

IMPACTO PROYECTOS CERVERA

EL ÉXITO DE LA COLABORACIÓN EN I+D+I



**CONVOCATORIA
2019-2022**

 **Fedit**
Centros Tecnológicos
de España

EDICIÓN Y COORDINACIÓN

Federación Española de Centros Tecnológicos (Fedit)
Paseo de la Castellana, 259C
28046 Madrid

fedit.com
Teléfono: 917338360
Email: comunicacion@fedit.com

TEXTOS Y DISEÑO

Eugenio Mallol y Ángel Salguero

Madrid, noviembre de 2022



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN: EL IMPACTO DEL PROGRAMA CERVERA

284 MILLONES Y MÁS DE 2.000 INVESTIGADORES.....5

LOS PROYECTOS



iMOV3D.....14



CEFAM.....17



MIRAGED.....20



EGIDA.....24



TECNOMIFOOD.....28



ALMAGRID.....32



ENERISLA.....35



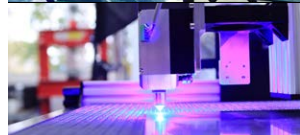
OPEN-VERSO.....38



SURFERA.....42



HYSGRID.....45



READI.....48

CONCLUSIONES.....52



EL IMPACTO DEL PROGRAMA CERVERA: 284 MILLONES DE EUROS Y MÁS DE 2.000 INVESTIGADORES

La línea de ayudas para fomentar la colaboración entre Centros Tecnológicos demuestra el poder de un instrumento que demandaba el tejido productivo

La primera línea de ayudas del Programa Cervera, dirigida a fomentar la colaboración entre Centros Tecnológicos para la investigación en una serie de ámbitos estratégicos para España, ha puesto de relieve la capacidad transformadora de este instrumento largamente demandado por el tejido productivo. Los datos de balance de los proyectos elegidos en la convocatoria con la que vio la luz el programa, adjudicada en dos partes a finales de 2019 y principios de 2020, lo confirma de manera elocuente, tanto desde el punto de vista económico como de movilización de capital humano para la investigación.

Al cierre de 2022, se estima que el volumen de ingresos generados por los Centros Tecnológicos participantes, gracias a la prestación de servicios a empresas en las áreas de I+D incluidas en el Programa Cervera, alcanzará los 109,31 millones de euros. A los que hay que sumar cerca de 175 millones de euros procedentes de diversas líneas de financiación pública, autonómica, nacional y europea. De ese modo, se puede estimar un impacto económico total de 284,31 millones de euros en los algo menos de dos

años de desarrollo de esta iniciativa, lo que supone aplicar un multiplicador de 7,18 sobre la aportación inicial del programa.

La cifra se sitúa sensiblemente por encima de las previsiones iniciales formuladas en la presentación de los proyectos al Centro para el Desarrollo Tecnológico y de la Innovación (CDTI), el organismo público encargado de convocar y adjudicar las ayudas del Programa Cervera. En algunos casos, como el de la red OPEN VERSO, que ha sido capaz de poner en marcha una red privada de 5G para la experimentación de nuevos casos de uso y que ha configurado un *advisory board* con destacadas empresas de infraestructuras, energía y telecomunicaciones, el impacto económico supera en un 80% las previsiones iniciales por servicios a empresas y en un 95% por la captación de fondos públicos.

En el lado de los intangibles, la movilización, atracción y consolidación de talento investigador ha sido otro de los grandes hitos atribuibles a la puesta en marcha del Programa Cervera. En total, al finalizar el ejercicio 2022, los Centros Tecnológicos habrán superado los 2.000 investigadores en equivalencia a jornada completa (EJC) dedicados a las áreas incluidas en esta línea plu-

riannual de ayudas. Destacan en este sentido las apuestas de redes como ENERISLA, para el desarrollo de sistemas híbridos de generación y almacenamiento energético, que habrá alcanzado las 792 personas dedicadas. En el caso de ÉGIDA, centrada en el mundo de la ciberseguridad y la criptografía aplicada, llama la atención el incremento respecto a las estimaciones de partida, que se sitúa en el 50%.

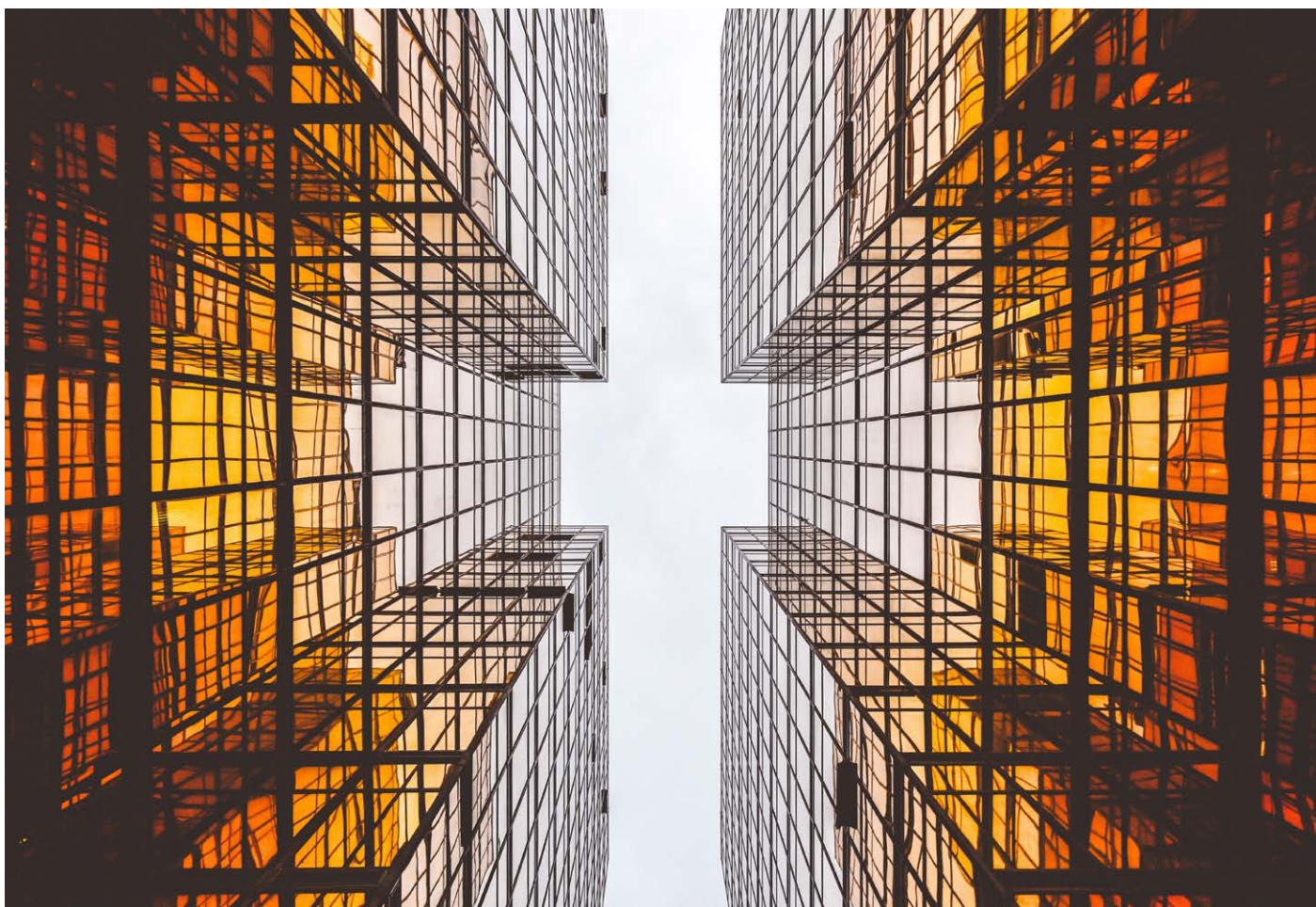
EL IMPACTO ESTÁ SENSIBLEMENTE POR ENCIMA DE LO PREVISTO

EL INTANGIBLE MÁS PODEROSO DE LA RED CERVERA ES LA COLABORACIÓN

No obstante, el intangible más poderoso es el de la colaboración. Los centros participantes en la primera convocatoria del Programa Cervera se han convertido en firmes defensores del modelo y trabajan ya en su continuidad a medio y largo plazo. En algunos casos, como el de TECNOMI-FOOD, dirigido a potenciar las tecnologías ómicas en la industria, se ha generado un modelo de investigación colaborativa pionero en Europa; y en MIRAGED, que aborda el despliegue del gemelo digital, ha sido la

puerta de entrada de algunos de sus componentes a diversos proyectos europeos. Los beneficios de la colaboración han llegado incluso, en el caso de IMOV3D, a propiciar el surgimiento de una spin-off, Drone Solutions, especializada en nuevos productos relacionados con sistemas de aeronaves no tripuladas, además de 120 publicaciones científicas y ocho patentes.

Se han compartido medios físicos, distintas etapas en el proceso de experimentación, conocimiento, contactos en el sector y hasta herramientas de digitalización, sin perder la identidad y la cultura propia de cada uno de los centros, e incluso sin dejar de ‘competir’ en el mercado por la captación de empresas y de fondos públicos. Ha sido habitual, por ejemplo, que en la fase inicial del proyecto como ha sucedido en el caso de HYSGRID, especializada en la habilitación de comunidades energéticas, se establezcan las fortalezas de cada centro y asigne el reparto de tareas del apartado tecnológico atendiendo a ese criterio, evitando los solapamientos y fomentando la complementariedad.



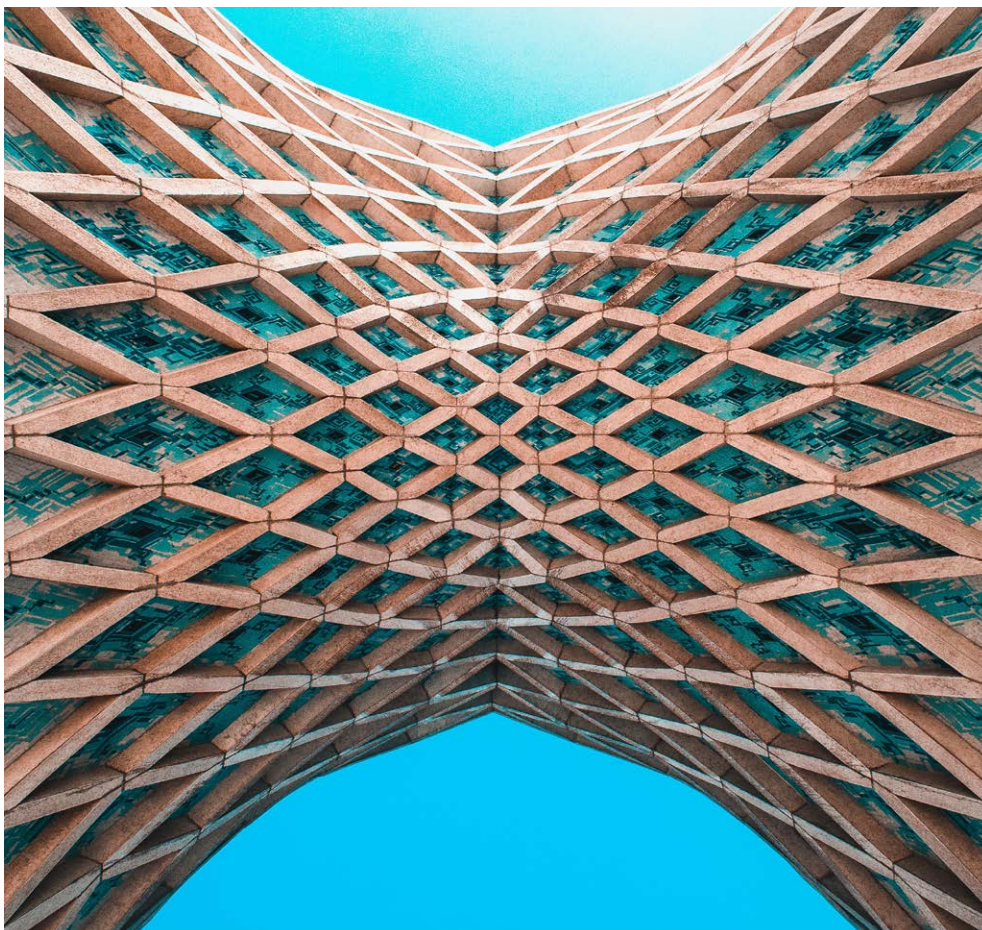
Con cerca de 300 millones de euros de impacto económico y más de 2.000 investigadores EJC dedicados, el Programa Cervera se convierte en uno de los potenciadores de la I+D en España más importantes en la actualidad y sienta las bases para un modelo de cooperación, con financiación plurianual, acorde con las nuevas necesidades del tejido productivo. Debe concebirse como un ecosistema en el que el valor ya no es estrictamente el carácter territorial, sino la capacidad para conectar.

El contexto

El Plan Estatal 2013-2016 Programa Estatal de Generación de Conocimiento de Excelencia ya incluía como una de sus principales novedades el lanzamiento de las ayudas Red Cervera. Se concibieron desde un principio para impulsar a agrupaciones estratégicas lideradas por Centros Tecnológicos de ámbito estatal “con el objetivo de fortalecer las capacidades tecnológicas del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, fomentar la colaboración público-privada, la transferencia y cogeneración de conocimiento tecnológico e impulsar el liderazgo de nuestro país en tecnologías claves de futuro”.

Sin embargo, la primera convocatoria del Programa Cervera tuvo que esperar. En 2018, el entonces ministro de Ciencia e Innovación, Pedro Duque, describió en un acto en Galicia a los Centros Tecnológicos como “los principales agentes dinamizadores de la ciencia y la innovación”, y les atribuyó el mérito de ser “el medio por el que las empresas acceden a investigación de calidad y les permite obtener servicios tecnológicos y de innovación que incrementan la competitividad y su internacionalización”.

Aprovechó el evento para hablar del arranque al fin del Programa Cervera en su versión más ambiciosa: contaría con 600 millones de euros para financiar la innovación de pequeñas y medianas empresas y Centros Tecnológicos. Así estaba previsto en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (PEICTI) 2017-2020, aunque tampoco fue exactamente de ese modo como sucedió: se diseñaron dos instrumentos para este programa, uno para financiar los proyectos de empresa subcontratando a Centros Tecnológicos (con 127 millones de euros en préstamos asignados) y otro para fomentar la colaboración entre Centros Tecnológicos, con un presupuesto de 40 millones de euros en subvenciones para proyectos en los que únicamente participaran Centros Tecnológicos.



No dejó de ser, en cualquier caso, un hito sensacional en la historia del apoyo a la investigación y la innovación en España. Tradicionalmente, el CDTI había mantenido “una política de apoyo *bottom up* a los proyectos de I+D+I, si bien, desde 2018, había comenzado a verticalizar parte de su actuación, combinando ambos enfoques, como ocurre en los proyectos de Misiones o de Transferencia Cervera”¹.

En efecto, lo novedoso de la primera convocatoria de las Ayudas Cervera para Centros Tecnológicos y la también inédita naturaleza de los beneficiarios -ya que era la primera vez que el CDTI apoyaba a entidades privadas que no son empresas, los Centros Tecnológicos-, “hizo que la resolución de la convocatoria se retrasara y se repartiera en dos bloques: uno a finales de 2019 y otro a principios de 2020”, según explica el propio

1 [Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023](#), Ministerio de Ciencia e Innovación,

organismo público en su Informe Anual de 2020². En total se aprobaron 11 proyectos, con 46 operaciones y una aportación CDTI en forma de subvención de 39,57 millones de euros.

Era la “primera vez”, además, que el CDTI condicionaba sus ayudas a un proceso previo de selección de tecnologías a apoyar, una focalización que el centro vinculó a una también renovada “perspectiva país” en el impulso de la I+D. La OCDE venía advirtiendo, en diferentes informes³, desde principios del nuevo siglo, de la importancia de apostar por una planificación pública estratégica que otorgase prioridad a las áreas de investigación, dotando a las inversiones de I+D de un tratamiento temático. Aconsejaba crear un entorno que permitiera a los centros de investigación actuar con más autonomía, midiendo su actividad en función de los objetivos conseguidos. Fue así como el CDTI complementó su tradicional estrategia abierta “con una verticalización de su apoyo para orientar parte de sus ayudas hacia ámbitos de actividad o tecnologías pre-determinadas por su especial interés para España”. Porque este criterio renovado contribuye claramente al incremento de la autonomía estratégica del país.

El desarrollo

Las tecnologías prioritarias Cervera se agrupan en 11 grandes áreas: Materiales avanzados; Economía circular; Transición energética; Fabricación inteligente; Tecnologías para la salud; Cadena alimentaria segura y saludable; Deep learning e Inteligencia Artificial; Redes móviles avanzadas; Transporte inteligente; Protección de la información; y Computación cuántica. Las beneficiarias de las ayudas serían agrupaciones de Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal inscritos en el Registro de Centros Tecnológicos, constituidas por un mínimo de tres y un máximo de cinco centros, sin que ningún centro pudiera presentarse en un máximo de tres solicitudes (una como coordinador).

Asimismo, al tratarse de una actuación financiada con el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia europea, el diseño de las ayudas se integra dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia presentado por el Gobierno español, que “traza la hoja de ruta para la modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID, y para responder a los retos de la próxima década”⁴. Se trata, no obstante, de un marco de ayudas temporal y es importante garantizar que, una vez deje de estar vigente, las ayudas pasen a formar parte del esquema de fondos estatales para el fomento

**SE APROBARON
11 PROYECTOS CON
39,57 MILLONES DE
APORTACIÓN**

**LAS AYUDAS DEBEN
REFORZAR LAS
CAPACIDADES DE
LOS BENEFICIARIOS**

² [Informe Anual 2020](#), CDTI

³ “[Governance of Public Research](#)”, OCDE, 2003, y “[Science and Innovation Policy](#)” (OCDE 2004)

⁴ <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=884&MN=2&TR=C&IDR=2770#Tecnolog%C3%ADas>

de la I+D, y se les otorgue así un estatus de durabilidad. Otra de las características de la convocatoria de las Ayudas Cervera a Centros Tecnológicos es que deben destinarse al fortalecimiento de las capacidades de los beneficiarios. Así, en su texto se especifica como uno de los requisitos fundamentales el de, “en caso de ejercer actividades económicas y no económicas, destinar la ayuda a la financiación de actividades no económicas y mantener contabilidad separada, consignando por separado la financiación, costes e ingresos respectivos”.

En consecuencia, como se ha mencionado anteriormente, es posible establecer el impacto de la actividad de colaboración entre los centros participantes en cada una de las Redes Cervera, tanto por el potencial de explotación de sus demostradores tecnológicos como por la apertura de mercado a empresas, la captación de talento, la generación de publicaciones

científicas y el acceso a nuevos proyectos financiados con fondos europeos, nacionales o autonómicos a los que, sin el trabajo conjunto realizado y los contactos establecidos, no se habría podido aspirar en otras circunstancias. Este es el factor diferencial del programa Cervera que queremos poner en valor con este informe. En el caso del proyecto ALMAGRID, por ejemplo, se han solicitado seis patentes, se han realizado 37 publicaciones científicas y se han alcanzado 138 clientes en las tecnologías implicadas. En la red ENERISLA se han desarrollado 303 iniciativas en colaboración con 289 empresas y se han realizado 22 solicitudes de patentes, modelos de utilidad o registros de propiedad intelectual.

Fórmula para impulsar la I+D

A España le ha costado encontrar la fórmula para impulsar la I+D con impacto en el tejido productivo, y especialmente en el colectivo mayoritario que más problemas tiene para incorporarse a iniciativas de innovación, las pequeñas y medianas empresas (pymes). Paradójicamente, nuestro país dispone de un sistema muy proactivo de exenciones fiscales para la I+D+I. Combina un sistema de deducciones fiscales incrementales y basadas en el volumen de gasto en I+D+I, con un régimen de exención fiscal aplicado a las cargas sociales del personal dedicado a actividades de I+D+I. En ese sentido, puede considerarse uno de los sistemas más generosos de la OCDE. Así, en 2021 el tipo marginal implícito de subvención fiscal sobre los beneficios del gasto en I+D aplicable a las pymes era del 0,33% (y del 0,26% para las pérdidas), muy por encima de la media de la OCDE (0,21 para los beneficios y 0,18 para las pérdidas)⁵.

Sin embargo, el sistema de ayudas a los proyectos de I+D+I no ha seguido igual suerte. Uno de los rasgos distintivos del caso español en las últimas décadas ha sido la menor presencia de financiación estable y basal procedente del sector público, una circunstancia que afecta a la capacidad de inversión en infraestructuras, instalaciones y personal y que se ha ve-

SON AYUDAS TEMPORALES QUE NECESITAN CONSOLIDARSE

LA APORTACIÓN ESTATAL A LOS CENTROS CAYÓ UN 75% EN 2010-20



nido a paliar con la puesta en marcha de los distintos Programas Cervera. Según los datos agregados de los centros asociados a Fedit, en 2019 el 77,37% de sus ingresos procedentes de la Administración correspondieron a subvenciones competitivas, en su mayoría concedidas por las comunidades autónomas (63%), y el 22,63% a subvenciones no competitivas. Sobre el total del presupuesto de los Centros Tecnológicos de Fedit, esta última partida (37,34 millones de euros) equivalía en 2019 a apenas el 9,79% del total⁶.

La necesidad de poner en marcha un programa como Cervera cobra más importancia en un contexto en el que la aportación del Estado a los Centros Tecnológicos se ha reducido en un 75% entre 2010 y 2020, mientras que el volumen de recursos captados por los Centros Tecnológicos en convocatorias internacionales, especialmente las europeas, se había triplicado, gracias a su excelencia investigadora y de gestión. Como ha puesto de manifiesto Fedit, “cualquier estrategia de innovación y ciencia en España debe considerar la complementariedad de los Centros Tecnológicos con el resto de agentes del sistema, basada en su ventaja competitiva a la hora de favorecer la transferencia de tecnología. La realidad, sin embargo, muestra una asincronía entre la práctica habitual y la gestión de las diferentes administraciones públicas. En términos relativos, los Centros Tecnológicos lideran en programas en concurrencia competitiva cuando financian las comunidades autónomas, pero el balance se desequilibra en favor de OPIs y universidades cuando el dinero es estatal o europeo”.

6 [“#Desafío 2027: hacia un nuevo modelo de I+D+I”](#), Fedit, 2021

LOS PROYECTOS



DRONES Y ‘AEROTAXIS’ PARA LA MOVILIDAD DEL FUTURO

El proyecto Cervera iMOV3D nace de la agrupación de los centros tecnológicos CATEC, ITG, AICIA y NAITEC

¿Qué ven los promotores de la iniciativa iMOV3D cuando miran al cielo? Una oportunidad. Y es que el crecimiento exponencial de la población en los entornos urbanos obliga a buscar soluciones imaginativas que garanticen una movilidad sostenible y fluida a los ciudadanos y un transporte eficaz de mercancías. Todo ello en un entorno que se prevé cada vez más congestionado.

Por ello, este proyecto Cervera se ha dedicado a investigar cómo los drones autónomos pueden revolucionar el movimiento de personas y de bienes en las ciudades del futuro más cercano: desde los ‘aerotaxis’ más futuristas hasta el reparto de paquetes e incluso de medicinas.

Como explican en su propia declaración de intenciones, «es fundamental tener la capacidad de diseñar el transporte en las ciudades aprovechando sus 3 dimensiones, no sólo como hasta ahora que solo se cuenta con el plano terrestre (2D)».

La agrupación iMOV3D —formada por el Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (CATEC), el Instituto Tecnológico de Galicia (ITG), la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA) y el Centro Tecnológico de Automoción y Mecatrónica de Navarra (NAITEC)— se ha marcado de esta manera como objetivo el desarrollo de tecnologías que fomenten un transporte aéreo autónomo de personas y mercancías. Y, para añadir la necesaria capa de seguridad, la formulación de protocolos que rijan la ‘convivencia’ y la supervisión humana de estos drones en el entorno urbano.

«Nuestro Centro Tecnológico está especializado en sistemas aéreos no tripulados desde hace ya unos años», explica Analía López Fidalgo de ITG. «Y con el programa Cervera encontramos la oportunidad de fortalecer las capacidades que el Centro ya venía trabajando con empresas, con la industria y con la Administración».

Se trata de un negocio emergente «en pleno crecimiento», asegura, «pero mientras que la tecnología está bastante avanzada, en lo que se refiere a los modelos de negocio queda mucho por hacer». Y esa es una oportunidad que este consorcio quiere aprovechar: «Va a ejercer un efecto disruptivo en los modelos de movilidad y los servicios que ofrezcan las grandes ciudades, no sólo en cómo se muevan las personas y los paquetes, sino también en cómo se gestione todo ese tráfico en caso de emergencias, por ejemplo».

iMOV3D EN CIFRAS

Desde 2020 los 4 centros del proyecto han movilizado aproximadamente 10 millones de euros en contrataciones privadas y otros 20 en ayudas públicas. Durante este periodo se ha constituido una spin-off, Drone Solutions, especializada en nuevos productos relacionados con sistemas de aeronaves no tripuladas, participada al 100% por el Instituto Tecnológico de Galicia. Además, se han realizado 120 publicaciones científicas y ocho patentes.

En este contexto, señala López Fidalgo, «vimos en Cervera un programa ideal porque precisamente financiaba a centros que demostrasen excelencia y capacidades en un ámbito tecnológico concreto. Manteníamos, además, relación previa con CATEC y AICIA, en Andalucía, que llevan años muy bien posicionados a nivel internacional en robótica aérea». A este «potente» núcleo se añadió NAITEC, que aporta su experiencia en automoción porque, explica López Fidalgo, «pensamos que algunas de las reglas de la movili-

dad en automoción podrían ser trasladables a la forma de hacer y de construir el sector de los drones».

Ya metidos en el desarrollo del proyecto iMOV3D, lo fundamental para la viabilidad de la iniciativa es que estas aeronaves «se introduzcan en la vida de una ciudad», y para ello, «la autonomía y la seguridad forman el binomio clave». Un operador, afirma, «debe tener un sistema que le permita gestionar diferentes aeronaves, y estos vehículos han de ser cada vez más autónomos y comunicarse con otros sistemas a través de los cuales puedan integrarse en el espacio aéreo de manera segura y eficiente. Esto requiere desarrollar una gestión del tráfico aéreo de drones a baja cota mediante «una infraestructura de vigilancia y de servicios de software altamente automatizados que se conectan con los sistemas del operador del dron, es lo que se conoce como U-space». Se trata de una cuestión, añade López Fidalgo, que «aún no está resuelta y es uno de los grandes focos que pusimos en nuestro proyecto».

En este contexto resulta clave la investigación que se está abordando en capacidades a bordo del dron para evitar obstáculos, replanificar trayectorias en tiempo real o navegar de forma precisa en entornos GNSS degradados, como el urbano, integrándose además con herramientas de gestión de lo que se conoce como “Smart City”: «Sistemas que permitan por



ejemplo la navegación más precisa sin depender de un GPS, ya que en una ciudad te puedes encontrar con obstáculos o infraestructuras singulares que afecten la señal de posicionamiento de un dron. Es una forma de dotar de autonomía a los vehículos para que no dependan constantemente de un piloto», señala.

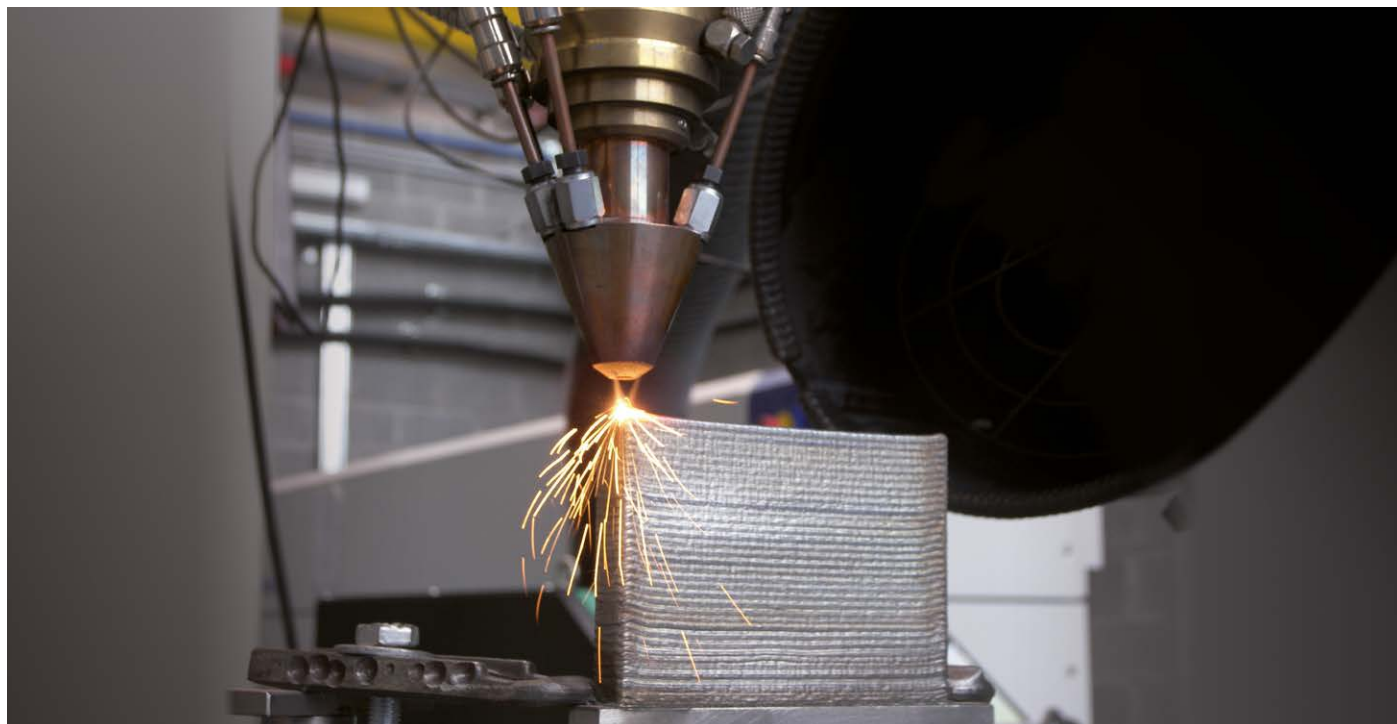
Se trabaja, asimismo, en mejorar el diseño de los propios drones con modelos, por ejemplo, basados en la naturaleza: «drones de ala batiente, inspirados en las aves y que, a la hora de interactuar con el entorno, resultan más resistentes y seguros». También se aborda la investigación en materiales funcionales, de manera que puedan integrar sensores o antenas activas, fundamentales para la interacción con el entorno.

LA AUTONOMÍA Y LA SEGURIDAD DE LAS AERONAVES SON LA CLAVE

El salto cuantitativo que ha dado la inteligencia artificial (IA) en los últimos años ha sido decisivo para este proyecto. «En ITG ya veníamos trabajando en este campo, de hecho tenemos otra iniciativa Cervera aprobada en este ámbito específico», apunta López Fidalgo. En una operación de aterrizaje de precisión, «la IA puede identificar, a partir de las imágenes que le facilita el dron, cuál es la zona más adecuada para que tome tierra durante una emergencia o reconocer y regresar al punto del que ha salido».

El proyecto se ha presentado en algunas de las ferias internacionales más importantes, donde se han producido numerosos contactos e intereses en nuestros desarrollos.

¿Y cómo contempla el futuro? «Cada ciudad tendrá su propio modelo de evolución y los drones se integrarán de una forma u otra. Empezarán las grandes urbes porque será donde los modelos de negocio comiencen a ser viables antes. Hay mucha inversión, mucho potencial tecnológico y ganas e ilusión por transformar nuestra sociedad hacia modelos más sostenibles».



FABRICACIÓN ADITIVA EFICIENTE DE COMPONENTES METÁLICOS

La red Cervera CEFAM ha sido desarrollada por CEIT en colaboración con CATEC, LORTEK y AIDIMME

«El diseño no es sólo el aspecto o la sensación que produce un objeto, también es cómo funciona», aseguró en cierta ocasión Steve Jobs, cofundador de Apple. Esa filosofía también alcanzaba aquello que los usuarios nunca llegarán a ver: Para Jobs, las piezas internas de un dispositivo e incluso la maquinaria que lo produce debían diseñarse y construirse de acuerdo con los más altos estándares de calidad.

Es un planteamiento que informa también el trabajo que realizan los promotores de CEFAM, un proyecto beneficiado por las ayudas destinadas a Centros Tecnológicos de Excelencia Cervera, que se ha marcado como objetivo la creación de una red para la Fabricación Aditiva de materiales metálicos. A lo largo de los tres años de duración del proyecto se habrá abordado, entre otros aspectos, la creación de aleaciones de aluminio y cobre de alta resistencia, así como el diseño de recubrimientos resistentes al desgaste y la corrosión.

Las tecnologías convencionales de fabricación funcionan de manera 'sustractiva', a partir de lingotes de acero o piezas forjadas que se pulen y taladran, gastando energía en exceso y desperdiciando material que acaba como chatarra. Por el contrario, la fabricación aditiva —similar a lo que comúnmente se conoce como 'impresión 3D'— supone construir capa a capa las piezas, utilizando material exclusivamente donde se necesita. Además del evidente ahorro, permite trabajar con geometrías más complejas.

El consorcio —compuesto por el Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa (CEIT), el Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (CATEC), LORTEK y el Instituto Tecnológico Metalmecánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMME)— ha recibido una ayuda para el Programa estratégico para la capacitación de excelencia en la fabricación aditiva de materiales metálicos a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación.

«Cuando se publicó la primera convocatoria del Programa Cervera, hubo una reflexión interna en CEIT para tratar de identificar en qué tecnologías de las que estaban incluidas teníamos un buen posicionamiento y en cuáles podríamos traccionar una propuesta», asegura Nerea Ordás, una de las responsables del proyecto en CEIT.

CEFAM EN CIFRAS

En los ejercicios de 2020 y 2021, el proyecto de la red Cervera CEFAM ha logrado 7,2 millones de euros procedentes de ayudas públicas competitivas y ha ingresado otros 3,7 millones en concepto de contrataciones con empresas. Cuenta con 164 clientes y ha desarrollado 1.727 proyectos relacionados en colaboración con diferentes firmas. Un total de 116 investigadores están dedicados a la tecnología prioritaria Cervera y se han realizado 24 publicaciones científicas.

«Identificamos la fabricación aditiva en metal porque es una actividad que está experimentando mucho crecimiento últimamente y, también, porque nosotros tenemos una experiencia de más de 30 años en desarrollo de polvo metálico para aplicaciones muy variadas», explica.

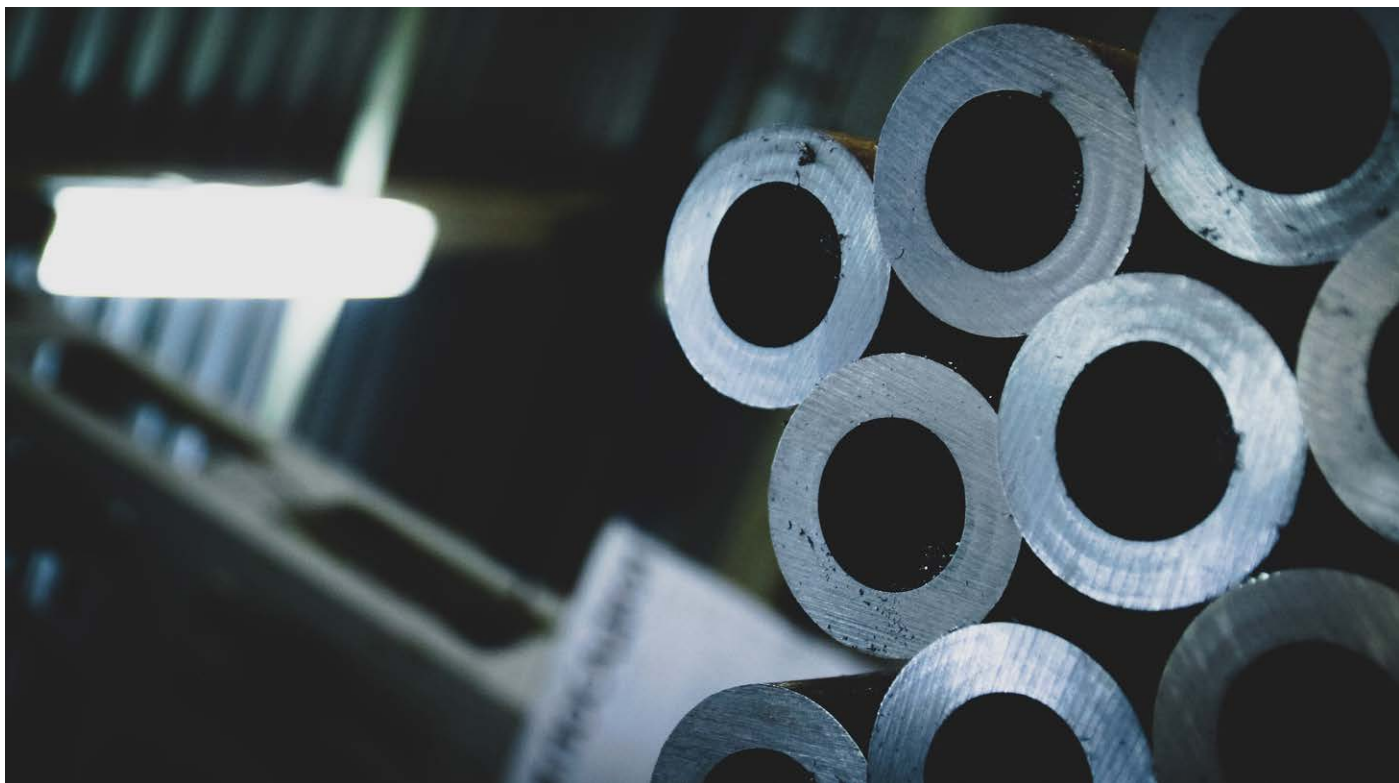
Y no se trata sólo, añade Ordás, de la impresión en sí, «que es lo que la gente normalmente conoce, sino también del diseño de nuevos materiales que no existen en el mercado o la adaptación

de otros ya existentes pero que de entrada no son aptos para la fabricación aditiva».

Una vez centrados en esa tecnología, el paso siguiente fue componer el consorcio. «Con los centros que fuimos identificando como posibles socios no existía colaboración excepto con LORTEK, que pertenece también a la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. Con el resto habíamos trabajado de forma muy puntual y con CATEC, por ejemplo, la colaboración era mínima hasta entonces», señala.

«En el caso de AIDIMME, los habíamos identificado también como un centro muy interesante por una tecnología única en España, Electron Beam Melting. Con CATEC buscábamos centros que pudieran darnos cobertura en todo el Estado y lo identificamos también por ser puntero en fabricación aditiva, especializado en el sector aeronáutico, en el que existen requerimientos muy potentes en cuanto a tolerancias, defectos y propiedades de los materiales», afirma Ordás.

El esfuerzo realizado en fabricación aditiva ha venido acompañado también por avances decisivos en el campo del software. «Estamos poniendo a punto una tecnología que nos va a permitir reparar componentes mediante fabricación aditiva.

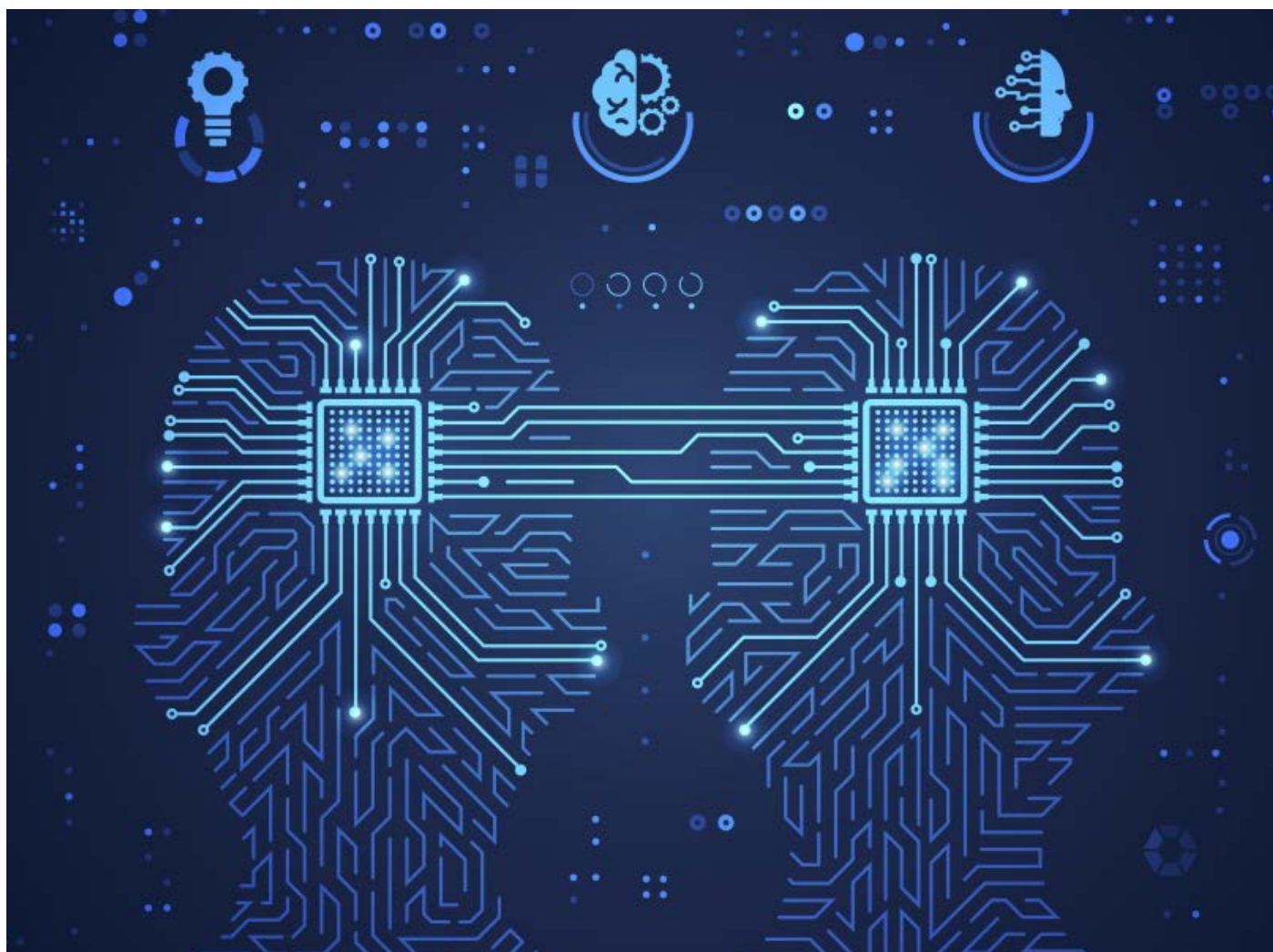


Para ello hemos necesitado desarrollar programas que faciliten la comunicación entre distintos equipamientos como robots, cámaras y equipos de inducción. Y no sólo hay impresión, también llevamos a cabo modelización y simulación para ver cómo va a quedar una pieza en concreto, comprobar la resistencia del metal, etc.», dice la responsable de CEIT.

Aunque el sector aeronáutico «es uno de nuestros socios clave», subraya Ordás, «hemos hecho una apuesta importante también para la reparación de componentes, no sólo en ese sector sino también en el ferroviario. Se están diseñando también motores eléctricos de fabricación aditiva que permiten aligerar los componentes y mejorar el rendimiento. Todo ello redundará en beneficio del transporte sostenible».

Al mismo tiempo existe la voluntad de potenciar la formación en torno a estas tecnologías. «Habíamos detectado carencias, tanto en nuestros centros como en la gente que se incorporaba o en la empresa. Apostamos en primer lugar por formar a nuestro personal, tratando de identificar temáticas punteras que pudieran ser de interés para uno o varios de los socios; y después, por extender esa formación a empresas con las que trabajamos mediante seminarios y cursos», explica Ordás.

Visto con perspectiva, asegura, «hay una serie de resultados de este proyecto que tienen recorrido y aplicación a medio y corto plazo en la industria y que podrán estar disponibles para las empresas. Para los temas de reparación ya existe una demanda creciente y cada vez recibimos más consultas. Nosotros esperamos que lo que hemos aprendido y los conocimientos que hemos podido aplicar nos sirvan para que haya una mayor actividad. Porque está claro que la fabricación aditiva en metal ha llegado para quedarse y creo que en 2022 va a ser un punto de inflexión a la hora de crecer más».



GEMELOS DIGITALES PARA CREAR FÁBRICAS VIRTUALES

En la Red Cervera MIRAGED, coordinada por el Centro Tecnológico IKERLAN, participan también CEIT, IDEKO, CTC e IDONIAL

El volumen de proyectos contratados con empresas, en las tecnologías relacionadas con el proyecto MIRAGED, alcanzó los 7.458.748€ entre todo el consorcio entre las anualidades 2020 y 2021, respecto a una previsión inicial en la memoria de 6,675 millones de euros. En cuanto a las personas equivalentes dedicadas a proyectos relacionados con las tecnologías implicadas, tanto proyectos con empresas como proyectos de investigación que tienen relación tecnológica con las actividades de investigación del proyecto MIRAGED, finalmente según los indicadores de 2021 se alcanzaron los 58 investigadores equivalentes.

Las tecnologías del gemelo digital forman parte una de las líneas de investigación en las que se ha especializado con visión estratégica IKERLAN

a medio plazo, según explica Ana Martínez, directora de conocimiento del Centro Tecnológico. Al aparecer entre los 27 temas de interés de la Convocatoria de Cervera, “identificamos materias, decidimos lanzarnos a coordinar un proyecto y empezamos a pensar en qué centros podrían formar parte del consorcio”, apostilla Iker Urresti, responsable del área de Mecánica de IKERLAN y coordinador del proyecto MIRAGED. Acabaron sumándose CEIT e IDEKO, por el peso del componente de la proximidad geográfica, y CTC e IDONIAL, “centros con los que hemos venido colaborando” y cuya participación garantizaba “la extensión geográfica de los resultados, que nuestro trabajo sirva para empresas de zonas geográficas dispersas”.

El propósito del grupo era priorizar las “aplicaciones prácticas, orientando los gemelos digitales hacia procesos de fabricación y bienes de equipo en servicio”, apunta Urresti. Había que ser capaces de “simular la física del proceso de fabricación y combinarlo con el gemelo digital”, así como de disponer de modelos físicos “que representaran cómo se está degradando un equipo”, como por ejemplo los efectos de la fatiga de materiales.

En los trabajos preparatorios, los miembros de MIRAGED hicieron “un chequeo entre empresas para ver el interés”, relata el coordinador del proyecto. El planteamiento debía ser lo suficientemente amplio como para que “cada centro dijera dónde puede ser clave” y, a partir de esa reflexión previa, identificar las tecnologías. A continuación, se llevó a cabo el reparto de roles: las actividades principales se articulaban en “bloques de trabajo más técnicos y otros complementarios como la formación y difusión de los resultados”.

Finalmente, la red identificó tres actividades técnicas. La primera, orientada al desarrollo de “fábricas virtuales” mediante modelos que permitan simular el comportamiento de procesos de fabricación como el conformado en caliente, la soldadura, el mecanizado, el rectificado, el temple por inducción y la inspección no destructiva. Los avances técnicos de la segunda línea de trabajo debían contribuir a predecir el inicio de un fallo en servicio, la propagación de grietas y la vida útil remanente del sistema, así como desarrollar modelos de comportamiento dinámico. Y la tercera actividad se centró en integrar los modelos desarrollados previamente en los gemelos digitales.

“HAY QUE SIMULAR LA FÍSICA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN”

En el proceso de temple por inducción, por ejemplo, la modelización resulta muy compleja. Hay una parte multifísica en el proceso e IKERLAN cuenta con clientes que producen piezas de gran responsabilidad como engranajes, rodamientos y ejes. “El proceso de fabricación es muy determinante de cómo la pieza se va a comportar después en servicio”, apunta Urresti. De ahí la trascendencia del desarrollo de gemelos digitales.



Los beneficios de la participación en el Proyecto Cervera han ido, no obstante, más allá de los estrictos avances tecnológicos. En el caso de IKERLAN, ha permitido potenciar esta área de trabajo y liderar el proyecto europeo ZDZW, cuyo objetivo es diseñar un modelo de inspecciones no

“EL PROYECTO HA INCREMENTADO LA FORMACIÓN CUALIFICADA”

destructivas basadas en digitalización para lograr una producción con cero defectos y cero desperdicios. “Un paso más hacia la implementación de gemelos digitales en un proceso real y dándoles uso como sistema de inspección no destructiva”, afirma Iker Urresti quien indica que “el conocimiento desarrollado en Cervera nos ha permitido participar en esta iniciativa”.

Otra de las derivadas interesantes ha sido la posibilidad de aprovechar la cercanía entre centros para ayudar a resolver problemas de empresas de forma colaborativa. Uno de los clientes de un centro tenía un problema en un componente soldado en un bien de equipo y la dinámica de conocimiento compartido permitió plantear un proyecto de transferencia financiado por la propia empresa en colaboración entre dos centros, IKERLAN e IDONIAL, especialistas en temas de soldadura.

Para facilitar el trabajo conjunto, las tecnologías que desarrollan los centros participantes en el Proyecto MIRAGED

son “complementarias entre los centros, tenemos reuniones de seguimiento periódicas, compartimos en el consorcio conocimiento de técnicas e incluso cada centro hace formación al resto de miembros del consorcio”.

Como resultados ya visibles del Proyecto MIRAGED, Urresti indica que “mucho de lo que hablamos en metodología y conocimiento se puede plasmar en en desarrollos de software reutilizable en proyectos con la industria, por lo que hemos creado registros de software, cada uno con unos usos específicos. En el proyecto también se han desarrollado demostradores que facilitan la difusión de los resultados de cara a las empresas que son potenciales clientes.

El proyecto ha permitido, además, no sólo el desarrollo de tecnología y conocimiento, sino también la formación de personal y la incorporación de investigadores a los equipos de trabajo de los centros.

Ana Martínez cree que una de las grandes aportaciones del Programa Cervera es que “proporciona un marco que facilita recursos para hacer colaboración con otros centros a nivel estatal; en el País Vasco disponemos de ese marco y para los fondos europeos tienes que colaborar con centros del extranjero”. Según Iker Urresti, “hasta ahora se trabajaba en la industria con los gemelos digitales como con modelos que corren en un ordenador y este proyecto con base científica y tecnológica potente genera una base de conocimiento que estaba repartido entre varios centros, desarrollando herramientas que pueden ser aplicables a distintos procesos industriales”.

“En Cervera, más que subvencionar el proyecto se financia una red de colaboración. No nos hemos juntado cinco centros para resolver el problema de una empresa, sino porque unir nuestra experiencia de forma coordinada permite generar conocimiento. En ese sentido, debe contemplarse como una plataforma para aportar soluciones a las empresas”, añade.

En cuanto a la posible continuidad de la colaboración, los responsables de IKERLAN señalan dos posibles líneas de trabajo: la transferencia a la industria del conocimiento y herramientas desarrolladas, a través de contratos con empresas y la búsqueda de financiación vía proyectos europeos; y “la propia plataforma de colaboración, el consorcio MIRAGED sería interesante que tuviera continuidad, para la generación de nuevo conocimiento, y mantener la rueda de la transferencia hacia las empresas alimentada”.

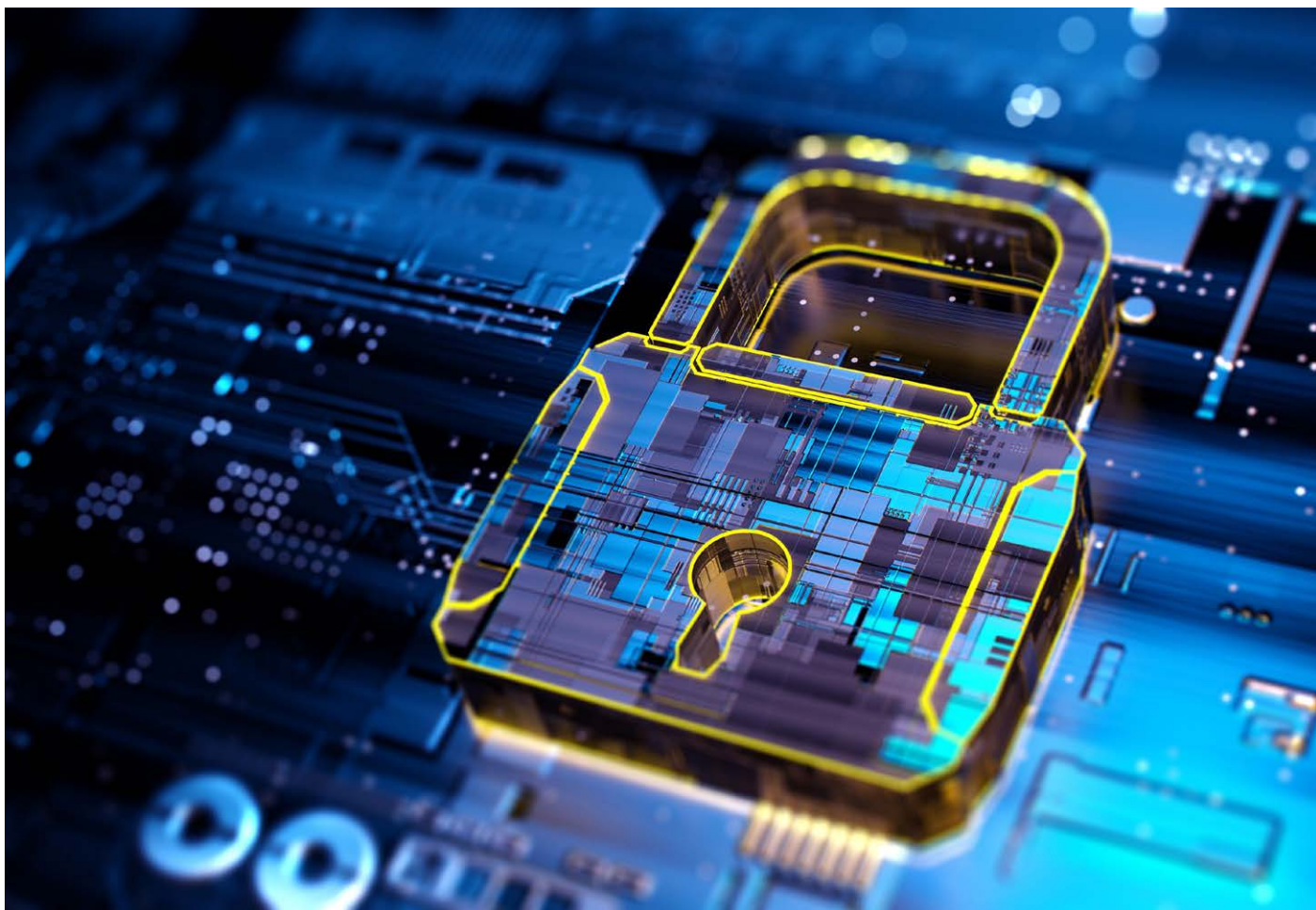
LAS CIFRAS DE MIRAGED

7,4 millones

en distintos proyectos
contratados con empresas

58

investigadores en proyectos
relacionados con las tecnologías



LA ÚLTIMA TECNOLOGÍA PARA PROTEGER LA IDENTIDAD DIGITAL

La Red Cervera ÉGIDA está coordinada por el Centro Tecnológico GRADIANT al que se suman FIDESOL, IKERLAN y VICOMTECH

Desde el inicio del proyecto hasta el 31 de diciembre de 2021 los Centros Tecnológicos incorporados a la red ÉGIDA ejecutaron un total de 5,2 millones de euros en contratos con empresas en tecnologías de seguridad y esperaban completar este año 2022 con una cifra próxima a los 8 millones de euros, superando así en un 60% las previsiones iniciales.

En lo que se refiere a la financiación pública de proyectos de I+D, al cierre del pasado ejercicio se habían ejecutado un total de 7,4 millones de euros procedentes en gran medida de proyectos europeos, lo que supone un indicador del éxito de los centros ÉGIDA en su proyección internacional. Al completar el año 2022 se espera alcanzar los 11 millones de euros, superando en un 30% las previsiones iniciales. Y un equivalente de 116,5 investigadores a tiempo completo trabajan en los centros de la red en tecnologías de seguridad, superando en un 50% las estimaciones iniciales.

La convocatoria del Programa Cervera por parte del CDTI “además de incluir la seguridad de la información, que nos interesa especialmente, incluye también aspectos de privacidad”, explica Juan González Martínez, director del Área de Seguridad y Privacidad del Centro Tecnológico GRADIENT, “es algo en lo que venimos trabajando desde 2008 cuando nació el centro”. En el caso de la biometría de cara, por ejemplo, en 2019 se creó la spin off Alice Biometrics, y en cuanto a la criptografía aplicada, “los criptosistemas modernos y las capacidades disponibles permiten realizar un procesamiento de la información con datos cifrados. Eso habilita determinados espacios de negocio y facilita la adquisición de cloud cuando los datos son sensibles”, añade.

Al proyecto se sumaron los Centros Tecnológicos FIDESOL, IKERLAN y VICOMTECH, cada uno está especializado en determinadas tecnologías y ámbitos de aplicación, de modo que “nos complementamos”, a lo que se suma la cierta distribución geográfica: “somos de tres comunidades autónomas, Galicia, País Vasco y Andalucía”.

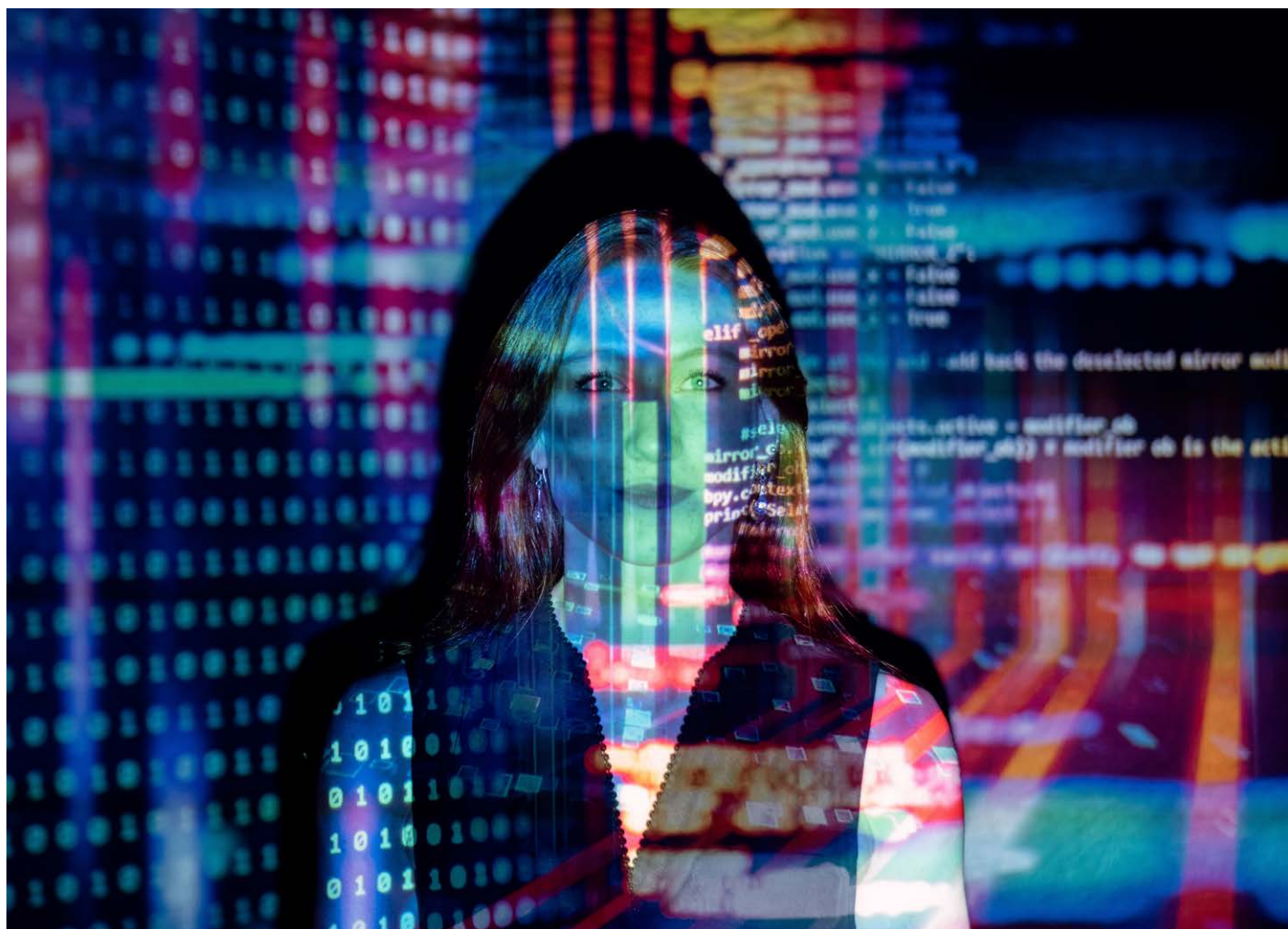
De los objetivos técnicos fijados en él, cuatro tienen que ver con la tecnología y dos con la mejora de capacidades profesionales y la difusión e impacto. En primer lugar, “desarrollamos capacidades en criptografía aplicada”, indica Juan González. En el caso del hardware, mediante soluciones HSM (Hardware Security Module), implementando algoritmos criptográficos; y también con criptografía ligera en dispositivos de internet de las cosas (IoT) con bajas capacidades de cómputo y bajo consumo.

En segundo lugar, “investigamos en mecanismos para la protección de la identidad digital y la privacidad”, con el objetivo de verificar la identidad a la hora de crearla y asignarla. La automatización de estos procesos es un gran habilitador de negocio, “pero abre la puerta al fraude. Trabajamos con inteligencia artificial y analítica de vídeo e imagen”. Para la verificación de la identidad la red trabaja con diferentes biometrías: de cara, de voz, de firma manuscrita, “tanto para validar documentos, como para garantizar que alguien es quien dice ser”.

“INVESTIGAMOS MECANISMOS PARA PROTEGER LA IDENTIDAD DIGITAL”

Combinadas estas tecnologías, “se pueden generar nuevos paradigmas de gestión de la identidad”. Según dice, “los actuales están muy centralizados y eso se tiende a evitar para proteger la privacidad. Por eso trabajamos en modelos de identidad descentralizada basados en blockchain y DLT (Distributed Ledger Technology). Además, se trata de entrenar modelos de IA maximizando la privacidad de los datos mediante soluciones de PPML (Privacy-Preserving Machine Learning)”.

En tercer lugar, “abordamos las metodologías de diseño para el desarrollo seguro de sistemas. Muchos problemas de seguridad se deben a que los sistemas se han diseñado sin tener en cuenta la seguridad”. La metodología desarrollada



en colaboración permite la certificación de componentes industriales y, en el ámbito del análisis de riesgo, ayuda a hacer un balanceo entre los riesgos de seguridad y la usabilidad. “Para ello es fundamental la detección de vulnerabilidades tempranas”, señala Juan González.

“MUCHOS SISTEMAS NO TIENEN EN CUENTA LA SEGURIDAD”

En cuarto lugar, “hay tecnologías disruptivas que son muy importantes y habilitadoras de modelos de negocio, como el 5G, el IoT, el blockchain o las nuevas tecnologías cloud, pero su adopción, si no lleva asociado un desarrollo de ciberseguridad, incrementa la vulnerabilidad de las organizaciones; en la red Cervera trabajamos para

incorporar mecanismos de seguridad a estas nuevas tecnologías”.

El proyecto Cervera dedica un apartado a la formación y a la captación y retención del talento. Para ello “creamos estrategias conjuntas”, porque la competencia es global, “desde aquí puedes trabajar para empresas de cualquier país o con startups que disponen de buena financiación y no tienen mucho tiempo para demostrar sus capacidades”. Para el segundo año de ÉGIDA, dentro del cuadro de indicadores del CDTI, se incluía un número de investigadores equivalentes a jornada completa: “habíamos previsto unos

75 y somos 116”, afirma el director del Área de Seguridad y Privacidad del Centro Tecnológico GRADIANT.

Para articular la colaboración entre los centros se identificaron seis grandes objetivos y seis grandes actividades, “y en prácticamente todas y desde luego en las transversales, están los cuatro centros”. Cada actividad tiene asignadas unas tareas y se ha designado un líder para cada una de ellas. “Actuamos entrelazados al más bajo nivel”, según Juan González.

Uno de los casos de éxito atribuibles al proyecto ÉGIDA tiene que ver con la participación de VICOMTECH en el proyecto SPARTA, un centro piloto del Centro Europeo de Competencia en Ciberseguridad (ECCC), al que GRADIANT, IKERLAN y FIDESOL se pudieron adherir como asociados.

“Cervera mejora las capacidades de los centros. Hay tres indicadores: además del número de personas trabajando en ciberseguridad, en transferencia de tecnología “alcanzamos unos tres millones de euros de ingresos de empresas por servicios de I+D en ciberseguridad en 2021, un 75% más de lo que habíamos planificado, lo que demuestra que estamos acertando”.

Asimismo, dentro de ÉGIDA se han desarrollado los Proyectos FARO, para que las empresas puedan probar las tecnologías desarrolladas en sus entornos. “El objetivo es validar la tecnología en entornos reales, y es un modelo que está funcionando muy bien. Por ejemplo, hemos probado soluciones para la detección de comportamientos anómalos en entidades financieras y productos de criptografía en fabricantes reales. Es una forma de garantizar la transferencia”, apunta Juan González.

ÉGIDA es un programa estratégico de I+D. “Programas como ÉGIDA deberían poder renovar su financiación. Los cuatro centros hemos crecido, pero queda mucho camino por recorrer y experiencia tecnológica por desplegar, no nos podemos permitir dar pasos atrás, y menos en ciberseguridad, que es una tecnología estratégica: la Estrategia Nacional de Ciberseguridad considera que debemos tener capacidades propias, para alcanzar la soberanía digital, pero también porque el mercado de ciberseguridad es cada vez más grande y la balanza comercial muy deficitaria”, concluye.

LAS CIFRAS DE ÉGIDA

5,2 millones

ejecutados en contratos con empresas en tecnologías de seguridad

7,4 millones

ejecutados en financiación pública de proyectos de I+D en 2021

11 millones

previstos para el ejercicio de 2022, superando en un 30% la previsión



ALIMENTOS A MEDIDA, SALUDABLES Y SOSTENIBLES

La Red Cervera TecnomiFood reúne a los centros tecnológicos EURECAT, AINIA, ANFACO – CECOPESCA, AZTI y CNTA

Hasta el 31 de diciembre de 2021, los centros integrados en la red TecnomiFood habían ejecutado un total de 3,25 millones de euros en contratos con empresas en tecnologías ómicas aplicadas a la innovación y desarrollo de alimentos funcionales y nutraceuticos. Y se espera que al completar el año 2022 se alcance un importe próximo a los 5,25 millones de euros.

La financiación pública de proyectos de I+D —en los que las tecnologías ómicas aplicadas a la alimentación y a la nutrición (y al impacto que tienen éstas sobre la salud) desempeñan un papel importante— se situó al cierre de 2021 en 13,4 millones de euros y al completarse el actual ejercicio de 2022 se espera alcanzar los 17,5 millones de euros, duplicando las previsiones iniciales. En cuanto al número de investigadores EJC (equivalentes a jornada completa), son 92 a tiempo completo los que trabajan en los centros de la red en tecnologías ómicas, superando en un 23% las previsiones iniciales.

En el ámbito agroalimentario, las tecnologías ómicas permiten estudiar una gran cantidad de analitos de una muestra de forma simultánea. Eso las convierte en una herramienta clave para contribuir a elucidar los mecanismos que subyacen la acción de un ingrediente, un nutraceutico o un alimento funcional sobre la salud. Además, las ciencias ómicas se erigen como un instrumento clave para identificar biomarcadores tempranos de alteraciones en el organismo que preceden el inicio de la enfermedad, pudiéndose así establecer a tiempo una intervención nutricional y revertir dichas alteraciones antes del desarrollo de

la enfermedad. Sin embargo, “a pesar de su enorme potencial, la incorporación de las tecnologías ómicas a la investigación y al desarrollo empresarial del sector de la alimentación saludable es aún muy limitado. Por esta razón, se impulsó la Red TecnomiFood, para intentar cambiar esta situación, poniendo a disposición del sector industrial un sistema de Centros Tecnológicos en cooperación que reúne, en una sola infraestructura, todo lo necesario para resolver dificultades, aprovechar las oportunidades y adelantarse a las tendencias del sector industrial de ingredientes y alimentos funcionales”, explica el Dr. Antoni Caimari, director del área de Biotecnología de EURECAT.

El proyecto TecnomiFood ha reunido a su centro junto con ALNIA, ANFACO, AZTI y CNTA con el objetivo de “facilitar el acceso de las empresas a estas ómicas, para ayudarles a innovar en alimentos funcionales, nutracéuticos e ingredientes, que fueran efectivos, seguros y beneficiosos”, apunta Caimari. La clave es favorecer el acceso empresarial en todas las etapas de valor: desde el diseño, el desarrollo y demostración del potencial saludable de un ingrediente hasta la elaboración de un alimento funcional o nutracéutico.

El consumidor demanda un mercado alimentario saludable, sostenible, seguro y personalizado. El desafío es “entender bien el organismo y pasar de una nutrición basada en guías alimentarias destinadas a la población general, apta para toda la población, pero que no siempre da los resultados que se requiere, a otra adaptada a cada individuo (nutrición de precisión personalizada) o a grupos de individuos con metabolismos similares (nutrición de precisión grupal)”, explica Caimari.

Además del gap de integración de las ómicas en las empresas, el Dr. Francesc Puiggròs, Director Científico del Área de Biotecnología de EURECAT, apunta otro “más sistémico del sector alimentario: el poco éxito en conseguir declaraciones de salud de los alimentos debido al alto grado de exigencia que tiene la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Este no es un problema aislado del sistema alimentario en nuestro país, sino que es compartido con el resto del sector alimentario europeo”. La mayoría de los alimentos funcionales disponibles en el mercado deben su valor a las vitaminas y minerales. Hay muy pocos ingredientes novedosos más allá de los esteroides vegetales u omega-3. Los requerimientos estrictos en materia de seguridad alimentaria benefician al consumidor, pero si no se les ofrece el apoyo necesario pueden convertirse en un hándicap para un sector agroalimentario poco acostumbrado a usar herramientas científicas de biología molecular o de estudios clínicos.

EL RETO: PASAR DE UNA NUTRICIÓN GENERAL A OTRA INDIVIDUALIZADA

La red Tecnomifood “nos dio la excusa perfecta para posicionar a los centros que damos apoyo a las empresas en esta materia no sólo en el sector agroalimentario español, sino siendo pioneros en una forma de trabajar a nivel europeo, al integrar las diferentes expertezas de cada centro con sus capacidades diferenciales en cada una de las ómicas”, añade Puiggròs.



Para organizar las actividades de cada centro en el marco de la Red Tecnomifood “intentamos hacer un ejercicio honesto” para determinar “en qué ómica está más capacitado cada uno” y, a partir de ese punto, se repartieron las tareas.

En el eje de capacitación tecnológica, en una primera fase, “pusimos a punto modelos de cribado, sencillos y de alto rendimiento que nos permitieran, a partir de una batería de ingredientes con efecto potencial sobre la salud, y de forma bastante económica, identificar los ingredientes con más potencial”, afirma.

CNTA se especializó en *Caenorhabditis elegans*; EURECAT en larvas de pez cebra (danio rerio); y AINIA y ANFACO en diferentes modelos de cultivos celulares. Además, también se llevan a cabo estudios de digestión *in vitro*, simulando el tracto gastrointestinal humano, mediante el uso de un digestor dinámico de AINIA y el posterior análisis del potencial saludable del digerido en un modelo celular.

Este modelo de trabajo permite hacer un cribado en modelos más sencillos, antes de experimentar con mamíferos, en línea con el principio de las tres R que aboga por una utilización más ética de los animales: reducir el uso de animales, el reemplazo de su uso cuando es posible y el refinamiento para mejorar su bienestar. A partir de ahí, los ingredientes con más potencial, que todavía no son alimentos, en una segunda fase, se validan con modelos más avanzados, en pequeños mamíferos, una tarea que recae en EURECAT.

En definitiva, “empezamos con muchos ingredientes y modelos simples y más económicos y pasamos a menos ingredientes y modelos más complejos y caros”, según Antoni Caimari. La tercera fase debería incluir el estudio en humanos, pero la red TecnomiFood no lo ha contemplado, aunque sí ha incidido en estrategias más centradas en nutrición de precisión a partir del análisis de datos recogidos en estudios clínicos realizados anteriormente. Por ejemplo, uno de los objetivos de la Red ha sido adquirir más conocimiento sobre la metabotipación, que se basa en caracterizar de forma precisa, utilizando principalmente la

metabolómica, el metabolismo de las personas y agruparlas en clústers de personas con metabolismos parecidos. “La nutrición grupal está basada en la metabotipación, es decir, en caracterizar en profundidad el metabolismo de cada persona para agrupar a personas con metabolismos más similares y, en función de eso, dar recomendaciones nutricionales”, añade.

Entre sus ventajas está que puede ser más aplicable a corto y medio plazo que la nutrición personalizada, “porque desde un punto de vista empresarial diseñar alimentos para una persona no es sostenible ni rentable, pero en el futuro, si tenemos bases de datos con información de miles de individuos que nos permiten agruparlas por su metabolismo, podría ser factible sacar al mercado alimentos para personas con metabolismos similares”, dice el director del área de Biotecnología de EURECAT.

Dentro del eje de capacitación tecnológica de la red Tecnomi-Food se incluye, por eso, una actividad transversal: el análisis de datos. “Las ómicas nos permiten analizar muchos datos que luego se tienen que interpretar y eso no es fácil”, señala. Los centros idearon una estrategia para integrar estos datos de forma más eficiente y dar una respuesta más rápida a las empresas. CNTA se especializó en el análisis de metabolitos derivados del consumo de determinados alimentos, como polifenoles; EURECAT, en la metabolómica y la proteómica no dirigida; ANFACO, en la expresión de los genes mediante transcriptómica dirigida; AZTI, en la lipidómica de membrana de eritrocitos; y AINIA, en la línea de metagenómica.

En cuanto a la transferencia de tecnología, explotación y difusión son muy interesantes los avances en vigilancia tecnológica. Cada centro está especializado en un área y difunde un boletín trimestral, y la red ha elaborado un cuestionario de autodiagnóstico que “pasamos a las empresas para conocer el grado de penetración de las ómicas, su grado de conocimiento y cuál es la visión del consumidor”, explica Antoni Caimari. “A partir de esos cuestionarios hacemos diagnosis a empresas, con entrevistas intentando ver qué proyectos les interesarían más”. Ya son varios los casos de éxito, incluido un PID (Proyecto de Investigación y Desarrollo) del CDTI.

“El objetivo principal era aprender a trabajar juntos, a desarrollar un flujo de trabajo. Se han incrementado los modelos de alto rendimiento para ponerlos al servicio de las empresas”, apunta Francesc Puiggròs. “Nos encantaría darle continuidad, y hay caminos para hacerlo. Por ejemplo, llegando a la fase en humanos para predecir la funcionalidad de ingredientes en una etapa temprana de su desarrollo con una herramienta informática”. Incorporar más inteligencia artificial en el futuro permitirá aunar lo que cada centro hace todavía por separado.

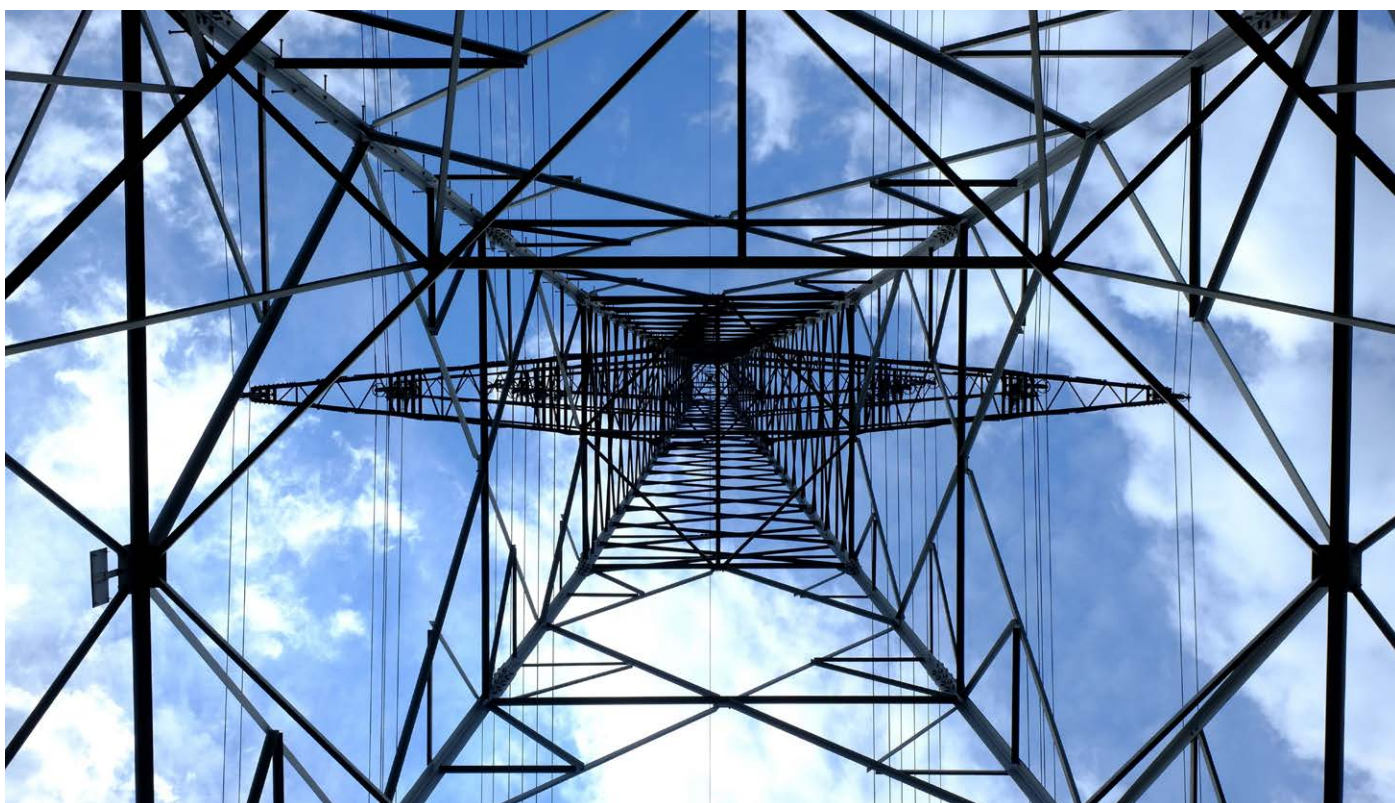
TECNOMIFOOD EN CIFRAS

3,25 millones

en contratos con firmas de tecnologías ómicas para innovación y desarrollo

13,4 millones

movilizados en financiación pública de proyectos de I+D



CÓMO CONSEGUIR BATERÍAS MÁS EFICACES Y MÁS ‘VERDES’

La Red Cervera ALMAGRID está liderada por CIDETEC
y en ella participan además TEKNIKER, ITE y CIRCE

El reto de consolidar las energías renovables nunca ha sido tan vital como ahora. Un reciente estudio de la Universidad de Oxford pone, sin ir más lejos, el acento en las evidentes ventajas económicas que supondría abandonar los combustibles fósiles, con un ahorro que alcanzaría los 12 trillones de euros en 2050.

Apostar por las fuentes de energía ‘verdes’ tiene sentido, señalan los investigadores, porque su coste se reduce a un ritmo del 10% anual. Y eso es lo que buscan iniciativas como Almagrid, reconocida por el CDTI como Red de Excelencia Cervera: elaborar un plan estratégico y tecnológico para el desarrollo de sistemas de almacenamiento avanzados que contribuyan a la integración masiva de las energías renovables en la red eléctrica.

El consorcio está liderado por CIDETEC, una organización privada sin ánimo de lucro, miembro de la Alianza Vasca de Investigación y Tecnología (BRTA). En él participan además TEKNIKER, Centro Tecnológico especializado en tecnologías de Fabricación Avanzada; el Instituto Tecnológico de la Energía (ITE) de Valencia, que actualmente desarrolla de forma activa diferentes aspectos relacionados con el almacenamiento de energía; y CIRCE, un centro volcado

en la búsqueda de soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible y cuya misión es mejorar la competitividad empresarial a través de la generación y transferencia de tecnología.

«Actualmente estamos entrando en la fase final de un proyecto que comenzó en enero de 2020, con un presupuesto que ronda los cuatro millones de euros», asegura María Yáñez, Project Manager en CIDETEC. «El objetivo es desarrollar soluciones para dar respuesta a las necesidades de integración masiva de tecnologías de generación renovable en la red, y asegurar así el nivel requerido de flexibilidad para la distribución y transmisión de la electricidad».

Para ese fin, explica Yáñez, los centros se han centrado en la creación de «materiales poliméricos carbonosos para un almacenamiento de energía estacionario» y también en «sistemas de almacenamiento electroquímicos optimizados que permitan un suministro eficiente de una serie de servicios de red estra-

tégicos». Durante el proceso, añade, «se han abordado tres tecnologías —litio-ion, zinc-aire y flujo redox— que pueden ofrecer nuevas oportunidades de negocio a la industria española».

Cada uno de los socios, señala, «aporta un background que hace posible ser competentes en esas tecnologías. Así, CIDETEC posee una gran experiencia en baterías de litio-ion y zinc-aire;

por su parte, TEKNIKER está más enfocado en flujo redox; CIRCE ya llevaría una parte más de la aplicación final en red, y finalmente ITE es el desarrollador íntegro de los componentes como nodos, separadores, catalizadores o electrolitos que necesita todo tipo de batería. Por lo tanto, se puede decir que el consorcio abarca toda la cadena de valor de la batería, desde sus materiales y sistemas electroquímicos hasta las aplicaciones en red. Y ese es nuestro punto fuerte».

Las investigaciones con nuevos materiales, como derivados de biomasa de origen agrario y forestal, han producido resultados «prometedores», afirma Yáñez, «y se está estudiando incluso la posibilidad de patentar». Asimismo, «en el caso de la tecnología de zinc-aire se están desarrollando componentes que limiten ciertas degradaciones» al tiempo que se busca aumentar la densidad de potencia de la tecnología.

Una parte importante del trabajo realizado en Almagrid incluye también la obtención de datos a través de procesos de simulación para validar la viabilidad de los desarrollos. «Los primeros resultados muestran un mayor porcentaje de cobertura de la red y una menor degradación de todas las tecnologías que conforman el sistema híbrido».

Según los estudios de mercado y el análisis de oportunidades de los sectores estratégicos, asegura Yáñez, los principales destinatarios de estas nuevas tecnologías serían «la

ALMAGRID EN CIFRAS

La Red de Excelencia Cervera Almagrid ha obtenido 8,8 millones de euros procedentes de contrataciones con empresas y otros 20,9 millones procedentes de ayudas públicas competitivas. Actualmente son 432 los investigadores que trabajan en esta tecnología, se han solicitado 6 patentes y se han realizado 37 publicaciones científicas. Cuenta con 138 clientes.



industria energética, empresas integradoras, fabricantes de baterías y componentes y gestores de residuos». Y es que, señala la Project Manager de CIDETEC, «en estos tiempos en que hay una transición a un nuevo modelo energético, las empresas apuestan por tecnologías de almacenamiento que sean de una eficiencia mejorada y que puedan operar con baterías para un mayor control y flexibilidad de la red».

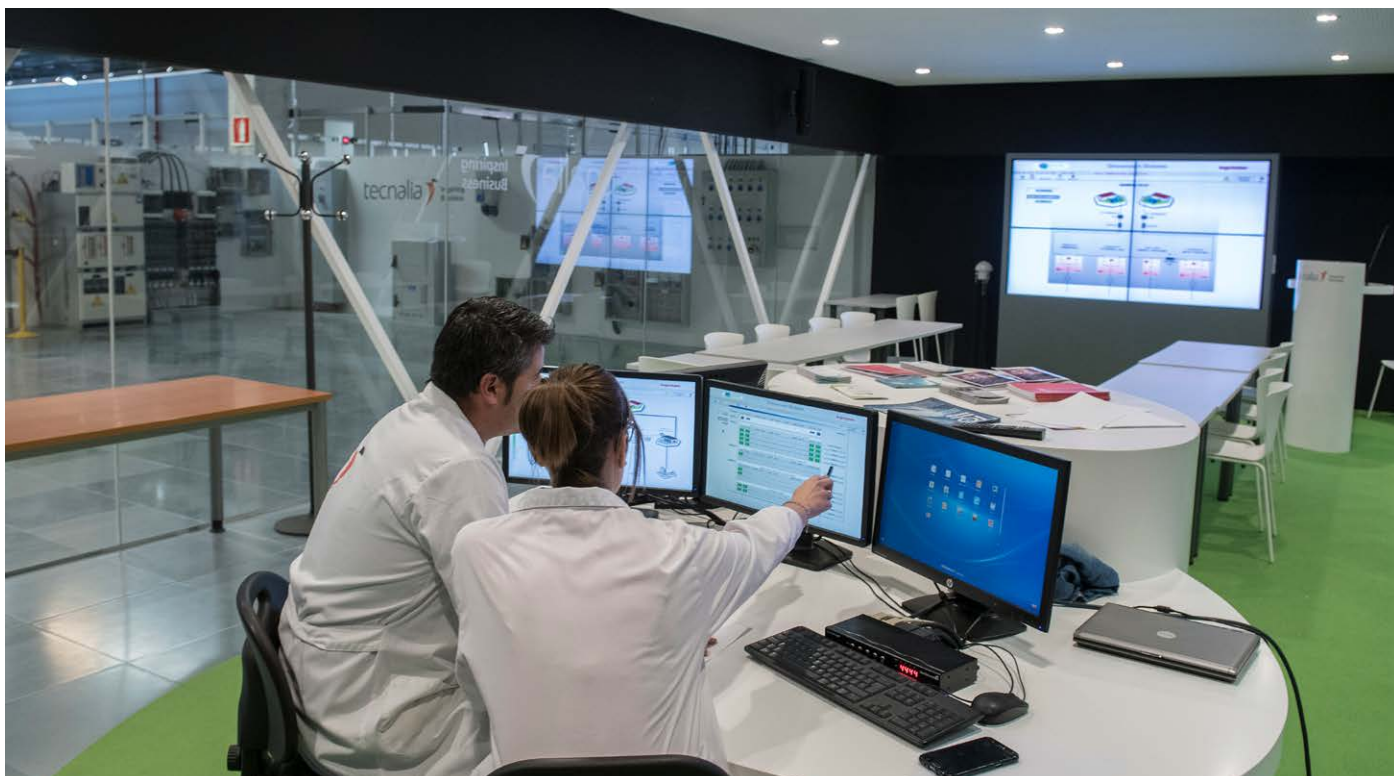
El proyecto también contempla «el análisis del ciclo de vida y una parte medioambiental de recuperación de metales de litio». Así, apunta Yáñez, «se ha trabajado ya con

EL CONSORCIO ABARCA TODA LA CADENA DE VALOR DE LA BATERÍA

éxito en el desarrollo de una vía de recuperación de cátodos de baterías que permitirá identificar las medidas de ecodiseño que contribuirían al rescate de metales dentro del proceso de reciclaje de baterías». Por otra parte, «se ha realizado un análisis de impacto medioambiental de tecnologías de almacenamiento de energía con buenos resultados, tras el análisis de

una batería desarrollada en Almagrid con una nueva membrana porosa y unos ánodos generados con biomasa, con carbones de hueso de aceituna y otros residuos. Es prometedor ya que la capacidad aumenta y los residuos generados por el uso son mucho menores».

En conclusión, subraya Yáñez, «incrementar y mejorar todas estas tecnologías integradoras beneficia al usuario final porque, aunque nos enfocamos en estacionario, esto es algo que se puede aplicar a la automoción o cualquier otro tipo de sector».



EN BUSCA DE NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE

La Red Cervera ENERISLA está coordinada por el Centro Tecnológico CIRCE en colaboración con CIDETEC, CTIC y TECNALIA

Conseguir fuentes de energía que garanticen un suministro continuado y sostenible a nivel medioambiental es uno de los principales retos económicos de esta década, agudizado desde principios de 2022 por la inestable situación geopolítica. Y es un reto que encaran proyectos como la Red Cervera ENERISLA, que busca desarrollar nuevas tecnologías capaces de impulsar microrredes aisladas totalmente renovables. Esta iniciativa se beneficia, por un lado, de los avances del propio sistema energético y, por otro, de las políticas contra el cambio climático que ya han empezado a implantar algunas comunidades autónomas en España.

Se trata de un proyecto liderado por el Centro Tecnológico CIRCE desde Zaragoza, en colaboración con CIDETEC, CTIC y TECNALIA. Como explica Montserrat Lanero, gestor de proyectos en Circe, este centro lleva funcionando desde 1993 y sus capacidades abarcan “toda la cadena de valor de un sistema energético, desde la generación de energía renovable hasta su aplicación final, ya sea en relación a productos, infraestructuras o edificios”. Trabajan, asegura, “en el desarrollo de sistemas de almacenamiento y de electrónica de potencia para la integración de energías renovables. Por un lado está el área de sistemas eléctricos y por otro, el de industria y energía. Ambas están involucradas en el proyecto de ENERISLA”.

Cuando se planteó entrar en la convocatoria de la Red Cervera, CIRCE optó por la línea de investigación de transición energética. Y dentro de ella, señala Lanero, por el “desarrollo de sistemas híbridos de generación y almacenamiento energético con uso exclusivo de tecnologías renovables aplicables a productos, infraestructuras o edificios”. Lo consideraron, añade, como el aspecto “más relevante y más relacionado con nuestro background”.

Respecto a los otros colaboradores en ENERISLA, Lanero destaca que TECNALIA es “el principal Centro Tecnológico de España y el quinto de Europa y es experto en energía solar, supervisión de redes eléctricas y de nuevas arquitecturas de red”. Por su parte, CIDETEC —explica— es líder en almacenamiento de energía, “clave para redes aisladas” mientras que CTIC “está especializado en cuestiones de inteligencia artificial y del internet de las cosas, con proyectos muy interesantes en el ámbito de la tecnología blockchain”.

ENERISLA EN CIFRAS

El proyecto de la Red Cervera ENERISLA ha logrado hasta el momento 46,35 millones de euros procedentes de fondos públicos competitivos y ha ingresado otros 34 millones en concepto de contrataciones con otras empresas. Los Centros Tecnológicos ofrecen 42 nuevos servicios y el número de clientes alcanza los 822. Con 792 investigadores dedicados a la tecnología prioritaria Cervera se han desarrollado 327 iniciativas en colaboración con 352 empresas y se han realizado 23 solicitudes de patentes, modelos de utilidad o registros de propiedad intelectual.

ENERISLA, coordinado por Andrés Llombart (Director General de CIRCE), está estructurado en “cinco pilares fundamentales” para la creación de microrredes 100% renovables que pueden, subraya Lanero, “ayudar a solucionar los problemas reales que hemos identificado en el sector energético”. Para empezar, “el desarrollo e integración de tecnologías de generación renovable, liderado por TECNALIA con la participación del resto de centros. El segundo pilar es la mejora del control y operación de las microrredes

aisladas, coordinado por CIRCE, que también se encarga de la tercera ‘pata’, que es el desarrollo de mecanismos de gestión de consumo y electrificación de cargas. CIDETEC se encarga además de la integración, gestión y operación del mantenimiento del almacenamiento eléctrico y CTIC, de la digitalización de micro redes y desarrollo de servicios innovadores basados en tecnologías de información y comunicación”.

El impacto principal de este proyecto de cara al público, asegura Lanero, sería la reducción de la tarifa de la luz. Por otro lado, añade, “consideramos crucial transferir todo este conocimiento a las empresas del mercado eléctrico español. Tanto mediante formación en el ámbito de las nuevas soluciones que hemos desarrollado como, digamos, proporcionando diversos servicios tecnológicos que han surgido a raíz del proyecto, de cara a mejorar su competitividad en el panorama energético”.

Porque uno de los objetivos de la iniciativa es “proporcionar a los operadores de sistemas energéticos los desarrollos que consideramos necesarios para aprovechar al máximo



todos sus activos, garantizar una gestión eficaz y fluida de la red y reducir los costes auxiliares necesarios. También se proponen nuevos materiales, sistemas o funcionalidades que disminuyen el precio de la tecnología y de su mantenimiento, lo que tendría un impacto en las tarifas”.

Los principales beneficiarios de ENERISLA serán “distribuidoras y operadoras del sistema eléctrico, así como agregadores”, apunta Lanero. “También nos dirigimos a integradores de baterías en la red, ya que el almacenamiento es fundamental, y a empresas en el ámbito de la construcción”.

De la mano de CTIC se han introducido también tecnologías como blockchain para crear “una plataforma descentralizada de autenticación que permite que no haya un servidor concreto y que además podamos disponer de toda la información en un mismo lugar. Sería como un ‘notario digital’ que registra cada envío o petición de información”.

EL PRINCIPAL IMPACTO SERÍA LA BAJADA DEL PRECIO DE LA LUZ

Otra innovación es el uso de ‘demostradores’ a través de los cuales se validan las soluciones implementadas. “En los próximos meses esperamos

ver hasta qué punto favorecen la integración de tecnología de generación renovable, proporcionan seguridad y calidad de suministro y contribuyen a reducir costes y emisiones”, asegura.

“Estamos analizando las posibilidades más allá del proyecto”, explica Lanero. “Posibles aplicaciones y casos de uso, nuevos modelos de negocio o resultados explotables, teniendo en cuenta siempre que nuestro principal ‘mantra’ es la puesta en marcha de micro redes aisladas 100% renovables, es decir, sostenibles por sí mismas”, concluye.



ASEGURANDO EL FUTURO DE LAS REDES MÓVILES 5G Y MÁS ALLÁ

La Red Cervera Open Verso está coordinada por el Centro Tecnológico VICOMTECH en colaboración con I2CAT y GRADIANT

Los Centros Tecnológicos participantes en Open Verso habían ejecutado al cierre de 2021 un total de 2 millones de euros en contratos con empresas en tecnologías 5G y futuras, y esperaban estar cerca de los 3 millones al completar este año, superando en un 80% las previsiones iniciales.

En cuanto a la financiación pública de proyectos de I+D, hasta 31 de diciembre de 2021 se habían ejecutado un total de 5,5 millones de euros en proyectos de I+D con financiación pública en tecnologías de 5G y futuras. Al completar el año 2022 la previsión es alcanzar los 8,7 M€, superando en un 95% las previsiones iniciales. Y el equivalente a 60 investigadores a tiempo completo trabajan en los centros de la red en estos ámbitos, superando en un 60% las previsiones iniciales.

“El habilitador de la tecnología 5G es transversal a muchas actividades que desarrollamos, como media and entertainment, procesos industriales, vehículos conectados o aplicaciones biomédicas”, explica Mikel Zorrilla, di-

rector de Digital Media de VICOMTECH. Para constituir la Red de Excelencia Open Verso, solo había que identificar los Centros Tecnológicos de referencia en el Estado que estaban investigando en esta línea, y participando, entre otros en proyectos de la iniciativa europea 5G-PPP y “vimos que GRADIANT, I2CAT y nosotros éramos los centros que estábamos investigando y aportando un valor en este tipo de actividades. Decidimos liderar desde VICOMTECH, porque habíamos participado en proyectos europeos, tenemos experiencia en gestión de I+D y el proyecto encaja en las prioridades de nuestro roadmap científico-tecnológico”.

Luis Pérez Roca, director del área de comunicaciones avanzadas de GRADIANT, corrobora que “había complementariedad desde la parte técnica, porque las redes móviles son algo muy amplio desde un punto de vista tecnológico. Por hacer una analogía, nosotros estamos en una parte más cercana a las antenas, el I2CAT estaría más en la parte de aplicación y VICOMTECH ocuparía el punto de intersección”.

Los componentes de Open Verso orientaron su análisis en dos direcciones: la alineación con su estrategia científico-técnica y su expertise, y la transferencia a la industria en contacto con sus clientes. Algunos de los cuales han acabado siendo miembros del Advisory Board, un grupo de consejeros externos de referentes como el Observatorio 5G, Stellantis, Petronor, Repsol, 5G Ventures, Innobasque, 5G Barcelona o Cellnex.

Según explica Ángel Martín, investigador senior de VICOMTECH y coordinador del proyecto, gracias al programa Cervera “todos hemos aprendido de lo que era el nicho natural de conocimiento del resto de centros, la especialización se ha transferido, y por lo tanto ampliado entre centros, porque es muy difícil satisfacer una necesidad sin tener ese conocimiento”.

Open Verso ha trabajado en el desarrollo de elementos de software para entornos de multicast y broadcast, un modelo que huye de las soluciones monolíticas, y pueden correr más allá de una plataforma específica al ser interoperables con APIs. “El concepto general del 5G no es tanto los KPIs, las métricas de la parte de la red, sino la parte digital que lleva la softwarización y la virtualización de la red”, apunta Ángel Martín. “Del mismo modo que otros procesos productivos se han digitalizado, la red de telecomunicaciones también”.

**SE BUSCA QUE EL
USUARIO DE LA RED
RECIBA EL MEJOR
RENDIMIENTO**

Cada vez resulta menos diferencial la optimización de la parte troncal de la red. Los operadores de redes privadas necesitan actuar sobre la parte de la red que es radio de forma dinámica, y para ello necesitan “un componente muy grande de software, elementos que puedas monitorizar, orquestar y hacer más eficientes”.

Todo esto se ha traducido en un Testbed, “hemos generado una red 5G privada de los tres centros, interconecta-



da, pensada para experimentación, tanto de nuevos componentes de la red como de los que deben ir sobre ella”, afirma Luis Pérez Roca. Una infraestructura habilitada con todas las funcionalidades para que “otros” actores puedan “experimentar”. En ese sentido, afirma, “hemos solicitado licencia de uso del espectro radioeléctrico asociada a actividades de I+D”.

LOS DESARROLLOS PUEDEN CORRER EN DIVERSAS PLATAFORMAS

El Testbed federado tiene vocación de ser abierto, “hemos firmado acuerdo con universidades y colaboraciones con otras empresas”, que de ese modo pueden “medir el impacto del 5G en su actividad sin necesidad de hacer una inversión inicial y hacer su red privada o llegar a un acuerdo con un operador”. Esto está conduciendo

a que los tres centros, más allá de Open Verso, colaboren en otro tipo de proyectos a los que aportan esa infraestructura federada.

El proyecto ha buscado generar habilitadores más transversales, centrados en varios verticales. Ángel Martín explica que la clave ha sido “poner en la práctica estos habilitadores en demostradores que permitan justificar que, no sólo en las tecnologías, sino también ahí ha habido colaboración”.

Algunos demostradores son más cercanos al usuario y otros a los experimentadores. En este último grupo estarían

los que se centran en mejorar la eficiencia de la emisión de comunicaciones y se utilizan en entornos industriales porque conllevan a su vez un uso menor de energía; y en el primero aplicaciones como las videoconferencias holográficas entre varios participantes, con unas gafas de realidad virtual y en un entorno virtual.

También hay aplicaciones que persiguen la eficiencia de comunicación para entornos broadcast, que se pueden usar para otro tipo de descargas. Del mismo modo que se comparten infraestructuras cloud, “ese mismo concepto se puede llevar a las infraestructuras 5G, de modo que haya una compartida por diferentes operadores de red. Eso abre nuevos modelos de negocio y el beneficiado es el operador de red, sobre todo teniendo en cuenta lo cara que es la obra civil”, señala Ángel Martín. Las tecnologías se están preparando para que “en cualquier sitio en el que se puedan computar tareas se pueda albergar parte de la red para utilizarla en las comunicaciones”.

El reto es llevar todos estos desarrollos a un entorno federado “donde no todo se ejecute dentro de un único testbed, sino que utilice los tres testbeds de forma simultánea”, es decir, que diferentes infraestructuras con implementaciones distintas “den respuesta de una forma homogénea al mismo caso de uso”.

En última instancia, con ello se busca que “el usuario reciba mejor rendimiento de la red y que el operador lo haga de forma más eficiente”. Para conjugar esas dos tareas en la misma red “desempeña un papel muy importante la inteligencia artificial. Ha habido bastante colaboración entre los equipos para ver cómo los resolvían, con qué motores, con qué algoritmos, para no dar palos de ciego”, explica el responsable de VICOMTECH.

“Mi experiencia es que en Open Verso hay una colaboración efectiva, una sinergia entre equipos, cuando algo ves que no funciona llamas a VICOMTECH, GRADIANT o I2CAT para saber cómo lo han solucionados ellos”, apunta Luis Pérez Roca. De cara al futuro, se analizan como opciones de negocio para sostener la red privada las de monetizar el uso o vender labores de consultoría para crear infraestructuras de red privada.

LAS CIFRAS DE OPEN VERSO

2 millones

en contratos con empresas en tecnologías 5G y futuras

5,5 millones

ejecutados en financiación pública de proyectos de I+D en 2021

60

investigadores a tiempo completo trabajan en los centros de la red



REINVENTAR LOS MATERIALES DESDE LA SUPERFICIE

La Red Cervera SURFERA está liderada por el Centro Tecnológico AIN con la participación de TEKNIKER, IDONIAL y CIDETEC

La cifra de ingresos generados en torno a la temática de la red, acumulados durante los dos años de actividad asciende a 8,7 millones de euros. Respecto a las subvenciones conseguidas, rondan los 9,8 millones de euros, según lo previsto, y a la conclusión del Hito 2 se contabilizaban 120 investigadores en jornada completa equivalente (EJC), en este caso por encima de lo previsto.

Cuando se lanza un programa estratégico a nivel nacional, por lo general se espera que aborde tecnologías estratégicas conocidas por el gran público, pero en el caso de Cervera “nos sorprendió que pusieran el foco en las tecnologías de tratamiento superficial”, afirma Gonzalo García Fuentes, responsable del área de Tecnología de Superficies del centro AIN, coordinador de la red SURFERA. Por eso, al conocer las prioridades temáticas de la Red Cervera, “vimos la oportunidad clarísima: interpretamos que había un reconocimiento del CDTI de que es un tema importante que genera riqueza y empleo, y supone además un reconocimiento a los centros. Puso en la balanza el día a día del tejido industrial, el equilibrio se mantuvo de manera, para nosotros, acertada”.

Son varios los Centros Tecnológicos españoles que trabajan en el ámbito de los tratamientos superficiales, hay, por tanto, una masa crítica y una trayectoria. “Gracias a ese bagaje y a habernos encontrado en foros, los centros nos conocemos bien y conformamos un ecosistema bastante sano. No dejamos de ser competencia, pero también somos colaboradores: esa sana compe-

tencia nos fuerza a ser mejores sin tener que entrar en cosas desagradables como guerras de precios”, señala García Fuentes. Finalmente, la red SURFERA ha incorporado, junto a AIN, a los centros CIDETEC, IDONIAL y TEKNIKER.

Una vez compuesto el grupo de centros, añade, “identificamos tecnologías con más poder de tracción y diseñamos un programa de financiación, investigación, comunicación, difusión y explotación para poner en valor esas inversiones en un plazo de tres o cuatro años. Hay campos de aplicación diversos porque las tecnologías de tratamiento superficial son muy transversales, pueden aportar valor a sectores muy diferentes”.

Por ejemplo, en el ámbito metalmecánico, donde hay un aspecto crítico que es la calidad superficial, aplicando I+D se pueden encontrar nuevas formas de añadir durabilidad a moldes y herramientas avanzadas “que cuestan mucho y deben durar muchos ciclos”. Todo esto supone “un plus para cualquier pyme”.

SURFERA EN CIFRAS

8,7 millones

en ingresos en torno a la temática de la red en los dos años de actividad

9,8 millones

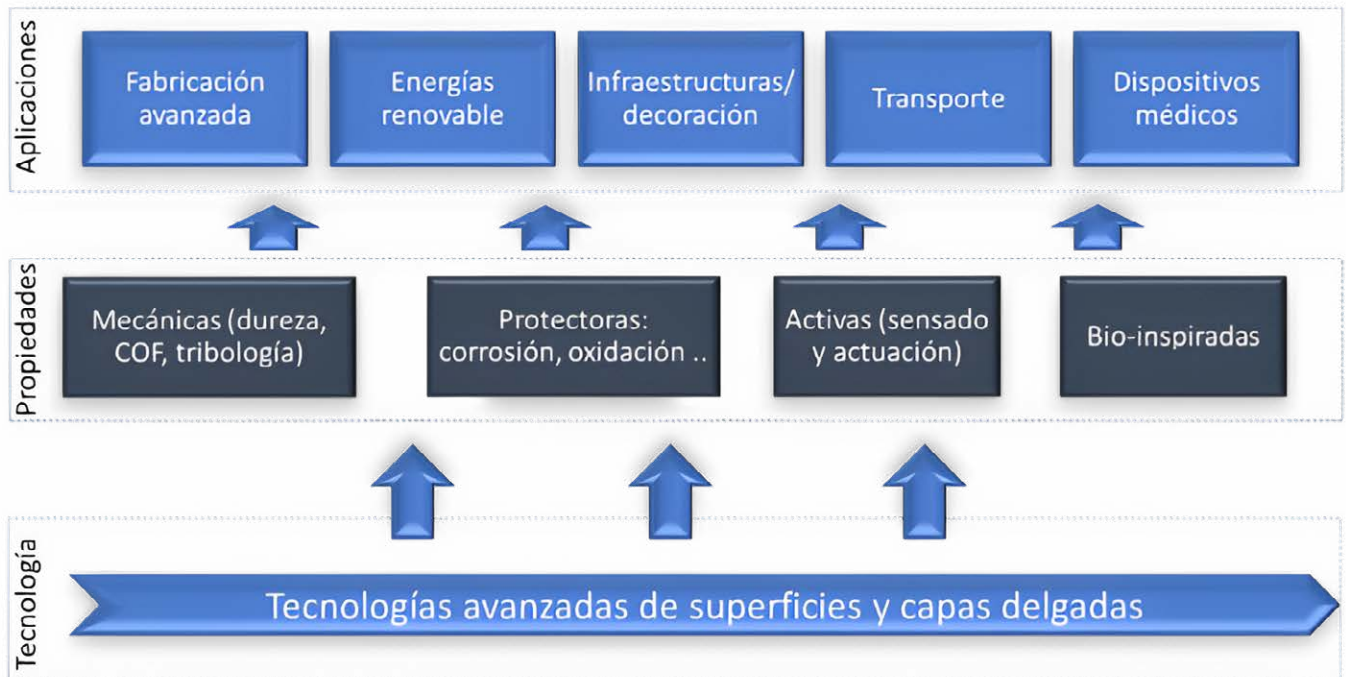
en subvenciones conseguidas

En el campo de la energía, aunque es más incipiente, en desarrollos relacionados con el hidrógeno, las tecnologías superficiales pueden desempeñar también un papel importante para que elementos o sistemas como pilas de combustible o electrolizadores tengan un mejor rendimiento. También en los sensores de temperatura, de presión y de formación.

Hubo un último campo “que pusimos sobre la mesa al presentar el proyecto y que luego con la pandemia adquirió una relevancia enorme”, el de superficies biocidas, capaces de neutralizar microorganismos. “Trabajamos en el desarrollo de recubrimientos y acabados superficiales que tengan esa capacidad en elementos cotidianos con uso público frecuente, como pantallas táctiles, botoneras en máquinas de vending o tiradores de puertas”, explica García Fuentes.

El modelo de investigación de SURFERA se basó, añade, “en la experiencia previa y en un ejercicio de visualización a futuro acerca de qué podía tener más relevancia, qué va a ser más innovador, qué va a poder dar más retorno, siempre teniendo en cuenta la evaluación ambiental”. Se trata de un espacio de innovación que conduce de forma natural al sector industrial, “el ratio de transferencia del laboratorio a las empresas es comparativamente alto en las tecnologías superficiales”.

En cuanto a la dinámica de colaboración, “tiramos de ortodoxia. Designamos equipos de trabajo, tanto para la fase de preparación como para la de ejecución, y para nuestra



comunicación fueron muy importantes los medios digitales: carpetas compartidas, videoconferencias... nos han ayudado a crear un entorno de colaboración”.

En el plan de ejecución, los centros de la red SURFERA “hemos distinguido por áreas de aplicación a la hora de pensar en los demostradores. Nos hemos enfocado en 4-5 demostradores técnicos, a cada uno de ellos le hemos asignado un investigador responsable y le hemos dado un equipo para llevar a cabo el trabajo”. Ese esquema de actividad ha facilitado la colaboración.

Junto a ello, “hemos creado dos grandes comités: uno científico-tecnológico, que aglutina a los demostradores; y otro de difusión y explotación, en el que hay personas de todos los centros. Así separamos los roles de las personas con más perfil investigador de las personas con más perfil comercial”.

LAS TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SON MUY TRANSVERSALES

En cuanto a los hitos, el responsable de AIN señala que “nos queda todavía mucho por hacer, casi un año de actividad: los demostradores van en línea con lo previsto; en el caso de los sensores, el siguiente paso es transferir la investigación a los demostradores; y trabajamos en otros demostradores en los casos de las pilas de combustible y en superficies antimicrobianas decorativas-funcionales”.

La red deja, en consecuencia, un amplio margen para la continuidad. “Queremos seguir colaborando sí o sí y queremos incorporar a más gente. Nos dio mucha pena dejar fuera a muchos centros en la primera ronda y no fue porque viéramos riesgo de competencia, sino por la propia limitación de la convocatoria: cinco centros por proyecto y no más de tres redes por centro. Si la futura convocatoria lo permite nos gustaría incorporar a más centros”.



REDES LOCALES CON GENERACIÓN ELÉCTRICA INTELIGENTE

La Red Cervera HYSGRID está liderada por el Centro Tecnológico ITE en colaboración con ITG, IKERLAN, CARTIF y AICIA

Al término de su segunda anualidad, el 30 junio de 2022, los centros integrantes del proyecto HYSGRID habían ejecutado un total de 10,1 millones de euros en contratos con empresas en tecnologías vinculadas con la red, en línea con las previsiones iniciales. Eso hacía pensar en el cumplimiento de las expectativas durante la última anualidad que apuntan a un cómputo total de 15,7 millones.

En cuanto a la financiación pública de proyectos de I+D, a cierre de la segunda anualidad se habían superado las expectativas de ayudas públicas competitivas previstas y en octubre el balance era muy positivo: el 160% de la ayuda total planteada para las tres anualidades se había conseguido, el 40% procedente de fondos europeos. Por último, en 2021 el número de investigadores a jornada completa equivalente destinados a la red fue de 114.

El ITE acumula años de experiencia y fortalezas en redes energéticas y smart grids, en todo lo relacionado con redes inteligentes, gestión de la demanda y aspectos vinculados al usuario. No obstante, a lo largo de 2018 y 2019 aparecen elementos que anticipan una etapa de disrupción. “Empiezan a surgir nuevos modelos, se habla de comunidades energéticas, aparecen nuevas directivas y vemos que en nuestro centro tiene encaje un proyecto de esta naturaleza, porque tenemos fortalezas para liderar una iniciativa así”, explica Esther Mocholí, directora de innovación del ITE.

Una vez tomada la decisión, el primer acercamiento a un posible candidato a sumarse tiene como protagonista al centro gallego ITG, que es fuerte en el tratamiento avanzado de datos y desarrollo de sistemas de información, “vemos que existe una clara complementariedad”. A continuación, “nos dirigimos al resto de componentes de la red HYSGRID: IKERLAN tiene grandes capacidades en almacenamiento energético; CARTIF en redes energéticas, principalmente en el campo técnico; y AICIA es fuerte en aspectos de control de redes y electrónica de potencia”.

Una vez comprobada la complementariedad de los cinco centros “generamos reuniones de trabajo y cada uno aportó un planteamiento estratégico acerca de las áreas en las que consideraba que podía desarrollarse”, apunta Mocholí. El modelo de trabajo se estableció alrededor de “entornos colaborativos, con reuniones periódicas en las que los centros encargados de liderar cada una de las acciones técnicas y transversales exponía el estado de situación del área respectiva.”

HYSGRID EN CIFRAS

10,1 millones

en contratos con empresas vinculadas con tecnologías de la red

114

investigadores a tiempo completo destinados a la red

Además de las reuniones estratégicas, se organizaron “estancias de personal investigador de los distintos centros en las sedes de los otros” cuando se veía necesario para el desarrollo de una línea de investigación.

El objetivo del proyecto es abordar las necesidades tecnológicas para la creación de “comunidades energéticas de balance positivo”, con integración de energías renovables en sistemas de almacenamiento (ya se empezaban a plantear desafíos concretos vinculados a los coches eléctricos), inteligencia en la gestión de la red y sostenibles.

“Abordamos distintas soluciones”, señala la directora general del ITE. En primer lugar, “el diseño de las comunidades energéticas buscando el balance positivo”. A continuación, “la gestión eficiente haciendo uso de recursos de flexibilidad”, es decir, incorporando sistemas de almacenamiento que contemplen distintas tecnologías, cargas flexibles y estaciones de carga que permitan un balance de energía, de modo que el coche pueda actuar como un factor más de aporte de energía y funcione como sistema de almacenamiento también.

En tercer lugar, la red trabaja en la integración de redes híbridas, tanto térmicas como eléctricas, gracias, en este caso concreto, “a la fortaleza de CARTIF e ITE en cada una de esas áreas, diseñando sistemas que permitan el flujo y el balance de redes”, según Esther Mocholí.



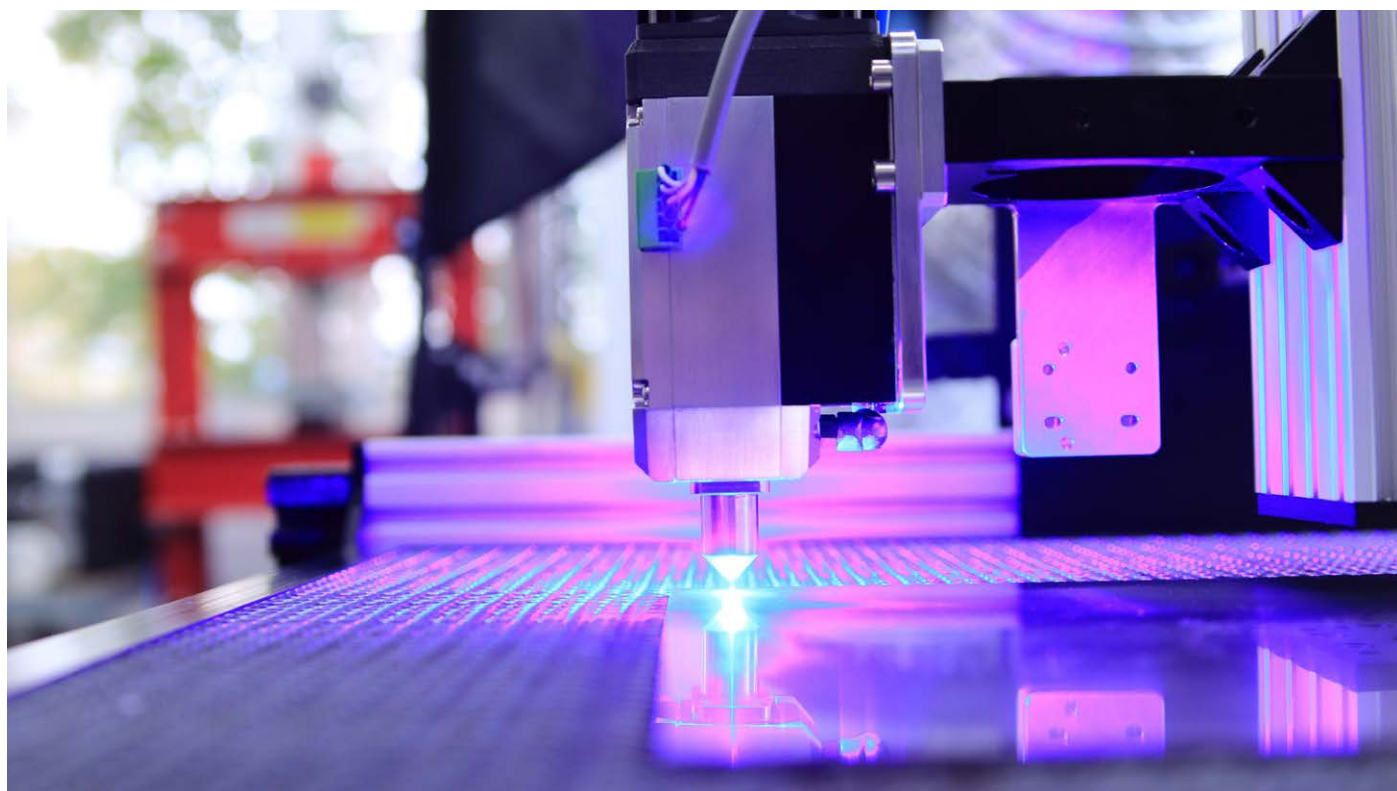
Y, por último, se ha abordado “la gestión de comunidades”. Eso incluye aspectos como los sistemas de intercambio de energía y los modelos de negocio, “determinar en qué caso es mejor cada modelo y propiciar su despliegue teniendo en cuenta la optimización y los aspectos sociales y económicos”.

En el ITE, por ejemplo, “hemos trabajado en una solución de planificación de uno de esos recursos: las renovables, con la premisa de actuar con flexibilidad. En ocasiones, conviene almacenar la energía cuando es más barata, independientemente del uso”. También se han estudiado sistemas de gestión energética que anticipen los cambios que se avecinan en la reglamentación, “de modo que cuando se produzca una variación normativa la tecnología esté preparada y haya abordado ya la solución de los retos que se planteen”.

El trabajo en grupo de los centros ha sido uno de los aspectos cruciales del éxito de la red. Esther Mocholí enfatiza que “era necesario porque ya van apareciendo comunidades energéticas, hay ayuntamientos que se van embarcando en los nuevos modelos, y la tecnología está en un punto más maduro. Ahora al hablar de balances positivos la novedad ya no es solo ser excedentarios, sino generar energía que se pueda usar en otras comunidades”.

Entre los demostradores tecnológicos que han surgido de la red HYSGRID, destacan los dirigidos a integrar redes térmicas y eléctricas; las estaciones con certificación OCPP (open charge point protocol) para comunicación con otras redes, que ningún otro centro podía ofrecer; y la posibilidad de disponer de modelos de negocio adaptados a las distintas necesidades.

En cuanto a la posible continuidad de la red, Esther Mocholí asegura que existe la intención de “seguir colaborando y de incluir nuevas líneas”. En ese sentido, por ejemplo, se consideró inicialmente el almacenamiento desde la perspectiva de las baterías, pero el hidrógeno ha pasado a ser otro de los vectores clave.



REINVENTAR LA IMPRESIÓN 3D PARA REFORZAR LA INDUSTRIA

La Red Cervera READI está coordinada por el Centro Tecnológico IDONIAL en colaboración con AITIIP, AIMEN y LEITAT

En desarrollo desde el año 2020, el proyecto READI aúna las capacidades y objetivos de 4 Centros Tecnológicos, en torno al desarrollo de tecnologías industriales de fabricación aditiva, también conocidas como impresión 3D. El proyecto es liderado por el Centro Tecnológico IDONIAL (Asturias), que coordina una agrupación completada por AITIIP (Aragón), AIMEN (Galicia) y LEITAT (Cataluña), unidas gracias a la oportunidad que en 2019 supuso la apertura del primer programa CERVERA. Pese a la “concatenación” de diferentes crisis desde el año 2020, el proyecto READI ha logrado movilizar hasta el momento contratos en actividades relacionadas con la fabricación aditiva por valor de 4,7 millones de euros, así como una financiación pública de 11,7 millones de euros. Asimismo, en este tiempo los centros participantes de READI han realizado un gran esfuerzo desde el punto de vista humano, estimándose que la dedicación combinada de los 4 centros a tecnologías de fabricación aditiva durante los últimos dos años ha superado las horas equivalentes de 80 personas a jornada completa.

La fabricación aditiva es realmente un término “paraguas”, que abarca un amplio abanico de tecnologías y metodologías: materiales adaptados, diseño específico, acabados superficiales, simulación de la fabricación, implemen-

tación de la circularidad a través de la reutilización y reciclaje de materiales, grandes piezas, etc. La fabricación aditiva es pues un ámbito considerablemente amplio para la investigación y la mejora, y es por ello que un proyecto como READI, que es capaz de juntar una gran cantidad de medios y conocimientos en torno a los elementos anteriores, supone un marco de colaboración más que deseable.

IDONIAL asumió la coordinación del proyecto, en una decisión que fue fruto de un proceso previo de acercamiento entre los 4 centros participantes. “La decisión sobre quién ejerce el rol de organizador depende muchas veces del programa de ayuda, así como de la disposición de medios en el momento de dar forma a la oportunidad de colaboración”, apunta David Santos de IDONIAL, coordinador de la red. Las conversaciones y los trabajos para dar forma primeramente a la propuesta que posteriormente se convertiría en el proyecto READI tuvieron lugar en el segundo trimestre de 2019, incluyendo un encuentro presencial desarrollado en Asturias, permitió definir los ejes principales del proyecto y de la colaboración, esta “fue una reunión importante en la que acabamos presentando un programa estratégico”, según David Santos.

El eje central de READI es técnico, articulado a partir de las carencias y puntos de mejora de las actuales tecnologías de fabricación aditiva para “articular líneas de trabajo específicas, en línea con los retos tecnológicos del proyecto”, explica David Santos.

Uno de los grandes campos de actuación es el desarrollo y mejora de materiales para tecnologías de fabricación aditiva, como por ejemplo aluminios de las series 6000 y 7000, o la investigación en torno al uso de materiales reciclados.“ Se está trabajando en la implementación del concepto de economía circular en la impresión 3D, especialmente a través del uso de residuos de otros procesos industriales como materias primas para la impresión 3D”. Esta posibilidad es muy evidente en el caso de materiales de naturaleza plástica, donde por ejemplo “se puede llegar a producir pellets a partir de los cuales imprimir piezas conteniendo al menos un 70% de PET reciclado, y es posible aditivar otros materiales reciclados con fibras con las que obtenemos materiales reforzados. La idea es además llevar estos proceso de reciclado no sólo a las tecnologías de impresión de escritorio, sino a cabezales de impresión BAAM (Big Area Additive Manufacturing), que nos permitan fabricar grandes piezas partiendo de altos porcentajes de materiales reciclados”.

UN OBJETIVO ES MEJORAR LOS MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

Otra de las líneas de trabajos de READI va encaminada a la simulación, la previsión de resultados y la retroalimentación de la información de fabricación, a fin de asegurar el éxito en la producción de una pieza. “No siempre es sencillo hacer una pieza bien a la primera. Obtener una pieza mediante fabricación aditiva no dista de otras tecnologías, ya para



fabricar una pieza de manera exitosa es crítico poseer cierta experiencia en el uso de la misma, y siempre hay un riesgo técnico. Desarrollar herramientas orientadas a reducir estos riesgos, y prever qué es lo que va a pasar si fabricamos una pieza en base a un diseño, un material, una posición de fabricación, etc., es algo de un altísimo valor añadido”, afirma David Santos. Así, en este ámbito se aúnan disciplinas totalmente integrados en el concepto de la industria 4.0, como la simulación

por elementos finitos, el machine learning, y en general, toda una variedad de herramientas y software de cálculo y monitorización, que permiten prever y utilizar la información que se genera para la producción futura.

LA FABRICACIÓN ADITIVA PERMITE CREAR GRANDES FORMATOS

En el ámbito del público general, se suele hablar de la impresión 3D para piezas de naturaleza plástica, pequeño tamaño, pero la realidad industrial de la tecnología trasciende completamente ese enfoque. No sólo las tecnologías de fabricación aditiva son capaces de producir piezas metálicas con carácter estructural, sino que además las tecnologías de fabricación aditiva van aumentando sus capacidades de fabricación en grandes formatos. A este respecto, David Santos comenta “parte de las actividades de READI se dirigen al desarrollo de medios para la impresión de piezas de gran formato, mediante el desarrollo de celdas y cabezales robóticos adaptados, tanto para la impresión de materiales plásticos como metálicos”.

La hibridación tecnológica ha estado presente, asimismo, con labores orientadas al aumento de la eficiencia en procesos de fabricación a través de la combinación de tecnologías de fabricación aditiva y tecnología tradicionales. Según David Santos “en muchos casos la fabricación aditiva no tiene por qué ser la única solución de fabricación, y se pueden combinar con tecnologías como el mecanizado y fresado, por ejemplo, para lograr la reducción de tiempos y la optimización del coste”.

David Santos admite que existen retos, curiosamente en aspectos no necesariamente técnicos. “Ciertas actividades, como todas aquellas relacionadas con la gestión de grandes cantidades de datos de fabricación o la aplicación de metodologías de machine learning puede precisar perfiles técnicos diferentes a los habituales dentro del sector industrial, este es uno de los puntos clave del proyecto”. La difusión en materia de fabricación aditiva es también un aspecto retante, y es que al no identificarse la fabricación aditiva con una tecnología específica, sino ser realmente un concepto fabril, “ello dificulta la traslación a los potenciales clientes industriales, donde se prima no tanto la tecnología como las soluciones que la misma aporta, y en ese sentido, la multitud de opciones supone una complicación para las empresas, que antes de poder tomar una decisión deben de pasar por un proceso de aprendizaje y conocimiento previo importante”.

La coordinación efectiva de los centros se ha articulado en base a reuniones periódicas bi-mensuales, en las que se hace una puesta en común de los resultados. “Hacemos un compartido de información bastante transparente, y el proyecto ha dado asimismo lugar a un pequeño programa de estancias entre los centros, en los cuales se ha dado una oportunidad para el aprendizaje cruzado”.

En su tercer año de vida, una de las actividades más relevantes de READI es la generación de demostradores, que sirvan como “show-room” de las capacidades que los últimos desarrollos en materia de fabricación aditiva pueden brindar a los diferentes sectores industriales. En cuanto a la continuidad, “la vocación de los Centros Tecnológicos es buscar puntos de colaboración”, según David Santos, de modo que “sería una pena no prolongarla en el futuro en otros proyectos. Todos los socios de READI tenemos experiencia colaborativa previa. En READI hay muy buena sintonía entre las personas, y una gran predisposición para continuar trabajando y potenciar las líneas de trabajo relacionadas con la fabricación aditiva”.

LAS CIFRAS DE READI

4,7 millones

en contratos por actividades relacionadas con fabricación aditiva

11,7 millones

movilizados en financiación pública de la red Cervera

CONCLUSIONES

Este informe realiza un análisis pormenorizado del impacto que han tenido todos los proyectos financiados en la primera convocatoria del programa Cervera para fomentar la colaboración entre Centros Tecnológicos.

A modo de resumen, desde Fedit queremos resaltar las características comunes que hemos detectado en los proyectos analizados y que hacen de este programa una herramienta de incalculable valor para los Centros Tecnológicos, pero sobre todo para el tejido empresarial innovador y para la sociedad en su conjunto:

- Se ha conseguido un salto de calidad en la excelencia tecnológica desarrollada en cooperación por diversos Centros Tecnológicos. Los resultados de investigación, innovación, publicaciones científicas, patentes o formación interna conseguidos por consorcios formados por centros de distintas Comunidades Autónomas así lo acreditan. Y todo ello en un marco de colaboración que se ha confirmado como uno de sus principales logros conseguidos.
- Esta excelencia tecnológica está teniendo una continuidad en la participación de estas mismas redes en otras convocatorias públicas, tanto nacionales como internacionales, con unas ratios de éxito que sólo pueden explicarse por el posicionamiento de estas redes Cervera como referentes en las líneas de investigación estratégica de futuro.

SE HA LOGRADO UN SALTO DE CALIDAD EN LA EXCELENCIA TECNOLÓGICA

- Además, se ha tenido muy en cuenta la necesidad de captar ingresos provenientes del mercado para ayudar en el desarrollo de estas tecnologías y su transferencia a la sociedad. Los 109 millones de euros procedentes de empresas que hemos identificado en los proyectos de esta convocatoria así lo atestiguan, y suponen un avance importantísimo en

la estrategia de incentivar la inversión privada en I+D+I, algo imprescindible para mejorar el sistema español de ciencia y tecnología.

- Como consecuencia, se ha conseguido apalancar una importante cantidad de fondos, tanto públicos como privados, para dar una continuidad a la cooperación iniciada a través de este programa. El análisis pormenorizado de cada proyecto nos habla del efecto multiplicador de esta inversión: por cada euro invertido en esta convocatoria se han conseguido 7,2 euros adicionales de otras fuentes de financiación, y todo ello cuando los proyectos no han terminado de ejecutarse, por lo que su fase de transferencia a la sociedad no ha llegado a su etapa más relevante.

- Estas redes Cervera también han tenido un fuerte impacto social, como así lo ratifica la puesta en marcha de nuevas soluciones de desarrollo sostenible, de plataformas de testeo abiertas a terceros participantes (fundamentalmente empresas) o la creación de algunas spin-offs, como herramientas para conseguir un tejido empresarial y una sociedad más competitivos e innovadores.
- Finalmente, queremos destacar la atracción de talento cualificado y las oportunidades de capacitación del personal especializado propio que ha supuesto para estos Centros Tecnológicos su participación en estas redes de excelencia. Hemos contabilizado más de 2.000 investigadores dedicados a las áreas de desarrollo de Cervera en los centros participantes. En un entorno como el nuestro, donde conseguir buenos profesionales adecuadamente formados es tan complicado, la diferenciación que supone el desarrollo de tecnologías de vanguardia como las presentadas en este informe también ha supuesto un valor añadido muy importante para los centros participantes.

En definitiva, la conclusión que desde Fedit queremos trasladar a la sociedad es que el programa Cervera para Centros Tecnológicos es un hito de extrema importancia en el desarrollo del sistema de ciencia, tecnología e innovación español, no sólo porque retoma programas de colaboración entre entidades de diferentes Comunidades Autónomas, sino porque fomenta la excelencia y la autonomía tecnológica y supone una gran oportunidad para la mejora de la industria española a través del desarrollo tecnológico y la innovación. Sus logros van más allá de los avances tecnológicos, y como se demuestra en este análisis, presentan un alto impacto económico y social.

Como queda demostrado en este informe, es posible establecer el impacto de la actividad de colaboración entre los centros participantes en cada una de las Redes Cervera tanto por el potencial de explotación de sus demostradores tecnológicos como por la apertura de mercado a empresas, la captación de talento, la generación de publicaciones científicas y el acceso a nuevos proyectos financiados con fondos europeos, nacionales o autonómicos a los que, sin el trabajo conjunto realizado y los contactos establecidos, no se habría podido aspirar en otras circunstancias.

Por todo ello, queremos hacer un llamamiento para que este programa, con las necesarias reformas que toda herramienta necesita, se consolide en futuras convocatorias, proponga una continuidad para las redes que en 2022 acaban su vinculación con este programa, y continúe así siendo un pilar de referencia en la relación que CDTI mantiene con los Centros Tecnológicos españoles como elemento tractor para la innovación empresarial, tan prioritaria en una estrategia de país.

HAY MÁS DE 2.000 INVESTIGADORES EN ÁREAS DE DESARROLLO DE CERVERA



fedit.com

INFORME FINANCIADO POR

