

## INVESTIGACIÓN SOBRE ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y SUS TECNOLOGÍAS: EL PAPEL DEL CIEMAT

*Yolanda Benito Moreno*

*Directora general del Centro de Investigaciones Energéticas,  
Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)*

### RESUMEN

La transición ecológica y energética ha tomado un protagonismo creciente en los últimos años, y en el presente artículo la autora describe el papel y la forma en la que el CIEMAT está participando en esta transición. El nuevo escenario ha impulsado a dicho centro hacia un cambio estratégico de sus líneas de investigación, así como a un nuevo enfoque y entorno de la energía, el medio ambiente y las tecnologías.

### 1. INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050, son el contexto y el marco de oportunidad para las líneas de investigación que se están desarrollando en el CIEMAT. Las previsiones de inversiones para la consecución de sus objetivos alcanzarán los 241 mil millones de euros para la descarbonización, incluyendo las energías renovables, la eficiencia energética, la seguridad energética, el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. En línea con el resto de los socios de la Unión Europea, no se trata sólo de reducir las emisiones y mitigar el cambio climático, sino que se debe transformar en una oportunidad para las empresas, que permita el desarrollo económico y la generación de empleo en nuestro país.



*Infografía del CIEMAT*

Este nuevo escenario supone abordar retos y oportunidades, pero también implica adaptación a unas nuevas condiciones de contorno y a la búsqueda de soluciones tecnológicas que hagan posible esta transición. Un claro ejemplo es la aceleración hacia la *energía comercial de fusión*, que supone un acicate para el personal investigador y, en paralelo, al proyecto científico y tecnológico más importante de España, IFMIF-DONES, que se está construyendo en la localidad de Escúzar (Granada) -como instalación asociada al reactor experimental ITER- con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Precisamente se acaba de conocer el apoyo de Italia que se suma a Croacia en el impulso a esta instalación científica y tecnológica única en el mundo. El objetivo de ésta es probar, validar y calificar los materiales de las futuras plantas de energía de fusión, y que contribuirá al impulso de un nuevo modelo de energía limpia. El desarrollo tecnológico de la fusión es un buen modelo de cómo la ciencia y la empresa pueden ir de la mano y generar a medio plazo crecimiento económico y productividad y así garantizar un futuro de bienestar y cohesión social.

## 2. NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL CIEMAT

El CIEMAT es un organismo público de investigación de la Administración General del Estado, conforme a lo previsto en el artículo 47 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, Tecnología e Innovación, con la naturaleza de organismo autónomo estatal de los previstos en el artículo 98 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de la Secretaría General de Investigación, cuya titular, *Eva Ortega Paíno*, es la presidenta de este centro.



*Vista Aérea del CIEMAT en Madrid*

Este centro tiene su sede en Madrid, aunque cuenta con varios centros territoriales dependientes de los departamentos científico-tecnológicos del mismo: la Plataforma Solar de Almería, el Centro de Desarrollo de Energía Renovables en Lubia (Soria), el Centro de Investigación Sociotécnica en Barcelona, el Centro Internacional de Estudios de Derecho Ambiental en Soria y el Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas en Trujillo (Cáceres) (CETA-CIEMAT).

La misión básica del CIEMAT es la generación y la difusión de conocimiento científico y tecnológico en los campos de la energía, el medioambiente, y la tecnología. Y ello de cara a contribuir al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, promoviendo la creación de valor a través de la investigación científica y tecnológica de carácter *multidisciplinar*, la colaboración público-privada, y el apoyo a las administraciones públicas. Además, se aspira a ser un referente en las diversas áreas de actuación, implicándose en el desarrollo de la investigación que contribuya al fomento del avance de un sector industrial que base su modelo productivo en la ciencia y la innovación.

### 3. ACTIVIDADES FUNDAMENTALES DEL CENTRO

En primer lugar, el CIEMAT tiene vocación de colaborar con otros centros de I+D+i, universidades y entidades públicas y privadas, reforzando la posición en el marco de las prioridades estatales y europeas y participando como actor y representante de la estrategia científica estatal en los ámbitos nacional e internacional.

La actividad I+D+i de este centro se enmarca tanto en el ámbito nacional como internacional, principalmente mediante la participación en programas de la Unión Europea y programas nacionales, colaborando con organismos intergubernamentales y centros de investigación españoles y de otros países.

Además de la I+D+i, las actividades del Centro incluyen la formación, la transferencia de tecnología, la prestación de servicios técnicos, el asesoramiento a las distintas administraciones y la representación de España en foros internacionales. También contribuye significativamente a la cooperación internacional española en el ámbito científico y tecnológico, especialmente con Iberoamérica y la cuenca mediterránea.

A un nivel más específico, las áreas de actividad científico-tecnológica se centran actualmente en el estudio, desarrollo, promoción y optimización de diversas fuentes de energía, incluyendo las renovables, la fusión, y la fisión; su impacto en el medio ambiente y el desarrollo de nuevas tecnologías, tanto para su aplicación en estas áreas como para la investigación básica, abordando temas como la física de altas energías y la biomedicina. Su actividad cubre la ciencia fundamental, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y los servicios científico-técnicos, apoyándose en un equipo humano altamente cualificado y en equipamiento científico de gran dimensión.

### 4. CONTEXTO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA

El contexto en el que se realiza la investigación sobre energía en nuestro país y en el centro ha cambiado considerablemente. En el ámbito de la *fisión nuclear* hay un escenario nuevo, marcado por las estrategias internacionales en relación con otros conceptos de innovación nuclear, nuevas tendencias de la seguridad nuclear y el ámbito de los residuos radiactivos. CIEMAT mantiene su interés e implicación en los importantes retos relacionados con la energía nuclear y la protección radiológica del medioambiente y las personas.

La energía nuclear y los residuos asociados, las aplicaciones médicas o industriales de la radiación ionizante, y la radiactividad de origen natural son una realidad en nuestro país y en nuestro entorno. Como institución pública el centro viene asumiendo el compromiso de garantizar a la sociedad el mantenimiento activo, al nivel del estado del arte, del conocimiento, las técnicas, infraestructuras y capacidades necesarias para hacer frente a los desafíos asociados. Por este motivo, el centro participa en programas internacionales de primer nivel en los nuevos sistemas nucleares, la seguridad nuclear, el tratamiento de residuos, la dosimetría, la caracterización de la radiación ambiental y su impacto y la vigilancia y caracterización de terrenos radiológicamente contaminados.

Por otra parte, durante las últimas décadas el CIEMAT viene siendo un referente nacional e internacional en el desarrollo de las energías renovables: aspectos relacionados con la energía eólica, campo en el que jugó un papel protagonista de cara a su lanzamiento a nivel industrial, la energía solar, con énfasis en las tecnologías de concentración, que gracias a sus sistemas de almacenamiento térmico podrían extender la cobertura de la energía solar a las 24 horas, los biocarburantes y bioproductos de alto valor añadido, la eficiencia energética en edificios y ciudades, la energía de fusión, área en la que CIEMAT coordina la actividad nacional en el seno del programa europeo y en la que se sentaron las bases para la implantación del gran proyecto IFMIF-DONES, y los estudios de sistemas energéticos, imprescindibles a la hora de analizar de manera integral la sostenibilidad de una tecnología energética dada.

A este contexto, cabe sumar el aumento de la capacidad industrial en nuestros campos de interés, por lo que desde el CIEMAT empujamos la industria española, especialmente la industria de la ciencia y la de los sectores clave de la energía.



*Torre Plataforma Solar de Almería*

## **5. INVESTIGACIONES EN SOSTENIBILIDAD Y MEDIOAMBIENTE**

Otro de los ámbitos destacados en los que trabaja este centro es el de las aplicaciones sociales y la preocupación por la *sostenibilidad energética y transporte limpio*, que complementan y ayudan a reorientar los objetivos y actividades del centro. Dentro de sus actividades en medioambiente se ha consolidado en el campo de la caracterización, control y modelado de la calidad del aire, incorporando a los contaminantes emergentes, entre los compuestos orgánicos persistentes, y analizando el impacto en los ecosistemas. Cabe destacar asimismo el estudio de la contaminación en suelos, los efectos en ecosistemas y agrosistemas o las técnicas para su recuperación.

Además, el CIEMAT juega un importante papel de asesoría y servicio a las administraciones públicas en el área de medioambiente destacando su presencia en foros internacionales gestionados por MITERD.



*Investigadores en Laboratorio del CIEMAT*

La actividad en medio ambiente cuenta también con una línea en estudios sociales y jurídicos: Percepción social del riesgo ambiental, seguridad, imagen social de la ciencia y la tecnología y derecho ambiental.

Junto con la energía y el medio ambiente, el tercer pilar del CIEMAT es la generación de conocimiento y tecnologías innovadoras que se han desarrollado en sinergia con estas dos líneas troncales o son consecuencia de resultados generados por éstas. En este pilar se encaja la actividad en física de partículas, que nos sitúa como uno de los principales actores nacionales en el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), y que ha conjugado ciencia básica con desarrollos tecnológicos en instrumentación avanzada o computación de altas prestaciones.

## **6. OTRAS ACTIVIDADES**

Otros ámbitos han evolucionado y el centro se ha posicionado en el desarrollo de una nueva instrumentación para aceleradores y detectores para física de partículas. Estos trabajos son necesarios para llevar a cabo los grandes experimentos científicos y tecnológicos que se están planificando y que marcarán la actividad en esta línea en los próximos diez años, ocupándose actualmente este centro en diseñar y fabricar prototipos de imanes y de componentes para aceleradores de partículas de aplicación en proyectos de investigación y, de manera creciente, para aplicaciones de interés social como la medicina, la eficiencia energética y el transporte.

Otra línea destacable es la investigación e innovación biomédica, menos conocida fuera del CIEMAT, si bien es una de sus prioridades internacionales y que está obteniendo buenos resultados en la lucha contra algunas enfermedades raras a través de las terapias génicas. Esta línea de investigación surgió en su día del estudio de los efectos de la radiación ionizante en la salud, pero actualmente posiciona a este centro en primera línea en el desarrollo de técnicas de reparación genética, biomedicina epitelial, tecnologías con células madre o la detección temprana del cáncer y el estudio de sus mecanismos moleculares, llegando algunos de estos trabajos hasta su uso en pacientes.

Otra de las actividades de desarrollo de tecnología son las aplicaciones médicas de la radiación, centradas en los nuevos radioisótopos para diagnosis y terapia, la radiobiología y la instrumentación orientada a radioterapia.

Además, para poder acometer estas actividades el CIEMAT tiene numerosas líneas de investigación en áreas transversales como los materiales y la química para la energía, sistemas eléctricos de potencia o computación científica, que conjugan proyectos propios de investigación con apoyo al resto de proyectos.

## **7. A MODO DE RESUMEN**

A modo de resumen, el ecosistema del CIEMAT es conocimiento en energía, en medio ambiente, tecnología e innovación, aunque no de forma aislada o estanca, sino que entre ellas se complementan, refuerzan y benefician a través de una forma de trabajar concreta: completar siempre que sea posible el ciclo del desarrollo de la actividad científico-técnica involucrando a la industria. Esto ha sido una característica del centro desde el principio y está en sus planteamientos previos de intenciones en los proyectos en los que participa: colaboración en desarrollos tecnológicos para las grandes instalaciones científicas internacionales, plantas piloto y plantas de producción, entre otros, que han derivado en importantes inyecciones de conocimiento y capacidad de posicionamiento estratégico de las empresas españolas.

En estos momentos la estructura del centro se ha adaptado a la actividad científico-técnica descrita en los párrafos anteriores, cuyo resultado es una operativa de 18 líneas de investigación y 61 sublíneas que cubren todas sus actividades y tratan de dar respuesta a los retos actuales en energía, medioambiente y tecnología.

Cabe señalar finalmente que el CIEMAT se enfrenta al desafío de alcanzar los objetivos de transición energética y ecológica, sentando las bases a través de la investigación de una transformación de modelo a medio y largo plazo, impulsada por las políticas europeas y españolas ya iniciadas, y que

requieren entre otros muchos cambios también una estabilidad y una participación de las instituciones como CIEMAT. Por este motivo es importante mantener y reforzar nuestro papel como el principal actor de investigación en energía en España, con apoyo también a la I+D+I empresarial.

Vivimos en un mundo global y cambiante; debemos estar atentos a las nuevas situaciones y contextos, y las instituciones tienen que estar dispuestas a realizar ajustes y transformaciones; de no hacerlo así no sólo se resentirá nuestro sistema sino el bienestar de los ciudadanos.