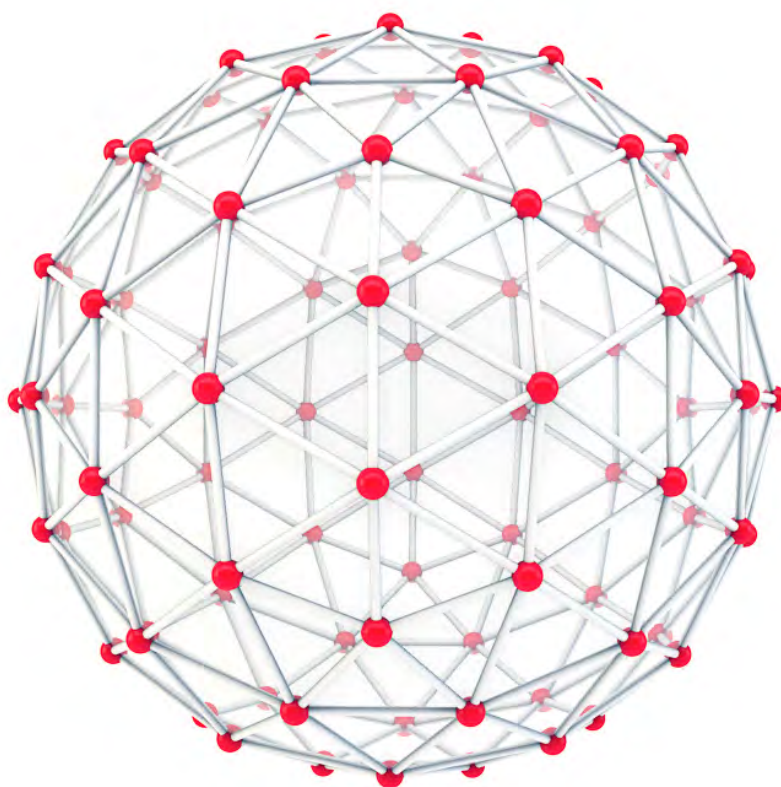


INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA 2020



Con el apoyo de:



MINISTERIO
DE ECONOMÍA, INDUSTRIA
Y COMPETITIVIDAD

ICEX España
Exportación
e Inversiones



Foro Nuclear
Foro de la Industria Nuclear Española



MARCA
ESPAÑA



GRACIAS

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



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
Westinghouse Electric Spain

28-39

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
Nuclenor, Central Nuclear de Santa María de Garoña

42-43

Combustible

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

46-49

Bienes de equipo

Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.
Ringo Válvulas, S.L.

52-85

Ingeniería y servicios

Amphos 21
CEN Solutions
Centro Tecnológico CTC
Coapsa Control, S.L.
Empresarios Agrupados
Enwesa
Equimodal
GD Energy Services
Geotecnia y Cimientos, S.A.
Grupo Eulen
IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.
Newtesol, S.L.U.
Nusim, S.A.
Proinsa, S.A.U.
Taim Weser, S.A.
Tecnatom, S.A.
VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

88-89

Gestión de residuos y desmantelamiento

Enresa

90-91

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, 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 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 estén por encima del 90%. Una cifra que sitúa a la energía nuclear, año tras año, como la fuente que más electricidad produce y más horas funciona.

También se trata de la tecnología que más ayuda a frenar el cambio climático al generar anualmente más del 35% de la electricidad libre de emisiones.

En España, las centrales nucleares son líderes en producción. Generan más del 20% de la electricidad que consumimos y ayudan a frenar las emisiones contaminantes a la atmósfera. Garantía de suministro y no emisión de CO₂ son dos 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. En la actualidad, hay 447 reactores en situación de operar y 52 en construcción en todo el mundo, según el Organismo Internacional de Energía Atómica de Naciones Unidas. Junto a los 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 realizada desde 2008 en colaboración con el ICEX, y actualizada 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

En España, la energía nuclear ha representado a lo largo de los últimos años un 20% aproximadamente de la producción total de electricidad. A nivel mundial, la generación nuclear representa casi un 11%, con 447 reactores en situación de operar en 31 países y 52 nuevos reactores en construcción en 20 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 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, Alemania, Bélgica, Brasil, Bulgaria, China, Eslovaquia, Eslovenia, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Japón, Méjico, 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 24.400 elementos combustibles para centrales nucleares tanto españolas como extranjeras. En el último año, ha dedicado al mercado exterior alrededor del 50%.

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

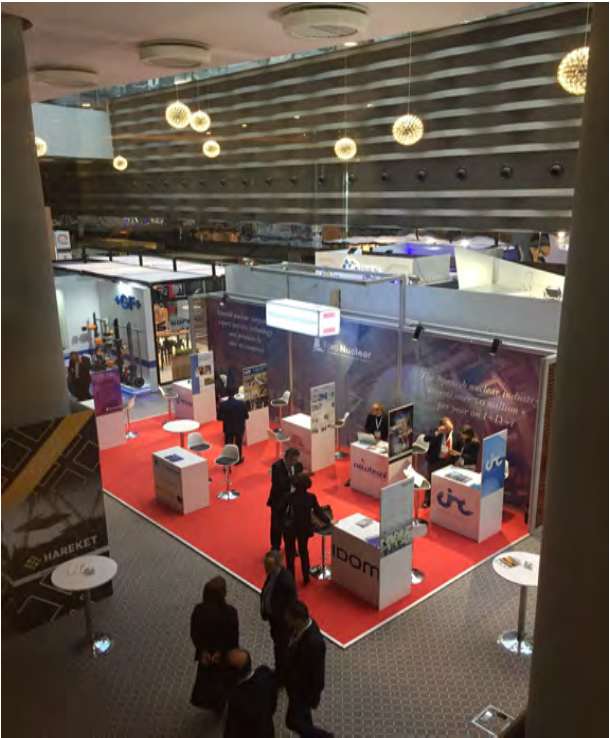
tuberías, calderería o equipos para la manipulación y almacenamiento de combustible, tanto para centrales nucleares españolas como extranjeras, con un reconocido nivel de calidad, dedicando hoy en día más del 80% de su producción anual a la exportación.

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.

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 sigue almacenando en las piscinas de las instalaciones o, en algunos casos, como en Trillo, Ascó, Almaraz o José Cabrera, en los Almacenes Temporales Individualizados (ATIs), localizados en las propias instalaciones, hasta que se despeje el futuro del Almacén Temporal Centralizado (ATC) o acabar en propias instalaciones.

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 de la Industria Nuclear Española (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.

Desde 2014, Foro Nuclear y sus empresas asociadas forman parte de Marca España, un reconocimiento y prestigio a las numerosas empresas del sector nuclear que tienen una abundante y extensa labor fuera de nuestras fronteras.

Las cifras de la actividad de nuestra industria nuclear y el grado de internacionalización de sus empresas es la mejor prueba de la competitividad del sector y la capacidad de nuestros profesionales. 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 central
Plaza del Fresno, 2
33007 Oviedo (Asturias)
Tel.: +34 902 830 100

C/ Serrano Galvache, 56
Edificio Encina
Centro empresarial Parque Norte, 2ª planta
28033 Madrid
Tel.: +34 902 830 100



C/ General Concha, 20
48010 Bilbao (Vizcaya)
Tel.: +34 944 035 700

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 14 países, con una capacidad instalada total de 26,7 GW en la que un 73% es renovable. Es el cuarto mayor operador mundial de energía eólica.

El Grupo EDP dispone de más de 11 millones de clientes y 12.000 empleados de 44 nacionalidades distintas.

Es una empresa sostenible que reinvierte en la sociedad, creando valor, comprometida con el medio ambiente y la innovación, con una fuerte actividad social a través de su Fundación.



GENERACIÓN ELÉCTRICA

EDP tiene en España un parque generador diversificado que destaca por su eficiencia, alta disponibilidad y flexibilidad de operación, sustentado en un esfuerzo inversor continuo. La participación en la central nuclear de Trillo posibilita a EDP tener una experiencia nuclear de primer nivel.

Datos Generación 2019	Producción (GWh)	Potencia (MW)
Hidráulica	880	426
Térmica clásica	3.129	1.250
Ciclo combinado	4.346	1.698
Nuclear	1.223	156
Régimen Especial Térmico	107	25
	9.685	3.555



Datos económicos 2019 (Millones de €)	EDP en España	EDP Renovables	Grupo EDP
Cifra de negocio	3.106	1.824	14.333
EBITDA	346	1.648	3.706
Beneficio neto	64	475	512
Número de empleados	1.227	1.566	11.660

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

E-REDES Distribución Eléctrica lidera la calidad de suministro eléctrico en España, y destaca por su eficiencia y proceso de digitalización de la red. Además de Asturias, donde es el operador de referencia, tiene consolidadas redes de distribución eléctrica en Madrid, Valencia, Alicante, Barcelona, Huesca y Zaragoza.



Datos Distribución eléctrica 2019

Puntos de suministro eléctrico	668.494
Energía eléctrica distribuida (GWh)	8.262
TIEPI (min)	26
Contadores inteligentes	666.000

COMERCIALIZACIÓN

EDP es líder en la comercialización dual, con más de 2 millones de contratos de luz y gas repartidos por toda España, con un volumen de comercialización que alcanza los 12.362 GWh de electricidad y los 15.394 GWh de gas natural, con oficinas comerciales repartidas por varias ciudades.



SERVICIOS

La comercialización de electricidad y gas se complementa con un variado conjunto de servicios energéticos para los distintos sectores. Para el hogar destaca el servicio de mantenimiento "Funciona" y para empresas e industrias los servicios de eficiencia energética y optimización de consumos, así como servicios de movilidad eléctrica y autoconsumo solar.

RENOVABLES

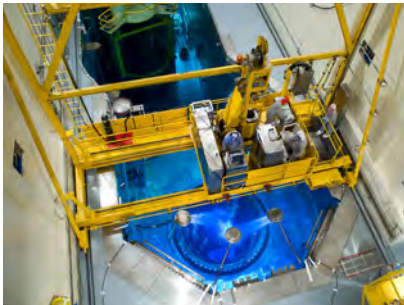
EDP Renovables es uno de los operadores de referencia mundial de energía eólica, con sede en España, donde alcanza los 1.974 MW de potencia instalada. Está operativa en 14 países y en 2019 generó 30.041 GWh, de los que 5.298 GWh corresponden a España. Con un factor de utilización del 28%, mantiene su posición de liderazgo del sector que refleja la calidad de sus parques eólicos.





ENDESA, S.A.

C/ Ribera del Loira, 60 (Campo de las Naciones)
28042 Madrid
Tel.: +34 912 131 000



Endesa, fundada en 1944, es la 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 10.000 empleados y presta servicio a 10,6 millones de clientes.

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.



COMPROMISO CON LA DESCARBONIZACIÓN

Endesa, consciente de su papel y como un agente de referencia en el sector energético en España y de su capacidad para contribuir a lograr una economía baja en carbono, sitúa entre sus prioridades la progresiva reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la generación de energía eléctrica, a través de un mayor protagonismo de energías renovables y optimizando la gestión de las tecnologías tradicionales. Prueba de ello es la nueva actualización del Plan Estratégico 2020-2022 donde la compañía ha anunciado una reducción de emisiones específicas del 70% a 2030 y una descarbonización completa del mix energético en 2050. Ya en 2019, se ha conseguido que el 59% de su producción sea libre de emisiones de CO₂.

Se trata de un plan que apuesta por un modelo de negocio sostenible, dinámico, eficiente y alineado con la visión estratégica de que Endesa sea el actor que lidere la transformación energética de la sociedad.

El Plan 2020-2022 se organiza en torno a la descarbonización y al necesario proceso de electrificación de la demanda, creando para ello infraestructuras facilitadoras de estos

procesos y ecosistemas y plataformas que los soporten como es la apuesta por la movilidad eléctrica. Para ello, Endesa se ha marcado también el objetivo de aumentar en más de un 38% la capacidad instalada en renovables en 2022, con una inversión asociada de 3.800 M€. Además, como parte de este compromiso con la descarbonización el Plan 2020-2022 recoge el cese de la actividad de carbón peninsular en 2022 y el abandono total de la actividad del carbón en 2030, con una apuesta por la operación a largo plazo del parque nuclear actual.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Endesa desarrolla sus actividades en el negocio eléctrico y de gas fundamentalmente en el mercado de España, Portugal y Marruecos. En menor medida, comercializa electricidad y gas en otros mercados europeos, así como otros productos y servicios de valor añadido (PSVA) relacionados con su negocio principal.

En la actividad de **generación**, Endesa cuenta con un mix energético diversificado siendo la energía nuclear la principal tecnología con una producción en barras de central de 26.276 GWh, sobre una producción total anual de 61.402 GWh en 2019.

La potencia instalada en España de Endesa ascendía a diciembre de 2019 a 24.231 MW frente a los 23.766 MW del año anterior, fundamentalmente por el crecimiento en el desarrollo de energía de origen renovable (eólica y solar) a través de la construcción y conexión a la red de nuevos parques. Así, las plantas de generación de Endesa, localizadas en España, Portugal y Marruecos, representan una capacidad instalada de 7.452 MW de energía renovable (hidráulica, solar y eólica), 7.659 MW de térmica clásica, 5.677 MW de ciclos combinados y 3.443 MW de origen nuclear.

Capacidad (MW)	24.431
Producción (GWh)	61.402
Ventas (GWh)	89.441
Nº de clientes	10.635.000
Ingresos	20.158 millones de €
Resultado bruto de explotación (EBITDA)	3.841 millones de €
Resultado de explotación (EBIT)	388 millones de €
Beneficio neto	171 millones de €
Plantilla	9.952 empleados
Energía Distribuida (GWh)	116.611

*Datos a 31 de Diciembre de 2019

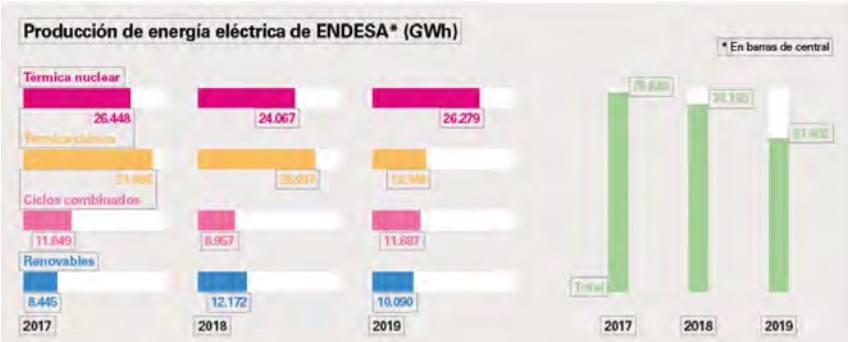
• En la actividad de **Distribución**, Endesa distribuye electricidad en 27 provincias españolas de 10 comunidades autónomas: Cataluña, Andalucía, Baleares, Canarias, Aragón, Extremadura, Castilla y León, Navarra, Comunidad Valenciana y Galicia. Con una extensión total de 195.500 km² y una población cercana a los 21 millones de habitantes.

El número de clientes con contrato de acceso a las redes de distribución de Endesa superó en esa fecha los 12 millones y la energía total distribuida por las redes de la compañía, medida en barras de central, que alcanzó los 116.611 GWh en 2019.

• En cuanto a la **Comercialización** de electricidad, gas y de productos y servicios de valor añadido (PSVA), en 2019, las ventas de electricidad netas han ascendido a 89.441 GWh y, a 31 de diciembre de 2019, la cartera de clientes en el mercado eléctrico estaba integrada por 10,6 millones de puntos de suministro.

El volumen total de gas comercializado en el ejercicio 2019 ascendió a 79.784 GWh y, a 31 de diciembre de 2019, la cartera de clientes en el mercado convencional de gas natural estaba integrada por 1,6 millones de puntos de suministro.

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



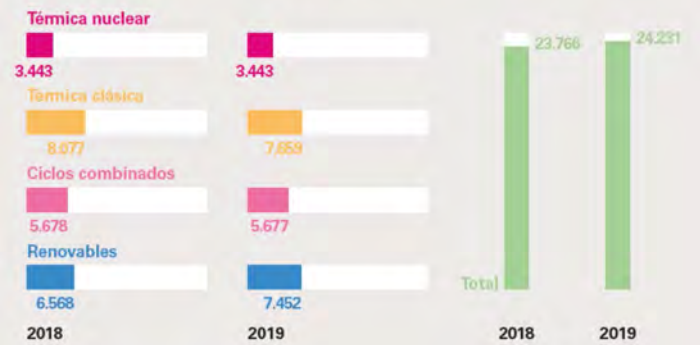
ENDESA Y LA PRODUCCIÓN NUCLEAR

Endesa es el mayor productor de energía nuclear en España, con el 47% de la potencia nuclear instalada, a través de su participación accionarial en las distintas centrales, que asciende a 3.453 MW.

Endesa trabaja permanentemente por la excelencia en la gestión de sus centrales nucleares y en 2019, la eficiencia de estas ha sido del 35,3% en línea con los

valores de 2018. La compañía está comprometida con la operación a largo plazo de los activos nucleares, de forma segura y fiable tal y como se refleja en su política nuclear aprobada en febrero de 2011. Este compromiso se extiende también al entorno en el que se ubican las plantas, tanto desde el punto de vista social como medioambiental, impulsando el crecimiento económico.

Capacidad instalada bruta (MW)





IBERDROLA, S.A.

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. Al cierre del último trimestre de 2019, el negocio de renovables cuenta con una capacidad instalada de 31.939 MW.

La lucha contra el cambio climático y a favor del desarrollo sostenible es uno de los compromisos más firmes de Iberdrola, que se ha marcado como objetivo medioambiental reducir su intensidad de emisiones de CO₂ por debajo de los 150 gramos por kWh en 2030, cifra que sería un 50% inferior a las emisiones específicas de la compañía en 2007 y ser neutra en carbono en 2050.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Las principales actividades de Iberdrola consisten en la producción de electricidad mediante fuentes renovables y convencionales, la compra-venta de electricidad y gas en mercados mayoristas, el transporte y distribución de electricidad, la comercialización de la misma y otras actividades principalmente ligadas al sector de la energía.

A cierre del último trimestre de 2019, del total de la capacidad instalada de Iberdrola, el 61% corresponde a renovables y el 68% es libre de emisiones.

Del total de la capacidad instalada (47.450 MW) el 61% corresponde a energías renovables, el 27% a ciclos combinados, el 7% a nuclear, el 3% a cogeneración y el 2% restante a carbón.



*Avangrid, Inc. está participada en un 51,50% por Iberdrola S.A.

**Neoenegia S.A. está participada en un 50% + 1 acción por Iberdrola Energía S.A.

Países en los que tiene actividad	Cerca de 40
Clientes	Más de 13 millones
Plantilla	35.120 empleados

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

Iberdrola ha experimentado en la última década una fuerte transformación que le ha permitido escalar posiciones hasta convertirse en el primer grupo energético nacional, una de las principales empresas españolas del Ibex 35 por capitalización bursátil, el líder mundial del sector eólico y una de las mayores compañías eléctricas del mundo.

Actualmente, la empresa trabaja en la construcción de nuevos parques eólicos y centrales de generación regulada, con una capacidad total que llegará a los 7.790 MW en 2020.

Además de consolidarse en España, posee una posición internacional de referencia, convirtiéndose en uno de los principales operadores del Reino Unido, uno de los mayores productores de energía eólica y distribuidor de electricidad en Estados

Unidos, el principal generador privado de Méjico y ha afianzado su liderazgo como distribuidor de electricidad con mayor número de clientes de Brasil.

Iberdrola va a realizar un importante esfuerzo inversor entre 2018 - 2022, periodo en el que invertirá 34.000 millones de euros netos con el foco puesto en aquellos proyectos energéticos y países que disfruten de una regulación predecible y estable.

Iberdrola acelera la creación de valor a través de cinco pilares estratégicos: el crecimiento rentable, la excelencia operativa, el enfoque en el cliente, la optimización del capital y la digitalización e innovación.

Sede central
Avda. de San Luis, 77
28033 Madrid

Oficinas en Barcelona
Plaça del Gas, 1
08003 Barcelona
Tel.: +34 934 025 100



Naturgy es un grupo multinacional energético, presente en 30 países, donde ofrece servicio a más de 18 millones de clientes y cuenta con una potencia instalada de 16,9 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, carbón y nuclear.

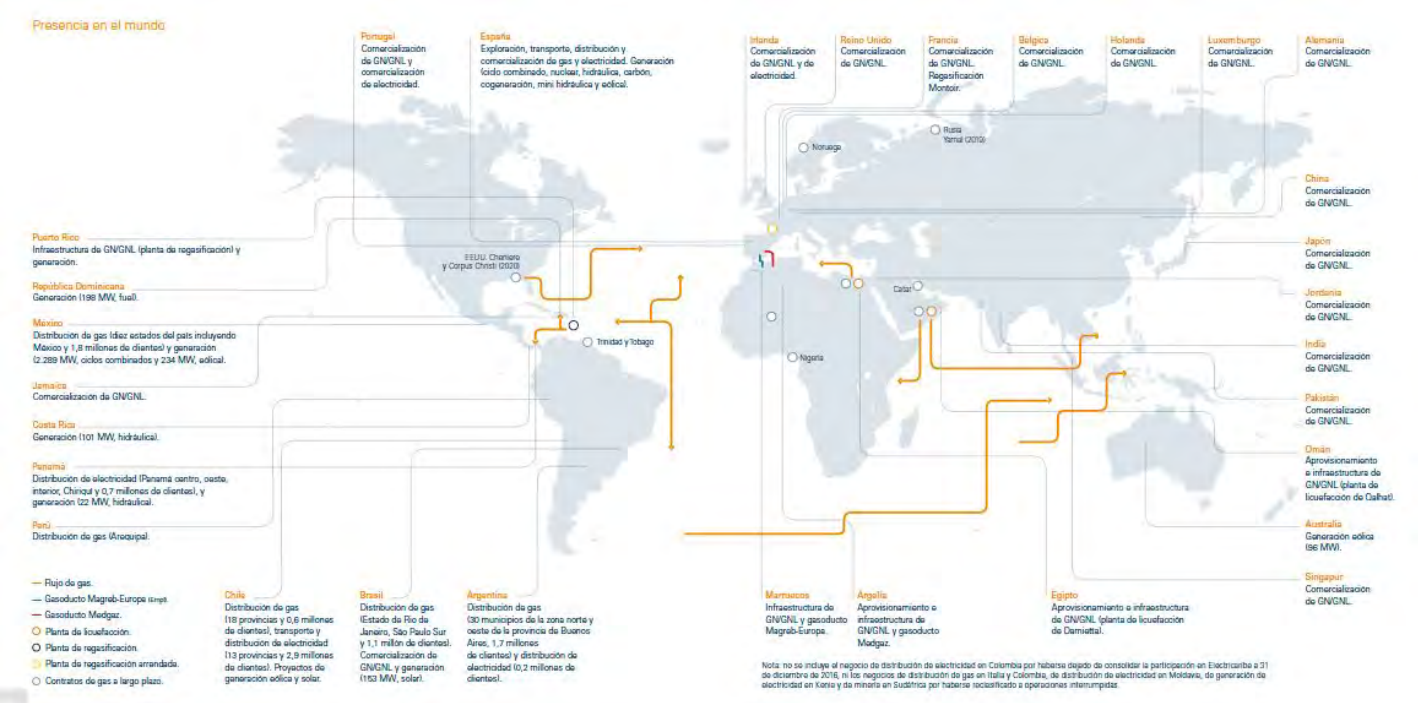
Internacionalmente, Naturgy tiene una capacidad de 3,2 GW distribuidos en 2,4 GW en centrales de ciclo combinado (México), 0,2 GW de fuel (República Dominicana), 0,1 GW en hidroeléctrica (Costa Rica y Panamá) y 0,5 GW en energías renovables (México, Australia y Brasil).

Naturgy es también un operador de referencia en las cuencas atlántica y mediterránea, al gestionar una cartera de suministros de GNL de alrededor de 30 bcm.



Datos 2019

Importe neto de la cifra de negocio	23.035 millones de €
Beneficio neto ordinario	1.432 millones de €
EBITDA consolidado	4.668 millones de €
Plantilla	11.847 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 13,7 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, 2 GW hidráulica, 1,7 GW carbón, 2 GW renovables 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.

La actividad de generación del grupo fuera de España es gestionada por su filial Global Power Generation (GPG), que integra todos los activos y participaciones de generación internacional con una potencia instalada actual de 3.100 MW y proyectos adjudicados por 543 MW.





SUMINISTRADORES DE SISTEMAS NUCLEARES

—

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

C/ Gobelas, 35-37
28023 Madrid
Tel.: +34 916 632 500



GEH es un suministrador líder a escala mundial de reactores avanzados y servicios nucleares. Creada en Junio del 2007, la compañía GEH es una alianza nuclear global formada por GE e Hitachi para dar servicio a la industria nuclear en todo el mundo.

Esta alianza ejecuta 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

GEH ofrece soluciones innovadoras que hacen de la energía nuclear la opción más inteligente para proporcionar una energía de futuro más limpia y segura. El compromiso de GEH es ofrecer a sus clientes, a la comunidad y al medio ambiente un equilibrado espectro de tecnologías avanzadas, servicios de confianza y su experiencia global para poder satisfacer las necesidades crecientes de energía en el mundo.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

La alianza de 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 la misma, incluyendo el diseño avanzado de agua ligera ABWR, y el ESBWR, así como el PRISM y el BWRX-300, en el segmento de los Reactores Modulares.

NUEVOS REACTORES

Advanced Boiling Water Reactor (ABWR)

El ABWR es el primer y único 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 GEH 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 GEH de Generación III+, actualmente en proceso de Certificación de Diseño en EEUU. 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, utiliza 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.

Power Reactor Innovative Small Modular (PRISM) y Versatile Test Reactor (VTR)

El diseño PRISM es un reactor rápido modular refrigerado por sodio que se diseña para reciclar combustible nuclear usado, generando electricidad con bajas emisiones de carbono. Se trata de un diseño inherentemente seguro que ayuda a completar el ciclo del combustible, disminuyendo la cantidad de residuos y reduciendo el tiempo que los residuos deben ser almacenados a unos pocos cientos de años. Está basado en la tecnología de reactores de sodio, desarrollada y probada en Estados Unidos durante más de 30 años. En 2018, el DOE seleccionó una adaptación del concepto PRISM para ser desarrollado como parte de su programa VTR (Versatile Test Reactor), llevado a cabo por el Idaho National Laboratory. La primera fase, que se extenderá hasta 2020, consiste en actividades de diseño conceptual, estimaciones de coste y programa y el marco de seguridad para un reactor experimental enfocado en el desarrollo de combustibles nucleares, materiales e instrumentación innovadores.

BWRX-300

El diseño BWRX-300 es una evolución a escala reducida del ESBWR. Con un volumen un 90% menor, su objetivo principal es ofrecer una fuente de generación de energía capaz de competir en costes de capital con cualquier otra fuente existente.

Sede GE Hitachi Nuclear Energy (GEH) Presidente y Consejero Delegado	Wilmington, NC, USA Jay Wileman
Sede Global Nuclear Fuel (GNF) Presidente y Consejero Delegado	Wilmington, NC, USA Jay Wileman
Otros emplazamientos en USA	San Jose, CA; Vallecitos, CA; y Morris IL, y Filadelfia, PA
Otras oficinas en Europa Plantilla	Madrid, Zurich y Estocolmo 3.000 empleados

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 portfolio de innovadoras soluciones, incluyendo diseños de combustible para reactores PWR.

SERVICIOS EN REACTOR

A medida que las plantas en operación aumentan su edad y la demanda mundial de energías limpias aumenta igualmente, GEH ofrece un amplio rango de servicios que pueden mejorar el comportamiento, aumentar la potencia, y extender la vida de operación de dichas plantas. GEH proporciona el liderazgo tecnológico y la experiencia necesaria para todas las condiciones de operación, en reactores PWR y BWR.

PROGRAMAS DE MEJORA DE COMPORTAMIENTO

Se trata de productos y servicios avanzados que mejoran el comportamiento y la seguridad, tales como Programas de Aumento de Potencia y Optimización de las Plantas, Gestión de Vida, Nuevas Plataformas de Instrumentación y Control y Soluciones Digitales.

DECOMISIONADO Y DESMANTELAMIENTO (D&D)

En lo que se refiere a D&D, GEH ofrece soluciones con equipos tales como herramientas de corte emergentes,

tecnología de imágenes de alta resolución, avanzados dispositivos de detección de radiación y robots autónomos para determinar los métodos de trabajo más convenientes en cada caso. Se trata de cumplir con los requisitos de un mercado que busca resolver las necesidades relativas a riesgos asociados con los costes e incertidumbres en los programas.

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

Al no poseer centros de producción en España, GEH 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 GEH en el desarrollo de proyectos en todo el mundo. Cabe destacar las alianzas con las siguientes empresas:

Empresarios Agrupados ha colaborado con GE en ofertas y proyectos de nuevas Plantas en diversos países, con un variado rango de alcances, siendo la Ingeniería principal del proyecto en las centrales de Cofrentes y Valdecaballeros. Asimismo, ha participado en el esfuerzo de certificación de los nuevos diseños ABWR y ESBWR.

En lo que se refiere a combustible nuclear, los vínculos con ENUSA se remontan a 1974 y desde entonces ha fabricado unos 10.000 Elementos Combustibles de diseño GEH, para 14 reactores BWR en toda Europa. Desde

1996, GEH comercializa el combustible y servicios asociados para Europa mediante la sociedad española GENUSA, co-participada conjuntamente por GNFA y ENUSA.

En el área de componentes de reactor, Equipos Nucleares 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 diseños ESBWR. Asimismo, ha fabricado componentes de sustitución para entregas a centrales en operación.

Desde 1992, GE mantiene con Tecnatom un Acuerdo de Cooperación mediante el cual se han desarrollado conjuntamente Equipos de Ensayos no Destructivos, ha participado en Servicios de Inspección en más de 25 centrales nucleares en todo el mundo y en el Diseño de interfaces hombre-máquina, para algunos de los nuevos diseños de Reactores.

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.



C/ Estébanez Calderón, 3-5. 1º
28020 Madrid
Tel.: +34 912 106 410



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, plataformas de 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 8.765 profesionales en todo el mundo.

Westinghouse posee una dilatada experiencia en el ámbito de la tecnología nuclear y un largo historial de éxitos mundiales.

La presencia de Westinghouse en España comienza a mediados de los años 60 con el suministro, bajo un contrato "llave en mano", de la central nuclear José Cabrera a Unión Eléctrica Madrileña. Ya en 1972 Westinghouse contaba con oficina propia en Madrid, y desde entonces hasta hoy su presencia ha sido permanente y activa en el servicio a las plantas españolas.

En 2001, Westinghouse adquirió la división nuclear de Initec, con lo que expandió su negocio en España, donde hoy en día cuenta con 244 empleados, en tres emplazamientos: Madrid, Vandellós y Hospitalet de L'Infant, Tarragona.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Las líneas de producto de Westinghouse son las siguientes:

SERVICIOS DE INGENIERÍA

Westinghouse aporta soluciones y suministra servicios de distinto tipo a prácticamente todos los tipos de reactores en operación. Su compromiso es la operación segura y eficiente de las centrales nucleares en todo el mundo.

Entre los servicios que suministra se encuentran:

- Ingeniería relacionada con el reactor, tales como apoyo a la operación de los sistemas, evaluaciones de seguridad, análisis de accidentes o aumentos de potencia.
- Ingeniería del BOP.

FABRICACIÓN Y COMPONENTES

Westinghouse ha consolidado sus fábricas y sus suministros de repuestos en una única línea de producto para englobar los siguientes procesos:

- Diseño, suministro y reemplazo de componentes nucleares.
- Suministro de repuestos.

Cifra de negocios en España	62 millones de €
% que ha tenido una relación directa o industrial con la exportación	50%
% del volumen de ventas que proviene del sector nuclear	100%
Países de actividad	12
Centrales nucleares a las que da servicio Westinghouse	20-30 Región Sur - > 300 en el mundo
Plantilla corporativa de Westinghouse	8.765 empleados

COMBUSTIBLE

Westinghouse suministra combustible nuclear y todos los servicios de ingeniería asociados a las centrales nucleares en operación. Desde sus fábricas en Estados Unidos, Suecia, Reino Unido y Japón, y su acuerdo con ENUSA, Westinghouse es capaz de suministrar combustible a centrales nucleares de todas las tecnologías comerciales y en cualquier país.

Además Westinghouse realiza todos los servicios de inspección y reparación de combustible necesarios para su operación.

SERVICIOS EN PLANTA Y MODIFICACIONES

En cuanto a los servicios de recarga y mantenimiento, tales como servicios del reactor, manejo de combustible o inspecciones, se realizan localmente desde España con apoyo puntual de otras organizaciones tanto europeas como americanas.

Esta línea de producto también engloba todas las modificaciones en planta incluyendo las modificaciones de diseño y su ingeniería asociada.

INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Westinghouse dispone de tecnología y productos de instrumentación y control para los sistemas tanto de protección como de control del reactor de las centrales nucleares.

Asimismo, diseña, suministra e instala sistemas de instrumentación y control para todo el resto de la central.

Es especialmente significativo el esfuerzo de digitalización de los sistemas de control que están realizando las plantas y en el que Westinghouse está siendo pionera con su plataforma Ovation.

DESMANTELAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Gracias a la experiencia adquirida por Westinghouse Electric Spain en planes de desmantelamiento, ingeniería principal de desmantelamiento, restauración de emplazamientos, diseño de almacenamiento de residuos de alta así como de media y baja, junto con las capacidades en ingeniería de apoyo y el corte de Vasija e Internos, Westinghouse es capaz de proporcionar soluciones al amplio abanico de proyectos de clausura, desmantelamiento, restauración y gestión de residuos.

Más de 30 años de experiencia avalan los proyectos nacionales e internacionales en la nueva línea de producto Desmantelamiento y Gestión

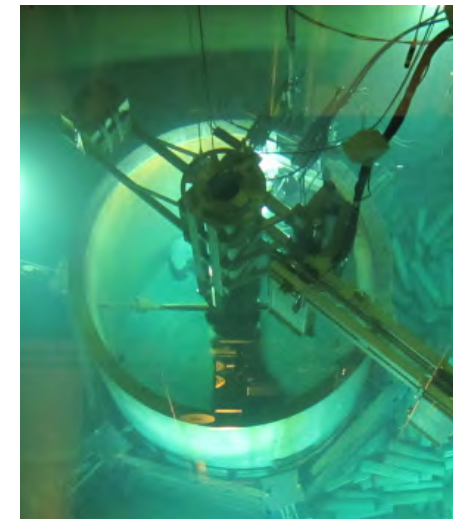


Foto cedida por ENRESA

de Residuos, destacando el diseño de El Cabril y Radiana, la segmentación de vasija e internos en Zorita y Barsebäck, así como planes de clausura en Vandellós I, Oskarshamn, Chin-Shan y JEN-1.

Actualmente Westinghouse está trabajando para ENRESA como parte de la ingeniería principal de las CCNN de Santa María de Garoña y José Cabrera.

NUEVAS PLANTAS

Haciendo uso de la experiencia acumulada por Initec en la construcción de las centrales nucleares españolas, la oficina de Westinghouse en Madrid sigue participando activamente en la ingeniería de detalle del reactor AP1000 para Estados Unidos.





CENTRALES NUCLEARES

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

28-39

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

Edificio Sede
Apartado de Correos, 48
43890 L'Hospitalet de l'Infant (Tarragona)
Tel.: +34 977 818 800
E-mail: comunicacio@anacnv.com



En 1998, y como resultado de la fusión de las compañías que gestionaban independientemente las centrales nucleares de Ascó y de 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, 2.179 trabajadores a finales de 2019, entre el personal propio de ANAV y el de las empresas colaboradoras estables, que conforman uno de los pilares fundamentales de la operación de estas centrales. ANAV en este sentido es un referente económico tanto en la provincia de Tarragona como en el conjunto de Cataluña.



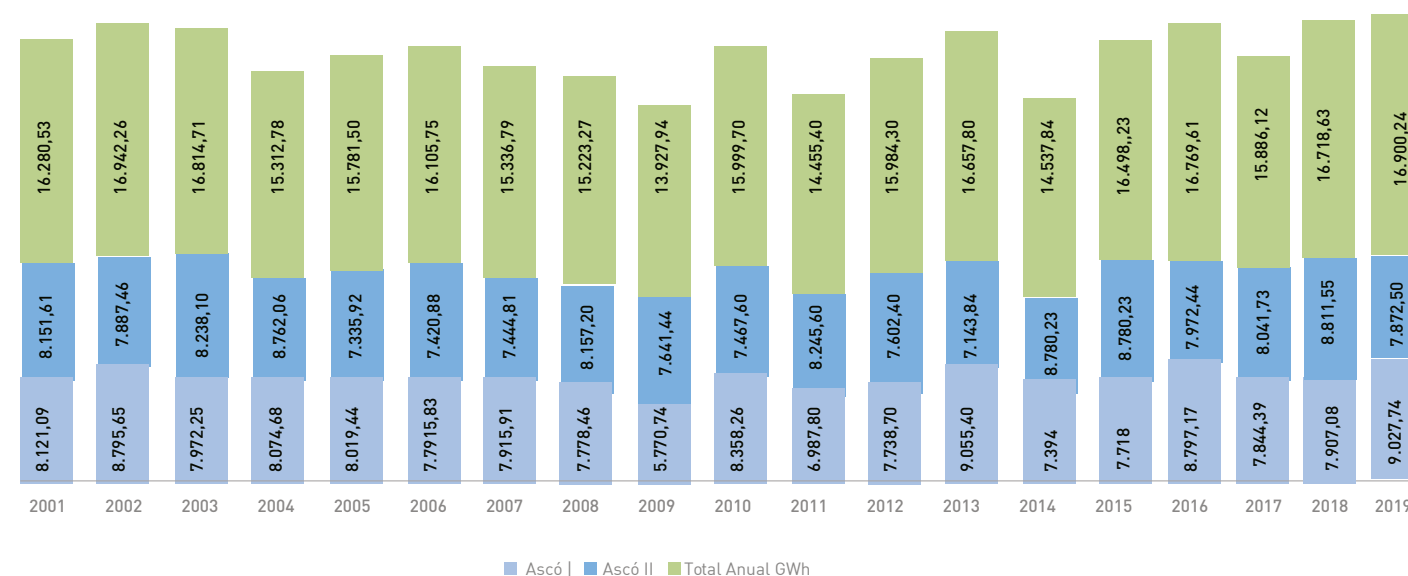
Una de las herramientas estratégicas de comunicación con las que cuenta ANAV es el Centro de Información. Desde el año 2011, atiende visitas con el objetivo de dar respuestas y, a la vez, generar nuevas preguntas ante todos aquellos que se acercan con la curiosidad de saber qué es y cómo funciona una 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 características y mediante los cuales podemos explicar cómo somos y cuál es nuestro trabajo.

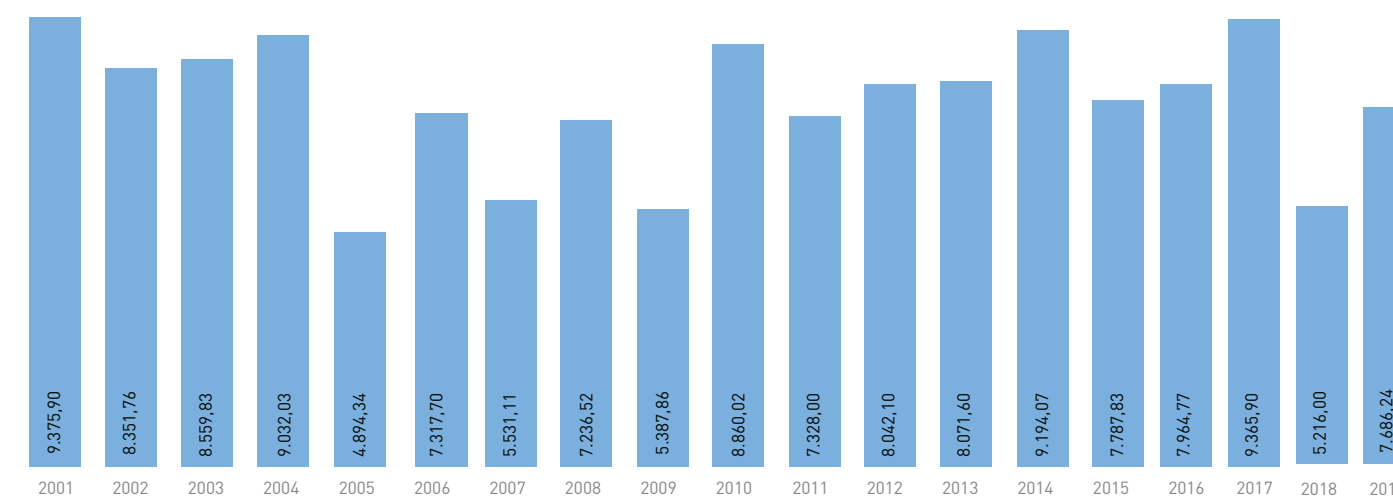
El Centro de Información de ANAV incorporó a finales de 2018 un total de 14 elementos procedentes del centro de visitas de la central nuclear de Santa María de Garoña, módulos, paneles divulgativos y otros materiales, que cumplen con el objetivo de mantener, e incluso mejorar, un discurso fluido a lo largo de toda la visita.



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA C.N. ASCÓ (GWh)



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA C.N. 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 VANDELLÓS II

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



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 489 personas, de las que aproximadamente el 50% son titulados universitarios. A ellas, cabe añadir que la planta cuenta con 649 personas procedentes de empresas colaboradoras estables. En periodos de recarga se suman entre 900 y 1.300 personas de las empresas de servicios que prestan un apoyo para abordar todos los trabajos programados.

84.381 son las horas dedicades a la formación de todo el personal de CN Ascó con un total de 2.479 cursos y 17.361 alumnos, lo que representa un 5,2% de las horas trabajadas.

Tras 34 años de operación, en julio de 2018 CN Ascó alcanzó los 500.000 GWh de producción eléctrica, un hito logrado gracias al desempeño profesional de un gran equipo humano.



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 Vandellòs 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 1.041 personas,

de las que unas 482 son trabajadores de ANAV y 559 lo son de empresas colaboradoras estables. A ellas, en periodos de recarga de combustible se añaden entre 900 y 1.300 personas procedentes de unas 65 empresas básicamente situadas en el entorno de Vandellós II.

61.953 son las horas que se han dedicado a la formación de todo el personal de CN Vandellós II, con un total de 2.282 cursos y 14.359 alumnos, lo que representa un 5,2% de las horas trabajadas.

La central nuclear Vandellós II no dispone de un centro de información y todas las visitas se derivan al Centro de Información de ANAV que se encuentra en la central nuclear Ascó, excepto en el caso de aquellas visitas técnicas o institucionales, que tienen lugar en la planta.

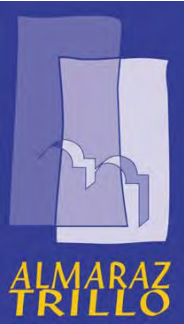
Uno de los retos para el proximo año se centra en el proyecto de reestructuración de la piscina de almacenamiento de combustible gastado, para ampliar su capacidad.

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 Uranio Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	157
Potencia eléctrica bruta	1.032,5 MWe (Unidad I) y 1.027,2 MWe (Unidad II)
Refrigeración	Circuito abierto Río Ebro
Inicio explotación comercial	Diciembre 1984 (Unidad I) y Marzo 1986 (Unidad II)
Fecha autorización actual de explotación	02/10/2011 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 Uranio Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	157
Potencia eléctrica bruta	1.087,1 MWe
Refrigeración	Circuito abierto Mar Mediterráneo
Inicio explotación comercial	08/03/1988
Fecha autorización actual de explotación	26/07/2010 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

En noviembre de 1999, las empresas propietarias de las centrales nucleares de Almaraz y de Trillo constituyeron la Agrupación de Interés Económico Centrales Nucleares Almaraz-Trillo (CNAT) para la operación, gestión y administración integrada de ambas centrales nucleares, manteniendo inalterables sus participaciones en la propiedad de cada una de ellas.

Con esta decisión, las empresas propietarias (Iberdrola Generación Nuclear, Endesa Generación, Gas Natural Fenosa Generación, Iberenergía y Nuclenor) refuerzan su compromiso con la explotación segura y fiable de ambas centrales y su confianza en la energía nuclear, en un sector diversificado y respetuoso con el medio ambiente.

La Agrupación cuenta con una plantilla de cerca de 850 empleados, distribuidos entre la sede central de Madrid con más de 90 empleados en Madrid. En torno a los 400 empleados en CNA y 345 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 en un 53%, de Endesa Generación en un 36% y de Gas Natural Fenosa Generación en un 11%. 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



Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	Westinghouse
Potencia térmica	2.947 MWt (ambas unidades)
Combustible	Dióxido de Uranio 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	Circuito abierto Embalse de Arrocampo
Inicio explotación comercial	1 septiembre 1983 (Unidad I), 1 julio 1984 (Unidad II)
Fecha autorización actual de explotación	8/06/2010 por un periodo de 10 años
Duración del ciclo	18 meses (ambas unidades)



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 al origen y hasta diciembre de 2018, de 528.670 GWh. Estos resultados sitúan a la central nuclear de Almaraz entre las mejores del parque nuclear mundial.

La Central Nuclear de Almaraz cargó en 2018 el primer contenedor con combustible gastado de la Unidad 1 en su Almacén Temporal Individualizado (ATI).

La central nuclear de Almaraz cuenta con una plantilla propia de cerca de 400 personas, de las cuales un 48% poseen

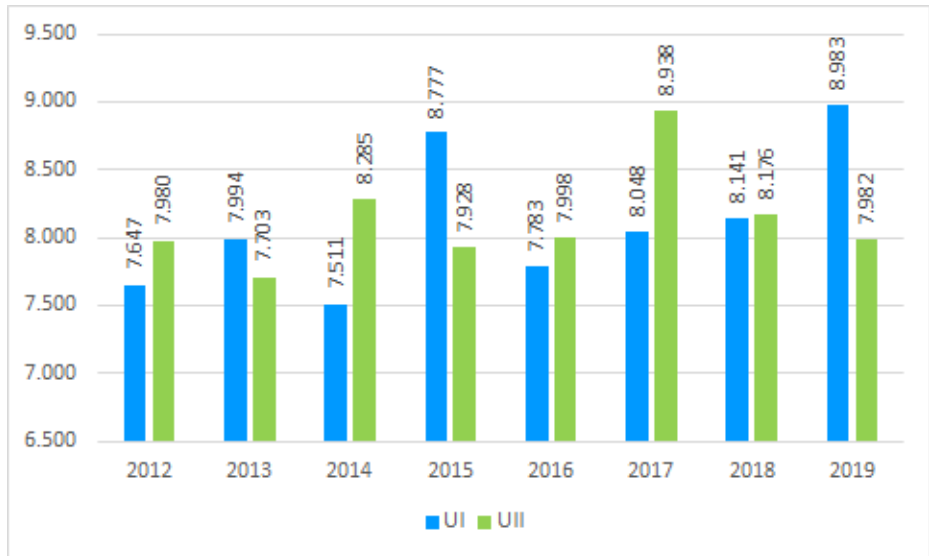
titulación universitaria, más la colaboración de personal altamente cualificado de empresas contratistas. La formación es un factor clave para la mejora constante de los niveles de seguridad, calidad, eficiencia y competitividad.

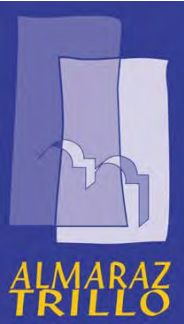
Para dar a conocer a la opinión pública la realidad de su actividad, tiene un Centro de Información que comenzó a recibir visitas en febrero de 1977, años antes de que la

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 650.000 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, con una participación del 48%; Gas Natural Fenosa Generación, 34,5%; Iberenergía, 15,5%, y Nuclenor, 2%. Se empezó a construir en 1979 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.



Tipo de reactor	Reactor de agua a presión (PWR)
Suministrador	KWU
Potencia térmica	3.010 MWt
Combustible	Dióxido de Uranio Enriquecido (UO2)
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 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.

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

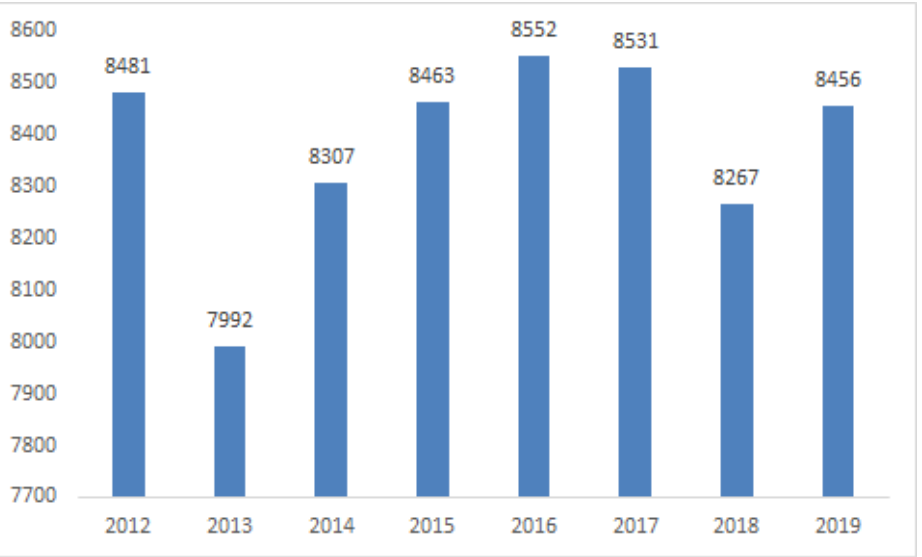
La central nuclear de Trillo cuenta con una plantilla propia de 345 personas, de las cuales el 48% posee un título universitario, más la colaboración de personal altamente cualificado de empresas contratistas.

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

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 360.000 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.

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** es propiedad de la empresa eléctrica Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U.

La central nuclear de Cofrentes está situada en el término municipal de Cofrentes (provincia de Valencia), en la cola del antiguo embalse de Embarcaderos, en el margen derecho del río Júcar.

Funciona mediante un sistema nuclear de producción de vapor formado por un reactor de agua ligera en ebullición del tipo BWR/6 suministrado por la empresa norteamericana General Electric Company, 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.

A continuación se muestra un esquema de funcionamiento:

La autorización para la construcción fue concedida en el año 1975, comenzando su operación comercial en octubre de 1984. En 2019 se cumplen 35 años de funcionamiento, habiendo generado desde el origen hasta el 31 de diciembre, 280.048 millones de kWh.

Actualmente, la central nuclear de Cofrentes constituye uno de los principales centros de producción eléctrica a nivel nacional, con una contribución en 2019 del 3,2% dentro del régimen ordinario. En la Comunidad Valenciana, donde se ubica, satisface el 34% de la demanda eléctrica total.

Además de su actividad como uno de los centros de producción de energía eléctrica más importantes del país, la central nuclear de Cofrentes desarrolla una intensa e importante relación con su entorno social, donde cabe destacar la realización de visitas al Centro de Información para centros de enseñanza y asociaciones diversas con una media de 5.000 visitantes por año.

Como contribución medioambiental, el funcionamiento ininterrumpido de la central nuclear de Cofrentes a lo largo de un año evita aproximadamente la importación de 14 millones de barriles de petróleo y la emisión a la atmósfera de unos 6,5 millones de Tn CO₂.

En 2019, la central nuclear de Cofrentes generó un total de 8.387 GWh, manteniendo el generador acoplado a la red eléctrica durante 7.854 horas sobre las 8.760 horas posibles en el año, alcanzándose un factor de disponibilidad del 96,3%

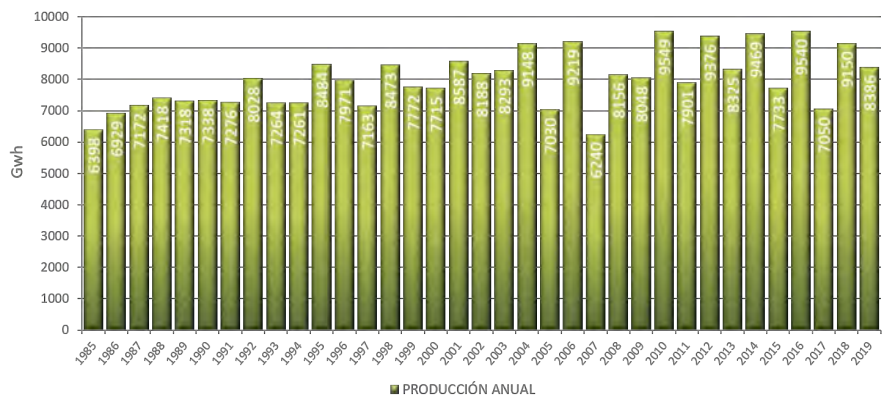
Como hecho destacado, señalar que en 2019 se llevó a cabo la realización programada de la 22ª recarga de combustible, entre el 3 de noviembre y el 6 de diciembre, con una duración final de 34 días en los se efectuaron más de 11.000 trabajos programados y 40 modificaciones de diseño. A nivel laboral la recarga supuso la incorporación de 1.200 personas de manera temporal junto a las cerca de 800 que trabajan permanentemente en la planta.

Asimismo, señalar que en 2019 la central acumula un periodo de más de 10 años sin que se hayan producido paradas automáticas, lo que sitúa a Cofrentes entre las plantas con mayor fiabilidad operativa.

La central dispone de un Plan de Gestión, con horizonte en 2024, mediante el cual se asegura una actuación ordenada en las áreas de mayor trascendencia para el correcto funcionamiento de la central.

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	Circuito cerrado mediante torres de tiro natural
Primera conexión a la red	Octubre 1984
Inicio explotación comercial	Marzo 1985
Fecha autorización actual de explotación	Desde el 19 de marzo de 2011 por 10 años
Duración del ciclo	24 meses

PRODUCCIÓN ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)



Actualmente, la central cuenta con un Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE); un Área Segura de Almacenamiento Sísmico para equipos portátiles; Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) en Contención y Pozo Seco; un nuevo sistema de protección contra incendios sísmicos y el venteo filtrado de la contención.



Ventoe filtrado de la contención. C.N. Cofrentes.

Este plan recoge actualmente 69 proyectos encuadrados dentro de las áreas de excelencia y seguridad operacional; actualización tecnológica y fiabilidad; protección radiológica; gestión de grandes emergencias; desarrollo organizativo y de recursos humanos; evaluación y mejora continua; y comunicación.

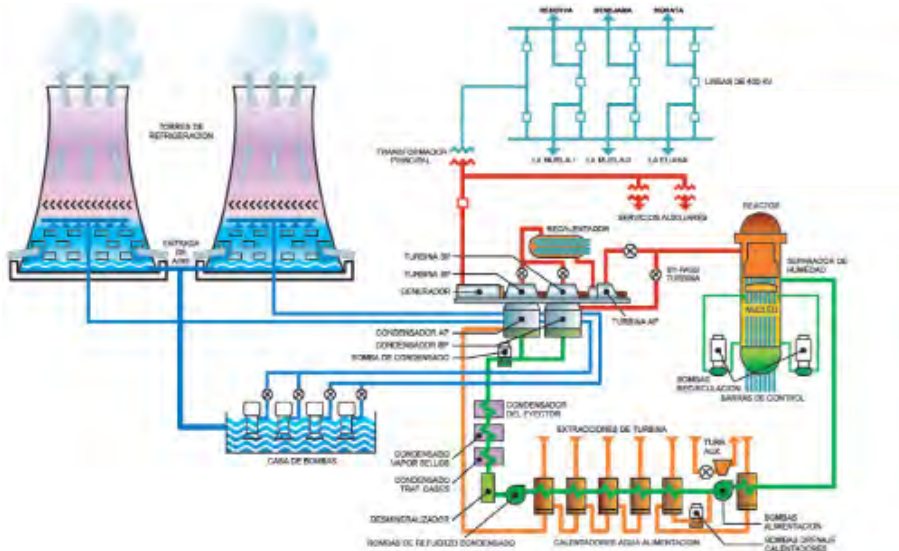
En 2017 se finalizó el último de los proyectos exigidos como requisitos dentro del plan de acciones post-Fukushima, con la puesta en servicio del filtro del venteo de la contención, finalizando con ello la implantación de medidas que mejoran la respuesta ante emergencias.

En definitiva todas las actuaciones derivadas del Plan de Gestión mantendrán la búsqueda de la eficacia y la eficiencia, garantizando la seguridad como elemento prioritario en todas las actividades de la empresa, para asegurar la protección de las personas y del Medio Ambiente.

Los elementos clave que conforman el Plan de Gestión son las personas, la organización y la instalación, cuya interacción permanente resulta fundamental para la consecución de los objetivos establecidos.

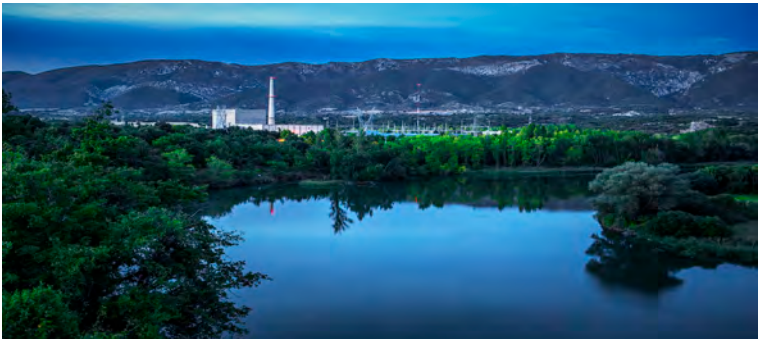


Foto cedida por Iberdrola (Central nuclear de Cofrentes).



CENTRAL NUCLEAR DE SANTA MARÍA DE GAROÑA

Central nuclear
09212 Santa María de Garoña (Burgos)
Tel.: +34 947 349 400
E-mail: secre.cnsgr@nuclenor.es



La central nuclear de Santa María de Garoña está ubicada en la provincia de Burgos, en el meandro que forma el río Ebro en las proximidades del pueblo del mismo nombre en el Valle de Tobalina, en la cola del embalse de Sobrón. Es propiedad de NUCLENOR S.A. (Iberdrola 50% y Endesa 50%). Comenzó su andadura empresarial en 1957, siendo pionera en España del aprovechamiento de la energía nuclear para la generación eléctrica. La central cesó la producción de electricidad el 16 de diciembre de 2012.

De acuerdo a lo dispuesto por la Orden IET/1302/2013 de 5 de julio, por la que se declara el cese definitivo de la explotación de la Central Nuclear de Santa María de Garoña,

y la Orden ETU/754/2017 de 1 de agosto, en la que se deniega la Solicitud de Renovación de la Autorización de Explotación (SRAE), la Central Nuclear de Santa María de Garoña inició su etapa de transición o período de predesmantelamiento el 3 de agosto de 2017 para, bajo la dirección de ENRESA, desarrollar las actividades de preparación de su desmantelamiento.

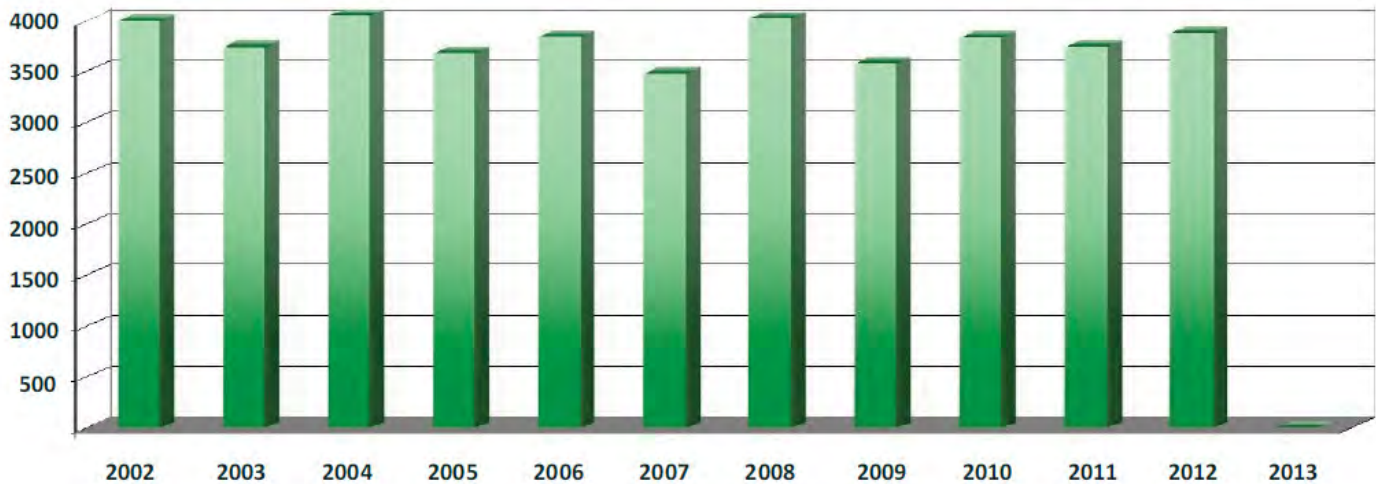
Según las previsiones del VI Plan General de Residuos Radiactivos, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 28.2 del RINR, las actividades de la Central en este periodo están orientadas

al traspaso de la titularidad a ENRESA de forma segura y eficiente.

La singularidad del cese de la Central Nuclear de Santa María de Garoña ha llevado a ENRESA a plantear un proceso de desmantelamiento en dos fases, que asegure la eficiencia del proceso y permita el aprovechamiento de la experiencia del personal de la Central. La fase 1 se extenderá mientras se evacúan los elementos combustibles almacenados en la piscina de combustible irradiado y se trasladan al Almacén Temporal Individualizado (ATI) y consistirá en el desmontaje de



PRODUCCIÓN ELÉCTRICA 2002-2013 (MILLONES DE KWH)



Tipo de reactor	Reactor de agua en ebullición (BWR)
Suministrador	General Electric
Potencia térmica	1.381 MWt
Combustible	Dióxido de Uranio Enriquecido (UO ₂)
Nº elementos combustible	400
Potencia eléctrica	466 MWe
Refrigeración	Circuito abierto Río Ebro
Inicio explotación comercial	Marzo 1971
Duración del ciclo	24 meses



los equipos del edificio de turbina. La fase 2, ya con la piscina de combustible vacía y todo el combustible almacenado en los contenedores ubicados en el ATI, consistirá en el desmantelamiento completo de la central.

Durante el año 2019, la central permaneció con todo el combustible almacenado en la piscina del edificio de reactor, donde se mantiene en condiciones de seguridad hasta su traslado al ATI.

La prioridad principal de Nuclenor en esta fase de transición al desmantelamiento ha continuado siendo la operación y mantenimiento seguro del combustible gastado y los residuos radiactivos sin incidentes operativos ni accidentes laborales y el cumplimiento riguroso de la normativa y requisitos establecidos por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Especialmente importante en esta etapa ha sido la dedicación a la formación y mantenimiento de las capacidades organizativas requeridas para la situación de la planta.

En 2019 se ha trabajado en determinados proyectos, siempre en estrecha colaboración con ENRESA, propios de la nueva fase de transición:

- El acondicionamiento de los residuos operacionales de media y baja actividad, que finalizó en abril de este año procesándose las últimas corrientes de materiales residuales pendientes, tanto tipificados como no tipificados. A dicha fecha, todos los residuos operacionales habían quedado acondicionados o definida la vía de gestión asociada de acuerdo con ENRESA.

- La reconfiguración de los sistemas de refrigeración de la piscina de combustible, proyecto que busca la optimización global de los sistemas de la central, tras más de 6 años de enfriamiento del combustible irradiado, manteniendo las funciones de seguridad requeridas y que tiene como objetivos: focalizar la vigilancia sobre los sistemas importantes para la seguridad, reducir riesgos, facilitar las actividades de predesmantelamiento y adaptarse a los estándares internacionales. En 2019 ha continuado la evaluación por parte del CSN de las propuestas de modificación de los Documentos Oficiales de Parada (DOP) de este proyecto.

- Gestión del combustible irradiado, habilitando el Almacén Temporal Individualizado (ATI), en el que se alojarán los contenedores que suministrará ENRESA para la descarga total del combustible almacenado en la piscina, y acondicionando la planta de recarga y la piscina de combustible para las maniobras de carga y traslado de los contenedores cuando lleguen a la central. Durante el año se ha colaborado con ENRESA en la elaboración del Plan de Gestión de Combustible Gastado (PGCG) Rev2 de

diciembre de 2019 que define los principales aspectos de la gestión del combustible de la central.

- Colaboración en la preparación de la

Solicitud de Autorización de desmantelamiento para la fase 1, que se inició por ENRESA en junio de 2019.

- Caracterización radiológica del edificio de turbina. Actividad solicitada por ENRESA para desarrollar los estudios de seguridad de la fase 1 de desmantelamiento, evaluando el impacto radiológico de los trabajos a realizar en este edificio (residuos, dosis al personal, etc.). En el año 2019 se definió junto con ENRESA el alcance de estas actividades y se procedió a la toma de medidas y muestras en campo, enviándose a analizar a los correspondientes laboratorios.

- Preparación para el desmantelamiento de la central, colaborando con ENRESA en la especificación, planificación y desarrollo de otras actividades preparatorias tales como el inventario físico de estructuras, sistemas y componentes a retirar en el desmantelamiento, el desarrollo de modelos 3D, el descalorifugado de tuberías y equipos con amianto, la habilitación de almacenes para residuos procedentes del desmantelamiento, la descontaminación de equipos y sistemas para reducción de dosis en los trabajos.

La instalación ha renovado en 2019 la certificación ambiental (UNE-EN-ISO 14001:2015).





COMBUSTIBLE

—

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

42-43

—

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: relin@enusa.es



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

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

ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E. (ENUSA) se fundó en 1972 como Empresa Nacional del Uranio 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 **Express Truck, S.A.U., S.M.E. (ETSA)** y la **Empresa para la Gestión de Residuos Industriales, S.A., S.M.E., M.P. (Emgisa)**. El Grupo ENUSA se ocupa de actividades del ciclo de combustible nuclear y desarrolla servicios medioambientales.

OBJETIVO EMPRESARIAL

El objetivo empresarial de ENUSA es trabajar para mejorar su competitividad, manteniendo la seguridad y la calidad de la producción actual y el reconocimiento mostrado por los reguladores, instituciones y clientes, y contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades en las que opera.

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.

La filial Emgrisa es la marca medioambiental del Grupo ENUSA y ofrece una amplia gama de servicios para

la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento energético:

• Tratamiento y gestión de todo tipo de residuos:

- **Industriales peligrosos y no peligrosos.** Recogida, transporte y gestión de residuos, priorizando actuaciones de reutilización y valorización.

- **Sólidos urbanos.** Diseño, construcción y explotación de plantas de valorización de residuos sólidos urbanos (RSU) y asimilables, con tecnología de biosecado y oxidación acelerada mediante circulación de aire sin emisiones de olores ni contacto con residuos.

- **Agroganaderos y agroindustriales.** Diseño de plantas para valorización agronómica del digestato y la obtención de energía (biogás).

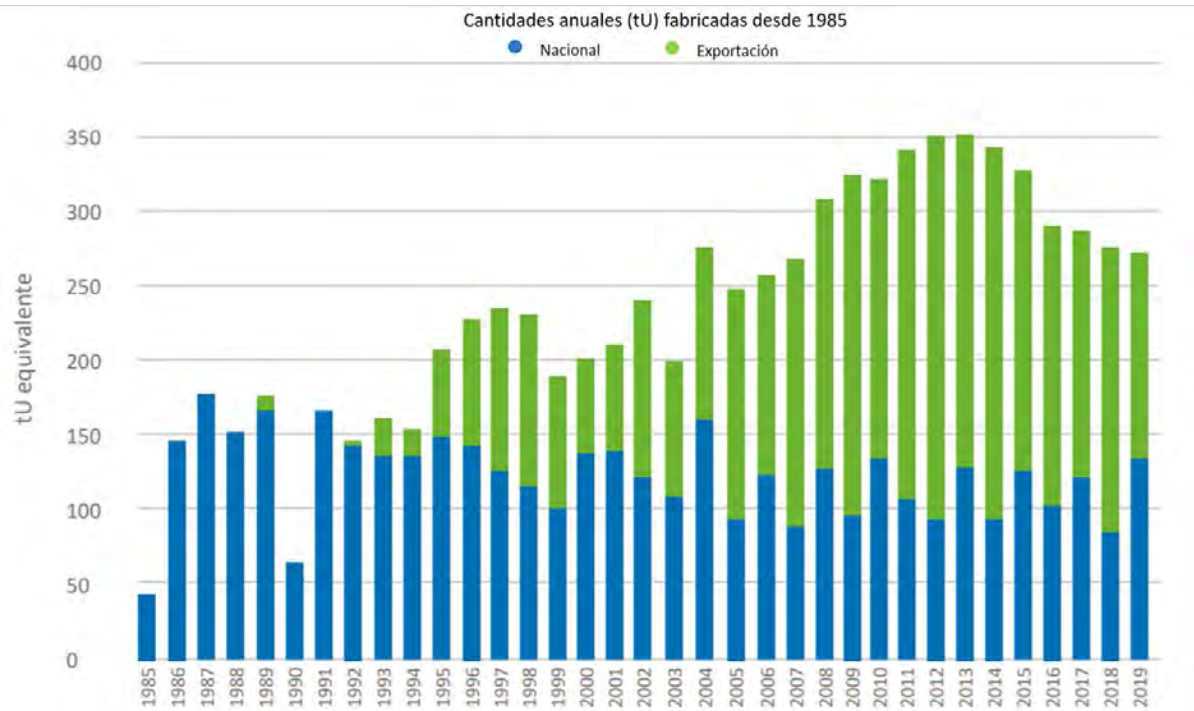
- **Caracterización y tratamiento de suelos y aguas contaminadas.** Realización de todo tipo de estudios de investigación de contaminación en el subsuelo.

• Estudios radiológicos

• Ingeniería y consultoría ambiental

Cifra de negocio	291 millones de €
Ventas de combustible a proyectos de I+D+i	5% (7 millones de €)
Plantilla media	646 empleados

Fabricación acumulada desde 1985 hasta 2019	PWR	BWR	TOTAL		
	Total	Total	Nacional	Exportación	Total
tU	6.004	1.909	4.150	3.763	7.913
EECC (unidades)	10.701	13.125	11.629	12.197	23.826



Como complemento a estas actividades el área medioambiental supervisa la restauración de antiguas instalaciones mineras de uranio en Saelices el Chico y La Haba con el objetivo de recuperar el espacio natural afectado para tratar de devolverlo a su estado original, con unas condiciones medioambientales y radiológicas lo más similares posibles a antes de las explotaciones mineras. ENUSA cuenta en la actualidad con tres centros de trabajo: dos instalaciones industriales (una fábrica de elementos combustibles en Juzbado, y un centro 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 biogás en la localidad de Juzbado y otra 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.

En 2019, ENUSA Industrias Avanzadas S.A. ha suministrado a las centrales nucleares españolas Trillo, Almaraz I, Ascó I y Ascó II y Cofrentes, un total de 273,69 toneladas de uranio (tU) en distintos grados de enriquecimiento, lo que equivale a 1.851 toneladas de concentrados de uranio (U₃O₈), 1.562 toneladas de uranio natural en forma de UF₆ y 1.313 miles de UTS (unidades técnicas de separación, medida de la energía consumida en la separación del uranio en dos partes, una enriquecida y otra empobrecida en el isótopo fisible

uranio-235. El número de UTS necesarias es proporcional al grado de enriquecimiento requerido)".

La fábrica de elementos combustibles de Juzbado fabricó 276,35 tU, ascendiendo las exportaciones (Francia, Suecia, Bélgica y Finlandia) al 51% del total.

De los 615 elementos combustibles montados, 505 fueron para reactores de agua a presión (PWR) y 110 para reactores de agua en ebullición (BWR).





BIENES DE EQUIPO

Equipos Nucleares, S.A., S.M.E.
Ringo Válvulas, S.L.

46-49

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



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

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



Equipos Nucleares, S.A., S.M.E (**Ensa**) fue constituida el 10 de julio de 1973 con el objetivo inmediato de satisfacer las demandas del programa nuclear civil español de fabricación de grandes componentes nucleares. La construcción de la planta, ubicada en Maliaño (Cantabria) al sur de la bahía de Santander y muy próxima a la ciudad, se realizó durante los años 1975 y 1976, momento en el que se iniciaron las operaciones y la fabricación de los primeros componentes para el mercado español.



Especialmente concebida y diseñada para la industria nuclear civil, Ensa obtuvo su primera certificación nuclear ASME en 1978 entregándose el primer componente, la vasija del reactor para la central nuclear de Valdecaballeros, en 1981.

En 1980 se creó la división de servicios, realizando desde entonces trabajos en plantas, tales como montajes, manejo de combustible, mantenimiento de instalaciones, descontaminación y desmantelamiento. Desde 1986 posee una mayoritaria participación en ENWESA dedicada principalmente a servicios en plantas.

Desde su inicio, Ensa ha contado con la infraestructura, la tecnología y el equipo humano adecuados 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 para el desarrollo de innovadoras técnicas de fabricación e inspección que incluye laboratorios acreditados.

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 y componentes para el proyecto ITER (Reactor Termonuclear Experimental Internacional).

Desde su existencia, Ensa ha suministrado, cumpliendo reconocidas normas internacionales y los más exigentes requisitos de calidad, equipos que operan con la seguridad deseada en más de un centenar de centrales nucleares de múltiples diseños repartidas por todo el mundo. Esto ha hecho de Ensa un fabricante de marcado carácter multisistemista de reconocido prestigio capaz de afrontar con éxito la más exigente fabricación de componentes nucleares.

La empresa tiene su centro de operaciones y su sede social en Maliaño, Cantabria. Perteneció al Grupo SEPI, un holding empresarial que abarca un total de 15 empresas públicas participadas de forma directa y mayoritaria, con más de 74.000 profesionales. También tiene una fundación pública tutelada y participaciones directas minoritarias en otras nueve empresas e indirectas en más de cien sociedades.

LA INTERNACIONALIZACIÓN DE ENSA

Basándose principalmente en la tecnología y calidad como hecho diferencial, la exitosa orientación de Ensa al exterior, iniciada a finales de los años ochenta, representa actualmente más del 90% de la fabricación de equipos y más del 25% de la prestación de servicios en plantas. Ensa está presente en mercados tan exigentes como el francés, norteamericano, belga, finlandés, japonés, chino, taiwanés, eslovaco, inglés, etc. Hoy en día, la totalidad de grandes equipos en fabricación o en cartera tienen un destino en el exterior.

Centrándonos en el sector de los grandes componentes, solamente tres de los treinta y siete grandes componentes que

Cifra de negocio (2019)	73,27 millones de €
Exportación	57% de la cifra de negocio
Plantilla media (2019)	445 empleados Ensa + 240 empleados Enwesa
Operarios especializados	48% y 49% ingenieros y técnicos
Edad media	43 años (Ensa + Enwesa)



Ensa había fabricado hasta 1986 fueron destinados al mercado internacional, un porcentaje menor al 10%. El panorama cambió significativamente a finales de los ochenta iniciándose un vertiginoso ascenso de las exportaciones. Veintiséis grandes equipos fueron exportados sucesivamente entre los años 1988 y 1995. Aunque el mercado nacional, siempre prioritario para Ensa, resurgió a mediados de los noventa debido a la sustitución de componentes en plantas en operación, solamente tres componentes de un total de ochenta y ocho han sido destinados al mercado doméstico desde 1997. Es decir, la internacionalización ha supuesto aproximadamente un 96% de la cartera de Ensa desde 1997.

Dentro de la línea de Gestión de Combustible, Ensa ha suministrado también contenedores de transporte y almacenaje para combustible fresco y usado a países como China, Estados Unidos y Japón, así como bastidores para almacenamiento en piscinas de combustible en Alemania, China, Corea, Finlandia, Sudáfrica y Taiwán. Tanto para contenedores (Casks) como bastidores (Racks), la empresa dispone de competitivos diseños propios como los ENUN 32P, ENUN 52B y ENUN 24P.

Ensa ha mantenido una actividad constante en otros ámbitos como en el del diseño y servicios, los cuales también han evolucionado en el mercado internacional. Como ejemplos podemos citar la destacada participación de Ensa en el proyecto sudafricano PBMR (Pebble Bed Modular Reactor), en el proyecto IRIS (International Reactor Innovative and Secure) y en el proyecto ITER y la prestación de servicios en plantas nucleares en países como Bulgaria, China, Finlandia y Francia.

Otra importante línea de mercado es la relativa al desmantelamiento de centrales nucleares nacionales e internacionales. Destacan los trabajos en las centrales de José Cabrera (Guadalajara), y Kozloduy (Bulgaria).

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), fabricación de plataformas petrolíferas offshore, servicios de asistencia técnica a otras firmas, especialmente, desde hace unos años con la fabricación de componentes a presión para la industria química y petroquímica.

EQUIPO HUMANO Y CIFRA DE NEGOCIOS

Posee las acreditaciones ASME (sellos N, NPT, NA, N3, NS, S, U, U2 y U3), ISO 9001, ISO 14001, ISO/IEC 27001 y UNE 166002 y OSHAS 18001, TÜV DIN, TÜV AD 2000-Merkblatt, entre otras. Además de las acreditaciones ENAC ISO/IEC de sus laboratorios de metrología y ensayos destructivos encuadrados en su Centro de Tecnología Avanzada.

La cartera de pedidos actual incluye el suministro de equipos y servicios en países como Francia, Estados Unidos, Finlandia, China, Corea del Sur, Reino Unido, Brasil y España.





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 45 plantas en 20 países: España, Suecia, Finlandia, Suiza, Bélgica, Reino Unido, Rusia, Bielorrusia, Ucrania, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Rumanía, Sudáfrica, China, India, México, Argentina, Brasil y Canadá.

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 dispone de instalaciones equipadas con la última tecnología disponible para todas sus actividades de fabricación. La planta se localiza en el polígono industrial Empresarium, el parque industrial más moderno y logísticamente mejor ubicado de Zaragoza. La fábrica cuenta con una superficie de producción de 12.000 m² y 2.500 m² de oficinas.

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-Mekblatter 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.

Igualmente, RV suministra repuestos para la realización de los mantenimientos durante las paradas de recarga. Dentro de los servicios más importantes a mencionar, y en colaboración con TECNATOM S.A., se encuentra la realización de cálculos y pruebas especiales para la cualificación de diseños así como la dedicación de válvulas convencionales para su utilización en centrales nucleares.

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.

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 OSHAS 18001 y un sistema de responsabilidad social corporativa de acuerdo a SA8000.



Cifra media de negocio	46 millones de €
% de ventas correspondientes a productos destinados al mercado nuclear	32%
% de productos destinados al mercado nuclear en territorio español	45%
Plantilla	120 empleados
Titulados superiores (especialistas y técnicos cualificados)	60%
Operarios especializados	25%
Administración	15%



RV está aprobada por algunos de los más importantes constructores de plantas nucleares tal como Westinghouse, Siemens, Areva, GE Hitachi, KHNP-Kepeco, NIAEP-JSC Atomenergoproekt y 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), Electrobrás (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 KHNP en South Korea.

RV posee los programas más avanzados de diseño tanto en 2D como en 3D, que permiten realizar todo tipo de cálculos mecánicos, 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

A lo largo de 2019, Ringo Válvulas ha consolidado su posición en el mercado nuclear español, realizando suministros tanto de válvulas como repuestos a todas las plantas nucleares españolas en activo y manteniendo el nivel de volumen de negocio respecto a años anteriores.

Internacionalmente RINGO ha conseguido mantener su presencia en mercados en los que ya ha sido activo durante años anteriores tal como Bélgica (con las centrales de Doel y Tihange) y los países nórdicos (con las centrales de Forsmark, Ringhals, Olkiluoto y Oskarshamn). Por otra parte, Ringo ha continuado con su proceso de expansión a otros países, suministrando el primer contrato en Ucrania (Enorgoatom), para las plantas Khmelnytskaya NPP y Rivne III NPP así como otro importante contrato para la fabricación de válvulas de mariposa y retención para el MPC Cooling System de la Central Nuclear de Sizewell en Reino Unido. Además, RV cuenta con un contrato para la fabricación de válvulas de globo fuelle con estampa N según ASME III para la central de Pickering en Canadá.





INGENIERÍA Y SERVICIOS

Amphos 21
CEN Solutions
Centro Tecnológico CTC
Coapsa Control S.L.
Empresarios Agrupados
Enwesa
Equimodal
GD Energy Services
Geotecnia y Cimientos, S.A.
Grupo Eulen
IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U. Newtesol, S.L.U.
Newtesol
Nusim, S.A.
Proinsa, S.A.U.
Taim Weser, S.A.
Tecnatom, S.A.
VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory

52-85

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

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

Amphos 21 Consulting S.L.
Paseo de la Castellama, 40, 8º
28046 Madrid
Tel.: + 34 620 634 729



Amphos 21 es un grupo de consultoría medioambiental que ofrece servicios de consultoría científica, técnica y estratégica en 5 sectores de actividad:

- Nuclear
- Minería
- Agua
- Sostenibilidad
- Oil y Gas

En el ámbito nuclear trabajamos desde el año de nuestra creación, en 1994. Somos un equipo internacionalmente reconocido en temas de gestión de residuos radioactivos y suelos contaminados por actividades relacionadas con el ciclo del uranio y por la presencia de radioactividad. Desde nuestra sede central trabajamos para clientes en todo el mundo, para las agencias implementadoras y reguladores de gestión de residuos radioactivos y la Comisión Europea, así como para clientes que precisan asesoría en dichos temas.

Las actividades se alinean en 3 ejes principales:

- Consultoría
- I+D+i
- Modelización numérica avanzada

Desarrolladas para proporcionar la mejor solución a los siguientes temas:

- Residuos radioactivos de alta, media, baja y muy baja actividad.
- Evaluación de idoneidad de emplazamientos.
- Evaluación de comportamiento de depósitos de residuos radioactivos.
- Evaluación de impacto ambiental y radiológico de almacenes y depósitos de residuos y emplazamientos contaminados.
- Suelos, aguas y emplazamientos afectados por la presencia de material radioactivo.

Nuestros rasgos distintivos como organización se basan en:

- Un equipo altamente cualificado para responder ágilmente a retos técnicos y científicos complejos.



- Unas altas capacidades conceptuales y numéricas.
- Modelización numérica avanzada.
- El desarrollo de soluciones innovadoras, las cuales presentamos en muchos casos en conferencias internacionales y publicadas en revistas científicas y técnicas del ramo.
- Nuestra conexión con Universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, que nos posiciona inmejorablemente para aportar la mejor solución específica a cada caso.
- Dirigimos y supervisamos tesis doctorales y de master, lo cual nos mantiene a la vanguardia de los últimos avances.
- Nuestro carácter internacional. Nuestras actividades nucleares se desarrollan mayoritariamente fuera de las fronteras españolas (un 95% en 2016).

CERTIFICACIONES:

- Amphos 21 está certificada en calidad y medioambiente según las normas internacionales ISO9001 e ISO14001 y el Reglamento Europeo EMAS.
- Amphos 21 está certificada por el ministerio francés de Educación Superior e Investigación (MENESR) como empresa de I+D (CIR).
- Amphos 21 es la primera empresa certificada por COMSOL en geociencias.

Fundada en	1994
Contratación anual	11 millones de €
% de actividad internacional	60% en general; 95% en nuclear
4 oficinas en 4 países	España (1994); Chile (2009); Perú y Francia (2012)
Total plantilla	150 empleados
% Titulados superiores	95%
% Doctores en ciencias o ingeniería	30%

DESARROLLOS 2019

A lo largo del año 2019 hemos desarrollado más de 100 proyectos, acompañando en la toma de decisiones a nuestros clientes de largo recorrido y a otros recientemente incorporados, desarrollando nuestras actividades para proyectos en España, Suecia, Francia, Finlandia, Bélgica, Alemania, Reino Unido, Japón y Corea del Sur.

A continuación, detallamos algunas de las actividades de 2019 que consideramos más destacables dado su perfil innovador dentro del sector.

Dentro del programa marco que firmamos con la agencia de gestión de residuos radioactivos sueca (SKB), hemos realizado numerosas actividades para el futuro repositorio de residuos de media y baja actividad de vida larga, SFL. Cabe destacar los estudios de modelización de la durabilidad de las estructuras del repositorio, cálculos geomecánicos de la estabilidad de las barreras de ingeniería, flujo subterráneo de agua, flujo multifásico para el estudio del impacto del hidrógeno generado en el repositorio, transporte de radionucleidos, o degradación química de materiales.

Además, hemos participado activamente en el proyecto de evaluación de seguridad para la extensión del repositorio de residuos de media y baja actividad, conocido como SFR.

Desde Amphos 21 seguimos ayudando a nuestro cliente para responder adecuadamente al regulador en cuestiones tan críticas para la sostenibilidad del ciclo energético en el país.

Otro de los clientes con el cual tenemos un acuerdo marco de colaboración es la agencia de gestión de residuos radioactivos francesa, ANDRA. Este año las actividades desarrolladas en colaboración con ANDRA han contemplado tanto estudios experimentales como simulaciones numéricas. Los proyectos han abordado problemáticas ligadas a la migración de radionucleidos, medios salinos, estabilidad química a altas temperaturas, y acoplamientos químico-mecánicos de los materiales del repositorio. Los resultados de estos estudios contribuirán en el diseño de instalaciones seguras a largo plazo.

Amphos 21 mantiene un compromiso activo con la formación de recursos humanos y las acciones de I+D+i. Durante 2019 se han iniciado varias tesis doctorales dirigidas por expertos de nuestro equipo que se unen a las que siguen en marcha desde años anteriores.

Además, hemos publicado 14 artículos en revistas científicas indexadas.

En relación con el desarrollo de nuevos productos, Amphos 21 continúa su crecimiento en el desarrollo de software y el aseguramiento de su calidad. En 2019, se destaca la contribución al desarrollo de un plan de garantía de calidad para el desarrollo y mantenimiento del código de transporte de radionúclidos MARFA, en el marco de nuestra histórica colaboración con las empresas de gestión de residuos radioactivos sueca (SKB) y finlandesa (POSIVA).

Una circunstancia reciente, y de la que nos sentimos muy orgullosos, es de haber resultado adjudicatarios del contrato plurianual para el seguimiento hidrogeológico de las aguas subterráneas del entorno de las centrales de Ascó y Vandellós, licitado por ANAV.



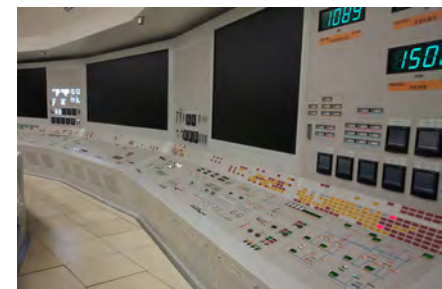
OBJETIVO EMPRESARIAL

CEN Solutions desarrolla su actividad dentro de los sectores de energía, Oil&Gas, industria y transporte, en los que proporciona soluciones dentro del área de la fabricación de equipos y mantenimiento experto.



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.

El diseño y fabricación de los equipos se realiza en las instalaciones de la empresa en la zona franca de Sevilla, con una superficie total de 60.000 m²



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].
- Suministro columna de ampliación CF 2B1A [C.N. Almaraz].
- Diseño, fabricación y montaje sala eléctrica modular para torres de refrigeración sistema TC [C.N. Almaraz].
- Diseño, fabricación y montaje de sala eléctrica modular para tratamiento de aguas [C.N. Almaraz].
- Suministro cabinas 20 y 6,3 kV, centro de transformación proyecto Teva [C.N. Almaraz].
- Servicio de revisión de barras de 10kV y baja tensión Recarga (R430). CN Trillo.
- Sustitución de interruptores Metron Recarga (R430).CN Trillo.
- Panel de maniobra GZ40J001. CN Trillo.

Cifra de Negocio (2019)	26.400.306 €
Cifra de exportación	85%
Plantilla	184 empleados



- Suministro de material de repuesto para CC.NN. en España.
- Ejecución de modificaciones de diseño tanto de electricidad como de instrumentación y control para las mejoras de la planta, entre las que caben destacar últimamente las relacionadas con el aumento de potencia, proyecto TEVA de refrigeración, Cambio de la megafonía y torres de refrigeración [C.N. Almaraz I y II].
- Ejecución de Paneles de Parada Alternativa y Cuadros de Centralización [C.N. Almaraz].
- Ejecución de modificaciones de diseño eléctricas de diversos sistemas [C.N. 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).

China Nuclear Power Engineering & China Techenergy Co. LTD.

- Paneles de sala de control principal y paneles de parada remota para C.N. de Fuqing (Simulador, unid. 1 y 2).
- Paneles de sala de control principal y paneles de parada remota para C.N. de Fangjianshan (Simulador, unid. 1 y 2).
- Paneles de sala de control principal y paneles de parada remota para C.N. de Hainan (Simulador, unid. 1 y 2).
- Prestación de mano de obra para supervisión y modificaciones en las CC.NN. de Fuqing y Fangjianshang.
- Instrumentación para las salas de control principal de la C.N. de Hongyanhe 5&6.



Tecnología de Fusión Nuclear



Proyectos emblemáticos de larga duración en los que participa la empresa

- Revisión de barras de 10 kV y baja tensión y sustitución de interruptores Metron durante recargas (2018-2022) para CN Trillo.
- Diseño y suministro del sistema Safety Control System - Nuclear (SCS-N) para Iter.

C/ Isabel Torres,1
39011 Santander, Cantabria
Tel.: + 34 942 766 976
E-mail: info@centrotecnologicocctc.com

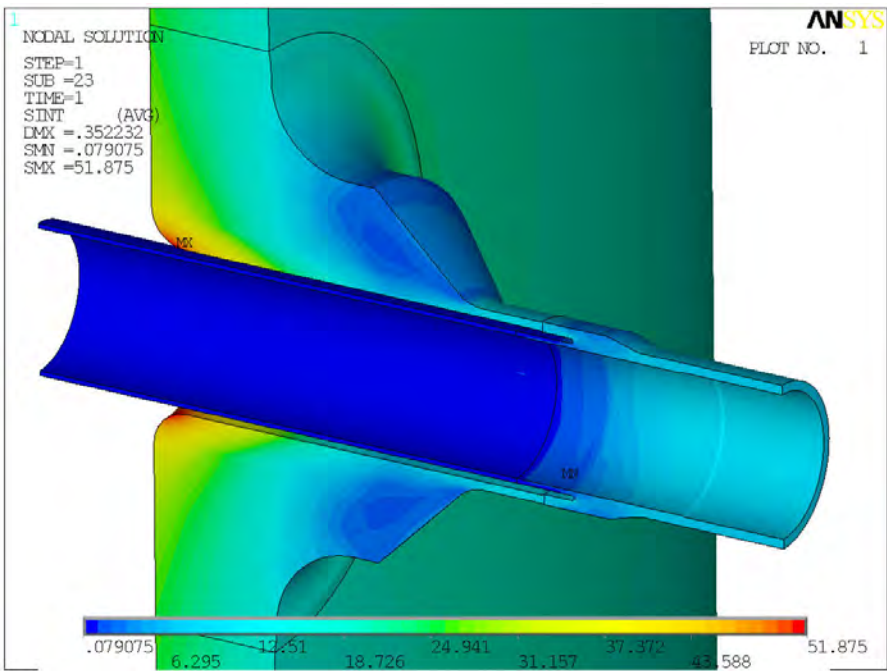


El Centro Tecnológico CTC es una fundación privada reconocida como Centro Tecnológico por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Su objetivo es aportar valor a las empresas a través de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación contribuyendo a potenciar su competitividad y sostenibilidad, convirtiéndose en su socio tecnológico, siendo el punto de encuentro entre sus necesidades y las actividades investigadoras.

Dentro de todos los Ámbitos del Conocimiento, CTC se posiciona en las Ciencias Experimentales y en la Ingeniería, orientando su actividad de I+D+i a las siguientes soluciones tecnológicas:

- Ingeniería avanzada
- Materiales avanzados y nanomateriales
- Mantenimiento predictivo
- Sistemas robóticos y vehículos autónomos
- Sistemas de navegación
- Estructuras offshore inteligentes
- Industria 4.0



CTC tiene implantada una metodología de trabajo basada en los estándares de gestión ISO 9001, “Sistema de Gestión de Calidad”; e ISO 14001 “Sistema de Gestión Ambiental”.

El Centro mantiene acuerdos de colaboración con distintas instituciones y empresas. El objetivo de dichos acuerdos es el establecimiento de las bases de colaboración conjunta y coordinada para el desarrollo de proyectos de I+D+i en distintos campos de actividad y conseguir con ello fomentar la cultura de innovación y la potenciación y cooperación tecnológica.

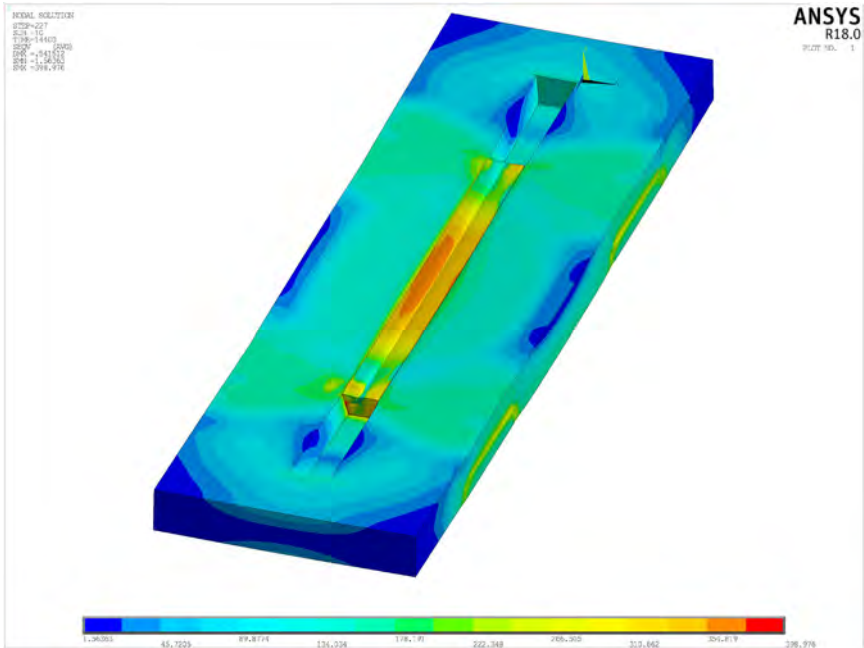
CTC forma parte de diversas plataformas tecnológicas y asociaciones del sector. Entre ellas destacan:

- **Clúster de la Industria Nuclear de Cantabria (CINC).** Los objetivos del clúster son reforzar el sector de la energía nuclear en Cantabria y actuar como referente de todos los agentes del

sector y representar tanto los intereses del mismo como a los asociados de la industria nuclear ante las administraciones públicas u otros organismos decisorios, así como incrementar la competitividad y las oportunidades de negocio de las empresas o entidades en el ámbito del mercado de la industria nuclear, aunando sinergias que posibiliten el acceso a los proyectos más importantes tanto nacionales como internacionales.

- **CEIDEN.** Fue constituida en el año 2007 y sus objetivos son coordinar los diferentes planes y programas nacionales de I+D+i en el campo de la tecnología nuclear de fisión, así como la participación en los programas internacionales, procurando orientar de forma coherente los esfuerzos de las entidades implicadas.

Cifra de negocio (2019)	2,1 millones de €
% de la actividad son contratos de empresa	60%
% de proyectos europeos	25%
Plantilla	33 empleados
% de graduados universitarios	97%
% de doctores	26%



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Los trabajos de CTC se centran en el análisis de integridad estructural de reactores nucleares de última generación bajo los códigos de diseño ASME y en el diseño de componentes y útiles auxiliares para centrales nucleares según los códigos ASME, RCC-M, Eurocódigo y FEM. Los análisis están constituidos por cálculos de resistencia de materiales y cálculos de transferencia de calor que requieren de pericia ingenieril y del riguroso cumplimiento de los códigos. Los trabajos realizados han contribuido a la realización del diseño de detalle y la fabricación de componentes de reactores de III+ y IV generación y de recambios de componentes de reactores de II generación.

El CTC también realiza el diseño de útiles para manipulación y ensayo de componentes para la industria nuclear.

Las líneas de especialización y tecnologías son:

- Simulación de procesos de soldadura.
- Descontaminación de aguas con grafeno.
- Simulaciones térmicas y estructurales (ANSYS).
- Simulaciones termo hidráulicas mediante códigos CFD (ANSYS CFX).
- Diseño mecánico y estructural.

ACTIVIDADES DESTACADAS NACIONALES

- Desarrollo de materiales compuestos con propiedades barrera frente a la radiación.
- Proyecto de investigación sobre monitorización de fatiga y efectos de fatiga ambiental en reactores nucleares.
- Definición de procesos de fabricación innovadores para ITER.
- Proyecto de investigación sobre aplicación de Curva Patrón en un reactor nuclear.

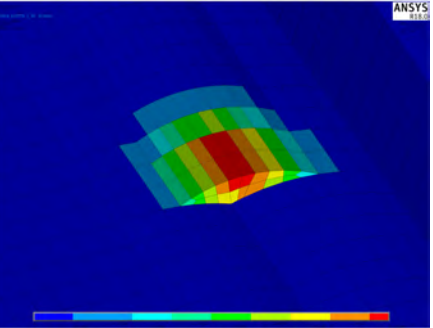
- Análisis de reactores de generaciones III+ y IV: ABWR, ESBWR y PBMR.
- Análisis de racks de combustible nuclear fresco y gastado.
- Análisis de útiles para manipulación de combustible en centrales nucleares.
- Análisis termo-hidráulico de tuberías de alimentación y de recirculación en un reactor de agua en ebullición.
- Análisis termo-hidráulico de piscinas de almacenamiento de combustible nuclear gastado.
- Análisis sísmico de bomba de extinción de incendios en una central nuclear.
- Análisis térmico y estructural de intercambiadores de calor.
- Análisis estructural de contenedores de combustible nuclear gastado.

ACTIVIDADES DESTACADAS INTERNACIONALES

CTC participa activamente en la Alianza Europea de Energía EERA (<http://www.eera-set.eu/>) y forma parte de la asociación internacional NUGENIA (<http://www.nugenia.org/>). Así mismo, participa de forma regular en el ITER BUSINESS FORUM. Finalmente, destacar la participación activa en propuestas de proyectos de investigación relacionados con la energía nuclear.

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

España.





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 a cierre de 2019	3,6 millones de €
% que proviene del sector nuclear	79%
Plantilla	30 empleados
Con formación universitaria	12
Operarios especializados	16
Resto personal	2

- Diseño electrónico con las herramientas mas 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 (SCADA) 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 periodos 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. Cofrentes; adecuación al Criterio de Fallo Simple del puente grúa de 15TN del edificio de combustible para los trabajos de re-racking.
- 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".



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



Empresarios Agrupados (EA) es una organización de ingeniería, líder en su campo de actividad en España y con una amplia experiencia internacional. Fundada en 1971, EA tiene en la actualidad una plantilla permanente de más de 900 personas, de las cuales el 80% son titulados universitarios.

EA ofrece la gama completa de servicios de ingeniería para proyectos de centrales de generación eléctrica nucleares, convencionales, energías renovables y biomasa.

En el Sector Nuclear, las principales áreas de actividad de EA 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, incluyendo el almacenamiento de residuos de media y baja actividad e instalaciones de almacenamiento de combustible gastado.
- Proyectos de reactores de investigación.
- Tecnología de fusión (por ejemplo, proyecto ITER).



EA 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 50 países.

EA está clasificada por la revista norteamericana "Engineering News Record" (ENR) entre las 225 Principales Empresas Internacionales de Ingeniería ("Top 225 International Design Firms").

EA es una organización independiente de ingeniería y consultoría, con servicios de una calidad reconocida por la industria. Sus clientes incluyen empresas eléctricas, agencias gubernamentales, IPPs, suministradores principales de centrales y equipos, contratistas EPC y numerosas organizaciones internacionales como

OIEA, EBRD, Comisión Europea, ITER Organization, F4E, etc.

EA posee los certificados ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Los servicios prestados por EA en el área de generación eléctrica incluyen: consultoría, gestión de proyectos, ingeniería y diseño, 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

EA ha sido la ingeniería principal en los proyectos de seis unidades de 1100 MWe en España (PWR y BWR), con un amplio alcance de trabajos en las áreas de dirección de proyecto, ingeniería, diseño, aprovisionamiento, dirección de construcción, pruebas preoperacionales y puesta en marcha.

EA suministra también ingeniería y servicios de apoyo a la explotación a los siete grupos nucleares actualmente en operación en España, llevando a cabo 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 más recientes de EA en el campo nuclear en España son:

- Suministro mediante contrato llave en mano (EPC) de tres Sistemas de Viento Filtrado de la Contención (SVFC) para las Centrales Nucleares de Almaraz 1 y 2 (PWR, Westinghouse, 2x1049 MWe) y Trillo (PWR, Framatome, 1066 MWe).



- Ingeniería Principal del proyecto del Almacenamiento Temporal Centralizado (ATC) de Combustible Gastado en España (Cliente: ENRESA).



- Servicios de ingeniería para el desmantelamiento de la CN de José Cabrera (Zorita, PWR, Westinghouse de 165 MWe) en España (Cliente: ENRESA).
- Ingeniería para el Aumento de Potencia de las unidades 1 y 2 de CN Almaraz (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 en la propia central (ATI) de combustible gastado para las CCNN de Trillo (PWR, Framatome, 1066 MWe), Ascó (PWR, Westinghouse, 2x1000 MWe), de Almaraz 1 y 2 (PWR, Westinghouse, 2x1049 MWe) y Cofrentes (BWR 5 Mark III Containment, GE 1100 MWe).
- Análisis Probabilístico de Seguridad (APS) para la mayoría de las centrales nucleares en España.
- Servicios de apoyo a la operación y servicios para la recarga de combustible 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:

Plantilla
Graduados universitarios

Más de 1.000 empleados
75%

A lo largo de los años, EA ha participado en varios proyectos internacionales destinados a desarrollar y licenciar el diseño de reactores nucleares avanzados de Generación III y Generación III+. Esto incluye una participación activa en proyectos utilizando diferentes tecnologías tales 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.

Elaboración de estudios de viabilidad, preparación de las Especificaciones de Petición de Oferta (BIS) y evaluación de ofertas para centrales nucleares de nueva construcción en la mayoría de proyectos en Europa (Proyecto de CN Hanhikivi, en Finlandia (Cliente: Fennovoima), CN Temelin Unidades 3 y 4, en la República Checa (Cliente: ČEZ), CN en Beznau, Suiza, (Cliente: RESUN), CN Olkiluoto 3 y 4, en Finlandia (Cliente: TVO), CN Dukovany en la República Checa (Cliente: ČEZ), proyecto de nueva CN en Jaslovské Bohunice en Eslovaquia (Cliente: JESS), etc.



EA ha participado en la preparación de los "European Utility Requirements" (EUR), documentos de requisitos para las futuras centrales nucleares en Europa.

- Servicios de ingeniería y diseño para el proyecto de la CN de Lungmen (ABWR, GEH, 2x1360 MWe), en construcción 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.

- Para las unidades 3 & 4 de la CN de Mochovce (VVER, 2x440 MWe) en construcción en Eslovaquia, ha llevado a cabo el análisis de rotura de tuberías de alta energía en la Isla Nuclear y la protección contra las consecuencias de las roturas.

- Diseño de la Isla de Turbina para la C.N. de Wylfa (ABWR, Hitachi-GE, 2x1360 MWe) en el Reino Unido, incluyendo el modelo 3D, disposición general, diseño de sistemas mecánicos, tuberías y soportado (Cliente: GE SPS)

- 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) (Cliente: GE SPS).

- Hanhikivi 1 NPP (VVER 1200), Finlandia. Preparación del PSAR (Cliente: RAOS/Atomproekt)

Servicio de Ingeniería para Centrales en operación:

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

- Durante los últimos 25 años, EA 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 la Federación Rusa, Ucrania, Bulgaria, República Checa, Eslovaquia y Armenia.

Proyectos de desmantelamiento y de gestión de residuos:

- 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 (Cliente: SERAW y financiación de EBRD).
- Dirección del proyecto de desmantelamiento de las unidades 1 y 2 de la CN Bohunice, VVER 440, en Eslovaquia (Cliente: JAVYS y financiación EBRD)
- Proyecto para la Gestión de Residuos Radioactivos en el "Vektor Industrial Complex" en Chernobyl, Ucrania (Proyecto EU).

- Servicios de ingeniería para el desmantelamiento y gestión de los residuos en el Joint Research Centre de la Comisión Europea en ISPRA, Italia.



- Reactor experimental JHR (Jules Horowitz Reactor) para la investigación de materiales: diseño de los cambiadores de calor del circuito primario, CEA - Francia.
- PBMR (Reactor Modular de Lecho de Bolas): Reactor de alta temperatura en Sudáfrica: ingeniería y diseño completos del sistema primario de presión y de sus componentes.

Tecnología de fusión nuclear:

- 20 años de activa participación en proyectos para desarrollo de la tecnología de fusión (ITER, IFMIF, DEMO, etc.).
- 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 proyecto ITER (reactor de fusión) (Cliente: F4E) (como parte del consorcio Engage)
- Diseño, fabricación, cualificación e instalación del Sistema de Control de Seguridad Nuclear (SCS-N) para el proyecto ITER (Cliente: IO).
- Diseño final de las tuberías de conexión del "Test Blanket System" de ITER (Cliente: IO).



PAISES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

EA tiene experiencia en proyectos nucleares en los siguientes países: España, Estados Unidos, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Canadá, Eslovaquia, Italia, Turquía, Finlandia, Francia, Reino Unido, Hungría, Ucrania, Egipto, Rusia, Japón, México, Argentina, Brasil, Bolivia, Taiwán y Jordania.



ENWESA OPERACIONES, S.A.

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

Polig. Industrial Les Tapies
C/ Gimbernat, 15
43890 Hospitalet del Infant, Tarragona
Tel.: + 34 977 172 702



ENWESA es una empresa ligada desde su inicio al sector nuclear, con experiencia acumulada de varias décadas.

Su objetivo empresarial es ofrecer servicios especializados y de alto valor añadido para el mantenimiento y montaje de instalaciones industriales.

Su actividad principal es el mantenimiento de centrales nucleares, especialmente las de tecnología PWR.

El conocimiento del sector y la capacidad de adaptación a unas circunstancias cada vez más exigentes son la clave para la ejecución de los proyectos de manera muy competitiva.

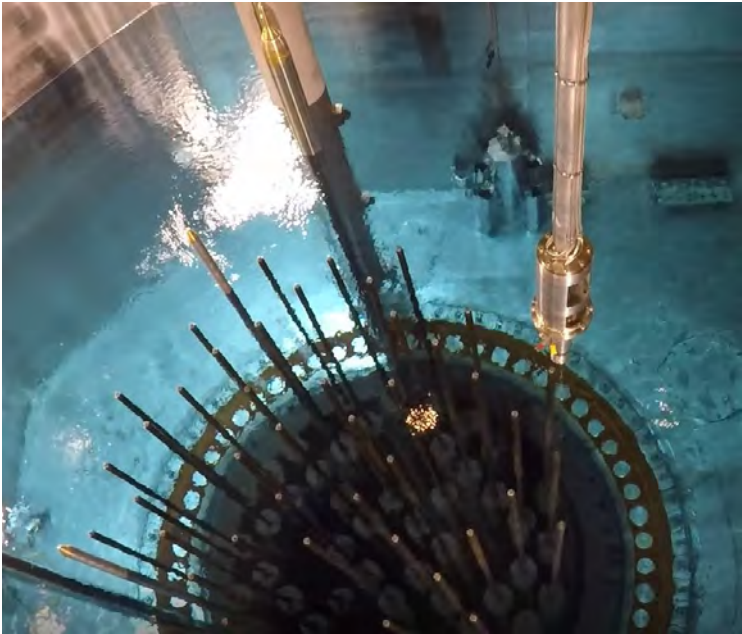


Fundada en	1997
Cifra de negocios	30 millones de €
Plantilla	250

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

Una actividad cada vez más generalizada en las centrales españolas es la carga y el manejo de contenedores de combustible gastado.

ENWESA tiene instalaciones y capacidad para la fabricación de componentes nucleares tales como recipientes, cambiadores de calor o contenedores de combustible. Esta actividad en ocasiones se realiza como paso previo a una intervención en planta y en otras de manera independiente.



SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

La organización de la empresa está estructurada en cinco áreas que colaboran estrechamente, haciendo posible la integración de varias especialidades para afrontar proyectos complejos.

Estas áreas son:

- Servicios nucleares, dedicada al mantenimiento de los equipos de la isla nuclear, tales como reactor, combustible, generadores de vapor y bombas principales. También trabaja en el desmantelamiento de instalaciones nucleares.
- Mantenimiento de válvulas y actuadores, especialmente en el entorno nuclear.
- Mantenimiento y montaje de turbinas, bombas, motores, cambiadores de calor y otros equipos mecánicos.
- Robótica y automatización de procesos industriales.
- Fabricación de componentes mecánicos, especialmente para la industria nuclear y naval.

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 / OHSAS 18001) y muchas otras específicas de las diferentes áreas en las que trabaja.

ACTIVIDADES DESTACADAS-NACIONALES

Lo más destacado en cuanto a reactores PWR es el mantenimiento de las centrales de Almaraz, Ascó, Trillo, y Vandellós II, con alcances que cubren la mayor parte de las siguientes actividades:

- Mantenimiento mecánico durante el ciclo.
- Mantenimiento de los componentes principales durante recarga.
- Manejo, inspección y reparación de combustible.
- Mantenimiento de válvulas.



En otros sectores se trabaja en:

- Mantenimiento de plantas de ciclo combinado.
- Fabricación y montaje en el sector naval (buques y submarinos).
- Robótica industrial, especialmente en el sector del automóvil, en proyectos llave en mano que incluyen la ingeniería y montaje de la instalación.

ACTIVIDADES DESTACADAS-INTERNACIONALES

Se mantiene la apuesta por el crecimiento en varios países.

La actividad internacional más relevante es la de mantenimiento de válvulas en Francia, donde la empresa está bien establecida y mantiene una carga de trabajo continua a lo largo del año, con intervenciones recientes durante las paradas de las centrales de Golfech, Gravelines, Bugey, Belleville, Chinon, Paluel, Dampierre, Tricastin y St Alban.

Otras actividades nucleares destacables han sido:

- Trabajos mecánicos de prefabricación y montaje para el proyecto el ITER o el reactor experimental JHR.
- Proyectos de modificación de diseño en plantas de varios países de nuestro entorno (KRSKO) o más alejadas (Laguna Verde).

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

El principal foco de negocio internacional de ENWESA está en Francia, donde ha ido creciendo a lo largo de los últimos diez años y cuenta con estructura y recursos de manera permanente.

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

ENWESA también trabaja en Bélgica, Finlandia, Brasil, México y Eslovenia.



Equimodal es una empresa de desarrollo y fabricación de contenedores, cajas móviles y soluciones containerizadas.

Fundada en el año 1992 y dirigida desde entonces por Pedro Domínguez, inició su actividad como fabricante de contenedores de transporte y posteriormente se crea un departamento específico de Ingeniería, apostando definitivamente por proyectos específicos y a medida de cada cliente.



Foto cedida por Siemens

En el año 2006, Equimodal obtiene la certificación ISO 17025 como laboratorio acreditado por ENAC.



Desde siempre, Equimodal ha invertido tanto en tecnología como en capital humano. Por eso, somos el único laboratorio de España con la posibilidad de realizar ensayos de diseño, desarrollos y unidades fabricadas, así como de su homologación. En la continua apuesta por un producto de calidad Equimodal ha obtenido la certificación ISO 9001, ISO 14001, ISO 3834 e ISO 45001, siendo el único fabricante de contenedores en Europa con este nivel de Calidad. Más de 25 años y más de 22.000 unidades fabricadas.

PROYECTOS INDUSTRIALES

Nuestra inversión en i+d+i+h nos permite diseñar, desarrollar y producir los contenedores y soluciones containerizadas de mejor calidad de España/Europa, destinadas al transporte y aplicaciones de tipo industrial, energética o de defensa.

Desarrollo de Soluciones sostenibles que mejoran la calidad de vida de todos los que participan en el proceso y reducen el impacto ambiental.



Nuestra flexibilidad nos permite asimismo suministrar tanto contenedores como productos llave en mano. Estamos capacitados para hacer una integración total de equipos e instalaciones.



Gracias al talento y la experiencia de sus ingenieros, se adapta y genera soluciones innovadoras en cada etapa del proceso.

Trabajar en colaboración con el Departamento de Ingeniería de los clientes, alcanzando resultados asombrosos de eficacia y calidad, o desarrollar en solitario proyectos internacionales.



PROYECTOS DE DEFENSA

Nuestra capacidad de generación de soluciones técnicas nos permite aportar a nuestros clientes militares productos diseñados por y para una determinada misión.

La experiencia de nuestro equipo de ingeniería incluye la realización de proyectos específicos de



- Transporte (munición, explosivos, armamento, material de campamento)
- Sistemas de vida (cocinas, frigoríficos, lavanderías, sanitarios)
- Sistemas médicos (radiología, esterilización, morgues)
- Integración de grandes instalaciones (campamentos, talleres, hangares)

PROYECTOS DE ENERGÍA

Equimodal trabaja en los sectores eólico y solar containerizando centros de transformación, inversores, celdas.



Esta solución técnica permite una reducción de costes y riesgos frente a otro tipo de soluciones basadas en la construcción in situ de las instalaciones.



PROYECTOS DE TRANSPORTE

Equimodal es el mayor fabricante de España y uno de los mayores de Europa de contenedores y cajas móviles destinados al transporte intermodal.



Todas nuestras unidades son homologadas de acuerdo a la normativa vigente según CSC, ISO, CEN o UIC.

Fundada en	1992
Cifra de negocio anual (2019)	12,1 millones de €
Actividad Internacional	70%
Plantilla	92 empleados
Certificaciones	ISO 9001, ISO 17025, ISO 14001, ISO 3834 e ISO 45001



GARANTÍA DE CALIDAD

Equimodal reconoce la Calidad, el Medioambiente y la Prevención de Riesgos Laborales como soporte básico de su política de Gestión Empresarial y por ello se responsabiliza y adquiere el compromiso de establecer y desarrollar un Sistema de Gestión Integrado.



LABORATORIO

Equimodal dispone de un laboratorio acreditado por ENAC. Nuestro laboratorio cuenta con el número de acreditación 545_L1224 para la realización de ensayos de contenedores y cajas móviles de acuerdo a las normas ISO 1496, EN 283, CSC y UIC 592.

- CSC: Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores
- ISO: Organización Internacional para la Estandarización
- CEN: Comité Europeo de Normalización
- UIC: Unión Internacional de Ferrocarriles



ACTIVIDAD NUCLEAR

Se han fabricado contenedores para transportar recipientes con residuos radiactivos de baja actividad industrial.

Todos estos contenedores han sido homologados según ISO y están clasificados como embalaje industrial tipo 2 en concordancia con ADR para transporte de material clasificado como BAE-II.





GD ENERGY SERVICES

Sede central
Ronda Auguste y Louis Lumière 15
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia), España
Tel.: +34 963 540 300

Oficinas en Madrid
C/ Aduana, 33, 3º
28013 Madrid
Tel.: +34 916 409 870
E-mail: info.es@gdes.com



GD Energy Services (GDES) es un grupo empresarial de origen español que cuenta con más de 85 años de experiencia en la prestación de servicios industriales en gran diversidad de sectores: mantenimiento nuclear, tratamiento de superficies, servicios de desmantelamiento, servicios de protección radiológica, gestión de residuos radiactivos, servicios para el sector eólico, servicios logísticos y servicios de emergencias.

Su grado de diversificación, sitúa al grupo como una de las compañías con mayor proyección en el sector energético. GDES cuenta en la actualidad con una plantilla de más de 1.500 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. Actualmente están presentes en España, Francia, Reino Unido, Portugal, Italia, México, Brasil, Panamá, Estados Unidos y sus proyectos en estos y otros mercados potenciales cobran una relevancia cada vez mayor.

PRINCIPALES UNIDADES DE NEGOCIO DEL GRUPO

SERVICIOS NUCLEARES, DESMANTELAMIENTO, TRATAMIENTO DE SUPERFICIES, EÓLICO, LOGÍSTICA Y EMERGENCIAS.

SERVICIOS NUCLEARES

Soporte a Operación y Mantenimiento

- Descontaminación y mantenimiento
- Apoyo en recarga de combustible
- Protección radiológica
- Gestión de residuos
- Soporte al movimiento de combustible
- Pruebas hidrostáticas
- Tratamiento de lodos: Decantación, prensado y minimización de lodos
- Descontaminación
- Desinfección biológica

Protecciones Térmicas

- Protecciones pasivas contra el fuego
- Sellado de penetraciones (eléctricas y mecánicas)
- Aislamiento térmico tanto reflectivo (con opción a blindaje para radiación) como convencional
- Señalización e identificación de sistemas
- Diseño, cálculo y montaje de andamios y accesos permanentes
- Modelización BIM

Protección Radiológica

- Servicios de protección radiológica
- Gestión de residuos
- Caracterización radiológica de instalaciones
- Apoyo en protección radiológica en recargas
- Supervisión de instalaciones radiactivas
- Legalización de instalaciones
- Verificaciones radiológicas y de hermeticidad de fuentes encapsuladas
- Detección de material radiactivo y nuclear
- Cursos oficiales para II.RR. y ad hoc según tipología del cliente
- Gestión integral de la lectura dosimétrica
- Emergencias
- Consultoría de descontaminación biológica

Operación a Largo Plazo

- Análisis estructural de sistemas y componentes
- Evaluación de fallos y causa 'raíz'
- Validación termohidráulica y funcional
- Evaluación y gestión de vida útil en componentes críticos
- Externalización de servicios para el sector nuclear y ciclo combinado
- Servicios de ingeniería inversa para componentes obsoletos y ya no compatibles con sus OEMs

Cifra de negocio (agregada 2019)
Plantilla

102,5 millones de €
1.500 empleados

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

- Preparación de superficies:
 - Chorro abrasivo
 - Granallados
 - Agua a presión
- Tratamiento de Superficie por método de esponja
- Protecciones anticorrosivas:
 - Mantenimiento
 - Imprimitaciones, pinturas y revestimientos
- Tratamientos homigón:
 - Reparaciones
 - Refuerzos Estructurales
- Protecciones pasivas contra el fuego
- Aplicación de pavimentos
- Metalización

DESMANTELAMIENTO

- Desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas:
 - Centrales nucleares
 - Reactores experimentales
 - Equipos y componentes (celdas calientes, cajas de guantes....)
 - Instalaciones radiactivas
- Soporte técnico
- Evaluación de riesgo
- Protección radiológica
- Caracterización y acondicionamiento de residuos
- Descontaminación para desclasificación



LOGÍSTICA

- Gestión de Almacenes:
 - Recepción y expedición
 - Carga y descarga
 - Picking, etiquetado, manipulados
 - Transportes internos
- Gestión Integral Logística "In house"
 - Gestión de flujos internos
 - Aprovisionamiento
 - Distribución interna
 - Acabados y empaquetados manuales
 - Embalajes
 - Optimización de maquinaria

EÓLICO

- Mantenimiento (preventivo y correctivo) en campo y en nave
- Retrofit
- Peritajes
- Programas de inspecciones (termografía y ultrasonidos)
- Consultoría técnica
- Equilibrado de rotores y mediación de vibraciones
- Operación a largo plazo

EMERGENCIAS

- Brigadas profesionales de bomberos
- Formación contra incendios y emergencias
- Mantenimiento de sistemas de PCI
- Consultoría
- Planes de emergencia y manuales de autoprotección
- Transporte de Pacientes (urgente y programado)

ACTIVIDADES Y REFERENCIAS

SERVICIOS DE DESCONTAMINACIÓN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO EN:

- España: C.N. Almaraz, C.N. Asco, C.N. Cofrentes, C.N. Trillo, C.N. Vandellós II, C.N. Vandellós I, El Cabril, Ciemat
- Francia: C.N. Fessenheim, C.N. Bugey, C.N. Civaux, C.N. Golfech, C.N. Chooz, C.N. Chinon, CN Blayais, C.N. Nogent,

Iter, C.N. St Laurent, C.N. Tricastin, C.N. Belleville, C.N. Gravelines, C.N. Cruas

- México: C.N. Laguna Verde.

DESMANTELAMIENTO EN:

- Fabrica de Uranio de Andujar (FUA)
- Instalaciones del Ciemat (PIMIC)
- Central Nuclear Vandellós I
- Reactor experimental Arbi
- Central Nuclear Jose Cabrera
- 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)

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

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

Aplicación de revestimiento especial en C.N. Cattenom 3, C.N. Flamanville 1 y 2 (Francia), C.N. Blayais (Francia e Iter

Metalización Cross Under de la C.N. Laguna Verde (México)

Metalización GSS para C.N. Civaux (Francia), C.N. Belleville (Francia), C.N. Bugey (Francia) y C.N. Nogent (Francia)

Protecciones pasivas contra el fuego para C.N. Vandellós II, C.N. Almaraz y C.N. Cofrentes





GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A.

C/ Los Llanos de Jerez, 10-12
28823 Coslada, Madrid
Área Nuclear
Tel.: +34 916 603 066
E-mail: enavarron@geocisa.com



GEOCISA es una empresa altamente especializada y que tiene como Objeto Social la ejecución de estudios, obras y trabajos relacionados con la geología, reconocimientos y tratamientos del terreno, cimentaciones especiales, laboratorios, gestión de infraestructuras, conservación de carreteras y restauración de monumentos, puentes, edificios singula es y actuaciones medioambientales. GEOCISA es una empresa participada de DRAGADOS (100%), que a su vez pertenece al Grupo ACS, uno de los mayores grupos de construcción y servicios a nivel mundial.

En el ámbito Nuclear e implicados en la conservación y protección de nuestro entorno, GEOCISA crea hace más de 35 años el área de laboratorios de Ensayos Medioambientales, realizando determinaciones tanto químicas como radioquímicas en diferentes matrices.

La experiencia adquirida a lo largo de los años unida a un equipo multidisciplinar tanto humano como tecnológico, hace que GEOCISA participe, desde el principio, en el primer desmantelamiento de una central nuclear española, la de Vandellós I.

Caracterizados por el constante afán de innovación y el esfuerzo realizado en la investigación y desarrollo hace que, ante la llegada de nuevas fases en los ciclos de vida de las instalaciones, se afronten nuevos retos: nuevas matrices de ensayo y nuevos isótopos no determinados anteriormente.

Nuestra participación en Programas Preoperacionales y Operacionales de Centrales Nucleares, Programa Operacional del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos del Cabril, Programa de Vigilancia de minería de Uranio, nos posiciona como laboratorio especializado, con amplio conocimiento



tanto en radiactividad artificial como en radiactividad natural, sobradamente capacitado para abordar cualquier tipo de Programa de Vigilancia Radiológica en todo tipo de emplazamientos.

La Calidad es una referencia constante en la consecución de nuestras actividades por lo que GEOCISA dispone de un sistema acreditado según las normas ISO-9001, ISO-14001 y OHSAS-18001, siendo además suministrador homologado del Grupo de Evaluación de Suministradores de las CC.NN. españolas.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA)
Desde su creación en 1978, el laboratorio de GEOCISA se posiciona como referente para la realización de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental de las CC.NN. españolas. La experiencia adquirida nos permite gestionar todas las fases de los Programas:

- Diseño del Programa, realización del censo de la tierra.
- Ejecución en campo: medidas in situ, toma de muestras, conservación y traslado al laboratorio.
- Ejecución en el laboratorio: recepción y aceptación de muestras, tratamiento, análisis y medida radiológica.

- Gestión de datos, análisis de resultados y gestión de informes.

Apoyo personal técnico a instalaciones nucleares
Es el caso de la participación de GEOCISA, desde 1992, en el Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de Media y Baja Actividad del Cabril (Córdoba), donde ha desarrollado nuevos métodos y procedimientos para la puesta a punto del laboratorio de Verificación de Calidad de los Bultos.

UTPR: Desmantelamientos nucleares
Aunque los inicios de la UTPR fueron en el ámbito hospitalario, GEOCISA amplía el alcance al área nuclear adaptándose a las actividades en las que se ha ido implicando el laboratorio en el ámbito de los proyectos de Desmantelamiento de Instalaciones Nucleares.

Las otras dos líneas principales de actuación de la UTPR son:

- Programas de Vigilancia en emplazamientos impactados: integrados por medidas en profundidad (testificación radiológica), con equipo de medida radiológica prototipo desarrollado por GEOCISA, y toma de muestra para análisis radioquímico en el laboratorio.
- Proyectos de Liberación de emplazamientos: integrados por medidas en superficie de terrenos por aplicación

Fundada en	1968
Cifra de negocios (anual)	3 millones de €
Total plantilla (Área Nuclear)	37 empleados
% de titulados superiores	24%

de metodología MARSSIM, con equipo de medida radiológica prototipo desarrollado por GEOCISA, y toma de muestras para análisis radioquímico en laboratorio.

Bioanálisis: Dosimetría por Bioeliminación
En 2007 se inicia el proceso de puesta a punto del laboratorio de Bioanálisis, laboratorio especializado en medida de radiactividad corporal en muestras de orina y heces.

En 2010 el Consejo de Seguridad Nuclear emite la autorización del Servicio de Dosimetría Personal Interna a Tecnatom, siendo GEOCISA el laboratorio autorizado por el CSN y el responsable de la realización de las medidas de la radiactividad corporal por bioeliminación.

Las determinaciones que se realizan en este laboratorio son:

- Determinación de americio, isótopos de uranio, curio y plutonio en muestras de orina.
- Determinación de estroncio y tritio en muestras de orina.
- Determinación de creatinina en muestras de orina.
- Determinación de americio, isótopos de uranio, curio y plutonio en heces.

Estudios NORM
Desde la publicación del Real Decreto 1439/2010, del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes y la guía de Seguridad 11.2 sobre "Control de Exposición a fuentes naturales de radiación" del CSN donde recomienda que estos estudios se realicen por Unidades Técnicas de Protección Radiológica o laboratorios con experiencia en protección radiológica en medida en radiactividad natural, el laboratorio de Radioquímica y la UTPR de GEOCISA, incorporan este tipo de estudios entre sus actividades.

Determinaciones y ensayos químicos
Teniendo como aval las distintas acreditaciones conseguidas, GEOCISA realiza el análisis de múltiples parámetros químicos en una gran variedad de matrices gracias a equipos y técnicas altamente sensibles (HS/CG/MS, GC/FID, ICP-AES, ICP-MS).

Sus campos de actuación son:

- Control de calidad de aguas continentales y de consumo.
- Caracterización de vertidos industriales.
- Programas de vigilancia ambiental.
- Caracterización de residuos de vertedero.
- Caracterización química de suelos y materiales de construcción.

ACTIVIDADES DESTACADAS-NACIONALES

- Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) en fase Preoperacional en el Almacén Temporal Centralizado (ATC) como laboratorio principal.
- Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (José Cabrera, Ascó, Vandellós I y II y El Cabril).
- Servicio de Dosimetría Personal Interna por bioeliminación para el desmantelamiento de la C.N. José Cabrera.
- Servicio de Protección Radiológica para el proyecto de desmantelamiento y clausura de la C.N. José Cabrera.
- Análisis radiológicos de muestras relacionadas con el CRI-9.
- Servicio técnicos de laboratorio, instrumentación y medidas radiológicas proyecto PIMIC-CIEMAT.
- Servicio de explotación del LVCR del Almacén Centralizado del RBMA del Cabril
- Liberación de terrenos en la C.N. Vandellós I.
- Caracterización de terrenos y soleras de los edificios de la C.N. José Cabrera.
- Vigilancia de las aguas subterráneas y del terreno contaminado zona del SROA.

- Laboratorio de Análisis de Emergencias (LAE) y análisis radiológicos de muestras de la UTPR.
- Control de Calidad de procesos de desclasificación de materiales y superficies y de caracterización del taller de descontaminación en el PDC de la C.N. José Cabrera.
- Control de Calidad Proceso de Desclasificación de materiales del Montecillo (PIMIC Fase III).
- Análisis de muestras de control de proceso de producción, aguas de minería, aguas potables y aguas de vertido de depuradoras (Justesa, Geodeser, Berlimed, Gate Gourmet, Sepiolsa, Toyota).
- Ensayos de caracterizaciones de residuos (Diviconfe, Terragua ingenieros).
- Ensayos en materiales de construcción, suelos, aceros, minerales (Icinco, Fertiberia, Eptisa, Controlex Canarias, Alexpa).

ACTIVIDADES DESTACADAS-INTERNACIONALES

Proyecto de asesoría técnica y capacitación del personal de la C. N. Kozloduy (Bulgaria) para la caracterización físico-química de muestras sólidas y líquidas, dentro del Proyecto de Desmantelamiento de dicha instalación.





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 (2018)	1.587,59 millones de €
% de ventas internacionales	23%
Plantilla global	85.450 empleados
Plantilla en España	48.554 empleados
Países en los que está presente	14



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.



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.

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

- Enresa
- 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@ldom.com

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



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

No.1 St Ann Street
Manchester M2 7LR. Manchester. UK
Tel: +441613020950



Los servicios profesionales de IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U. (**IDOM**), abarcan la mayoría de las actividades de ingeniería industrial y tecnológicas propias de una instalación nuclear, tanto en el ámbito de la fisión como en las actividades de fusión, y del ciclo de combustible nuclear.

Su estructura organizativa permite ofrecer una amplia gama de servicios tanto técnicos como de gestión. Los rasgos distintivos de IDOM son su capacidad de integración y la experiencia demostrada en mantener una interlocución específica para cada cliente en cada proyecto; es lo que hace de IDOM una empresa fiable para acometer actividades multidisciplinares fundamentadas en la experiencia, el conocimiento, el compromiso y la innovación.

El enfoque integrado de IDOM consiste en equipos multidisciplinares con la combinación de los conocimientos de las diferentes áreas técnicas que forman parte del grupo: Consultoría y Sistemas, Industria y Energía, Arquitectura y Edificación, Infraestructuras y Servicios Nucleares. Incorporando así todos los conocimientos de la firma para una adecuada gestión técnica y económica.

Específicamente en el área de Servicios Nucleares (NS), IDOM es suministrador homologado del Grupo de Garantía de Calidad de CC.NN. Españolas, ENRESA, UNESA, FRAMATOME, NA-SA, Rolls Royce y F4E (ITER) y posee acreditaciones

emitidas por grandes contratistas de ROSATOM (TITAN2). Adicionalmente, dispone de un sistema de garantía de la calidad nuclear auditado según las normas NQA-1, ISO-9001, UNE- 73401 y KTA-1401 y sus principales guías y certificaciones, además de las propias del grupo IDOM (ISO-14001 y OHSAS-18001).

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

TIPOS DE SERVICIO

Soluciones integrales desde el diseño conceptual hasta la total puesta en operación de las instalaciones nucleares; tanto de potencia como de investigación. Esos servicios pueden proporcionarse individualmente o mediante contratos donde se integren servicios completos asumiendo la plena responsabilidad, según las necesidades específicas del cliente, cubriendo todas las áreas de ingeniería, gestión de proyectos, compra y logística, dirección de construcción, apoyo en puesta en marcha, apoyo a la operación y posterior desmantelamiento. IDOM puede participar como:

- Diseño & Ingeniería (D&E)
- Estudios Avanzados
- Consultoria Nuclear
- EPCM

- Gestión de Proyectos (PMC)

- Ingeniería de la Propiedad
- Asistencia técnica

Y para algunos proyectos específicos, asumiendo contratos EPC o EPC/EPCC.

CONSULTORÍA NUCLEAR

La independencia de IDOM, unido a los más de 40 años de experiencia en el sector nuclear, proporciona una visión global para apoyar a los clientes en los desafíos estratégicos, financieros y técnicos de la industria nuclear, tales como:

- Consultoría Estratégica Nuclear

(Programas Nucleares, Planes Nacionales, Planes de Negocio)

- Ingeniería de soluciones seguridad - coste - beneficio (Optioneering)

- Ingeniería de Tecnologías Digitales e Industria 4.0 (Gestión de Configuración, ILCM)
- Apoyo y soporte técnico al cliente frente al regulador.

- Seguridad y licenciamiento.

- Gestión de activos.

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 conceptual, básica y de detalle de sistemas.
- Elaboración de modificaciones de diseño y supervisión de las mismas.

- Análisis de estructuras, sistemas y componentes (ESCs) y calificación sísmica.

- Protección radiológica y blindajes.

- Ingeniería en Back-end (almacenamiento de combustible usado, gestión de residuos radiactivos, desmantelamiento).
- Ingeniería de apoyo y mantenimiento (Ingeniería de planta).

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.

Fundada en	1957
Contratación anual (2019)	330 millones de €
Actividad internacional	90%
Proyectos en 125 países	45 oficinas
Plantilla	3.800 empleados
Titulados superiores	90%

Además de los servicios tradicionales de ingeniería de diseño y construcción, IDOM SN 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 las siguientes líneas:

- Simulación de incendios mediante FDS.
- 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).

ACTIVIDADES DESTACADAS – NACIONALES

- Gestión de vida en CNAT y ANAV.
- Almacén Temporal Individualizado (ATI) de C.N. Santa María de Garoña
- Servicios de ingeniería de Desmantelamiento de C.N. Santa María de Garoña. ENRESA
- Extensión de la Revisión Periódica de Seguridad. ANAV
- EPCM CAGE. ANAV
- EPCM Sistema Venteo Filtrado de la Contención. ANAV

- Re-Racking en la piscina de combustible gastado en la C.N. Vandellós II.
- Apoyo en análisis de seguridad para IFMIF -DONES.

ACTIVIDADES DESTACADAS - INTERNACIONALES

- Actividades relacionadas con el desmantelamiento en C.N. Sellafield, UK.
- Diseño de un colimador y brazo robotizado para el Jules Horowitz Reactor, Francia.
- Sala de control (llave en mano) de emergencias para C.N. Krsko, Eslovenia, en consorcio con Tecnatom.
- Mejora del sistema de formación nacional en los campos de gestión de residuos radioactivos y desmantelamiento en Ucrania para la Comisión Europea.
- Diseño y análisis de equipos principales para Hinkley Point C, UK.
- Apoyo y supervisión durante el commissioning de la central nuclear de Taishan I, China.
- Ingeniería asociada al Almacén Temporal Individualizado (ATI) de combustible usado en la central nuclear Atucha I, Argentina.
- Gestión de residuos radiactivos para la operación y el desmantelamiento de la central nuclear de Kozloduy, Bulgaria.
- Evaluación estratégica del programa nuclear chileno, Chile.
- Consultoría estratégica de la implementación del centro nuclear de I+D, Bolivia.
- FEED para Laboratorio complejo PALLAS. Holanda.

- Cálculos termohidráulicos de la contención para C.N Laguna Verde. México.
- Diseño de un Breeder Blanket proyecto STEP. UKAEA.
- Revisión técnica especializada de los análisis de sensibilidad en la predicción de riesgos sísmicos en las CC.NN. de Finlandia.
- Estudios neutrónicos (Contrato Marco) para IRSN, Francia.
- Servicios de Ingeniería para el Desarrollo de SMR para Moltex, Canadá.

- Diseño de los intercambiadores de calor para la C.N. Sizewell B, Reino Unido.
- Instalación y Montaje del Sistema de refrigeración alternativo para la C.N. Krsko, Eslovenia.
- Asistencia técnica en cálculos mecánicos, según el código RCC-M, para Centrales Nucleares Francesas.

ITER, Francia

- Ingeniería de la propiedad.
- Análisis dinámicos (contrato marco).
- Análisis mecánicos avanzados (Test Blanket Blanket Modules).
- Análisis neutrónicos, termohidráulicos y fluidodinámicos (contrato marco).
- Puertos de diagnóstico y control remoto.
- Evaluación del impacto de la deposición nuclear sobre el diseño del Vacuum Vessel.
- Ingeniería conceptual de las Hot Cells. ITER

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

- Argentina
 - Bélgica
 - Bolivia
 - Brasil
 - Bulgaria
 - Canadá
 - Chile
 - China
 - Colombia
 - Eslovaquia
- Eslovenia
 - España
 - Finlandia
 - Francia
 - Holanda
 - Lituania
 - México
 - Reino Unido
 - Turquía
 - Ucrania





NUESTROS ORIGENES PROVIENEN DE LA INDUSTRIA NUCLEAR CIVIL

Cuando de construcciones soldadas especiales o de recargue por soldadura se trata, Newtesol ofrece una calidad inigualable a clientes de TODO EL MUNDO desde nuestras principales instalaciones y oficinas generales en Santander (norte de España), donde la compañía nació como un spin off de la industria nuclear civil ubicada en la región.

DESPUÉS DE DÉCADAS DE SOLDADURA, NUESTRO KNOW-HOW ES ENORME

Más de cuarenta años de EXPERIENCIA y la capacidad de resolver todas las demandas técnicas de soldadura de los clientes. Nuestro contacto cercano es la principal fuente de conocimiento sobre cómo se comportan las piezas y el equipo a lo largo de su vida útil. Por lo tanto, cuando su empresa se enfrenta a una necesidad inusual, puede confiar en Newtesol como el mejor asesor posible.



Como resultado de esta historia, Newtesol puede fabricar cualquier tipo de pieza recargada por soldadura, incluso las más difíciles de revestir. Hemos estado aplicando procesos de baja dilución durante décadas, obteniendo excelentes resultados frente a la corrosión y de resistencia a la abrasión y a la erosión.

NUESTRA TECNOLOGÍA

En 2001, Borja y Roberto Saiz se enfrentaron a un problema por resolver: ¿por qué los recargues por soldadura para aplicaciones nucleares parecían empeñarse en tener siempre una pobre calidad que requería tanta reparación? Desde entonces, decidieron estudiar todos los procesos de soldadura disponibles para el recargue por soldadura con el claro objetivo de que la calidad fuera perfecta manteniendo un proceso competitivo.

¡Newtesol había nacido!



Después de un primer análisis, la causa aparente con respecto a la mala calidad de los procesos de revestimiento se debía al tamaño y la relevancia de las piezas a recubrir. El plaqueado no formaba parte de la barrera de presión en los componentes nucleares, por lo que los requisitos de calidad no eran la principal prioridad, pero sí la competitividad, por lo que el proceso de arco sumergido con banda era la solución que en consecuencia se había impuesto en el sector.

Imaginaron lo que pasaría si un proceso de soldadura automatizada TIG, capaz de ofrecer resultados de más alta calidad, pudiera ser económicamente competitivo, algo que entonces no parecía posible



debido a las bajas tasas de deposición del proceso y a la dificultad de automatización. Newtesol tuvo que llevarlo hasta sus límites técnicos extremos para hacerlo competitivo. Ahora, contamos con la última tecnología para el recargue por soldadura y seguimos continuamente DESARROLLANDO innovaciones tanto internamente como en asociación con los fabricantes de máquinas de soldadura más conocidos, o con la Universidad y sus centros de investigación.

La automatización de los procesos optimizados para cada nuevo desafío, junto con nuestra mentalidad procedente de la industria nuclear civil, nos permite diseñar e implementar sistemas de recargue por soldadura con cero defectos.

OBSESIONADO POR LA CALIDAD PARA FABRICAR PRODUCTOS DURADEROS

En Newtesol, nos gusta que nuestros clientes confíen en nuestra precisión cuando nos referimos a los altos estándares que alcanzamos en cada uno de nuestros trabajos. Aunque tenemos certificación ISO 9001 e ISO 14001, nuestro sistema de calidad cumple con la aplicación mucho más exigente NQA-1, 10CFR50 App.B y 10CFR21, favoreciendo así nuestra mentalidad de cero defectos y la rutina de emitir la documentación del proyecto en paralelo con la fabricación, mientras convertimos los pequeños problemas en grandes oportunidades para el continuo aprendizaje.

Facturación (2019)	9 millones de €
Exportaciones	84 % de las ventas
Plantilla	54 empleados
Operadores cualificados	100 % (30 % ingenieros)
Media de edad	36 años

Nuestro sistema de calidad nos permite fabricar productos de la más alta calidad con el sello ASME U & U2, certificado ISO 3834-2, tubos resistentes a la corrosión bajo el monograma API-5LD y piezas y equipos con sello ASME III.

Somos el único fabricante en el mercado de recargue con soldadura en todo el mundo que posee el sello nuclear NPT.



A pesar de nuestra experiencia en plaqueados, recargue y soldadura, también fabricamos todo tipo de componentes nucleares hasta 100 Tm:

- Internas de generadores de vapor (ciclones, anillos, secadores),
- Componentes de racks de combustible gastado,
- Contenedores diversos de residuos radiactivos,
- Tanques y equipos a presión,
- Intercambiadores de calor,
- Y mucho mas...

PERSONAL BIEN FORMADO Y MÁQUINAS TOTALMENTE AUTOMATIZADAS PARA GARANTIZAR LA FLEXIBILIDAD.

Newtesol es plenamente consciente de la creciente necesidad de reaccionar rápidamente ante el exigente calendario de los proyectos hoy en día (no solo nucleares, también de O&G, PowerGen, industriales o marítimos y offshore) y busca la mayor eficiencia mediante la producción

AUTOMÁTICA, junto con la formación continua de nuestra plantilla en una planta moderna con poderosos sistemas de gestión y mantenimiento.

La Excelencia tanto de las máquinas como de las fuerzas de trabajo comprometidas hacen que Newtesol pueda adaptar su planificación de producción a las necesidades cambiantes de los clientes, de modo que se logre el tiempo de entrega requerido.

GESTIÓN DE PROYECTOS PARA PRECISIÓN, COMPROMISO Y COMUNICACIÓN

Cada pedido es gestionado por un Project Manager dedicado, que se encarga de la comunicación con el cliente, asegurando también la coordinación interna entre el diseño, la adquisición, el control de calidad, la producción, la documentación, la expedición e incluso el departamento financiero, prestando especial atención al más mínimo detalle.

De esta manera, los plazos de entrega se optimizan y la entrega de las piezas se realiza a tiempo, y lo que es igualmente importante:

la DOCUMENTACIÓN se realiza junto con el proyecto, evitando cualquier retraso inconveniente después de la finalización de la fabricación.

EL FUTURO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR RECLAMA LA TECNOLOGÍA NEWTESOL

Nuestra competitividad es cada vez más conocida en todas las principales compañías de diseño de equipos y componentes. La principal proyección para el uso de esta tecnología está relacionada con los programas de diseño a coste pero hay dos líneas principales de negocio innovadoras:

La reducción del coste de forja es la primera. Se pueden evitar las geometrías complicadas de las forjas. Las formas complejas y la protuberancia se pueden eliminar de las fases de forjado mejorando los costos de forjado y ser reemplazadas por soldadura y mecanizado.

Reducción de costes de materiales.

Reemplazar Inconel o forja de acero inoxidable, placas o accesorios por acero al carbono con revestimiento de Inconel o de acero inoxidable también es rentable.



Sede central
C/ Aravaca, 6-8. 3º
28040 Madrid
Tel.: +34 915 359 640
E-mail: nusim@nusim.com

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



Equipo automático de inyección para bloqueo de bidones en planta de tratamiento NORM en Abu Dhabi.

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

En la actualidad, NUSIM, S.A. se compone de cuatro divisiones: Residuos Radiactivos, Protección Radiológica, Instrumentación de Seguridad e Higiene 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 73401:95, UNE 73402:95 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 RADIATIVOS

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 (Mexico), Kozloduy (Bulgaria), Karachi (Pakistán), Chernóbil (Ucrania), Atucha (Argentina) o la nueva planta integral de residuos NORM de Takreer (Abu Dhabi).

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 misceláneos por microondas o 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 RADIOLÓGICA

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

Fundada en	1980
Exportación	70%
Ventas en mercado nuclear y de residuos radiactivos	90%
Ingenieros superiores	80%

distribución de los equipos, sino que 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

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, 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 RADIATIVOS

Entre las principales referencias para el sector Nuclear cabe destacar las siguientes:

- Equipos de manipulación, anidamiento y tapado de contenedores para el Nuevo Confinamien Seguro de la central nuclear de Chernóbil, Ucrania (TAIM WESER).

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

- Planta de reprocesamiento 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.
- 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 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 RADIOLÓGICA

Los principales suministros que se han realizado en los últimos años:

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

- Monitores de contaminación Pies y Manos RADOS con detectores proporcionales y de centelleo. CC.NN. Almaraz, Trillo y Ascó, y El Cabril.
- Monitores de lavandería RADOS para CC.NN. Ascó, Almaraz, Vandellós II y Santa María de Garoña, y de herramientas para C.N. Vandellós II.
- Lectores dosimétricos TLD RADOS y sistema de dosimetría TLD para CC.NN. Almaraz y Trillo y el Centro Dosimetría.
- Sistemas de espectrometría Gamma y Alfa ORTEC para las Universidades de Valencia, Cáceres, País Vasco, Barcelona, Generalitat de Cataluña, CIEMAT y CSIC.
- Equipos portátiles de espectrometría Gamma de ORTEC para ENRESA, aduanas de Algeciras y Generalitat de Cataluña.
- Detectores de BrLa y NaI para la red ambiental de la Generalitat de Cataluña.
- Equipamiento integral de protección radiológica para planta de tratamiento de residuos NORM. Takreer, Abu Dhabi.



Equipo de manipulación de bidones, El Cabril (ENRESA)



**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	7,4 millones de €
Volumen de ventas que proviene del sector nuclear	90%
Inversión en I+D+i	Integrada en el Grupo Eulen
Plantilla	127 empleados
Directivos	4
Titulados superiores	25
Titulados medios	8
Técnicos y administrativos	90

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.

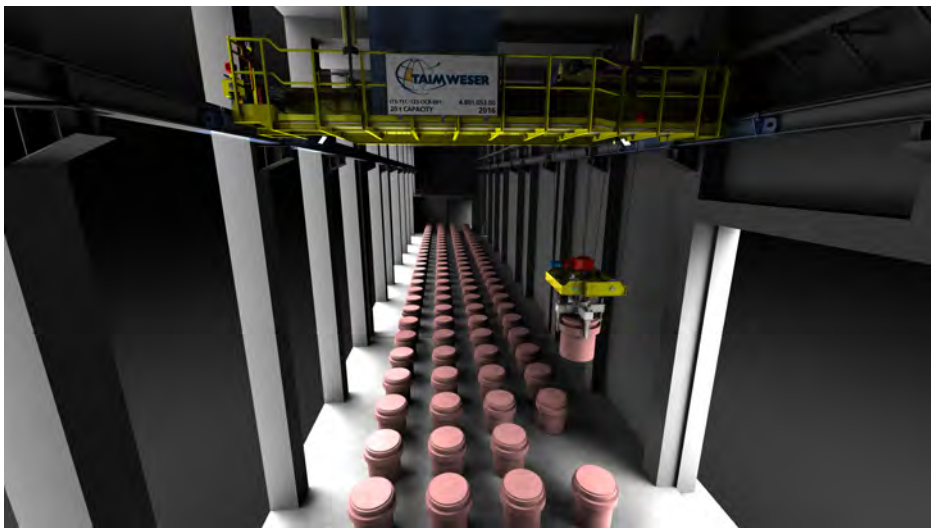
Para NUCLENOR y ENRESA se han realizado servicios de gestión de materiales radiactivos.





TAIM WESER, S.A.

Carretera de Castellón km. 6,3
50013, Zaragoza
Tel.: + 34 976 500 006
E-mail: info@taimweser.com



En **TAIM WESER** contamos con una experiencia de 120 años en el suministro de grúas puente y pórtico a medida así como de instalaciones llave en mano para el transporte y manejo de graneles en los principales sectores industriales, atendiendo siempre a los requisitos específicos solicitados por nuestros clientes y basándonos en los principios de seguridad, alto rendimiento, precisión de movimientos, bajos costos de mantenimiento y de operación así como máxima disponibilidad de nuestros equipos.

En la industria nuclear ofrecemos soluciones a medida de primer nivel para el transporte y manejo de residuos nucleares de baja y media actividad, tanto para proyectos de Nueva Construcción como para Desmantelamiento de Centrales Nucleares.

Además, en el campo de la investigación más de vanguardia, que estudia la relación última entre materia y energía, hemos suministrado grúas de alta precisión para los laboratorios más prestigiosos del mundo, como son CERN y CELLS.

Somos un suministrador homologado de ENRESA, IHI, ELECTRABEL y SELLAFIELD entre otras y para el desarrollo de nuestro trabajo estamos certificados en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Suministro de grúas y equipos de manutención llave en mano.

Estamos especializados en el suministro llave en mano de grúas puente, grúa pórtico y carros in-cell y out-cell de alta integridad así como equipos a prueba de fallo único para llevar a cabo operaciones de carga y elevación críticos como el manejo de residuos nucleares de baja y media actividad así como combustibles nucleares. Además, suministramos también maquinaria de parque y sistemas de transporte de alto rendimiento para el manejo de materias primas como mineral de uranio. Para ello contamos con los recursos más adecuados y con las más avanzadas técnicas. Nuestro alcance de suministro incluye todo el ciclo del proyecto, diseño, fabricación, montaje y pruebas en nuestras instalaciones, montaje final en obra y puesta en marcha de los equipos.

Todos los procesos esenciales de diseño y fabricación son realizados y supervisados en nuestras instalaciones y adicionalmente todas las grúas son montadas y probadas en nuestra factoría generalmente sin carga, o con ella cuando la especificación

asi lo requiere. De esta forma conseguimos un producto final con un alto grado de calidad y una absoluta seguridad de ausencias de problemas inesperados durante el montaje en obra.

Posventa y repuestos

Nuestro servicio posventa proporciona su amplia experiencia y conocimiento en los servicios de mantenimiento, mejora y actualización de equipos e instalaciones industriales completas.

Nuestro equipo humano altamente cualificado es capaz de proporcionar la solución óptima a los requerimientos de cada cliente. Para ello, contamos con los recursos necesarios y las técnicas más avanzadas a través de nuestros equipos especializados de desarrollo de ingeniería, montaje y puesta en marcha.

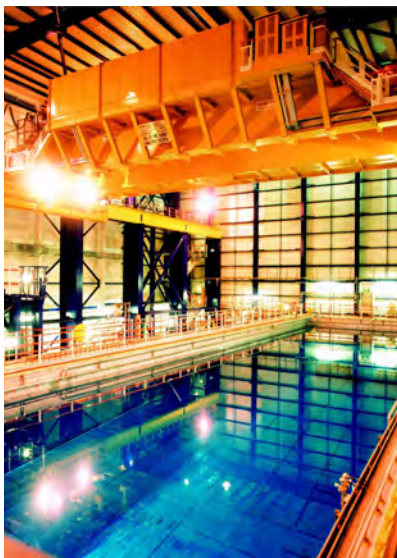
Nuestros clientes pueden contratar bajo demanda un amplio rango de servicios, seleccionando el que mejor se adapte a sus necesidades. Estos servicios están enfocados a las siguientes áreas:

- Trabajos de mantenimiento y servicios ad hoc
- Inspección de equipos propios o de terceros
- Ensayos No Destructivos- NDT
- Ingeniería inversa
- Análisis estructurales
- Soluciones personalizadas
- Renovaciones de instalaciones
- Formación específica
- Inspecciones durante el periodo de funcionamiento seguro (SWP) e inspecciones excepcionales en cumplimiento de la norma UNE 58144-5:2015

Por otro lado, además de suministrar componentes de alta calidad fabricados por proveedores de primer nivel, fabricamos en nuestras instalaciones un amplio rango de componentes propios, garantizando de esta forma el mejor producto para nuestros clientes.

Garantizamos la intercambiabilidad de todos nuestros componentes, de acuerdo a los estrictos requisitos de integración de nuestros clientes.

Fundada en	1899
Cifra de negocio anual en 2018	46 millones de €
Actividad internacional	98%
Delegaciones y representaciones	En 20 países
Desarrollo de proyectos	En más de 70 países
Plantilla	350 empleados
% de titulados superiores	60%



Mantenimiento y asistencia técnica

Más que un servicio, proporcionamos seguridad, fiabilidad y protección a los activos de nuestros clientes. Un mantenimiento bien gestionado, planificado y ejecutado es esencial para optimizar recursos:

- Incrementando la vida útil de los equipos
- Reduciendo los tiempos de parada y sus costes asociados debido a la no producción
- Reduciendo los costes de mantenimiento
- Mejorando el rendimiento de los equipos
- Cumpliendo con los objetivos fijados en los planes de producción

ACTIVIDADES DESTACADAS-NACIONALES

- Suministro de grúas puente en la primera Central Nuclear instalada en España, la C.N. José Cabrera.
- Suministro de grúas puente y pórtico en la C.N. Vandellós I.
- Suministro de grúas puente y pórtico en la C.N. Ascó I.
- Suministro de grúas puente en la C.N. Trillo.
- Suministro de grúas puente y pórtico en el almacén de residuos radiactivos de baja y media actividad de El Cabril.

ACTIVIDADES DESTACADAS-INTERNACIONALES

- Suministro de grúa puente en la C.N. Atucha, Argentina.
- Suministro de grúa puente en el Almacén Temporal Centralizado de combustible usado de alta actividad – HABOG, en Holanda.
- Suministro de grúas puente y pórtico para montaje y descenso del acelerador de partículas LHC de CERN en Suiza.
- Suministro de grúas puente en la C.N. Berkeley en Reino Unido.
- Suministro de grúas puente en la C.N. Dounreay en Reino Unido.
- Suministro de grúas puente en la C.N. Pilgrim en Reino Unido.
- Suministro de grúas puente en la C.N. Sellafield en Reino Unido
- Suministro de grúas puente en la C.N. Rokkasho Aomori en Japón.
- Suministro de un carro nuclear SFP (Single Failure Proof) en la C.N. Tihange 2 en Bélgica.

- Suministro de una grúa puente para el manejo de elementos estructurales y contenedores RAW en el Edificio Tecnológico (TEC), para el Proyecto del Nuevo Confinamiento Seguro de Chernóbil.
- Ejecutando un proyecto para el suministro de hasta 24 grúas out cell de alta integridad para Sellafield Ltd
- Ejecutando otros proyectos que incluyen soluciones de elevación de alto grado tecnológico para el sector nuclear y de los que no podemos desvelar más detalles por motivos de confidencialidad.

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

Contratos de Asistencia Técnica en diversos países de Europa y Asia y actividad comercial en Europa, América y Asia.

OTROS DATOS DE INTERÉS

Además del sector nuclear, en TAIM WESER contamos con una amplia experiencia en sectores como la siderurgia, minería, petroquímica, fertilizantes y puertos, en los que suministramos soluciones personalizadas en la concepción, ejecución y mantenimiento de proyectos integrales de manejo de elevación de cargas especiales y manejo de graneles sólidos.



Avda. Montes de Oca, 1
28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
Tel.: +34 916 598 600
E-mail: correo@tecnatom.es



Con 60 años de bagaje, **Tecnatom** ha hecho de la calidad uno de los principios fundamentales de su actividad, compitiendo con su experiencia y contribuyendo con soluciones innovadoras al reto nuclear global.

OBJETIVO EMPRESARIAL

Tecnatom se creó en 1957 como una empresa de ingeniería española especializada en garantizar la operación y mantenimiento de las centrales nucleares con los más altos niveles de seguridad.

Las principales actividades se centran en los servicios de inspección de componentes y de integridad estructural, la formación del personal en entornos de formación avanzada y la ingeniería de apoyo a la explotación de las plantas. Hoy es un grupo empresarial con filiales en Francia, Brasil, China, Estados Unidos, México y Emiratos Árabes Unidos que lleva a cabo actividades en varios sectores, entre ellos energía, petroquímica, transporte ferroviario y aeroespacial.

La empresa presta servicios y desarrolla productos con un alto contenido tecnológico y tecnología propia, adaptados a las necesidades y requerimientos de los distintos clientes y mercados y poseyendo unos recursos mecánicos, electrónicos y de proceso de datos en el estado del arte del desarrollo tecnológico.

Tecnatom lleva a cabo proyectos en 40 países de todo el mundo y su metodología y equipos han sido validados por clientes y autoridades regulatorias a nivel internacional.

La compañía también está profundamente involucrada en los desarrollos futuros, consolidando su participación en proyectos avanzados de plantas de energía nuclear, como la construcción de nuevas plantas de todo el mundo: AP1000, ESBWR, ABWR, APR-1400 ó PHWR.

Tecnatom participa activamente en los reactores de fusión y de investigación, como el gran proyecto internacional ITER en Francia, la Instalación Internacional de Irradiación de Materiales (IFMIF) en Japón y el reactor de investigación Jules Horowitz (JHR) en Francia.

Tecnatom ha proporcionado tecnología avanzada y sofisticada para el sector nuclear durante casi seis décadas. Su papel dentro de los proyectos nucleares internacionales en este período ha permitido a la compañía adaptar sus capacidades tecnológicas a un entorno muy exigente, aportando soluciones innovadoras al desafío nuclear y tecnológico global.

SERVICIOS, PRODUCTOS Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES

Tecnatom suministra servicios y productos con diseño y fabricación propios con el fin de adaptarse en todo momento a las necesidades y requisitos de los diversos clientes y mercados entre los que cabe destacar los siguientes:

Una parte relevante de la actividad de Tecnatom está dedicada a la evaluación de la integridad estructural de los componentes principales de las centrales nucleares y otras instalaciones industriales. Tecnatom ha logrado una importante experiencia y referencias internacionales.

Sus servicios de inspección y ensayo han sido aprobados y certificados por muchas organizaciones y clientes internacionales.

Sus capacidades básicas incluyen:

- **Servicios de inspección:** capacidades completas para realizar la inspección automatizada mediante END de todas las áreas de la vasija de presión del reactor, los elementos combustibles, generadores de vapor, intercambiadores de calor y otros componentes relevantes como tuberías y turbinas.
- **Servicios de ensayo:** una amplia gama de servicios de pruebas avanzadas para la evaluación del estado de los diferentes componentes de la instalación.
- **Servicios de ingeniería:** en las áreas de gestión de vida, códigos y normas, implementación de programas de inspección, mantenimiento y fiabilidad de los equipos, gestión de piezas y componentes de gestión, haciendo especial énfasis en el apoyo a la gestión de activos de la planta y los programas de operación a largo plazo.

Tecnatom contribuye, mediante el desarrollo tecnológico y la aplicación de sus servicios, a mejorar la formación y eficacia del personal de las plantas, así como a implementar los mejores recursos para facilitar la operación de las instalaciones, garantizando así mejoras en la seguridad, la disponibilidad y la eficiencia económica:

- **Formación nuclear:** con más de 35 años de experiencia en la aplicación de las metodologías de formación más avanzadas, Tecnatom cuenta con más de 160 instructores profesionales especializados en las distintas tecnologías de generación

Cifra de negocio (2019)	104,6 millones de €
Volumen de ventas del sector nuclear	86%
Destinado a la exportación	33%
Inversión en I+D+I	6,6 millones de €
Plantilla	845 empleados
Directivos	18
Titulados superiores	496
Titulados medios	111
Técnicos y administrativos	220

II, III y IV, lo que les coloca como líder en los servicios de formación para la industria nuclear española y les otorga una importante presencia en países con proyectos nucleares.

- **Emergencias y apoyo a operación:** procedimientos de operación y accidentes severos, asistencia en el campo de las emergencias nucleares, servicios especializados de apoyo a la puesta en marcha, experiencia operacional, protección radiológica y dosimetría.

- **Salas de control y simulación:** utilizando tecnología propia, Tecnatom proporciona las mejores soluciones en las áreas de entrenamiento e ingeniería asistida por simulación, en el diseño y suministro de nuevas salas de control, así como en su modernización.

- **Gestión de seguridad:** prestando servicios de alto valor añadido que refuerzan la gestión de las instalaciones y el desarrollo de competencias adicionales en materia de cultura de seguridad y liderazgo.

Tecnatom ha desarrollado su propia tecnología de sistemas de inspección automatizados y, como resultado, se ha convertido en un proveedor de servicios y productos de alto nivel tecnológico, apoyándose en las empresas del Grupo Tecnatom para garantizar soluciones globales y fiables para cualquier necesidad.

- **Sistemas de inspección END:** Tecnatom diseña y fabrica sistemas de inspección completos para una amplia variedad de aplicaciones que pueden ser adaptadas a los requisitos específicos del cliente.

- **Equipos END:** Tecnatom ofrece sistemas de adquisición y análisis de datos, desarrollando también software para un amplio espectro de aplicaciones de ensayos no destructivos.

- **Diseño y desarrollo de productos:** tanto estándar como ajustados a las necesidades del cliente, incluyendo los procedimientos de operación y los servicios de ingeniería tecnológica.

PAÍSES EN LOS QUE TIENE ACTIVIDAD NUCLEAR

Argentina, Brasil, México, Estados Unidos, Reino Unido, Finlandia, Bélgica, Francia, Suiza, Eslovenia, Rumanía, Rusia, Emiratos Árabes Unidos, China, Taiwán y Corea del Sur.





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** 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 sus instalaciones sitas en Asteasu (Guipúzcoa), entre San Sebastián y Tolosa y a poco más de una hora del aeropuerto de Bilbao, se han realizado más de 3.000 ensayos, hasta fin de 2019.

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 11x18m que incluye una Sala de Control, de 4,3 x 8,4m.

- Un puente grúa de 10m de luz, con dos ganchos de 10 y 3 toneladas de carga y elevación máxima 6m.
- 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 pabellón auxiliar de montaje de unos 1000m² con 2 puentes grúa de 16 y 20 T.
- 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

- 2500x2500mm.
- 2x150kN.
- ±125mm.
- 800mm/s.
- 6g.
- 0,1 a 200Hz.

Biaxial oleohidráulica EDB 120

- 1200x1200mm.
- 2x100 kN.
- ±125 mm.
- 1,000mm/s.
- 10g.
- 0.1 to 150Hz.

Monoaxial electrodinámica LDS 824 LS

- 750x750mm.
- 27kN.
- ±19mm.
- 1,78mm/s.
- 60g.
- 1 a 3200Hz.

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

- Controlador senoidal, random y choque: Ocho canales entrada y uno de salida (3).
- Controlador random, choque y SRS: Cuatro canales entrada y dos de salida (1).
- Dieciséis canales de entrada y dos de salida (1).

Sensores de vibración

- 32 acelerómetros piezoeléctricos.
- 6 amplificadores de cuatro canales.
- 8 amplificadores de un canal.
- 2 sensores de ±1 y ±50 mm.

Monitorización de señales

- Detectores de Discontinuidades, 12 canales (0,5-20 ms), (2).
- Un sistema de adquisición y tratamiento de datos, 31 canales, 200 kHz (1).
- Un sistema de adquisición y tratamiento de datos, 24 canales, 1 MHz (2).

Analizadores de señal

- 16 canales.
- 8 canales.
- 4 canales.

Registradores de señal

- 24 canales de entrada y 24 canales de salida (1).
- 24 canales de entrada y 12 canales de salida (1).

Cifra de negocios (2019)	1.800.000 €
% que ha tenido una relación directa o indirecta con la exportación	54%
% del volumen de ventas que provino en 2019 del sector nuclear	57%
Plantilla	17 empleados
Titulados superiores (Ingenieros): Director, Ingenieros de laboratorio y comercial	8
Administrativos / delineantes	4
Montadores / soldadores	5



Otros

- Set de calibración de acelerómetros.
- Sistema de calibración automática de acelerómetros.
- Multímetro digital de 8.5 dígitos.
- Multímetro digital de 6.5 dígitos.
- Multímetro digital portátil de 4.5 dígitos.
- Fuentes cc de 1000W/17A/200V; 1500W/10A/150V; 1500W/5A/300V.

ACREDITACIONES Y HOMOLOGACIONES

El laboratorio **VIRLAB** está acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) según los criterios recogidos en la Norma UNE-EN ISO / IEC 17025:2005. Esta acreditación es válida en todos los países de la Unión Europea, en el resto de los representados en la organización Cooperación Europea para la Acreditación (EA) y en los firmantes de la organización Cooperación Internacional de Acreditación

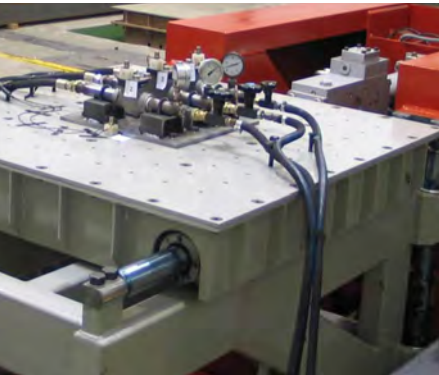


de Laboratorios (ILAC). A la vez, el laboratorio **VIRLAB** está homologado por el grupo de Centrales Nucleares Españolas.

NORMAS DE ENSAYO

- CEI/IEC 60980: prácticas recomendadas para la calificación sísmica de equipos eléctricos del sistema de seguridad para centrales nucleares.
- EN 60068-2-6: Ensayos ambientales. Parte 2-6: Ensayos. Ensayo Fc: Vibración (sinusoidal).
- EN 60068-2-27: Ensayos ambientales. Parte 2-27: Ensayos. Ensayo Ea y guía: Choque.
- EN 60068-2-64: Ensayos ambientales. Parte 2-64: Métodos de ensayo. Ensayo Fh: Vibración aleatoria de banda ancha y guía, (random).
- EN 60068-2-57: Ensayos ambientales. Parte 2-57: Ensayos. Ensayo Ff: Vibraciones. Método de acelerogramas.
- EN 60068-3-3: Ensayos ambientales. Parte 3: Guía. Métodos de ensayos sísmicos aplicables a los equipos.
- IEEE 344: IEEE Standard for Seismic Qualification of Equipment for Nuclear Power Generating Stations.
- CRT91.C.112.00: Tenue aux séismes des matériels. Dispositions génériques pour l'essai bi-axial par accélérographes de EDF.

- IEEE 382: IEEE Standard for Qualification of Safety-Related Actuators for Nuclear Power Generating Stations.
- KTA 2201.1: Design of Nuclear Power Plants against Seismic Events: Part 1: Principles.
- NT 100727 00 0111A: NOTE TECHNIQUE Projet ECS Méthodologie de Qualification sismique des équipements de Areva.
- STD7426E: METHODES D'ESSAIS SISMIOUES DES EQUIPEMENTS de Areva.





GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESMANTELAMIENTO

Enresa

88-89

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

C/ Emilio Vargas, 7
28045 Madrid
Tel.: +34 915 668 100
E-mail: registro@enresa.es



La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A, S.M.E., M.P. Enresa, es una empresa pública, creada por el Parlamento 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, situado en el municipio cordobés de Hornachuelos.

Además, El Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR) contempla, como objetivo para la gestión del combustible gastado (CG) y los Residuos de Alta Actividad (RAA), un Almacén Temporal Centralizado (ATC).

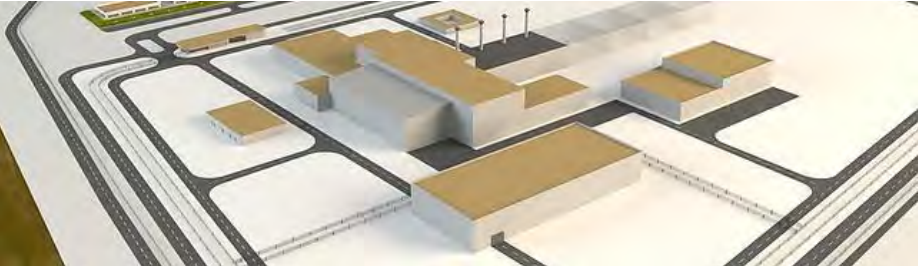
Respecto a los proyectos de desmantelamiento, Enresa gestiona el Centro Tecnológico Mestral, situado en la antigua central nuclear Vandellós I (Tarragona), actualmente en periodo de latencia tras haber culminado su proceso de desmantelamiento a nivel 2. Enresa es el operador responsable del desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera, ubicada en la provincia de Guadalajara. Asimismo Enresa se encuentra inmersa, en coordinación con Nuclenor, en las actuaciones preliminares del desmantelamiento de la central nuclear de Santa María de Garoña (Burgos).



CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE EL CABRIL

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

Datos de 2019	
Total residuos gestionados	2.674 m³
Residuos de baja y media actividad	826 m³
Residuos de muy baja actividad	1.848 m³
Procedentes de hospitales, centros de Investigación e Industria	117 m³
Procedentes de Instalaciones nucleares	2.557 m³
Número de expediciones	295
Técnicos y administrativos	119 empleados



ALMACÉN TEMPORAL CENTRALIZADO

Total de residuos que se gestionarán *	
Combustible gastado	7.487 t
Residuos vitrificados alta actividad	13 m³
Residuos especiales	6.050 m³

* Se incluye el total, también los generados en operación del ATC y AGP.



DESMANTELAMIENTOS

Central nuclear José Cabrera
19118 Almonacid de Zorita (Guadalajara)
Tel.: +34 625 661 452
E-mail: cevisic@enresa.es

Centro Tecnológico Mestral
Ctra. N-340, Km 1123,7
43890 L'Hospitalet de L'Infant (Tarragona)
Tel.: +34 977 818 500 Fax.: +34 977 818 527
E-mail: cevisva@enresa.es

Total de residuos que se gestionarán	Vandellós I	José Cabrera
Tipo de reactor y potencia	Grafito-Uranio Natural. 480 MWe	PWR. 160 MWe
Parada del reactor	1989	2006
Años de operación	17	38
Total materiales gestionados	96.630 t	34.700 t
Materiales convencionales	84.894 t	7.700 t
Materiales desclasificados	9.973 t	18.300 t
Residuos radiactivos	1.763 t	8.700 t
Periodo de desmantelamiento	1998-2003	2010-2020
Estado actual del desmantelamiento	Latencia	Ejecución Desmantelamiento y Clausura
Plantilla media durante el desmantelamiento	323 empleados	250 empleados
Plantilla ENRESA	7 empleados	13 empleados

DIRECTORIO WEB

A

Amphos 21 www.amphos21.com

C

CEN Solutions www.censolutions.es
Central Nuclear de Cofrentes www.cncofrentes.es
Central Nuclear de Santa María de Garoña www.nuclenor.org
Centrales Nucleares de Ascó I y II y Vandellós II www.anav.es
Centrales Nucleares de Almaraz I y II y Trillo www.cnat.es
Centro Tecnológico CTC www.centrotecnologicocctc.com
Coapsa Control, S.L. www.coapsa.es

E

EDP www.es.edp.com
Empresarios Agrupados www.empresariosagrupados.es
Endesa www.endesa.com
Enresa www.enresa.es
ENUSA, Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E. Enwesa www.enusa.es
Equimodal www.enwesa.com
Equipos Nucleares, S.A., S.M.E. www.equimodal.com
www.ensa.es

F

Foro de la Industria Nuclear Española www.foronuclear.org

G

GD Energy Services www.gdes.com
GE-Hitachi www.nuclear.gepower.com
Geotecnia y Cimientos www.geocisa.com
Grupo Eulen www.eulen.com

I

Iberdrola www.iberdrola.es
IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U. www.idom.com

N

Naturgy www.naturgy.com
Newtesol www.newtesol.com
Nusim www.nusim.com

P

Proinsa www.proinsa.eulen.com

R

Ringo Válvulas, S.L. www.ringospain.com

T

Taim Weser www.taimweser.com
Tecnatom www.tecnatom.es

V

VIRLAB, Expertise in Vibrations and shocks. Testing Laboratory www.virlab.es

W

Westinghouse Electric Spain www.westinghousenuclear.com

