

LA PROYECCIÓN DE ENSA EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES

J. M^a. ZUBIMENDI

Este artículo pretende, después de instruir al lector con una breve descripción del panorama nuclear español de los años 70 y las razones de la creación de una empresa para suministrar componentes nucleares y sus características, analizar la andadura de ENSA en los mercados internacionales. Se describen los orígenes de esta internacionalización, los productos que ENSA exporta y la situación presente, así como expectativas de futuro de ENSA en el mercado internacional.

After providing the reader with a brief description of the Spanish nuclear panorama in the decade of the 70s and the reasons for creating a company to supply nuclear components and its characteristics, this article aims to analyze ENSA's experience in international markets. It describes the origins of this internationalization, the products that ENSA exports and the current situation, as well as ENSA's future prospects in the international market.

INTRODUCCIÓN

El bien de equipo mecánico para las centrales eléctricas se ha construido en España desde hace muchos años. El que haya sido de diseño propio, bajo licencia o bajo plano, ha dependido siempre de la clase de equipo y de la estructura de la contratación. Cuando se empezaron a construir centrales nucleares, en la primera parte del decenio 1960-1970, se planteó, siguiendo la política de la época en cuanto al desarrollo industrial, la conveniencia de fabricar los componentes en nuestro país.

A la vista del ambicioso programa nuclear que se concibió a partir de 1969, se tomó la decisión de crear una fábrica capaz de producir los componentes principales. La fábrica debía cumplir una serie de requisitos básicos de tipo técnico, financiero y comercial, y la empresa titular podía acceder a determinadas ventajas de tipo fiscal y crediticio.

La nueva fábrica tenía que estar dimensionada para atender un programa

de fabricación de dos centrales al año inicialmente y cuatro más adelante. Posteriormente se modificó este criterio señalando una capacidad de tres centrales al año, con una proporción de dos PWR y un BWR. Los componentes a fabricar debían ser, por lo menos, las vasijas de presión, los generadores de vapor, los presionadores, las estructuras del núcleo y las tuberías primarias.

La empresa titular tenía que asegurar una capacidad de ingeniería suficiente para proyectar los equipos según las prescripciones de los códigos de fabricación y las especificaciones de los clientes.

Las características técnicas principales, necesarias para cumplir estos requisitos, incluían:

- Localización costera, con puerto propio y capacidad de carga directa en barcos convencionales y roll-on roll-off.
- Capacidad de elevación suficiente para los componentes mayores de las posibles centrales BWR.
- Capacidad de mecanizado de precisión y taladrado profundo para piezas de grandes dimensiones.
- Equipos de soldadura automática y de manipulación de piezas grandes y pesadas.
- Horno de destensionado para piezas grandes y pesadas, y acelerador lineal para radiografía de grandes espesores.
- Área limpia, segregada y en sobre-presión, para entubado de generadores de vapor y otros trabajos en materiales austeníticos.
- Laboratorio de ensayos mecánicos,

metalográfico, químico y de calibración, y metrología y capacidad para la ejecución de ensayos destructivos.

- Laboratorio de soldadura para el desarrollo y cualificación de procedimientos de soldadura, y formación y homologación de soldadores y mandos intermedios.

- Sistema de Garantía de Calidad, aplicable a todas las operaciones y administrado por personal experto.

- Capacidad de ingeniería, incluyendo Análisis de Tensiones, preparación de especificaciones, planos de fabricación, utillajes, instrucciones de ensayos no destructivos, planes de soldadura, etc.

- Oficina de Aprovisionamiento, con procedimientos integrados en el Sistema de Garantía de Calidad.

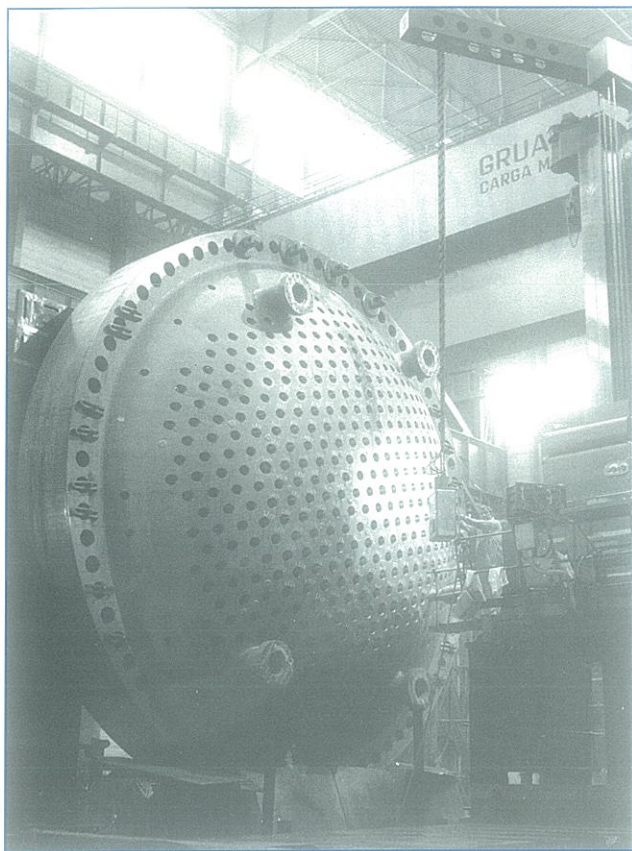
- Personal adecuadamente formado, desde titulados superiores y medios y técnicos de organización hasta operarios especializados en los diversos gremios productivos.

El resultado de este proceso fue la creación de ENSA en julio del año 1973.

Se eligió como ubicación de la fábrica la Bahía de Santander, por su localización costera y la disponibilidad de mano de obra cualificada.

Se estableció un acuerdo de asistencia técnica con Breda Termomecánica, de Milán (hoy Ansaldo Camozzi), que había entrado recientemente en el campo de la fabricación nuclear y era independiente de cualquier proveedor de NSSS.

La construcción de la fábrica tuvo lugar entre febrero de 1975 y noviembre de 1976.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA

El establecimiento industrial de Equipos Nucleares está situado en Maliaño (Cantabria), al fondo de la bahía de Santander. La planta incluye un muelle propio, capaz para embarcaciones convencionales hasta 10.000 t y para buques con carga roll-on roll-off.

El producto se caracteriza por grandes dimensiones y pesos, mecanizados muy precisos y soldadura de alta calidad. Se parte en general de virolas pesadas de forja o de chapa conformada y soldada longitudinalmente, fondos conformados en caliente, placas tubulares forjadas, y haces de tubos de aleación de níquel. En los talleres se ejecutan las soldaduras circunferenciales, plaqueados interiores con materiales austeníticos, mecanizados, soldaduras de toberas, tratamientos térmicos, entubados, inspecciones, pruebas hidrostáticas, etc. El producto terminado se expide generalmente por mar, cargado directamente por las grúas pesadas que salen al muelle para carga directa sobre barco.

Las instalaciones constan de los siguientes elementos:

• Naves principales

Las naves principales, con una superficie cubierta de 18.000 m², están orientadas de norte a sur:

- La nave ligera está servida por dos puentes-grúa, sobre los mismos carriles con capacidades de 225 t y 100 t. En esta nave se reciben virolas y fondos, se mecanizan bordes, se sueldan secciones de hasta 225 t, se plaquean fondos, virolas y placas y se sueldan toberas.

- La nave intermedia, gemela de la anterior, está servida por una grúa de 300 t. En ella se encuentran dos taladros gemelos de barrenado profundo para perforar las placas tubulares de los generadores de vapor. Se dispone de una zona de área limpia, a presión positiva y esclusas de acceso, para el entubado y soldadura de tubo a placa tubular de los generadores de vapor. Se ha instalado recientemente una máquina brochadora para efectuar el mecanizado de las perforaciones cuadrilobuladas en las placas

de soporte de los tubos de los generadores de vapor.

- La nave pesada, dedicada a los mecanizados y montajes finales, está servida por dos puentes-grúa de 450 t y otro de 225 t, en carriles inferiores. Los carriles superiores salen a través de la fachada y continúan por ménsula volada sobre el mar, para la carga o descarga, directamente sobre buque, de elementos hasta de 1.000 t. En esta nave se encuentra un centro de mecanizado con dos mandrinadoras pesadas, un taladro profundo de cinco husillos, así como un gran foso para las pruebas hidrostáticas finales de los componentes.

• Instalaciones de servicio

Las instalaciones de servicio están en su mayor parte situadas en la zona este y constan de un horno de destensionado, de solera móvil, para piezas hasta 500 t y alimentado por gas natural, una cámara de granallado y un acelerador lineal de 8 MeV para las radiografías de secciones de gran espesor, alojado en una casamata de gruesas paredes, que sirven de blindaje.

• Centro Tecnológico Avanzado

El Centro Tecnológico, situado en la zona oeste, ocupa una zona de 2.025m². En él se efectúa la investigación y cualificación de procedimientos

y la homologación y adiestramiento de soldadores se proyectan, montan y prueban aplicaciones automatizadas o robots especiales para su uso en la fabricación o en el mantenimiento o reparaciones en zonas calientes de las centrales nucleares en operación.

• Edificios no industriales

En la zona oeste se encuentran las Oficinas y el Centro de Cálculo, con un ordenador central y el correspondiente equipo periférico. En la actualidad la práctica totalidad de los departamentos están conectados en una red informática, con ordenadores personales en todos los puestos de trabajo.

ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La actividad industrial se inició con cinco contratos de centrales nucleares. Los primeros contratos para componentes de las centrales de la tercera generación comenzaron a recibirse cuando la fábrica estaba terminándose de construir y buena parte del personal estaba aún en adiestramiento. Sin embargo, el sistema productivo se organizó a tiempo para ejecutar la fabricación de todos los componentes con la calidad máxima requerida y según las exigencias de calendario, a pesar de largas interrupciones impuestas por los primeros movimientos precursores de la moratoria.

ENSA fabricó y entregó las Vasijas de Presión para Valdecaballeros 1 y 2, Sayago, Trillo 1 y 2, y Vandellós, además de la Tapa para la Vasija de Atucha 2, componente éste prototípico y de gran complejidad. Asimismo fabricó los Generadores de Vapor y Presionadores para Sayago, Trillo, Vandellós y dos centrales alemanas, y las estructuras del núcleo para Trillo y Vandellós. Los componentes para Trillo 2 estaban a medio construir cuando se decretó la moratoria.

Al decretarse la moratoria nuclear en 1984 la industria prosiguió hasta terminar los suministros pendientes para Trillo y Vandellós y hubo de tomar decisiones importantes.

La mayor parte de las empresas con actividad nuclear importante trazaron su estrategia en tres direcciones:

- Los servicios nucleares.
- Fabricaciones en campos afines (off-shore, química, etc.).
- Exportación nuclear.

ENSA, como industria específicamente nuclear, basó su estrategia en las tres direcciones señaladas.

INTERNACIONALIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA

ENSA, que desde su origen había tratado con Sistemistas internacionales, a partir de 1984 incrementó decididamente su actividad en el mercado internacional, sobre todo en el campo de los componentes nucleares, comenzando por la exportación de cuatro generadores de vapor para la central india de Kakrapar. En 1989 se recibió de Siemens el contrato para la fabricación de tres generadores de vapor de sustitución para la central de Döel-3, en Bélgica.

Simultáneamente se abrieron nuevas líneas de producto en el campo del almacenamiento de combustibles irradiados. Desde entonces ENSA ha estado presente en todos los mercados.

• Generadores de Vapor

El producto principalmente fabricado durante los últimos años ha sido generadores de vapor de reemplazo, aunque ha habido un caso, el de CN Qinshan en China, en que los generadores suministrados fueron para una central en construcción. ENSA ha suministrado generadores de vapor para las centrales indicadas en el cuadro adjunto.

Recientemente ENSA ha contratado la fabricación de 3 generadores de vapor de diseño Westinghouse para reemplazar los existentes en la CN de Beaver Valley, PA (PWR 850 MWe). Está prevista la entrega de estos componentes en el año 2005.

• Otros componentes primarios

Hay una gran demanda mundial en estos momentos de tapas para las vasijas de reactor. La mayoría de las centrales están eligiendo la opción de sustituir frente a la de inspeccionar y reparar. En este momento ENSA está iniciando la construcción de la tapa de Beaver Valley 1 y está ofertando varias unidades más, principalmente en EE.UU. Es de destacar en este apartado que ENSA suministró en su día, como ya se ha indicado, la mayor tapa de vasija que se ha construido en el campo nuclear, para la CN Atucha 2 en Argentina.

ENSA ha suministrado también partes internas de la vasija de Olkiluoto 2 y 3 (BWR) y está fabricando estos mismos componentes para la vasija de Oskarshamn 2.

También hay indicaciones de que los presionadores han de ser sustituidos antes del final del ciclo de la central en algunas plantas, especialmente si su vi-

GENERADORES DE VAPOR				
CENTRAL	POTENCIA (MWe)	Nº G.V.	DISEÑO	ENTREGA
Vandellós 2	1.087 (*)	3	Westinghouse	junio 84
Trillo	1.066 (*)	3	Siemens	diciembre 84
Proyecto Konvoi		Subcomponentes	Siemens	1988
Kakrapar 2 (*)	235	4	Siemens	febrero 89
Kakrapar 1	235	4	Siemens	junio 89
Döel - 3	970	3	Siemens	agosto 92
Ascó 1	1.028 (*)	3	Siemens	junio 95
Programa Francés		Subcomponentes	Framatome	1995
Almaraz 1	974 (*)	3	Siemens	marzo 96
Ascó 2	1.027 (*)	3	Siemens	junio 96
Almaraz 2	983 (*)	3	Siemens	octubre 96
Qinshan 1	600	2	Westinghouse	marzo 99
Krsko	600	2	Siemens	agosto 99
Farley 1	850	3	Westinghouse	enero 00
Qinshan 2	600	2	Westinghouse	marzo 00
Arkansas N. One, unidad 2	800	2	Westinghouse	junio 00
Farley 2	850	3	Westinghouse	noviembre 00
S.Texas P. 1 (*)	1.250	4	Westinghouse	febrero 02
S.Texas P. 2	1.250	4	Westinghouse	febrero 02

(*) Suministro Parcial.

(**) A fin de 2001.

da va a ser prolongada. Están llegando consultas de los EE.UU.

• Componentes para nuevas centrales.

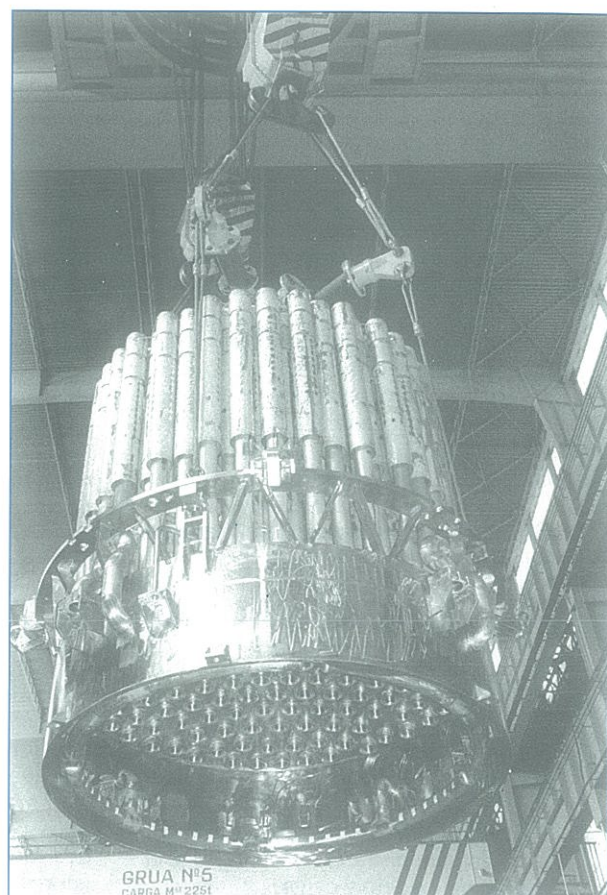
Aunque la mayor parte de las nuevas centrales se están construyendo en Extremo Oriente, mercado muy dominado por los fabricantes japoneses y coreanos, ENSA trata de participar en esos mercados y, desde luego, emplea sus mejores esfuerzos para conseguir la contratación de componentes para la nueva central finlandesa, posible punta de lanza de nuevas centrales occidentales.

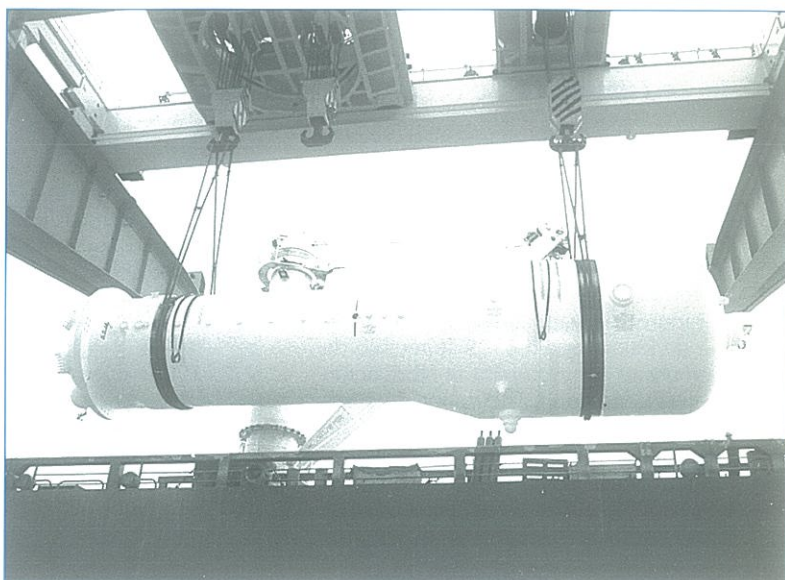
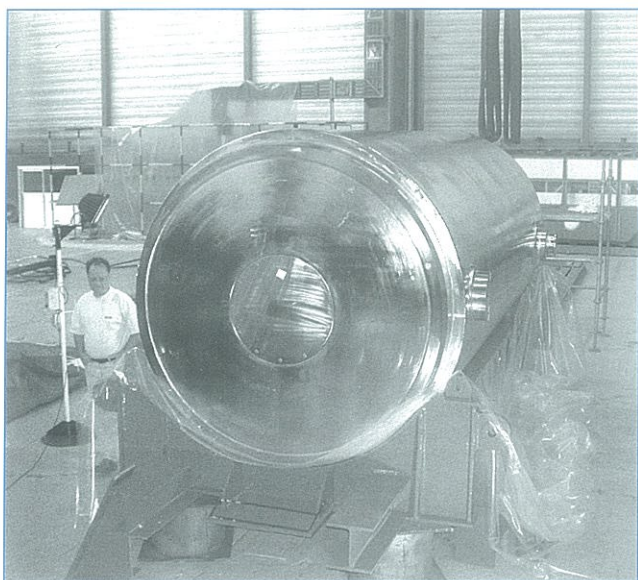
• Elementos para almacenamiento de combustible gastado

ENSA también actúa internacionalmente en el campo del almacenamiento temporal del combustible, ya sea en piscinas o en contenedores.

Para el almacenamiento en agua ENSA suministra los bastidores de las piscinas. ENSA ha reemplazado los bastidores existentes por bastidores densos (con más capacidad de combustible) en casi todas las centrales españolas y ha suministrado estos equipos a Sudáfrica, Alemania, Francia y Corea.

En estos momentos ENSA está fabricando los bastidores de la central de Lungmen en Taiwan, cuya entrega será realizada en 2002, y ha presentado a la autoridad reguladora el diseño de los destinados a la CN de Olkiluoto en Finlandia, cuya entrega debe ser realizada en 2003.





En el plano comercial ENSA tiene conversaciones con distintos clientes en EE.UU., Japón, Corea y Taiwan, y es de esperar que se materialicen nuevos proyectos en breve plazo.

Para el almacenamiento en seco, ENSA suministra contenedores metálicos de almacenamiento y transporte, cápsulas para los contenedores de hormigón y contenedores de transferencia de las cápsulas en la central.

Las primeras experiencias de fabricación de cápsulas y contenedores datan de finales de los años 80, en las que ENSA colaboró con Nuhoms (hoy TN West) para las centrales de Robinson y de Oconee y con NAC para la central de Surry.

Bajo la licencia general de NAC, ENSA ha diseñado los contenedores de doble propósito (almacenamiento y transporte) para la central de Trillo. Ha suministrado 2 unidades que ya están cargadas y tiene otras 6 en proceso de fabricación.

Para el mercado internacional ENSA ha entregado recientemente, con diseño TN West, un contenedor de transferencia para la central de Susquehanna y está terminando otro similar para la central de San Onofre.

También tiene en proceso de fabricación dos contenedores de almacenamiento y transporte diseñados por NAC, que serán entregados el año que viene a EEE, organismo chino que los usará para transportar el combustible gastado de Daya Bay a Lanzhou.

ENSA colabora con Hitachi en el diseño de un contenedor de almacenamiento y transporte de 69 elementos combustibles tipo BWR. Actualmente se está fabricando un prototipo.

Además de los contenedores, ENSA también suministra el herramental y el equipo de manejo y carga.

• Diseño de Nuevos Reactores

La presencia de ENSA en el mercado internacional facilita a ENSA la participación en el diseño de nuevos reactores.

ENSA ha diseñado componentes de los reactores SBWR y ABWR de GE, así como del AP600 de Westinghouse.

En el año 2000 fue seleccionada, junto con Empresarios Agrupados, por el consorcio PBMR para diseñar la barrera de presión, trabajo que ha finalizado y está a la espera de la puesta en marcha del prototipo para participar en su construcción.

También ENSA está entre los participantes del proyecto IRIS, habiéndose encargado del diseño de la vasija integrada y la estructura del núcleo.

• Otros sectores

La experiencia internacional de ENSA le ha dado un prestigio que se ha transmitido a otros campos, como son los grandes componentes convencionales que, como los nucleares, necesitan sistemas de calidad e instalaciones pesadas. ENSA ha comenzado su andadura en este sector, cubierto en todo el mundo por ingenierías que contratan la fabricación a empresas cualificadas.

• Servicios

La actividad de servicios de ENSA y la de su filial ENWESA se centran en los importantes campos del desmantelamiento y del mantenimiento y modificaciones en las centrales nucleares. La experiencia obtenida les ha facultado para intervenciones limitadas en otros países, puesto que estos mercados suelen estar dominados por proveedores domésticos.

CONCLUSIONES

ENSA tiene la vocación de mantener su capacidad nuclear y estar presente en el mercado internacional. Continúa las necesarias actividades de investigación y desarrollo de nuevos procesos productivos y del diseño y cálculo de los componentes de los reactores avanzados, para poder competir en este duro mercado y estar bien posicionada para cuando llegue la reactivación de nuevas construcciones.



José Mº ZUBIMENDI es ingeniero industrial por la E.T.S.I.I. de San Sebastián en 1972, nacido el 17 de julio de 1949, ha desarrollado la mayor parte de su labor profesional en Equipos Nucleares. Comenzó su andadura profesional en 1973 en la empresa MITSUI, como ingeniero del Departamento de Maquinaria. En el año 1975 entró a trabajar en Equipos Nucleares, S.A., como jefe del Departamento de Aprovisionamientos. Desde el año 1981 hasta 1985 ocupó el puesto de jefe del Departamento de Marketing. Entre los años 1985 y 1990 dejó temporalmente ENSA para dirigir el Departamento de Comercio Exterior, dentro de la División de Bienes de Equipo del INI. En 1990 regresó a ENSA como adjunto al director comercial, hasta 1994, cuando fue nombrado director comercial y miembro del Comité de Dirección del Grupo ENSA, puesto que ocupa en la actualidad.