

EFEMÉRIDES

2016: 30 AÑOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT) Y 65 AÑOS DE LA JUNTA DE ENERGÍA NUCLEAR (JEN)

BREVE HISTORIA DE LA JEN

Los números redondos 30 y 65 años de vida del CIEMAT y de la JEN, brindan una interesante oportunidad para recordar lo que han sido estos centros y sus aportaciones a la sociedad española; también para analizar la situación actual y su capacidad para seguir prestando importantes servicios al país.

La Junta de Energía Nuclear (JEN) nace en 1951 para dar soporte científico y tecnológico a los planes del país para el aprovechamiento pacífico de la energía nuclear y de sus aplicaciones en la industria, la investigación y la sanidad.

Desde su creación, la JEN centró sus actividades científico-técnicas en el ciclo del combustible nuclear, cubriendo la geología y minería del uranio, el tratamiento de minerales uraníferos, la fabricación de compuestos de uranio, la fabricación de elementos combustibles y el tratamiento de combustibles irradiados; solo dejó de abordar la etapa de enriquecimiento, que fue concebida desde el principio para ser realizada fuera del país, a través de la participación en consorcios internacionales, como así ha sido en Eurodif.

En todas las etapas anteriores la JEN adquirió una gran pericia, hasta el punto de fabricar los primeros elementos combustibles para la central nuclear de Vandellós I, a partir de minerales del territorio nacional y tecnologías propias de concentración de minerales, de metalurgia para la obtención de uranio metálico y de fabricación de todos los componentes del elemento combustible. Gran parte de esta experiencia se transmitió a algunos países de América latina, particularmente a Argentina.



Figura 1. Celdas calientes JEN.

La JEN ha acompañado y prestado servicio de I+D al desarrollo industrial y normativo de la energía nuclear en nuestro país. España puso en operación su primera Central Nuclear (la central nuclear José Cabrera) en 1968, tras la liberación de conocimientos nucleares, resultado de la conferencia del Presidente Eisenhower de 1953 sobre “Átomos para la Paz” en las Naciones Unidas. Previamente, la JEN había iniciado un ambicioso programa de investigación nuclear, formando un número importante de investigadores en Estados Unidos. Asimismo se lanzó en 1964 el desarrollo del proyecto DON, un nuevo concepto de reactor con refrigerante orgánico, que se abandonaría en 1970, cuando se impuso comercialmente el reactor de agua ligera.

Tras la crisis del petróleo de 1973, España propuso un amplio programa nuclear en el PEN-75 que contemplaba en el largo plazo la generación nuclear del 57% de la electricidad, incluyendo en las previsiones la posibilidad del ciclo cerrado del combustible, basado en el reproceso y en los futuros reactores rápidos. Ello obligó a la JEN a poner en marcha importantes investigaciones en estas materias y a crear un nuevo centro nuclear en Soria. Asimismo, se contempló la construcción de una fábrica de elementos combustibles, llevada a cabo por ENUSA en Juzbado (Salamanca) en 1985.

En 1977 el presidente de Estados Unidos, Jimmy Carter, prohíbe en su país el reproceso, por razones de control del material estratégico, decisión que paralizó más tarde o más pronto, las investigaciones sobre reproceso

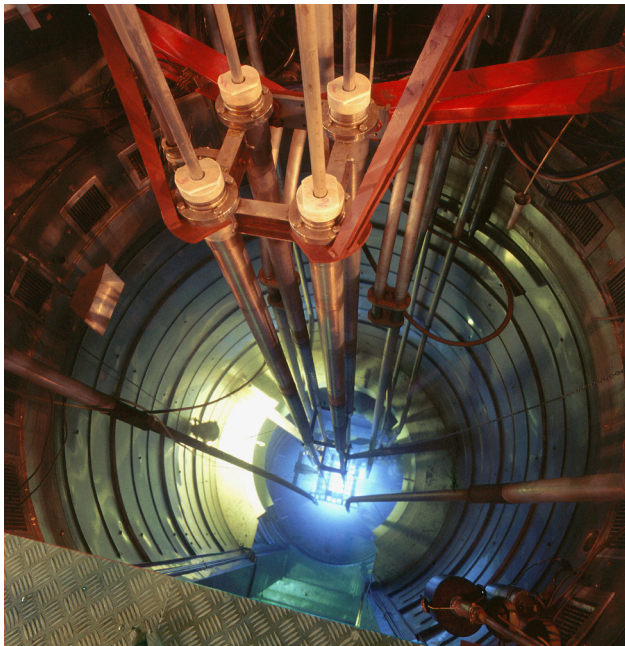


Figura 2. Núcleo del reactor de la JEN.

y reactores rápidos en todo el mundo y, lógicamente en España.

Las circunstancias de la economía española y de su sistema energético, así como la creciente oposición pública a la energía nuclear, han conducido a una reducción importante de las perspectivas nucleares del PEN-75. Aun así, España tiene un sector nuclear muy solvente, con potentes empresas de generación que tienen ocho reactores nucleares en operación y una potencia de unos 7,7 GWe, una empresa nacional (ENUSA) que cubre la primera parte del ciclo del combustible nuclear, una empresa nacional (ENRESA) que cubre la parte final de dicho ciclo, empresas suministradoras de bienes de equipo, como ENSA para la fabricación de componentes nucleares sometidos a presión, importantes empresas de servicios técnicos, en el campo de la energía nuclear y protección radiológica, y varias empresas de ingeniería con capacidad nuclear. Completan el sector, el Organismo Regulador denominado Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), los Ministerios competentes en materia de energía y medio ambiente, y una red de Universidades y centros de investigación que dan soporte tecnológico a las instituciones anteriores, en la que destaca la JEN, actual CIEMAT, origen y padre de las empresas públicas del sector nuclear y del CSN.

La JEN ha sido el artífice principal de la realidad nuclear actual del país, particularmente en la faceta de investigación y desarrollo tecnológico.

CAMBIO DE JEN A CIEMAT

A primeros de los años 80 el panorama mundial de la energía comenzaba a cambiar, en gran parte por las sucesivas crisis del petróleo, por los episodios de contaminación de las centrales térmicas y, como se ha dicho antes, por el rechazo creciente a la energía nuclear, en parte motivado por el accidente de Harrisburg. Este cambio, inicialmente muy tenue y con fuerte implantación actual, hacia las energías renovables, provocó que en varios países, entre ellos España, se realizara una conversión de centros nucleares de investigación en nuevos centros que cubrieran todo el espectro de las energías, particularmente las energías renovables. Por ello, surgió en 1986 el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), a partir de la JEN. Este nuevo nombre aparece por primera vez en la Ley de la Ciencia 13/1986. En este año se crea el Instituto de Energías Renovables, que se pone a trabajar de forma pionera e intensa en la investigación y desarrollo para apoyar la implantación de las energías renovables en nuestro país. Esta iniciativa coincidió y se vio reforzada por la entrada efectiva de España en la Unión Europea (UE), y el acceso, por ello, a los programas de investigación de la misma, así como por la Ley de la Ciencia de 1986.

Adicionalmente, el cambio de la JEN a CIEMAT venía recomendado por las transferencias de competencia que ya se habían realizado al CSN, en materia de regulación, y a las empresas públicas ENUSA y ENRESA, para que éstas se ocuparan de una forma comercial de las actividades de la primera y última parte del ciclo del combustible nuclear. CIEMAT con ello perdió las competencias anteriores y quedó como centro exclusivamente de investigación y desarrollo.

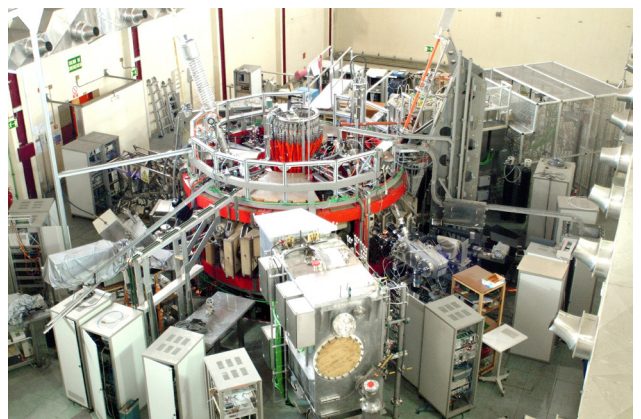


Figura 3. Laboratorio Nacional de fusión CIEMAT – TJII.

BREVE HISTORIA DEL CIEMAT

El CIEMAT surgió, como se ha dicho, para realizar investigación y desarrollo en energía, medio ambiente y tecnologías asociadas, conservando dos líneas tradicionales de investigación básica, una de física de altas energías y otra de biología molecular, en las que el Organismo tenía, y tiene, una excelencia probada.

La estructura del nuevo Organismo constaba inicialmente, además de los Departamentos horizontales, de 5 departamentos que cubrían las líneas de investigación: el Departamento de Física Nuclear, el Departamento de Combustibles Fósiles, el Departamento de Fusión y Partículas Elementales, el Departamento de Energías Renovables y el Departamento de Impacto Ambiental de la Energía.

Con gran celeridad, el CIEMAT ha ido experimentando desde 1986, además, un cambio profundo en sus formas de gestión y en su aproximación a la sociedad y a la industria, en gran parte conformado por la nueva Ley de la Ciencia de 1986 y su Plan Nacional de Investigación, y por la entrada en la UE con la apertura de un nuevo y atractivo campo para el desarrollo de la investigación como era el de los Programas Marco. No fue menos profundo el cambio de mentalidad de los grupos de Investigación, que tuvieron que buscarse la vida con nuevos clientes, ya no tan cautivos como los del sector nuclear, ofreciendo atractivas propuestas para atender necesidades de la sociedad y de la industria. Entonces se extendió con claridad entre los investigadores la idea de que para poder realizar cualquier proyecto era preceptivo que existiera un cliente claro, bien identificado, que demostrara su interés, aportando medios valorables a las actividades de I+D.



Figura 4. Vista aérea del CIEMAT.

Este nuevo impulso innovador se mostró muy eficaz en el desarrollo de las nuevas energías. CIEMAT fue uno de los centros de I+D energéticos que primero abordó en Europa y en el mundo el desarrollo de las energías renovables, obteniendo notables éxitos en energía eólica (la primera turbina experimental de 1 MW en Galicia), fotovoltaica y en energía solar termoelectrica, que explican la buena posición que todavía ocupan nuestras empresas en el mercado internacional, particularmente en el campo de la energía solar termoelectrica, en el que nuestro país es líder mundial en potencia instalada, mercado internacional y en desarrollo tecnológico, a pesar de la recesión de los últimos años, motivada por el déficit de tarifa y la crisis económica.

EL CIEMAT HOY

El CIEMAT está estructurado actualmente en seis Departamentos científico-técnicos: Departamento de Energía, que cubre todas las energías de nuestro mix energético actual o previsible, el Departamento de Medio Ambiente, que cubre el medio ambiente convencional y el radiológico, el Departamento de Tecnología, que da soporte técnico a los demás departamentos científicos y técnicos, el Departamento de Investigación Básica, que cubre la física de partículas elementales y la biología molecular, el laboratorio Nacional de Fusión y el Departamento de Seguridad y Limpieza Radiológica. Además están la Secretaría General, con Administración y Personal, y la Subdirección General de Relaciones Institucionales y Transferencia de Conocimiento.

La actividad del CIEMAT en el ámbito de energía se desarrolla principalmente por los Departamentos de Energía y Medio Ambiente, con el apoyo del Departamento de Tecnología en aspectos de computación, ingenierías mecánica y eléctrica, química y materiales.

En el campo de las energías renovables, CIEMAT realiza I+D en casi todas ellas, en consonancia con la riqueza de recursos de nuestro país. Se trabaja en la energía de la biomasa sólida para el aprovechamiento energético, principalmente de residuos forestales y agrícolas, contando con singulares instalaciones en el Centro de Energías Renovables de Soria (CEDER), también se trabaja en los biocarburantes de segunda generación a partir de residuos agrícolas, forestales y urbanos; en estos campos CIEMAT coordina el Programa conjunto de biotecnología de la Alianza Europea para la Investigación energética, la denominada EERA. Se trabaja también en



Figura 5. Plataforma solar de Almería.

energía eólica, principalmente de baja potencia para dar soporte tecnológico y de certificación y homologación a la empresas españolas, en la energía fotovoltaica, en la que se hace investigación de base en nuevos materiales al tiempo que presta servicios técnicos de caracterización y duración a la empresas de nuestro país, en la energía solar de concentración a través de la plataforma Solar de Almería, la más completa del mundo para el desarrollo tecnológico de esta energía, en la que se coordina el Programa Conjunto de EERA y, en general, todas las iniciativas relevantes de la UE. También se realiza I+D sobre energía de las olas, labor esta que se lleva a cabo en el Departamento de Tecnología. Además de todas las tecnologías renovables de generación, se realiza investigación aplicada sobre tecnologías facilitadoras, como son el almacenamiento energético y las redes inteligentes. Otro campo que centra la atención del CIEMAT es el de la eficiencia energética en la edificación y las ciudades inteligentes, de indudable interés por la importancia que tienen estas tecnologías en la política energética de los países, y en particular en España. La investigación y desarrollo anterior se complementa muy bien con los estudios de ciclo de vida de las tecnologías que permiten cuantificar la huella medioambiental integrada, facilitando la decisión sobre políticas de internalización de costes de las mismas.

La dilatada experiencia de CIEMAT en los procesos de combustión, que aprovechó en su momento el gran conocimiento de procesos de obtención de uranio, se aplica al aprovechamiento energético de la biomasa y residuos urbanos e industriales, y a su gasificación, temas estos de gran interés para nuestro país con un gran potencial de aprovechamiento de biorresiduos. En particular, la gasificación de residuos agrícolas tiene un am-

plio recorrido en nuestro país, pues vamos por detrás de muchos países de la UE en este campo. Las instalaciones del CEDER pueden contribuir notablemente a este empeño.

También tiene CIEMAT una actividad importante en el campo de la energía nuclear para la mejora de la seguridad de las centrales nucleares de nuestro país, en colaboración con el CSN, asimismo, tiene una amplia actividad para el desarrollo de tecnologías para la gestión de residuos radiactivos, apoyando a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA). Tampoco olvida CIEMAT la innovación nuclear para mantener a nuestro país al día de los desarrollos que se están realizando en la UE para obtener una nueva generación de reactores nucleares más seguros, que aprovechen mejor los recursos uraníferos y reduzcan la generación de residuos, además de ser más resistentes frente a la proliferación de armamento; el objetivo en este último ámbito es mantener capacidades que podrían ser necesarias si eventualmente se desarrollara y desplegara esta nueva energía nuclear y decidiera nuestro país aprovecharla; además, estas investigaciones de innovación nuclear tienen importantes aplicaciones en otros campos y mantienen vivo el conocimiento y la capacidad del Organismo en física nuclear. Los Departamentos de Energía y Medio Ambiente juegan un papel muy relevante a nivel nacional en este campo nuclear.

Aunque la Fusión Nuclear no va a llegar en el tiempo en que se debe realizar la transición urgente hacia el nuevo sistema energético para evitar el cambio climático, es un tema de gran relevancia a nivel internacional, al que la UE dedica importantes fondos, con el objetivo de encontrar un sistema de generación de energía sostenible a muy largo plazo. Nuestro Laboratorio Nacional de Fusión realiza una labor de gran relevancia en el marco de Euratom y juega un papel coordinador de la investigación nacional en esta materia. Las líneas de actividad en la misma se dirigen al estudio de la física del plasma en configuraciones de tipo "Stellerator" y al desarrollo tecnológico de materiales y sistemas que serán necesarios para el demostrador internacional, el denominado proyecto DEMO, previsto como etapa posterior al ITER que se está construyendo actualmente en Francia. Estos desarrollos tecnológicos se encauzan a través de la iniciativa "Broader Approach", liderada por Japón, en la que CIEMAT tiene una presencia relevante. Las capacidades del Laboratorio de Fusión, con el apoyo de otras unidades técnicas del CIEMAT, han demostrado realizar

un efectivo trabajo de apoyo a la industria nacional de la gran ciencia, detrás de la cual se identifican un número importante de empresas de fabricación electro-mecánica e ingenierías importantes.

El Departamento de Medio Ambiente desarrolla su labor de I+D en diferentes áreas científico-técnicas, como el almacenamiento de CO₂, necesario para reducir las emisiones de este gas mientras las tecnologías limpias sustitutivas vayan tomando parte mayoritaria en el mix energético, también trabaja en el estudio de los efectos del cambio climático, el medio ambiente radiológico, el estudio de suelos y de geología ambiental aplicada, la contaminación atmosférica, de gran trascendencia para regular las emisiones de las centrales de generación de energía y del aire de las ciudades, y los estudios sociotécnicos, particularmente los de interacción hombre-máquina, de relevante interés para la seguridad nuclear, tras el accidente de Three Mile Island. Estos estudios sociotécnicos también encuentran interesante aplicación en el campo de la energía y gestión de residuos.

El conocimiento y experiencia de muchos años en física nuclear aportan buenas oportunidades al CIEMAT para prestar servicios de gran valor social, como el mantenimiento de los patrones metrológicos que garantizan la óptima irradiación de los pacientes en tratamientos de radioterapia o de diagnóstico por imagen. Esta experiencia es una base de gran utilidad para abordar nuevas aplicaciones en física médica, por ejemplo para el desarrollo de ciclotrones superconductores para la producción flexible de isótopos de muy corta vida, proyecto de gran atractivo tecnológico y comercial que está acometiendo el Organismo. Aquí juegan un papel importante la Subdirección General de Relaciones Institucionales y Transferencia del Conocimiento y el Departamento de Tecnología. Existen además importantes oportunidades para el CIEMAT en el campo de las aplicaciones de las tecnologías de detectores de partículas y aceleradores, que tienen un gran interés social y económico, por su aplicación en la física de altas energías, sanidad y en la industria de la gran ciencia. Estas oportunidades se aprovechan lo más posible por los Departamentos de Tecnología, Investigación Básica y Fusión, complementando con un objetivo práctico la investigación básica de primer nivel internacional que se realiza en el CIEMAT.

La investigación básica del CIEMAT en física experimental de altas energías y astrofísica y en biología mo-

lecular o biomedicina es de gran excelencia y tiene, como corresponde a un centro con visión de desarrollo tecnológico, una orientación práctica que permite por una parte desarrollar detectores de partículas para las grandes instalaciones del CERN y, por otra, abordar problemas tan importantes como la terapia de algunas enfermedades graves y poco frecuentes, en las que, por ejemplo, está el organismo involucrado en la fase clínica para probar la eficacia de nuestra investigación en niños que padecen anemia de Fanconi. Es notable la colaboración del Departamento de Investigación Básica con el de Tecnología para el diseño y fabricación mecánica de piezas y componentes de experimentos de física de altas energías, que viene de hace muchos años y que da a nuestro centro un gran valor añadido frente a otros centros de investigación en física de partículas.

CIEMAT tiene una fuerte conexión con el plan tecnológico energético de la UE (SET-Plan) y con su órgano para el impulso de la investigación sobre energía (la Alianza Europea para la Investigación Energética, EERA), con las iniciativas industriales para llevar a cabo las instalaciones de demostración (EEIs) y con la KIC-InnoEnergy para el impulso de la innovación y transferencia de tecnología en el campo energético. Participa en los órganos de gestión de estas instituciones y coordina en varios casos la participación nacional en las mismas. Tiene asimismo, una presencia relevante en el Programa H2020 en los campos de energía y medio ambiente.

CONCLUSIONES

Las breves palabras anteriores dan idea de un centro de gran relevancia, como es el CIEMAT, que ha jugado un papel importante en el desarrollo tecnológico de la energía nuclear en España y que ha realizado un buen trabajo para el desarrollo de las nuevas tecnologías energéticas, tan necesarias para combatir con urgencia el cambio climático.

La reflexión principal que surge en este aniversario de sus 30 años como CIEMAT y sus 65 años como JEN, es la de que ha sabido adaptarse a las circunstancias, cambiando hacia lo que le ha demandado la sociedad en cada momento. Esta actitud y cualidad debe conservarla para adaptarse a lo que le depara el futuro, hoy en día muy prometedor en su campo de la energía.

Ramón Gavela González
Director General del CIEMAT