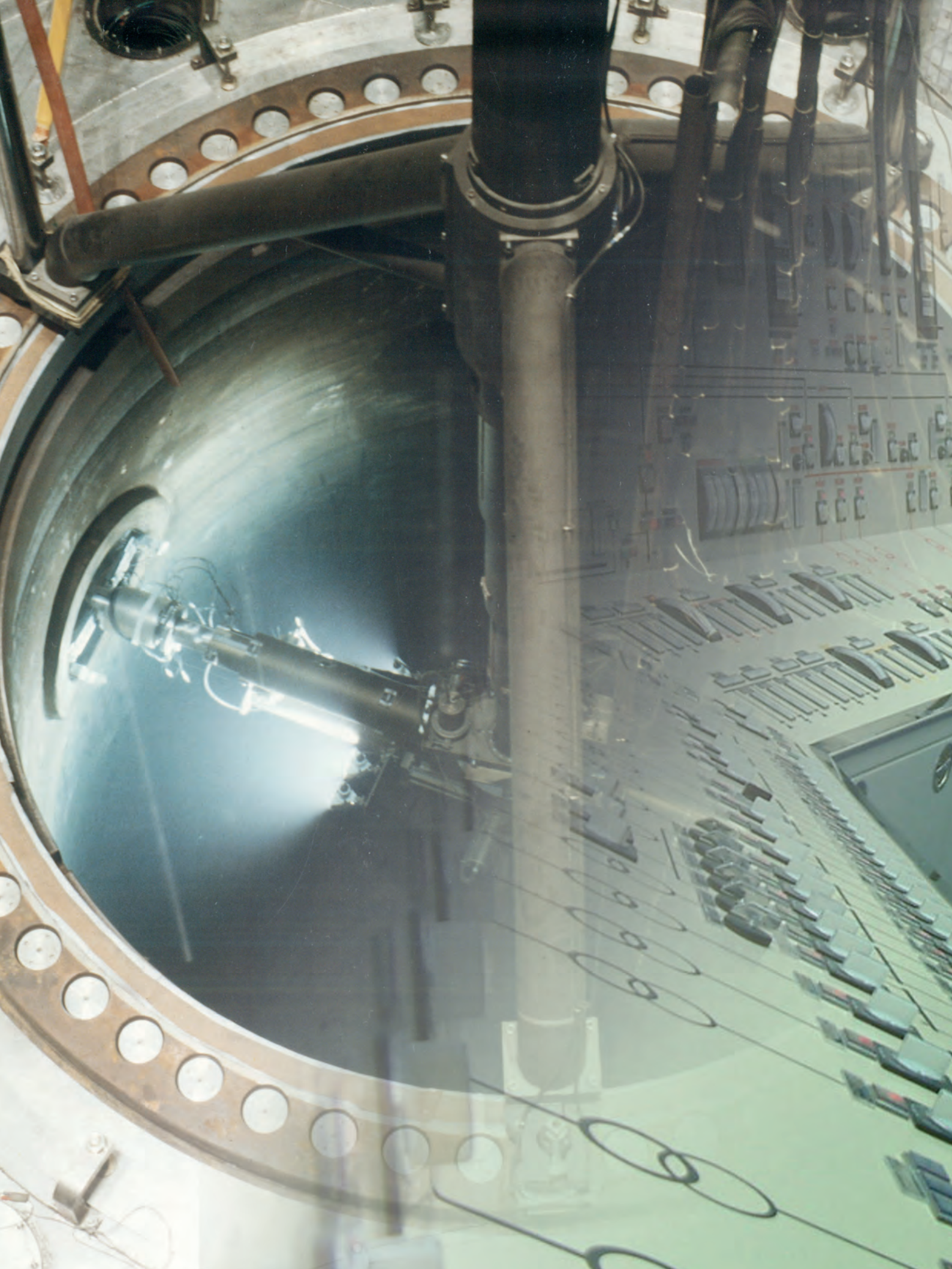




Evolución de TECNATOM (1957-2007)

Evolution of TECNATOM (1957-2007)

Tecnatom surgió como el proyecto de una serie de empresas que, en los años 50, percibieron que la energía nuclear se convertiría a corto plazo en una de las fuentes energéticas con más posibilidades de desarrollo. Desde su creación, Tecnatom contaba con los factores necesarios para el éxito: conocimientos, recursos humanos cualificados, recursos financieros y mercado en expansión. La empresa ha logrado llevar a cabo su misión, pero no en las condiciones tan favorables que se adivinaban en los años 60, sino adaptándose a un escenario donde el dominio de la tecnología le ha permitido sobrevivir entre grandes multinacionales gracias a la expansión en el mercado internacional.

Tecnatom was created by a series of companies that, in the decade of the 1950's, perceived that nuclear power would in the short term become an energy source with a great potential for development. From the time it was founded, Tecnatom had the elements required for success: know-how, qualified human resources, financial resources, and an expanding market. The company has managed to accomplish its mission but not under the favorable conditions augured in the 1960's, but rather by adapting to a scenario where the mastery of technology and expansion in the international market have allowed it to survive among the large multinationals.

Origen y evolución de la empresa

En 1957, varias empresas españolas relacionadas con el Banco Urquijo crearon Tecnatom como gabinete de estudios con el objetivo de estudiar la viabilidad de la energía nuclear para fines pacíficos en España, en una época en la que esta fuente energética estaba comenzando a desarrollarse. El equipo de trabajo inicial, compuesto por quince personas, llegó a la conclusión de que el estado de la tecnología y la situación del mercado eran favorables para construir una planta de energía nuclear en nuestro país.

En 1968, se inauguró la central de José Cabrera, más conocida como "Zorita". Tecnatom participó activamente en la puesta en marcha de esta primera central respondiendo así a los intereses de sus socios fundadores. Pero el conocimiento acumulado en este ámbito atrajo el interés de las empresas eléctricas, que dirigirían la construcción de las centrales nucleares y que, poco después, adquirieron todo el capital de Tecnatom. Así, a principios de los años 70, el accionariado de Tecnatom lo componían las principales empresas eléctricas que existían en aquel momento. Tras la reestructuración del sector eléctrico español, los propietarios de esta compañía son, actualmente, tres: Endesa, Iberdrola y Unión Fenosa.

La entrada de las empresas eléctricas permitió a Tecnatom especializarse en servicios estratégicos asociados al funcionamiento de la

central, fundamentalmente el control de la integridad estructural de los componentes de la planta y el adiestramiento del personal. Las empresas eléctricas se unieron para realizar las costosas inversiones que requerían estos dos servicios de alto componente tecnológico. Paralelamente, en España, seguían adelante los planes para construir nuevas centrales nucleares, lo que significaba que el mercado nacional de Tecnatom estaba en plena etapa de crecimiento y las grandes inversiones para su mantenimiento firmemente justificadas.

Con estas expectativas de crecimiento Tecnatom se convirtió en la destinataria de un elevado volumen de inversiones, lo que le permitió incrementar su conocimiento sobre la energía nuclear y fortalecer su capacidad tecnológica. En este proceso, la empresa se vio en la necesidad de disponer de nuevas instalaciones, trasladando su sede en 1978 a San Sebastián de los Reyes, ya que era necesario dar cabida a grandes equipos: los simuladores de salas de control, copia exacta de las existentes en las centrales nucleares o los sofisticados equipos que funcionaban por control remoto para la inspección de las vasijas de los reactores, los generadores de vapor y otros componentes esenciales. Todo este equipamiento debía ser manejado por especialistas muy cualificados, por lo que la formación del personal de Tecnatom fue otra de las prioridades de la nueva estrategia de negocio.

Company Origins and Evolution

In 1957, several Spanish companies associated with the Banco Urquijo created Tecnatom as a study bureau for the purpose of exploring the viability of nuclear power for peaceful uses in Spain, at a time when this energy source was beginning to be developed. The original task force, composed of fifteen people, reached the conclusion that the status of the technology and the market situation were favorable for building a nuclear power plant in our country.

The José Cabrera power plant, better known as "Zorita", was inaugurated in 1968. Tecnatom actively took part in the startup of this first plant, in keeping with the interests of its founding partners. But the know-how gained in this area attracted the interest of the electric utilities, which would oversee construction of the Spanish nuclear power plants and, a little later, acquired all the capital of Tecnatom. As a result, by the early 1970s, Tecnatom's shareholders included the leading electric utilities that existed at that time. At present, after a restructuring of the Spanish electricity sector, the company has three owners: Endesa, Iberdrola, and Unión Fenosa.

The entry of the electric utilities allowed Tecnatom to specialize in strategic services associated with plant operation, primarily the control of the structural integrity of plant components and personnel training. The electric utilities joined forces to make the costly investments required by these two high-tech services. At the same time, the plans to build new nuclear plants in Spain were moving forward, which meant that the national market of Tecnatom was rapidly growing and the large investments required for supporting the company were fully justified.

With these growth expectations, large investments were made in Tecnatom, allowing it to increase its nuclear power expertise and strengthen its technological capability. In this process, the company realized it needed new facilities to make room for large equipment (control room simulators – exact replicas of those existing in the nuclear power plants – and the sophisticated remote control equipment for inspection of reactor vessels, steam generators and other essential components), and in 1978 it transferred its headquarters to San Sebastián de los Reyes. All this equipment had to be handled by

very qualified specialists, and therefore Tecnatom personnel training was another priority of the new business strategy.

In all, the investments made in 1976-1978 exceeded 8 million dollars. This figure, which was way above the financial capacity of the company at that time, was partially financed by banks in the U.S., the source of most of the equipment.

As of 1977, Tecnatom was prepared to offer its inspection and training services to the Spanish power plants, but circumstances were going to lead to another change of direction in the company. In the decade of the 1980s, Tecnatom was very indebted. The exchange rate with the dollar doubled in a short time to 120 pesetas/dollar, and the interest rates, which in 1978 were around 7 percent, rose to 15%. On the other hand, the construction works of new power plants included in the National Energy Plan experienced considerable delays, and they did not begin operating until the early 1980s.

But the economic scenario notwithstanding, technology required continuous investments to maintain it and to prevent equipment obsolescence. That is when Tecnatom decided to develop its own technology, gradually cutting back on its technology purchases and increasing investments in R&D&I in both equipment and the computer applications required to operate it. Cost savings were achieved in two ways; on one hand purchases from third parties were reduced, and on the other there were fewer maintenance expenses. In the long term the profits were higher, since by dominating the technology the company was able to strengthen its competitiveness and penetrate the international market.

Although Tecnatom was already very well equipped with technological resources, this change in strategy owed much of its success to the capability of the company's human resources. The Tecnatom staff, mostly composed of very qualified, young, highly motivated personnel, knew how to "absorb" the implicit know-how of the technology developed by third parties and applied that know-how, with the necessary adaptations, to the national market. Moreover, the company was created as a study bureau and, therefore, its capacity for learning and developing new ideas had already been an advantage from the time it was founded.

Another fundamental reason that explains the technological success of Tecnatom is the availability of financial resources, most of them from the constant reinvestment of profits in R&D&I projects. Since its owners are also its customers, it is obvious that the decision to reinvest in own technology responds to an interest of the Spanish electric utilities to dominate certain strategic factors and avoid dependence on third parties.

From the very beginning of its business as a Spanish nuclear sector supplier, Tecnatom has had to compete under equal conditions with the rest of the market operators, which included large multinationals from Germany, France and the U.S.

The Internalization Process

In the late 1980s, Tecnatom had a catalog of products and services developed with its own technology. It had succeeded in overcoming the technological barrier and at the same time had strengthened company competitiveness in the areas of quality and cost. But the journey had just begun. The market was becoming increasingly competitive, and Tecnatom had to offer its products and services in competition with large enterprises, including nuclear power plant manufacturers. Consequently, it had to continue investing in technology but also

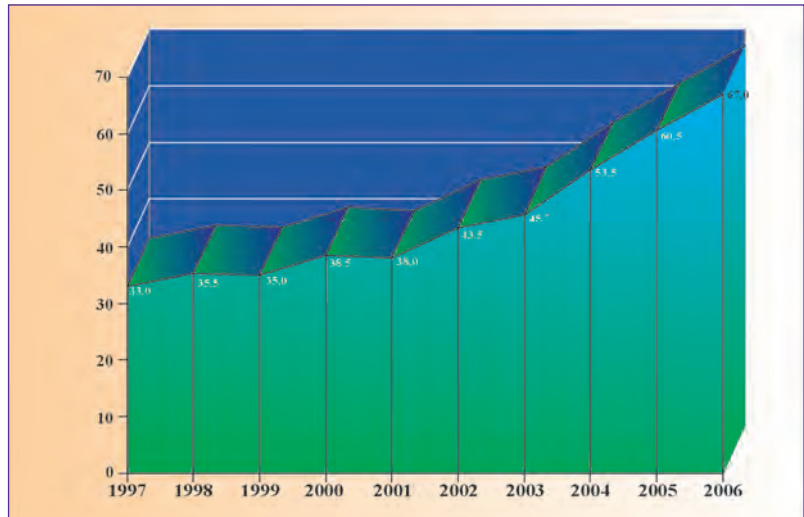


Figura 1. Evolución histórica (1997-2006). Volumen de negocio (millones de euros).

Figure 1. Annual Sales Evolution (1997-2006) (millions of euros).

En total, las inversiones realizadas en los años 1976-1978 superaron los 8 millones de dólares. Esta cifra, que sobrepasaba con creces la capacidad financiera de la empresa en aquel momento, fue parcialmente financiada por entidades bancarias de los Estados Unidos, origen de la mayor parte de los equipos.

A partir de 1977 Tecnatom estaba preparada para ofrecer sus servicios de inspección y adiestramiento a las centrales españolas, pero las circunstancias del entorno iban a propiciar otro giro en la trayectoria de la empresa. En los años 80, el endeudamiento de Tecnatom era importante. El tipo de cambio con el dólar se duplicó en poco tiempo, hasta situarse en 120 pesetas/dólar, y los tipos de interés, que rondaban en 1978 los 7 puntos porcentuales, subieron al 15%. Por otro lado, las obras de construcción de las nuevas centrales contempladas en el Plan Energético Nacional sufrieron un considerable retraso, y hasta los primeros años de la década de los 80 no empezaron a estar operativas.

Pero la tecnología era ajena al escenario económico y exigía continuas inversiones para su mantenimiento y para evitar la obsolescencia de los equipos. Es entonces cuando Tecnatom apuesta por el desarrollo de la tecnología propia disminuyendo paulatinamente las compras de tecnología a cambio de inversiones en I+D+i, tanto en equipos como en aplicaciones informáticas para su manejo. El ahorro de costes tenía dos componentes: por un lado, se reducían las compras a terceros y, por otro, se incurría en menores gastos de mantenimiento.

A largo plazo el beneficio fue mucho mayor, ya que el dominio de la tecnología le permitió fortalecer la competitividad y adentrarse en el mercado internacional.

Si bien Tecnatom ya contaba con un equipamiento tecnológico muy importante, este cambio de estrategia debe buena parte de su éxito a la capacidad de los recursos humanos de la empresa. La plantilla de Tecnatom, formada en su mayor parte por personal muy cualificado, joven y con grandes dosis de motivación, supo "absorber" el conocimiento implícito que se encontraba en la tecnología desarrollada por terceros y aplicar este conocimiento, con las adaptaciones necesarias, a su mercado nacional. Además, no hay que olvidar que la empresa se creó como un gabinete de estudios, con lo que su capacidad de aprendizaje y desarrollo de ideas ya era una ventaja adquirida desde su fundación.

Otra razón fundamental que explica el éxito tecnológico de Tecnatom es la disponibilidad de recursos financieros, procedentes, en su mayor parte, de la reinversión constante de beneficios en proyectos de I+D+i. Si tenemos en cuenta que sus propietarios son también sus clientes, es evidente que la decisión de reinvertir en tecnología propia responde a un interés de las empresas eléctricas españolas por dominar ciertos factores estratégicos y evitar su dependencia de terceros.

Desde el comienzo de su actividad como suministradora del sector nuclear español, Tecnatom ha tenido que competir en condiciones de

igualdad con el resto de los operadores del mercado, entre los que se encuentran grandes multinacionales de origen alemán, francés o estadounidense.

El proceso de internacionalización

A finales de los años 80 Tecnatom disponía de un catálogo de productos y servicios desarrollados con tecnología propia. Se había conseguido superar la barrera tecnológica, al tiempo que se fortalecía la competitividad de la empresa, tanto en términos de calidad como de coste. Pero el camino no había hecho más que empezar. El mercado se hacía cada vez más competitivo, y Tecnatom tenía que ofrecer sus servicios y productos en competencia con grandes empresas, incluidos los fabricantes de centrales nucleares. En consecuencia, era necesario seguir invirtiendo en tecnología, pero fortaleciendo también la vertiente comercial de la empresa, ya que, para competir con estos gigantes, había que acudir al mercado internacional.

Pese a que, en un principio, la opción de ofrecer productos y servicios en el extranjero resultaba, en cierta medida, ajena al objetivo de Tecnatom, la situación del sector nacional de energía nuclear no dejaba más alternativa que salir a otros países. La Ley eléctrica de 1994 aprobó la moratoria nuclear española, lo que significaba que las previsiones de crecimiento del mercado interior se veían paralizadas por un largo periodo de tiempo. Paralelamente, con la caída del muro de Berlín, empezaron a surgir oportunidades de negocio en los países de Europa del este.

Tecnatom siempre ha estado, de una u otra manera, en contacto con el exterior. Incluso cuando los ingresos por exportaciones eran excepcionales, siempre ha participado activamente en aquellos foros que tuvieran como protagonista al sector de la energía nuclear. Se asistía de manera sistemática a conferencias internacionales sobre energía nuclear y temas relacionados con las centrales nucleares, presentando ponencias y artículos, de manera que el nombre de Tecnatom empezaba a ser conocido e identificado con la tecnología más avanzada. Era una parte fundamental de la labor de vigilancia y análisis de la tecnología en el ámbito internacional. Por tanto, la estrategia de interna-

cionalización que se adoptó a partir de 1992, contaba con un punto de partida importante: el conocimiento y la capacidad para detectar las oportunidades que el mercado ofrecía en ese momento.

La primeras experiencias en el mercado exterior son de comienzos de los años 70 en la C. N. de Atucha (Argentina). Posteriormente hubo contratos con centrales nucleares de Pakistán, México y Suiza, aunque la gran oportunidad para Tecnatom llegó con los programas que la Unión Europea puso en funcionamiento a partir de 1991 para impulsar el desarrollo de los Países del Este.

Dentro del marco de estos programas, denominados TACIS (Programa de asistencia técnica a Rusia y Ucrania) y PHARE (Programa relativo a la ayuda económica a los países de Europa del Este), Tecnatom logró en los años 1997 y 1998 una tasa de éxito que rondaba el 90%. Teniendo en cuenta la dimensión de los competidores, este porcentaje fue significativo y puso de relieve el alto nivel de competitividad que se había alcanzado.

Todos los esfuerzos por hacer visible el nombre de la empresa en el sector se vieron recompensados a partir del éxito obtenido en los programas TACIS y PHARE, a los que Tecnatom acudía en consorcios con los grandes del sector, ya fuera como líder de la propuesta o como subcontratista, para prestar servicios de formación, de suministro de equipos de inspección o de mejora de las instalaciones, entre otros. Se estaba consolidando así una serie

strengthen the commercial side of the company because, to compete with these giants, it had to turn to the international market.

Even though, at the beginning, the option of offering products and services abroad was really not in keeping with Tecnatom's purpose, the situation of the national nuclear power sector left no other alternative than to enter other countries. The 1994 Electric Act approved the Spanish nuclear moratorium, which meant that growth prospects in the domestic market were paralyzed for a long period of time. At the same time, with the fall of the Berlin wall, business opportunities began to emerge in the Eastern European countries.

In one way or another, Tecnatom has always been in contact with the outside world. Even when income from exports was uncommon, it has always participated actively in nuclear power forums. It systematically attended and presented papers and articles in international conferences on nuclear power and issues related to nuclear power plants, so that the name of Tecnatom became familiar and was identified with the most advanced technology. It was a fundamental part of the task of monitoring and analyzing technology in the international arena. Therefore, when Tecnatom launched its internationalization strategy in 1992, it already had an important advantage: the know-how and capability to detect opportunities offered by the market at that time.

Its earliest experience in the foreign market was at the beginning of the 1970s in the Atucha NPP (Argentina). Later there were contracts with nuclear power plants in Pakistan, Mexico and Switzerland, although the greatest opportunity for Tecnatom came with the programs launched by the European Union in 1991 to support development in the eastern countries.

In 1997 and 1998, within the framework of these programs, called TACIS (Technical Assistance Program for Russia and Ukraine) and PHARE (Economic aid program for the countries of Eastern Europe), Tecnatom achieved a success rate of around 90%. Considering the size of the competitors, this percentage was significant and confirmed the high level of competitiveness that the company had achieved.

All the efforts to make the company's name visible in the sector were rewarded by its success in

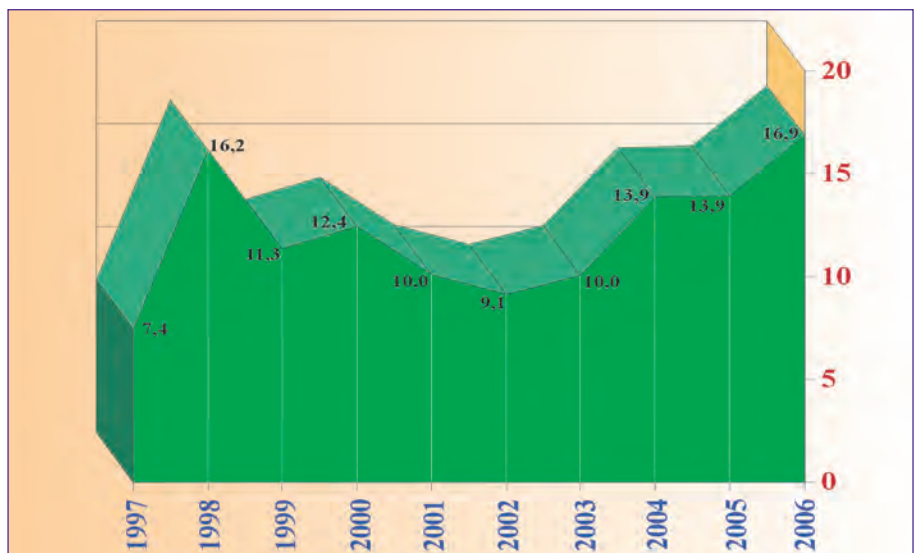


Figura 2. Evolución histórica (1997-2006). Volumen de negocio mercado exterior (millones de euros).
Figure 2. Overseas annual sales evolution (1997-2006) (millions of euros).

the TACIS and PHARE programs, in which Tecnatom participated in consortium with the leading companies of the sector, either as leader of the proposal or as subcontractor, to provide training services, supply inspection equipment or upgrade facilities, among others. It was thus consolidating a series of key contacts for a second stage of the internationalization process, this time focused on stronger markets such as the U.S. or Japan.

To a certain extent, Tecnatom was successful in Eastern Europe because this medium-sized market was suited to the possibilities of a company that, without any intention to replace the business leaders, could specialize in certain areas. The scenario was very different in the U.S. and Japan; in this case, the alternative was not to compete with the leaders, but rather to partner with them. And that's exactly what it did.

On their part, the large multinationals like General Electric quickly realized what Tecnatom could mean for their business. Thanks to its technological capabilities and its competitive costs, Tecnatom was good for the market and consequently would be good for a multinational that wanted to contract its services in places like the United States and Japan. As a result, Tecnatom set up operations in the United States in 1994 as a collaborating partner of General Electric to inspect the reactors manufactured by this multinational.

This agreement, based on a commercial relationship, has evolved into a technology partnership. Today Tecnatom supplies high-tech products and services to General Electric. Although General Electric was the first to partner with Tecnatom, it was not the only one interested in the Spanish company and, in 2003, it formalized an agreement with Westinghouse that basically targeted the American and European markets.

As a result of this combination of commercial strategies, Tecnatom earns more than 25% of its revenues in the foreign market – 45% in 1998 – and it has a presence all around the world. By areas of activity, almost 60% of the services and products that Tecnatom provides are related to inspection, while the rest corresponds to personnel training and operational engineering services.

Technology and Market

As for the competitive environment, the current market situation is the result of a selection process that led to the disappearance of many companies that had emerged in the decades of the 1960s and 1970s with the boom of nuclear power. Technology is one of the variables that has influenced this process the most. In fact, only the companies that have managed to develop and offer differentiated, in-house technology have survived. Of these, Tecnatom seems to be an exception because of its size, but it has a consolidated technological advantage that allows it to be present in almost all the countries that have nuclear power plants.

In the last 5 years, turnover has doubled and in 2006 revenues amounted to 67 million euros, approximately 60% of which came from the inspection area and 40% from activities related to personnel training and operational engineering.

Figure 1 shows the evolution of Tecnatom turnover, and Figure 2 the evolution of turnover in the foreign market from 1997-2006.

Tecnatom's national and international customers are mostly from the nuclear power sector, but it also has important customers in the areas of conventional thermal, petrochemical and combined cycle plants and in the aeronautical sector, which

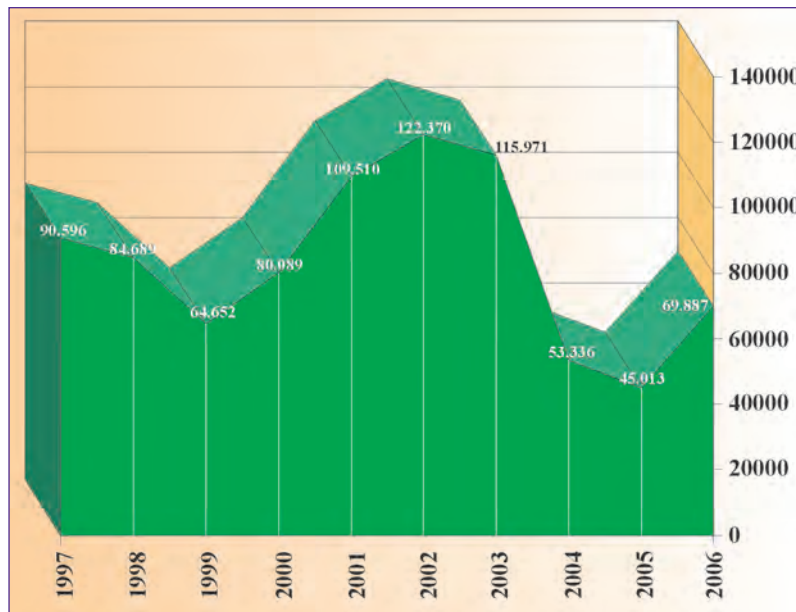


Figura 3. Evolución histórica (1997-2006). Horas de inversión.

Figure 3. Evolution of R&D man-hours (1997-2006).

de contactos clave para una segunda etapa en el proceso de internacionalización, centrado esta vez en mercados más fuertes como Estados Unidos o Japón.

En cierto modo, el éxito de Tecnatom en Europa del Este se debe a que este mercado, de tamaño mediano, se adaptaba a las posibilidades de una compañía que, sin pretender desbancar a los grandes del negocio, sí podía especializarse en ciertas áreas. El escenario era muy diferente al hablar de Estados Unidos y Japón: la alternativa, en este caso, no era competir con los líderes, sino asociarse con ellos. Y así se hizo.

Por su parte, las grandes multinacionales como General Electric, evaluaron rápidamente lo que podía suponer Tecnatom para su negocio. Gracias a su dominio de la tecnología y a los costes competitivos, si Tecnatom era buena para el mercado, también podía serlo para una multinacional que quisiera contratar sus servicios en zonas como Estados Unidos o Japón. Así, en 1994, Tecnatom entró en Estados Unidos de la mano de General Electric en calidad de socio colaborador para la inspección de los reactores fabricados por esta multinacional.

Este acuerdo, basado en una relación comercial, ha evolucionado hasta convertirse en una alianza de carácter tecnológico. Hoy en día, Tecnatom suministra productos y servicios de alta tecnología a General Electric. Aunque General Elec-

tric fue la primera en asociarse con Tecnatom no fue la única interesada y en 2003, la empresa española formalizó un acuerdo con Westinghouse, centrado sobre todo en el mercado americano y europeo.

Como resultado de esta combinación de estrategias comerciales, Tecnatom genera más del 25% de su facturación en el mercado exterior – habiendo llegado al 45% en 1998 – y está presente en todo el mundo. Por áreas de actividad, casi el 60% del valor de los servicios y productos que Tecnatom aporta están relacionados con la inspección mientras que el resto corresponde a servicios de adiestramiento de personal e ingeniería de operación.

Tecnología y mercado

Respecto al entorno competitivo, la situación actual del mercado es el resultado de un proceso de selección, en el que han desaparecido muchas empresas que surgieron en las décadas de los 60 y los 70 con el auge de la energía nuclear. Una de las variables que más han influido en esa proceso de selección es la tecnología. De hecho, sólo las empresas que han conseguido dominar y ofrecer una tecnología propia y diferenciada han sobrevivido. Entre ellas, Tecnatom aparece como una excepción por su dimensión, pero con una ventaja tecnológica consolidada que le permite estar presente en casi todos los países del mundo que cuentan con centrales nucleares.

En los últimos 5 años, el volumen de negocio se ha duplicado y en el año 2006 la facturación ha sido de 67 millones de Euros, de los cuales aproximadamente un 60% provienen del área de inspección y un 40% de actividades relacionadas con el adiestramiento de personal e ingeniería de operación.

En la figura 1 se incluye la evolución del volumen de negocio de Tecnatom y en la figura 2 la evolución del volumen de negocio en el mercado exterior en el período 1997-2006.

Los clientes nacionales e internacionales de Tecnatom pertenecen, mayoritariamente, al sector de la energía nuclear, pero también son importantes los clientes de centrales térmicas convencionales, petroquímicas, centrales de ciclo combinado y del sector aeronáutico donde se aplican tecnologías sinérgicas con las desarrolladas por Tecnatom para el sector nuclear.

Como parte de su estrategia de diversificación de tecnologías y mercados, en el año 2004 Tecnatom cerró el proceso de adquisición de la compañía francesa Metalscan que, además de ser un reputado fabricante de palpadores de ultrasonidos, ha desarrollado una electrónica propia para los equipos empleados en esta técnica de inspección y cuenta con numerosos productos en el mercado. Así mismo, viene prestando servicios en el sector petroquímico y naval y dispone de una cartera de clientes muy diversificada que incluye los sectores eléctrico, aeroespacial, ferroviario, metalúrgico, petroquímico y de defensa, entre otros. La compra de

esta compañía francesa de Ensayos No Destructivos, de gran implantación en Francia e Italia, abre nuevas oportunidades de negocio y refuerza las actuaciones de Tecnatom encaminadas a la diversificación y al incremento de nuestra presencia en Europa.

Metalscan ha sido también la puerta para que Tecnatom asuma el liderazgo de una nueva empresa francesa, Multi2000 (M2M), creada conjuntamente con las empresas Metalscan, Euraltech, CEA Valorisation (Comisariado de Energía Atómica de Francia) para el desarrollo y comercialización de sistemas de inspección "Phase-Array" de ultrasonidos. En octubre de 2003 se iniciaron las actuaciones para la creación de la sociedad M2M que tiene su sede en SaintRémy, cerca de Chalon sur Saone (Francia). Los excelentes resultados obtenidos por esta gama de equipamientos ultrasónicos responden actualmente a las diversidad de aplicaciones de muchas industrias en distintos sectores industriales, particularmente el nuclear y el aeronáutico.

Claves de la estrategia de I+D+i

La inversión en tecnología ha sido una constante en Tecnatom desde el principio. En un primer momento, estas inversiones se dirigían a compras de equipos, pasando después a convertirse en inversiones para desarrollos propios. No se entiende la existencia de Tecnatom sin este esfuerzo continuado en I+D+i. En los últimos 20 años, se está invirtiendo entre el 12 y el 14% del volumen de negocio

use technologies synergic with those developed by Tecnatom for the nuclear sector.

In 2004, as part of its technology and market diversification strategy, Tecnatom concluded the acquisition process of the French company Metalscan which, besides being a well-known manufacturer of ultrasonic probes, has developed its own electronics for the equipment used in this inspection technique and has marketed numerous products. Likewise, it has been providing services in the petrochemical and naval sectors and has a very diversified customer portfolio that includes the electric, aerospace, railway, metallurgic, petrochemical and defense sectors. The purchase of this French non-destructive testing company, with a large base in France and Italy, opens up new business opportunities and leverages Tecnatom's attempts to diversify and increase our presence in Europe.

Metalscan has also been the vehicle for Tecnatom to assume leadership of a new French company, Multi2000 (M2M), jointly created with the companies Metalscan, Euraltech and CEA Valorisation (French Atomic Energy Commission) for the development and marketing of ultrasound Phase-Array inspection systems. The creation of M2M, which is based in Saint Rémy near Chalon sur Saone (France), began in October 2003. The excellent results obtained by this range of ultrasound equipment can be attributed to the diversity of applications of many industries in different industrial sectors, particularly nuclear and aeronautical.

Keys of the R&D&I Strategy

Investment in technology has been constant in Tecnatom since the very beginning. These investments were originally for equipment purchases and later for in-house developments. The existence of Tecnatom could not be explained without this continuous R&D&I effort. In the last 20 years, between 12 and 14% of turnover has been invested in technological development for the national and foreign markets.

Figure 3 shows the evolution of man-hours devoted to investment in R&D&I from 1997-2006.

Tecnatom acts as a technology agent in different fields of the nuclear sector. In this respect, it continues to do its best to identify short- and medium-term development needs, and then plans and undertakes the corresponding projects and activities. For instance, it has made investments in R&D&I in the fields of robotics, inspection technologies, new generations of data acquisition systems, simulation, and development of training simulators. Simulators are valuable tools for design validation in plants, instrumentation & control modernization, advanced control room design, safety management support, etc.

Tecnatom also invests in the future through participation in advanced nuclear power plant projects: first in the AP600 and SBWR plants with passive safety equipment and systems (for the latter, Tecnatom secured a major presence in the project for the two ABWR units of the Lungmen NPP in Taiwan), and at present in the AP1000, ESBWR and Pebble Bed Modular Reactor (PBMR) projects. In addition, it is taking part in the "Jules Horowitz" research reactor (JHR) that will be built in France with the supply of an Experimental Simulator. In this area, Tecnatom is also participating in the large international fusion project ITER, as well as actively contributing to other fusion facilities and laboratories.

In the last few years, the Tecnatom staff has remained stable at around 530 people, divided between the central offices in San Sebastián de los Reyes (Madrid) and the facilities in Hospitalet de

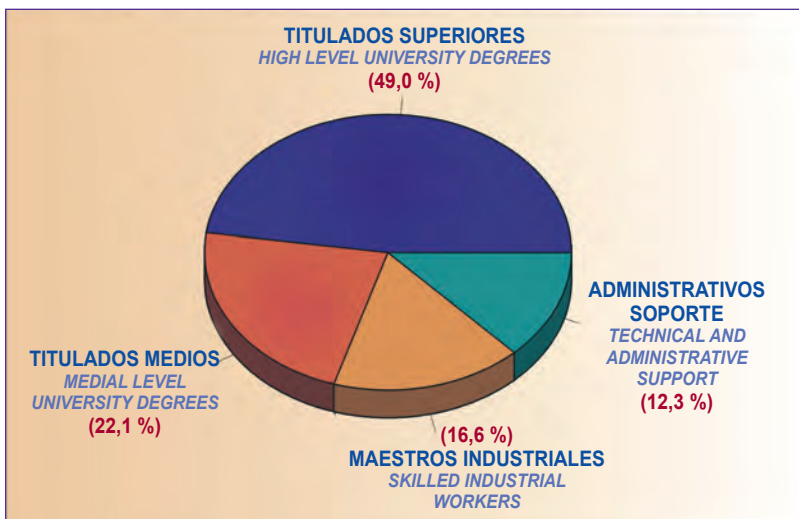


Figura 1. Distribución por categorías 2006.

Figure 1. Workforce Distribution 2006.

L'Infant (Tarragona). The staff is mostly composed of post-graduates (49%) and university graduates (16.6%), but the collective of industrial master craftsmen is also significant (22.1%). Figure 4 shows the distribution of personnel by categories.

In an increasingly competitive environment, and always keeping in mind the needs of customers as the primary producers of ideas for nuclear technology development, Tecnatom maintains its commitments to development and provides its services on the basis of the know-how and experience gained through thousands of man-hours of work. By optimizing its own resources and thanks to the partnerships it has established, and in spite of the current state of affairs that is affecting the investment effort in nuclear R&D&I, Tecnatom has the necessary assets to provide the demanded services with the high standards of availability and quality required.

Tecnatom Today

In its capacity as a technological agent of the Electricity Sector, Tecnatom actively tracks the problems related to nuclear power plant components, systems, control rooms, etc., and to plant facilities as a whole, primarily for the following purposes: predict their short-, medium- and long-term needs; analyze trends; identify technological supplies; and develop and optimize them for application to the safety and operation of the Spanish NPPs.

To achieve these goals, it has the necessary organization, human resources, infrastructures and technological capabilities, the most significant of which are those listed below, which will be described in greater detail in the following articles:

- TRAINING CENTER. SUPPORT FOR HUMAN PERFORMANCE IMPROVEMENT
- SIMULATION IN TECNATOM: A KEY TECHNOLOGY IN TRAINING AND ENGINEERING
- INSPECTION AND OPERATIONAL ENGINEERING: SERVICE ENGINEERING
- INSPECTION AND TESTING SERVICES
- EQUIPMENT DESIGN AND DEVELOPMENT
- NUCLEAR EQUIPMENT AND SPARE PART MANAGEMENT AND ASSOCIATED LABORATORIES
- RADIATION PROTECTION AND SAFETY MANAGEMENT
- ADVANCED RESEARCH AND FUSION REACTORS

en desarrollo tecnológico, tanto para el mercado nacional como para el exterior.

En la figura 3 se muestra la evolución de las horas-hombre dedicadas a la inversión en I+D+i en el período 1997-2006.

Tecnatom actúa como agente tecnológico en diversos campos del sector nuclear. En este sentido, continúa realizando los máximos esfuerzos para identificar las necesidades de desarrollo a corto y medio plazo, planificando y acometiendo los proyectos y actividades correspondientes. Así, se han realizado inversiones de I+D+i en el campo de la robótica, de las tecnologías de inspección, en nuevas generaciones de sistemas de adquisición de datos, en simulación y desarrollo de simuladores de adiestramiento. La utilización de los simuladores son una valiosa herramienta para la validación de revisiones de diseño en las plantas, la modernización de la instrumentación y control, el diseño de salas de control avanzadas, el apoyo en la gestión de seguridad, etc.

También cabe señalar la apuesta de futuro que se está haciendo en la participación en proyectos de centrales nucleares avanzadas: primero en las centrales con equipos y sistemas de seguridad pasivos AP600 y SBWR (este último permitió una importante presencia de Tecnatom en el proyecto de las dos unidades ABWR de C.N. Lungmen en Taiwán) y, actualmente, en los proyectos AP1000, ESBWR y Pebble Bed Modular Reactor (PBMR). Así mismo, debe resaltarse la participación en el reactor de investigación "Jules Horowitz" (JHR) que se construirá en Francia, con el suministro de un Simulador de Experimentos. En esta línea, Tecnatom también está participando en el gran proyecto internacional de fusión que es el ITER, además de contribuir activamente en otras instalaciones y laboratorios de fusión.

En los últimos años la plantilla ha permanecido estable en torno a unas 530 personas, entre las oficinas centrales de San Sebastián de los Reyes (Madrid) y las

instalaciones en Hospitalet de L'Infant (Tarragona). La mayor parte está formada por titulados superiores (49%) y titulados medios (16,6%), aunque también es importante el colectivo de maestros industriales (un 22,1%). En la figura 4 se incluye la distribución del personal por categorías.

En un entorno cada vez más competitivo y teniendo siempre presentes las necesidades de los clientes, como primeros generadores de ideas de desarrollo de la tecnología nuclear, Tecnatom mantiene sus compromisos de desarrollo y explotación de sus servicios en base al conocimiento y experiencia logrados por miles de horas hombre de dedicación. La optimización de sus recursos propios junto con las alianzas establecidas, permiten, a pesar de las actuales circunstancias que están condicionando el esfuerzo inversor en I+D+i nuclear, disponer de los activos necesarios para prestar los servicios demandados con los altos niveles de disponibilidad y calidad requeridos.

El Tecnatom de hoy

Tecnatom, en su carácter de agente tecnológico del Sector Eléctrico, realiza de manera sistemática un activo seguimiento de la problemática relativa a componentes, sistemas de las centrales nucleares, salas de control, etc., y en general al conjunto de las instalaciones de las centrales con los objetivos principales siguientes: interpretar sus necesidades a corto, medio y largo plazo; analizar tendencias; identificar ofertas tecnológicas; desarrollarlas y optimizarlas en su aplicación a la seguridad y operación de las CC.NN. españolas.

Para conseguir estos fines, cuenta con la organización, los recursos humanos, las infraestructuras y las capacidades tecnológicas necesarias, siendo las más significativas las que se listan a continuación y que se describen con más detalle en los artículos siguientes:

- CENTRO DE FORMACIÓN. APOYO A LA MEJORA DE LA ACTUACIÓN HUMANA.
- LA SIMULACIÓN EN TECNATOM, UNA TECNOLOGÍA CLAVE EN EL ADIESTRAMIENTO Y LA INGENIERÍA.
- INGENIERÍA DE INSPECCIÓN Y DE OPERACIÓN: INGENIERÍA DE SERVICIOS.
- SERVICIOS DE INSPECCIONES Y PRUEBAS.
- DISEÑO Y DESARROLLO DE EQUIPOS.
- LA GESTIÓN DE EQUIPOS Y REPUESTOS NUCLEARES Y LOS LABORATORIOS ASOCIADOS.
- PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y GESTIÓN DE LA SEGURIDAD.
- REACTORES AVANZADOS, DE INVESTIGACIÓN Y FUSIÓN.



Mariano Cereceda es director de Desarrollo Tecnológico y Mercados.

Mariano Cereceda is director of Technological Development and Markets.