

inetum.

Tecnologías Duales: el ecosistema español de Defensa

Junio 2026



**LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT**

Autores



Expertos externos



**Antonio
Fonfría**

Experto en
Economía y Defensa



**Juan
Montenegro**

Teniente General
(Retirado)



**Gonzalo
León**

Catedrático emérito UPM y
Vicepresidente Fundación
Círculo de tecnologías para
la defensa y la seguridad

Asociaciones



Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio



Expertos Inetum



**Josep
Aracil**

Head of Strategy &
Public Affairs Iberia
Latam en Inetum



**Javier
Torres**

Director Área
Defensa en Inetum



**Daniel
Gallardo**

Director de
Operaciones de
Defensa en Inetum



**Alberto Martín
de los Santos**

Cybersecurity
Director en Inetum



**Jesús
Otero**

Director de
Innovación en
Inetum España

Introducción

Panorama geopolítico y tecnológico

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT

Resumen Ejecutivo

El nuevo contexto de seguridad internacional, marcado por las guerras en Ucrania y en Oriente Medio, así como por la carrera global en Inteligencia Artificial, ha acelerado la determinación europea de alcanzar una soberanía tecnológica real. La UE impulsa una “Unión de la Defensa” con financiación sin precedentes para tecnologías disruptivas, buscándolas “Made in Europe” y reforzando la cooperación OTAN–UE para garantizar su seguridad.

Visión estratégica político-militar

Desde la óptica político-militar, y con la colaboración del teniente general (retirado) Juan Montenegro — exrepresentante de España ante los comités militares de la OTAN y de la UE entre 2018 y 2021 y asesor de defensa en Inetum entre 2022 y 2024— esta visión se plantea en términos de prioridades como el **incremento presupuestario en Defensa, el desarrollo de capacidades tecnológicas propias** (especialmente drones, sistemas de información y telecomunicaciones, seguridad y protección en su concepto más amplio, IA y suministros) **y el fomento de la interoperabilidad OTAN–UE.**

Destacamos que “OTAN y UE son dos caras de la misma moneda que es nuestra seguridad”, implicando reforzar Europa sin desligarla de la Alianza Atlántica, dado que es vital para nuestra seguridad mantener el vínculo trasatlántico que se encuentra en el corazón del Tratado de Washington por el que se funda la OTAN en 1949. Como colofón de esta visión, afirmamos que la industria europea debe ponerse al día para no quedar a la sombra de la americana.

Visión del mundo académico

Desde el mundo académico, la visión de Antonio Fonfría y Gonzalo León converge en señalar las tecnologías duales como eje crítico de la seguridad y la competitividad europea en el próximo ciclo, con la inteligencia artificial, la ciberseguridad avanzada, los sistemas autónomos y las capacidades cuánticas como pilares principales. Ambos coinciden en el potencial de Europa para posicionarse en nichos tecnológicos específicos, aunque advierten de limitaciones estructurales frente a las grandes potencias. Entre los principales obstáculos destacan la burocracia, la falta de financiación adecuada, especialmente en fases tempranas, la fragmentación de programas y las dificultades de integración del ecosistema civil.

OTAN y UE son dos caras de la misma moneda que es nuestra seguridad

Como líneas de actuación, subrayan la necesidad de agilizar la compra pública innovadora, reforzar instrumentos europeos como el Fondo Europeo de Defensa, impulsar modelos de colaboración más ambiciosos y estables entre actores civiles y militares, y desarrollar políticas de talento que permitan sostener capacidades tecnológicas estratégicas a largo plazo. .

Aportaciones del ecosistema industrial

Las principales asociaciones industriales (AESMIDE, TEDAE y AMETIC) coinciden en que las tecnologías de uso dual son un motor clave para la competitividad en defensa. AESMIDE resalta la colaboración público-privada para impulsar innovación dual, TEDAE subraya los esfuerzos europeos (EDF, PESCO) para robustecer la base industrial nacional en sinergia con la OTAN y AMETIC enfatiza integrar plenamente la industria digital para lograr disuasión híbrida y autonomía estratégica europea.

La posición de Inetum

Como referente en tecnologías duales, Inetum ya las aplica al Ministerio de Defensa en ámbitos como la Inteligencia de Señales y la Guerra Electrónica, el Mando y Control e Inteligencia, y la logística, además de implicarse activamente en iniciativas del sector.

Sus expertos coinciden en que la inteligencia artificial será la tecnología horizontal que estructurará las capacidades duales en la próxima década, al habilitar funciones de mando y control, autonomía y explotación de datos en el Edge. Su desarrollo

dependerá de avances en ciberseguridad, computación cuántica, sistemas no tripulados, tecnologías espaciales, microelectrónica, materiales avanzados y energía, configurando un ecosistema altamente interdependiente. La soberanía energética será además un factor clave para garantizar el desarrollo y la autonomía de estas capacidades críticas. La ventaja estratégica no reside solo en la innovación, sino en el control de los eslabones de mayor valor añadido, especialmente software, datos, integración de sistemas y semiconductores. En este contexto, reforzar la capacidad europea en semiconductores resulta esencial para reducir dependencias tecnológicas y fortalecer la autonomía estratégica.

Europa no competirá en volumen ni velocidad con Estados Unidos o China, pero puede diferenciarse por la integración de sistemas, la fiabilidad, la interoperabilidad y la confianza. España cuenta con capacidades relevantes en aeronáutica, naval, espacio y ciberseguridad, cuya consolidación exige transformar la innovación en capacidad industrial. El principal obstáculo es institucional, derivado de marcos regulatorios, de contratación y financiación poco adaptados a la innovación dual. Se propone acelerar la compra pública innovadora, reforzar la financiación temprana y mejorar la coordinación entre programas europeos y nacionales, integrando mejor el ecosistema civil para convertir innovación en capacidades operativas..

Conclusiones y próximos pasos

La consolidación de la soberanía tecnológica en Defensa exige actuar en varias líneas: establecer un **Hub Dual Digital** que integre empresas, Administraciones y centros de I+D; profundizar la **cooperación público-privada** con financiación estable; lanzar **programas ágiles de innovación** (estilo ARPA); **incorporar pymes y startups** mediante procesos más flexibles, y formar una cultura de **innovación en defensa** desde la academia hasta la industria para mantener la ventaja tecnológica a largo plazo



Contexto geopolítico:
IA, soberanía
tecnológica y enfoque
“Made in Europe”

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT

En los últimos años, la intensificación de amenazas geopolíticas —en particular las guerras en Ucrania y en Oriente Medio— y la aceleración de la carrera global en IA y otras tecnologías emergentes han asentado en Europa la urgencia por reforzar sus capacidades de defensa y asegurar su autonomía tecnológica. El impacto del conflicto en Ucrania ha provocado que los gobiernos europeos refuercen sus presupuestos militares y actualicen sus planes de innovación para no depender de terceros países. Este impulso ha abierto una ventana de oportunidad para la industria europea de defensa: la soberanía tecnológica se vuelve prioritaria en la agenda política, con el objetivo de garantizar la resiliencia y la disuasión híbrida necesarias en un escenario internacional volátil⁽¹⁾.



La Unión Europea ha respondido lanzando iniciativas de alto impacto financiero enfocadas a tecnologías disruptivas y duales. Durante el ciclo institucional 2024–2029 la Comisión Europea ha planteado

avanzar hacia una “Unión Europea de la Defensa” efectiva, integrando totalmente la industria digital y tecnológica en las capacidades defensivas del continente. Este objetivo se traduce en acciones como:

⁽¹⁾ Sobre el impacto del conflicto de Ucrania en los presupuestos europeos de defensa, véase la entrevista al TG Juan Montenegro en El Confidencial (2023) [M1] y el artículo en Revista Española de Defensa (2019) [M2]. Para el marco UE, véase la Comisión Europea — Future of European Defence [U1].

Fondo Europeo de Defensa (EDF 2021–2027)

Dotado con 8.000 M€ para proyectos colaborativos de I+D en defensa, y la European Peace Facility (5.000 M€ extra-presupuestarios). Buscan elevar la autonomía estratégica europea, complementando los esfuerzos de PESCO.



Plan ReArm Europe / Readiness 2030 (vigor desde 2025)

Refuerza el apoyo a la I+D de uso dual⁽²⁾, y prepara el FP10 (Horizon Europe 2028–2034) reservando alrededor de 6.400 M€ ($\approx 3,7\%$ del presupuesto total) en la prioridad “Resiliencia y Seguridad, Industria de la Defensa y Espacio”.

Programa Industrial de Defensa Europea (EDIP)

Lanzado en 2026, con ≈ 1.467 M€ asignados para el bienio 2026–2027. Introduce mecanismos de adquisición conjunta (Common Procurement), apoyo industrial (FAST y BraveTech EU para pymes) e instrumentos para sostener a Ucrania. Refleja la apuesta de la UE por un “Made in Europe” real en capacidades críticas.

*La Unión Europea ha respondido
lanzando iniciativas de alto impacto
financiero enfocadas a tecnologías
disruptivas y duales*

Programa AGILE (Agile Innovation in Defence)

Propuesto por la Comisión Europea⁽³⁾, orientado a acelerar la incorporación de tecnologías disruptivas mediante un marco regulatorio más ágil, en trámite ante Parlamento y Consejo, en un modelo estilo ARPA adaptado a Europa. Este programa se superpone a la iniciativa DIANA (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic) operativo en la OTAN desde 2023, con España como actor relevante. En 2025 se puso en marcha la aceleradora dual INCIBE-UPM en León/Madrid, integrándose a la red DIANA para apoyar startups duales. En 2026 DIANA plantea retos tecnológicos como energía resiliente, comunicaciones seguras, entornos electromagnéticos y logística crítica.

⁽²⁾ Sobre los objetivos de preparación militar, refuerzo de capacidades industriales y aumento de la inversión en defensa de la Unión Europea hasta 2030, véase el White Paper for European Defence – Readiness 2030 de la Comisión Europea (2025), [U5].

⁽³⁾ Para el desarrollo del Programa para la Innovación en Defensa Ágil y Rápida (AGILE), incluyendo sus objetivos, instrumentos de apoyo, estructura de gestión y financiación, véase la Comisión Europea (2026), Proposal for a Regulation establishing the Programme for Agile and Rapid Defence Innovation (AGILE), [U6].

El foco estratégico europeo se centra en nuevas capacidades –desde IA aplicada a escenarios tácticos hasta ciberseguridad avanzada, Edge computing, computación cuántica y sistemas de vigilancia no centralizados–, integradas en todas las capas del esfuerzo de defensa. Al mismo tiempo, la UE impulsa arquitecturas de gobernanza de datos soberanas (federadas, seguras e interoperables) y ecosistemas de innovación cooperativos que involucren en pie de igualdad a startups, pymes y grandes empresas. Esta estrategia refleja la visión “Made in Europe”, reduciendo dependencias externas (por ejemplo, en drones o municiones) y promoviendo la producción local de tecnología de defensa puntera⁽⁴⁾.

En paralelo, la OTAN insiste en que el fortalecimiento de Europa refuerza a la Alianza. Los esfuerzos de interoperabilidad y cooperación OTAN–UE son continuos: 22 de los 27 miembros de la UE lo son a su vez de la OTAN, de manera que una Europa más unida militarmente hace más fuerte a la Alianza Atlántica. La clave está en elevar las capacidades de los ejércitos europeos (plataformas, I+D, personal) de forma que aumente tanto la disuasión conjunta (OTAN) como la autonomía de acción europea para gestionar crisis, manteniendo el vínculo trasatlántico imprescindible.

En suma, el contexto actual configura una “doble transición” en la defensa europea: digital (incorporación intensiva de IA, datos y nuevas tecnologías) y estratégica (camino hacia la autonomía tecnológica, sin renunciar a la interoperabilidad OTAN). Este entorno crea nuevas oportunidades para los actores del ecosistema dual, pero también exige adaptarse a niveles de inversión sin precedentes y nuevos modelos de colaboración.

⁽⁴⁾ Sobre las capacidades europeas prioritarias (IA, ciber, edge, cuántica, vigilancia) y la lógica “Made in Europe”, véanse [U1] y [U2], así como la entrevista de Montenegro [M1] sobre dependencias en drones.



Visión estratégica político-militar

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT

La visión estratégica político-militar de Inetum España ha sido compilada con la colaboración del teniente general (retirado) Juan Montenegro como alto oficial del Ejército de Tierra, antiguo Representante Militar de España ante los comités militares de la OTAN y de la UE, y asesor de defensa de Inetum España entre 2022 y 2024. Nuestra reflexión y visión estratégica sobre innovación, capacidades, interoperabilidad y disuasión en la defensa europea se puede sintetizar en las siguientes líneas prioritarias⁽⁵⁾:

⁽⁵⁾ Las prioridades del TG Juan Montenegro están documentadas en sus intervenciones en TEDAE [M3] y en la entrevista de El Confidencial (2023) [M1] y de Revista Española de Defensa (2019) [M2].

⁽⁶⁾ La frase “dos caras de la misma moneda” referida a la relación OTAN-UE aparece atribuida al TG Montenegro en la entrevista de Revista Española de Defensa, núm. 364 (septiembre 2019), pp. 50-53 [M2].

⁽⁷⁾ Sobre los compromisos asumidos por los aliados en materia de inversión en defensa, desarrollo de capacidades militares, fortalecimiento de la industria de defensa y adaptación de la Alianza a los desafíos estratégicos emergentes, véase la The Hague Summit Declaration de la OTAN (2025a) [U7].

⁽⁸⁾ Las advertencias sobre el riesgo de que la industria estadounidense ocupe el espacio que no cubra la nacional, así como la mención a la DGAM, proceden de la entrevista de Montenegro en El Confidencial (febrero 2023) [M1].

Reforzar la autonomía europea sin fracturar el vínculo transatlántico

Europa debe afianzar su papel como actor global con mayor independencia tecnológica, pero “en un ámbito de colaboración, integración y máxima cooperación con la Alianza Atlántica”. Una “Unión de la Defensa” o la autonomía estratégica de Europa son objetivos válidos solo si refuerzan la seguridad colectiva; la OTAN sigue siendo indispensable para la defensa de Europa, por lo que OTAN y UE tienen que avanzar de la mano, “son dos caras de la misma moneda que es nuestra seguridad”⁽⁶⁾. El incremento en inversiones y en capacidades militares de los socios europeos potencia en paralelo la defensa de la OTAN, dada la concurrencia en ambos organismos de estados miembro e intereses de seguridad. En palabras del anterior Alto Representante para política exterior y vicepresidente de la Comisión Europea, Josep Borrell: “Debemos a toda costa evitar el desencuentro entre Europa y Estados Unidos, lo que nos une es mucho más de lo que nos separa; o nos unimos más y conservamos y preservamos esta relación trasatlántica o nuestros valores y sociedades pudiera ser que no sobrevivan en un futuro no demasiado lejano”.

Mayor inversión y modernización de la Defensa en España

Hasta el ejercicio 2025 habíamos venido advirtiendo del exiguo esfuerzo presupuestario español en comparación con los estándares OTAN (menos del 2% del PIB). España se encuentra entre los últimos estados miembros por el porcentaje del PIB dedicado a Defensa. La actual coyuntura está permitiendo saldar parte del déficit acumulado, sin entrar en este momento en la discusión del incremento de gasto en defensa entre el 2% y el 5% del PIB ⁽⁷⁾ solicitado por el presidente Trump. No obstante, este incremento de gasto llega con serios desafíos industrial-logísticos: la Dirección General de Armamento y Material – DGAM) debe reforzarse para gestionar un ingente número de contratos, y la industria nacional debe poder absorber picos de demanda, con el riesgo de que proveedores de fuera de Europa ocupen ese espacio. En esta línea, desde el nivel político-militar se considera necesario “presionar a la industria nacional” para que responda a los grandes pedidos y aumentos de producción que trae consigo la nueva etapa, pues, siendo esta aventura un juego de suma cero, “si no es la española, acabará siendo otra” quien provea los sistemas de armas y los suministros necesarios.⁽⁸⁾



Lecciones de la guerra en Ucrania: innovación y disuasión multidominio

Las principales lecciones aprendidas de los conflictos recientes y en curso (Nagorno-Karabaj, Ucrania, Gaza, Líbano y Oriente medio) se pueden sintetizar en las siguientes⁽⁹⁾:

- ✦ **Ganar la batalla de la información:** inteligencia y reconocimiento, fundamentalmente a través de drones y sistemas anti-drones.
- ✦ **Adaptarse al combate multidominio en la nube:** integración de datos, sistemas de información y telecomunicaciones para mando y control basados en IA para gestionar la ingente cantidad de información en el campo de batalla “transparente” actual.
- ✦ **Asegurar el suministro de municiones:** reforzar la producción industrial europea, dado que la guerra de desgaste exige muy amplios stocks por el enorme consumo de municiones y drones en los conflictos actuales
- ✦ **Necesidad de invertir en nuevas tecnologías y en start-ups programas DIANA OTAN y AGILE UE⁽¹⁰⁾:** bien dotados económicamente y que son más que interesantes. Las grandes empresas se deben aliar con PYMES y con START-UPS asumiendo riesgos y renunciando parcialmente a ganancias a corto plazo a cambio de programas de mayor entidad y de nuevas tecnologías a medio y largo plazo que nos permitan mantener nuestros sistemas en el más avanzado estado del arte de la tecnología, además de reducir notoriamente los tiempos de desarrollo de nuevos sistemas.

⁽⁹⁾ Las cuatro lecciones operativas (información, multidominio, capacidades acorazadas, suministro de municiones) y la recomendación sobre fabricación europea de drones proceden de la entrevista de Montenegro en El Confidencial (2023) [MI].

⁽¹⁰⁾ Para el desarrollo del Programa para la Innovación en Defensa Ágil y Rápida (AGILE), incluyendo sus objetivos, instrumentos de apoyo, estructura de gestión y financiación, véase la Comisión Europea (2026), Proposal for a Regulation establishing the Programme for Agile and Rapid Defence Innovation (AGILE), [U6].

En esta línea es interesante presentar el caso de éxito de los drones ucranianos a través de la 414ª Brigada Independiente de Sistemas Aéreos de Ucrania, también llamada 'Los Pájaros de Magyar', compuesta por operadores de drones que son responsables del 30% de los objetivos rusos atacados con eficacia. Una unidad creada por Robert 'Magyar' Brovdi, antiguo empresario agrícola con presencia en las casas de subastas más prestigiosas del mundo, que al inicio de la agresión de Rusia se alistó y creó esta unidad empezando con su propio presupuesto. Por todo ello, el viejo empresario de origen húngaro ("magyar") ha sido nombrado por Volodímir Zelenski «Héroe de Ucrania», la mayor condecoración que concede el gobierno ucraniano.

Valoramos muy positivamente que la ETID 2026 de España priorice tecnologías como sistemas no tripulados

Las acciones de 'Los Pájaros de Magyar' son las que realmente están haciendo daño a Rusia al minar la moral de la población atacando refinerías, obligando a cerrar terminales de exportación de crudo o, incluso, dejando ciudades rusas sin electricidad. La economía se resiente, la población resopla y los oligarcas carraspean mientras cruzan miradas de desaprobación y cuestionan el liderazgo de Putin.

En cuanto al alcance de las operaciones de la 414ª Brigada de drones, es significativa su capacidad de diseño y planificación con IA, modificando en plazos de tiempo contados en meses todo tipo de drones existentes para convertirlos en armas combinadas de largo alcance y precisión que son capaces de golpear cualquier objetivo que se encuentre hasta a 2.000 kilómetros de distancia: «El 'pájaro' ucraniano, amante de la libertad, vuela hasta allí cuando le place».

Es necesario poner especial énfasis en los sistemas no tripulados: Europa tiene la capacidad técnica para fabricar drones de todo tipo y debería hacerlo, en vez de comprarlos a terceros países. Estas áreas (drones, IA tácticas, abastecimientos) son críticas para la disuasión y la credibilidad militar europea a futuro. Derivado de ello, valoramos muy positivamente que la ETID 2026 de España priorice tecnologías como sistemas no tripulados, guerra electrónica, energía dirigida, IA y cuántica, y que busque convertir la innovación en capacidades reales fortaleciendo la BITD (Base Industrial y Tecnológica de Defensa) nacional.



Interoperabilidad y cooperación OTAN-UE

La interoperabilidad entre sistemas de armas y sistemas de información es absolutamente necesaria en todos los niveles, siendo trascendental adaptar la logística y doctrina cuando se integran medios de distintos orígenes (por ejemplo, integrar tanques Leopard ex-alemanes en España en los 90 requirió rehacer todo el apoyo logístico y formación para su plena puesta a punto). Hoy, con la transferencia de armamento occidental a Ucrania, se constata “una pesadilla logística” al tener que mantener operativos varios y muy distintos modelos y plataformas de sistemas de armas.

Por ello, hay que seguir impulsando iniciativas conjuntas (equipos ciber de respuesta rápida de PESCO, acuerdos UE-OTAN en innovación dual), asegurando que lo político y lo militar trabajan alineados.

Como conclusión para la industria de defensa, estamos ante un futuro marcado por la potencia de fuego, la protección de nuestras fuerzas y, desde luego, el desarrollo de los drones y de otros tipos de robots, que irán sustituyendo paulatinamente al hombre en el oficio de las armas. Lo siguiente que veremos será el enfrentamiento entre robots soldado, carros de combate, aviones o buques no tripulados, centros de control abarrotados de operadores que lanzan sus ingenios a kilómetros de distancia y un largo sinfín de situaciones que podamos soñar, aunque hoy día ya estén cerca de no ser un sueño.

Síntesis

Esta visión estratégica a nivel político militar conjuga innovación y estrategia: pide romper la inercia presupuestaria pasada, movilizar la industria y el talento para dotar a las Fuerzas Armadas de las capacidades punteras que demanda el escenario de seguridad actual, y hacerlo integrando esfuerzos en el marco de la OTAN y de la UE. Debemos ejercitar la prospectiva, que significa analizar el impacto que tendrán en el futuro las decisiones que tomamos hoy, entre otras, las capacidades militares que precisamos.

Una disuasión eficaz se apoya tanto en medios materiales (tecnología militar avanzada) como en alianzas sólidas (interoperabilidad operativa y convergencia estratégica). Es preciso asesorar a organizaciones y empresas civiles para facilitar su incorporación al ecosistema de defensa, promoviendo que más compañías españolas identifiquen oportunidades en la innovación dual OTAN-UE. Y, por supuesto, es imprescindible un esfuerzo de pedagogía: las mismas instituciones europeas que durante más de tres décadas se desentendieron de la defensa son ahora las que impulsan el rearme. Esto requiere explicarlo, legitimarlo y asumir capacidad crítica desde las propias instituciones, evitando caer de nuevo en maquillar realidades o supeditar los intereses de la defensa a los de la industria de defensa y, por supuesto, y esto es una sentencia clave hoy día, es preciso motivar a la población, pero sin estresarla.

Y todo ello en el mundo actual, donde habita la paradoja del poder contemporáneo, cuando las decisiones de unos pocos líderes, impulsadas más por la psicología personal que por la fría estrategia de sus staffs, están cambiando el curso de la historia. El mundo cambia y cambiará, habrá depresiones, recesiones, momentos de bonanza y momentos de penuria, habrá guerras, situaciones que están y estarán fuera de nuestra esfera de control, así que lo más inteligente es y será aguantar los golpes, hacerse las preguntas necesarias para tratar de disipar algo de la niebla que existe en el apasionante proceso de la toma de decisiones y recurrir a la tecnología para cubrir las carencias identificadas.

La guerra en Ucrania ha sido un catalizador, el otro lo puede ser el presidente Trump. La UE debe elegir entre seguir siendo una potencia normativa o convertirse en un actor geopolítico pleno. Europa no necesita más documentos de reflexión, necesita acción. El modelo anterior ha muerto con la guerra de agresión en Ucrania, la destrucción de sus ciudades y el asesinato de civiles inocentes. La UE debe elegir entre la irrelevancia en un mundo de bloques o el federalismo militar, creando las estructuras de mandos y de fuerzas europeas con presupuesto común, mando unificado y capacidad de disuasión creíble basado en la integración del estado del arte de la tecnología y la IA.



Visión
académica

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT

3.1. Antonio Fonfría Mesa

El profesor Antonio Fonfría Mesa es uno de los académicos españoles más relevantes en el ámbito de la economía de la defensa, la industria militar y la seguridad estratégica. Es profesor de Economía Aplicada en la Universidad Complutense de Madrid y está vinculado desde hace años a estudios de seguridad y defensa, además de poseer formación específica en altos estudios de defensa por el CESEDEN. Su perfil combina universidad, asesoría institucional y análisis geopolítico, con un enfoque muy marcado en la relación entre innovación tecnológica, autonomía estratégica europea y transformación de la industria de defensa.

Desde su perspectiva, la inteligencia artificial es la tecnología horizontal más determinante para los próximos 5–10 años, al actuar como base para otras muchas capacidades duales. Junto a ella, destaca el Internet de las Cosas (IoT), adaptado al operador humano y orientado a priorizar la seguridad y el bienestar en entornos críticos, así como la robótica autónoma, los nanorobots y los robots colaborativos que trabajan junto a humanos en espacios compartidos. En el ámbito de la ciberseguridad, subraya la importancia de la inteligencia cibernética predictiva y autoadaptativa, capaz de anticipar amenazas y ajustarse dinámicamente a ellas, y considera que también serán determinantes tecnologías todavía no plenamente desarrolladas, como las armas de energía y los ordenadores cuánticos con potencial aplicación en defensa.

La inteligencia artificial es la tecnología horizontal más determinante para los próximos 5–10 años

En cuanto a la ventaja competitiva europea, considera que las oportunidades más claras se encuentran en la nanotecnología, las redes de comunicación y, si se realizan las inversiones adecuadas, en los satélites. Su visión parte de una idea de especialización tecnológica y de desarrollo de capacidades donde Europa y España puedan consolidar posiciones diferenciales.

Respecto a los principales cuellos de botella para la participación del ecosistema civil, identifica la burocracia como la barrera más relevante. A ello suma la escasez de financiación, en condiciones que muchas pymes y startups no pueden asumir, así como la lentitud en la toma de decisiones, la reducida autonomía de ciertas unidades y el riesgo de que algunas grandes empresas absorban a startups y eliminen precisamente sus ventajas diferenciales, como la agilidad.





En materia de colaboración público-privada, plantea la necesidad de que la compra pública innovadora, ya regulada por ley, sea mucho más ágil en su tramitación. También reclama una financiación que no ahogue en el medio plazo a las pequeñas empresas, un uso adecuado de las agrupaciones de interés económico y la eliminación de discriminaciones entre grandes empresas y pymes en el acceso a determinados instrumentos financieros públicos.

En relación a los programas europeos y atlánticos, considera que el Fondo Europeo de Defensa (EDF) es el instrumento de mayor impacto real, aunque ve margen de mejora en la conexión entre los resultados de investigación, el desarrollo de capacidades y, de forma muy especial, la comercialización, que identifica como el punto más débil.

En el ámbito del talento, subraya la importancia de ofrecer un salario competitivo, buenas condiciones laborales, facilidades para el aprendizaje de idiomas en el caso de profesionales extranjeros y acceso a la vivienda. Junto a ello, considera clave ofrecer carreras de largo plazo y formación continua para atraer y retener talento, evitando así la fuga de recursos humanos con alta cualificación.

Su mensaje prioritario a los decisores públicos es impulsar startups y pymes reduciendo las barreras de entrada al mercado de defensa, especialmente las burocráticas.

3.2. Gonzalo León Serrano

Gonzalo León Serrano es catedrático emérito de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), donde ha desarrollado una dilatada trayectoria docente, investigadora y de gestión académica. Ha sido vicerrector de Investigación de la UPM y ha desempeñado destacados cargos en la Administración General del Estado, entre ellos secretario general de Política Científica, subdirector de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Gobierno y subdirector general de Relaciones Internacionales de I+D. En la actualidad, es vicepresidente de la Fundación Círculo de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad, desde donde impulsa la colaboración entre la universidad, la industria y las Administraciones en el ámbito de las tecnologías estratégicas. Es académico de la Real Academia de Doctores de España y desarrolla una intensa actividad como experto en políticas de ciencia, innovación, soberanía tecnológica y geopolítica de la tecnología.

Identifica como tecnologías duales ⁽¹⁾ más determinantes en el horizonte de 5 a 10 años la inteligencia artificial agéntica, entendida como sistemas de agentes inteligentes validados, junto con la ciberseguridad basada en cifrado postcuántico. Destaca, asimismo, los sistemas no tripulados, tanto autónomos como en enjambre y con una progresiva reducción de la teleoperación humana, así como el desarrollo de nuevos semiconductores más allá del silicio, entre los que cita materiales como el GaN (Nitruro de Galio) y arquitecturas no convencionales como las neuromórficas orientadas a la eficiencia energética. A ello suma avances en materiales bidimensionales como el grafeno, tecnologías energéticas como las células solares de perovskita y las baterías de estado sólido y capacidades emergentes como las comunicaciones y la sensórica cuántica, junto con constelaciones de nanosatélites. En un horizonte de mayor madurez tecnológica, añade la robótica inteligente antropomórfica, los reactores modulares pequeños (SMR), la computación cuántica tolerante a fallos, la propulsión hipersónica de uso dual, los lanzadores reutilizables de pequeño tamaño y los satélites en órbitas ultrabajas.

⁽¹⁾ Sobre la relevancia de las tecnologías de uso dual para la competitividad industrial, la innovación tecnológica y el fortalecimiento de las capacidades europeas de defensa y seguridad, véase el artículo de León (2025), Tecnologías de Uso dual: relevancia para la industria europea de defensa y seguridad, publicado en Anales de la Real Academia de Doctores de España [G1].



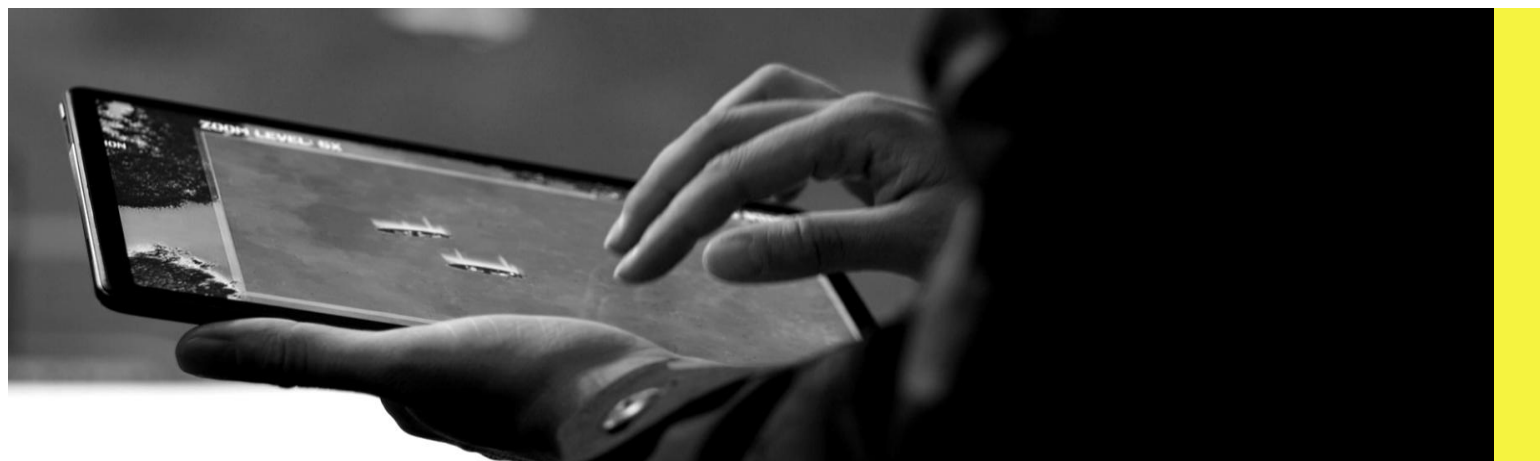
En cuanto a la ventaja competitiva europea ⁽¹²⁾, considera que en el corto plazo Europa puede posicionarse en ámbitos como la ciberseguridad postcuántica, los sistemas no tripulados, las comunicaciones cuánticas y las herramientas de diseño de sistemas ciberfísicos. A más largo plazo, identifica oportunidades en la propulsión hipersónica dual y en la fabricación de semiconductores avanzados no basados en silicio o con arquitecturas innovadoras, especialmente en aplicaciones aeroespaciales. No obstante, estima que España difícilmente alcanzará una ventaja competitiva real frente a Estados Unidos o China, si bien puede mantener una posición competitiva en nichos como

los pequeños lanzadores, los nanosatélites, los radares o la guerra electrónica, fundamentalmente en mercados de carácter gubernamental.

Por lo que se refiere a los principales cuellos de botella para la participación del ecosistema civil, subraya en primer lugar la necesidad de diferenciar entre grandes empresas, pymes y startups, cuyos condicionantes son distintos. Entre las barreras más relevantes, destaca la falta de financiación estable a largo plazo para el desarrollo de tecnologías duales desde niveles bajos de madurez tecnológica, la dependencia de suministros críticos sujetos a restricciones regulatorias internacionales, la limitada

participación de empresas no tradicionales en consorcios de sistemas militares, donde a menudo quedan relegadas a roles secundarios, y la dificultad de acceso a información temprana y a interlocutores adecuados en el ámbito militar, lo que genera asimetrías frente a los actores tradicionales del sector.

En materia de colaboración público-privada, plantea la necesidad de impulsar programas europeos de tipo ARPA que permitan desarrollar tecnologías disruptivas con suficiente escala, lo que implicaría una evolución del Fondo Europeo de Defensa y la incorporación de un pilar dual a largo plazo en el Consejo Europeo de Investigación. Asimismo, defiende el refuerzo de la compra pública precomercial orientada al desarrollo de prototipos mediante herramientas de ingeniería digital, como la impresión 3D, los gemelos digitales o la generación automática de código, con el fin de acelerar los ciclos de desarrollo y experimentación. También considera clave la participación continua de unidades de las Fuerzas Armadas a lo largo de todo el ciclo de vida de las soluciones, facilitando su rápida adaptación al entorno operativo.



⁽¹²⁾ Sobre la importancia de la inteligencia artificial como tecnología de uso dual para la soberanía tecnológica europea, la competitividad industrial y el fortalecimiento de las capacidades de seguridad y defensa, véase León (2026), Soberanía tecnológica de la UE: relevancia de la inteligencia artificial como tecnología dual, en Ciencia, Industria y Competitividad [G2].

Sobre los programas europeos y atlánticos, señala al Fondo Europeo de Defensa como el instrumento con mayor impacto actual y potencial, condicionado a un aumento significativo de su presupuesto en el próximo marco financiero. Considera que iniciativas como EDIP pueden ganar relevancia, pero advierte de la necesidad de reducir la fragmentación de programas y clarificar los esquemas de cofinanciación nacional. Subraya, asimismo, que el éxito de instrumentos como PESCO o la Agencia Europea de Defensa depende del grado de coordinación efectiva entre Estados miembros, y apunta a la necesidad de reforzar los programas cooperativos intraeuropeos. Muestra escepticismo ante los retrasos y dificultades de grandes programas industriales europeos recientes, lo que refuerza, a su juicio, la necesidad de impulsar cooperaciones más ambiciosas, incluyendo a países como Reino Unido, Noruega o Ucrania. Destaca también el papel potencial del futuro Pilar 2 de Horizonte Europa en tecnologías duales, mientras que considera marginal el impacto de iniciativas como DIANA y EUDIS frente a la necesidad de instrumentos europeos más sólidos de coinversión público-privada en capital riesgo.

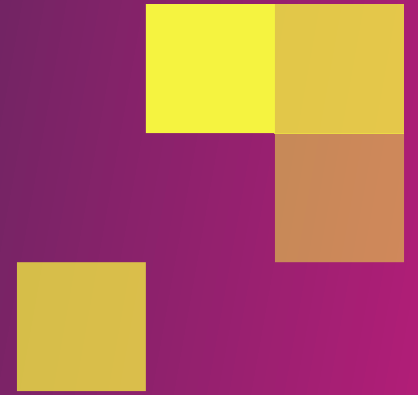


En el ámbito del talento, relativiza la existencia de barreras culturales significativas, aunque reconoce la influencia histórica de posiciones antibelicistas en ciertos ámbitos institucionales y financieros. En su lugar, enfatiza la necesidad de concienciar a la población sobre los riesgos asociados a la guerra híbrida y la importancia de una movilización social acorde, tomando como referencia países como Polonia, Finlandia o los Estados bálticos. Desde el punto de vista regulatorio, considera prioritario acelerar los procesos de adquisición de sistemas militares y facilitar el desarrollo rápido de prototipos,

señalando que, si bien existen iniciativas a nivel europeo, son los Estados miembros quienes deben adaptar sus marcos normativos a un entorno de creciente complejidad geopolítica.

Su mensaje prioritario a los decisores públicos es reforzar los mecanismos de adaptación bidireccional entre el ámbito civil y el militar, promoviendo una interacción estable y sostenida, que vaya más allá de proyectos puntuales, entre los actores públicos y privados del ecosistema europeo de innovación en tecnologías duales.

Aportaciones de
las asociaciones
empresariales al
ecosistema dual



**LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT**

La fortaleza de las tecnologías duales radica en la suma de lo mejor del sector civil y del militar. En España, varias organizaciones empresariales y sectoriales aportan perspectivas complementarias para impulsar dichas sinergias en línea con los marcos europeos descritos (EDIP, DIANA, ETID 2026, etc.).

4.1. AESMIDE — Empresas Contratistas con las Administraciones de Defensa

La Asociación de Empresas Contratistas con las Administraciones de Defensa, AESMIDE, aporta la visión de la colaboración público-privada en tecnologías duales. Sus portavoces enfatizan que las tecnologías de doble uso deben ser motor de desarrollo en Defensa, impulsando la innovación estratégica mediante alianzas estrechas entre Administraciones, empresas tecnológicas y centros de investigación⁽¹³⁾.

Desde su perspectiva, la inteligencia artificial y la ciberseguridad emergen como las tecnologías duales más determinantes para la seguridad y

competitividad de España y Europa en los próximos 5–10 años. En eventos como la mesa redonda “Tecnologías duales: innovación estratégica y colaboración público-privada” (FEINDEF 2025), AESMIDE recalcó que para mantener un ecosistema competitivo y resiliente es crucial la coordinación constante entre lo público y lo privado. La directora general de AESMIDE, Carlota Sánchez-Cuenca, subrayó en dicho foro la importancia de las tecnologías duales como catalizadoras del desarrollo de capacidades de defensa y su impacto positivo en la cooperación entre sectores⁽¹⁴⁾.

La asociación identificó áreas donde Europa y España pueden desarrollar una ventaja competitiva real frente a EE.UU. y China, como aeroespacial y New Space, sistemas no tripulados (UAVs) y robótica autónoma, ciberseguridad con cloud soberano e inteligencia artificial ética y ‘verde’.

En la práctica, esto se traduce en:

- Participación activa de empresas de sectores civiles en programas de defensa.
- Apertura del mercado a pymes y startups innovadoras.

La inteligencia artificial y la ciberseguridad emergen como las tecnologías duales más determinantes

- Adaptación de los procesos de compra pública para ser más ágiles y accesibles a nuevos actores. No obstante, advierte de importantes barreras: exceso de burocracia, requisitos de compliance militar, y la dificultad de escalabilidad desde el prototipo hasta producción masiva –el llamado ‘valle de la muerte’ para muchas startups–.
- Difusión entre su red asociativa de oportunidades de programas internacionales (OTAN DIANA, EUDIS, EDF) para alentar la participación de sus empresas en proyectos innovadores europeos. De estos instrumentos, valora especialmente DIANA y EDIP como los de mayor impacto real, aunque señala que persisten cargas burocráticas y dificultades de acceso para actores pequeños y medianos.

⁽¹³⁾ Posición institucional de AESMIDE: véase su sitio oficial [E4] y la cobertura de FEINDEF 2025 [E1] [E3].

⁽¹⁴⁾ Mesa redonda “Tecnologías duales: innovación estratégica y colaboración público-privada”, FEINDEF 2025. Cobertura institucional [E1] y periodística [E3].

La asociación también identifica obstáculos culturales y estratégicos, como la desconexión entre ecosistemas civil y militar, la dificultad de acceso a grandes empresas tractoras y la necesidad de reforzar la cultura de defensa. Para superarlos, propone un sistema de aceleración específica para el ámbito militar, junto con incentivos fiscales y sociales que favorezcan la contratación laboral en el sector defensa, mejoren las retribuciones y permitan atraer talento civil (digital, científico, industrial) superando barreras culturales y regulatorias.

El mensaje prioritario de AESMIDE para los decisores públicos es claro. Considera que la inversión en tecnologías duales es el pilar de la soberanía tecnológica y la resiliencia industrial y que las tecnologías de uso civil y militar ya no son compartimentos estancos, sino que su dominio compartido permite acelerar la innovación, reducir costes y evitar dependencias de terceros países.

4.2. TEDAE — Industria de Defensa, Aeronáutica y Espacio

La Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE), que agrupa a las grandes compañías del sector (Indra, Navantia

, Airbus, etc.), orienta su mensaje en torno a la construcción de una base industrial y tecnológica de defensa fuerte y competitiva. Desde su perspectiva, la clave no está solo en la lista de tecnologías, sino en su convergencia: IA, ciberseguridad, edge/data, espacio, autonomía y energía deben entenderse como un sistema integrado.

Para TEDAE, es fundamental alinear la industria nacional con los grandes programas europeos de Defensa (EDF, EDIDP, PESCO y Horizon Europe), maximizando la presencia española en consorcios internacionales. Representantes de TEDAE destacan el esfuerzo continuo en la autonomía estratégica europea, señalando instrumentos recientes como el Fondo Europeo de Defensa 2021–27 y la PESCO, que requieren que la industria española esté preparada para concurrir a proyectos punteros a gran escala⁽¹⁵⁾.

La visión industrial es que España debe aprovechar el aumento del gasto en Defensa (compromiso del 2% del PIB) para desarrollar su industria militar y no quedar relegada por la competencia foránea. TEDAE ha defendido una Estrategia Nacional de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID) ambiciosa, cuya actualización para 2026 orienta la I+D militar a capacidades críticas:



- Inteligencia Artificial aplicada al combate y al apoyo a la decisión.
- Sistemas no tripulados (aéreos, terrestres y navales).
- Guerra electrónica y comunicaciones seguras.
- Materiales avanzados y energía dirigida.
- Tecnologías cuánticas con aplicación táctica y de cifrado. A su juicio, estas capacidades no son solo militares, sino infraestructuras de innovación nacional.

⁽¹⁵⁾ Posicionamiento de TEDAE sobre EDF, EDIDP, PESCO y autonomía estratégica europea: véase el sitio institucional de TEDAE [T1] [T2] y la intervención del TG Montenegro publicada por TEDAE [M3].



En paralelo, la asociación subraya que Europa no competirá por escala frente a EE.UU. o China, sino por fiabilidad, integración y confianza. España, en particular, tiene una posición sólida en aeronáutica, naval, espacio, radares, simulación y mando y control, y puede especializarse dentro de cadenas de valor europeas con tecnologías duales exportables y compatibles con la OTAN y la UE.

De igual modo, la industria cree necesario reforzar la cooperación nacional integrada (alinear la I+D civil-militar) y la proyección internacional (vía EDF, Agencia Europea de Defensa, OTAN DIANA) para acceder a cadenas de valor globales. TEDAE también detecta cuellos de botella para la participación de pymes y startups, especialmente por la fricción del sistema, la certificación, los ciclos largos y la dificultad de pasar de prototipo a producción. Por ello, defiende modelos más ágiles de colaboración público-privada, con compra precomercial, sandboxes y una lógica orientada a acelerar capacidades, no solo a ejecutar presupuesto.

En materia de programas europeos, TEDAE valora especialmente el EDF como gran estructurador del ecosistema, y ve en EUDIS y DIANA una buena puerta de entrada para startups y actores no tradicionales. El reto sigue siendo el “valle de la muerte”, pues falta continuidad entre desarrollo, producción y adquisición.

Respecto al talento, la asociación señala la necesidad de cambiar la percepción social de la defensa como ámbito tecnológico e innovador, junto con medidas concretas como movilidad entre sectores, doctorados industriales y simplificación de habilitaciones.

El mensaje prioritario de TEDAE para los decisores públicos es claro: **las tecnologías duales no son un tema sectorial, son una política de país**. No estamos solo ante una cuestión de defensa, sino ante cómo convertir conocimiento en capacidad industrial, empleo y soberanía. Quien domina las tecnologías críticas no solo gana en seguridad, sino que acaba liderando economía, industria y capacidad de influencia. España tiene una oportunidad real, pero exige actuar con ambición, coherencia y visión de ecosistema. La alternativa no es quedarse atrás en defensa, es quedarse atrás en el modelo productivo del futuro. En ese sentido, TEDAE defiende que la inversión en tecnologías duales debe entenderse como una palanca directa de soberanía tecnológica y resiliencia industrial.

4.3. AMETIC — Industria Digital

Como representante de la industria tecnológica, AMETIC aboga por integrar plenamente el sector TIC en el ecosistema de defensa. En este marco, la asociación subraya que no todas las tecnologías tienen el mismo peso estratégico: la inteligencia artificial, la ciberseguridad y la microelectrónica aparecen como capas habilitadoras de la soberanía tecnológica y la resiliencia operativa. En su visión estratégica subraya que Europa necesita soberanía tecnológica y capacidad de disuasión híbrida, lo que implica movilizar tecnologías digitales disruptivas en favor de la defensa. Desde su perspectiva, Europa no puede competir con Estados Unidos o China en volumen de inversión, pero sí puede construir una ventaja diferencial basada en regulación, confianza y resiliencia tecnológica.

Según AMETIC, “la interoperabilidad con socios externos ya no es suficiente”: se requiere que Europa desarrolle infraestructuras digitales resilientes como columna vertebral de la seguridad⁽¹⁶⁾.

⁽¹⁶⁾ Las posiciones de AMETIC sobre soberanía tecnológica, disuasión híbrida e integración de la industria digital proceden del documento de la Comisión T2D “Ideas para visión estratégica” (V2, abril 2026) [12] y de la Agenda Digital de AMETIC [A3].

Esto abarca factores como la Inteligencia Artificial aplicada a escenarios tácticos, la ciberseguridad avanzada, la computación en el Edge, las tecnologías cuánticas y los sistemas de vigilancia no centralizados, integrados en todo el espectro de capacidades duales.

A ellos se suman las redes 5G/6G y las comunicaciones seguras, esenciales para habilitar sistemas distribuidos, conectados y resilientes en entornos complejos. AMETIC destaca asimismo la necesidad de:



- Ecosistemas de innovación abiertos (colaboración de startups, pymes, grandes empresas, centros tecnológicos). Identifica importantes barreras para que startups, pymes y empresas digitales participen activamente en proyectos de defensa. Entre ellas menciona la complejidad regulatoria, la dificultad de acceso a financiación y contratación pública, la falta de mecanismos de conexión entre demanda militar y oferta tecnológica civil, así como la escasez de talento con perfil dual.
- Creación de un **“Digital Defence Hub España”** (por sus capacidades en ciberseguridad, espacio y computación cuántica), un nodo permanente que articule la industria digital con Defensa para desarrollar proyectos, demostradores y acceso a programas europeos. Propuesta que responde a la necesidad de conectar de forma estable la oferta tecnológica civil con la demanda operativa del ámbito de defensa.
- Nuevas arquitecturas de gobernanza de datos — federadas, seguras, interoperables— que equilibren el uso compartido, la protección y la escalabilidad en proyectos de uso dual. En particular, con el objetivo de equilibrar uso compartido, protección y escalabilidad en proyectos de uso dual. Reclama modelos más ágiles y orientados a misión, inspirados en esquemas tipo DARPA/ARPA, capaces de asumir riesgo tecnológico y acelerar la innovación dual. También defiende ampliar la compra pública innovadora, desarrollar sandboxes regulatorios y favorecer modelos de colaboración más abiertos entre Administraciones, startups, pymes y grandes empresas.
- Apoyo al talento digital y vertebración territorial, conectando con asociaciones internacionales como Digital Europe. Además, alerta de la necesidad de reforzar el talento dual y de reducir las barreras culturales que aún separan el ecosistema digital civil del ámbito de defensa.

Respecto a los programas europeos y atlánticos, AMETIC valora positivamente el Fondo Europeo de Defensa (EDF), el futuro EDIP o iniciativas como DIANA y EUDIS, aunque advierte de que siguen existiendo excesivas cargas burocráticas y dificultades de acceso para actores pequeños y medianos. En su opinión, Europa debe mejorar la coordinación entre instrumentos europeos y programas nacionales para maximizar el retorno industrial y tecnológico.

AMETIC ya actúa como conector civil-Defensa a través de sus asociados duales, abarcando toda la tipología de actores (tractoras, pymes, startups, clústers, CCTT, OPIs, multinacionales) y aspira a seguir representando transversalmente el talento digital necesario para la Defensa del futuro. Sus comisiones (Industria Electrónica, Espacio, Ciberseguridad, IA, Cuántica, Industria 4.0, Cloud, Conectividad, Salud Digital, Talento Digital, etc.) constituyen una base de capacidades reconocibles aplicables a Defensa.

El mensaje de AMETIC es que invertir en el ecosistema digital civil equivale a invertir directamente en defensa, y que la separación entre ambos ámbitos genera una ineficiencia estratégica que Europa debe corregir.

4.4. Síntesis: una voz unificada con énfasis complementarios

Las cuatro grandes organizaciones convergen en reconocer las tecnologías duales como clave para la competitividad y resiliencia del sector Defensa, asumen que defensa e innovación civil deben ir unidas, piden más agilidad, menos barreras y mejor conexión entre actores y ven Europa como el marco natural para escalar capacidades. Sus aportaciones se solapan en lo esencial, pero ponen acentos distintos⁽¹⁷⁾:

Este ecosistema industrial aporta una voz cada vez más unificada a los foros nacionales de tecnologías duales, como la Comisión de Tecnologías Duales de AMETIC (creada en 2022 y en la que confluyen empresas de diversos sectores con Defensa). Fruto de sus trabajos, en abril de 2026 dicha Comisión aprobó un documento de visión estratégica sobre tecnologías duales, alineando sus pilares con iniciativas europeas como AGILE (innovación ágil en defensa), EDIP y la nueva ETID 2026.

Las tecnologías duales como clave para la competitividad y resiliencia del sector Defensa

Asociación	Acento principal en la agenda dual
AESMIDE	Colaboración público-privada y acceso de pymes. Flexibilización de la contratación, implicación de empresas civiles, sinergias en logística y mantenimiento.
TEDAE	Capacidades industriales y grandes programas. Consolidación de la industria nacional en proyectos europeos, refuerzo de capacidades críticas (sistemas, plataformas) para la disuasión y la interoperabilidad.
AMETIC	Integración digital y talento. Transversalidad de TIC en Defensa, hubs de innovación, potenciación de nuevos actores tecnológicos y arquitecturas de datos soberanas.

⁽¹⁷⁾ Convergencia del ecosistema industrial: cobertura de FEINDEF 2025 (InfoDefensa) [E3] y AESMIDE [E1]; documentos internos del proyecto [I1] [I2].

Aportaciones de Inetum en el ámbito español y europeo

**LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT**

Inetum se ha posicionado como socio tecnológico de Administraciones y empresas, con crecientes aportaciones en el ámbito de la transformación digital de la defensa y seguridad. En la etapa 2025–2026, Inetum ha emprendido varias iniciativas relacionadas con Inteligencia Artificial, ciberdefensa avanzada, gestión de datos/Edge y proyectos de uso dual que combinan aplicaciones civiles y militares. Josep Aracil, Head of Strategy, y Javier Torres, director del área de Defensa e Interior, representan la visión de la compañía.

5.1. Josep Aracil, Head of Strategy de Inetum

Considera la inteligencia artificial como la tecnología de uso dual más determinante en el horizonte de cinco a diez años, no como una capacidad aislada, sino como la capa horizontal que habilita capacidades como el mando y control multidominio, la correlación de sensores, la autonomía y la computación en el Edge. En torno a ella sitúa la ciberseguridad basada en cifrado postcuántico y los sistemas no tripulados, mientras que las arquitecturas de datos soberanas y la microelectrónica se configuran como los principales cuellos de botella habilitadores. Como idea de fondo, sostiene que la automatización no elimina la escasez,



sino que la desplaza desde las plataformas hacia el software, los datos, la energía y el talento. En consecuencia, considera que la cuestión estratégica ya no reside en qué plataformas adquirir, sino en qué segmentos de esa nueva cadena de valor España y Europa deben desarrollar capacidades propias para evitar dependencias tecnológicas.

En cuanto a la ventaja competitiva europea, defiende que no competirá con Estados Unidos o China en volumen de inversión, sino en fiabilidad, integración y confianza, aunque advierte de que el principal riesgo estratégico no reside en la escala, sino en quedar atrapados como consumidores de tecnologías de terceros –desde drones hasta chips o modelos de inteligencia artificial–, lo que puede derivar en dependencias estructurales. En este contexto, sostiene que la verdadera ventaja competitiva debe construirse en aquellos eslabones de la cadena

de valor en los que España puede actuar como productor, especialmente en ciberseguridad postcuántica, comunicaciones y sensórica cuánticas, sistemas no tripulados, y en sectores industriales consolidados como la aeronáutica, la construcción naval, el espacio, los radares y el mando y control. En consecuencia, defiende una estrategia de especialización en nichos tecnológicos europeos que permita controlar los puntos donde se concentra el valor –particularmente el software, la integración y los datos–, evitando limitarse a posiciones de ensamblaje final dentro de la cadena industrial.

En relación a la participación del ecosistema civil, identifica como principal limitación un modelo regulatorio y de contratación pública poco adaptado a los ciclos de innovación tecnológica. Señala, además, la ausencia de mecanismos que conecten demanda militar y oferta civil, así como las

dificultades de acceso al mercado de defensa que afrontan pymes y startups debido a los requisitos de seguridad y certificación, la fragmentación del mercado europeo y las limitaciones de financiación, especialmente durante las primeras fases de desarrollo de tecnologías duales, lo que provoca que no sobrevivan al llamado “valle de la muerte”. Sostiene que el problema no es la escasez de capital o talento, sino una arquitectura institucional que impide canalizar eficazmente esos recursos hacia las tecnologías duales, generando una escasez artificial. Como consecuencia, las empresas no tradicionales tienen dificultades para participar desde las fases iniciales de los proyectos y continúan en una posición de desventaja frente a los actores establecidos.

En materia de colaboración público-privada, considera prioritario agilizar la compra pública innovadora mediante contratos por hitos,

compra precomercial y una interlocución más temprana con los proveedores. Defiende, asimismo, la creación de instrumentos nacionales de innovación disruptiva inspirados en modelos como ARPA, junto con un hub permanente de innovación en defensa que articule la colaboración entre industria digital, Administraciones, centros de I+D y usuarios militares. Como planteamiento de fondo, sostiene que el reto no consiste en crear nuevos recursos, sino en desbloquear los ya existentes mediante financiación plurianual –propone un PERTE de tecnologías duales/ciberdefensa–, sandboxes regulatorios –que liberan el capital y el talento hoy retenidos– y un acceso más equilibrado de pymes y grandes empresas a los instrumentos públicos de financiación.

Respecto a los programas europeos y atlánticos, identifica al Fondo Europeo de Defensa como el

principal instrumento para estructurar el ecosistema europeo de tecnologías duales, aunque advierte de que su principal debilidad sigue siendo la transición desde la investigación hasta la industrialización y la comercialización de capacidades. Considera necesario reforzar significativamente su financiación en el próximo marco financiero, potenciar el papel de EDIP en la compra conjunta y el apoyo a las pymes y mejorar la coordinación entre los instrumentos europeos y nacionales. Valora, asimismo, a DIANA y EUDIS como mecanismos de incorporación de nuevos actores al ecosistema, si bien estima que su impacto dependerá del desarrollo de instrumentos europeos más sólidos de coinversión público-privada.

En el ámbito del talento, opina que la medida más estructural pasa por reforzar la percepción social de la defensa como un sector tecnológico de vanguardia. Sostiene que el principal desafío no es la falta de capacidades en el ecosistema civil, sino la ausencia de mecanismos que canalicen el talento al ámbito de la defensa, por lo que propone mejorar los salarios y otras condiciones laborales, fomentar la movilidad entre los sectores civil y militar, impulsar doctorados industriales y cátedras duales y simplificar los procedimientos de habilitación.

Como mensaje prioritario a los responsables públicos, sostiene que las tecnologías duales deben entenderse como una política de país y no como un ámbito sectorial limitado a la defensa. Considera que la tecnología no elimina la escasez, sino que desplaza el valor desde las plataformas hacia el software, los datos y el talento, de modo que la decisión estratégica consiste en determinar si España y Europa quieren ser productoras o consumidoras de esas capacidades críticas. Desde esta perspectiva, invertir en el ecosistema digital e industrial civil equivale a invertir directamente en defensa, ya que mantener ambos ámbitos separados solo incrementa la dependencia tecnológica y limita la autonomía estratégica. A su juicio, el liderazgo en tecnologías críticas no solo determina la capacidad de defensa, sino también la competitividad

económica, el desarrollo industrial y la influencia internacional, por lo que reclama una actuación ambiciosa, sostenida y con visión de ecosistema para no comprometer el modelo productivo del futuro.

5.2. Javier Torres, director del área de Defensa e Interior

Identifica como tecnologías de uso dual más determinantes un conjunto de capacidades convergentes en el que la inteligencia artificial, la computación en el Edge y la soberanía del dato desempeñarán un papel central en la evolución de los escenarios de seguridad y combate. Considera, no obstante, que el desarrollo de estas capacidades dependerá del progreso en nuevas tecnologías de generación y almacenamiento de energía y en materiales avanzados, que actuarán como habilitadores de la computación cuántica y de la propia inteligencia artificial.

Inetum está implicada en proyectos de datos y edge computing con potencial dual



A ello añade la ciberseguridad y la ciberdefensa como capacidades críticas para la detección proactiva de amenazas, la protección de infraestructuras críticas y las operaciones en el ciberespacio, junto con las tecnologías espaciales, las comunicaciones avanzadas, la computación cuántica y postcuántica y el fortalecimiento de la soberanía europea en microelectrónica y semiconductores.

En relación con la ventaja competitiva europea, considera que Europa dispone de fortalezas consolidadas en el diseño e integración de sistemas militares complejos, especialmente en los ámbitos aeronáutico, naval, espacial y de sistemas avanzados de defensa. Destaca, asimismo, la posición de España en sectores como la aeronáutica, la construcción naval militar, las energías renovables, la ciberseguridad y la ciberdefensa, reforzada por su creciente participación en programas europeos de satélites, comunicaciones seguras y vigilancia. A su juicio, Europa no competirá con Estados Unidos en innovación disruptiva ni con China en capacidad de escalado industrial, pero sí puede consolidar una ventaja basada en la integración de sistemas, la fiabilidad tecnológica, la sostenibilidad y gobernanza de la tecnología, especialmente en entornos aliados. Pero recalca que la ventaja real está en convertir diversidad en interoperabilidad y tecnología en confianza.

Sobre la participación del ecosistema civil, apunta como principal obstáculo un marco regulatorio y de contratación pública, especialmente en el ámbito de la defensa, poco adaptado a los ciclos de innovación tecnológica. A ello añade las barreras de acceso derivadas de los requisitos de seguridad, certificación y escala, la fragmentación del mercado europeo y las dificultades de financiación que afrontan pymes y startups durante las primeras fases de desarrollo.

En materia de colaboración público-privada, considera prioritario avanzar hacia modelos de gobernanza más ágiles mediante el impulso de la compra pública innovadora, programas de innovación disruptiva con capacidad para asumir riesgo tecnológico y sandboxes regulatorios que faciliten la experimentación con tecnologías emergentes. Defiende una financiación más flexible para las fases iniciales de desarrollo, la simplificación de los procedimientos de contratación y la consolidación de hubs de innovación dual que favorezcan la colaboración entre Administraciones, grandes empresas, startups y centros tecnológicos y aceleren la validación y escalado de nuevas capacidades.

Por lo que respecta a los programas europeos y atlánticos, señala el Fondo Europeo de Defensa como el principal instrumento para fortalecer la base



tecnológica e industrial europea mediante proyectos colaborativos de investigación y desarrollo en tecnologías críticas.

Destaca igualmente el papel de DIANA como acelerador de startups y pymes especializadas en tecnologías duales, cuyo principal valor añadido reside en facilitar la rápida adopción de la innovación y complementar el enfoque más estructural del Fondo Europeo de Defensa.



En el ámbito del talento, considera necesario reforzar la percepción de las tecnologías de defensa como un motor de innovación con impacto económico y social. Para ello, propone incrementar los incentivos para atraer talento digital y científico, favorecer una mayor permeabilidad entre los sectores civil y militar, impulsar programas conjuntos entre universidad e industria, facilitar la movilidad profesional y reforzar la formación especializada en disciplinas STEM y tecnologías profundas, reduciendo al mismo tiempo las barreras regulatorias existentes.

Como mensaje prioritario a los responsables públicos, sostiene que Europa debe actuar con mayor urgencia y ambición para preservar su autonomía tecnológica y su competitividad. Afirmar que el reto ya no consiste únicamente en desarrollar tecnologías críticas, sino en industrializarlas y escalarlas con rapidez, reforzando la inversión sostenida en ámbitos como la inteligencia artificial, la ciberdefensa, el espacio o los semiconductores. A ello añade la necesidad de simplificar el acceso al mercado de defensa mediante procedimientos de contratación más ágiles y de reforzar la integración entre los distintos programas europeos, alineando las prioridades tecnológicas con las necesidades operativas para transformar la innovación en capacidades industriales y estratégicas.

5.3. Participación en políticas de I+D dual

En 2024–2025, un grupo de expertos —del que forma parte Josep Aracil, de Inetum-CEO— elaboró un documento con propuestas que fue entregado al Gobierno.

Dicho informe —entregado al MICIU en diciembre de 2024— fue “valioso para afianzar la necesidad de un espacio claro para la I+D dual en las inversiones de España en seguridad y defensa”, con impacto reconocido en la adopción del Plan Tecnológico de Seguridad y Defensa 2025 (abril 2025), donde CDTI asume un papel clave. Entre las propuestas destacan:

- **Programas “tipo ARPA”:** investigación disruptiva orientada a desafíos militares (IA, chips fotónicos, cuántica, neurotecnología, edge computing, biología sintética), inspirados en la SPRIN-D alemana, con la que CDTI ya ha firmado un acuerdo de cooperación.
- **Red de espacios de experimentación deep tech:** test beds, TEFs, DIHs y sandboxes con una subred específica para tecnologías duales y de defensa, en coordinación con INTA, La Marañosa y nodos universitarios asociados a DIANA-OTAN.
- **Cátedras universitarias y FP en tecnologías duales:** siguiendo el formato de las cátedras IA y chips, con extensiones a perfiles formativos en semiconductores, ciberseguridad, IA, biología sintética y cuántica.
- **Reserva presupuestaria para grandes partenariados europeos:** complementando dotaciones nacionales con programas como CHIPS, KDT, Digital Europe.
- **Programas de orientación a startups duales:** servicios de mentoría sobre acreditaciones, homologaciones y especificidades del sector defensa, dirigidos a empresas emergentes ENISA o beneficiarios de Neotech CDTI.
- **Cultura de I+D para Defensa:** campañas de sensibilización (vía FECYT, RedFUE) sobre Research Security e I+D dual, anticipándose al FP10.



5.4. Comisión AMETIC de Tecnologías Duales

Inetum forma parte de la Comisión de Tecnologías Duales para la Defensa de AMETIC. En este marco, ha contribuido a la elaboración y revisión del documento de visión estratégica aprobado en abril de 2026. Sus profesionales han participado en la definición de las prioridades tecnológicas plasmadas (IA táctica, ciberseguridad, edge, cuántica) y en la identificación de sinergias con programas europeos (EDIP, DIANA, ETID 2026, AGILE). Esta colaboración facilita a Inetum estar alineada con la demanda del Ministerio de Defensa y las tendencias de inversión europeas, orientando sus desarrollos tecnológicos hacia soluciones de doble uso que interesen a Defensa.

5.5. IA aplicada en entornos OTAN: AI Cognitive Agent

A nivel corporativo, Inetum ha explorado la aplicación de IA para apoyo a mandos y analistas en entornos militares. En noviembre de 2023, la empresa identificó una oportunidad en la NATO Communications & Information Agency (NCIA), que lanzó un Market Survey sobre un “AI Cognitive Agent” (agente inteligente cognitivo) para uso militar.

Inetum decidió responder a esta RFI de forma conjunta con equipos de España, Francia y Bélgica, coordinando expertos de IA —incluyendo al general retirado Patrick Destremau—. Este ejercicio sirvió para poner a prueba las capacidades de IA de Inetum en un contexto OTAN y fomentar la cooperación interna transnacional, sentando un primer paso hacia la integración de los equipos de IA de la compañía en soluciones para la Alianza

5.5. Programa interno de adopción de IA

En paralelo a proyectos con clientes, Inetum ha lanzado internamente un programa de “AI Adoption” con el fin de acelerar la adopción de IA tanto en sus procesos internos como en soluciones para clientes, incluyendo el sector público y defensa. Este programa, liderado desde España, busca desarrollar agentes de IA generativa y analítica con garantías de ética y compliance, preparando el terreno para ofrecer IA de confianza a Administraciones y corporaciones

5.6. Espacios de datos y edge: el caso ECOMOV

Inetum está implicada en proyectos de datos y edge computing con potencial dual. ECOMOV es una plataforma de datos de movilidad inteligente desarrollada conjuntamente con el ITI (Instituto Tecnológico de Informática) en la Comunidad Valenciana. Aunque orientado al transporte civil, ECOMOV genera una plataforma de datos

interoperable que utiliza IA para optimizar decisiones y reducir emisiones en logística urbana, conforme a estándares europeos de gobernanza de datos.

Este tipo de capacidades —plataformas de data-sharing seguras, federadas e interoperables— son transferibles a contextos de logística militar y “smart barracks”, mostrando el efecto dual de la innovación en datos. En la misma línea, Inetum ha colaborado en labs de IoT/Edge 5G y en simuladores de gemelo digital para infraestructuras críticas.



5.7. Ciberseguridad y ciberdefensa avanzadas

Inetum ofrece desde hace años servicios de ciberseguridad y ha ido especializándose en ciberdefensa. En 2025 publicó su Informe de Ciberseguridad 2024 destacando tendencias para organismos públicos, y en foros nacionales colabora con CCN, INCIBE y la comunidad ciber (Foro Nacional de Ciberseguridad).

En 2026 ha reforzado su equipo de ciberinteligencia para proyectos con ministerios e integración de soluciones SOC y CSIRT. La empresa explora integraciones con plataformas líderes (analítica avanzada en entornos OTAN Secret) y participa en grupos de trabajo sobre ciberseguridad OTAN y UE.

5.8. Cartera de iniciativas duales de Inetum (2025–2026)



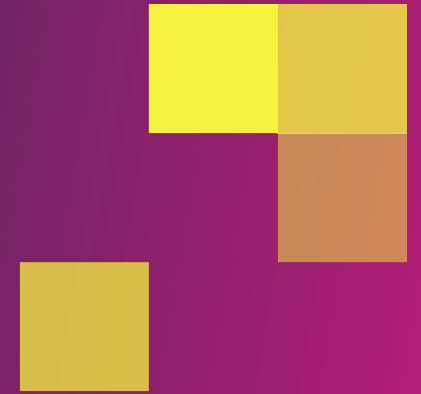
Proyecto / Iniciativa	Área tecnológica	Descripción y relevancia dual
Visión AMETIC T2D (2026)	Estrategia dual	Contribución al documento estratégico de Tecnologías Duales (AMETIC), alineando prioridades digitales con marcos EDIP, DIANA, ETID (aceleradoras, IA, Edge, ciberseguridad).
AI Cognitive Agent (2024–25)	IA aplicada en defensa	Participación en la RFI del NCIA para un agente cognitivo en entorno OTAN, cooperando entre sedes de INETUM España, Francia y Bélgica.
ECOMOV (2026)	Datos, Edge e IA	Plataforma de datos para movilidad (Valencia) en colaboración con ITI, usando IA y estándares europeos. Replicable en logística militar e infraestructuras críticas.
Programa AI Adoption	IA generativa y responsable	Iniciativa interna liderada desde España: agentes de IA generativa y analítica con ética y compliance, base para ofrecer IA de confianza a Defensa y AAPP.
Orientación a startups	Innovación dual	Mentorías con DIANA/INCIBE, hackathones (The Wave Zaragoza 2026, retos de IA y Li-Fi), conexión del ecosistema civil con retos de Defensa.
Plataformas SOC-SIEM	Ciberseguridad y ciberdefensa	SOC-SIEM integrados para organismos públicos con escalado a entornos de ciberdefensa (detección de amenazas avanzadas en redes militares).
SIMBAD	Radio frecuencia	Sistema de Posicionamiento y Navegación robusto a interferencias de GNSS ya que se basa en señales de RF de oportunidad.
IA en el EDGE	Inteligencia Artificial	Middleware táctico soberano de inteligencia artificial distribuida que permite interoperabilidad.
IA para Migración de Aplicaciones	Inteligencia Artificial	Utilización de la IA para permitir la migración de aplicaciones con tecnología o lenguajes obsoletos a tecnología y/o lenguaje actual.
IA para correlación de información de sensores	Inteligencia Artificial	Arquitectura de inteligencia artificial en cascada que facilita la integración y correlación de información de distintos sensores.

Nota: algunas iniciativas de INETUM en el ámbito Defensa pueden estar sujetas a confidencialidad, limitando los detalles disponibles públicamente. Se han resumido proyectos representativos basados en información pública y semipública.

El ecosistema español de I+D+i en tecnologías duales

Radiografía del tejido nacional de I+D+i frente a las prioridades duales de la ETID, cruzada con la participación real en los grandes programas de financiación: capacidades por tecnología y región, deep tech dual, Fondo Europeo de Defensa, COINCIDENTE y proyectos CDTI.

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT



Capacidades por tecnología

Distribución de los **4.306 actores acreditados** en I+D+i TIC sobre las 16 familias de la taxonomía EuroStack, según las familias activas declaradas en cada ficha. El porcentaje indica qué proporción del tejido acreditado tiene actividad en cada familia. Resaltadas, las que el informe vincula a capacidades duales.

4.306 actores acreditados **18.441** evidencias técnicas **4.438** evidencias fuertes (P3) **16** familias tecnológicas

CÓD.	FAMILIA TECNOLÓGICA EUROSTACK	ACTORES	PESO	%
7a	Inteligencia artificial DUÁL	2.427		56.4%
7b	Datos y gobierno del dato DUÁL	2.332		54.2%
6c	Ingeniería del software	1.853		43.0%
5a	Cloud e infraestructura digital	1.408		32.7%
4a	IoT, IIoT y sensórica DUÁL	1.399		32.5%
6a	Ciberseguridad DUÁL	1.074		24.9%
4d	Sistemas ciberfísicos y gemelos digitales DUÁL	1.021		23.7%
6b	Middleware y frameworks	876		20.3%
6d	Servicios TIC y adopción	477		11.1%
3a	Redes y conectividad avanzada DUÁL	460		10.7%
2a	Semiconductores y microelectrónica DUÁL	393		9.1%
4b	Robótica avanzada DUÁL	331		7.7%
1b	Energía inteligente y almacenamiento	305		7.1%
4c	XR e interfaces inmersivas	290		6.7%
1a	Nuevos materiales y nanotecnología DUÁL	171		4.0%
6e	Cuántica y HPC DUÁL	136		3.2%

La **Inteligencia Artificial (56%)** y los **datos soberanos (54%)** son el tejido dominante, confirmando la tesis del informe sobre la IA como tecnología horizontal determinante. Ciberseguridad (25%) y sistemas ciberfísicos (24%) forman un segundo bloque dual sólido. Semiconductores y nuevos materiales cuentan con tejido acreditado (393 y 171 actores) aunque minoritario.

Capacidades por región

Actores acreditados por comunidad autónoma. **Share** = peso sobre el total nacional; **tasa** = acreditados sobre evaluados de la región. Las tasas homogéneas (~70-80%) reflejan el peso real del tejido en cada territorio.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	ACRED.	PESO	SHARE	TASA
Madrid	1.177		27.3%	73.6%
Cataluña	854		19.8%	73.4%
Andalucía	333		7.7%	71.3%
C. Valenciana	313		7.3%	69.9%
Galicia	163		3.8%	72.1%
País Vasco	146		3.4%	81.6%
Aragón	107		2.5%	71.3%
Castilla y León	101		2.3%	74.8%
Murcia	81		1.9%	74.3%
Asturias	72		1.7%	72.0%
Navarra	63		1.5%	67.0%
Canarias	62		1.4%	67.4%
Castilla-La Mancha	53		1.2%	63.1%
Baleares	51		1.2%	71.8%

Madrid (27%) y Cataluña (20%) concentran casi la mitad del tejido dual, seguidas de Andalucía y C. Valenciana (~7-8%). País Vasco destaca por su alta tasa de acreditación (82%), señal de un tejido industrial-tecnológico maduro.

Especialización tecnológica regional

Madrid

Inteligencia artificial **59%**
 Datos y gobierno del dato **54%**
 Ingeniería del software **45%**
 Cloud e infraestructura digital **37%**

Cataluña

Inteligencia artificial **57%**
 Datos y gobierno del dato **54%**
 Ingeniería del software **48%**
 Cloud e infraestructura digital **34%**

Andalucía

Inteligencia artificial **56%**
 Datos y gobierno del dato **50%**
 Ingeniería del software **40%** IoT **35%**

C. Valenciana

Datos y gobierno del dato **55%**
 Inteligencia artificial **50%**
 Ingeniería del software **41%** IoT **31%**

Galicia

Datos y gobierno del dato **58%**
 Inteligencia artificial **57%**
 Ingeniería del software **47%**
 Cloud e infraestructura digital **36%**

País Vasco

Inteligencia artificial **62%**
 Datos y gobierno del dato **59%**
 Sistemas ciberfísicos y gemelos digitales **45%**
 IoT **36%**

Tecnología deep tech dual

Reagrupación del tejido en los **verticales duales** priorizados por el informe (ETID 2026, AMETIC, expertos). La cifra es el número de actores acreditados con actividad en cada vertical; el porcentaje, su peso sobre la base.



2.427

56.4%

IA táctica y agéntica

IA aplicada al combate y apoyo a la decisión (ETID 2026)

2.332

54.2%

Datos soberanos y gobernanza

Arquitecturas de datos federadas y soberanas (AMETIC)

1.408

32.7%

Cloud e infraestructura soberana

Cloud soberano y edge (AESMIDE: cloud soberano)

1.399

32.5%

IoT, sensórica y guerra electrónica

ISR, sensórica, RF (caso SIMBAD de Inetum)

1.074

24.9%

Ciberseguridad y ciberdefensa

Ciberseguridad avanzada / PQC (León, AMETIC, AESMIDE)

1.021

23.7%

Gemelos digitales y CPS

Simulación y gemelos digitales (compra precomercial, León)

460

10.7%

Conectividad avanzada 5G/6G

Comunicaciones seguras (TEDAE)

393

9.1%

Semiconductores y microelectrónica

Semiconductores no-Si (León: GaN, neuromórficos)

331

7.7%

Robótica y sistemas no tripulados

Sistemas no tripulados aéreos/terrestres/navales (ETID 2026)

290

6.7%

XR e interfaces inmersivas

Simulación, formación y mando (TEDAE)

171

4.0%

Nuevos materiales y nanotecnología

Materiales avanzados (León: grafeno; TEDAE)

136

3.2%

Cuántica y HPC

Tecnologías cuánticas: cifrado y táctica (León)

LECTURA DUAL

Los tres ejes centrales del informe – IA (2.427 actores), datos soberanos (2.332) y ciberseguridad (1.074) – tienen tejido muy amplio. Las capacidades de frontera que el informe sitúa a medio plazo son más escasas pero existen y son identificables: cuántica/HPC (136), robótica y sistemas no tripulados (331), semiconductores (393). Es donde un instrumento tipo ARPA tendría mayor efecto palanca.

Participación en el Fondo Europeo de Defensa (EDF)

Verificación, actor por actor, de la presencia en el Fondo Europeo de Defensa de las entidades del mapa. Es la prueba directa de la capacidad de concurrir a los grandes consorcios europeos que el informe considera decisiva: aquí están los actores que **sí han escalado** a Europa.

DOTACIÓN EDF 2021-27 8.000 M€ 2.700 I+D + 5.300 capacidades	LIDERADOS POR ESPAÑA 19 de 101 financiados	CONSORCIOS 2021 CON ESPAÑA 42/61 presencia en el 69%	INVERSIÓN ACUMULADA +4.000 M€ tras convocatoria 2024
--	---	---	---

El núcleo industrial de defensa del mapa **no solo está presente: lidera en Europa**. Indra es la empresa española con mayor presencia en el EDF; GMV, la que más proyectos coordinó en 2024; y una pyme del mapa, Integrasys, dirige 3 proyectos por más de 15 M€ en 2026.

INDRA SISTEMAS, S.A.

LÍDER ESPAÑOL DEL EDF

La empresa con mayor presencia española en el EDF y una de las tres europeas con mayor participación. Acumula 76 iniciativas desde los programas preparatorios, coordinando 10. En la convocatoria 2026 participa en 15 proyectos y lidera 2.

SCEPTER

COORDINA

Combina radar, defensa electrónica y comunicaciones con capacidades cognitivas para mejorar la conciencia situacional terrestre

⦿ Radar, guerra electrónica, IA cognitiva

SHIMBAD

COORDINA (2026)

Radar multibanda 4D de nueva generación para los futuros buques de combate europeos

⦿ Radar naval 4D

+3 proyecto(s) más en cartera

NAVANTIA, S.A., S.M.E.

COORDINADOR NAVAL

Participa en 6 proyectos en EDF 2021 y consolida su papel como integrador de enjambres de vehículos no tripulados en sistemas de mando y control navales.

EDINAF

COORDINA

Arquitectura digital para la próxima generación de buques de combate europeos (30 M€)

⦿ Arquitectura digital naval

SWAT-SHOAL

COORDINA

Sistema de sistemas con enjambres de plataformas submarinas no tripuladas para vigilancia, contramedidas y combate colaborativo (20 entidades, 11 países)

⦿ Enjambres submarinos no tripulados, C2

+3 proyecto(s) más en cartera

SENER

(Aeroespacial / Grupo de Ingeniería)

COORDINADOR (MISILES E NO TRIPULADOS TERRESTRES)

Involucrada en más de 20 programas EDF desde 2021, ligados a sus centros de excelencia en comunicaciones, navegación autónoma y sistemas electromecánicos y de puntería.

EU HYDEF

COORDINÓ (LUEGO TRANSFERIDO A SMS)

Primer interceptor europeo contra amenazas hipersónicas (~110 M€, la mayor subvención del EDF hasta entonces; ~100 M€ financiados)

⦿ Defensa hipersónica, misiles

COMMANDS

COORDINA

Capacidades de ciclo de vida para sistemas terrestres tripulados y no tripulados ágiles, inteligentes y cooperativos

⦿ Navegación autónoma terrestre, MUM-T

+1 proyecto(s) más en cartera

Tecnologías Duales: el ecosistema español de Defensa

42

Participación en el programa COINCIDENTE

Presencia en **COINCIDENTE**, el programa de la DGAM/DGEID del Ministerio de Defensa que transfiere tecnología civil a demostradores de uso militar. Es el escalón intermedio entre la I+D+i nacional del mapa y los consorcios europeos del EDF.

COFINANCIACIÓN	EN MARCHA DESDE	DOTACIÓN/PROYECTO	RESULTADO
20-80% según interés e innovación	1985 convocatoria anual (BOE)	≤785 k€ ej. enjambres UAS 2024	Demostrador con uso militar
SENER ADJUDICATARIO RECURRENTE – LÍDER NACIONAL EN NAVEGACIÓN AUTÓNOMA TERRESTRE (Aeroespacial) Empresa líder en España en navegación autónoma de vehículos terrestres y sistemas colaborativos tripulado–no tripulado (MUM-T). Adjudicataria de varios proyectos COINCIDENTE, sobre los que ha desarrollado su sistema propio NAVIGROUND para entornos con GNSS degradado o denegado. ARCO ADJUDICATARIO Navegación autónoma aplicada a plataformas terrestres de las Fuerzas Armadas • UGV, navegación autónoma (NAVIGROUND) ALANO SOCIO (COINCIDENTE 2021) Asistente Logístico Autónomo (UGV) para apoyo a unidades desmontadas y evacuación médica; carga 650-700 kg, modos teleoperado y autónomo. Con EINSA e INTA • UGV logístico, autonomía, navegación +1 proyecto(s) más en cartera			
ARQUIMEA SELECCIONADO (ENJAMBRES DE DRONES) (Advanced Systems) Seleccionada en la convocatoria COINCIDENTE 2024 (temática de enjambres de UAS), con un proyecto que combina enjambres de drones autónomos y municiones merodeadoras, junto a la Universidad Carlos III de Madrid. EDAMH SELECCIONADO (2024, HASTA 785.000 €) Combinación de enjambres de drones autónomos y municiones merodeadoras para misiones militares (con UC3M) • Enjambres UAS, municiones merodeadoras, IA			
TECNOBIT RESERVA / PARTICIPANTE (FUSIÓN DE SENSORES) (Grupo Oesía) Presente en COINCIDENTE con propuestas de fusión de sensores para sistemas de protección activa; integrado en Grupo Oesía, actor del mapa. SIFU RESERVA (ÁREA DETECCIÓN) Sistema Integrado de Fusión de Datos de Sensores para sistemas de protección activa • Fusión de sensores, protección activa			

COINCIDENTE materializa la tesis del informe: parte de capacidades civiles y las convierte en demostradores militares. Sus temáticas recientes —enjambres de UAS, IA generativa, baterías estructurales, detección de IED— coinciden con las prioridades de la ETID 2026. Sener lo ejemplifica: sobre proyectos COINCIDENTE (ARCO, ALANO, DIEDRO) construyó NAVIGROUND, que luego proyecta al EDF

Proyectos CDTI con potencial dual (2023-2025)

Análisis de la cartera completa de **4.452 proyectos** de I+D aprobados por el CDTI en tres años, para estimar la fracción **con aplicación dual: 737 M€ (20.3% del presupuesto total ejecutado)** se dirigen a proyectos con vertiente dual identificable. Existe así una base dual latente financiada como I+D civil que, canalizada hacia las prioridades de la ETID 2026 vía COINCIDENTE o consorcios EDF, multiplicaría el retorno sin fondos nuevos.

PROYECTOS CDTI 23-25 4.452 cartera completa	PRESUPUESTO TOTAL 3.626 M€ 2.620 M€ aportación CDTI	PROYECTOS DUALES 679 15.3% de la cartera	PRESUPUESTO DUAL 737 M€ 20.3% del total
--	--	---	--

PROYECTOS DUALES DE MAYOR ENVERGADURA (AFINIDAD ALTA)

8.4 M€ SENER DATA LINK - ENLACE DE DATOS PARA SISTEMAS RPAS SENER AEROESPACIAL SOCIEDAD ANONIMA · Comunidad de Madrid AERONÁUTICO	3.3 M€ SIMULADOR INMERSIVO DE MISIONES PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS, IMPULSADO POR IA CON INTEGRACIÓN DE SISTEMAS HÁPT ENTRENADORES OLARTE S.L · Comunidad de Madrid SEGURIDAD	2.5 M€ BRADIPO: PLATAFORMA DE EJECUCIÓN DE SOFTWARE CONFIABLE PARA LA INDUSTRIA 4.0, CON CAPACIDAD DE COMUNICACIONES MATRIX ELECTRONICA SL · Comunidad de Madrid ELECTRÓNICA Y DISPOSITIVOS
2.2 M€ RESPUESTA AUTÓNOMA DE PROTECCIÓN INTEGRAL PARA LA DEFENSA FRENTE A RIESGOS BIOLÓGICOS MEDIANTE VACUNAS DE RNA CERTEST BIOTEC, S.L. · Aragón BIOTECNOLOGÍA PARA LA SALUD	2.0 M€ PROYECTO ICARO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE OBSERVACIÓN DE LA TIERRA EN VLEO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS AISTECH SPACE SL · Cataluña NAN	2.0 M€ INVESTIGACIÓN, DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA NUEVA GAMA DE DUPLEXORES Y AMPLIFICADORES DE POTENCIA DE ESTADO SÓLI COMMTIA SYSTEMS SA · Cataluña EQUIPOS, SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES
1.9 M€ CAPTURA Y TRANSFORMACIÓN DE CO2 EN COMBUSTIBLE SOSTENIBLE PARA AVIACIÓN CIVIL Y MILITAR (SAF) MEDIANTE METAL-O DEMEDENES SL · Comunidad de Madrid FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES	1.7 M€ PLATAFORMA SENSE & AVOID INTEROPERABLE DE UAS BAJO MODELOS GEOESPACIALES DE IA, REALIDAD EXTENDIDA Y COMUNICAC AMPER, S.A. · Comunidad de Madrid AERONÁUTICO	1.6 M€ SUBMUESTREO DIRECTO BASADO EN FOTÓNICA INTEGRADA PARA GUERRA ELECTRÓNICA INTEGRASYS, S.A. · Comunidad de Madrid DEFENSA

Conclusiones y recomendaciones para el sector Defensa

**LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT
RIGHT**

Las tecnologías duales se perfilan como un elemento estratégico para elevar la capacidad defensiva y la competitividad industrial de España y Europa. Los análisis previos permiten extraer las siguientes conclusiones y acciones recomendadas para los actores del sector defensa (Administraciones, industria y ecosistema innovador):

Consolidar la autonomía tecnológica con un “hub” digital de defensa

Crear una estructura permanente (“Digital Defence Hub”) que congregue a empresas tecnológicas, industria de defensa, centros de I+D (públicos y privados) y usuarios militares. Este hub de tecnologías duales serviría como plataforma de proyectos y demostradores de innovación aplicada a defensa, facilitando la conexión entre oferta civil y demanda militar. Dotarlo de respaldo institucional y recursos contribuiría a vertebrar el ecosistema y proyectarlo internacionalmente.

Asegurar financiación estable y marcos legales flexibles

La innovación en defensa requiere programas plurianuales que den estabilidad a la industria. Se sugiere lanzar un PERTE específico para tecnologías duales/ciberdefensa y aumentar el ritmo inversor en I+D dual al menos a 1.000–1.200 M€/año (aprovechando los compromisos OTAN del 2% PIB). Resulta crítico simplificar la hiperregulación y adaptar las normas de contratación a la innovación dual: procesos más ágiles (contratos con pagos por hitos, compra precomercial, diálogos tempranos con proveedores) y mecanismos de procurement unificado en línea con las propuestas de la Comisión Europea.

Implementar mecanismos de innovación disruptiva (modelo ARPA)

Para acelerar la tecnología de frontera, se recomienda establecer instrumentos tipo “ARPA” en España, siguiendo ejemplos como SPRIN-D (Alemania). Programas de investigación disruptiva orientada a desafíos (IA militar, chips, cuántica, etc.), con procesos de gestión flexibles y colaboración militar-científica directa, permitirían atraer más investigadores al campo dual. Los recientes contactos CDTI–SPRIN-D pueden fructificar en coinversiones en startups disruptivas y proyectos conjuntos de frontera.

Impulsar el talento y la cultura de innovación en Defensa

Existe un déficit cultural en la I+D militar en ámbitos académico-civiles. Para revertirlo:

- Incorporar la ciberdefensa y las tecnologías duales en la nueva Estrategia de Seguridad Nacional y en las políticas de ciencia.
- Lanzar programas de sensibilización sobre Research Security e innovación dual en universidades (vía FECYT).
- Reforzar las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTTs) especializadas en defensa.
- Crear fuerzas de reserva tecnológicas (modelo Permanent Cyber Defence Force) con expertos civiles movilizables.
- Fomentar carreras STEM con enfoque en defensa (cátedras duales, doctorados industriales Militar-Empresa) y programas de FP en tecnologías clave (IA, ciberseguridad, semiconductores) con implicación de empresas de defensa.

Redefinir y ampliar el ecosistema

Para innovar realmente, el ecosistema de defensa debe contar con nuevos entrantes. Se recomienda intensificar jornadas divulgativas regionales con Defensa, asociaciones (TEDAE, AESMIDE, Fundación Círculo) y CCTTs para explicar a empresas civiles las necesidades militares y facilitar su inmersión (homologaciones, certificaciones), replicando experiencias de Francia y la OTAN. Conviene apoyar incubadoras y aceleradoras de tecnologías duales — aprovechando la red DIANA OTAN, ahora con dos nodos en España con INCIBE— y dotar de instrumentos de orientación a startups (servicios de mentoría sobre requisitos específicos de Defensa).

Coordinar el ecosistema nacional con el europeo e internacional

La interdependencia tecnológica exige equilibrio: ni aislamiento total (imposible y contraproducente) ni excesiva dependencia. Se debe gestionar esta interdependencia mediante colaboraciones de confianza con aliados (programas OTAN, PESCO) y consolidando capacidad industrial propia en áreas nucleares. España debería priorizar su participación en iniciativas de cooperación en ciberdefensa (equipos CRRT de PESCO, CapTech Cyber de la EDA, ejercicios OTAN como Cyber Coalition y Locked Shields), así como en proyectos europeos emblemáticos del Mercado Común de Defensa de la UE.



C I E R R E

La doble transición de la defensa —tecnológica y estratégica— viene acompañada de retos considerables: integrar la revolución digital en las operaciones militares y desplegar un modelo de colaboración “defensa-sociedad” más estrecho. El sector tecnológico español se muestra dispuesto a co-liderar esta transformación, como evidencian las propuestas conjuntas de AESMIDE, TEDAE, AMETIC y la Fundación Círculo. El camino por recorrer implica dotar al país de instrumentos estables para la innovación dual, ensanchar la base industrial de la defensa a nuevos actores digitales y alinear las metas nacionales con las grandes estrategias europeas (desde el EDF/EDIDP hasta la actualización de la ETID 2026 y la incorporación activa a DIANA).

Solo mediante esta convergencia de esfuerzos España podrá mantener su posición de liderazgo en ámbitos como la ciberdefensa —donde hoy es referente, pero corre riesgo de perder la ventaja si no hay inversión sostenida— y será capaz de generar disuasión tecnológica propia. En palabras del propio Juan Montenegro: “España debe evolucionar y encontrar sus nichos de excelencia... Europa necesita producir sus propios drones, municiones y sistemas; de lo contrario, otros nos dejarán fuera de juego”. Las tecnologías duales, integradas en un ecosistema colaborativo de defensa, representan la vía para hacer realidad esa evolución, garantizando la resiliencia de la seguridad nacional y abriendo a la vez nuevas oportunidades económicas a la industria española en el marco europeo⁽¹³⁾.

Fuentes y referencias

Las referencias se han agrupado por bloques temáticos. Las URLs corresponden a publicaciones documentadas en los materiales de partida del proyecto y a fuentes institucionales públicas. Se recomienda verificar la disponibilidad y exactitud de cada enlace antes de la publicación final del documento.



**LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT**

A

Fuentes sobre el TG Juan Montenegro Álvarez de Tejera

- [M1] Entrevista al teniente general Juan Montenegro — El Confidencial (febrero 2023): “La industria militar americana está sacando tajada de la guerra”. https://www.elconfidencial.com/espana/2023-02-09/entrevista-teniente-general-montenegro-industria-militar-americana-sacando-tajada-guerra_3572502/
- [M2] Revista Española de Defensa (RED), núm. 364, septiembre 2019, pp. 50–53. Entrevista al TG Juan Montenegro como Representante Militar de España ante OTAN/UE. <http://www.defensa.es/Galerias/gabinete/red/2019/09/p-50-53-red-364-montenegro.pdf>
- [M3] TEDAE — Intervención del TG Juan Montenegro como Representante Militar de España ante los Comités Militares de OTAN y UE en la Comisión de Defensa. <https://tedae.org/defensa/el-teniente-general-montenegro-representante-militar-de-espana-ante-los-comites-militares-de-otan-y-ue-en-la-comision-de-defensa/>

B

Fuentes propias de Gonzalo León

- [G1] Anales de la Real Academia de Doctores de España — Tecnologías de Uso dual: relevancia para la industria europea de defensa y seguridad.. <https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V10N4%20-%2005%20-%20AO%20-%20LEON.pdf>
- [G2] Capítulo 1 en: Ciencia, Industria y Competitividad (Dir. Vicente Larraga y Isabel Álvarez González). Fundación Alternativas. Informe No.5/2025. —Soberanía tecnológica de la UE: relevancia de la inteligencia artificial como tecnología dual. . <https://fundacionalternativas.org/wp-content/uploads/2026/02/PDFciencia.pdf>

C

AESMIDE — Empresas Contratistas con las Administraciones de Defensa

- [E1] AESMIDE (2025) — Mesa redonda sobre Tecnologías Duales en FEINDEF 2025: “Innovación estratégica y colaboración público-privada”. <https://aesmide.es/mesa-redonda-sobre-tecnologias-duales-en-feindef-2025-innovacion-estrategica-y-colaboracion-publico-privada/>
- [E2] AESMIDE (2025/2026) — Iniciativa DIANA de la OTAN: publicación de retos para 2026 y entrada en funcionamiento de la aceleradora española INCIBE-UPM. <https://aesmide.es/actualidad-iniciativa-diana-de-la-otan-publicacion-de-retos-para-el-2026-y-entrada-en-funcionamiento-de-aceleradora-espanola-incibe-upm/>
- [E3] InfoDefensa (2025) — “El ecosistema de Defensa apuesta por las tecnologías duales como clave para impulsar competitividad y resiliencia”. Cobertura periodística de la mesa redonda en FEINDEF. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/5288769/ecosistema-defensa-apuesta-tecnologias-duales-como-clave-impulsar-competitividad-resiliencia>
- [E4] Sitio institucional de AESMIDE. <https://aesmide.es/>

D

TEDAE — Industria de Defensa, Aeronáutica y Espacio

- [T1] Sitio institucional de TEDAE — Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio. <https://tedae.org/>
- [T2] TEDAE — Sección de Defensa: posicionamientos, EDF, PESCO y autonomía estratégica europea. <https://tedae.org/defensa/>

E

AMETIC — Industria Digital

[A1] **Sitio institucional de AMETIC** — Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las TIC, las Telecomunicaciones y los Contenidos Digitales.

<https://ametic.es/>

[A2] **Comisión de Tecnologías Duales para la Defensa de AMETIC** — documentos internos del proyecto: “T2D ideas para visión estratégica” (abril 2026) y “Orden del día de la Comisión” (29/04/2026). <https://ametic.es/es/comisiones>

[A3] **Agenda Digital AMETIC** — propuestas sectoriales sobre soberanía tecnológica e industria digital de defensa. <https://ametic.es/es/agenda-digital>

F

Fundación Círculo de Tecnologías para la Defensa

[C1] **Sitio institucional del Círculo de Tecnologías para la Defensa** (Silvia Gamo, directora general). <https://www.fundacioncirculo.es/>

Nota: la URL de la Fundación Círculo se ofrece como referencia tentativa. Se recomienda confirmar la dirección oficial actualizada antes de la publicación.

G

Marco europeo y atlántico

[U1] **Comisión Europea** — Future of European Defence (página de referencia institucional). https://commission.europa.eu/topics/defence/future-european-defence_en

[U2] **Comisión Europea (2025)** — Informe del expert group: “Making the most of EU Research and Innovation Investments: Rethinking dual use”. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dual-use>

[U3] **OTAN** — Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic (DIANA): retos, aceleradoras y red de centros de prueba. <https://www.diana.nato.int/>

[U4] **Agencia Europea de Defensa (EDA)** — European Defence Fund (EDF), CapTech y programas de innovación dual. <https://eda.europa.eu/>

[U5] **Comisión Europea (2025)** — White Paper for European Defence – Readiness 2030. https://commission.europa.eu/document/download/e6d5db69-e0ab-4bec-9dc0-3867b4373019_en?filename=White%20paper%20for%20European%20defence%20%E2%80%93%20Readiness%202030.pdf

[U6] **Comisión Europea (2026)** — Proposal for a Regulation of The European Parliament and of The Council on establishing the Programme for agile and rapid defence innovation (AGILE) COM(2026). <https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2026-03/Proposal-for-a-regulation-on-establishing-AGILE.pdf>

[U7] **OTAN** — The Hague Summit Declaration. North Atlantic Council. <https://www.nato.int/en/about-U.S./official-texts-and-resources/official-texts/2025/06/25/the-hague-summit-declaration>

H

Marco español

[S1] Ministerio de Defensa de España — Plan Industrial y Tecnológico para la Seguridad y la Defensa 2025. <https://www.defensa.gob.es/>

[S2] MINISDEF/CESEDEN-IEEE (enero 2026) — “Defensa 5.0: desafíos estratégicos y oportunidades tecnológicas para España”, dieeeinv01/2026.
https://www.defensa.gob.es/ceseden/-/ieee/defensa_5.0_2026_dieeeinv01

[S3] CDTI Innovación — Programa Tecnológico para la Defensa (PTED) e instrumentos de I+D dual. <https://www.cdti.es/>

[S4] Agencia Estatal de Investigación (AEI) — Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI). <https://www.aei.gob.es/>

[S5] INCIBE — Aceleradora INCIBE-UPM en el marco de DIANA-OTAN.
<https://www.incibe.es/>

I

Documentos internos del proyecto (no publicados)

[I2] Comisión AMETIC T2D — “Ideas para visión estratégica” (V2, 8 de abril de 2026).

[I3] Comisión AMETIC T2D — Orden del día de la reunión de 29 de abril de 2026.

[I4] Borrador de Análisis de Riesgos: “Industria de Ciberdefensa” (20 de enero de 2026).

Aviso sobre las fuentes

Las URLs y referencias institucionales aquí recogidas se han compilado a partir de los materiales de partida del proyecto y del conocimiento general sobre el sector. Antes de la difusión final del insight, se recomienda comprobar la vigencia de cada enlace, la exactitud de las citas atribuidas y la coherencia de las fechas, especialmente en aquellas referencias relativas a programas europeos o anuncios institucionales recientes que pudieran haber sido objeto de modificaciones posteriores.



The background of the image features silhouettes of military helicopters and soldiers against a sunset sky. Two large helicopters are in the foreground, with soldiers rappelling down from them. A smaller helicopter is visible in the upper right. At the bottom, a line of soldiers is silhouetted against the horizon. The sky transitions from a light purple/pink at the bottom to a darker grey at the top. Three semi-transparent yellow squares are overlaid on the right side of the image.

LET'S
MAKE
TECH
RIGHT
RIGHT
RIGHT

inetum.