1957	Regino Criado	Obra civil	Instalaciones Tacán	367		Subasta pública
Torrejón	TOR-69-N	1957	Regino Criado	Obra civil	Apartadero del ferrocarril	411		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-17	1958	Regino Criado	Edificación	Parque bomberos	1.239		Subasta pública
Torrejón	TOR-207	1959	Regino Criado	Edificación	Gimnasio	6.904		Subasta pública
Torrejón	TOR-211	1960	Regino Criado	Edificación	Taller de montaje y comprobación de municiones	2.409	3.272	Subasta pública
Morón de la Frontera	SA-1 MOR-23	1957	Roediger	Materiales	Suministro de arena	3.540		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-10	1956	Saconia/Earley Construction Management	Edificación	Almacenes oleoducto	240.338		Empresas mixtas
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-11	1957	Saconia/Earley Construction Management	Obra civil	Instalaciones almacenaje en terminales oleoducto	49.070		Empresas mixtas
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-2 POL-10	1959	Saconia/Earley Construction Management	Obra civil	Excavación en roca en el terminal de acueducto	4.435		Adjudicación directa
Torrejón		1956	Samford Markowitz	Obra civil	Suministro e intalación estaciones bombeo y terminales			Sólo empresas estadounidenses
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-2 POL-5	1957	Samford Markowitz	Obra civil	Cambios en el oleoducto	215.000		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-4 POL-5	1957	Samford Markowitz	Obra civil	Suministro materiales oleoductos	3.870		Adjudicación directa

Base / complejo	Proyecto	Año firma del contrato	Empresa adjudicataria	Tipo de obra	Proyecto	Importe oferta aprobada (miles ptas.)	Importe oferta más alta (miles ptas.)	Características concurso
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-201-N	1958	Samford Markowitz	Obra civil	Instalación elementos "Dresser" (uniones flexibles de tubería) en oleoducto Rota			Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-3-POL-5	1958	Samford Markowitz	Obra civil	Revestimiento tubería oleoducto	429.355		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-5 POL-6	1958	Samford Markowitz	Obra civil	Instalación y desmontaje de los conductos provisionales de carburantes del complejo del oleoducto (desde puerto Rota has tanques de suministro)	5.468.310		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	SA-6 POL-5	1958	Samford Markowitz	Obra civil	Instalación tanques en Morón	60.802.000		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-9-N	1956	Saybolt	Obra civil	Dispositivos medición oleoducto			Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-16-N	1957	Saybolt	Obra civil	Suministro "Tank Gate Tables"			Adjudicación directa
Varias	GEN-157-N	1957	Siemens Reiniger	Varios	Experimentación con rayos X			Adjudicación directa
Rota	ROT-54-N	1957	Soil Mechanics	Ingeniería	Servicios ingeniería muelle Rota	1.170.933		Adjudicación directa
Oleoducto Rota-Zaragoza		1955	Steward & Lloyd	Materiales	Suministro de tubos	5.325		Sólo empresas estadounidenses
Zaragoza	ZAR-19	1956	Termac-OMES- Sala Amat	Edificación	Viviendas	10.000	25.300	Subasta pública
Torrejón	TOR-76	1957	Turrión, Obras y Cosntrucciones	Edificación	Teatro	2.921		Subasta pública
Toledo		1955	Ulloa Obras y Construcciones	Edificación	Edificios oficinas	30.543	46.027	Subasta pública
Zaragoza		1955	Ulloa Obras y Construcciones	Obra civil	Almacenes	5.300	7.980	Subasta pública
Oleoducto Rota-Zaragoza	POL-15	1957	Wayne Broyles Engineering	Obra civil	Protecciones catódicas complejo oleoducto	7.687.110		Sólo empresas estadounidenses

Fuente: *Gaceta de la Construcción* (1954-1960).

APÉNDICE 6.3

PRINCIPALES CONSULTORAS DE INGENIERÍA EN ESPAÑA EN 1975

Empresa	Año fundación	Domicilio social	Principales accionistas	Campo de actividad	Tipo de servicio	(algunos) Socios tecnológicos
Grupos industriales						
ENADIMSA, Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, SA	1942	Madrid	INI (100%)	Minería	Ingeniería	CGG Brem (Fr.)
Auxiesa	1966 (1954)	Madrid	Edes (100%)	Energía		Sale (EE.UU.), GHH Rheinbraun (Al.)
IPQ, Ingeniería de Plantas Químicas e Industriales	1974 (1965)	Madrid	Edes (100%)	Ingeniería industrial y química		Davy Power Gas, Linde (EE.UU.)
EDES, Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos SA	1964	Madrid	INI (100%)	Ingeniería civil		H. Robbins (PB), Italmpranti (It.)
EPTISA, Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos Industriales SA	1956	Madrid	Urquijo	Ingeniería civil		Suisselectra (Suiza)
EPESA, Estudios y Proyectos Eléctricos SA	1956	Madrid	Urquijo	Ingeniería civil		
TECNATOM	1957	Madrid	Urquijo	Energía nuclear	Ingeniería, mantenimiento	
Técnicas Reunidas	1959	Madrid	B. Urquijo (may.), B. Bilbao (25%)	Ingeniería química y petroquímica, energía	Ingeniería, procurement, project management y llave en mano	Lummus Co. (EE.UU.), UOP (EE.UU.), Stamicarbon (PB)
SIDETÉCNICA, Técnicas Siderúrgicas	1963	Madrid	Urquijo	Siderurgia		
ESPINDESA, Española de Investigación y Desarrollo	1969	Madrid	Explosivos Río Tinto (40%), Aragonesas (B. Urquijo, 40%)	Ingeniería química		
Empresas de capital español						
Abengoa	1941	Sevilla	Familia Benjumea	Montajes eléctricos		-
AEPO SA, Estudios y Proyectos	1963	Madrid	Banco Pastor (25%)	Ingeniería civil	Ingeniería, asesoramiento	Glenn Brown (EE.UU.)
Caltécnica	1967	Madrid	n.d.	Ingeniería civil		
CEICO, Centro Español de Ingeniería y Control, S.A	1967	Madrid	Accionistas individuales (100%)	Ingeniería industrial		Flaregas Eng. (RU), Bergermann (Al.)
Centunión, Española de Coordinación Técnica y Financiera	1968	Madrid	Macosa (Banco Central, 40%)	Ingeniería industrial	Ingeniería, procurement	Pohl, KHD (Al.)
COYPROSA, Consultas y Proyectos SA	1970	Madrid	Accionistas individuales	Ingeniería industrial		Coming (It.)

Empresa	Año fundación	Domicilio social	Principales accionistas	Campo de actividad	Tipo de servicio	(algunos) Socios tecnológicos
ELEC NOR	1958	Madrid	Abengoa (38%)	Ingeniería civil		
Empresarios Agrupados	1971	Madrid	GHESA (1/3), Técnicas Reunidas (1/3), EPTISA (1/3)			
ERPO	1961	Bilbao	Grupo Erhardt (100%)	Ingeniería industrial		-
EYSER, Estudios y Servicios SA	1969	Madrid	Grupo Huarte	Ingeniería civil	Ingeniería, asesoramiento	Wilbur Smith (EE.UU.), Lurgi (Al.?)
Herring SA, Ingenieros Consultores	1964	Madrid	Liga Financiera, Constructora Sato	Ingeniería civil	No especificado	Itaco (Hol.)
IDOM, Ingeniería y Dirección de Obras y Montajes	1957	Bilbao	Accionistas individuales	Ingeniería civil e industrial	Ingeniería, procurement, "acompañamiento en la ejecución"	-
INECO, Ingeniería y Economía del Transporte SA	1968	Madrid	RENFE (65%), Iberia, Compañía Transmediterránea de Navegación, Asociación Española de la Carretera, CSIC, B. Hispano Americano, B. Español de Crédito, B. Exterior de España	Ingeniería civil	Ingeniería	
INGEST SA, Ingeniería y Gestión	1969	Barcelona	B. Industrial de Cataluña (may.)	Ingeniería industrial, urbanismo	Ingeniería, procurement	Ayres & Hayakawa (EE.UU.)
Insumma Ibérica	1969	Madrid	n.d.	Ingeniería civil		
INTECSA, Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos	1965	Madrid	Dragados y Construcciones (100%)	Ingeniería civil, química, energía y plantas industriales	Ingeniería, procurement, project management, construcción	Syska & Hannery Zink, Coope Rust Garachty & Miller, Haocon (EE.UU.)
INYPESA, Informes y Proyectos SA	1970 (1962)	Madrid	Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A. (FECSA)	Energía, ingeniería civil	Ingeniería, procurement, project management	-
ITEASA, Información Técnica y Economía aplicada, Agraria, Industrial y Urbana, SA	1964	Madrid	Accionistas individuales	Ingeniería civil y agronómica	Ingeniería, asesoramiento	
MASTER	1972	Barcelona	B. de Madrid (60%)	Ingeniería industrial		
OCINCO, Ingenieros Consultores	1963	Bilbao	Accionistas individuales	Ingeniería civil, plantas industriales	Ingeniería, procurement, project management	
OTI, Oficina Técnica de Empresas e Ingeniería, SL	1964	Madrid	Accionistas individuales	Ingeniería civil y agronómica	Ingeniería, procurement, project management y llave en mano	Krupp (Al.)
Sener	1956	Bilbao	Familia Sendagorta (100%)	Energía nuclear, naval, aeroespacial, química, industrial	Ingeniería, procurement	Arthur D. Little (EE.UU.), I.B. Vlieger (PB), Crawford & Rusell Heat Transfer
TECNACO, Técnica Naval Comercial		Vigo	Astilleros Barreras (may.)	Ingeniería naval		
Tecnaval	1963	Bilbao	Accionistas individuales (100%)	Ingeniería naval		

Empresa	Año fundación	Domicilio social	Principales accionistas	Campo de actividad	Tipo de servicio	(algunos) Socios tecnológicos
TYPSA, Técnicas y Proyectos SA	1966	Madrid	Constructora Colomina	Ingeniería civil	Ingeniería, procurement, project management y llave en mano	
Empresas con capital extranjero minoritario						
AHINCO, Altos Hornos Ingenieros Consultores SA	1972	Madrid	Altos Hornos de Vizcaya (75%), US Steel (25%)	Ingeniería industrial, civil, medio ambiente, agrónomica	Ingeniería, procurement, project management	US Steel Engineering Consultants (EE.UU.), Sofresid (Fr.)
Bureau Veritas	1968	Madrid	Bureau Veritas (40%)	Control de calidad		Bureau Veritas (Fr.)
CONSULPRESA	1963	Madrid	FECSA, Fenosa, Iberduero (66%), Coba (Port., 33%)	Ingeniería civil		
Euroestudios	1968	Madrid	Ferrovial (40%), John Laing (25%)	Ingeniería civil	Ingeniería, procurement, project management	J. Laing (RU)
GHESA, Gibbs & Hill Española SA, Ingenieros Consultores	1963	Madrid	Gibbs & Hill (45%), Hidroeléctrica Española (25%), Banesto (25%)	Energía, plantas industriales, ingeniería civil	Ingeniería, procurement, project management	Gibbs & Hill (EE.UU.)
Harris-Bosch Aymerich	1954	Madrid	J. M. Bosch Aymerich (75%), Frederic Harris (25%)	Ingeniería civil e industrial	Ingeniería, procurement, project management	F. Harris (EE.UU.)
Humboldt Wedag Española	1962	Madrid	Klöckner-Humbolt-Deutz (Al., 45%), Maquinaria Minera de Canarias (55%)	Plantas industriales		Klöckner-Humbolt-Deutz (Al.)
INDEIN, Ingeniería y Desarrollo Industrial, SA	1963	Madrid	Accionistas individuales (80%), extranjeros (Al., EE.UU., 20%)	Ingeniería petroquímica	Ingeniería, procurement	Airfilco, Ecodyne (EE.UU.), Head Wrightson (RU)
ProcoSpain SA	1969	Madrid	Procon (48%), Holding Industrial (vinculado a HEYMO, 52%),	Ingeniería química y petroquímica	Ingeniería, procurement, project management	
Empresas con participación extranjera en su capital igual o superior al 50%						
Austin España	1968	Madrid	Austin (EE.UU. 50%)	Ingeniería civil		
DESCO		Bilbao	Alfa Laval (Suecia, 55%), Sener (30%)	Ingeniería naval		Baumco (Al.), Film Cooling Towers (RU)
ESBOGA	1962	Madrid	Esboga (Suecia, may.)	Ingeniería civil, industrial		Esboga (Suecia)
Fives Lille Cail Ibérica	1961	Madrid	Fives Cail Balcock (Fr.-RU, 75%)	Ingeniería industrial		Fives Cail Babcock
Foster Wheeler Iberia	1965	Madrid	Foster Wheeler (EE.UU., 100%)	Petroquímica	Ingeniería, procurement, project management, construcción	Foster Wheeler (EE.UU.)
HEYMO, Heredia y Moreno S.A.	1959	Madrid	Individuales (Rafael de Heredia Scasso y Antonio Moreno Castillo, 45%), Procon (25%), Río Tinto (30%)	Ingeniería civil e industrial	Ingeniería, procurement, project management	Procon (EE.UU.)

Empresa	Año fundación	Domicilio social	Principales accionistas	Campo de actividad	Tipo de servicio	(algunos) Socios tecnológicos
ISOTEC	1967	Madrid	Isodel – Sprecher (49%), Compagnie Generale d'Entreprises Electriques (50%), A. Luis Moreno (1%)	Electricidad		Isodel – Sprecher, CGEE (Francia)
Lurgi Española	1963	Madrid	Lurgi (Al., 100%)	Ingeniería química		Lurgi (Al.)
McKee Ibérica	1968	Madrid	Arthur McKee (may.), Banesto (25%)	Ingeniería química		Arthur McKee (EE.UU.), Stamicarbon (PB)
SERELAND	1966	Madrid	Río Tinto (30%), Grupo Asland (22%), Sereté (48%)	Plantas industriales	Ingeniería, procurement, project management y llave en mano	Sereté (Fr.)
Snam Progetti	1974	Madrid	ENI (It., 100%)	Ingeniería química y petroquímica	Ingeniería, procurement, project management y llave en mano	Snam Progetti

Notas: los datos sobre tipo de servicio provienen de ASEINCO (1979). Lamentablemente sólo incluye información para las empresas miembro de esta asociación (Asociación Española de Empresas de Ingeniería y Consultoras). N.d. información no disponible.

Fuentes: AFSA (1974/75), *Doblón*, 7 junio 1975; Egurbide (1976); MINER(1978); Molero (1979); ASEINCO (1979); Gándara (2006); FHB, Abengoa, *Memoria Anual* (1964), (1966) y (1971); FHB, HEYMO, *Memoria Anual* (1973); FHB, Técnicas Reunidas, *Memoria Anual* (1977); AGA, (13)1.04 71/5196, expediente 1823-E; AGA, (13)1.04 71/5217, expediente 951-QC; y AGA, (13)1.04 71/5218, expediente 971-QC-1.