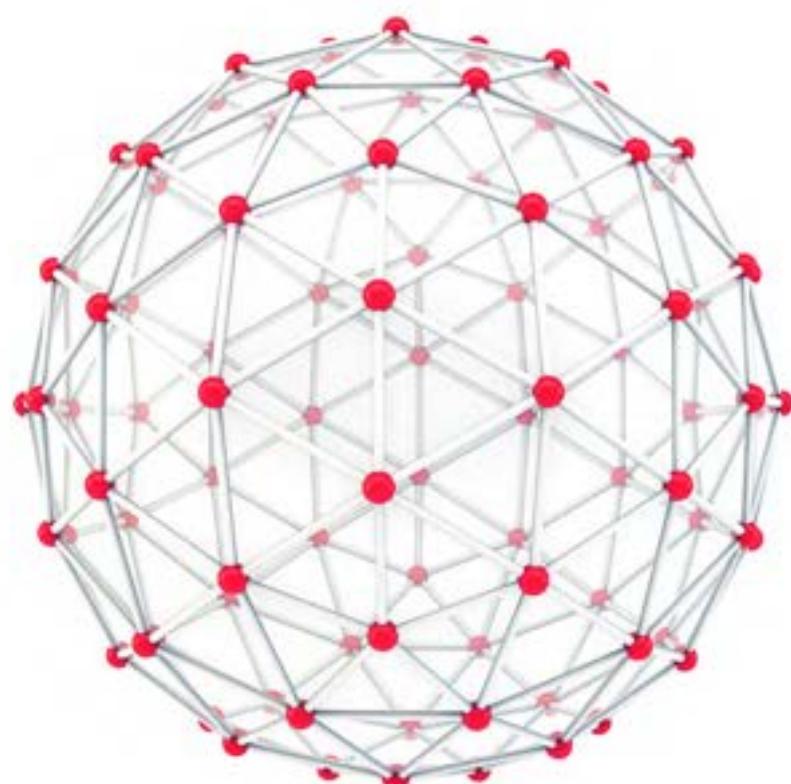


INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA 2025



MINISTERIO
DE ECONOMÍA, COMERCIO
Y ASESORÍA

ICEX España
Exportación e Inversiones

 ForoNuclear



GRACIAS

A todas las empresas que hacéis que este catálogo sea real.

AMPHOS²¹
an RSK company



anav
energía positiva

censolutions

coapsa

edp

EAG 
EMPRESARIOS AGRUPADOS - GESCA

endesa


enresa

enssa

enusa

enwesa

GDES


GE VERNONA


GRUPO EULEN


Iberdrola

IDOM


INGECID

KONECRANES
Lifting Business[®]

marSein


Naturgy


newtesol
www.welding-technologies.com

Nfq

nusim


proinsa
GRUPO EULEN


SAMSON RINGO


TAMOIN


VIRLAB


Westinghouse


ForoNuclear

ÍNDICE

06

Carta del presidente

07-09

Introducción

Foro de la Industria Nuclear Española

12-19

Empresas eléctricas

EDP
ENDESA, S.A.
IBERDROLA, S.A.
NATURGY

22-25

Suministradores de sistemas nucleares

GE-Hitachi Nuclear Energy
Westinghouse Electric Spain

28-37

Centrales nucleares

ANAV, Centrales Nucleares de Ascó y Vandellós II
CNAT, Centrales Nucleares de Almaraz I y II y Trillo
Iberdrola, Central Nuclear de Cofrentes

40-41

Combustible

ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E.

44-57

Bienes de equipo

CEN Solutions
Coapsa Control, S.L.
Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.
Konecranes and Demag Ibérica, S.L.U.
Newtesol, S.L.
Nusim, S.A.U.
Ringo Válvulas, S.L.

60-83

Ingeniería y servicios

Amphos 21
EAG (Empresarios Agrupados - GHESA)
Enwesa Operaciones, S.A., S.M.E.
GD Energy Services
Grupo Eulen
IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.
Ingecid, S.L.
Marsein
Nfoque Advisory Services, S.L. (NFQ)
Proinsa, S.A.U.
Tamoin
VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

86-87

Gestión de residuos y desmantelamiento

ENRESA

88-89

Directorio web



IGNACIO ARALUCE

PRESIDENTE DE FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

Generadora de riqueza y empleo, la industria nuclear española cuenta con capacidades punteras y exporta productos, servicios y alta tecnología a más de 40 países. Reconocida a nivel internacional, y con una decidida apuesta por el factor humano, así como por la investigación y el desarrollo, interviene en toda la cadena de valor nuclear. Tal y como recoge esta publicación, el sector nuclear español desarrolla los estudios iniciales, el diseño conceptual, la construcción de reactores, la fabricación de combustible, la ingeniería de operación y mantenimiento, el suministro de equipos y componentes, la formación, la gestión de residuos, el desmantelamiento de instalaciones, la descontaminación y los servicios de apoyo a la explotación.

El reconocimiento y prestigio del sector nuclear español y de sus profesionales, a nivel mundial, queda también reflejado en el perfecto mantenimiento y puesta al día de los reactores nucleares españoles, que funcionan con las máximas garantías de seguridad y cuentan con excelentes indicadores de funcionamiento.

Las capacidades, experiencia y tecnología punta del sector, aplicada a los servicios y productos que presta a las centrales nucleares españolas, permiten que los factores de carga, operación o disponibilidad sean muy altos, aportando firmeza y estabilidad al sistema eléctrico.

En España, los siete reactores nucleares que conforman el parque nuclear generan año tras año en torno al 20% de la electricidad que consumimos y ayudan a frenar las emisiones contaminantes a la atmósfera.

El 26,01% de la electricidad libre de CO₂ se consiguió en 2024 gracias a los siete reactores nucleares operativos en nuestro país. Garantía de suministro, independencia energética y no emisión de CO₂ son algunas de las razones por las que muchos países apuestan por el mantenimiento y desarrollo de esta tecnología y cuentan, para ello, con el sector nuclear español.

La energía nuclear sigue teniendo un gran peso mundial. Según el Organismo Internacional de Energía Atómica de Naciones Unidas; a 31 de diciembre de 2024 había 419 reactores en operación y 63 en construcción en todo el mundo. Junto a centenares de reactores planificados, estos datos impulsan a las empresas del sector nuclear español a expandirse internacionalmente y abrirse a nuevos mercados. En esta tarea de favorecer el negocio nuclear y poner en valor las capacidades de la industria española interviene Foro Nuclear, que apoya la presencia en el exterior de la industria de nuestro país mediante la participación en congresos, misiones comerciales, exposiciones y encuentros empresariales en colaboración con instituciones españolas e internacionales.

En esta publicación, disponible en castellano e inglés, y que actualizamos anualmente, quedan recogidas las capacidades y servicios que ofrecen las empresas nucleares españolas, sus objetivos empresariales, junto al conjunto de actividades y referencias. Una muestra, en definitiva, del buen hacer de nuestro sector en la vanguardia tecnológica y con una presencia internacional cada vez más consolidada.

EL SECTOR NUCLEAR ESPAÑOL

La energía nuclear lleva trece años consecutivos produciendo en torno al 20% de la electricidad consumida en España.

En España, la energía nuclear ha representado a lo largo de los últimos años un 20% aproximadamente de la producción total de electricidad y alrededor del 10% a nivel mundial. A 31 de diciembre de 2024, había en el mundo 419 reactores en operación en 35 países, y otros 63 nuevos reactores se encontraban en construcción en 16 países.

Estos datos han hecho que un gran número de empresas españolas hayan centrado su actividad en el sector nuclear, basándose en la experiencia gracias a su participación en el desarrollo del programa nuclear español desde sus inicios, estando presentes, en la actualidad, en toda la cadena de valor.

Toda esta estructura industrial ha evolucionado según las circunstancias de cada momento, incorporando nuevas tecnologías adaptadas a las necesidades y requisitos contemporáneos y haciendo posible que, en la actualidad, empresas españolas estén presentes en proyectos nucleares en más de 40 países, en cuatro de los cinco continentes.

La industria nuclear española también participa en proyectos internacionales de investigación y desarrollo de centrales nucleares avanzadas, en reactores modulares pequeños (SMR), en programas basados en la fusión nuclear, como el Proyecto Internacional ITER y en programas relacionados con la física de altas energías.

Las empresas que trabajan en el sector nuclear se agrupan, en este catálogo, según la actividad que desarrollan.

Las empresas eléctricas centran su principal actividad en la producción, transporte, distribución y comercialización de electricidad. Estas compañías tienen como objetivo trabajar permanentemente por la excelencia en la gestión de las centrales nucleares, comprometiéndose con su continuidad, de forma segura y fiable e impulsando el crecimiento en sus zonas de influencia tanto desde el punto de vista social, como económico y medioambiental.

Desde la construcción de la primera central nuclear han ampliado su actuación a los estudios de optimización del funcionamiento, mantenimiento, gestión de mejoras en los equipos y procedimientos, gestión del ciclo del combustible y desarrollo de nuevos reactores.

Las compañías eléctricas españolas son capaces de participar de forma eficiente en unos mercados internacionales sometidos a un proceso de creciente integración, globalización y aumento de la competencia.

Los suministradores internacionales de sistemas nucleares proporcionaron las primeras centrales nucleares "llave en mano" en España y los sistemas de generación de vapor para las centrales nucleares que se construyeron después. Esto fue debido a que, al inicio del programa nuclear español, se tomó la decisión de no constituir una empresa de sistemas ligada mediante licencia a un proveedor extranjero, lo que habría significado tener que elegir un solo tipo de reactor.



Actualmente, los suministradores de sistemas eléctricos prestan servicios de apoyo a las instalaciones nucleares en la operación y el mantenimiento en más de 20 países, como por ejemplo, Bélgica, Brasil, Bulgaria, China, Eslovaquia, Eslovenia, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Japón, México, Reino Unido, Sudáfrica, Suecia, Taiwán, etc.

Estas empresas trabajan mediante acuerdos con empresas españolas con las que han desarrollado fuertes vínculos tecnológicos. Esto ha supuesto un marco de mutuo beneficio, mediante el cual la industria española ha podido participar en el desarrollo de proyectos nucleares en todo el mundo.

El diseño, la fabricación y el abastecimiento de combustible a centrales nucleares españolas e internacionales lo realiza la empresa de capital público ENUSA Industrias Avanzadas, encargándose desde el suministro de materias primas y su procesado hasta la elaboración final del producto. Es propietaria y operadora de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado, en la provincia de Salamanca, una de las más innovadoras de Europa, que desde el inicio de su operación, en 1985, ha fabricado y suministrado más de 28.418 elementos combustibles para centrales nucleares tanto españolas como extranjeras.

La fabricación de bienes de equipo lo realizan empresas españolas que abarcan desde la producción de equipos principales hasta turboalternadores, válvulas, grúas, y tuberías, calderería o equipos para la manipulación y

almacenamiento de combustible, tanto para centrales nucleares españolas como extranjeras, con un reconocido nivel de calidad, dedicando hoy en día más del 80% de su producción anual a la exportación.

En la actualidad, un alto porcentaje de la cartera de pedidos para el suministro de grandes componentes así como del resto de componentes de este grupo de empresas, está destinada a la exportación.

Por su parte, las empresas de ingeniería y servicios españolas han creado una importante capacidad de ingeniería de centrales nucleares, dando apoyo en la gestión de la construcción de nuevas centrales y en la operación y en el mantenimiento de las centrales en funcionamiento, teniendo su actividad muy diversificada ya que exportan más del 60% de su producción anual, alcanzando en alguna empresa cifras próximas al 100%.

Estas empresas han desarrollado servicios muy especializados como el suministro de simuladores, programas de formación y entrenamiento de operadores, inspección en servicio y desarrollo de sistemas de apoyo y mejora en la explotación, contando entre sus clientes a todas las empresas nucleares españolas y un gran número de entidades extranjeras.

Algunas de estas compañías disponen de laboratorios para análisis radiológicos que ofrecen un servicio integral que da respuesta a todas las necesidades que el sector precise y que están encaminadas a la gestión eficaz y sostenible de sus actividades.



La gestión de los residuos radiactivos en España la lleva a cabo la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Enresa, de capital público, y que es un ejemplo significativo y un referente internacional, puesto que sus actividades son estudiadas y seguidas por más de 15 países de todo el mundo que han visitado sus instalaciones.

Los residuos radiactivos de muy baja, baja y media actividad procedentes de instalaciones nucleares, hospitales, centros de investigación e industria, los gestiona en su Centro de Almacenamiento de El Cabril (Córdoba).

El combustible utilizado en las centrales nucleares se almacena en piscinas localizadas en las propias instalaciones. Cuando estas se completan, el combustible gastado o irradiado pasa a almacenarse en seco en los Almacenes Temporales Individualizados (ATIs), también localizados en las propias instalaciones. A 31 de diciembre de 2024 había en funcionamiento seis Almacenes Temporales Individualizados y cuatro en proceso de autorización de construcción en distintas centrales nucleares españolas.

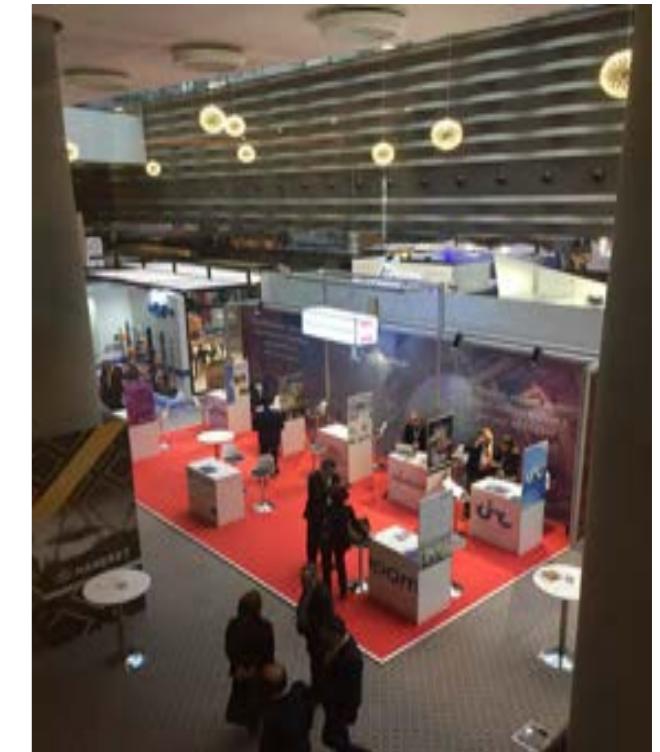
Enresa también se encarga del desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, siendo pionera en el desmantelamiento de las centrales nucleares de Vandellós I y José Cabrera.

Foro Nuclear, como asociación sin ánimo de lucro que defiende los intereses del sector nuclear de nuestro país, aglutina a todas estas empresas y les da apoyo en todas las actividades que requieran.

A través de sus cuatro áreas de actuación, Apoyo a la Industria, Apoyo Técnico, Comunicación y Formación, atiende las necesidades de sus socios, tanto a nivel nacional como internacional.

En el área de Apoyo a la Industria, Foro Nuclear coordina las actividades de la industria en distintos escenarios, como son la participación en exposiciones con pabellones agrupados, la organización de encuentros empresariales entre compañías de distintos países, la coordinación de jornadas técnicas en eventos de interés, etc.

Para la realización de estas actividades cuenta con el apoyo de organismos e instituciones, tanto nacionales como internacionales, lo que permite una mayor difusión y la posibilidad de llegar a otras empresas que no son miembros de la Asociación.



A través de un convenio de colaboración firmado con ICEX España, Exportación e Inversiones, a Foro Nuclear se le reconoce como agente encargado de prestar servicios, en nombre y representación del organismo, para la internacionalización de las empresas del sector nuclear, en el ámbito de la gestión de ayudas relativas a la promoción de la internacionalización.

Mediante acuerdos concretos con las oficinas comerciales en España de aquellos países que son de interés para las empresas del sector nuclear, Foro Nuclear organiza encuentros empresariales bilaterales que permiten dar a conocer las capacidades de las compañías participantes y abren la posibilidad de colaboración entre las mismas, tanto en los países que organizan el encuentro como en terceros países.

Las cifras de la actividad de la industria nuclear española y el grado de internacionalización de sus empresas es la mejor prueba de la competitividad del sector y la capacidad de los profesionales nucleares. En la actual coyuntura, el nuclear es un sector industrial consolidado, prestigioso y generador de riqueza y empleo.

El catálogo de la industria nuclear española pretende ser un reflejo de la realidad de un sector abierto y dinámico en un mercado internacional en crecimiento.



EMPRESAS ELÉCTRICAS

EDP
ENDESA, S.A.
IBERDROLA, S.A.
NATURGY

12-19

Las empresas eléctricas españolas trabajan por la excelencia en la gestión de las centrales nucleares, comprometiéndose con su operación a largo plazo de forma segura.



EDP

Sede corporativa
Plaza del Fresno, 2
33007 Oviedo (Asturias)
Tel.: +34 902 830 100

Parque Empresarial Adequa
Avenida de Burgos 89
28050 Madrid
Tel.: +34 902 830 100



C/ Pío Baroja, 3
48001 Bilbao (Bizkaia)
Tel.: +34 902 830 100

En España, **EDP** está formada por un grupo de sociedades destinadas a la producción y distribución de electricidad, y a la comercialización de la energía eléctrica, gas natural y servicios energéticos.

Forma parte del grupo energético **EDP**, un líder mundial y uno de los principales operadores en la Península Ibérica, que está presente en cuatro regiones en el mundo (Europa, Norte América, Sudamérica y Asia Pacífico), con una capacidad instalada total de 32 GW y una generación de 57 TWh de la que el 95% es renovable. La compañía tiene más de 12.500 empleados.

El **Grupo EDP** distribuye 90 TWh de energía eléctrica entre cerca de 10,5 millones de puntos de suministro, con 389.000 kilómetros de redes en los países donde opera (España, Portugal y Brasil).

EDP está liderando la transición energética para crear mayor valor, con un crecimiento acelerado y sostenible, siendo reconocida anualmente como la empresa eléctrica más sostenible del mundo según el índice Dow Jones de sostenibilidad. Cuenta con una organización empoderada, centrada en las personas, preparada para el futuro y una fuerte actividad social a través de su Fundación.

EDP mantiene su firme compromiso con los 10 principios del Pacto Mundial de Naciones Unidas, por una vida más sostenible, en línea con los valores de respeto a los derechos humanos, empleo, protección del medio ambiente y anticorrupción.

EDP tiene un proyecto único y realista para transformar sus centrales térmicas en 'green hubs' vinculados a las energías renovables, el hidrógeno verde, el almacenamiento energético y la flexibilidad del sistema eléctrico. El proyecto para transformar la central de Aboño en el valle asturiano del hidrógeno verde (Asturias H₂ Valley) es el proyecto en desarrollo que suma más reconocimientos en Europa.



GENERACIÓN ELÉCTRICA

EDP tiene en España un parque generador diversificado que destaca por su eficiencia, alta disponibilidad, que supera el 93%, y flexibilidad de operación. La participación en la central nuclear de Trillo posibilita a **EDP** tener una experiencia nuclear de primer nivel.

Datos Generación 2024	Producción (GWh)	Potencia (MW)
Hidráulica	798	444
Térmica clásica	263	916
Ciclo combinado	1.365	854
Nuclear	1.103	156
Solar + Eólica	4.300	2.300
	7.829	4.670



Datos económicos 2024 (Millones de €)

EBITDA	5.000
Beneficio neto	1.400
Número de empleados	12.600

Grupo EDP

5.000
1.400
12.600

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El **Grupo EDP** cuenta en España con tres compañías distribuidoras: Begasa, E-Redes y Viesgo. En total, 53.000 kilómetros de redes eléctricas y 1,4 millones de puntos de suministro.

La compañía extiende sus redes eléctricas por Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Madrid, Valencia, Alicante, Barcelona, Huesca, Zaragoza y Tarragona.

EDP tiene la mejor calidad de suministro eléctrico en España, tal y como refleja el índice TIEPI (Tiempo de Interrupción Equivalente a la Potencia Instalada).



COMERCIALIZACIÓN

En el área Comercial, en un entorno marcado por una fuerte competencia, se focalizó en la optimización de la cartera de clientes B2B, la energía comercializada alcanzó los 11 TWh entre electricidad y gas natural.

SERVICIOS

Innovación en soluciones para clientes empresariales con nuevos servicios energéticos como energía solar distribuida, almacenamiento, eficiencia energética y movilidad eléctrica. La compañía sigue creando alianzas para impulsar el ahorro, la sostenibilidad y competitividad de sus clientes empresariales.



RENOVABLES

EDP es uno de los principales operadores mundiales de energía renovable, con una capacidad instalada de 25 GW. En España, la compañía suma casi 3 GW de potencia renovable instalada entre eólica, hidráulica y solar.

EDP ha sido la primera compañía en poner en marcha un parque híbrido, eólico y solar, en el país, terreno en el que ya suma más de 200 MW en operación.

La compañía está centrada en la excelencia operacional y un firme compromiso con las comunidades locales y la sociedad.





GENERACIÓN SIN EMISIÓNES Y REDES, LAS PRIORIDADES

Endesa, fundada en 1944, es una empresa líder del sector eléctrico español y el segundo operador en el mercado eléctrico portugués. La compañía, que pertenece al grupo multinacional energético Enel, cuenta con cerca de 9.000 empleados y presta servicio a 10,2 millones de clientes en el mercado eléctrico y 1,77 millones en el del gas.

El negocio principal de Endesa es la generación, distribución y venta de electricidad. La compañía es también un operador relevante en el sector del gas natural y desarrolla otros servicios relacionados con la energía.

En el corto plazo, el nuevo Plan estratégico 2025-2027, sitúa la cifra de inversión bruta de Endesa en 9.600 millones de euros para el periodo, un 8% más que el plan anterior y un récord histórico para la empresa desde que en

2014 pasó a operar en su actual perímetro geográfico (Península Ibérica). Estas cifras dan una idea de la ambición con que la compañía afronta los próximos años y las amplias oportunidades que identifica en el sector energético ibérico.

El 42% de la inversión prevista hasta 2027 se destinará a la red de distribución, la columna vertebral de la transición energética, el elemento clave para permitir la integración creciente de las renovables, el avance de la movilidad eléctrica o del autoconsumo. En total, recibirán 4.000 de los 9.600 millones de euros de inversión previstos, con un crecimiento del 45% respecto a la inversión destinada a esta infraestructura en el plan anterior. Las prioridades: atender la creciente demanda de nuevas conexiones, mejorar la calidad del servicio y avanzar en la digitalización de la red.

El negocio de generación es el otro gran pilar del plan estratégico, y absorberá el 39% de la inversión, 3.700 millones de euros avanzando en la senda hacia las cero emisiones en 2040, que tendrá como hito intermedio la salida del carbón en el negocio insular en 2027 una vez que en 2023 se cerraron ya todas las centrales de carbón peninsulares.

La producción renovable crecerá un 32% al final del periodo, situándose en 25 TWh y se añadirán hasta 3GW de nueva potencia, lo que situará la capacidad instalada renovable total en 13,1GW en 2027.

Adicionalmente, Endesa invertirá en el periodo del plan aproximadamente 1.000 millones de euros (10% del total) fundamentalmente para mantenimiento de los activos de generación nuclear, sistemas no peninsulares y ciclos combinados.

El negocio de comercialización de energía y servicios de valor añadido contará otros 900 millones de euros en los tres próximos años con el objetivo de alcanzar los 7,1 millones de clientes en el mercado libre en 2027.



Capacidad (MW)	21.249
Producción (GWh)	59.780
Ventas de electricidad (GWh)	74.376
Nº de clientes de electricidad	10,2 millones
Ingresos	21.307 millones de €
Resultado bruto de explotación (EBITDA)	5.293 millones de €
Resultado de explotación (EBIT)	3.071 millones de €
Beneficio neto	188.8 millones de €
Plantilla	8.914 empleados
Energía Distribuida (GWh)	138.590

*Datos a 31 de Diciembre de 2024

BALANCE 2024

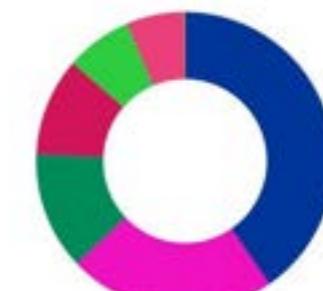
En la actividad de generación, Endesa cuenta con un mix energético diversificado siendo la energía nuclear la principal tecnología con una producción de 24.152 GWh, sobre una producción total anual de 59.780 GWh en 2024. Las tecnologías no emisoras, renovables y nuclear, han representado el 86% de la producción peninsular de Endesa, seis puntos más que en 2023. Mientras, la actividad de Distribución permitió llevar 138.580 GWh de electricidad a casi 22 millones de puntos de suministro del territorio español, a través de más de 320.000 Km de redes de distribución y transporte. Al cierre del ejercicio había 333.500 suministros de autoconsumo activos en la red de distribución de Endesa, un 34% más que el año anterior.

En cuanto a la Comercialización de electricidad, gas y de productos y servicios de valor añadido (PSVA), en 2024, las ventas de electricidad netas ascendieron a 74.376 GWh y la cartera de clientes en el mercado eléctrico estaba integrada por 10,2 millones de puntos de suministro. El volumen de gas comercializado en el ejercicio 2024 ascendió a 62.170 GWh, sin contar con los consumos propios de generación, y la cartera de clientes en el mercado convencional de gas natural alcanzó los 1,77 millones de puntos de suministro.

ENDESA Y LA PRODUCCIÓN NUCLEAR

Endesa es el mayor productor de energía nuclear en España, con el 46,7 % de la potencia nuclear instalada, a través de su participación accionarial en las distintas centrales, que asciende a 3.328 MW netos (3.453 MW de capacidad bruta). Endesa trabaja permanentemente por la excelencia en la gestión de sus centrales nucleares y en 2024 el factor de carga se situó en el 83,1%.

Producción neta de electricidad GWh (a 31 diciembre 2023)



Hidroeléctrica	7.880 GWh
Gas	6.374 GWh
Fotovoltaica	3.758 GWh
Nuclear	24.152 GWh
Ciclos combinados (CCGT)	13.473 GWh
Carbón (Río Pisuerga)	54 GWh
Fuel-Gas (Río Pisuerga)	4.309 GWh
Total	59.780 GWh

Capacidad Instalada (a 31 diciembre 2023)



Hidroeléctrica	13.748 MW
Gas	2.093 MW
Fotovoltaica	2.483 MW
Nuclear	3.328 MW
Ciclos combinados (CCGT)	5.446 MW
Carbón (Río Pisuerga)	241 MW
Fuel-Gas (Río Pisuerga)	3.304 MW
Total	21.449 MW

Mix de generación peninsular de Endesa por tecnologías (31 de diciembre de 2024)

Nucleares	Potencia (MW)	% ENDESA	Participación de ENDESA (MW)
Ascó I	1.033	100	1.033
Ascó II	1.027	85	873
Vandellós II	1.087	72	783
Almaraz I	1.049	36	378
Almaraz II	1.044	36	376
Trillo	1.066	1	10,7
Cofrentes	1.092	0	0
Total Nuclear	7.399	47	3.453

Sede central
Plaza Euskadi, 5
48009 Bilbao (Vizcaya)
Tel.: +34 944 151 411

Dirección de Generación Nuclear
C/ Tomás Redondo, 1
28033 Madrid
Tel.: +34 915 776 500



Iberdrola es una compañía privada de ámbito global con una experiencia forjada a lo largo de más de ciento setenta años de historia al servicio del desarrollo energético, la garantía de suministro, la calidad y la innovación

El **Grupo Iberdrola** dispone de un parque de generación equilibrado, eficiente y bien diversificado, que garantiza su capacidad de respuesta ante cualquier coyuntura energética.

OBJETIVO EMPRESARIAL

La compañía ha hecho una apuesta decidida y pionera por la utilización de las tecnologías de generación más limpias, la lucha contra el cambio climático y el respeto por el medio ambiente, consolidándose como la compañía líder mundial en energía eólica.



PLAN ESTRATÉGICO

En **Iberdrola** trabajamos con el propósito de construir un modelo energético eléctrico, saludable y accesible, basándonos en el bienestar de las personas y la preservación del planeta.

Para lograrlo, en marzo de 2024 actualizamos nuestros compromisos y reforzamos nuestra estrategia inversora con 41.000 millones de euros durante el periodo 2024-2026, centrados en el impulso a la electrificación de la economía y en la anticipación a las nuevas fuentes de demanda eléctrica.

Un Plan estratégico que apuesta por la inversión en redes en mercados con marcos estables, la inversión en tecnologías renovables con mayor valor, el incremento de la capacidad de almacenamiento y la optimización de la cartera de clientes

MIX DE PRODUCCIÓN

La empresa dispone de una capacidad instalada de 56.668 MW a nivel mundial. A nivel España, la capacidad total instalada es de 31.772 MW. En 2024, el 38% de la producción en España de la compañía provino de energía nuclear, seguida de la energía hidráulica (32%), renovable (21%), ciclos combinados (7%) y cogeneración (2%).



Beneficio neto reportado	5.612 Millones de €
Inversiones totales a 2026	41.000 millones de €
Inversiones en redes a 2026	21.500 millones de €
Innovación (2024)	400 millones de €
Capacidad instalada (2024)	56.668 MW
Puntos de suministro (2024)	35,1 millones
Toneladas de CO ₂ evitadas (2023)	26,7 millones
Empleados	42.246

Iberdrola dispone del 43% de la potencia nuclear instalada en España



POTENCIA NUCLEAR INSTALADA (IBERDROLA)

Central	Potencia (MWe)	Propiedad IBERDROLA	Potencia IBERDROLA (MWe)
Cofrentes	1092	100%	1092
Almaraz I y II	2094	53%	1103
Trillo	1067	49%	523
Vandellós II	1087	28%	304
Ascó II	1027	15%	154
			3177

ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES E INTERNACIONALES

El **grupo Iberdrola** es hoy un líder energético global, el primer productor eólico y una de las mayores compañías eléctricas por capitalización bursátil del mundo a cierre del 2020. Iberdrola lidera la transición energética hacia un modelo sostenible a través de grandes inversiones en energías renovables, redes inteligentes, almacenamiento de energía a gran escala y transformación digital para ofrecer los más avanzados productos y servicios a sus clientes.

Iberdrola cree firmemente que la transición económica neutra en carbono a 2050 es tecnológicamente posible, económicamente viable y socialmente necesaria. La descarbonización de la economía es una gran oportunidad para crear riqueza, generar empleo y mejorar el estado del planeta y la salud de las personas.

Por eso, el grupo se ha comprometido a abanderar la transición energética, un camino que emprendió hace ya 20 años y que le ha llevado a invertir 120.000 millones de € desde entonces, sumando 41.000 millones de € durante el periodo 2024-2026.

Iberdrola afronta este escenario apoyándose en los pilares estratégicos que han sido la base de su crecimiento: incrementando la diversificación geográfica hacia países con sólida calificación crediticia y políticas climáticas ambiciosas, maximizando la excelencia operativa de sus plantas de forma continua, optimizando la cartera hacia la sostenibilidad medioambiental y financiera y promoviendo la innovación y la digitalización.

ENERGÍA NUCLEAR EN IBERDROLA

De la electricidad que la compañía genera en España, más del 40% es de origen nuclear, con una potencia instalada de 3.177 MW. Para **Iberdrola** la seguridad de sus centrales nucleares es prioritaria sobre aspectos económicos, de producción o de cumplimiento de programas. Asimismo, **Iberdrola** está comprometida a generar energía eléctrica en sus centrales nucleares de manera respetuosa con el medio ambiente, haciendo un uso racional de los recursos naturales, manteniendo los mayores estándares de calidad y excelencia, y llevando a cabo una continua modernización de sus instalaciones nucleares de acuerdo al estado del arte de la tecnología.

Sede central
Avda. de América, 38
28028 Madrid

Oficinas en Barcelona
Avda. Diagonal, 525
08029 Barcelona
Tel.: +34 934 025 100



Naturgy es un grupo multinacional energético, presente en 20 países, donde ofrece servicio a más de 16 millones de clientes y cuenta con una capacidad de generación de 16,2 GW. La base de su negocio se encuentra en los mercados regulados y liberalizados de gas y electricidad.

La compañía cotiza en las cuatro bolsas españolas a través del mercado continuo y forma parte del selectivo índice Ibex 35.

La multinacional española participa en toda la cadena de valor de la energía, desde la generación y la distribución hasta la comercialización de gas natural y electricidad.

Su mix de generación es diversificado e incluye renovables, hidráulica, ciclos combinados y nuclear.

Naturgy quiere ser un actor clave en la transición energética, por lo que se ha comprometido a ser neutra en emisiones de carbono en 2050, reduciendo el total de las emisiones en un 24% en 2025 respecto al año base 2017, tal y como refleja su Plan Estratégico y el Plan de Sostenibilidad de la compañía.



Importe neto de la cifra de negocio
Beneficio neto ordinario
EBITDA consolidado
Plantilla

22.617 millones de €
1.986 millones de €
5.475 millones de €
Superior a 7.000 empleados



ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Naturgy impulsa las mejores prácticas en la gestión de infraestructuras energéticas, armonizando sus actuaciones con la preocupación por el medio ambiente, el desarrollo de economías bajas en emisiones y la sostenibilidad. Asimismo, como operador energético, trabaja para lograr avances en el uso de energías cada vez más eficientes y menos contaminantes, comprometida con lograr mejorar la calidad del aire de nuestros entornos urbanos.

En el negocio de generación eléctrica, la estrategia del grupo se centra en consolidar su presencia como uno de los principales operadores del sector eléctrico español y en disponer de un mix de generación equilibrado y alineado con los objetivos y compromisos del COP 21 en materia de calentamiento global.

La capacidad de generación de electricidad de **Naturgy** en España es de 12,4 GW y se sustenta en un mix de generación equilibrado, competitivo y respetuoso con el medio ambiente, con presencia relevante en cinco tecnologías: 7,4 GW centrales de ciclo combinado, 4,9 GW generación renovable y 0,6 GW nuclear.

En lo que se refiere a generación eléctrica de origen nuclear, la compañía participa en las centrales nucleares de Almaraz (I y II) y Trillo, con un porcentaje de 11,3% y 34,5% respectivamente.

En el ámbito internacional, **Naturgy** cuenta con una capacidad instalada de 2,6 GW en generación convencional (Méjico y República Dominicana) y de 1,5 GW de generación renovable en Costa Rica, Panamá, México, Chile, Brasil, Estados Unidos y Australia.





SUMINISTRADORES DE SISTEMAS NUCLEARES

General Electric Vernova Hitachi (antes GE-Hitachi)
Westinghouse Electric Spain

22-25

Los suministradores de sistemas nucleares
están presentes en más de 20 países y prestan
servicios de apoyo a las instalaciones nucleares
en la operación y el mantenimiento.



GE Hitachi Nuclear Energy (GE Vernova, Nuclear Division) es un suministrador líder a escala mundial de reactores avanzados, reactores pequeños modulares y servicios nucleares. La compañía **GE Hitachi Nuclear Energy** forma parte de **GE Vernova**, se mantiene la alianza entre GE e Hitachi establecida en 2007 para dar servicio a la industria nuclear en todo el mundo. Esta alianza implementa una visión estratégica conjunta que consiste en crear un amplio abanico de soluciones, expandiendo sus capacidades para oportunidades de nuevos reactores y servicios. La alianza ofrece a sus clientes en todo el mundo la tecnología líder requerida para mejorar de un modo efectivo la operación, potencia y seguridad de los reactores.

OBJETIVO EMPRESARIAL

GE Hitachi Nuclear Energy ofrece soluciones innovadoras que hacen de la energía nuclear la opción más inteligente para proporcionar una energía de futuro más limpia, segura, de carga base, con capacidad de seguir las cargas de la red interconectada. El compromiso de **GE Hitachi Nuclear Energy** es ofrecer a sus clientes, a la comunidad y al medio ambiente un equilibrado espectro de tecnologías avanzadas, servicios efectivos, fiables y su experiencia global para poder satisfacer las necesidades crecientes de energía en el mundo. La iniciativa mundial para minimizar el cambio climático mediante la reducción de las emisiones de carbono afecta a todas las industrias, incluida la industria de generación de energía eléctrica. **GE Hitachi Nuclear Energy** es pionero en uno de los métodos más eficaces para abordar este importante tema: la generación de energía nuclear. La energía nuclear es vital para satisfacer las necesidades energéticas del mundo y al mismo tiempo mitigar el exceso de gases de efecto invernadero. Cada día se generan 200 gigavatios (GW) de toda la energía libre de carbono a partir de BWR de GEH.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

La alianza de **GE Hitachi Nuclear Energy** (GE e Hitachi) es reconocida por ser el mayor tecnólogo mundial de reactores de agua en ebullición, por sus robustos productos del ciclo de combustible y sus servicios de alto valor para reactores. A mediados de los años 50, GE inventó la tecnología de agua en ebullición (BWR) y desde entonces ha desarrollado nueve evoluciones de esta, incluyendo el diseño avanzado de agua ligera ABWR, y el ESBWR, así como el BWRX-300 en el segmento de los Reactores Modulares. Adicionalmente el reactor de generación IV enfriado por sodio PRISMA se ha consolidado en colaboración con TerraPower con la denominación de Natrium™.

NUEVOS REACTORES

Advanced Boiling Water Reactor (ABWR)
El ABWR es el primer diseño en operación comercial de los reactores de Generación III. Aporta el beneficio de una experiencia de operación acumulada de 25 reactores-año. El primer ABWR de **GE Hitachi Nuclear Energy** comenzó su operación comercial en Kashiwazaki-Kariwa, Japón, en 1996. El diseño ABWR está licenciado en Estados Unidos, Japón, Taiwán y Reino Unido.

Economic and Simplified Boiling Water Reactor (ESBWR)

El ESBWR es un diseño **GE Hitachi Nuclear Energy** de Generación III+ licenciado por la Comisión Reguladora (NRC) en EE.UU. Se trata de un diseño simplificado con sistemas de seguridad pasivos, excelentes ratios económicos, mejoras en la seguridad física de la Planta, un diseño sísmico de amplio espectro y gran flexibilidad operacional que aumenta la disponibilidad de la Planta. El reactor puede enfriarse durante más de siete días sin necesidad de alimentación eléctrica exterior ni intervención de los operadores, utilizando del orden de un 25% menos bombas y accionamientos mecánicos que los reactores con sistemas de seguridad activos y ofrece los costes de operación mantenimiento y personal por kW más bajos de la industria Nuclear en relación con los grandes reactores ("large nuclear reactors").

BWRX-300

El reactor BWRX-300 representa la décima evolución de los diseños BWR de GE y supone una escala reducida del ESBWR. Con un volumen menor, su objetivo principal

es ofrecer una fuente de generación de energía capaz de competir en costes de capital con cualquier otra fuente existente. Capaz de operar en seguimiento de carga, su objetivo no se circumscribe a la generación de electricidad, sino que sus aplicaciones industriales incluyen la producción de hidrógeno. Se ha iniciado su licenciamiento en Canadá, EE.UU. y Polonia, y se espera que esté operativo en 2029. El BWRX-300 no emite CO₂ durante la operación y ha sido diseñado para lograr que los costes de construcción y operación sean sustancialmente más bajos que las tecnologías tradicionales de generación de energía nuclear.

En diciembre de 2021, Ontario Power Generation (OPG) seleccionó a **GE Hitachi Nuclear Energy** como socio tecnológico para el nuevo proyecto nuclear en Darlington. **GE Hitachi Nuclear Energy** está trabajando con OPG para implementar un BWRX-300 en la Central Nuclear de Darlington que se espera completar en 2029. En junio de 2022, SaskPower seleccionó la tecnología del BWRX-300 para su despliegue en Saskatchewan (Canadá).

En diciembre de 2022, **GE Hitachi Nuclear Energy** presentó una solicitud de entrada de Evaluación de Diseño Genérico (GDA) para el reactor al Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial (BEIS) del Reino Unido.

Este proceso permite a los reguladores del Reino Unido evaluar la seguridad, la protección y la protección ambiental de los nuevos diseños de centrales nucleares. Adicionalmente, en el año 2023 se anunció que Fermi Energía seleccionó el BWRX-300 para el desarrollo en Estonia.

TVA ratificó una nueva iniciativa para explorar tecnología nuclear avanzada y de esta forma ayudar a alcanzar sus objetivos de descarbonización. BWXT Canadá y Synthos Green Energy (SGE) de Polonia anunciaron su intención de cooperar en el despliegue de al menos 24 SMR BWRX-300 en 6 localizaciones en Polonia a principios de la década de 2030.

Durante el año 2023 se firmó un acuerdo entre TVA, OPG y SGE para invertir en el desarrollo del diseño estándar y el diseño detallado del BWRX-300 para componentes clave, incluida la vasija de presión del reactor y sus partes internas. **GE Hitachi Nuclear Energy** está comprometido con el desarrollo de diseños estándar y anticipa una inversión total de alrededor de \$400 millones asociada con el

Sede central
Presidente y Consejero Delegado
Otros emplazamientos en Norte América
Otras oficinas en Europa

Wilmington, NC, USA
Craig Ranson
San Jose, CA; Morris, IL y Markham, Ontario
Madrid, Zurich, Estocolmo, Londres y Varsovia

desarrollo. El objetivo a largo plazo es que el diseño BWRX-300 obtenga la licencia y se implemente en Canadá, EE.UU., Polonia y más allá.

Existe un interés global significativo y creciente en el BWRX-300. Además de Canadá, **GE Hitachi Nuclear Energy** tiene acuerdos vigentes con empresas de servicios públicos y compañías en Norteamérica y en Europa para explorar el despliegue de la tecnología.

Natrium™

Este diseño de Generación IV está siendo desarrollado conjuntamente por **GE Hitachi Nuclear Energy** y TerraPower basado en los conceptos previos aportados por ambas compañías, el "PRISM" y el "Traveling Wave Reactor" (TWR) en ambos casos, reactores rápidos refrigerados por Sodio. Durante el año 2022 se anunció un acuerdo para la instalación de Natrium™ en Wyoming. La instalación de combustible Natrium™ será financiada conjuntamente por TerraPower y el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) a través del Programa de Demostración de Reactores Avanzados, que tiene como objetivo acelerar la demostración de reactores avanzados a través de asociaciones de costos compartidos con la industria estadounidense.

GLOBAL NUCLEAR FUEL (GNF)

GNF es el suministrador de combustible para reactores de agua en ebullición líder a escala mundial, incluyendo combustible de dióxido de uranio y MOX, así como servicios de ingeniería relacionados con el combustible. GNF opera principalmente a través de Global Nuclear Fuel-Americas, LLC en Wilmington, N.C., y Global Nuclear Fuel-Japan Co. Ltd en Kurihama, Japón. GNF continúa expandiéndose estratégicamente en el ciclo del combustible nuclear, ofreciendo a sus clientes un extenso portafolio de soluciones innovadoras, incluyendo diseños "Accident Tolerant Fuel" (ATF), para hacer frente a condiciones de accidentes severos.

SERVICIOS EN REACTOR

A medida que las plantas en operación aumentan su edad y el incremento significativo de la demanda mundial de energías limpias **GE Hitachi Nuclear Energy** colabora ofreciendo un amplio rango de servicios que pueden mejorar el desempeño, aumentar la potencia y extender la vida de operación de dichas plantas. **GE Hitachi Nuclear Energy** proporciona el liderazgo

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

GE Hitachi Nuclear Energy ha basado su estrategia en alianzas con socios nacionales con los que ha desarrollado fuertes vínculos tecnológicos. Esto ha supuesto un marco de mutuo beneficio, mediante el cual la industria española ha podido participar con **GE Hitachi Nuclear Energy** en el desarrollo de proyectos en todo el mundo. Cabe destacar la alianza con ENUSA en relación con combustible nuclear establecida desde 1974 y hasta la fecha se han fabricado aproximadamente 10,000 Elementos Combustibles de diseño **GE Hitachi Nuclear Energy** para 14 reactores BWR en toda Europa. Desde 1996, **GE Hitachi Nuclear Energy** comercializa el combustible y servicios asociados para Europa mediante la sociedad española **GNF ENUSA NUCLEAR FUEL, S.A.** (conocida como **GENUSA**).

En el área de componentes de reactor Equipos Nucleares, S.A. (ENSA) ha suministrado diversos equipos para el proyecto ABWR de Lungmen y en un futuro próximo vasijas del reactor y bastidores de combustible para los nuevos reactores. Asimismo, ha fabricado componentes de sustitución para entregas a centrales en operación.

Este alto grado de participación de la industria Nuclear nacional a nivel mundial, debe valorarse especialmente teniendo en cuenta que GE tiene acceso a un amplio abanico de socios y suministradores en los cinco continentes. Ello es un indicador inequívoco de las capacidades y competitividad del sector que se potenciará en futuros proyectos de nuevos reactores en todo el mundo, algunos de ellos ya en marcha como ya se han comentado.



Avenida de los Montes de Oca, 1
28703 San Sebastián de los Reyes - Madrid
Tel.: +34 912 084 600



Westinghouse es líder en el suministro de tecnología nuclear segura e innovadora. Proporciona a sus clientes una gran variedad de productos en las áreas de combustible, Instrumentación y Control además de los servicios tradicionales en planta, basándose en todo momento en la aplicación de las últimas metodologías con un claro enfoque en la calidad del servicio, la innovación y la seguridad. Cuenta para ello con un equipo de más de 12.000 profesionales en todo el mundo.

La presencia de Westinghouse en España comenzó a mediados de los años sesenta con el suministro, bajo contrato llave en mano, de la Central Nuclear José Cabrera a la compañía eléctrica Unión Eléctrica Madrileña. Ya en 1972 Westinghouse contaba con su propia oficina en Madrid, y desde entonces su presencia ha sido permanente y activa ofreciendo servicios a las centrales nucleares españolas.

Desde principios de la década de 1960, Westinghouse fue aumentando su presencia, capacidad y desarrollo tecnológico en España a través de asociaciones tecnológicas o industriales complementadas con adquisiciones específicas. En 2001, Westinghouse adquirió la división nuclear de Initec, ampliando así su capacidad de ingeniería y diseño en el país.

Recientemente, Westinghouse completó la adquisición de Tecnatom, una empresa española altamente especializada en ingeniería nuclear, servicios de campo con tecnología digital y de simulación innovadora que mejora el portafolio de Westinghouse y la capacidad de proporcionar servicios de alcance completo a clientes españoles y en el extranjero.

Hoy en día, la operación de Westinghouse en España es muy estratégica para Westinghouse, ya que cuenta con 1200 profesionales altamente cualificados, dedicados principalmente al sector nuclear, para dar apoyo a las centrales nucleares existentes, garantizando una operación segura y desplegando tecnologías y conocimientos para los sectores de nueva construcción o desmantelamiento dentro y fuera de España.

La sede central y centro de operaciones principal de Westinghouse España se encuentran en San Sebastián de los Reyes, Madrid, con sucursales en Bilbao y en la región de Tarragona, donde Westinghouse opera a través de una oficina en Vila-Seca, un centro de servicios de campo y un centro de operaciones de formación y simulación en Hospitalet del Infante, cercano a las centrales nucleares de Ascó y Vandellós.

ORGANIZACIÓN, PRODUCTOS, SERVICIOS Y TECNOLOGÍA

Westinghouse está organizada en torno a cuatro (4) Unidades de Negocio en línea con el segmento de mercado del ciclo de vida nuclear:

SISTEMAS DE ENERGÍA (ES)

En la vanguardia del desarrollo de nuevas tecnologías y el despliegue de nueva capacidad nuclear en todo el mundo, Westinghouse opera a través de la Unidad

de Negocios de Sistemas de Energía. Esta Unidad de Negocio abarca el desarrollo de tecnologías AP (Advanced Passive) de Westinghouse, como el diseño insignia del reactor Westinghouse AP1000® PWR o la última tecnología de AP, el diseño de reactores modulares pequeños (SMR), AP300™ SMR. También comprende tecnologías y soluciones disruptivas como las tecnologías de almacenamiento Westinghouse o el microrreactor eVinci™.

La oficina de Westinghouse en España apoya activamente el diseño de ingeniería de detalle del reactor AP1000® PWR en EE.UU. y Europa y proporciona diferentes alcances para el microrreactor eVinci™ y otros proyectos de nuevas plantas.

Aprovechando la experiencia acumulada por Initec durante la construcción de las centrales nucleares españolas, la oficina de Westinghouse en España participó desde su concepción en el diseño del AP1000® PWR, en el desarrollo de los proyectos EPC para la construcción de las 4 unidades en China (2 unidades en Sanmen y 2 en Zhejiang) así como en las 2 unidades actualmente en operación en EE.UU. (2 unidades en Vogtle/Georgia).

Un proceso similar se está llevando a cabo en proyectos conceptuales para el eVinci™ Microreactor, SMR (Small Modular Reactor), AP300™ SMR y cualquier otro diseño nuevo en el que Westinghouse en España está adquiriendo el conocimiento de diseño conceptual y la formación para apoyar la construcción llave en mano o los proyectos de apoyo a la construcción de ingeniería.

Sobre la base de sus exitosas operaciones comerciales de AP1000® chinos y estadounidenses, los equipos de Westinghouse en España también están apoyando las actividades comerciales y técnicas de potenciales AP1000® PWR en Europa.



Cifra de negocios en España	>150 millones de €
% que ha tenido una relación directa o industrial con la exportación	50%
% del volumen de ventas que proviene del sector nuclear	>90%
Países de actividad	10-15
Centrales nucleares a las que da servicio Westinghouse	>300 en el mundo
Plantilla corporativa de Westinghouse	>12.000 empleados



MANTENIMIENTO Y SERVICIOS DE RECARGA (OMS)

Las unidades de negocio de OMS se dedican a actividades de trabajo en campo para apoyar tanto a los reactores en operación como a los desmantelados. Las unidades de negocio proporcionan servicios de reactores nucleares, apertura-cierre de la vasija del reactor durante paradas, manipulación o inspección de combustible, amplia gama de servicios de prueba e inspección o modificación mecánica de la planta con todo el espectro de actividad localizada en España para apoyar a los clientes domésticos.

Además, basándose en la dilatada experiencia de Westinghouse en el desmantelamiento, esta unidad de negocio también proporciona servicios de ingeniería; Restauración de emplazamientos; Diseño de almacenamientos de residuos de alto, medio y bajo nivel, junto con soporte de ingeniería y capacidades de segmentación de los componentes de la isla nuclear de los emplazamientos para los clientes que se enfrentan al desafío del desmantelamiento de su legado nuclear, y la gestión de los desechos nucleares.

OPERACIÓN A LARGO PLAZO (LTO)

El negocio de Operación a Largo Plazo dedica sus recursos, tecnología y conocimiento a los servicios de ingeniería, Instrumentación y Control, Repuestos y Actividades de Formación y Simulación:

Servicios de ingeniería y suministro de componentes:

Westinghouse ofrece diferentes tipos de soluciones y servicios a prácticamente todos los reactores en funcionamiento. El Centro de Ingeniería de España está totalmente integrado en la estrategia global de Servicios de Ingeniería de Westinghouse y utiliza el Modelo de Recursos Más Efectivo.

Algunos de los servicios prestados son:

- Ingeniería relacionada con reactores, como apoyo a la operación de sistemas, evaluaciones de seguridad, análisis de accidentes o aumentos de potencia.
- Ingeniería BOP.

Soluciones de formación y recursos:

Las soluciones de formación y entrenamiento de Westinghouse dentro de la Unidad de Negocio de LTO aportan el equipo humano, la tecnología y la experiencia de la industria nuclear en una oferta combinada de nuevas soluciones que permiten a los clientes posicionarse de cara a la operación a largo plazo.

Aporta una combinación de soluciones de talento y transformación digital totalmente complementarias e interconectadas para proporcionar soluciones de formación mejoradas, opciones de dotación de personal y externalización, así como optimizaciones de rendimiento y fiabilidad. Además proporciona soluciones de simulación y sala de control que tienen un impacto positivo en los resultados de la planta. Estos recursos integrados ofrecen reducciones de costos, así como la capacidad de mejorar la transferencia de conocimientos mediante la participación de nuevos estilos de aprendizaje, respondiendo a una mayor necesidad de recursos calificados y logrando los niveles más altos de rendimiento en las operaciones.

Negocio de Repuestos de Westinghouse:

Con más de 100.000 repuestos y productos nucleares suministrados a plantas de todo el mundo, el negocio de repuestos ofrece

una gama completa de componentes y soluciones rentables para mantener las plantas nucleares funcionando de forma segura, fiable y eficiente.

Instrumentación y Control

Westinghouse posee tecnología y productos de instrumentación y control para sistemas de protección y control de reactores de plantas.

Además, Westinghouse diseña, suministra e instala sistemas de instrumentación y control para el resto de la planta.

Es especialmente significativo el esfuerzo que están realizando las plantas hacia la digitalización de los sistemas de control. En este sentido, Westinghouse destaca como pionera con su plataforma Ovation.

COMBUSTIBLE

La unidad de negocio de Combustible Nuclear proporciona combustible nuclear y todos los servicios de ingeniería relacionados con la operación de centrales nucleares. Desde sus fábricas en Estados Unidos, Suecia, Reino Unido y Japón, y su acuerdo con ENUSA, Westinghouse es capaz de suministrar combustible a centrales eléctricas de todas las tecnologías comerciales en cualquier país.

Además, Westinghouse lleva a cabo todos los servicios de inspección y reparación de combustible necesarios para su funcionamiento

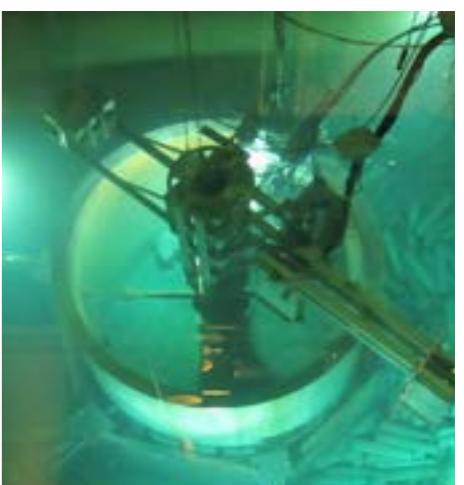


Foto cedida por ENRESA



CENTRALES NUCLEARES

ANAV, Centrales Nucleares de Ascó y Vandellós II
CNAT, Centrales Nucleares de Almaraz I y II y Trillo
Iberdrola, Central Nuclear de Cofrentes

28-37

Las centrales nucleares españolas operan de forma continua, fiable, segura y limpia, e impulsan el crecimiento en sus zonas de influencia.

En 1998, y como resultado de la fusión de las compañías que gestionaban independientemente las centrales nucleares Ascó y Vandellós II, nació una agrupación de interés económico denominada **Asociación Nuclear Ascó – Vandellós II (ANAV)**. El hecho de tener tecnologías muy similares y los emplazamientos relativamente cercanos impulsó a las empresas eléctricas propietarias a la integración en una empresa gestora común.

Este compromiso se plasma tanto en las inversiones realizadas en las propias plantas para garantizar su funcionamiento seguro y a largo plazo, como también en las acciones directas en el territorio, con actuaciones para

promover el desarrollo económico, social y cultural de las poblaciones de las zonas de influencia de ambas centrales.

En el día a día de CN Ascó y CN Vandellós II tiene un papel fundamental el equipo humano que trabaja en ambos emplazamientos. Con 1.868 trabajadores a finales de 2024, el personal propio de **ANAV** y el de las empresas colaboradoras estables conforma uno de los pilares fundamentales de la operación segura y fiable de estas centrales. **ANAV**, en este sentido, es un referente económico tanto en la provincia de Tarragona como en el conjunto de Cataluña.



Las centrales nucleares operadas por **ANAV** trabajan para aportar a la sociedad, hoy y en el futuro, energía abundante, estable y libre de emisiones, de modo que siguen preparándose, con inversiones de alrededor de 100 millones de euros anuales, modernización de equipos, sistemas y componentes y renovación generacional del equipo humano, para poder prolongar a largo plazo su actividad en las mejores condiciones de seguridad y fiabilidad.

El 60% de la generación eléctrica de Cataluña en 2024 procedió de CN Ascó y CN Vandellós II.

Una de las herramientas estratégicas de comunicación con las que cuenta **ANAV** es el Centro de Información. Desde el año

2011, atiende visitas con el objetivo de dar respuestas y, a la vez, generar nuevas preguntas ante todos aquellos que se acercan con la curiosidad de saber qué es y cómo funciona una central nuclear. Este proyecto responde al objetivo múltiple de **ANAV**, de contribuir al acercamiento de la energía y el funcionamiento de las centrales nucleares, generar un valor añadido que complemente la oferta de la Ribera d'Ebre para atraer visitantes a la comarca y atender la demanda existente de visitas a la central nuclear.

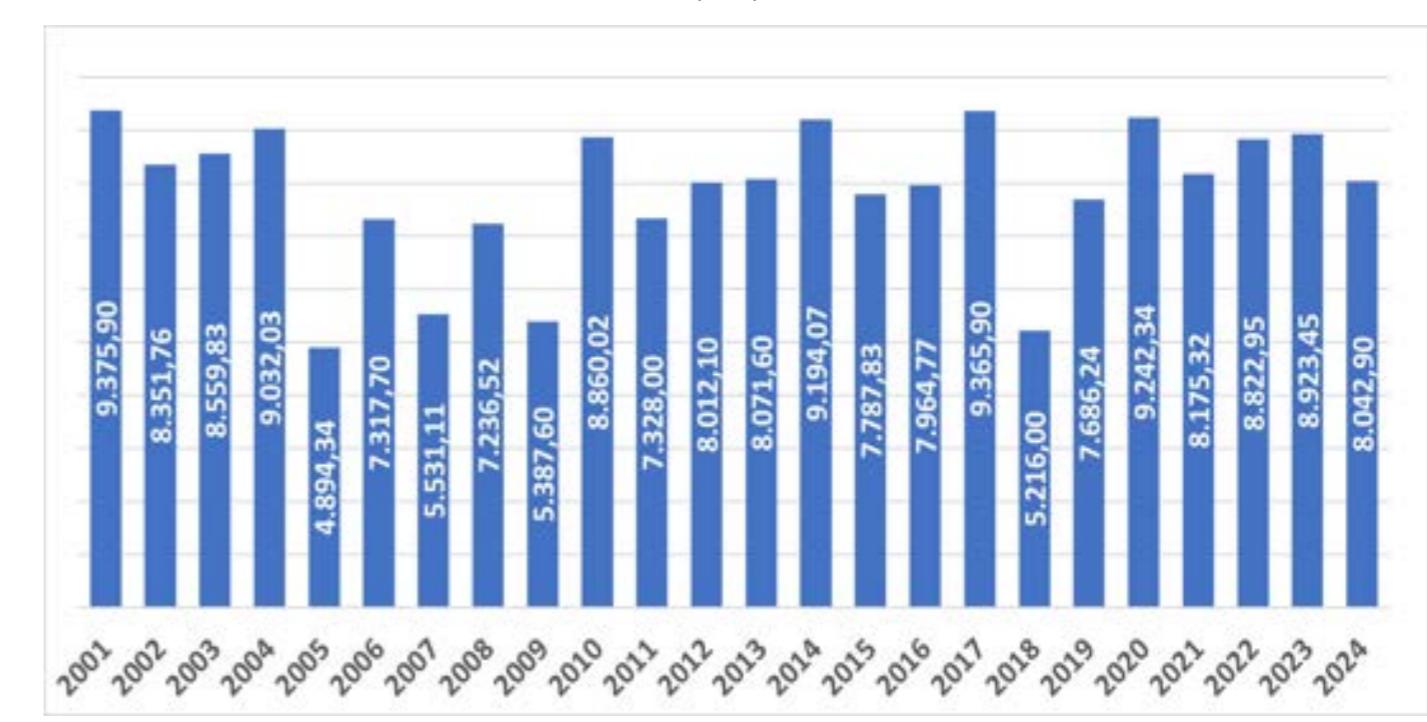
El centro es una pequeña parte, una representación simbólica, de algunos de los elementos que nos son más característicos y mediante los cuales podemos explicar cómo somos y cuál es nuestro trabajo.



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA ASCÓ (GWh)

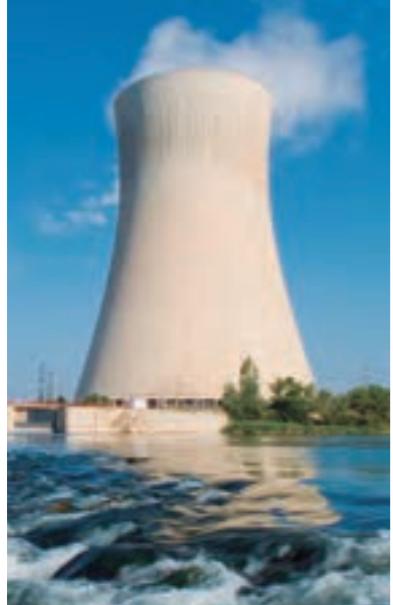


PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA VANDELLÓS II (GWh)



CENTRAL NUCLEAR ASCÓ

Central Nuclear Ascó
Avda. de la Centrales, s/n
43791 Ascó (Tarragona)
Tel.: +34 977 415 000



CENTRAL NUCLEAR ASCÓ

La **central nuclear Ascó** está ubicada en el margen derecho del río Ebro en la comarca de la Ribera d'Ebre, en el término municipal de Ascó, en la provincia de Tarragona. Se empezó a construir en 1972 y el 81% del total de la construcción y montaje de equipos de la central fue llevado a cabo por empresas españolas.

La **central nuclear Ascó** consta de dos reactores de agua a presión (PWR) y la refrigeración para las dos unidades la proporciona el río Ebro.

La unidad I de la central, con una potencia térmica de 2.940,6 MWt y con una potencia eléctrica de 1.032,5 MWe, es propiedad de ENDESA y entró en operación comercial el 10 de diciembre de 1984.

La unidad II, con una potencia térmica de 2.940,6 MWt y una potencia eléctrica de 1.027,2 MWe, es propiedad compartida de ENDESA (85%) e IBERDROLA (15%) y comenzó su funcionamiento comercial el 31 de marzo de 1986.

La **central nuclear Ascó** cuenta con una plantilla propia de 443 personas, de las que aproximadamente el 50% son titulados universitarios. A ellas, cabe añadir que la planta cuenta con 565 personas procedentes de empresas colaboradoras estables. En períodos de recarga se suman entre 1.000 y 1.300 personas de las empresas de servicios que prestan su apoyo para abordar todos los trabajos programados.

CN Ascó I cumplió 40 años de operación el 13 de agosto de 2023, de acuerdo al criterio fijado por el Consejo de Seguridad Nuclear, que establece la primera criticidad (13/8/83) como fecha de inicio de la operación de una central nuclear. En este sentido, la Unidad 2 alcanzará los 40 años de funcionamiento el 23 de octubre de 2025.

Ambas unidades continúan trabajando para poder prolongar a largo plazo una operación segura, fiable y sostenible que continúe aportando energía abundante a la sociedad contribuyendo con ello a combatir el calentamiento global.

CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II

Central Nuclear Vandellós II
Apartado de correos, 27
43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Tel.: +34 977 818 700



CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II

La **central nuclear Vandellós II** está situada en la costa mediterránea, en la provincia de Tarragona y en el término municipal de Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant, siendo la única central nuclear española que toma el agua de refrigeración necesaria para su funcionamiento del mar.

La participación nacional en la construcción y suministro de equipos para esta central representó más del 89% del total, lo que significa el porcentaje más alto logrado en nuestro país para este tipo de proyectos.

La central tiene un reactor de agua a presión (PWR), con una potencia térmica de 2.940,6 MWt y una potencia eléctrica de 1.087,1 MWe. Es propiedad de ENDESA (72%) e IBERDROLA (28%) y comenzó su operación comercial el 8 de marzo de 1988.

La **central nuclear Vandellós II** cuenta en sus instalaciones con la sede corporativa de **ANAV**. En conjunto, entre la planta y los servicios corporativos, el emplazamiento dispone de una plantilla de 869 personas, de las que unas 441 son trabajadores de **ANAV** y 428 lo son de empresas de servicios.

A ellas, en períodos de recarga de combustible se añaden entre 1.000 y 1.300 personas procedentes de unas 65 empresas, básicamente situadas en el entorno de Vandellós II.

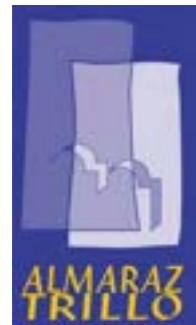
En **CN Vandellós II** se han ganado recientemente 208 posiciones en la piscina de combustible gastado tras el proyecto de cambio de 6 bastidores realizado en 2020, pero ya se está trabajando con ENRESA en el proyecto de ampliación de la capacidad de almacenamiento para que esté disponible antes de abril de 2027. La central trabaja, por tanto, para prolongar a largo plazo una operación segura, fiable y sostenible que continúe aportando energía abundante a la sociedad contribuyendo con ello a combatir el calentamiento global.

Central Nuclear Ascó

Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	Westinghouse
Potencia térmica	2.940,6 MWt (ambas unidades)
Combustible	Dióxido de Urano Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	157
Potencia eléctrica bruta	1.032,5 MWe (Unidad I) y 1.027,2 MWe (Unidad II)
Refrigeración	Círculo abierto Río Ebro
Inicio explotación comercial	Diciembre 1984 (Unidad I) y Marzo 1986 (Unidad II)
Fecha autorización actual de explotación	02/10/2021 por un periodo de 10 años
Duración del ciclo	18 meses (ambas unidades)

Central Nuclear Vandellós II

Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	Westinghouse
Potencia térmica	2.940,6 MWt
Combustible	Dióxido de Urano Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	157
Potencia eléctrica bruta	1.087,1 MWe
Refrigeración	Círculo abierto Mar Mediterráneo
Inicio explotación comercial	08/03/1988
Fecha autorización actual de explotación	27/07/2020 por un periodo de 10 años
Duración del ciclo	18 meses



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO, A.I.E.

Sede central
Avda. de Manoteras, 46-bis
Edificio Delta Norte 3, 5º
28050 Madrid
Tel.: +34 915 559 111



Central nuclear de Almaraz
Apartado de Correos, 74
10300 Navalmoral de la Mata (Cáceres)
Tel.: +34 927 545 090

Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	Westinghouse
Potencia térmica	2.947 MWt (ambas unidades)
Combustible	Dióxido de Urano Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	157
Potencia eléctrica bruta	1.049,43 MWe (Unidad I), 1.044,45 MWe (Unidad II)
Potencia eléctrica neta	1.011,30 MWe (Unidad I), 1.005,83 MWe (Unidad II)
Refrigeración	Círculo abierto Embalse de Arrocampo
Inicio explotación comercial	1 septiembre 1983 (Unidad I), 1 julio 1984 (Unidad II)
Fecha autorización actual de explotación	UI - 24/07/2020 por un periodo de 7 años UII - 24/07/2020 por un periodo de 8 años
Duración del ciclo	18 meses (ambas unidades)

Centrales Nucleares A.I.E. cuenta con una plantilla de 713 empleados, distribuidos entre la sede central de Madrid con 85 empleados, 317 empleados en CNA y 311 en CNT.



CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

La central nuclear de Almaraz está situada en el término municipal de Almaraz (provincia de Cáceres). Los terrenos de la central ocupan una superficie de 1.683 hectáreas. Es propiedad de Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (52,687%), de Endesa Generación, S.A.U. (36,021%) y de Naturgy Generación, S.L.U. (11,292%). Se empezó a construir en 1972 y el 81% del total de la construcción y montaje de equipos de la central fue llevado a cabo por empresas españolas.

La central nuclear de Almaraz consta de dos reactores de agua ligera a presión (PWR) con una potencia térmica de 2.947 MWt cada uno, y una potencia eléctrica de 1.049,43 MWe la unidad I y 1.044,45 MWe la unidad II.

Cada reactor está dotado de un circuito de refrigeración formado por tres lazos. A su vez, cada uno de ellos incorpora una bomba de refrigeración y un generador de vapor.

Ambos circuitos de refrigeración están contenidos en los respectivos recintos de contención en cada edificio del reactor.

El vapor procedente de los generadores es conducido al edificio de turbinas, que aloja ambos turbogrupos en una misma sala, pero de forma independiente.

El sistema de refrigeración (común para ambas instalaciones) es en circuito abierto a partir del foco frío que constituye el embalse de Arrocampo, construido para tal fin.



La unidad I inició su explotación comercial el 1 de septiembre de 1983 y la unidad II lo hizo el 1 de julio de 1984. Está concebida para operar como una central de base, es decir, de funcionamiento ininterrumpido, y es capaz de asegurar un abastecimiento medio anual de 16.000 millones de kWh.

La central nuclear de Almaraz proporciona en torno al 7% de la producción de energía eléctrica nacional. Durante sus años de operación, las dos unidades de la central han obtenido excelentes resultados en su funcionamiento, con factores de carga, operación y disponibilidad superiores al 90% y tiene acumulada una producción eléctrica bruta de 626.632 GWh. Estos resultados sitúan a la central nuclear de Almaraz entre las mejores del parque nuclear mundial.

La central nuclear de Almaraz cuenta con una plantilla propia de 317 personas, de las cuales un 53% poseen titulación universitaria, más la colaboración de personal altamente

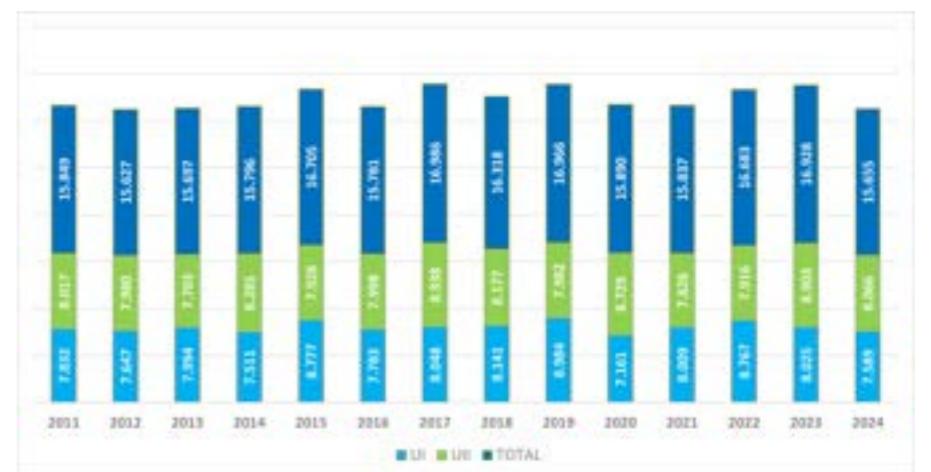
calificado de empresas contratistas. La formación es un factor clave para la mejora constante de los niveles de seguridad, calidad, eficiencia y competitividad.

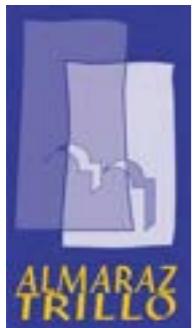
Para dar a conocer a la opinión pública la realidad de su actividad, tiene un Centro de Información que comenzó a recibir visitas en febrero de 1977, años antes de que la central entrara en funcionamiento,

permitiendo a los visitantes tener un conocimiento más directo de qué es una central nuclear y cómo funciona.

El Centro de Información ha recibido desde su apertura, la visita de más de 670.000 personas. La mayor parte son alumnos de institutos, colegios y universidades, procedentes en su mayoría de Extremadura.

C.N. ALMARAZ-PRODUCCIÓN BRUTA UI+UII (GWh)





CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO, A.I.E.

Sede central
Avda. de Manoteras, 46-bis
Edificio Delta Norte 3, 5º
28050 Madrid
Tel.: +34 915 559 111

Central nuclear de Trillo
Apartado de Correos, 2
19450 Trillo (Guadalajara)
Tel.: +34 949 817 900



CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

La **central nuclear de Trillo** se encuentra emplazada en el término municipal de Trillo (provincia de Guadalajara). Los terrenos de la central ocupan una superficie de 545 hectáreas. Es propiedad de las compañías eléctricas españolas: Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U. (49%), Naturgy Generación, S.L.U. (34,5%), Iberenergía, S.A.U. (15,5%), y Endesa Generación, S.A.U. (1%).

La central se empezó a construir en 1977 y el 85% de la inversión realizada es de origen español. La ingeniería y los equipos nacionales superaron el 80%, siendo totalmente nacionales apartados tan importantes como la obra civil y el montaje.

La **central nuclear de Trillo** consta de un reactor de agua ligera a presión (PWR) con una potencia térmica de 3.010 MWt, y una potencia eléctrica de 1.066 MWe, con un circuito de refrigeración dotado de tres lazos. A su vez, cada lazo incorpora una bomba de refrigeración y un generador de vapor. Este circuito está contenido en el recinto de contención del edificio del reactor. El vapor procedente de los generadores es conducido al edificio de turbinas. El sistema de refrigeración es en circuito cerrado mediante dos torres de tiro natural.



Inició su explotación comercial el 6 de agosto de 1988. Está concebida para operar como una central de base, es decir, de funcionamiento ininterrumpido, asegura un abastecimiento medio anual de 8.000 millones de kWh y es la más moderna del parque nuclear español.

La **central nuclear de Trillo** dispone de un almacén temporal en seco, en el que se almacena una parte del combustible gastado en el interior de contenedores metálicos, totalmente herméticos y blindados. Con una superficie de 2.280 metros cuadrados, este almacén está diseñado para albergar 80 contenedores.

Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	KWU
Potencia térmica	3.010 MWt
Combustible	Dióxido de Uranio Enriquecido (UO_2)
Nº elementos combustible	177
Potencia eléctrica bruta	1.066 MWe
Potencia eléctrica neta	1.003 MWe
Refrigeración	Torres de Tiro Natural (Río Tajo)
Inicio Operación Comercial	6 agosto de 1988
Autorización de explotación vigente	17/11/2014 por un periodo de 10 años
Duración del ciclo	12 meses



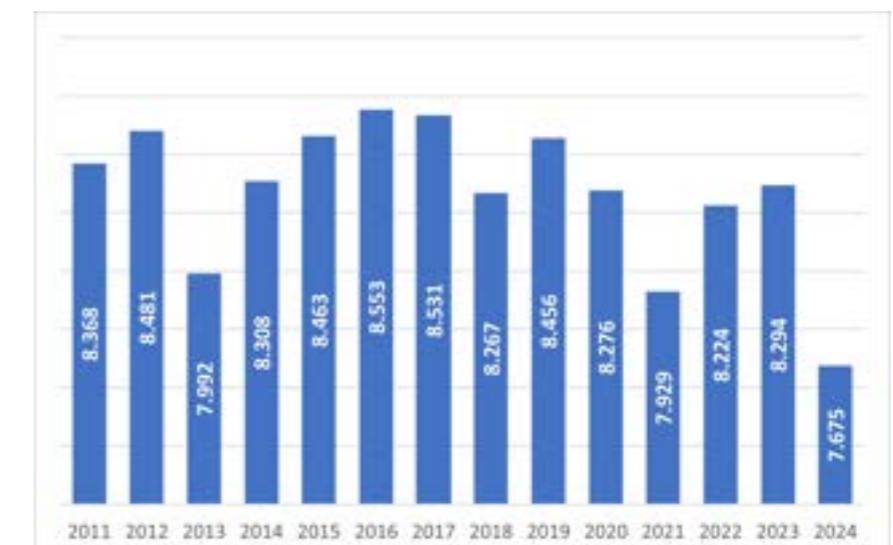
La **central nuclear de Trillo** tiene un Centro de Información que comenzó a recibir visitas en noviembre de 1981, años antes de que la central entrara en funcionamiento, permitiendo a los visitantes tener un conocimiento más directo de qué es una central nuclear y cómo funciona.

El Centro de Información ha recibido desde su apertura la visita de más de 370.000 personas. La mayor parte son alumnos de institutos, colegios y universidades, procedentes en su mayoría de las Comunidades Autónomas de Madrid y Castilla La Mancha.

Durante sus años de operación, la central ha obtenido excelentes resultados en su funcionamiento, con factores de carga, operación y disponibilidad superiores al 90% y con una producción de energía eléctrica bruta acumulada de 296.148 GWh. Hay que destacar que en el año 2003 la central alcanzó 9.304.908 MWh (máxima producción en un ciclo).

La **central nuclear de Trillo** cuenta con una plantilla propia de 311 personas, de las cuales el 47,5% posee un título universitario, más la colaboración de personal altamente cualificado de empresas contratistas. La formación es un factor clave para la mejora constante de los niveles de seguridad, calidad, eficiencia y competitividad.

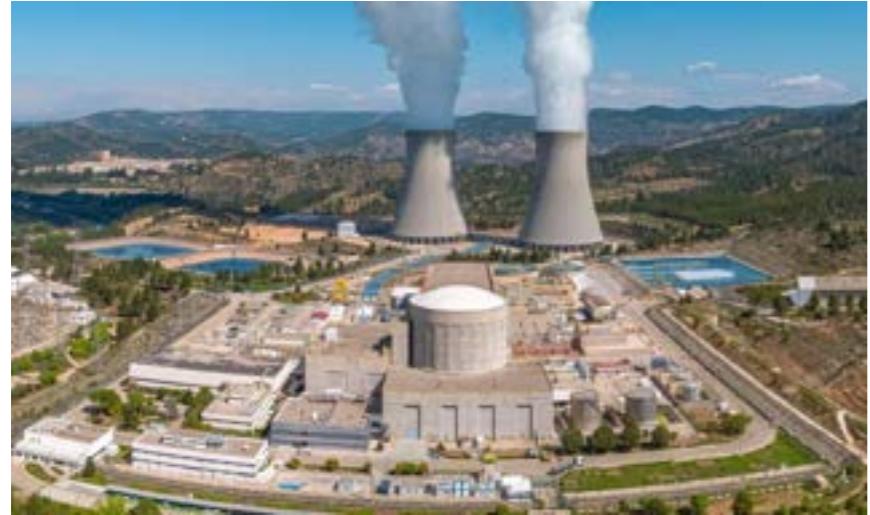
C.N. TRILLO-PRODUCCIÓN BRUTA (GWh)



CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES

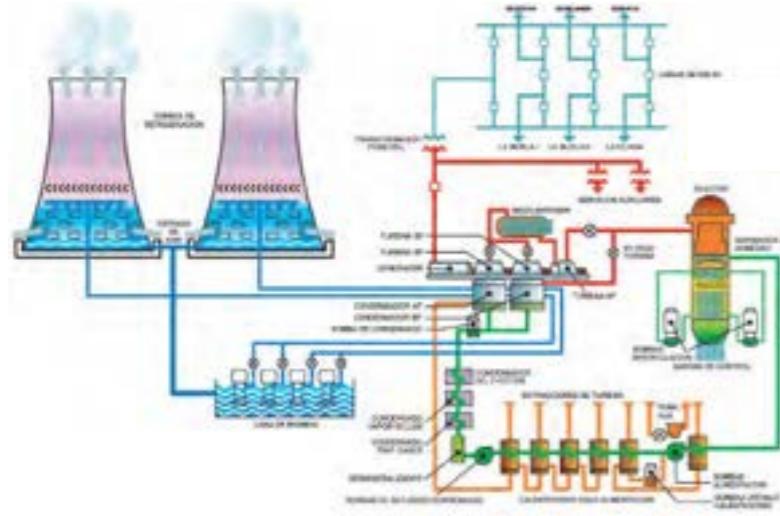
Iberdrola Generación Nuclear
C/ Tomás Redondo, 1
28033 Madrid
Tel.: +34 915 776 500

Central nuclear
46625 Cofrentes (Valencia)
Tel.: +34 961 894 300
E-mail: cncofrentes@iberdrola.es



La **central nuclear de Cofrentes**, situada en el término municipal de Cofrentes (Valencia), es propiedad de Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U.

Funciona mediante un sistema de producción de vapor formado por un reactor nuclear de agua ligera en ebullición del tipo BWR/6 suministrado por la empresa norteamericana General Electric Hitachi, con una potencia térmica de 3.237 MWt y 1.092 MWe de potencia eléctrica. La refrigeración de la planta es a través de un circuito cerrado mediante dos torres de tiro natural.



Esquema de funcionamiento de Central nuclear de Cofrentes.

Se autorizó su construcción en 1975 y comenzó a operar en octubre de 1984.

La central ha finalizado 2024 con unos excelentes resultados en materia de seguridad y producción eléctrica.

El factor de operación de la central durante el año ha sido de 91,44%, debido principalmente a la realización de la parada programada a solicitud del despacho central de operaciones (DCO) en marzo de 2024 y con una duración de 25 días.

Históricamente, la central acumula un factor de disponibilidad cercano al 90%, siendo una de las centrales más fiables de

su tecnología a nivel mundial. Contribuye activamente a mantener la estabilidad y fiabilidad de la red eléctrica nacional, y es fundamental para la transición hacia un sistema eléctrico con una mayor contribución de fuentes renovables como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica. Conforme a los procedimientos establecidos, durante el año se han notificado 6 sucesos al CSN, todos ellos categorizados como nivel 0 en la escala INES, es decir, sin significación para la seguridad y fuera de escala.

La protección radiológica a los trabajadores ha sido otro dato destacado de 2024, al situarse la dosis colectiva acumulada por debajo del objetivo inicial del ejercicio, siendo el resultado más bajo de la historia de la central. Estos buenos resultados se derivan de la aplicación del concepto ALARA en todas las actividades de la planta y de la minuciosa planificación de los trabajos en zona controlada.

En seguridad laboral se ha obtenido un índice de accidentabilidad digno de mención, con cero accidentes con baja en personal contratado y cero accidentes con baja en personal propio.

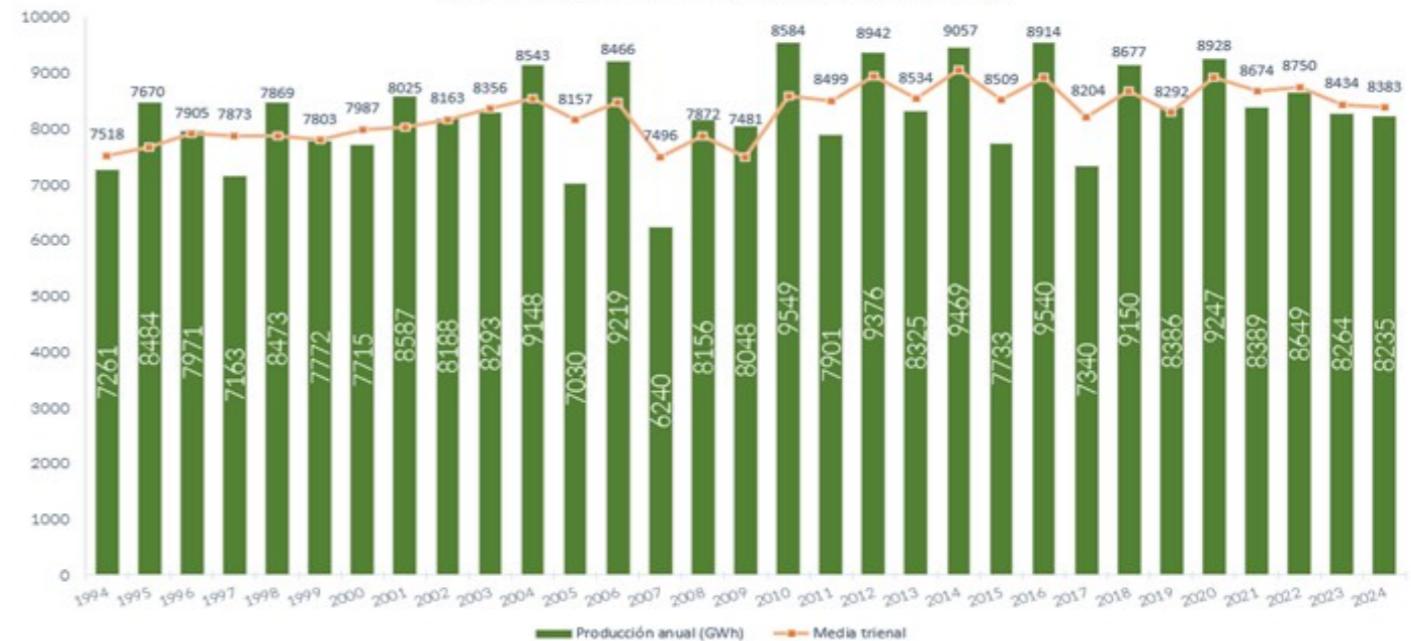
La **CN Cofrentes** ha evitado la emisión a la atmósfera de unos 3 millones de toneladas de CO₂ y se ha completado el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), confirmando el respeto de la instalación por su entorno y el impacto nulo en el mismo. El minucioso seguimiento que la central hace de su programa de gestión medioambiental, ha posibilitado renovar nuevamente la certificación EMAS III (Eco-Management and Audit Scheme) que posee desde 2009 y que es la certificación ambiental más exigente a nivel europeo.

A finales de 2024, la plantilla de Iberdrola Generación Nuclear es de más de 350 personas. Además, **CN Cofrentes** cuenta a lo largo del año con el apoyo de alrededor de 350 personas más de múltiples empresas colaboradoras. En recarga se contratan de media unas 1.200 personas para dar apoyo a trabajos puntuales.

Tipo de reactor	Reactor de agua en ebullición (BWR)
Suministrador	General Electric
Potencia térmica	3.237 MWt
Combustible	Dióxido de Uranio Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	624
Potencia eléctrica	1.092 MWe
Refrigeración	Círculo cerrado mediante torres de tiro natural
Primera conexión a la red	Octubre 1984
Inicio explotación comercial	Marzo 1985
Fecha autorización actual de explotación	18 de marzo de 2021 al 30 noviembre de 2030

PRODUCCIÓN ANUAL Y MEDIA TRIENAL (GWh)

Producción anual 2024 y media trienal (GWh)



En marzo se realizó una parada de 25 días por Operación Flexible, debido a las condiciones meteorológicas del momento, adaptándose así a la entrada de energía renovable en el sistema eléctrico nacional.

El 14 de Octubre, **Cofrentes** ha cumplido 40 años produciendo energía limpia, sostenible y de manera segura. La producción eléctrica bruta generada en el año ha sido de 8.235,54 GWh, libres de emisiones de CO₂, que representan el 3% aproximadamente de la producción eléctrica nacional y sobre el 52% de la producción de la Comunitat Valenciana, lo que supone el equivalente al consumo de más de 2 millones de hogares. Desde su puesta en marcha, la central ha estado acoplada a la red más de 317.342 horas, siendo la energía eléctrica acumulada aportada más de 310.733 GWh.

El 26 de septiembre se desarrolló el Simulacro Anual de Emergencia, bajo un escenario con diversos sucesos que obligaban a declarar Emergencia General. En respuesta al escenario simulado, basado en un suceso de fenómenos naturales no usuales, la organización realizó todas las actuaciones para recuperar las condiciones

de seguridad y adoptó las medidas de protección radiológica necesarias, con resultados satisfactorios.

El Consejo de Seguridad Nuclear supervisó en todo momento el ejercicio en el que también fueron activadas organizaciones como la SALEM (Sala de Emergencias del CSN) y el CECOP (Centro de Coordinación Operativa de Valencia).

Se ha continuado con las visitas al Centro de Información, dirigidas especialmente a estudiantes y asociaciones interesadas en conocer el funcionamiento de la central. En 2024 se recibieron 4.807 visitantes.

El balance general de la experiencia del Centro de Información, que lleva abierto al público ininterrumpidamente 46 años, es muy positivo, no solo por las 326.351 personas que lo han visitado, si no por ofrecer una ventana informativa abierta a todos los públicos, donde se propicia la información objetiva y el debate.



COMBUSTIBLE

ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E.

40-41

Una empresa española se encarga desde el suministro del uranio y su procesado hasta la elaboración final del elemento combustible.

ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS S.A., S.M.E.

Sede central
C/ Santiago Rusiñol, 12
28040 Madrid
Tel.: +34 913 474 200
E-mail: comunicacion@enusa.es



Fábrica de elementos combustibles
Ctra. de Ledesma, km 26
37115 Juzbado (Salamanca)

Centro de Saelices el Chico
Ctra. Ciudad Rodrigo a Lumbreras, km 7
37592 Saelices el Chico (Salamanca)



ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

El **negocio nuclear** se centra en actividades del ciclo del combustible nuclear que comercializa tanto a nivel nacional como internacional y cuyos servicios son:

- La gestión del suministro de uranio enriquecido destinado a centrales nucleares españolas bajo criterios de seguridad y flexibilidad de suministro.
- La ingeniería en todos los aspectos técnicos de la vida del combustible nuclear desde su diseño y comportamiento en central hasta su gestión como combustible irradiado para su transporte y almacenamiento en seco.
- La fabricación y el suministro de elementos combustibles, a centrales nucleares nacionales y extranjeras, para:
 - Reactores de agua a presión (PWR), bajo licencia de Westinghouse.
 - Reactores de agua en ebullición (BWR), bajo licencia de General Electric.
 - Reactores de agua a presión (VVER), en colaboración con Westinghouse.
- La gestión de campañas de recarga realizando los servicios de recepción de combustible fresco y de manejo de combustible irradiado y supervisando todo el proceso durante la recarga y la operación (inspección, reparación, caracterización y limpieza).
- El transporte de material nuclear y mercancías radiactivas a través de la filial ETSA.

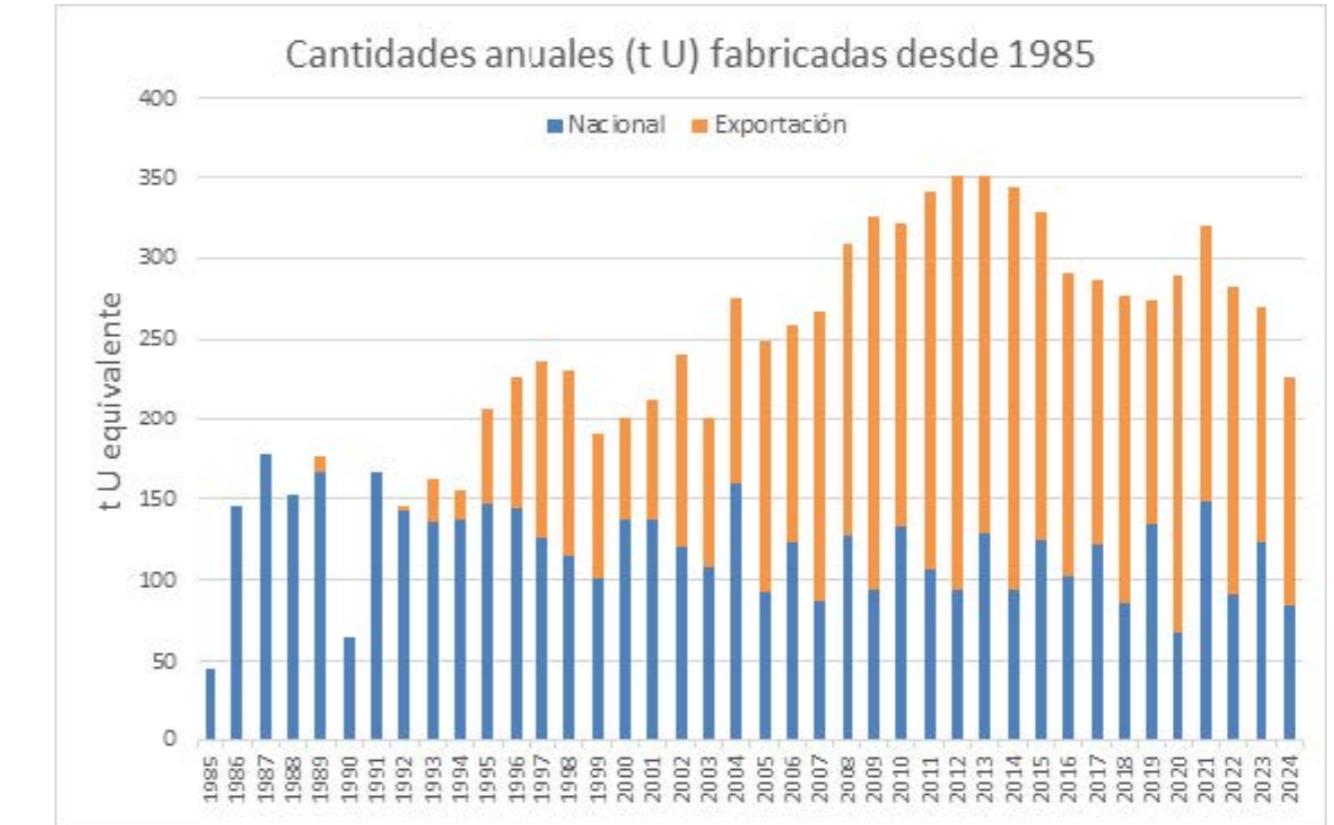
Dentro de las actividades nucleares, **Enusa** apuesta por un proceso continuado de desarrollo tecnológico de equipos de fabricación e inspección de combustible fresco e irradiado.

ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E. (Enusa) se fundó en 1972 como Empresa Nacional del Urano mediante una iniciativa que pretendía impulsar la importancia del componente nuclear en el desarrollo energético español. Hoy **Enusa**, empresa pública participada en un 60% por la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI) y en un 40% por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), es la empresa matriz del Grupo Enusa que conforman **ETSA Global Logistics, S.A.U., S.M.E. (ETSA)** y la **Empresa para la Gestión de Residuos Industriales, S.A., S.M.E., M.P. (Emgrisa)**. El Grupo Enusa se ocupa de actividades del ciclo de combustible nuclear y desarrolla servicios medioambientales.

PROPOSITO

El propósito de **Enusa** es desarrollar soluciones innovadoras nucleares y medioambientales a nivel global, contribuyendo al progreso sostenible de la sociedad mediante los valores de Seguridad, Flexibilidad, Innovación, Compromiso y Colaboración.

Cifra de negocio	339 millones de €
Ventas de combustible a proyectos de I+D+i	3,8%
Plantilla media	585 personas
Fabricación acumulada desde 1985 hasta 2024	
	Total
	PWR
tU	7.314
EECC (unidades)	15.795
	BWR
	Nacional
	Exportación
	TOTAL
	Nacional
	Exportación
	9.575
	13.289
	15.129
	28.418



combustibles en Juzbado y un centro ambiental en Saelices el Chico, en Ciudad Rodrigo (ambas en la provincia de Salamanca) y la sede social ubicada en Madrid.

La empresa además gestiona una planta de residuos sólidos urbanos en Cervera del Maestre (Castellón).

La fábrica de Juzbado comenzó su actividad en 1985 y en ella se realiza la fabricación de pastillas de uranio, el montaje de elementos combustibles y el desarrollo de equipos para la fabricación e inspección de los elementos del tipo PWR y BWR. Actualmente, ENUSA retoma la fabricación de combustible VVER.

En 2024, **Enusa Industrias Avanzadas S.A., S.M.E.** suministró a las centrales nucleares españolas Almaraz I, Ascó II, Cofrentes y Vandellós II un total de 136,4 toneladas de uranio (tU) en distintos grados de enriquecimiento.

Fabricó un total de 227,03 tU, de las que el 63% se dedicaron a la exportación, para centrales de Francia, Bélgica y Finlandia. En total se

montaron 511 elementos combustibles, 423 para reactores de agua a presión (PWR) y 88 para reactores de agua en ebullición (BWR).

Durante 2024, se ha finalizado la actualización del sistema de inspección por ultrasonidos de barras, se ha instalado un nuevo elevador de columna para la inspección y embalaje de dos combustibles BWR y se ha mejorado el sistema de movimiento de botes en el horno de sinterizado de gadolinio.





BIENES DE EQUIPO

CEN Solutions
Coapsa Control, S.L.
Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.
Konecranes and Demag Ibérica, S.L.U.
Newtesol, S.L.
Nusim, S.A.U.
Ringo Válvulas, S.L.

44-57

Las empresas españolas fabricantes de bienes de equipo dedican más del 80% de su producción a la exportación.

CEN SOLUTIONS

Bulevar Agustín Núñez Llano 5
Parque Empresarial MegaPark
41703 Dos Hermanas (Sevilla)
Tel.: +34 955 675 128
E-mail: juan.pereztinao@censolutions.es



OBJETIVO EMPRESARIAL

CEN Solutions se dedica al diseño, desarrollo e implementación de equipos eléctricos y soluciones integrales en los sectores de energía, petroquímico, industria, aeronáutico y aguas. Su principal actividad consiste en la fabricación de equipos eléctricos de baja y media tensión, salas eléctricas modulares, sistemas de almacenamiento de energía y equipamiento para todo tipo de instalaciones. Además, ofrece servicios asociados a equipos eléctricos como retrofitting, modificaciones y mantenimiento preventivo/correctivo de equipos existentes.

La fabricación de equipos de seguridad es actividad clave dentro del desarrollo estratégico de la empresa, con capacidad para el suministro de cuadros y consolas de control, paneles auxiliares para los sistemas de protección del reactor, equipos de tomas de muestras, cuadros de fuerza y distribución, centros de control de motores, cabinas de media tensión, conductos de barras de fases aisladas, transformadores secos y equipos de electrónica de potencia.

Cuenta con una plantilla en torno a los 200 empleados. Sus nuevas instalaciones ubicadas en el Parque Empresarial Megapark de Dos Hermanas (Sevilla), tienen una superficie total de 40.000m², de los cuales 17.000m² están dedicados a procesos de fabricación de equipos.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Para asegurar el buen comportamiento en materia de calidad, medio ambiente y seguridad, CEN Solutions cuenta con sistemas de gestión conforme a las exigencias de las normas ISO 9001, ISO 14001, PECAL 2120, NQA-1:1994, 10CRF50 Appendix B, UNE 73401:1995, Normas ANSI y Códigos ASME, los cuales son auditados periódicamente, permitiendo la homologación y acreditación como proveedor de equipos de Garantía Nuclear de seguridad (Clase 1E) a nivel nacional e internacional.

La utilización de los procesos de fabricación y tecnología más avanzada, que incluyen los ensayos de cualificación de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (IEC, IEEE) y el sometimiento de los productos fabricados a las exigencias más estrictas de control y garantía de calidad, permiten ofrecer los equipos y montajes más adecuados que, cumpliendo con las normas vigentes, satisfagan las necesidades del cliente.

Disponemos asimismo de capacidades propias de dedicación comercial de componentes eléctricos, realizando los procesos asociados para los componentes de los productos que fabricamos o repuestos requeridos por las distintas centrales nucleares.

CEN Solutions mantiene un equipo técnico altamente especializado y las homologaciones necesarias para el sector, que le han permitido seguir ofreciendo de manera ininterrumpida soluciones globales para el suministro de equipos de seguridad y comerciales desde los inicios de la industria.

Este continuo contacto con las empresas más especializadas en el campo nuclear, hace que CEN Solutions esté al tanto de los nuevos avances tecnológicos y pueda estar presente en las centrales nucleares tanto en España como en el extranjero.



ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Entre las referencias más recientes para el sector nuclear se pueden destacar los siguientes trabajos y suministros realizados:

CENTRALES NUCLEARES NACIONALES

- Suministro de repuestos (carros de Centros de Control de Motores, material auxiliar de cuadros, etc) [C.N. Almaraz, C.N. Trillo, C.N. Ascó y C.N. Vandellós II].
- Suministro cabinas 6,3 kV, centros de transformación y CCM, trenes A, B y N para proyecto EJ [C.N. Vandellós II].
- Prestación de mano de obra para revisión en planta y sala de control. (C.N. Almaraz).
- Suministro de centros de fuerza y CCM aumento de potencia [C.N. Almaraz].

Cifra de Negocio (2024)
Cifra de exportación (2024)
Plantilla

120.197.441,00 €
80% aproximadamente
En torno a 250 empleados



- Revisión de barras de 10 kV y baja tensión y sustitución de interruptores Metron durante recargas (2018-2022) para CN Trillo
- Recalificación carros de centros de control de motores NC. CN Ascó
- Retrofit interruptores baja tensión en barras corriente continua 1E y NC. CN Cofrentes
 - Sustitución de interruptores de baja tensión en barras de corriente continua NC en CN Cofrentes
 - Suministro de material 1E de repuesto para CN Trillo

CENTRALES NUCLEARES INTERNACIONALES

Tipo ABWR de GE Hitachi

- Paneles de sala de control principal y paneles de parada remota [Simulador, unid. 1 y 2].
- Paneles de lógica de relé FMCRD y paneles de fusible de solenoide de disparo automático [unid. 1 y 2].
- Paneles de prueba de disparo automático HCU [unid. 1 y 2].
- Sistemas de muestreo y análisis de líquidos de sistemas secundarios.
- Paneles de control meteorológico.
- Paneles NUMAC: paneles NMS, paneles de fibra óptica, paneles ATIP & MRBM, paneles PRM, paneles RTIF [unid. 1 y 2].
- Prestación de mano de obra para revisión en planta y sala de control.
- Panel de control para sistema HVAC-simulador Krsko (Eslovenia).



Tecnología de Fusión Nuclear

- Diseño y suministro del sistema Safety Control System - Nuclear (SCS-N) para Iter.
- Suministro de cuadros para la adaptación de señal para el sistema TCWS (Tokamak Cooling Water System)



COAPSA CONTROL, S.L.

Polygon industrial Can Mir
C/ Sant Miquel de Toudell, 7. Nave 10
08232 Viladecavalls [Barcelona]
Tel.: +34 937 330 725
E-mail: coapsa@coapsa.com



Coapsa se consolida como referente en el manejo de grandes cargas en el mercado nuclear.

Creada en 1997, el objetivo de **Coapsa** ha sido ofrecer a sus clientes el servicio más completo posible, abordando globalmente los problemas desde el desarrollo hasta la entrega llave en mano y anticipándose a los mismos.

Gracias a su equipo, ha conseguido un crecimiento continuado dentro de los sectores donde realiza su actividad, entre otros el de automatización industrial, bienes de equipo y nuclear.

Para conseguir el crecimiento que ha alcanzado, se ha basado en tres pilares:

- Ofrecer calidad y buen servicio en todos los trabajos que realiza.
- Contar con un equipo humano profesional y bien formado capaz de ofrecer soluciones rápidas ante los posibles problemas que surgen en el desarrollo de cada proyecto.
- Adaptación a las nuevas tecnologías que aparecen en el mercado, integrándolas en los equipos que suministran a sus clientes.

OBJETIVO EMPRESARIAL

En **Coapsa** están capacitados, desde el inicio, para el diseño, montaje, instalación y puesta en servicio, además del cumplimiento de todos los requisitos de aseguramiento de la calidad, en todo lo referente al control y automatización de procesos y sistemas industriales.

Desde sus orígenes, la orientación sectorial ha sido dentro del campo de sistemas de control para equipos de elevación y manipulación de grandes cargas y cargas especiales, entre otras, puentes grúas de precisión y de grandes tonelajes: grúas polares, turbinas, etc. y manejo de combustible nuclear: refueling machine, manipuladores, puentes grúa para el manejo de contenedores de combustible gastado...

Actualmente, dispone de experiencia en la calificación de Criterio de Fallo Simple aplicado a puentes grúa (Nureg-0554 y Nureg-0612) y en el diseño, fabricación y montaje de equipos con calificación sísmico ambiental 1E.

Además dispone de una consolidada experiencia dentro de los mercados de maquinaria portuaria, para el manejo de contenedores y mercancías, y equipos

para otros procesos industriales en general: CCM's centros de distribución de baja tensión, sistemas de control y monitorización de procesos industriales, telemando para el manejo de dispositivos en redes para ferrocarriles subterráneos, etc.

El objetivo de **Coapsa** es la ampliación y mejora de los servicios dentro del consolidado mercado que dispone. Para ello está mejorando y ampliando todos los medios materiales y humanos para adecuarlos a la calidad y al servicio requerido por la naturaleza de los trabajos contratados.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

INGENIERÍA

Ofrece un servicio de ingeniería completo ajustado a las necesidades del cliente, respaldado por su personal cualificado y su experiencia.

- Amplia experiencia en el diseño de ingeniería conceptual, básica y de detalle.
- La utilización de las principales tecnologías hace que pueda ofrecer la mejor solución y asegurar la total integración en las instalaciones de sus clientes.
- Estudios de viabilidad técnico-económicos.
- Planificación y seguimiento.
- Proyectos integrales de automatización de procesos industriales.
- Automatización y optimización de procesos existentes.
- Migración de sistemas de control, PLC's y comunicación industrial de los principales fabricantes.
- Programación de sistemas SCADA incluyendo recetas, informes, gráficos de control, etc.

Volumen de ventas previsto 2024	4,4 millones de €
% que proviene del sector nuclear	50%
Plantilla	30 empleados
Con formación universitaria	12
Operarios especializados	16
Resto personal	2

- Diseño electrónico con las herramientas más vanguardistas del mercado (Eplan, Autocad...).

FABRICACIÓN

Son fabricantes de equipos eléctricos, cuadros de distribución de baja tensión, equipos de regulación, centros de control de motores, etc., aplicando la última tecnología del mercado.

- Cuadros de fuerza y distribución.
- Cuadros de automatización y control.
- Centros de control de motores de ejecución extraíble o fija.
- Centro de control de motores inteligentes.

Ofrece soluciones para cualquier tipo de instalación industrial, adaptándose a los requisitos de cada sector y cliente.

- Sistemas de Supervisión y Control (ISCSADA) y Sistemas de Control Distribuido (DCS).
- Pupitres, consolas y puestos de mando convencionales y por radiocontrol.
- Suministro e instalación de sistemas de pesaje para grúas.
- Sistemas HVAC.

SERVICIOS EN PLANTA

Su equipo de técnicos cualificados, ofrece servicios de mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, reparaciones, puestas en marcha en las instalaciones del cliente, adaptándose a sus necesidades y requisitos.

Ofrece todo tipo de servicios en planta:

- Supervisión de montajes en planta.
- Realización de pruebas SAT y puesta en servicio.
- Trabajos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en equipos.

- Diagnóstico y resolución de averías.
- Modificaciones en equipos existentes.
- Modernización de equipos (Retrofitting)
- Formación para personal de mantenimiento.
- Servicio postventa.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

Coapsa se ha convertido en un referente en el sector, de ahí que haya trabajado en muchas de las plantas industriales del estado español y que sus empresas de servicios confíen en esta empresa como proveedora de bienes y servicios.

TRABAJOS A NIVEL NUCLEAR

• C. N. Trillo: Remodelación del puente grúa de 405TN de la nave de turbinas y trabajos de mejora en la grúa polar. Trabajos constantes de apoyo durante el año y, especialmente, en períodos de recarga.

• C.N. José Cabrera: Reforma completa del pórtico Omega del edificio de contención, con el fin de cumplir con los requisitos establecidos para el manejo de los cofres de combustible gastado.

• C.N. Vandellós II: fabricación de las cabinas de mando local del nuevo foco frío de servicios esenciales.

Realización de trabajos continuados de mantenimiento y mejora de los puentes grúa y manipuladoras de combustible de la central.

• C.N. Ascó: suministro de dos carros de 115TN nuevos y reforma integral de los puentes grúa de los edificios de combustible con el fin de su adecuación a la norma Nureg-0554 para el manejo de los cofres de combustible gastado.

• C.N. Almaraz: adaptación a la normativa Nureg-0554 y Nureg-0612 Apéndice C, en los dos puentes grúa situados en los respectivos edificios de combustible.

• C.N. Almaraz: Trabajos de estudio, diseño, suministro de materiales y montaje de la renovación y adecuación del control de la grúa del ATRS GVXAR.

• C.N. Laguna Verde (Méjico): fabricación de la grúa de desechos radiactivos de 7,5TN.

• C.N. Santa María de Garoña: reforma del puente grúa del edificio del reactor adaptándolo al cumplimiento de la Nureg-0554 y Nureg-0612 Apéndice C, "Control de cargas pesadas" y el "Criterio de fallo único (Single Failure Proof Crane).

• Central de reprocesamiento de materiales nucleares en Sellafield (Reino Unido): diseño de equipos y sistema de control para máquina manipuladora "Second Skip Handler Machine".



EQUIPOS NUCLEARES, S.A., S.M.E. (ENSA)

Avda. Juan Carlos I, 8
39600 Maliaño (Cantabria)
Tel.: +34 942 200 101
E-mail: commercial@ensa.es



Equipos Nucleares, S.A., S.M.E (ENSA) después de 52 años de trayectoria industrial [1973-2025] afronta con grandes expectativas los próximos años. Los planes de construcción de nuevas centrales nucleares tradicionales, el auge de los Small Modular Reactors, el desarrollo de técnicas de Fusión y los programas de desmantelamiento son una realidad y **ENSA** espera jugar un papel destacado con los distintos tecnologos en la realización de alguno de estos proyectos.

ENSA cuenta con la infraestructura, la tecnología y el equipo humano adecuado para satisfacer los más altos estándares en las áreas de ingeniería, diseño, aprovisionamientos, garantía de calidad, proyectos, fabricación, inspección y prestación de servicios. Las instalaciones disponen de un taller con modernos medios capaces de afrontar la fabricación de los más grandes componentes y un Centro de Tecnología Avanzada (CTA) para el desarrollo de innovadoras técnicas de fabricación e inspección que incluye laboratorios acreditados.

ENSA continua, año tras año, dedicando esfuerzo al desarrollo tecnológico y a la investigación. El CTA cuenta con un alto grado de especialidad y reconocimiento, de manera específica en desarrollo de



soldadura y sistemas robotizados. Las instalaciones están dotadas con laboratorios de química, metrología y robótica, donde se llevan a cabo desarrollos propios que permiten a la empresa estar a la vanguardia de la tecnología con los avances más punteros en soldadura, robótica y automática.

Reconocida en el sector nuclear como un fabricante de referencia por la calidad de sus productos y la alta tecnología de sus procesos de fabricación, **ENSA** está especializada en la fabricación de componentes como vasijas de reactor incluyendo internos, soportes y tapas, generadores de vapor, tuberías del circuito primario de refrigeración, presionadores, intercambiadores de calor, cabezales de elementos de combustible, contenedores para almacenaje y transporte de combustible y bastidores de combustible. Asimismo, **ENSA** ha fabricado componentes para la tecnología de Fusión para el proyecto ITER (Reactor Termonuclear Experimental Internacional).

ENSA suministra, cumpliendo las normas internacionales y los más exigentes requisitos de calidad, equipos que operan con la seguridad deseada alrededor de un centenar de centrales nucleares de múltiples diseños repartidas por todo el mundo. Esto ha hecho de **ENSA** un fabricante de marcado carácter multisistema de reconocido prestigio internacional capaz de afrontar con éxito la más exigente fabricación de componentes nucleares.

ENSA tiene su principal centro de operaciones y su sede social en Maliaño, Cantabria. **ENSA** está participada mayoritariamente por la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI), el mayor holding empresarial

público español que agrupa a un total de 14 empresas públicas participadas de forma directa y mayoritaria, en las que trabajan más de 85.000 profesionales. El Grupo SEPI también tiene una fundación pública tutelada y participaciones directas minoritarias en otras 10 empresas y 100 indirectas.

ENSA, REFERENTE INTERNACIONAL
Basándose principalmente en la tecnología y calidad como hecho diferencial, la exitosa orientación de **ENSA** al exterior, ha representado hasta la actualidad más del 85% de la fabricación de equipos principales a los que se suman la prestación de servicios en plantas. **ENSA** está presente en mercados tan exigentes como el francés, norteamericano, belga, finlandés, japonés, chino, taiwanés, coreano, eslovaco, inglés, etc.

Dentro de la línea de gestión de combustible, **ENSA** ha suministrado contenedores de transporte y almacenaje para combustible fresco y usado a países como China, Francia, Estados Unidos y Japón, así como bastidores para almacenamiento en piscinas de combustible en Alemania, China, Francia, Corea, Finlandia, Sudáfrica y Taiwán, mientras que en el mercado nacional es la empresa líder para estos equipos.

Tanto para contenedores (casks) como bastidores (racks), la empresa dispone de diseños propios mundialmente reconocidos como los ENUN 32P, ENUN 52B y ENUN 24P.

ENSA fabrica componentes de múltiples tecnologías de acuerdo a los más exigentes estándares, normativas y requisitos de los clientes. Sus productos incorporan las lecciones aprendidas durante el diseño, el licenciamiento, la fabricación y ensayo, la instalación, la operación e incluso el desmantelamiento

Cifra de negocio (2024)

90,18 millones de €

Exportación

31%

Plantilla final

535 empleados

Operarios especializados

244 personas o 50%

Edad media

44 años



de los equipos, ya que la empresa participa en todo el ciclo de vida de los componentes.

El continuo aprendizaje como diseñador, licenciador y fabricante, complementado en numerosas ocasiones como operadores de los equipos suministrados, es una permanente y beneficiosa lección aprendida aplicada a los servicios de ingeniería, que garantizan la viabilidad de la fabricación e inspección de los productos. Disponen de diseños propios de contenedores de combustible gastado de doble propósito (almacenaje y transporte) y de bastidores de combustible para almacenaje húmedo en piscinas licenciados internacionalmente y operando con la máxima seguridad y fiabilidad.

Participa activamente en los proyectos más innovadores del desarrollo de la energía nuclear tanto en el campo de la fisión como en el de la fusión, así como en el diseño de reactores de última generación y experimentales realizando actividades como el diseño, desarrollo, cálculo y análisis de componentes, licenciamiento, ingeniería de fabricación y utilajes, desarrollo e innovación, gestión documental, estudios e informes técnicos, entrenamiento y formación, definición, upgrading y certificaciones de materiales incluyendo el suministro de materiales ASME y estudios de viabilidad de fabricación e inspección.

ENSA, en el mercado de los SMRs y AMRs, se mantiene activo con distintos tecnologos, tanto europeos como americanos. **ENSA** forma parte de la SMR European Alliance liderando el grupo de fabricación de componentes.

ENSA ha participado en el proyecto sudafricano PBMR (Pebble Bed Modular Reactor), en el proyecto IRIS (International Reactor Innovative and Secure) y en el destacado proyecto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) así como en la prestación de servicios en plantas nucleares en países como Bulgaria, Finlandia y Francia.

Otra importante y creciente línea de mercado es la relativa al desmantelamiento de centrales nucleares nacionales e internacionales. Destacan los trabajos en las centrales de José Cabrera (Guadalajara), Vandellós (Tarragona) y Kozloduy (Bulgaria) y actualmente en el desmantelamiento de Garoña, lo que posiciona a la empresa favorablemente para futuros trabajos en este ámbito en el mercado nacional.

A lo largo de su historia, la actividad nuclear también se ha venido compatibilizando con la fabricación de componentes para centros de investigación (CERN, UKAEA, EPRI, etc.) e instituciones (ITER, NASA, EURATOM,

Instituto Max Planck), servicios de asistencia técnica a otras firmas, especialmente, desde hace unos años con la fabricación de componentes a presión para la industria nuclear.

Posee, entre otras, las acreditaciones ASME (N ,N3, NA, NPT, NS) ; ISO [9001, 45001, 37001, 3834-2, 14001, 19443]; AENOR UNE-ISO/ IEC (27001, 17025, 14064); CEFR CERTIFICATE; UNE 19601; KTA 1401; AD-2000 Merkblatt HP0.

CAPITAL HUMANO

La competitividad de **ENSA** se basa en su personal altamente cualificado y competente y su cultura y pasión por la mejora, la seguridad, la calidad y la innovación, investigación y desarrollo tecnológico.

ENSA está concienciada de que solo el personal mejor formado y cualificado permitirá a la empresa seguir prestando servicios de alto nivel. Con ese objetivo lleva a cabo un intenso programa de formación que se complementa con la actividad del proyecto propio de la empresa denominado: **ENSAcademy**, orientado a la incorporación de jóvenes profesionales y jóvenes en formación a los que a lo largo de un intenso programa formativo se les capacita para poder trabajar en una fábrica como **ENSA** con los exigentes requisitos técnicos que la industria nuclear demanda.



Carrer del Transport, 1
46469 Beniparrell (Valencia)
Tel.: +34 902 419 420
E-mail: contacto@konecranes.com



EQUIPOS

Grúa de manipulación de barriles

Estas grúas especializadas utilizan la última generación de **Konecranes** de tecnología a prueba de fallas única SUPERSAFET™ para mover el combustible nuclear gastado de manera segura y eficiente.

Nuestro programa continuo de investigación y desarrollo emplea la última tecnología de vanguardia, al tiempo que mantiene una tecnología central que se basa en diseños nucleares probados en el tiempo. Los ingenieros de **Konecranes** entienden la complejidad del manejo de barriles nucleares y la importancia de coordinar la operación de precisión, la seguridad y la confiabilidad.

Transportadores de barril

Konecranes es un grupo líder mundial de empresas™ de elevación, que atiende a una amplia gama de clientes, incluidas las industrias de fabricación y procesos, astilleros, centrales eléctricas, puertos y terminales. Independientemente de sus necesidades de elevación, **Konecranes** se compromete a proporcionarle equipos y servicios de elevación que aumenten el valor y la eficacia de su negocio.

Con más de 50 años de experiencia en la industria nuclear y como miembro de los comités ASME B30 y NOG-1 que establece los estándares para el diseño de equipos de elevación en instalaciones nucleares, **Konecranes** puede proporcionar de manera experta todos los equipos, servicios y actualizaciones de equipos. manejo de materiales nucleares en todo el mundo. Gracias a su red de servicio técnico repartida en más de 50 países, puede dar servicio a equipos de cualquier fabricante dentro de plantas de energía nuclear, instalaciones de procesamiento de combustible e instalaciones de almacenamiento de desechos nucleares, incluidos equipos de elevación relacionados con la seguridad y revisión.



NOG-1. Se pueden enviar fácilmente a ubicaciones en todo el mundo en contenedores de envío estándar y están especialmente diseñados para un montaje simple en el campo en solo un día.

Equipos de manipulación de combustible

El equipo de manejo de combustible nuclear de **Konecranes** utiliza la tecnología SUPERSAFET™ a prueba de fallas únicas, que está diseñada para cumplir con los estrictos requisitos regulatorios nucleares mundiales. Los sistemas clave de seguridad y diagnóstico monitorean continuamente el funcionamiento del equipo, que se muestra al operador en gráficos en tiempo real.

Grúas polares nucleares

Nuestra última evolución de grúas polares utiliza un diseño multipropósito que maximiza la capacidad operativa al combinar numerosas características de elevación en un solo carro compacto y de peso eficiente. El diseño mejora la productividad y la confiabilidad al proporcionar cuatro sistemas de elevación primarios, que incluyen un polipasto principal, un polipasto auxiliar, una grúa de pluma de mantenimiento y un elevador de inspección de contención, todos convenientemente ubicados en un carro. Los polipastos principales y auxiliares de la grúa polar se pueden proporcionar con un diseño único a prueba de fallos o no único a prueba de fallos.



Polipastos pesados Hevi-Lift®

El polipasto Hevi-lift tiene una historia de más de 80 años y es ampliamente utilizado en la industria nuclear. Es conocido por su larga vida útil, funcionamiento silencioso, resistencia superior y calidad.

El polipasto Hevi-lift es una opción perfecta para la contención nuclear, ya que está hecho de materiales adecuados para todos los tipos de reactores. Los polipastos Hevi-lift se fabrican con una cantidad mínima de materiales nocivos, como aluminio y zinc. El polipasto Hevi-lift también está disponible como un modelo a prueba de fallos único compatible con NUREG-0554.

SERVICIOS

Konecranes está excepcionalmente calificado como proveedor de servicios y piezas para la industria nuclear. Una clara ventaja que ofrecemos a nuestros clientes es la capacidad de proporcionar servicio a nivel mundial.

Con 600 ubicaciones en todo el mundo, podemos proporcionar una respuesta rápida y eficiente. Ya sea que necesite soporte de interrupción, mantenimiento de rutina, soporte de ingeniería o cualquier otra cosa, tenemos personas en las que puede confiar.

La capacidad de completar modernizaciones y suministrar piezas a la industria nuclear requiere el cumplimiento de estrictos requisitos reglamentarios y de calidad. Tenemos la capacidad de proporcionar piezas y servicio de conformidad con estos estándares con nuestro programa de control de calidad nuclear auditado y aprobado. Como empresa global, **Konecranes** puede ayudarlo a cumplir con los requisitos locales con la combinación de expertos de la industria y conocimientos localizados.



Nuestras piezas están respaldadas por la fabricación certificada ISO 9001 que emplea los programas de control de calidad KTA-1401 e ISO 9001, un grupo de ingeniería nuclear experimentado, almacén e instalaciones de distribución, así como un poder adquisitivo de masa crítica.



Modernizaciones

Hemos completado muchas modernizaciones en las instalaciones de generación de energía nuclear y nuestros técnicos modernizan rutinariamente nuestros propios equipos y los de otros fabricantes.

Las modernizaciones pueden incluir:

- Actualizaciones únicas a prueba de fallos
- Mejoras en la capacidad de la grúa y la pista
- Estudios de ciclo de trabajo
- Ascensores de ingeniería planificados
- Diagnóstico y soluciones para problemas de seguimiento, desgaste anormal de rieles/ruedas y grietas de fatiga
- Actualizaciones de control: frecuencia variable, estática continua o DC-Digital
- Integrar células de carga/sistemas de peso

REFERENCIAS RECIENTES

- IDOM - Arquitectura C&E
- Areva - Grúas para generadores diesel
- Sellafield - Grúa de almacenamiento
- Heysham 1 - Grúa de mantenimiento del circulador de gas
- OKG AB, Oskarshamn 3 NPP - Grúa de 165T para la nave del reactor, carro SFP y sustitución de controles
- Ontario Power Generation (OPG) Pickering - Mejora de la grúa de manipulación y procesamiento de barriles
- Southern Nuclear Operating Company
- Vogtle, mejora de 2 grúas polares
- Constellation Energy Byron 1 & Byron 2 - Modernización de las grúas de la sala de turbinas para funcionamiento en tandem - TerraPower Natrium - grúa de elevación personalizada de 125 toneladas, incluido un polipasto auxiliar de 15 toneladas y un puente grúa de funcionamiento superior con carros dobles.



NEWTESOL S.L.

CA - 141. km 2,5 - Nave Sur A
39792 Gajano (Cantabria). Spain
Tel.: +34 942 503 009
E-mail: sales@newtesol.com



NEWTESOL S.L. inició su actividad con el objetivo de satisfacer las demandas del programa nuclear civil español. Desde sus instalaciones de Santander (norte de España), la empresa aporta décadas de experiencia en la fabricación de construcciones soldadas y recargas por soldadura.

Desde su fundación, **Newtesol** ha invertido tanto en innovación tecnológica como en capital humano, lo cual le ha permitido aportar soluciones con un alto valor añadido a sus clientes y situarse como un referente internacional en la industria de soldadura.

NUESTRA TECNOLOGÍA

Newtesol ha apostado por la inversión en tecnología y la mejora continua como camino hacia la excelencia operacional.

Con el objetivo de mejorar la calidad en el recargue por soldadura existente en la industria nuclear, y asegurando a su vez la competitividad en el mercado, la empresa ha desarrollado un proceso de soldadura TIG/GTAW totalmente automatizado y llevado a sus límites teóricos y técnicos.

Esta tecnología asegura una alta productividad y eficiencia en el proceso, junto con unas tasas de deposición tales que le permiten competir económicamente con otras tecnologías de recargue como el arco sumergido (SAW), aunque aportando unos niveles de calidad muy superiores en sus productos.

Actualmente, la empresa cuenta con la última tecnología de soldadura y continúa desarrollando prototipos para hacer frente a los nuevos desafíos en la industria. Además



de desarrollos internos, los cuales forman parte de su valor añadido y diferencial en el mercado, **Newtesol** desarrolla continuamente nueva tecnología de soldadura en asociación con las principales empresas fabricantes de máquinas, o con la Universidad y sus centros de investigación.

Industria 4.0

Newtesol apuesta por las tecnologías de la información y el poder de los datos como único camino para afrontar los nuevos desafíos de la industria, en un mercado cada vez más competitivo.

La empresa ha desarrollado un sistema de captación de datos en todas sus máquinas de soldadura y controles de presencia de su personal en planta, que le permite analizar parámetros y automatizar trabajos que aseguren en todo momento la optimización de sus procesos productivos en tiempo real.

PRODUCTOS

Newtesol tiene una gran experiencia en la fabricación de todo tipo de componentes nucleares hasta 50 Tm. El ámbito de producción incluye los siguientes productos:



Facturación (2024)

Exportaciones	11 millones de €
Plantilla	84 % de las ventas
Operadores cualificados	65 empleados
Media de edad	100 % (34 % ingenieros)
	36 años

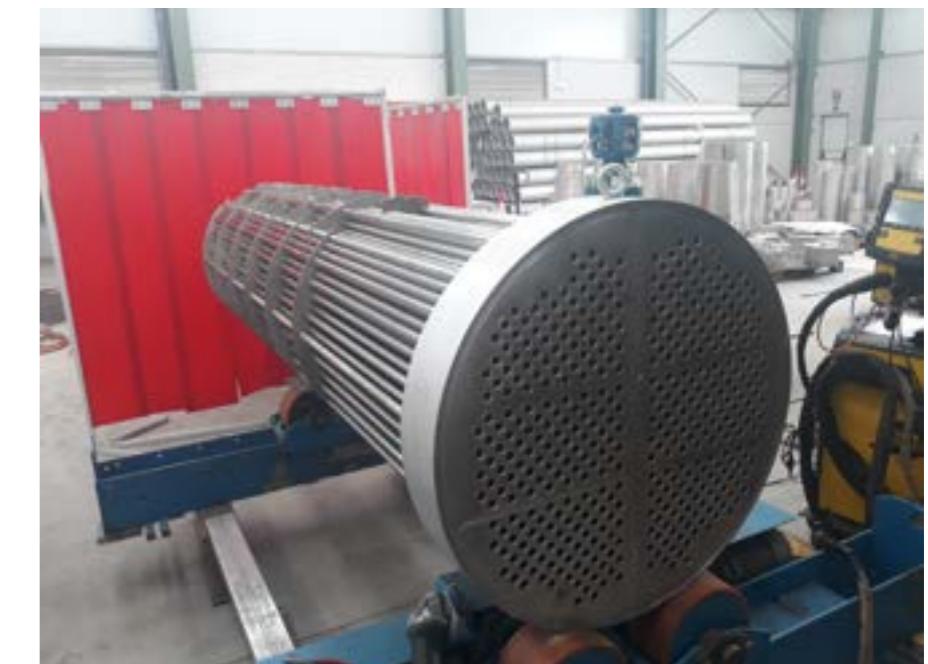
el recargue por soldadura para el sector petroquímico, offshore y subseá, así como para la industria de defensa en la fabricación de partes críticas de submarinos.

OBSESIONADO POR LA CALIDAD

Newtesol apuesta por la calidad como factor diferencial tanto en la gestión de los proyectos como en el producto final, promoviendo una cultura empresarial de "cero defectos".

Certificaciones y códigos

- ISO 19443
- ASME Nuclear Quality Assurance (NQA-1)
- ASME III NCA-3800
- ASME III Diseño y Fabricación
- Sello U, ASME VIII Div.1
- Sello U2, ASME VIII Div. 2
- Sello NPT, ASME III Div. 1
- RCCM, Quality level Q1
- DIN-EN 729-2 UNE EN-3834
- 10 CFR 50 App B y 10CFR21
- ISO 9001
- ISO 14001



Diseño

Experiencia en el diseño de equipos bajo la normativa ASME III, ASME VIII Div.1 y Div.2.

Compra y upgrade de materiales

La empresa aporta una gran red de contactos para la compra de los materiales más específicos. Además, gracias a la cualificación ASME III NCA-380, **Newtesol** está capacitada para realizar el upgrade de materiales según ASME III para fabricación propia.



SERVICIOS

La alta cualificación de sus profesionales junto a su dilatada experiencia en la industria, asegura un servicio óptimo para el cliente en las distintas fases y áreas del proyecto:

Asesoramiento técnico

Resolución técnica de los proyectos más complejos y con los requisitos de calidad más estrictos.

Gestión de la documentación

La adecuada emisión de la documentación de un proyecto es una de las claves para asegurar la calidad del producto final. La empresa apuesta por una planificación y gestión detallada de todos los documentos del proyecto por un equipo experto y dedicado.

RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL

Además de proyectos enfocados al mantenimiento de las centrales nucleares españolas, **Newtesol** ha participado y continúa siendo un actor principal en diversos proyectos internacionales para centrales nucleares en países como Estados Unidos, Finlandia, Francia, Eslovenia, Reino Unido, Taiwán o China, entre otros. Además, la empresa participa en los proyectos más innovadores de la industria nuclear, tales como el experimento de fusión del ITER.

Fruto de esta experiencia, **Newtesol** es reconocido internacionalmente y por los principales organismos del sector nuclear, tales como el "World Nuclear Exhibition", en donde se le ha otorgado el premio a la "Excelencia operacional" en su edición 2018

Sede central
C/ Balbino Marrón, 8. 6º (Edificio Viapol)
41018 Sevilla
Tel.: +34 954 932 447
E-mail: ingenieria@nusim.com



Planta de inspección y clasificación de residuos radiactivos para South African Nuclear Energy Corporation

NUSIM, S.A.U. nace en 1980 para dar soluciones tecnológicas a distintos sectores: nuclear, sanitario, investigación, construcción y prevención.

En la actualidad, **NUSIM** se compone de tres divisiones: Residuos Radiactivos, Protección Radiológica, y Automatización, todas apoyadas por sus correspondientes áreas de mantenimiento.

Estas divisiones ofrecen productos de alta calidad y servicios a una amplia gama de clientes, incluyendo centrales nucleares, organismos oficiales (ENRESA, CIEMAT), hospitales, universidades, laboratorios y otras industrias especializadas.

NUSIM dispone de un sistema de calidad de acuerdo con los requisitos de la norma UNE 73401:1995, UNE 73402:1995, UNE-EN ISO 19443:2022 y los de la ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015, además de disponer de certificaciones GES y ENRESA.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

DIVISIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS

NUSIM trabaja desde 1980 en todos los emplazamientos nucleares españoles realizando la ingeniería, fabricación, puesta en marcha, explotación y mantenimiento de equipos altamente especializados para el tratamiento, manipulación y transporte de residuos radiactivos.

NUSIM ha desarrollado un importante número de equipos que prestan servicio en todas las centrales nucleares españolas en operación o desmantelamiento, así como en el Centro de Almacenamiento de El Cabril y el de investigación del CIEMAT.

NUSIM también se ha posicionado internacionalmente cubriendo estas mismas necesidades en diversos emplazamientos, entre los que podemos destacar las centrales nucleares de Laguna Verde (México), Kozloduy (Bulgaria), Karachi (Pakistán), Chernóbil (Ucrania), Atucha (Argentina), la nueva planta integral de residuos NORM de Takreer (Abu Dhabi), la IPM de Ondraf-Niras en Bélgica, o las instalaciones de South Africa Nuclear Corporation en Pelindaba.

Todos los equipos se desarrollan con tecnología propia para cumplir los requerimientos más exigentes impuestos por el regulador, lo que les confiere una seguridad, fiabilidad y personalización muy valorada dentro del sector nuclear.

La gama de equipos cubre todas las necesidades del ciclo de vida del residuo radiactivo, desde su origen, hasta su desmantelamiento, transporte o almacenamiento.

Equipos para Manipulación de bidones, HICs, contenedores y manipulaciones especiales de llenado, tapado, anidamiento.

Equipos para inspección

- Por rayos X de bidones de hasta 220L.
- Sistemas de toma de muestras.
- Equipos de inspección en latencia.

Equipos de Caracterización radiológica de bultos (bidones y contenedores), con accesorios para el tapado de los bultos, realización de frotis, pesaje, blindado, etc.

Equipos de Procesado de sólidos o líquidos, sistemas para la extracción y reacondicionado de residuos históricos.

Equipos de Reducción de volumen

- Secado de lodos o concentrados de evaporador por microondas.
- Secado de misceláneos por resistencias.
- Equipos de precompactación.
- Equipos de compactación de filtros HEPA

Equipos de bloqueo

- Equipos de cementado o grouting.
- Sistemas de mezcla in situ o premezcla.
- Configuraciones modulares, en rack o en contenedor ISO.
- Amasadoras continuas o por lotes.

Equipos de limpieza y descontaminación

- Lavadoras de bidones en cámara, en línea o en caja de guantes.

Equipos de Transporte ADR. Vehículos y embalajes ADR para transporte de residuos radiactivos por vías públicas.

Equipos y sistemas de Desmantelamiento. Corte, contención, manipulación, depuración, procesado, etc.

Puesta en valor de residuos: Extracción, corte y descontaminación de haces tubulares de intercambiadores de calor.

Plantas de tratamiento de residuos NORM con solución integral para el procesado, llenado de bidones, tapado, anidamiento en contenedores, relleno con mortero limpio

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN RADOLÓGICA

Distribuye, en exclusividad para España, equipos de medida de contaminación, sistemas de espectrometría, sistemas y equipos de dosimetría y componentes electrónicos para la detección y medida de radiaciones ionizantes de los principales fabricantes a nivel mundial: Mirion – Canberra y ORTEC, entre otras.

Esta división no sólo se encarga de la distribución de los equipos, sino que

Fundada en	1980
Exportación	50%
Ventas en mercado nuclear y de residuos radiactivos	70%
Ingenieros superiores/Máster	70%

realiza su instalación y puesta en marcha en el emplazamiento, además de dar el servicio de mantenimiento posterior que asegura un correcto funcionamiento.

En su catálogo se puede encontrar:

- Dosímetros para radiación.
- Espectrometría Alfa.
- Espectrometría Gamma.
- Monitores de contaminación de herramientas, ropa y personales.
- Radiámetros.
- Pórticos de camiones/vehículos.
- Detectores de NAL y LaBr3

NUSIM ha obtenido la representación en España del sistema ManuelaTM. Sistema portátil, autónomo y de fácil uso, para mapeo radiológico 3D en tiempo real, de alto valor añadido para el mantenimiento y desmantelamiento de instalaciones radiactivas.

DIVISIÓN DE AUTOMATIZACIÓN

Realiza el estudio, la planificación e integración de soluciones globales de sistemas de automatización abarcando el diseño, desarrollo, instalación y puesta en marcha de todo tipo de instalaciones industriales.

Se realiza la programación de PLC's y SCADAS de los principales fabricantes del mercado, como Rockwell, Siemens, Schneider, Omron, y ABB. **NUSIM** es además Integrador Reconocido de Rockwell Automation.

NUSIM, S.A. integra sistemas automáticos completos, hardware, software, interconexión de sistemas empresariales (ERPs, servidores de información, etc.) con la fabricación (soluciones MES).

ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES E INTERNACIONALES

DIVISIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS

Entre las principales referencias para el sector Nuclear destacan las siguientes:

• Planta de inspección por rayos X y clasificación de residuos radiactivos para South African Nuclear Energy Corporation

• Planta de secado por microondas de concentrados de evaporador en CN Gösgen (KKG)

• Plataforma de trabajo para reparación del codo E (Westinghouse Electrique France)

• En colaboración con Helgeson Scientific Services S.A., tercera planta modular portátil de limpieza de tubos de perforación usados en la extracción de petróleo.

• Equipos de manipulación, anidamiento y tapado de contenedores para el Nuevo

Confinamiento Seguro de la central nuclear de Chernóbil, Ucrania (TAIM WEISER)

• Planta de tratamiento y solidificación de cenizas NORM para ADNOC Abu Dhabi National Oil Company (EA).

• SAS de confinamiento con sala de control en ISO container para el corte de la tapa de la vasija del reactor de CN José Cabrera.

• Equipos de manipulación de bidones y contenedores de alta integridad y compactación para C.N. de Laguna Verde, México.

• Planta de reprocessamiento de residuos históricos para C.N. Santa María de Garoña

• Equipos de secado por microondas para CC.NN. Ascó y Cofrentes.

• Equipo de recogida y enfriamiento de colada de plasma (Iberinco.Belgoprocess) para C.N. Kozloduy, Bulgaria.

• Equipo de secado de bidones con misceláneos para C.N. asiática.

• 7 Equipos de manipulación de bultos para IPM de Ondraf-Niras en Bélgica, de hasta 40Tn.

Además se encuentran operativos en todos los emplazamientos nucleares españoles, equipos de manipulación de bidones y contenedores, plantas de solidificación de residuos, sistemas de caracterización radiológica de bultos, compactadoras, etc.

NUSIM ha desarrollado nuevos equipos para volteo de bidones, manipuladores autónomos para carretilla elevadora, precompactación en

bidones con camisa recuperable, sistema de inspección radiológica de carreteras y caminos exteriores todo con la nueva tecnología de realidad aumentada.

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN RADOLÓGICA
Los principales suministros que se han realizado en los últimos años:

• Pórticos de contaminación personal: Mirion Technologies con detectores proporcionales y de centelleo en CC.NN. Trillo, Almaraz, Ascó, Vandellós II, Cofrentes y Santa María de Garoña.

• Lectores dosimétricos TLD Mirion y sistema de dosimetría TLD para CC.NN. Almaraz y Trillo, CLP y el Centro Dosimetría de Barcelona.

• Lectores dosimétricos DLD para Bomberos Comunidad Madrid.

• Sistemas de espectrometría Gamma y Alfa ORTEC para las Universidades de Valencia, Cáceres, País Vasco, Barcelona, Madrid, Enusa, Generalitat de Cataluña y CIEMAT.



Compactadora en bidones para CN Cofrentes

RINGO VÁLVULAS, S.L.

Polígono Industrial Empresarium
C/ Romero, 6
50720 Zaragoza
Tel.: +34 976 454 940
E-mail: ringo@ringospain.com



Ringo Válvulas, S.L. (RV) fue fundada en el año 2000 con el propósito de fabricar todo tipo de válvulas de altas prestaciones y sus repuestos para su utilización en la industria nuclear. Gracias a un equipo humano con más de 35 años de experiencia en la fabricación de válvulas para la industria nuclear, RV cuenta actualmente con una cuota de mercado superior al 90% en el territorio español así como numerosos contratos con destino a más de 50 plantas en 24 países diferentes: España, Suecia, Finlandia, Suiza, Bélgica, Reino Unido, Rusia, Bielorrusia, Ucrania, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Rumanía, Sudáfrica, China, India, Bangladés, Taiwán, México, Argentina, Brasil, Canadá y Estados Unidos.

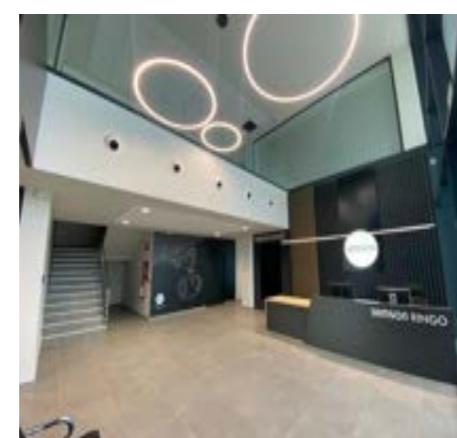


OBJETIVO EMPRESARIAL

El objetivo de RV siempre ha sido, y continúa siendo, cubrir la demanda de la industria nuclear española para válvulas y sus repuestos, garantizando el suministro de equipos y proporcionando un alto nivel de calidad y fiabilidad. RV tiene instalaciones modernas y adaptadas para satisfacer las necesidades del mercado nuclear español al igual, que tiene capacidad de responder de una forma rápida y satisfactoria a las demandas de sus clientes.

Gracias a la experiencia de suministro y a las excelentes referencias técnicas, RV ha sido capaz de introducirse en el mercado de exportación de válvulas nucleares, aumentando así su compromiso con el sector nuclear y consolidando un equipo de profesionales con amplia experiencia en el mercado nuclear.

RV cuenta con instalaciones equipadas con la última tecnología para el desarrollo de todas sus actividades de fabricación. La planta está ubicada en el polígono industrial Empresarium, el parque empresarial más moderno y con mejor localización logística de Zaragoza. Dispone de una superficie de producción de 12.000 m² y 2.500 m² de oficinas. Durante la primera mitad de 2025, Ringo está finalizando la puesta en marcha de



una nueva planta que ha permitido duplicar su capacidad productiva.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

RV fabrica todo tipo de válvulas para la industria nuclear, tanto válvulas clase como válvulas sin clasificación nuclear. Los códigos de diseño normalmente aplicados son ASME III, NB, NC y ND, AD-Merkblatter y RCC-M.

El ámbito de producción incluye los siguientes productos:

- Válvulas de compuerta: tanto manuales como motorizadas y neumáticas.
- Válvulas de globo para servicios on/off y para regulación.
- Válvulas de control.
- Válvulas de retención incluyendo válvulas testables y asistidas.
- Válvulas de mariposa para aplicaciones tales como aislamiento de contención y de sala de control.
- Válvulas de membrana.
- Válvulas cero fugas de tipo fuelle.
- Válvulas de bola incluyendo los tipos "top entry" y extraíbles en línea.

RV suministra soluciones, con válvulas ON/OFF y de regulación para aplicaciones como: Aislamiento de vapor principal, By-pass de vapor principal, Agua de alimentación, Rociado del presurizador, Alivio del presurizador, By-pass de turbina, MOV para despresurización ó Extracción de turbina.

RV tiene un sistema de calidad conforme a la norma ISO-9001-2015 y es poseedora de la certificación para fabricación de equipos a presión de acuerdo con la Directiva Europea 2014/68/UE, para la fabricación de válvulas y repuestos relacionados. Por otra parte, Ringo Válvulas posee la certificación ASME III N & NPT stamp y está aprobado por ASME como Material Organization.

Cifra media de negocio

% de ventas correspondientes a productos destinados al mercado nuclear

% de productos destinados al mercado nuclear en territorio español

Plantilla

Titulados superiores (especialistas y técnicos cualificados)

Operarios especializados

Administración

47 millones de €

37%

14%

129 empleados

60%

25%

15%



Además del objetivo del aseguramiento de la calidad de sus productos, RV está comprometida con el medioambiente, la seguridad y la responsabilidad social, y para ello cuenta con un sistema de gestión medioambiental certificado de acuerdo con ISO 14001, un sistema de seguridad con certificación de acuerdo a ISO 45001 y un sistema de responsabilidad social corporativa de acuerdo a SA8000.

RV está aprobada por algunos de los más importantes constructores de plantas nucleares tal como Westinghouse, Siemens, Areva, GE Hitachi, KHN-P-Kepco, NIAEP-JSC Atomenergoproekt and NIAEP-JSC Atomenergoyexport. Del mismo modo, también cuenta con aprobaciones de los siguientes usuarios finales: Grupo de Propietarios de Centrales Nucleares Españolas, Comisión Federal de Electricidad (Méjico), NASA (Argentina), Electrobras (Brasil), Grupo de Propietarios de Centrales Nucleares Suecas, NOK (Suiza), Electrabel (Bélgica), Fortum (Finlandia), Comision Nuclear de Rumania, Rosenergoatom (Rusia), RUE Belarussian (Bielorrusia), TAEK (Turquía), NPC (India), CNNC (China) y KHN-P (Corea del Sur), OPG y Bruce Power (Canadá) y Tennessee Valley Authority (Estados Unidos).

RV posee los programas más avanzados de diseño tanto en 2D como en 3D, que permiten

realizar todo tipo de cálculos estructurales, de ruido y fluido dinámicos, que garantizan la idoneidad de las válvulas. Este hecho es especialmente importante para el diseño de válvulas de control para servicios críticos.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

En el transcurso del año 2024, Ringo ha mantenido su destacado papel como proveedor clave de válvulas para las centrales nucleares españolas. Entre estos suministros se destacan válvulas de gran tamaño, como retenciones de DN600 y DN700 para la central nuclear de Trillo, y válvulas de mariposa de 32" para la central nuclear de Almaraz. Además, hemos suministrado válvulas de clase nuclear 1 para el sistema primario de las centrales de Ascó y Vandellós. En la central nuclear de Cofrentes, se han realizado varios pedidos, incluidos suministros de válvulas de compuerta y globo de clases nucleares 2 y 3, reafirmando nuestro compromiso con los más altos estándares de ingeniería y seguridad nuclear.

han realizado varios pedidos, incluidos suministros de válvulas de compuerta y globo de clases nucleares 2 y 3, reafirmando nuestro compromiso con los más altos estándares de ingeniería y seguridad nuclear.

En el plano internacional, destaca el afianzamiento y crecimiento de Ringo Válvulas en los mercados de Norteamérica, tanto en Estados Unidos como en Canadá, así como en los ya consolidados de Europa, donde seguimos siendo un referente de calidad y fiabilidad en el suministro de válvulas para la industria nuclear. A finales de año, finalizamos la construcción de una nueva planta, la cual nos permite doblar nuestra superficie productiva y dedicar una nave específica a la producción de equipos para la industria nuclear, incrementando de este modo los controles y procesos que se llevan a cabo en dicha localización, afianzando nuestro compromiso con la cultura de seguridad nuclear en toda la cadena de suministro.

Ringo Válvulas around the World



Europe

Rosighata I, II, III, IV, Spain

CHD I, II, III / Forsmark I, II, III Sweden

Larissa, Chalki, Greece

Mochovce, Slovakia

Cernavoda, Romania

Belyarskaya, Leningrad, Novovoronezh, Russia

Kalininskaya, Belyarskaya, Kalis, Kursk, Russia

Belarus, Belarus

Rivne II, Khotynetska, Ukraine

Trillo, Almaraz I & II, Spain

Ascó I & II, Vandellós II, Spain

Zerka, Garoche, Cofrentes Spain

DOEL, Tihange, Belgium

Borssele, Breda, Netherlands

Stanwell B, United Kingdom

Kozloduy, Bulgaria

Krsko, Slovenia

Aksujsu, Turkey

Our supplies include valves in PWR, BWR, VVER, & CANDU Plants



The Americas

Watts Bar, Arkansas Nuclear one, USA

Perry, South Texas Project, USA

Derlington, Bruce Power, Canada

Point Lepreau, Canada

CFE Laguna Verde I & II, Mexico

Almaria, Embalse Argentina

Angra I, Brazil

More than 20.000 valves

More than 20 countries

More than 50 NPP's



Africa

Koeberg, South Africa

More than 20.000 valves

More than 20 countries

More than 50 NPP's





INGENIERÍA Y SERVICIOS

Amphos 21
EAG (Empresarios Agrupados - GHESA)
Enwesa Operaciones, S.A., S.M.E.
GD Energy Services
Grupo Eulen
IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.
Ingecid, S.L.
Marsein
Nfoque Advisory Services, S.L. (NFQ)
Proinsa, S.A.U.
Tamoin
VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

60-83

Las empresas españolas de ingeniería y servicios participan en proyectos nucleares en más de 40 países.

AMPHOS 21

Amphos 21 Consulting S.L.
C/Venezuela, 103, 2º
08019 Barcelona
Tel.: +34 935 830 500
E-mail: amphos21@amphos21.com



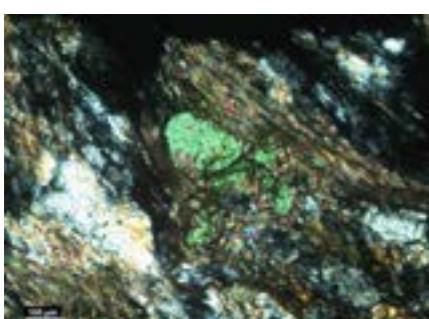
Visita al laboratorio subterráneo de ONKALO

Resumen de los hechos más destacados en 2024

El 2024 fue un año con excelentes resultados para **Amphos 21** en cuanto a los servicios de consultoría sobre la gestión de residuos nucleares se refiere, de nuevo con récord de contratación en este mercado. Además, hemos cumplido un hito importante inaugurando nuestra oficina de **Amphos 21** en Madrid. A nivel europeo, cabe destacar los trabajos que hemos realizado para las grandes agencias de gestión de residuos radioactivos como Enresa (España), Andra (Francia), Ondraf/Niras (Bélgica), SKB (Suecia), POSIVA (Finlandia) entre otras.

Amphos 21 ha acompañado a las agencias anteriormente mencionadas en diferentes áreas. A continuación, destacamos los trabajos más relevantes relacionados con el almacenamiento geológico de residuos.

Nuestro trabajo con Andra se ha centrado en el proyecto Cigéo, para la realización de modelos cuantitativos de los sistemas de sellado de los túneles para la clausura final del repositorio y en la predicción a largo plazo de la performance de las celdas de residuos de alta actividad. Además, establecimos un proyecto colaborativo donde se investigará



Imágenes SEM de brecha gneísica con clastos de feldespato y cuarzo rodeados de biotita

durante los próximos 4 años el efecto de diversos compuestos orgánicos en la seguridad del emplazamiento. Por último, en colaboración con Amberg Engineering (Suiza), hemos comenzado los trabajos de un ambicioso proyecto en el laboratorio subterráneo de Bure, Francia, para la implementación de los ensayos in-situ destinados a construir e instrumentar los sellados piloto para el cerramiento definitivo de los futuros túneles de acceso a Cigéo.

La colaboración histórica con SKB se ha centrado en 2024 en el desarrollo y mantenimiento de una herramienta de cálculo de transporte de radionucleidos (MARFA), en la modelación de experimentos hidro-mecánicos en fracturas y de la potencial erosión de barreras de bentonita en fracturas, y en el desarrollo de modelos de flujo y transporte en el medio fracturado de Forsmark. Asimismo, hemos dado soporte a la evaluación del comportamiento de las barreras de hormigón en el SFR (repositorio de media y baja actividad sueco), mediante modelización hidrogeoquímica y soporte experimental.

En 2024 se lanzó un acuerdo de colaboración con Enresa dentro del Convenio Marco de Colaboración para la realización de actividades de I+D que establecimos en 2023. Este acuerdo de colaboración se centra en estudios de evaluación del comportamiento del combustible gastado.

En Bélgica, para Ondraf/Niras, trabajan en el desarrollo de bases de datos (termodinámicos y de sorción) a la vez que preparamos la renovación de nuestro acuerdo marco de colaboración para los próximos 5 años.



Etapas de la preparación y degradación de muestras de cemento

En Suiza, seguimos apoyando como consultores expertos al ente regulador ENSI en la revisión de la licencia de aplicación general de la agencia suiza NAGRA para construir un repositorio geológico profundo. Asimismo, con nuestros nuevos servicios prestados desde nuestra oficina en Madrid, hemos realizado diversos estudios en los laboratorios subterráneos de Grimsel y Mont Terri, ambos en Suiza, para la monitorización y mantenimiento de 7 ensayos in-situ.

Además de la colaboración con las agencias europeas, **Amphos 21** ha colaborado en varios proyectos para diferentes agencias de almacenamientos de residuos

radioactivos en Asia (Japón, Corea del Sur y Taiwán), Norte América (NWMO) y Oceanía (ARWA). Como ejemplo, este 2024 empezamos dos grandes proyectos con KORAD, la agencia de gestión de residuos radioactivos coreana, en el marco del almacenamiento de residuos de baja y media actividad. Estos proyectos se centran en la gestión del residuo (transporte, tratamiento y almacenamiento) y en el estudio de su estabilidad a largo plazo.

Destacan también los trabajos que hemos realizado para la agencia australiana de gestión de residuos radioactivos (ARWA), un hito en nuestra historia al ser la primera vez que se trabaja en temas relacionados con residuos nucleares (de media y baja actividad) en este país. Finalmente, cabe resaltar que, desde diciembre del 2024, **Amphos 21** ha pasado a ser un proveedor certificado de NWMO, la agencia canadiense de gestión de residuos nucleares, con la que colaboramos estrechamente desde 2010.

Fundada en	1994, desde 2020 integrada dentro del grupo RSK
Contratación anual	41.965.717€ grupo Amphos21 (6.940.263€, operación en España)
% de actividad internacional de la operación en España	77% del volumen negocio total; 76% del volumen en nuclear
Empresas del grupo Amphos21	España (fundada en 1994); Chile (fundada en 2009) y Perú (fundada en 2012)
Total plantilla	484 empleados
% Titulados superiores	80%
% Doctores en ciencias o ingeniería	8% en el grupo 50% en nuclear

Amphos 21 no solo trabaja en proyectos relacionados con el almacenamiento geológico profundo, también realiza proyectos en entornos de almacenes de residuos en superficie. Este es un hito logrado durante los últimos dos años y con excelentes previsiones de crecimiento, tal como se detalla a continuación.

En 2024 se lanzó un segundo acuerdo de colaboración con Enresa para la realización de actividades de I+D centradas en el estudio de la estabilidad a largo plazo de residuos de media y baja actividad cementados. Asimismo, fuimos adjudicatarios del mantenimiento del modelo numérico hidrogeológico de El Cabril, almacenamiento operado por Enresa para residuos de muy baja, baja y media actividad; y de la instalación del sistema de monitoreo de la celda 21 de dicha instalación. Mientras tanto, los trabajos en el proyecto de I+D para la cobertura definitiva del almacenamiento de residuos de media y baja actividad de El Cabril han seguido su curso.

Para el Centre de Stockage de l'Aube (CSA) operado por Andra, continuamos con el estudio de la interacción de las arenas del acuífero subyacente con fluidos hiperacalinos que pueden generarse debido a la degradación a largo plazo de las barreras estructurales de hormigón. En este trabajo damos soporte a Andra desde una perspectiva experimental, con realización de ensayos técnicos, así como



Visita a las instalaciones del laboratorio subterráneo de Bure, operado por Andra.

con la integración de los resultados experimentales y el conocimiento de la hidrogeología del sitio en modelos de transporte reactivo a escala de repositorio.

En 2024 continuamos también nuestros estudios para el futuro almacén en superficie de Bélgica, operado por Ondraf/Niras. Este año se ha dedicado íntegramente a la investigación experimental de la degradación de estructuras de hormigón.

Un amplio legado de **Amphos 21** es la participación activa en diferentes proyectos europeos sobre la gestión de residuos radiactivos. En 2024 se cerraron dos grandes proyectos, EURAD (almacenamiento de residuos) y PREDIS (pre-almacenamiento de residuos), con una amplia participación de Amphos 21. Asimismo, continuamos trabajando en el proyecto HARPERS y comenzamos nuestras actividades en los proyectos DORADO, sobre digitalización en el desmantelamiento de instalaciones, y EURAD-2, proyecto de investigación a nivel europeo que unifica las líneas planteadas en EURAD y en PREDIS.

Destaca también que desde este año **Amphos 21** ostenta la secretaría de EuradScience - College que agrupa a la mayor parte de las entidades de investigación que colaboran en los proyectos financiados por EURATOM.

Por último, destacamos la participación de un gran número de miembros de nuestro equipo en diferentes conferencias nacionales e internacionales (IAEA, NEA, Foro Nuclear, Int. Clay Conference en Hannover, Int. Workshop Decovalex en Berlín, Conference on Computational Methods in Water Resources en Tucson, Conference on Coupled Processes in Fractured Geological Media en Kioto, AGU24 Annual Meeting en Washington, etc.), así como en la reunión anual de la Sociedad Nuclear Española, que este año celebró su 50º aniversario en Córdoba.



Stand en la reunión anual de la SNE

Perspectivas para 2025 y futuro

Comenzamos el año 2025 con la gran noticia de la renovación de nuestro contrato marco con la Australian Radioactive Waste Agency (ARWA), hecho que nos enorgullece y muestra la confianza y solvencia que aportamos a nuestros clientes.

En el mercado norteamericano, 2025 se presenta lleno de oportunidades, especialmente después de ser incluidos por NWMO como proveedor certificado de servicios en análisis de seguridad.

Asimismo seguiremos nuestra ampliación de servicios en el mercado inglés de la mano de NWS, agencia con la que colaboramos en temas tanto de almacenamiento geológico profundo y en superficie.

Continuaremos desarrollando nuestros servicios de digitalización en la industria de la gestión de residuos radioactivos y desmantelamiento, apuntalando nuestras soluciones basadas en inteligencia artificial, computación de alto rendimiento, procesos de multi-física, y procesamiento de datos.

Seguiremos avanzando con nuestra estrategia de expansión de nuestros servicios prestados para nuestros principales clientes en Asia, tanto en Japón, como en Corea y Taiwán.

En definitiva, esperamos que 2025 sea otro año de crecimiento y de consolidación en el mercado nuclear, posicionándonos como un actor clave en consultoría para las principales agencias de gestión de residuos a nivel mundial.

EAG (EMPRESARIOS AGRUPADOS - GHESA)

C/ Magallanes, 3
28015 Madrid
Tel.: +34 91 309 80 00
E-mail: empresarios@empre.es



EAG (Empresarios Agrupados - GHESA) componen una organización de ingeniería, líder en su campo de actividad en España y con una amplia experiencia internacional. Con más de 60 años de experiencia, **EAG** tiene una plantilla permanente y multidisciplinar de más de 1.400 personas, de las cuales el 70% son titulados universitarios.

EAG ofrece la gama completa de servicios de ingeniería para proyectos de centrales de generación eléctrica, nucleares, convencionales, renovables y biomasa. En el Sector Nuclear, las principales áreas de actividad de **EAG** son:

- Proyectos de centrales nucleares de nueva construcción.
- Servicios de apoyo de ingeniería a centrales nucleares en operación.
- Proyectos de desmantelamiento y de gestión de residuos radiactivos.
- Proyectos de reactores de investigación., SMRs y Generación IV.
- Tecnología de fusión: ITER, IFMIF-DONES, DEMO.



EAG ha realizado la ingeniería de proyectos de centrales de generación eléctrica con una potencia instalada total de más de 52.000 MWe en España y en más de 80 países.

Somos una organización independiente de ingeniería y consultoría, con servicios de una calidad reconocida por la industria. Sus clientes incluyen empresas eléctricas, IPPs, agencias gubernamentales, suministradores de reactores, contratistas EPC, suministradores principales de centrales y equipos, y organizaciones internacionales como OIEA, BERD, Comisión Europea, ITER, Fusion for Energy, etc.

EAG posee los certificados ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Los servicios de **EAG** en el área de generación eléctrica incluyen: consultoría, gestión de proyectos, ingeniería y diseño, proyectos EPC, licenciamiento y permisos, servicios de suministros, dirección de construcción, supervisión de puesta en marcha, apoyo de ingeniería a plantas en operación y gestión de calidad.

ACTIVIDADES DESTACADAS- NACIONALES

EAG ha sido la ingeniería principal de seis unidades de 1100 MWe en España (PWR y BWR), con un alcance completo de trabajos en dirección de proyecto, ingeniería y diseño, aprovisionamiento, dirección de construcción, pruebas pre-operacionales y puesta en marcha. **EAG** suministra también una gama completa de servicios de ingeniería y de apoyo a la explotación a los siete grupos nucleares actualmente en operación en España, realizando proyectos de modernización, modificaciones de diseño debido a nuevos requisitos reguladores, aumento de potencia, alargamiento extensión de vida y modificaciones de diseño para cumplir con los requisitos post-Fukushima.

Algunos de los proyectos de **EAG** en el campo nuclear en España son:

- Implantación de las medidas post-Fukushima en las Centrales de Almaraz 1&2, Trillo y participación en actividades similares en otras Centrales españolas y extranjeras.
- Ingeniería y diseño del proyecto del Almacenamiento Temporal Centralizado (ATC) de Combustible Gastado en España.



- Servicios de ingeniería para el desmantelamiento de la C.N. de José Cabrera (PWR, Westinghouse, 165 MWe).

- Ingeniería para el Aumento de Potencia de la C.N. Almaraz 1&2 (PWR, Westinghouse, 2x1049 MWe), incluyendo el apoyo a la implantación de nuevos equipos y la modificación de sistemas de control.
- Servicios de ingeniería para las instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado en la propia central (ATC) para las C.N. de Trillo, Ascó 1&2, Almaraz 1&2 y Cofrentes.
- Análisis Probabilista de Seguridad (APS) para la mayoría de las centrales nucleares en España.

- Servicios de apoyo a la operación y para la recarga de combustible de las C.N. de Almaraz 1 & 2, Trillo y Cofrentes.
- Estudios para la renovación de la licencia y extensión de la vida útil de las Centrales de Almaraz 1 & 2, Trillo y Cofrentes.

ACTIVIDADES DESTACADAS- INTERNACIONALES

Servicios de Ingeniería, Consultoría e Ingeniería de la Propiedad para Proyectos de Nuevas Centrales Nucleares:

• **EAG** ha participado en varios proyectos internacionales para desarrollar, licenciar y construir centrales nucleares avanzadas de Generación III y Generación III+. Esto incluye proyectos con diferentes tecnologías como PWR de Westinghouse (SPWR, AP 600, EPP y AP 1000), BWR de GE- Hitachi (ABWR, SBWR y ESBWR), PWR de Framatome (EPR), VVER de Rosatom (VVER 440, VVER-1000, VVER-1200), PWR de Mitsubishi (APWR), etc.

• **EAG** ha prestado servicios de Consultoría y de Ingeniería de la Propiedad en la preparación de Estudios de Viabilidad, Especificaciones de Petición de Oferta (BIS) y Evaluación de Ofertas para centrales nucleares de nueva construcción, en la mayoría de proyectos en Europa: C.N. Hanhikivi, en Finlandia, C.N. Temelin 3&4, en la República Checa, Siguiente C.N. en Beznau, Suiza, C.N. Olkiluoto 3 y 4, en Finlandia, C.N. Dukovany en la República Checa, proyecto de nueva C.N. en Jaslovské Bohunice en Eslovaquia, C.N. Akkuyu 1, 2, 3 y 4, Turquía, etc.

- **EAG** ha participado en la preparación de los "European Utility Requirements" (EUR), documentos de requisitos para las

Plantilla
Graduados universitarios

Más de 1.400 empleados
70%

centrales nucleares de nueva construcción, evolucionarias y pasivas, en Europa.

- Servicios de ingeniería y diseño para el proyecto de la Isla Nuclear de C.N. de Lungmen (ABWR, GEH, 2x1360 MWe), en Taiwán, como subcontratista de GE-Hitachi.
- Servicios de Ingeniería para GE-Hitachi para el desarrollo y Certificación del Diseño por la US NRC del reactor ESBWR



- Análisis de rotura de tuberías de alta energía en la Isla Nuclear y diseño de la protección contra las consecuencias de las mismas, C.N. Mochovce 3&4 (VVER, 2x440 MWe), Eslovaquia.

- Diseño de la Isla de Turbina para la C.N. de Wylfa Newydd 1&2 (ABWR, Hitachi-GE, 2x1360 Mwe) en el Reino Unido.

- Diseño de la disposición general de la Isla de Turbina, tuberías y soportes para las Centrales de Paks 5&6 en Hungría (VVER 2x1200 MWe) y El-Dabaa 1&2 en Egipto (VVER 2x1200 MWe), Finlandia. Preparación del Informe Preliminar de Seguridad (PSAR).
- C.N. Angra 3 (PWR, 1350 MW). Due Diligence y preparación del BIS para su finalización.

- Apoyo técnico a GE-SPS en sus proyectos de diseño de la Isla de Turbina (Paks, Akkuyu, Hinkley Point C, EPR2, Xudapu, Lianjiang,...)
- Primera central nuclear grande (LNPP) en Arabia Saudita. Revisión independiente del Programa Integrado. Participación en la redacción y revisión independiente del BIS.

Servicio de Ingeniería para Centrales en Operación:

- Ingeniería y diseño de las modificaciones del sistema de alimentación eléctrica de emergencia Clase 1E, de la central nuclear e Krško (PWR, Westinghouse, 730 MWe) en Eslovenia (requisito Post-Fukushima).

- Desarrollo de un sistema de vigilancia de las condiciones técnicas de los edificios y estructuras de las C.N. VVER en Ucrania, basado en métodos y técnicas avanzados.
- Durante los últimos 25 años, **EAG** ha prestado servicios de ingeniería y

consultoría para la implantación de mejora en la seguridad de las plantas VVER-440 y VVER-1000 de diseño ruso en Rusia, Ucrania, Bulgaria, República Checa, Eslovaquia y Armenia.

Proyectos de Desmantelamiento y de Gestión de Residuos Radioactivos:

- Dirección de los proyectos para el desmantelamiento de las unidades 1 a 4 de Kozloduy (VVER 440) y para la construcción del Almacén Nacional de Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad en Bulgaria.
- Dirección del proyecto de desmantelamiento de la C.N. Bohunice 1&2, VVER 440, en Eslovaquia.
- Proyecto para la Gestión de Residuos Radioactivos en el "Vektor Industrial Complex" en Chernobyl, Ucrania.
- Servicios de ingeniería para el desmantelamiento y gestión de los residuos en el Joint Research Centre (JRC) de la UE en ISPRA, Italia.

Reactores de Investigación, SMRs y Generación IV:

- **EAG** ha participado en más de veinte (20) proyectos EURATOM, financiados por los Programas Marco de la Unión Europea, para el desarrollo de tecnologías de reactores avanzados (GEN IV), incluyendo refrigerados por metal líquido y reactores reproductores, rápidos y térmicos.
- Reactor experimental JHR (Jules Horowitz Reactor), en Francia, para la investigación de materiales: diseño de los cambiadores de calor del circuito primario.
- PBMR (Reactor Modular de Lecho de Bolas): Reactor de gas de alta temperatura en Sudáfrica: ingeniería y diseño completos de la envolvente de presión del sistema primario y de sus componentes
- Reactor ThorCon TMSR-500 de sales fundidas. Ingeniería de proyecto. Indonesia
- Diseño conceptual del Reactor de metal líquido MYRRHA, Bélgica.
- Ingeniería conceptual del Acelerador Minerva, Bélgica.

Tecnología de fusión nuclear:

- Más de 20 años de participación activa en proyectos para desarrollo de la tecnología de fusión (ITER, IFMIF-DONES, DEMO).
- Ingeniería y Dirección de Construcción para todos los edificios e infraestructura del emplazamiento, sistema de suministro eléctrico, sistemas auxiliares y supervisión de

la construcción para el reactor de fusión ITER, como parte del consorcio ENGAGE.

- Diseño, fabricación, cualificación e instalación del Sistema de Control de Seguridad Nuclear (SCS-N) para ITER,
- Diseño final de las tuberías de conexión del "Test Blanket System" (TBS) de ITER.



• Análisis termo-hidráulico e ingeniería de proceso y sistemas de Tokamak Cooling Water System (TCWS) de ITER.

- Contrato de montaje e instalación dentro del Complejo Tokamak TCC2, de ITER.
- Diseño y fabricación de los paneles de la primera pared del ITER (First Wall Panels)
- Ingeniería y suministro de Elementos de Flujo Térmico Normal (Normal Heate Flux-NHF) para JT-60SA en el marco entre el acuerdo entre la UE y Japón
- Actividades de diseño de los edificios, los sistemas de planta y análisis de seguridad para DONES

- Diseño y construcción de un circuito de litio líquido (LITEC) para el CIEMAT con el objeto de la realización de ensayos de purificación y manejo de litio para el proyecto DONES
- **EAG** ha participado en 4 proyectos para el diseño y desarrollo de partes de IFMIF-DONES (Acteca, Fusion Future, Dones Evo, Neutron Dones)
- Actividades de diseño pre.conceptual para DEMO
- Simulaciones del transporte y permeación de tritio con EcosimPro para ITER, DEMO y DONES

PAISES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR
EAG tiene experiencia en proyectos nucleares en los siguientes países: España, Francia, Reino Unido, Bélgica, Finlandia, Italia, Suiza, Eslovenia, Rumania, Suecia, Noruega, Rusia, Bulgaria, República Checa, Eslovaquia, Hungría, Ucrania, Polonia, Lituania, Armenia, Estados Unidos, Canadá, México, Argentina, Brasil, Bolivia, Turquía, Jordania, Taiwán, Arabia Saudita, EAU, China, Japón, Egipto y Sudáfrica.

ENWESA OPERACIONES, S.A., S.M.E.

Polígono Industrial Heras, nave 136
39792 Heras, Cantabria
Tel.: + 34 942 253 815
E-mail: comercial@enwesa.com



ENWESA es una empresa especializada en servicios de mantenimiento a centrales nucleares y prefabricación de componentes para esa industria.

Cuenta con conocimiento y experiencia en varias tecnologías de generación nuclear, especialmente en reactores tipo PWR.

Las capacidades de ENWESA en soldadura y mecanizado de componentes metálicos son de uso, tanto en los procesos de fabricación como en las modificaciones de diseño de sistemas, que se realizan en campo.

Y esas capacidades se aplican en otros sectores, en proyectos de fabricación de alto valor añadido.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

La empresa integra servicios de prefabricación, montaje, mantenimiento y desmantelamiento de instalaciones nucleares, permitiendo una gestión eficiente en todas las fases de su ciclo de vida.

Para ello, la organización de ENWESA se estructura en cuatro áreas que colaboran estrechamente, haciendo posible la integración de varias especialidades para afrontar proyectos complejos.

Estas áreas son:

- Servicios nucleares, dedicada al mantenimiento de componentes nucleares, esto es reactor, combustible, generadores de vapor y bombas principales. También trabaja en el desmantelamiento de instalaciones nucleares y en la gestión de residuos radiactivos.
- Mantenimiento de válvulas y actuadores, especialmente en el entorno nuclear.
- Mantenimiento de turbinas, bombas, motores, cambiadores de calor y otros equipos mecánicos.
- Fabricación de componentes mecánicos, relacionados con las áreas anteriores.

Cuenta con todas las certificaciones inherentes a su actividad en: Calidad (ISO 9001), Medioambiente (ISO 14001) Soldadura (ISO 3834) Seguridad y salud en el trabajo (ISO 45001) Sistema de gestión compliance penal (UNE 19601) y muchas otras, como CEFRI, específicas de las diferentes áreas geográficas y clientes para los que trabaja.

ACTIVIDADES DESTACADAS- NACIONALES

ENWESA mantiene, desde su origen, una actividad continua en todas las centrales nucleares españolas, con alcances que suelen incluir:

- Mantenimiento integral durante el ciclo de operación.
- Mantenimiento de los componentes principales durante recarga.
- Manejo, inspección y reparación de combustible.
- Revisión y mantenimiento de válvulas y actuadores.
- Modificaciones de diseño.

Fundada en	1997
Cifra de negocios (2024)	28,2 millones de €
Exportación	3,3%
Plantilla	257
Operarios especializados	167
Edad media	42 años

En centrales de tecnología BWR, como Cofrentes, se trabaja de manera habitual en la revisión de válvulas, bombas y motores.

Entre los trabajos de combustible realizados durante el ciclo de operación de las plantas, cabe destacar la carga y el manejo de contenedores de combustible gastado, que está creciendo considerablemente en los últimos años.

Para la fabricación de componentes relacionados con la industria nuclear (cambiadores de calor, contenedores de combustible, tanques), ENWESA cuenta con medios y personal especializado.



ACTIVIDADES DESTACADAS- INTERNACIONALES

Se mantiene de forma habitual actividad en el mantenimiento de válvulas en varias centrales nucleares francesas y, recientemente, un crecimiento apreciable en trabajos relacionados con el reactor (apertura y cierre de la vasija del reactor) durante la recarga de centrales nucleares en ese país.

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

ENWESA es una empresa reconocida en el mantenimiento de válvulas en gran parte de las centrales de EDF.

Siendo el mercado internacional más relevante para ENWESA el francés, también se trabaja en otras regiones, dentro y fuera de Europa, como es el caso de Emiratos Árabes, México o Bélgica.

GD ENERGY SERVICES

Sede central
Ronda Auguste y Louis Lumière 15
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)
Tel.: +34 963 540 300
E-mail: info.es@gdes.com



Grupo Dominguis Energy Services (GDES) es un grupo de empresas de origen familiar y ámbito internacional, con más de 90 años de experiencia en la prestación de servicios industriales para el sector energético, siendo en la actualidad un referente en servicios de apoyo a operación, mantenimiento y desmantelamiento, tratamiento de superficies, logística, eficiencia energética y transformación digital para sectores tan diversos como el nuclear, eólico, solar fotovoltaico y metalúrgico, entre otros muchos.

GDES cuenta en la actualidad con una plantilla de más de 1.100 profesionales con presencia en 9 países. Un equipo humano con alta cualificación y orientación al cliente, que aporta soluciones de alto valor añadido adaptándose a la necesidad específica de cada proyecto.

OBJETIVO EMPRESARIAL

Durante los últimos años, los nuevos retos de un sector cada vez más globalizado y la estrategia de crecimiento de la empresa, han conducido a que su actividad en el área internacional asuma un papel cada vez más importante dentro de la actividad global y la cifra de negocio de **GDES**. A ello sumamos nuestra voluntad de que todos los servicios del Grupo vayan orientados a la descarbonización de la economía, mediante el uso de energías con bajas emisiones de dióxido de carbono (nuclear y renovables), a la reducción de consumo, mediante mejoras en eficiencia energética y autoconsumo, a la reducción y reutilización de residuos mediante la economía circular

Oficinas en Madrid
Plaza Castilla, 3, 5º A
28046 Madrid
Tel.: +34 916 409 870
E-mail: j.hernando@gdes.com

Protecciones Térmicas

- Diseño, suministro e instalación de sistemas de protección pasiva contra el fuego.
- Diseño, suministro e instalación de sellado de penetraciones (eléctricas y mecánicas).
- Inspección de integridad de sellados de penetraciones con equipos de RX.
- Suministro e instalación de aislamiento térmico tanto Reflectivo (con opción a blindaje para radiación) como convencional.
- Desmontaje y gestión de sistemas con presencia de asbestos
- Señalización e identificación de sistemas
- Diseño, cálculo y montaje de andamios y accesos permanentes
- Diseño y cálculo de maniobras, transporte e izados de cargas
- Modelización BIM. Gemelo digital.

Protección Radiológica

- Asesoría en servicios de protección radiológica
- Caracterización radiológica de instalaciones y residuos
- Apoyo en protección radiológica en recargas
- Servicio de Turno de PR en CCNN.
- Supervisión de instalaciones radiativas
- Legalización de instalaciones
- Verificaciones radiológicas y de hermeticidad de fuentes encapsuladas
- Detección de material radiactivo y nuclear
- Formación reglada en PR de instalaciones radioactivas y de radiodiagnóstico, homologada por CSN.
- Gestión de dosimetría externa
- Emergencias radiológicas y nucleares
- Consultoría de descontaminación biológica.
- Recuperación y gestión de fuentes huérfanas
- Gestión y caracterización de NORMS.

DESMANTELAMIENTO

- Desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas:
 - Centrales nucleares
 - Reactores experimentales
 - Equipos y grandes componentes (vasija, generadores de vapor, celdas calientes, cajas de guantes...)
 - Instalaciones radiactivas
- Soporte técnico para CCNN y gestores de instalaciones nucleares
- Caracterización y acondicionamiento de residuos
- Descontaminación para desclasificación
- Diseño de equipos robotizados para la caracterización de residuos y paramenta

Cifra de negocio (agregada 2024)

Plantilla

97 millones de €

+1.100 empleados

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

- Preparación de superficies:
 - Chorro abrasivo, granallados y agua a presión
 - Granallados
 - Agua a presión
- Tratamiento de Superficie por método de esponja.
- Protecciones anticorrosivas:
 - Mantenimiento
 - Imprimaciones, pinturas y revestimientos

LOGÍSTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

- Gestión de Almacenes:
 - Recepción y expedición
 - Carga y descarga
 - Picking, etiquetado, manipulados - Transportes internos
 - Gestión y optimización de inventarios
- Gestión Integral Logística "In house" -
 - Gestión de flujos internos
 - Gestión de residuos
 - Aprovisionamiento
 - Distribución interna
 - Acabados y empaquetados manuales
 - Embalajes
 - Optimización de maquinaria
- Economía circular
 - Cálculo de Huella de Carbono, Ciclo de Vida
 - Reducción de impacto ambiental
 - Gestión y valorización de residuos
 - Recuperación y valorización de CRMs
 - Consultoría ambiental y de sostenibilidad

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

SERVICIOS DE OPERACIÓN Y

MANTENIMIENTO EN:

- España: todas las centrales nucleares en, operación: Almaraz, Ascó, Cofrentes, Trillo y Vandellós II
- Francia: centrales nucleares de Fessenheim, Dampierre, Bugey, Cattenon, Civaux, Golfech, Chooz, Chinon, Blayais, St Laurent, Nogent, Tricastin, Belleville, Gravelines, Cruas, Flamanville, Nogent, Paluel e Iter

SERVICIOS DE DESMANTELAMIENTO EN:

- España: todas las centrales nucleares en, desmantelamiento y otras instalaciones radiactivas:
 - Central Nuclear José Cabrera
 - Central Nuclear Santa María de Garoña
 - Central Nuclear Vandellós I
 - Fábrica de Urano de Andújar (FUA)
 - Instalaciones del Ciemat (PIMIC)
 - Reactor experimental Arbi

Internacional:

- Diferentes proyectos en centrales e instalaciones radioactivas europeas
 - Reactor Galileo Galilei, CISAM (Pisa, Italia)
 - Dounreay, Winfrith y Springfields (UK)
 - CEA Marcoule (Francia)



Apoyo a Protección Radiológica: JRC Ispra (Italia), instalaciones hospitalarias e industriales (España). CSN - Proyecto INVEAT, Servicio de apoyo al Turno de PR en Cofrentes.

Limpieza Química lado secundario de Generadores de Vapor para EDF en C.N. Dampierre 1 y Dampierre 2 (Francia)

Limpieza mecánica y química de Intercambiadores de calor tipo GSS : Fessenheim, Blayais, Dampierre.

Tratamiento de efluentes de la limpieza química de Dampierre 1 (Francia)

Aplicación de revestimiento especial en las CC.NN de Cattenom 3, Flamanville 2 y 1, Blayais, y el Iter (Francia)

Metalización Cross Under para C.N. Laguna Verde (Méjico)

Metalización GSS para las centrales nucleares francesas de Golfech, Chooz, Civaux, Belleville, Bugey y Nogent

Servicios de protecciones pasivas contra el fuego, sellados de penetraciones y aislamiento térmico y reflectivo para las centrales nucleares españolas de Vandellós II, Almaraz, Cofrentes, Trillo, Ascó I y II. ITER Cruas en Francia.

Suministro de equipos de inyección de emergencia de agua con ácido bórico: varias CN francesas.

Inspección y reparación de tanques de efluentes líquidos procedentes de limpiezas químicas: renovado el contrato marco 5 años (+2) en todo el parque nuclear francés

GRUPO EULEN

C/ Gobelás, 29
28023 Madrid
Tel.: +34 916 310 800
E-mail: dcomercial@eulen.com



El **GRUPO EULEN** inició su actividad en 1962 situándose como la empresa pionera en el sector al ofrecer al mercado, por primera vez, un servicio profesionalizado de limpieza. Su amplia experiencia, así como la formación de sus profesionales le han permitido especializarse en diferentes sectores: nuclear, automoción, siderúrgico, industrial, petroquímico, farmacéutico, grandes superficies, hospitalario, agroalimentario, transportes, edificios de oficinas, etc.



El **GRUPO EULEN** con sus diferentes empresas especializadas, ofrece al sector Nuclear servicios de:

- Limpieza técnica especializada
- Descontaminación
- Seguridad (EULEN SEGURIDAD)
- Protección radiológica (PROINSA)
- Desclasificación de materiales
- Gestión de residuos radiactivos
- Mantenimiento
- Medio Ambiente y Jardinería
- Medidas radiológicas y ambientales (MEDIDAS AMBIENTALES)
- Limpieza convencional

El **GRUPO EULEN** dispone de certificados que garantizan la calidad de los servicios desarrollados:

- Calidad ISO 9001:2008
- Calidad UNE 73401:1995
- Gestión medio ambiental ISO 14001:2004
- Prevención Riesgos OSHAS 18001:2007

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

El **GRUPO EULEN** acredita una dilatada presencia y experiencia en la prestación de todo tipo de servicios en centrales nucleares e instalaciones radiactivas:

- Servicios de limpieza técnica y descontaminación radiactiva.
- Limpieza y descontaminación de edificios, instalaciones y equipos en zonas controladas.
- Limpieza y descontaminación de componentes, herramientas, útiles, etc.
- Limpieza de pernos y tuercas de vasija del Rx y GV's.
- Descontaminación de materiales y chatarras.

• Clasificación y gestión de materiales contaminados

- Acondicionamiento y embidonado de residuos.
- Apoyo de personal y equipos en Paradas y Recargas de Combustible.
- Instalación y acondicionamiento de SAS.
- Filtrado agua Cavidad de Recarga.
- Establecimiento y logística de las zonas de paso.
- Limpiezas hidrodinámicas con agua a presión.
- Limpieza criogénica con CO₂.
- Limpieza de intercambiadores, condensador, cajas de agua, bombas, depósitos, tomas y aportes, balsas, torres de refrigeración, etc.
- Andamios, logística y apoyo industrial.
- Intervenciones de descontaminación en incidentes con fuentes radiactivas (recuperadores, acerías).
- Servicios de brigadas contra incendios.



Cifra de negocios consolidada (2023)
% de ventas internacionales
Plantilla global
Plantilla en España
Países en los que está presente

1.728 millones de €
21 %
75.056 empleados
47.214 empleados
11



ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

El **GRUPO EULEN** desarrolla su actividad en el sector nuclear desde hace más de 35 años, trabajando para las Centrales Nucleares de:

- C.N. de Santa María de Garoña
- C.N. de Ascó I y II
- C.N. de Vandellós
- C.N. de Almaraz
- C.N. de Trillo
- C.N. de José Cabrera
- C.N. de Cofrentes

En algunas de dichas instalaciones ha realizado sus actividades tanto en la fase de construcción, como en las fases de operación y en recargas de combustible.

EQUIPAMIENTO

En relación a los servicios que presta en el sector nuclear, la compañía dispone de un amplio equipamiento tal como:

- Equipos mixtos de aspiración e impulsión.
- Vehículos de aspiración de sólidos.
- Equipos hidrodinámicos de alta presión (2000 Kg/cm²).
- Equipos específicos para limpieza de conductos de aire.
- Equipos de limpieza criogénica.
- Equipos específicos para limpieza de pernos y alojamientos de la vasija, pernos de GV's.
- Etc.



Otras instalaciones donde el **GRUPO EULEN** ha realizado actividades relacionadas con el sector nuclear son:

- Almacenamiento de Residuos Radiactivos de Baja y Media Actividad de ENRESA en "El Cabril"
- Enusa
- Trabajos de descontaminación radiactiva en el sector de los Recuperadores de Chatarra y en Plantas Siderúrgicas, en colaboración con PROINSA (control radiológico).

IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U.

Sede central
Avda. Zarandoa, 23
48015 Bilbao (Vizcaya)
Tel.: +34 944 797 600
E-mail: nuclear@idom.com

Avda. Monasterio de El Escorial, 4
28049 Madrid
Tel.: +34 914 441 150



IDOM Consulting Engineering, Architecture, S.A.U (IDOM) ofrece servicios integrales para instalaciones nucleares, no sólo en fisión con grandes centrales nucleares y reactores avanzados, sino también en fusión y ciclo del combustible nuclear. Nuestra estructura organizativa nos permite ofrecer una amplia gama de soluciones técnicas y servicios de asistencia y gestión.

Nos distinguimos por integrar nuestra experiencia nuclear con el apoyo de los profesionales de todo **IDOM**. Esto nos permite responder con eficiencia y eficacia a los requisitos de cada proyecto y a las necesidades del cliente.

Coordinamos todas las disciplinas de **IDOM** utilizando prácticas de gestión de proyectos que garantizan los resultados técnicos y económicos óptimos de nuestros proyectos.

El compromiso de **IDOM** con la excelencia está respaldado por nuestro Sistema de Gestión Integrado (SGI), certificado por Lloyds Register según las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Además, nuestro Sistema de Gestión de Servicios Nucleares (NSMS) y el Programa de Garantía de Calidad Nuclear (NQAP) se adhieren a los principales códigos y normas nucleares internacionales, garantizando la máxima calidad y cumplimiento (ASME NQA-1, ISO 19443, 10CFR50 Apéndice B de la Parte 50, UNE 73400, etc.).

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

TIPOS DE SERVICIO

IDOM proporciona servicios profesionales durante todo el ciclo de vida de las instalaciones nucleares tanto de potencia como de investigación, proporcionando experiencia en los procedimientos regulatorios para los requisitos operativos, tecnológicos y de licencias centrados en el desarrollo de la seguridad nuclear, la protección del medio ambiente y la mitigación de riesgos de manera rentable. Esos servicios pueden proporcionarse individualmente o mediante contratos donde se integren servicios completos asumiendo la plena responsabilidad, según los objetivos específicos del cliente, cubriendo todas las áreas de gestión de proyectos, ingeniería, compras, dirección de obra, soporte operacional, apoyo en puesta en marcha, así como servicios de desmantelamiento. **IDOM** puede participar como:

- EPCM/EPC
- Gestión de Proyectos (PMC)
- Ingeniería de la Propiedad
- Asistencia técnica
- Diseño & Ingeniería
- Estudios Avanzados
- Consultoría Nuclear

CONSULTORÍA NUCLEAR

IDOM ha desarrollado más de 400 proyectos en el sector nuclear proporcionando una visión global para apoyar a nuestros clientes en los desafíos estratégicos, financieros y técnicos de la industria nuclear. La consultoría nuclear cubre:

- Programa Nuclear
- Selección de Emplazamiento
- Selección de tecnología
- Asesoría financiera
- Gestión entre partes interesadas
- Soporte en el licenciamiento
- Gestión de organizaciones
- Estrategia comercial y desarrollo de negocio

DISEÑO & INGENIERÍA

Teniendo en cuenta las características particulares, la normativa aplicable y las exigencias del organismo regulador nuclear de cada país, **IDOM** realiza proyectos de ingeniería de diversa índole:

- Ingeniería Mecánica y de Procesos
 - Ingeniería Eléctrica y de I&C
 - Ingeniería Civil y Estructural
 - Protección contra Incendios
 - Ingeniería HVAC
 - Análisis avanzado
 - Diseño de Sistemas de Seguridad
- Todo ello tanto en proyectos nacionales como internacionales y en diferentes aplicaciones de la tecnología nuclear como la generación eléctrica, medicina, medio ambiente, industria, defensa e investigación. Además de los servicios tradicionales de ingeniería de diseño y construcción, **IDOM** desarrolla una serie de productos especiales relacionados con la seguridad y licencia:
- Gestión de vida
 - IPEEE y Stress Tests
 - Protección contra incendios y explosiones
 - Tecnología de radiación ionizante
 - Evaluaciones para implantación de nueva normativa en instalaciones nucleares

ESTUDIOS DE ANÁLISIS AVANZADO

Para todos los análisis especiales que surgen en las centrales nucleares o plantas de fusión nuclear, **IDOM** desarrolla proyectos en:

- Simulación de incendios mediante FDS
- Cálculo de radiaciones ionizantes
- Estudios de ESCs Clase y cálculos no lineales
- Análisis de comportamiento de gases, simulaciones mecánicas y fluidodinámicas, cálculos CFD
- Análisis termohidráulicos (MAAP, RELAP, MELCOR, GOTHIC)
- Cálculos mecánicos avanzados (flexibilidad, fatiga, explosiones, vibraciones)
- Desarrollo de software (manipulación de mapas de radiación, scripts para el mapeado de deposición neutrónica, acoplamiento de códigos, scripts para la manipulación de mallas)

Avda. de la Fama, 11-15. Edificio Arce
08940 Cornellá de Llobregat (Barcelona)
Tel.: +34 934 092 222

Fundada en
Contratación anual (2024)
Actividad internacional
Proyectos en 125 países
Plantilla
Titulados superiores

1957
450 millones de €
90%
45 oficinas
+5.000 empleados
90%



ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES

- Proyecto EPC del sistema de ventilación del edificio de turbina, C.N. Santa M^a de Garoña
- Servicios de ingeniería para la implementación de un sistema de aceptación y caracterización de combustible gastado y RAA para ENRESA
- Estudios para la optimización del plan de desmantelamiento de instalaciones nucleares
- Proyecto básico CTME (Centro de Tecnología y Mantenimiento de Equipos) para ENUSA
- Estudio de impacto radiológico para OLP en las CC.NN. Almaraz y Trillo
- Diseño conceptual de una planta de tratamiento móvil de residuos operacionales
- Gestión de vida en centrales nucleares españolas
- Almacén Temporal Individualizado (ATI) de Santa M^a de Garoña
- Servicios de ingeniería de desmantelamiento de Santa María de Garoña, ENRESA
- Extensión de la Revisión Periódica de Seguridad, ANAV
- Ingeniería de detalle para la modernización de la climatización y la protección contra incendios en varias CC.NN.
- Stress Test y modificaciones de diseño para mejorar la seguridad en numerosas centrales nucleares (Requisitos posteriores a Fukushima)
- Taller de Mantenimiento de Contenedores (TMC) para el ATC de ENRESA
- EPCM Sistema viento filtrado de la contención, ANAV
- EPCM. Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE), ANAV

ACTIVIDADES DESTACADAS - INTERNACIONALES

- Manipulación remota de sistemas de litio y análisis de seguridad, IFMIF-DONES
- Soporte de ingeniería para el «Breedar blanket» de STEP, UKAEA
- Sustitución de evaporadores de residuos para Krsko, Eslovenia
- Asesoramiento técnico a la NRRC, Arabia Saudí
- Gestión del conocimiento sobre el desmantelamiento para JRC, Italia
- PALLAS: socio EPCM, Holanda
- PALLAS: servicios de ingeniería para el contratista general, Holanda
- Proyectos llave en mano para la revitalización de rastillos, Eslovenia
- Análisis RAMI de los Test Blanket Modules, ITER Korea
- Servicios de ingeniería para NB Power, Canadá
- Clasificación de residuos radiactivos en EU para CE
- Proyecto de diseño de sistemas RCS y CNT para NEK, Eslovenia
- Intercambio de experiencias y conocimiento en desmantelamiento, CE

- Finalización del paquete electromecánico de la CN Angra 3, Brasil
- CFSU - Cualificación sísmica, Rumanía
- Apoyo al Regulador Nuclear (NNR) y a su TSO (CNSS), Sudáfrica
- Diseño de instalación y soporte al licenciamiento, Croacia
- FWC Servicios de diseño de ingeniería UKAEA, Reino Unido
- Soporte a la propiedad CEZ, República Checa
- Diseño de un colimador y brazo robotizado para el Jules Horowitz Reactor, Francia
- Sala de control de emergencias para C.N. Krsko, Eslovenia, en consorcio con Tecnatom (llave en mano)
- Mejora del sistema de formación nacional en los campos de gestión de residuos radioactivos y desmantelamiento en Ucrania para la CE
- Diseño y análisis de equipos principales para Hinkley Point C, UK
- Gestión de residuos radiactivos para la operación y el desmantelamiento de la central nuclear de Kozloduy, Bulgaria
- Evaluación estratégica del programa nuclear chileno, Chile
- Estudios neutrónicos (contrato marco) para IRSN, Francia
- Servicios de ingeniería para el desarrollo de SMR para Moltex, Canadá
- ITER, Francia**
 - Ingeniería de la propiedad
 - Análisis mecánicos avanzados (Test Blanket Modules)
 - Análisis neutrónicos, termohidráulicos y fluidodinámicos (contrato marco)
 - Puertos de diagnóstico y control remoto
 - Ingeniería conceptual de las Hot Cells
- PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR**
 - Arabia Saudí, Argentina, Armenia, Bélgica, Bolivia, Bulgaria, Brasil, Canadá, Chile, China, Corea del Sur, Croacia, Emiratos Árabes Unidos, EE. UU., Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, India, Israel, Italia, Lituania, Luxemburgo, México, Nicaragua, Noruega, Omán, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Sudáfrica, Suiza, Suecia, Turquía y Ucrania.

INGECID S.L.

Av. De los Castros 44, Torre Anexa, 3º
ETSI Caminos, Canales y Puertos CDTUC
39005 Santander, Cantabria
Tel.: + 34 942 396 751
E-mail: info@ingecid.es



INGECID es una empresa de ingeniería con base tecnológica, especializada en el desarrollo de instalaciones y componentes nucleares a nivel internacional. Con presencia en Noruega, Alemania, Sudáfrica y América, y trabajando para todo el mundo, ofrecemos soluciones avanzadas en ingeniería radiológica, gestión de residuos, diseño estructural y térmico, transformación digital y desarrollo de software para el sector nuclear.

Nuestro equipo multidisciplinar, altamente cualificado, proporciona soporte técnico y consultoría en licenciamiento y seguridad nuclear y desmantelamiento de instalaciones. Además, contamos con software propio, VIRCORE®, que optimiza la gestión de proyectos y reduce costes en la industria nuclear.

INGECID se distingue por su capacidad de innovación, el cumplimiento de los más altos estándares de calidad y seguridad, y su compromiso con la excelencia técnica, asegurando soluciones eficientes y sostenibles para la industria nuclear global.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Apoyamos a nuestros clientes en la resolución ágil de cualquier necesidad, incluyendo el soporte técnico frente al organismo regulador o la realización de análisis específicos para centrales nucleares.

Ingeniería radiológica

La ingeniería de protección radiológica es una disciplina que se enfoca en el diseño, implementación y evaluación de sistemas y medidas destinadas a proteger a las personas,

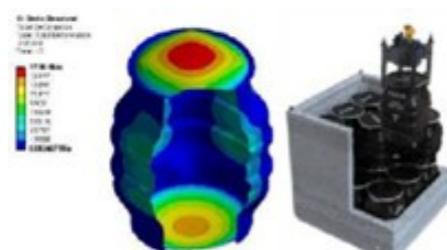
el medio ambiente y los equipos contra los efectos nocivos de la radiación ionizante en la cual tenemos una amplia experiencia en realizar todo tipo de cálculos.

- Cálculos y diseño de blindajes.
- Cálculos de criticidad.
- Evaluación de término fuente.
- Evaluaciones de impacto radiológico.
- Elaboraciones de planes de carga.
- Gestión de combustible gastado y residuos especiales.
- Caracterización radiológica de equipos y terrenos.
- Proyectos de gestión de residuos de baja y media actividad.
- Proyectos de desmantelamiento.

Ingeniería estructural y térmica

La ingeniería estructural y térmica en el ámbito nuclear incluye el diseño, análisis y optimización de estructuras, componentes, equipos y sistemas. Para ello, trabajamos realizando cálculos avanzados sísmicos, térmicos y estructurales y todo tipo de simulaciones a través de software especializado con amplia experiencia en la preparación de informes técnicos y documentación de licenciamiento.

- Evaluaciones geotécnicas.
- Diseño y cálculo estructural.
- Cálculos sísmicos no lineales, interacción suelo-estructura.
- Mecánica de fluidos y transferencia de calor, simulaciones CFD.
- Simulación de accidentes de caída e impactos.
- Análisis de fatiga.
- Inspección de estructuras.
- Diseño paramétrico y generativo.



BIM y transformación digital

El equipo de INGECID está formado por profesionales altamente cualificados para el desarrollo de las funciones requeridas por un lado en la producción y gestión de proyectos siguiendo los principios de la metodología BIM, y, por otro lado, en el

desarrollo de proyectos de implantación metodológica y consultoría hacia la transformación digital.

- Definición de estrategias de gestión del dato e implantación BIM.
- Soporte mediante equipo de BIM Management Office.
- Asistencia y servicios de asesoramiento en el ecosistema tecnológico BIM.
- Desarrollo de Diseño y Modelado BIM/3D.
- Ejecución de Simulaciones y planificaciones 4D.
- Uso 5D (seguimiento económico), 6D (sistemas de trazabilidad), 7D (mantenimiento de activos).
- Realidad virtual y realidad aumentada.

Desarrollo de software

Disponemos de software propio, VIRCORE®, que incluye funcionalidades específicas para el sector nuclear que permiten reducir tiempos y costes al poder conocer al detalle todos los datos derivados de las actividades de centrales nucleares e instalaciones industriales.



VIRCORE

Consultoría

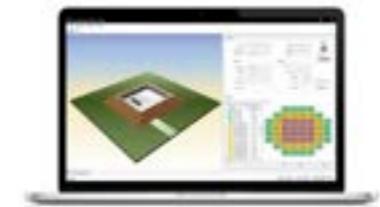
Nuestro equipo de expertos y profesionales proporcionan asesoramiento, análisis y soluciones en el sector nuclear ofreciendo servicios especializados para abordar los desafíos técnicos, regulatorios y de seguridad asociados dentro del sector nuclear.

- Apoyo y soporte técnico en procesos de licenciamiento.
- Asesoramiento en materia de seguridad nuclear.
- Gestión y diseño de sistemas de residuos.
- Evaluación de impacto ambiental desde la construcción y operación de instalaciones nucleares hasta el desmantelamiento de instalaciones.
- Gestión y optimización en proyectos de desmantelamiento.
- Formación en materia nuclear.

Previsión facturación 2024
Volumen exportación
Volumen ventas sector nuclear
Plantilla

10 millones de €
55%
55%
100 empleados

COATI



ACTIVIDADES DESTACADAS-NACIONALES

- Licenciamiento de la ampliación de ATI de la C.N. Sta. María de Garoña.
- Diseño de losas de ATI de la C.N. Cofrentes.
- Evaluación radiológica ATI de la C.N. Cofrentes.
- Cálculos estructurales y térmicos del contenedor de combustible gastado ENUN52B.
- Diseño de un sistema auxiliar de blindaje (MAB) para contenedores metálicos (ENUN52B).
- Modelo NPPIM completo de la C.N. Sta. María de Garoña.
- Software CDE (Entorno común de dato) VIRCORE para la gestión de proyectos mediante metodología BIM.
- Caracterización radiológica C.N. Sta. María de Garoña (Edificio de Turbinas, del Edificio del Reactor y de exteriores).

Certificaciones

En INGECID tenemos establecido, documentado y certificado un Sistema de Gestión Integrado para la mejora continua de la eficacia, de acuerdo con los requisitos de las siguientes normas:

- ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad.
- ISO 14001:2015 Sistemas de Gestión. UNE 166002:2021 Sistema de Gestión de la I+D+i.
- ISO/IEC 27001:2013 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información.

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad se centra en todas las actividades relacionadas con la seguridad que desarrolla INGECID en el ámbito de las instalaciones nucleares, cumpliendo con los requerimientos de la Norma NQA-1 2008/09a, UNE 73401 e ISO 19443:2018.

INGECID se encuentra auditado satisfactoriamente dentro del GES (Grupo de Evaluación de Suministradores) de acuerdo con los requisitos de la norma UNE 73401:1995

Por último, INGECID está certificada según la norma UNE-EN ISO 19650:2019 partes 1 y 2 como adjudicatario principal para las áreas de edificación, obra civil e industrial en las especialidades de consultoría, modelado, coordinación y auditoría de modelos.

- Cálculos de blindaje e impacto realistas, análisis de accidentes, cálculo de factores de dispersión.
- Herramienta COATI para la elaboración y optimización de planes de carga de combustible gastado en contenedores y ATIs.
- Elaboración de los proyectos constructivos para zona de almacenamiento (losas, plataformas de aproximación, plataformas de giro y pozo de transferencia) para las CCNN de Vandellòs II, Ascó, Cofrentes y Almaraz así como la realización de los cálculos sísmicos, estructurales y térmicos de las zonas de almacenamiento de los cuatro emplazamientos y apoyo en el proceso de licenciamiento.

- Ingeniería para el desmantelamiento de la CN Sta María de Garoña.
- Ingeniería para la elaboración del Plan de Gestión de Vida (PGV) del ATI de la instalación Nuclear José Cabrera.
- Ingeniería para la descatalogación del área PIMIC-Oeste del Ciemat.
- Uso, soporte y mantenimiento evolutivo de la plataforma VIRCORE y diseño, desarrollo e implantación del sistema de gestión de desmantelamiento (SGDEs).
- Investigación de medida de dosis debidas a la presencia de gas radón en Central Nuclear Sta María de Garoña.

ACTIVIDADES DESTACADAS-INTERNACIONALES

- Desmantelamiento y gestión de residuos reactores experimentales Halden y Kjeller (Noruega).
- Diseño y construcción de una instalación de almacenamiento de contenedores de combustible gastado en la Central Nuclear de Koeberg (Sudáfrica).
- Optimización del diseño sistemas NUHOMS-MATRIX / EOS-HSM para el almacenaje de combustible gastado (EEUU).

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

INGECID dispone de filiales en Noruega, Alemania, Sudáfrica y América.





30 años de compromiso y confianza

MARSEIN es una empresa familiar con más de tres décadas de trayectoria, forjada sobre la base de la **confianza, la seriedad y el compromiso** con nuestro trabajo y nuestros clientes. A lo largo de estos años, hemos consolidado una sólida experiencia que nos permite seguir avanzando con la misma firmeza en nuestros valores.

MARSEIN, cuenta con un amplio abanico de certificaciones y reconocimientos que avalan nuestra profesionalidad y calidad de servicio:



ACREDITACIONES, CLASIFICACIONES, HOMOLOGACIONES Y

- o ISO 9001:2015
- o ISO 14001:2015
- o ISO 45001:2018
- o UNE 73401 para trabajos en Centrales Nucleares, figurando en el Registro Oficial de Empresas (Real Decreto 413/97) del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) con el N° 02/14905.
- o Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR), certificada por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).
- o Autorización por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para la prestación del Servicio de Asesoramiento en materia de radiación natural. NORM y RADON.
- o Autorización por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para el Control y Recuperación de Fuentes Radiactivas Huérfanas.
- o Certificación CEFRI, emitido por CCE (Francia)

- o Acreditación Suministrador Homologado nº 000-IF-GC-1827 de ENRESA.
- o Clasificación nº 34168 R/ como empresa CONTRATISTA de OBRA Pública y nº 59516 R/ como EMPRESA DE SERVICIOS por el Ministerio de Hacienda y Función Pública.
- o Certificación RERA (Riesgo de Amianto) por la Generalitat de Catalunya.
- o Clasificación ROESP: 5102CAT-Lgt, Toxicidad agua (Categorías 1, 2 y 3) por la Agencia de Salud Pública de Catalunya.
- o Clasificación de Instalaciones y Reparaciones de Equipos a presión (Categoría: EIP2 y ERP2) número 8R1Z6MGNX y número de inscripción RASIC 430019283, por la Generalitat de Catalunya.
- o Clasificaciones número 1Z0P1JSWW y número de inscripción RASIC 430019283, de:

 - Electricidad (instalaciones de BT), Categoría especialista (IBTE)
 - Calefacción i ACS Climatización (Instalaciones térmicas en edificios).
 - Frío industrial Nivel 2
 - Protección Contra incendios (Varias especialidades).

Emitidos por la Generalitat de Catalunya.



Volumen de ventas previsto 2024	35 millones de €
Volumen que proviene del sector nuclear	95%
Plantilla	290 empleados
Empleados con formación universitaria y especializados	70%



MEMBRESÍAS

- o Socio de la Sociedad Nuclear Española.
- o Socio del Foro de la Industria Nuclear Española
- o Socio de la Sociedad Española de Protección Radiológica

Construyendo el futuro con seriedad y fiabilidad

Construimos el futuro con seriedad y fiabilidad, ofreciendo soluciones integrales de **descontaminación** y tratamiento de residuos radiactivos. Nuestro objetivo: contribuir a un entorno más limpio y seguro.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Contamos con un equipo humano altamente cualificado y equipamiento de vanguardia que nos permite ofrecer servicios especializados, especialmente en el sector nuclear:

- o Mantenimiento mecánico.
- o Mantenimiento Obra Civil.
- o Mantenimiento e inspecciones de barreras contra incendios, inundación y estanqueidad.

- o Aplicación, mantenimiento y modificaciones de diseño de pintura industrial.
- o Montaje/Desmontaje e inspecciones de andamios.
- o Limpieza Industrial y Servicios Auxiliares.
- o Gestión de lavanderías
- o Descontaminación radiológica y Tratamiento de Residuos Radiactivos.
- o Desclasificación de materiales y terrenos en desmantelamiento de CC.NN.
- o Servicio Técnico de Protección Radiológica Operacional.

Nuestra filosofía: Calidad total y compromiso constante

Abordamos cada proyecto bajo los principios de la "Calidad Total" y la eficiencia operativa "just-in-time", manteniendo relaciones sólidas y de confianza con nuestros clientes.

Con una mirada optimista hacia el futuro, seguimos compartiendo conocimiento, afrontando nuevos desafíos y promoviendo una energía nuclear **segura, responsable e innovadora**.

Durante este caminar de 30 años hemos enfocado nuestro esfuerzo para que el nombre de **MARSEIN** sea sinónimo de **FIABILIDAD**.





NFOQUE ADVISORY SERVICES, S.L. (NFQ)

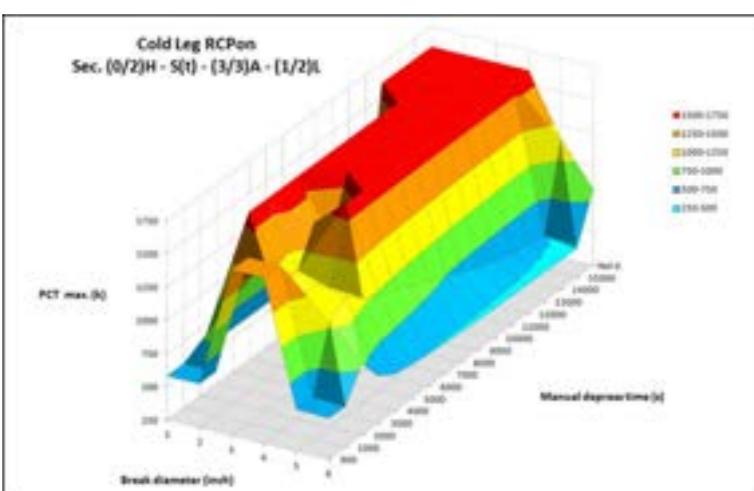
C/ O'Donnell 34, 1^a planta
28009 Madrid
Tel.: +34 686 025 301
E-mail: amparo.soler@nfq.es



En NFQ somos una firma independiente de consultoría tecnológica con sede en Madrid y más de 15 años de experiencia acompañando a nuestros clientes en entornos de alta exigencia. Con capital 100% español, un equipo de más de 2.000 profesionales y presencia en más de 20 países, diseñamos e implementamos soluciones que combinan ingeniería, tecnología, analítica avanzada e inteligencia artificial aplicada.

Nuestro propósito es claro: convertir la complejidad de los grandes sectores en oportunidades reales de innovación, eficiencia y crecimiento sostenible.

Trabajamos allí donde la precisión técnica marca la diferencia: energía, salud, industria, banca o administración pública. Sectores en los que aportamos una visión integral end-to-end que une rigor, innovación y capacidad de ejecución para responder a los desafíos del presente y del futuro.



Especialistas en simulación nuclear

Dentro de NFQ, el área de Nuclear representa la convergencia entre un conocimiento profundo del sector energético y una capacidad sólida para innovar de manera responsable y efectiva. Abarcamos todas las fases de modelización, simulación y análisis del comportamiento de los sistemas nucleares, desarrollando soluciones que combinan precisión técnica, visión de futuro y capacidad de adaptación.

Nuestro núcleo de especialización se centra en la simulación del comportamiento del combustible y de la central nuclear, incluyendo los sistemas de control y seguridad, tanto en condiciones de operación normal como frente a transitorios operacionales y escenarios accidentales. Este enfoque se articula en torno a tres pilares fundamentales: el desarrollo de análisis y cálculos vinculados a la seguridad nuclear, el impulso decidido a la I+D+i como motor de evolución sectorial, y el dominio de los códigos de simulación más avanzados como herramienta para anticipar, optimizar y transformar la operación nuclear del mañana.

Nuestra experiencia en seguridad nuclear y operación de planta se traduce en una capacidad técnica transversal que va desde los cálculos de diseño y licencia del reactor,

hasta el soporte a la operación diaria de las instalaciones. Participamos activamente en el desarrollo y mantenimiento de modelos integrales para reactores PWR, BWR y VVER, tanto de la planta como del combustible, con seguimiento de ciclos en operación y análisis detallado de transitorios bajo condiciones Best-Estimate.

Colaboramos estrechamente con los equipos de ingeniería de operación, aportando nuestra experiencia en el análisis de procedimientos de emergencia mediante simuladores de alcance total y herramientas específicas de cálculo. También contribuimos al refuerzo de la formación de operadores y al desarrollo de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS), con modelos adaptados a los escenarios de cada instalación.

Disponemos de capacidades específicas para realizar cálculos de criticidad, análisis de blindajes y estudios de ruido neutrónico en reactores KWU, así como para el desarrollo y mantenimiento de códigos de licencia. Nuestra competencia en programación aplicada a entornos nucleares —Fortran 77/90, Python, Matlab y otras herramientas de programación— nos permite ofrecer soluciones a medida sobre códigos neutrónicos, termohidráulicos y termomecánicos, asegurando así una flexibilidad completa en la resolución de problemas técnicos complejos.

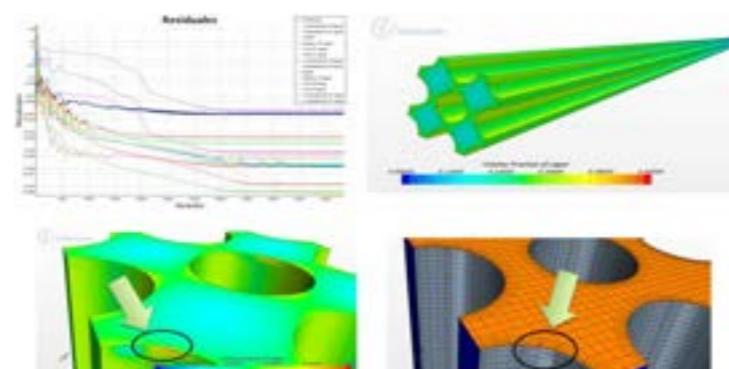
Un equipo de referencia y una trayectoria sólida en el corazón del parque nuclear español

Nuestro posicionamiento se apoya en un equipo altamente cualificado, con una sólida base técnica y perfiles expertos en modelización, simulación y análisis nuclear. Contamos con doctores en ingeniería nuclear, físicos y profesionales con una larga experiencia en dinámica de sistemas, física del reactor y validación de modelos.

Acompañamos a nuestros clientes en todas las fases del ciclo de vida de sus instalaciones: desde el diseño inicial y la

Facturación (2025)
Plantilla
Clientes
Red de países

150 millones de €
2.000
Más de 150
Más de 20



validación, hasta el soporte operativo, la adaptación a nuevos requisitos normativos o la modernización de infraestructuras críticas.

Con más de una década de experiencia en proyectos clave del sector, trabajamos actualmente en 4 de los 7 reactores nucleares operativos en España. Nuestra trayectoria incluye colaboraciones con operadores y tecnólogos de referencia como Iberdrola Generación Nuclear, CN Almaraz Trillo, Consejo de Seguridad Nuclear y Westinghouse.

Entre nuestras capacidades se encuentran:

- Análisis termohidráulico, neutrónico y termomecánico.
- Evaluación dinámica de sistemas complejos.
- Modelización de sistemas y simulación de escenarios de riesgo.
- Desarrollo de gemelos digitales y herramientas predictivas.
- Adaptación y validación de modelos para simuladores de alcance total.
- Cálculo y optimización de parámetros nucleares.
- Apoyo a la formación operativa mediante simulación técnica avanzada.

I+D+i como motor real de evolución tecnológica

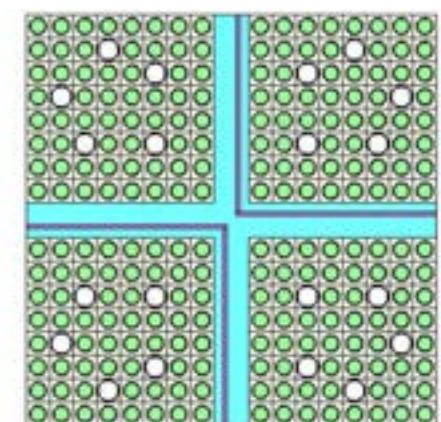
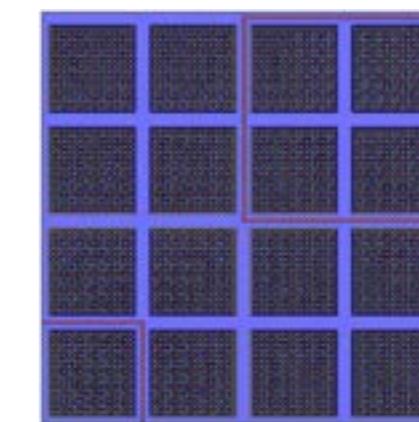
Nuestro compromiso con la I+D+i impulsa el desarrollo continuo de herramientas avanzadas de análisis y simulación, incorporando técnicas como la inteligencia artificial para mejorar la predicción de escenarios, optimizar procesos y reforzar

Avanzados], SMRs [Reactores Modulares Pequeños] y KEEP+ [Transferencia de Conocimiento]. Esta implicación activa refleja nuestra apuesta permanente por elevar los estándares del sector y contribuir al progreso colectivo de la tecnología nuclear.

Nuestra actividad en I+D+i se extiende también a proyectos de frontera: colaboramos en simulaciones avanzadas del diseño NuScale mediante herramientas multiescala, junto al Brookhaven National Laboratory (BNL) y el Idaho National Laboratory (INL); participamos en la Alianza Europea de SMRs; desarrollamos proyectos en el ámbito de la propulsión nuclear naval; y trabajamos en la modelización de reactores de Generación IV. Asimismo, contribuimos en benchmarks internacionales organizados por la Agencia de Energía Nuclear (NEA) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA), impulsando la validación y estandarización de metodologías a nivel global.

Mirando hacia el futuro

En NFQ Nuclear creemos que la combinación de conocimiento experto, innovación responsable y visión compartida es la clave para construir un sector nuclear más preparado, sostenible y alineado con los retos del presente y del futuro.



PROINSA, S.A.U.

C/ Gobelás, 29
28023 Madrid
Tel.: +34 916 310 433
E-mail: proinsa@eulen.com



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

PROINSA está autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear como Unidad Técnica de Protección Radiológica (U.T.P.R.) contra las radiaciones ionizantes.

Esta autorización ha permitido que a lo largo de los años se haya especializado en la prestación de servicios de protección radiológica y medio ambiente, servicios que pueden clasificarse en:

Protección radiológica en centrales nucleares.

- Servicios en explotación normal.
- Servicios en paradas para recarga de combustible.
- Servicios durante el desmantelamiento.

Control y protección radiológica en instalaciones radiactivas.

- Control radiológico.
- Elaboración y tramitación de documentación.
- Asesoramiento y gestión ante organismos públicos.

Formación en protección radiológica.

- Supervisores y operadores de instalaciones radiactivas.
- Dirigir y operar instalaciones de radiodiagnóstico médico y/o dental.
- Otros cursos específicos de protección radiológica.

Emergencias nucleares y radiológicas.

Servicios de protección frente a la exposición en industrias NORM.

Gestión de materiales radiactivos en operación normal y en desmantelamiento.

Servicios de vigilancia radiológica ambiental.

Estudios y proyectos ambientales.

Protocolo de colaboración sobre vigilancia de los materiales metálicos.

Brigadas y servicios contra incendios.

Gestión de residuos industriales.



Cifra de negocio	6 millones de €
Volumen de ventas que proviene del sector nuclear	90%
Inversión en I+D+i	Integrada en el Grupo Eulen
Plantilla	101 empleados
Directivos	1
Titulados superiores	15
Titulados medios	20
Técnicos y administrativos	60

Todas las actividades que desarrolla se encuentran incluidas en el Sistema de Gestión de la Calidad, certificado por Det Norske Veritas (D.N.V.) según la Norma ISO-9001:2015 y en el Sistema de Gestión Ambiental, también certificado por D.N.V según la Norma ISO-14001:2015.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

PROINSA ha venido prestando, a lo largo de su trayectoria, apoyo permanente a los servicios de protección radiológica de las centrales nucleares de Ascó I y II, Vandellós II y Santa María de Garoña, durante su explotación normal (turnos cerrados de protección radiológicos, instrumentación, etc.) así como apoyo en protección radiológica durante paradas para recarga de combustible en esas mismas centrales y en la central nuclear de José Cabrera, la central nuclear de Cofrentes y la central nuclear de Trillo.

Asimismo presta diversos servicios específicos de protección radiológica para otros clientes como ENRESA, CIEMAT y AGENCIA TRIBUTARIA.

Desde su fundación, **PROINSA** viene prestando también servicios a instalaciones radiactivas tanto médicas como no médicas, ofreciendo el máximo alcance y asesoramiento en protección radiológica. Algunos clientes son Siemens, Smurfit, Unión Española de Explosivos, etc.

Ha impartido asimismo todo tipo de cursos relacionados con la protección radiológica, incluyendo, además de los cursos reglados para personal de instalaciones radiactivas, otros cursos específicos para centrales nucleares y monográficos de protección radiológica para distintas instituciones oficiales.

En cuanto a servicios en emergencias nucleares y radiológicas es la empresa líder, habiendo estado contratada por el CSN desde 1998 hasta 2016. Ha participado activamente en todos los incidentes importantes que se han producido en nuestro país, antes y después de la firma del protocolo de colaboración sobre vigilancia de los materiales metálicos.

Algunos clientes son Egmasa, Siderúrgica Sevillana, Arcelor, Nervacero, etc.

Ha colaborado con todas las centrales nucleares españolas en temas relativos a los planes de vigilancia radiológica ambiental y con la central nuclear de Trillo, además, en el seguimiento de los ecosistemas de su entorno.

Ha prestado servicios durante el desmantelamiento de C.N. Vandellós I y en el proyecto PIMIC.

Los servicios NORM se han realizado para Gas Natural Fenosa.

Para NUCLENOR y ENRESA se han realizado servicios de gestión de materiales radiactivos.



Plantilla	686
Ingenieros y Técnicos	71
Jefes de Obra y Encargados	62
Jefes de Equipo y Operarios	553



TAMOIN, fundado en 1956, es en la actualidad una sociedad empresarial perteneciente al Grupo GTM en constante evolución hacia la especialización en servicios industriales y enfocado a prestar soluciones integradas.

TAMOIN cuenta con una plantilla de aproximadamente 700 empleados altamente cualificados, con picos de más de 1.000 personas:

OBJETIVO EMPRESARIAL

TAMOIN es una empresa referente en la prestación de servicios industriales, destacando la Ingeniería, el montaje y mantenimiento en todas sus áreas (mecánico, eléctrico e I&C).

La sede central de la empresa se encuentra en Erandio, Vizcaya. También cuenta con centros de trabajo en Zierbena (Vizcaya), La Pobla de Mafumet (Tarragona), Puertollano (Ciudad Real), así como centros de continuidad en las centrales nucleares de Almaraz, Trillo y Cofrentes.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Los servicios desarrollados por TAMOIN se extienden en torno a diferentes líneas de negocio que engloban una dilatada experiencia en el sector energético, así como a la participación en importantes proyectos de:

- Ingeniería y Proyectos Llave en Mano.
- Montaje y Construcción.
- Mantenimiento Integral.
- Ingeniería Aplicada.
- I+D+i.

Los servicios realizados por TAMOIN se estructuran en torno a diferentes sectores en los que hemos venido trabajando a lo largo de nuestra dilatada carrera:

- Generación de Energía.
- Petróleo y Gas.
- Descarbonización.
- Industria.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

A lo largo de las últimas casi siete décadas, TAMOIN ha contribuido a la realización de muchos de los proyectos industriales y obras de ingeniería más emblemáticos llevados a cabo a nivel nacional en los sectores eléctrico, refino y petroquímico.



La actividad de TAMOIN en el sector de la generación de energía se estructura en torno a las siguientes líneas de negocio:

- Montaje de Equipos Rotativos: Turbinas de Gas y Vapor.
- Mantenimiento de Equipos Rotativos: Mantenimiento mecánico de turbinas de vapor y gas, generadores, sistemas auxiliares y otros equipos rotativos.
- Mantenimiento de válvulas y servicios de ingeniería (revisión, reparación y diagnóstico)
- Piping.
- Instalación y mantenimiento de instrumentación y control.

En el sector nuclear ha realizado servicios de revisión, reparación e ingeniería de válvulas para importantes clientes, entre los que destacan:

- En España: Centrales Nucleares: Almaraz I y II, Cofrentes, José Cabrera, Santa María de Garoña, Trillo I, Valdecaballeros I y II, Vandellós.
- En el extranjero: Laguna Verde México

En este sector, TAMOIN no solo trabaja para los propietarios de las centrales nucleares, sino que también suministra sus servicios a grandes tecnólogos del sector, destacando: Westinghouse, Tecnatom y Navantia, entre otros.

TAMOIN desarrolla sus servicios en todo el abanico de centrales de generación de energía, incluyendo los montajes y rehabilitaciones de los grandes turbogrupos en el sector hidroeléctrico, así como participando históricamente en el montaje de las turbinas en numerosos ciclos combinados y centrales termosolares; en estas últimas continúa desarrollando los servicios de mantenimiento de turbinas.

A nivel internacional ha colaborado en proyectos de centrales en Alemania, Portugal, Perú, Irlanda, Reino Unido, Bangladesh, Argentina y México, entre otros.





VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

An Urbar Ingenieros Group Company
Polígono Industrial Asteasu. Zona B, Nº 44
20159 Asteasu (Guipúzcoa, España)
Tel.: +34 943 691 500
E-mail: laboratorio@virlab.es



Creada en 1976 dentro de URBAR Ingenieros, grupo empresarial especializado en las aplicaciones industriales de la vibración, **VIRLAB** es un laboratorio de ensayos acreditado desde 1996 por ENAC para realizar ensayos de vibración, según la acreditación nº 54/LE131. **VIRLAB** desarrolla su actividad en el campo de los ensayos dinámicos de vibraciones de todo tipo de equipos, de los que se requiere sigan cumpliendo los fines para los que fueron diseñados, en el caso de que vayan a estar sometidos a seísmos u otros tipos de vibraciones.

VIRLAB dispone de sus propios procedimientos de ensayo, establecidos de conformidad con las exigencias aplicables a cada caso, de las normas internacionales y en función de los requisitos particulares que requieren sus clientes.

VIRLAB da un servicio integral y a la medida de las necesidades de sus clientes, sin que ellos tengan que preocuparse nada más que por hacer llegar sus equipos a sus instalaciones y recogerlos tras los ensayos.



En las instalaciones de Asteasu, (Gipuzkoa), se han realizado y se continúan llevando a cabo multitud de ensayos de vibraciones y choques desde el establecimiento de la actividad hasta la actualidad.

Por todo ello, **VIRLAB** es un referente europeo en la realización de ensayos de vibraciones de equipos eléctricos, mecánicos y de instrumentación en sectores tales como el nuclear, el sísmico no nuclear, el ferroviario, el eólico, etc.

INSTALACIONES

- Una nave de 2.000m² distribuidos en laboratorio, área de mecanización y área de almacenamiento.
- 5 puentes grúa: Puente grúa de 20 t, de 16 t, de 12 t y 2 Puentes grúa de 10 t.
- Una central hidráulica accionada por 2 motores de 40 CV y 4 motores de 50 CV, capaz de dar presión de hasta 250 bares (210 bares, presión nominal) y caudal de hasta 640 l/min.
- Un completo conjunto de instalaciones eléctricas, neumáticas, hidráulicas y de fuentes de alimentación que hacen que se puedan probar los equipos en sus condiciones reales de operación.

PLATAFORMAS DE ENSAYO

Biaxial oleohidráulica EDB 250

- Superficie de uso: 2.500x2.500mm
- Actuadores: 2 cilindros 150 kN
- Amplitud: ±125 mm
- Velocidad máxima: 800 mm/s
- Aceleración máxima: 6g (Horizontal)
- Rango de frecuencia: 0,1 hasta 200 Hz

Biaxial oleohidráulica EDB 120

- Superficie de uso: 1.200x1.200mm
- Actuadores: 2 cilindros 100 kN
- Amplitud: ±125 mm
- Velocidad máxima: 800 mm/s
- Aceleración máxima: 10 g
- Rango de frecuencia: 0,1 hasta 150 Hz

Electrodinámica Uniaxial LDS 824 LS

- Superficie de uso: 750x750mm
- Actuador: 27 kN
- Amplitud: ±19 mm
- Velocidad máxima: 1.500 mm/s
1.780 mm/s (choque)
- Aceleración máxima: 60 g
- Rango de frecuencia: 1 hasta 3200 Hz

Oleohidráulica Uniaxial Horizontal EDH 400

- Superficie de uso: 4.000x3.000 mm
- Actuador: 910 kN
- Amplitud: ±25 mm
- Velocidad máxima: 1.100 mm/s
1.400 mm/s (choque)
- Aceleración máxima: 10 g
- Rango de frecuencia: 1 hasta 200 Hz

Oleohidráulica Uniaxial Vertical EDV 400

- Superficie de uso: 4.000x3.000 mm
- Actuador: 910 kN
- Amplitud: ±25 mm
- Velocidad máxima: 1.100 mm/s
1.400 mm/s (choque)
- Aceleración máxima: 10 g
- Rango de frecuencia: 1 hasta 200 Hz

INSTRUMENTACIÓN

VIRLAB dispone de sistemas de toma de datos y los elementos de medida asociados que le permiten analizar todo tipo de variables: aceleraciones, desplazamientos, deformaciones, tensiones, etc. A continuación, la instrumentación de que dispone el laboratorio.

Controladores de vibración

Para ensayos hasta con 64 canales de tipo:

- Senoidal
- Random
- Choques
- Otros

Sensores de vibración

- 16 acelerómetros uniaxiales IEPE
- 20 acelerómetros triaxiales IEPE
- 32 acelerómetros piezoelectrónicos
- 1 sensor láser de ±50 mm

Cifra de negocios (2024)	1.995.382 €
% que ha tenido una relación directa o indirecta con la exportación	41,2%
% del volumen de ventas que provino en 2024 del sector nuclear	53%
Plantilla	23 empleados
Titulados superiores (Ingenieros): Director, Ingenieros de laboratorio y comercial	14
Administrativos / delineantes	4
Montadores / soldadores	5

Monitorización de señales

- 2 Detectores de Discontinuidades, 12 canales, [0,5-20 ms]
- 3 Sistemas de adquisición y tratamiento de datos de hasta 200 kHz
- 3 Aisladores galvánicos de hasta 12 canales

Registros de señal

- 1 registrador de 32 canales de entrada y 32 canales de salida
- 1 registrador de 24 canales de entrada y 12 canales de salida

Manómetros

- Manómetros:
 - 1 manómetro de Glicerina, 0-250 bares
 - 1 manómetro digital de 6,9 bares
 - 2 manómetros digitales de 40 bares
- Pinzas ampermétricas:
 - 1 pinza de 600 Aac/1000Adc
 - 3 pinzas de 300A
 - 2 pinzas de 30Aac/30Adc i30
- Transmisores de presión
- Transmisores de temperatura
- Tacómetro digital

Otros

- Sistema de calibración automática de acelerómetros
- Multímetro digital de 8,5 dígitos
- Multímetro digital de 6,5 dígitos
- Fuentes cc de
 - 1000W/17A/200V
 - 1500W/10A/150V
 - 1500W/5A/300V
 - 0-35V/0,8A or 0-60V/0,5A

NORMAS DE ENSAYO

Ensayos acreditados

- EN 60068-2-6: Ensayos de vibración con excitación sinusoidal
- CEI/IEC 60980-344: Ensayos sísmicos para la cualificación de equipos importantes para la seguridad
- EN 60068-2-27: Ensayos de choque
- EN 60068-2-64: Ensayos de vibración con excitación de tipo aleatorio
- EN 60068-2-57: Ensayos de excitación por método de acelerogramas
- EN 60068-3-3: Métodos de ensayos sísmicos

Otros ensayos

- IEEE 382: Norma IEEE para la cualificación de actuadores relacionados con la seguridad para centrales nucleares y otras instalaciones nucleares
- NT 100727 00 0111: NOTA TÉCNICA Metodología del proyecto ECS para la cualificación sísmica de los equipos de Areva
- CRT91.C.112.00: Resistencia sísmica de los equipos. Disposiciones genéricas para las pruebas biaxiales mediante acelerogramas EDF.
- STD 7426E: MÉTODOS DE ENSAYO SÍSMICOS PARA EQUIPOS AREVA





GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESMANTELAMIENTO

Enresa

86-87

La gestión de residuos radiactivos y el desmantelamiento de instalaciones en España es un referente internacional.



La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. S.M.E. Enresa, es una empresa pública, constituida en 1984 con capital estatal, que desempeña un servicio público esencial. Su misión es recoger, acondicionar y almacenar todos los residuos radiactivos que se producen en España.

Enresa también se ocupa del desmantelamiento de centrales nucleares cuya actividad ha finalizado y de la restauración ambiental de minas e instalaciones relacionadas con el uranio, cuando así lo requieran las autoridades.

En la actualidad, **Enresa** dispone de una instalación de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos de muy baja, baja y media actividad, el Centro de Almacenamiento de El Cabril, con un proyecto de ampliación en curso, situado en el municipio cordobés de Hornachuelos.

En el caso de los residuos de alta actividad, a 31 de diciembre de 2024 habrá en funcionamiento seis Almacenes

Temporales Individualizados y cuatro en proceso de autorización de construcción en distintas centrales nucleares españolas.

Respecto a los proyectos de desmantelamiento, en julio de 2023 **Enresa** asumió la titularidad de la central nuclear de Santa María de Garoña (Burgos) para acometer la fase 1 de su desmantelamiento.

Además, la empresa pública lleva a cabo la fase final de restauración del desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera (Guadalajara) y gestiona la instalación nuclear Vandellós I (Tarragona), desmantelada a nivel 2 y, actualmente, en periodo de latencia.



CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE EL CABRIL

Ctra. A-447 Km 17,8 (dirección Fuente Obejuna-Cazalla de la Sierra)
14740 Hornachuelos (Córdoba)
Tel.: +34 957 575 100 Fax.: +34 957 575 130

Datos de 2024

Total residuos gestionados	2.722 m ³
Residuos de baja y media actividad	318 m ³
Residuos de muy baja actividad	2.404 m ³
Procedentes de hospitales, centros de investigación e industria	76 m ³
Procedentes de instalaciones nucleares	2.615 m ³
Procedentes de incidentes	31 m ³
Número de expediciones	295
Técnicos y administrativos	118 empleados



DESMANTELAMIENTOS

Central nuclear José Cabrera
19118 Almonacid de Zorita (Guadalajara)
Tel.: +34 949 750 489
E-mail: prensa@enresa.es

Central nuclear Vandellós I
Ctra. N-340, Km 1123,7
43890 L'Hospitalet de L'Infant (Tarragona)
Tel.: +34 977 818 500 E-mail:
cevisva@enresa.es

Central nuclear Santa María de Garoña
Ctra. BU-530, Km 16-17
09212 Santa María de Garoña
Valle de Tobalina (Burgos)
Tel.: +34 947 349 400
E-mail: visitas.garona@enresa.es

Datos de la Central Nuclear	Vandellós I	José Cabrera	Santa María de Garoña
Tipo de reactor y potencia	Grafito-Uranio Natural. 480 MWe	PWR. 160 MWe	BWR. 466 MWe
Parada del reactor	1989	2006	2012
Años de operación	17	38	41
Total materiales gestionados	96.630 t	140.024 t	457 t
* Materiales convencionales	84.894 t	22.132 t	217 t
* Materiales desclasificados	9.973 t	96.848 t	0
* Residuos radiactivos	1.763 t	21.043 t	240 t
Periodo de desmantelamiento	1998-2003	2010-2026	Fase 1: 2023-2027
Estado actual del desmantelamiento	Latencia	Ejecución Plan Restauración	Ejecución Fase 1
Plantilla media en el desmantelamiento	323 empleados	218 empleados	250 empleados
Plantilla ENRESA	9 empleados	7 empleados	31 empleados

* Acumulados hasta 31 diciembre 2023

DIRECTORIO WEB

A

Amphos 21

www.amphos21.com

www.konecranes.com

C

CEN Solutions
Central Nuclear de Cofrentes
Centrales Nucleares de Ascó I y II y Vandellós II
Centrales Nucleares de Almaraz I y II y Trillo
Coapsa Control

www.cnsolutions.es
www.cncofrentes.es
www.anav.es
www.cnat.es
www.coapsa.com

www.marsein.com

E

EDP
EAG (Empresarios Agrupados GHESA)
Endesa
Enresa
ENUSA, Industrias Avanzadas
Enwesa
Equipos Nucleares

www.edpenergia.es
www.empresariosagrupados.es
www.endesa.com
www.enresa.es
www.enusa.es
www.enwesa.com
www.ensa.es

www.naturgy.com
www.newtesol.com
www.nfq.es
www.nusim.com

F

Foro de la Industria Nuclear Española

www.foronuclear.org

www.ringospain.com

G

GD Energy Services
GE Hitachi Nuclear Energy (GE Vernova)
Grupo Eulen

www.gdes.com
www.nuclear.gepower.com
www.eulen.com

www.tamoin.com

I

Iberdrola
Ingecid
IDOM Consulting, Engineering, Architecture

www.iberdrola.es
www.ingecid.es
www.idom.com

www.virlab.es

K

Konecranes

www.konecranes.com

M

Marsein

www.marsein.com

N

Naturgy
Newtesol
Nfoque Advisory Services (NFQ)
NUSIM

www.naturgy.com
www.newtesol.com
www.nfq.es
www.nusim.com

P

Proinsa

www.proinsa.eulen.com

R

Ringo Válvulas

www.ringospain.com

T

Tamoin

www.tamoin.com

V

VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

www.virlab.es

W

Westinghouse Electric Spain

www.westinghousenuclear.com

